

**СДРУЖЕНИЕ С НЕСТОПАНСКА ЦЕЛ
„ТЕРИТОРИАЛНА ОРГАНИЗАЦИЯ НА
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗИ
С ДОМ НА НАУКАТА И ТЕХНИКАТА-
ПЛОВДИВ”**

**“TERRITORIAL ORGANIZATION OF
SCIENTIFIC AND TECHNICAL UNIONS
AND HOUSE OF SCIENCE AND
TECHNIQUE - PLOVDIV”**

**ИНСТИТУТ ПО МИКРОБИОЛОГИЯ
„СТЕФАН АНГЕЛОВ” - БАН**

**INSTITUTE OF MICROBIOLOGY „STEFAN
ANGELOV” - BAS**

**НАЦИОНАЛНО ДРУЖЕСТВО
„ЕКОЛОГИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО И
ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА“**

**NATIONAL SOCIETY OF ECOLOGICAL
ENGINEERING AND ENVIRONMENT
PROTECTION**



СБОРНИК

**НА ДОКЛАДИТЕ ОТ
НАЦИОНАЛНА НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ С
МЕЖДУНАРОДНО
УЧАСТИЕ**

ЕКОЛОГИЯ И ЗДРАВЕ

PROCEEDINGS

**OF NATIONAL
SCIENTIFIC CONFERENCE
WITH
INTERNATIONAL
PARTICIPATION**

ECOLOGY AND HEALTH

07 юни 2018 година

Пловдив

ISSN 2367- 9530

Публикувано на:

<http://hst.bg/bulgarian/conference.htm>

07 June 2018

Plovdiv

ISSN 2367- 9530

Published at:

<http://hst.bg/bulgarian/conference.htm>

ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ

Съпредседатели:

чл. кор. проф. д-р Христо Найденски,
двмн
доц. д-р инж. Светозар Нейков

Зам. председатели:

проф. д-р инж. Георги Сомов
проф. д-р Христо Бозуков

Членове:

проф. д.б.н. Александър Таширев
проф. д.с.н. Красимир Иванов
проф. д.т.н. инж. Чавдар Дамянов
проф. д.б.н. Яна Топалова
проф. д-р Валентин Ненов
проф. д-р Гордана Мицеска
проф. д-р Заря Ранкова
проф. д-р инж. Йорданка Алексиева
проф. д-р Клеменс Постен
проф. д-р Мариана Иванова
проф. д-р Мирослав Димитриески
проф. д-р Мирослав Михов
проф. д-р инж. Павлина Параскова
проф. Сет Диоп
проф. д-р Хриска Ботева
проф. д-р инж. Цветко Прокопов
доц. д.н. инж. Галин Иванов
доц. д-р Атанаска Тенева
доц. д-р Валентина Петкова
доц. д-р Веселина Машева
доц. д-р Виктория Атанасова, дм
доц. д-р Денчо Денчев
доц. д-р инж. Илиана Милкова
доц. д-р Петър Чавдаров
доц. д-р инж. Петя Иванова
доц. д-р инж. Пламен Ангелов
доц. д-р инж. Снежана Иванова
доц. д-р инж. Тодорка Петрова

Организационни секретари:

маг. инж. Лилия Жекова

маг. инж. Атанас Куюмджиев

ORGANIZING COMMITTEE

Co-Chairmen:

Cor. Mem. Prof. Hristo Naidenski, DVM,
PhD
Assoc. Prof. Eng. Svetozar Neykov, PhD

Vice-chairmen:

Prof. Eng. Georgi Somov, PhD
Prof. Hristo Bozukov, PhD

Members:

Prof. DSc. Alexander Tashirev
Prof. DSc. Krasimir Ivanov
Prof. DSc. Eng. Chavdar Damianov
Prof. DSc. Yana Topalova
Prof. Valentin Nenov PhD
Prof. Gordana Miceska, PhD
Prof. Zarya Rankova, PhD
Prof. Eng. Yordanka Alexieva, PhD
Prof. Dr. Clemens Posten - Germany
Prof. Mariana Ivanova, PhD
Prof. Miroslav Dimitrieski PhD
Prof. Miroslav Mihov, PhD
Prof. Eng. Pavlina Paraskova, PhD
Prof. Sette Diop - France
Prof. Hriska Boteva, PhD
Prof. Eng. Tsvetko Prokopov, PhD
Assoc. Prof. DSc. Eng. Galin Ivanov
Assoc. Prof. Atanaska Teneva PhD
Assoc. Prof. Valentina Petkova, PhD
Assoc. Prof. Veselina Masheva, PhD
Assist. Prof. Victoria Atanasova, DM, PhD
Assoc. Prof. Dencho Denchev, PhD
Assoc. Prof. Eng. Iliana Milkova, PhD
Assoc. Prof. Petar Chavdarov, PhD
Assoc. Prof. Eng. Petya Ivanova, PhD
Assoc. Prof. Eng. Plamen Angelov, PhD
Assoc. Prof. Eng. Snezhana Ivanova, PhD
Assoc. Prof. Eng. Todorka Petrova, PhD

Organizational secretaries:

Master eng. Liliya Zhekova

Master eng. Atanas Kuyumdzhev

СЪДЪРЖАНИЕ. CONTENTS

I-ва секция

ЗЕМЕДЕЛИЕ

I-1.	Контрол на заплевеляване в черешови насаждения чрез прилагане на контактният вегетационен хербицид Диква 20 СЛ Заря Ранкова, Мирослав Титянов	8
I-2.	Регистриране на посещаваната медоносна флора от медоносната пчела (<i>Apis mellifera</i> L.) в района на Белозем, България Жеко Радев	11
I-3.	Опазване на биоразнообразието при зърнено-бобови култури в ex situ колекции София Петрова, Николая Велчева	17
I-4.	Интродуцирани образци ечемик от Африкански генетичен център като изходен материал за селекция Николай Нейков, Николая Велчева, Петър Чавдаров	23
I-5.	Устойчивост на сортове и линии ориз към стресови фактори Свилена Тошева, Петър Чавдаров, Радослав Чипилски, Дима Маркова, Хари Самалиев	29
I-6.	Анализ на текущото състояние при производството на основни зърнени култури в България и статус на поддържаните колекции в ИРГР – Садово Свилена Тошева, Евгения Вълчинова, Албена Пенчева, Гергана Дешева	34
I-7.	Първи резултати за влиянието на азотното торене върху вегетативните прояви на черешовата подложка МахМа14, отглеждана в контейнери Ваня Акова, Виктория Николова, Стефан Гандев	40
I-8.	Ефикасност на някои почвени хербициди при лавандула и влиянието им върху добивите цвят и етерично масло Десислава Ангелова, Ганка Баева	43
I-9.	Въздействие на предсеитбена електромагнитна обработка на пиперени семена върху биометричните показатели на разсада Габриела Антонова, Хриска Ботева, Кирил Сиравков, Иван Палов	47
I-10.	Проучване върху физиолого - биохимичните и генетични основи на хранене и торене на царевицата, отглеждана при различни условия и направления на използване Катя Йорданова	53

I-11.	Проучване на структурните елементи на добива от експериментални царевични кръстоски от група ФАО 400 Красимир Павловски, Мария Лакова - Горнишка, Люба Глогова	59
I-12.	Влияние на засушаването върху морфологични признаци свързани с продуктивността и добива при самоопрашени линии царевица Пенка Вълчинкова	64
I-13.	Проучване на хетерозисните прояви на признаци, характеризиращи ранните царевични хибриди КН 307 И КН 310 Пенка Вълчинкова, Стефан Вълчинков, Люба Глогова, Мария Лакова – Горнишка, Мима Илчовска	70
I-14.	Хетерозисни прояви, степени на доминиране в f1, f2 и депресия на количествени признаци на средно ранните царевични хибриди Кнежа 435 и Кнежа 442 Пенка Вълчинкова, Стефан Вълчинков, Люба Глогова, Мария Лакова – Горнишка, Красимир Павловски	75
I-15.	Комбинативна способност за добив зърно на ранни линии царевица Наталия Петровска, Валентина Вълкова	82
I-16.	Селекционно – генетична оценка на средно ранни линии царевица за добив зърно Валентина Вълкова, Наталия Петровска, Мима Илчовска	86
I-17.	Анализ на степента на вариране на някои количествени признаци при експериментални хибриди царевица от средноранната група на зрялост Мария Лакова, Пенка Вълчинкова, Красимир Павловски, Люба Глогова	91
I-18.	Елементи на добива и величина на вариационният коефициент на средноранни експериментални хибриди царевица Мария Лакова, Пенка Вълчинкова, Красимир Павловски, Люба Глогова	95
I-19.	Влияние на системи хербициди върху плевелния състав и добива на зърно при царевица отглеждана в условията на Северозападна България Соня Горановска, Щелияна Калинова	99
I-20.	Резултати за добив и технологични показатели при хибриди пуклива царевица Монко Нанков, Люба Глогова, Мария Лакова - Горнишка, Красимир Павловски	104
I-21.	Резултати от проучване на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица Монко Нанков, Люба Глогова, Мария Лакова	108
I-22.	Сравнителна оценка на елементите на добива на експериментални хибриди пуклива царевица Люба Глогова	112

I-23.	Сравнително изпитване на експериментални хибриди захарна царевица Люба Глогова	116
I-24.	Влияние на гъстотата на посева и минералното торене върху височината на царевицата Монко Нанков, Люба Глогова, Димитър Велчев	120
I-25.	Проучване на продуктивните възможности на хибриди царевица от различни групи на зрялост Люба Глогова	124
I-26.	Хетерозис и степени на доминиране за добив зърно и дължина на кочана на хибриди царевица от различни групи на зрялост Мима Илчовска, Наталия Петровска, Валентина Вълкова	129
I-27.	Корелационни зависимости между теглото на първия кочан и други стопански показатели при хибрид захарна царевица Кнежа 3 su Георги Йорданов	134
I-28.	Оценки “per se” на местни популации царевица, изпитани при различни условия Стефан Вълчинков, Пенка Вълчинкова, Албена Пенчева	139
I-29.	Използване на сертифицирани семена при производството на ориенталски тютюни в България Христо Бозуков, Веселина Машева	146
I-30.	Оценка по добив и стабилност на генотипове тютюн Виржиния Марина Друмева – Йончева, Веселина Машева, Дочка Димова, Йонко Йончев	152
I-31.	Оценка и наследяване на устойчивостта към причинителя на чернилка (Ph. parasitica, var. nicotianae, dast) при ориенталски сортове тютюн Светлана Малинова, Веселина Машева, Величка Апостолова	158
I-32.	Изпитване на нови линии тютюн Бърлей Йовко Дюлгерски, Йонко Йончев	164
I-33.	Конкурентна способност на някои плевелни видове в лозово вкоренилище Нели Проданова - Маринова, Ирина Станева	170
I-34.	Tobacco based on purchase classes Silvana Pasovska	175
I-35.	Ratio between green and dry mass in some varieties and lines of semi - oriental tobacco Karolina Kocoska, Miroslav Dimitrieski, Gordana Miceska	179

II-ра секция

ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ

II-1.	Употребата на минерална вода и нейното въздействие върху здравето на човека Атанаска Тунтова	183
II-2.	Сравнителен анализ на избрани стандарти, регулиращи преработката на биохрани Марияна Ковачева, Татяна Панчева	190
II-3.	Технологични процеси за подготовка на суровини, полуфабрикати и ястия от царевично и пшенично брашно на територията на Западни Родопи Албена Пържанова, Снежана Иванова, Йорданка Алексиева	196
II-4.	Характеристика на антиоксидантни и физико-химични показатели на екстракти от жълт кантарион (<i>Hypericum perforatum</i>) Албена Пържанова, Снежана Иванова, Йорданка Алексиева	205
II-5.	Сензорен анализ на сокове от диви горски плодове Ивайло Минчев, Илиана Милкова-Томова, Кръстена Николова, Поли Радужева	214
II-6.	Изследване реологичното поведение на кексови теста с нетрадиционен състав Виолета Глушкова, Румен Михов	219
II-7.	Инхибиращ и пребиотичен ефект на полифенолни екстракти спрямо пробиотични млечнокисели бактерии Милена Димитрова, Галин Иванов, Кирил Михалев, Александър Славчев, Ивелина Иванова, Радка Власева	223
II-8.	Характеристика на млечнокисели бактерии от род <i>Lactobacillus</i> и род <i>Streptococcus</i>, изолирани от Виетнамски млечнокисели продукти Тханх Ле, Богдан Горанов, Галин Иванов, Татяна Балабанова, Радка Власева	228
II-9.	Изследване на възможностите за обективно оценяване разрезната повърхност на бяло саламурено сирене произведено от различни видове млека Ангел Данев, Атанаска-Босакова-Арденска, Петя Боянова, Петър Панайотов, Христина Андреева	232
II-10.	Технологична схема за получаване на обогатени на каротеноиди екстракти от кожици на български сортове домати Милена Николова, Цветко Прокопов, Донка Танева, Мима Хаджикинова	238
II-11.	Проучване на възможности за определяне на кофеин в тютюнев пълнеж от цигари Маргарита Дочева, Йовчо Кочев, Анна Стоилова, Десислава Киркова	244
II-12.	Изследвания върху поведението на никотина при български ориенталски тютюни Стефка Киркова, Мария Србиноска, Анка Георгиева, Весна Радожичич, Нермина Дуланчич	249

III-та секция

ЕКОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ

III-1.	Системи за ранно предупреждение от природни бедствия – проект CABARET (на примера на Индийския океан)	
	Бойко Рангелов	254
III-2.	Фрактална природа на Малдивите, природни бедствия и екологични проблеми	
	Фатима Шадия, Бойко Рангелов	258
III-3.	Използване на дистанционни методи за оценка на актуалното състояние на високопланински екосистеми (Югозападна Рила планина - България)	
	Костадин Катранджиев	264
III-4.	Някои възможности за разделяне на органични киселини по екстракционен път	
	Светлана Живкова	269

КОНТРОЛ НА ЗАПЛЕВЕЛЯВАНЕ В ЧЕРЕШОВИ НАСАЖДЕНИЯ ЧРЕЗ ПРИЛАГАНЕ НА КОНТАКТНИЯ ВЕГЕТАЦИОНЕН ХЕРБИЦИД ДИКВА 20 СЛ

ЗАРЯ РАНКОВА*, МИРОСЛАВ ТИТЯНОВ**

*Институт по овощарство – Пловдив, **Суммит Агро

E-mail: rankova_zarya@abv.bg

Резюме: Проучванията са проведени през 2015-2016 година в плододавачо черешово насаждение на Института по овощарство - Пловдив. Изследвано е влиянието на тоталния, листен, контактен хербицид Диква 20 СЛ – 500 ml/da (200 g/l дикват) върху заплевеляването и растежа на шест сортоподложкови комбинации череши. Получените резултати за добрата хербицидна ефикасност и продължителността на ефективно хербицидно действие (около 30-35 дни), както и данните за липса на депресиращо влияние върху растежа и развитието на дърветата дават основание за прилагане на Диква 20 СЛ в интегрираните системи за контрол на плевелите в черешови насаждения.

Ключови думи: Диква 20 СЛ, дикват, плевели, черешови насаждения

WEED CONTROL IN CHERRY PLANTATIONS BY APPLYING THE CONTACT VEGETATIVE HERBICIDE DIQUA 20 SL

ZARYA RANKOVA*, MIROSLAV TITYANOV**

*Fruit-Growing Institute - Plovdiv, **Summit Agro - Sofia

E-mail: rankova_zarya@abv.bg

Abstract: The investigations were conducted in 2015-2016 in a fruit-bearing cherry plantation at the Fruit Growing Institute - Plovdiv. The influence of the total, foliar, contact herbicide Diqua 20 SL – 500 ml/da (200 g/l diquat) on the weeds and growth of 6 cultivar-rootstock combinations of cherries was investigated. The results obtained for good herbicidal efficacy and the duration of effective herbicidal action (about 30-35 days), as well as data on lack of depressive effect on growth of the trees provides ground for the application of Diqua 20 SL in integrated control systems of weeds in cherry plantations.

Key words: Diqua 20 SL, diquat, weeds, cherry orchards

1. Увод

Контролът на заплевеляване е важна агротехническа и растителнозащитна практика, която ограничава конкуренцията между плевели и овощни дървета спрямо водата и минералните хранителни вещества и определя до голяма степен успеха на плодовото производство. През последните години с оглед нарасналите изисквания към производството на чиста плодова продукция се налага прилагане на екологично ориентирани подходи за борба с плевелната растителност, насочени към намаляване на употребата на хербициди, внасяне на активни вещества с добра селективност спрямо културните растения и кратка персистентност, без риск от натрупване

на остатъчни количества. В този аспект интерес представлява тоталния, листен, контактен хербицид Диква 20 СЛ - 500 ml/da (200 g/kg дикват). Той се характеризира с много бързо действие и предизвиква разрушаване на зелените части на растенията. Продуктът не може да се придвижва в растенията и не достига до корените. Загиват частите от растенията, влезли в директен контакт с активното вещество, поради което доброто опръскване е много важно за постигане на оптимален ефект. При попадане върху почвата, продуктът се свързва здраво с глината и органичните частици и се дезактивира, поради което не действа на корените и семената, следователно не е опасен за корените на овощните дървета и за следващи

в сеитбооборота култури [SUMIAGRO - продуктов каталог].

Цел на настоящото проучване бе да се изследва влиянието на тоталния, листен, контактен хербицид Диква 20 СЛ – 500 ml/da върху заплевеляването и растежа на дърветата с оглед включването му като вегетационен хербицид в интегрираните системи за контрол на заплевеляване при интензивно отглеждане на череши.

2. Материал и методи

Проучванията са проведени през 2015-2016 година в плододаващо черешово насаждение на Института по овощарство - Пловдив. Изследвана е възможността за контрол на заплевеляване в плододаващи черешови насаждения чрез прилагане на листни, тотални, контактни хербициди по време на вегетацията. Заложи се полски опит за проучване влиянието на тоталния, листен, контактен хербицид Диква 20 СЛ – 500 ml/da (200 g/kg дикват) върху заплевеляването и растежа на шест сортоподложкови комбинации череши.

В проучването са включени следните варианти:

1. Бигаро Бюрла/махалейка (контрола);
2. Бигаро Бюрла/махалейка (третирано);
3. Ван/махалейка (контрола);
4. Ван/махалейка (третирано);
5. Бигаро Бюрла/Гизела 5 (контрола);
6. Бигаро Бюрла/Гизела 5 (третирано);
7. Каталин/Гизела 5 (контрола);
8. Каталин/Гизела 5 (третирано);
9. Кордия/Гизела 5 (контрола);
10. Кордия/Гизела 5 (третирано);
11. Лапинс/Гизела 5 (контрола);
12. Лапинс/Гизела 5 (третирано).

През вегетацията се извърши трикратно третиране с хербицида. Първото внасяне бе извършено в началото на месец април, при наличие на поникнали плевелни растения, поради факта, че активното вещество притежава листно тотално, контактно действие. Второто и третото третиране се извършиха средно след около 60 дни при наличие на достатъчно листна маса на развилия се нов подраст от плевелни видове. Проследи се ефикасността върху плевелните видове, формиращи плевелната асоциация в редовата ивица на насаждението, време на поява на първи признаци на фитотоксичност (хлороза, последвана от некроза) и продължителността на хербицидното действие. За установяване влиянието на хербицида върху растежа на сортоподложковите комбинации в края на вегетационния период се отчете показателят площ на напречното сечение

на стъблото (cm^2). Резултатите се обработиха по стандартни методи на дисперсионния анализ.

3. Резултати

Данните за видовия състав на плевелната асоциация са аналогични през двете години на изследванията. В редовата ивица се установи наличие на следните видове едногодишни и многогодишни плевели: лисича опашка (*Alopecurus myosoroides* L.), червена мъртва коприва (*Lamium purpureum* L.), бръшлянолистно великденче (*Veronica hederifolia* L.), звездица (*Stelaria media* L.), обикновен спореж (*Senecio vulgaris* L.), бяла лобода (*Chenopodium album* L.), градински кострец (*Sonchus oleraceus* L.), злостен (*Erigeron canadensis* L.), бодлив кострец (*Sonchus asper* L.) и зелена кощрява (*Setaria viridis* L.). От многогодишните видове бе установено наличие на родилна трева (*Cardaria draba* L.), ланцетовиден живовляк (*Plantago lanceolata* L.), глухарче (*Taraxacum officinalis* L.), паламида (*Cirsium arvense* L.) и поветица (*Convolvulus arvensis* L.).

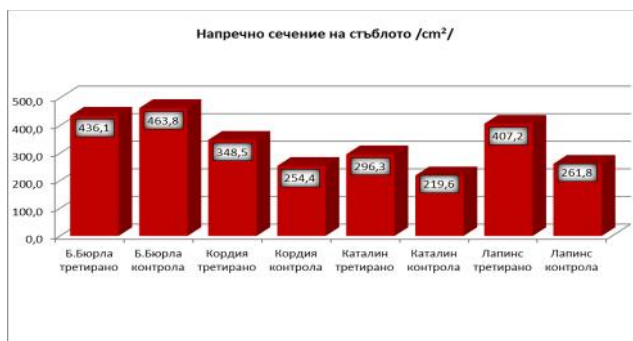
Резултатите показват, че Диква 20 СЛ в приложената доза реализира ефикасен контрол срещу едногодишните и многогодишни видове плевели (едносеменни и двусеменни), развиващи се в редовата ивица на насаждението. На 4-5^{ти} ден след третиране се наблюдаваха характерните симптоми на фитотоксичност - хлороза, последвана от некроза и изсъхване на поникналите плевелни растения. Продължителността на хербицидното действие на Диква 20 СЛ бе около 30-35 дни, след което срещу поникналите плевелни видове се извършваше повторно третиране. При сортоподложковите комбинации върху семенна подложка махалейка, поради по-големите корони и засенчване на редовата ивица както типичните прояви на токсичност, така и появата на нови видове плевели се наблюдаваха със закъснение, в сравнение със сортоподложковите комбинации върху вегетативната подложка Гизела 5, които се отличават с малки и компактни корони.

Визуални симптоми на фитотоксичност по дърветата не бяха наблюдавани. Резултатите от биометричния анализ показват, че не се установява депресиращо влияние върху нарастването на напречното сечение на стъблото след трикратно третиране с Диква 20 СЛ (фиг. 1). Наблюдава се тенденция за по-високи стойности на този биометричен показател при сортовете, присадени върху вегетативната подложка Гизела 5 в третираните варианти (фиг. 2). Тези резултати показват отново, че не се

установява фитотоксичност, проявяваща се в депресия на растежа след прилагането на Диква 20 СЛ. Подобно на предходните години в аналогични проучвания върху влиянието на различни активни вещества на хербициди върху растежа на дърветата, при сортоподложковите комбинации върху вегетативната подложка Гизела 5 се наблюдава тенденция за по-високи стойности на този биометричен показател в третираните варианти, в сравнение с контролата [Rankova, Z., K. Kolev, V. Dzhuvinov, 2008; Ранкова, З., К. Колев, 2008; Ранкова, З., К. Колев, 2009; Rankova, Z., 2012; Ранкова, З., М. Титянов, 2015]



Фиг. 1. Влияние на третирането с Диква 20 СЛ - 500 ml/da върху растежа на сортоподложковите комбинации върху семенна подложка махалебка



Фиг. 2. Влияние на третирането с Диква 20 СЛ - 500 ml/da върху растежа на сортоподложковите комбинации върху вегетативната подложка Гизела 5

4. Заключение

Получените резултати за добрата хербицидна ефикасност и продължителност на ефективно хербицидно действие (около 30-35 дни), както и данните за липса на депресиращо влияние върху растежа и развитието на сортоподложковите комбинации дават основание тоталният контактен хербицид Диква 20 СЛ да бъде включен в интегрираните системи за контрол на заплевеляване при интензивно отглеждане на череши.

ЛИТЕРАТУРА

1. SUMIAGRO – продуктов каталог
2. Rankova, Z., K. Kolev, V. Dzhuvinov (2008). Herbicide influence on the growth of young sweet cherry trees in a high-density orchard. *Acta Hort.*, 795, 363-368.
3. Ранкова, З., К. Колев (2008). Контрол на заплевеляване в млади черешови насаждения от интензивен тип. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 11, 2, 321-331.
4. Ранкова, З., К. Колев (2009). Контрол на заплевеляване в черешови насаждения от интензивен тип. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 12, 1, 168-178.
5. Rankova, Z. (2012). Weed control in sweet cherry plantations in Bulgaria. *Ecology and Future*, vol. XI, 3, 3-11.
6. Ранкова, З., М. Титянов (2015). Ефикасност и селективност на хербицидната комбинация флумиоксазин и глифозат в интензивни черешови насаждения. *Научни трудове на АУ - Пловдив*, том LIX, 3, 71-76.

РЕГИСТРИРАНЕ НА ПОСЕЩАВАНАТА МЕДОНОСНА ФЛОРА ОТ МЕДОНОСНАТА ПЧЕЛА (*APIS MELLIFERA* L.) В РАЙОНА НА БЕЛОЗЕМ, БЪЛГАРИЯ

ЖЕКО РАДЕВ

Апимел Органик ООД – Раковски 4150

E-mail: zhekoradev@abv.bg

REGISTERING THE VISITING HONEY PLANTS BY HONEY BEE (*APIS MELLIFERA* L.) IN BELOZEM, BULGARIA

ZHEKO RADEV

Apimel Organic LTD – Rakovski 4150, Bulgaria

E-mail: zhekoradev@abv.bg

Abstract: *The pollen is the source of protein during the feeding of the honey bees and it is necessary for their survival and reproduction. In this study, the pollen pellets from five colonies were collected by using pollen traps in a three year period, and the pollen-giving flora were determined. The analysis in the area give that, the bees have visited one-hundred-and-thirteen species of honey plants from 101 genera and 46 families, which indicates a relatively high number and variety of honey plants having different protein content of pollen. About 75-80% of the visited plants are nature vegetation. Agricultural and introduced plants, used in gardens, private households and landscaping occupy about 20-25% of the established honey plants in the area. Family Asteraceae, Fabaceae and Rosaceae, have the largest number of pollen sources. The weed and meadow flora provide a great diversity of pollen with different nutritive value, needed for the normal development of the bee colonies. This shows the need for the existence and preservation of uncultivated flora as a source of food for bees. The overuse of herbicides must be limited of herbicides and many other negative anthropogenic factors, which are the main reason for the reduction in the species diversity of wild honey plants. The anemophilous pollen-giving plants are also visited by the bees. The use of pollen traps gives precise results about visited and pollen-giving plants.*

Key words: *pollen sources, pollen traps, pollen foraging, honey plants, Apis mellifera L.*

1. Introduction

The bee palenology is a composite branch of palenology and it includes the study of the pollen grains contained in the honey, in order to determine the species of plants that are visited by bees. In professional beekeeping to achieve maximum results from commodity production and to satisfy the needs of the honey bee colonies for food supplies, it is recommended to study the area for the type and quantity of honey flora within the radius of the productive flights of the bees. For the beekeeping it is extremely important to have a schedule and thus, it help us determine the beginning of the pollen collecting in a given area. In addition, this schedule reflects information not only about the flowering period of the main pollen-giving plants, but also about all the plants flowering throughout the year [Pepino, 1973]. The knowledge of the vegetation is of great importance for planning and organizing the beekeeping activities in

accordance with the seasonal dynamics of the honey resources in a given region [Aires & Freitas, 2001].

According to Villanueva [2002], Merti [2003] and Villanueva & Roubik [2004] the use of pollen-traps represents a widespread method for determining the honey plants. Through this method we can define sufficiently precise botanical origin and quantitative contribution of the collected pollen from plant species [Dimou, 2006]. Today there is a predominant use of pollen traps at the entrances to the hives [Dimou & Thrasyvoulou, 2007]. Cook et al. [2003] used pollen-traps in establishing the honey flora in order to ascertain the existence of correlations between the pollen collected by the honey bees and the composition of amino acids in pollen from different plant species. It makes it possible to establish the botanical species of the plants pollinated by the honey bees, further more it helps to establish the type of pollen that can be used in the nutrition of human and animals, and even for therapeutic purposes [Battaglini et al., 1973]. The

colour of pollen varies for different types of plants even in the same species, which should be taken into account when working with pollen [Levelin, 1926; Romashov, 1927; Warakomska, 1965; Madebeykin, 1968].

2. Purpose

The purpose of that study was to determine the pollen giving plants of honey bees as well as the flowering periods of the flora in the region of Belozem. That study provides additional data about the pollen-giving taxons visited by the honey bees.

3. Material and Methods

Pollen traps were placed in five bee hives and the pollen pellets were harvested every 2 days during 2012-2014 from March to September, when is the honey bee activity in area of Belozem (Bulgaria) 42.2°,25.033333°, with a transitional-continental climate. Plants in the study area are widely distributed. The pollen loads from each hive, were carefully mixed and a sample of 10% [Dimou & Thrasyvoulou, 2007] was taken by the quarter method of sampling. The 1400 samples of the bee-collected pollen pellets were separated according to colour, shape and texture. The plant species of each pollen pellet is identified through microscopic examination of grains.

Melissopalynological analysis was carried out using similar methodology as Louveaux et al. [1978]. Each identified pollen sample was placed on a slide with a drop of isoglucose and added fuchsin. The slides were then dried in not above 40° C and fixed with Entelan™ (Entelan Microscopy, Karlsruhe, Germany). To determine the botanical origin of the taxon from which the pollen was derived according to colour, shape and texture were considered [Hodges, 1974; Dimou & Thrasyvoulou, 2007b]. To identify the pollen is also used a database, self made it by plants in the study area. Once a week, plants in flowering in radius of 2 km around the apiary were collected.

4. Results and Discussion

The honey bees began collecting pollen in March. In the three years were collected 1400 samples from the colonies. The bees have visited one-hundred-and-thirteen species of honey plants from 101 genera and 46 families (Table 1), which indicates a relatively high number and variety of honey plants having different protein content of pollen. Pollen was collected from entomophilous and anemophilous plants. The anemophilous pollen-giving plants are also visited by the bees. The anemophilous were *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula*, *Chenopodium* sp., *Juglans regia*,

Morus nigra, *Plantago* sp., *Poaceae* sp., *Zea mays*, which is about 7% of the pollen-giving flora in the area. The highest number of honey species is represented family Asteraceae (17 species), Fabaceae (13 species), Rosaceae (12 species), Lamiaceae (6 types), Apiaceae (4 types), Solanaceae (4 types), Brassicaceae (3 type), Caryophyllaceae (3 types), Cucurbitaceae (3 types), eleven families are represented by two kinds, whereas twenty-six families are represented by one kind only (Table 1). The large number of diverse honey flora in the area ensure the needed protein and energy food it allows the normal flow of the biological processes of the bees, their reproduction and development. The data shows that about 75-80% of the visited plants are nature vegetation. Agricultural and introduced plants used in gardens, private households and landscaping occupy about 20-25% of the established honey plants in the area.

Asteraceae, Fabaceae and Rosaceae contained the highest number of taxons. In early spring the pollen-giving plants from Salicaceae, Rosaceae and Cornaceae are very important for the bee colonies early development. The 9 representatives of Rosaceae- the fruit trees had a short period of blooming just in April, but abundance of flowering, which provide plenty of pollen variety. Family Asteraceae has the largest number of honey species and they blooming through all year, but only *Taraxacum officinale* is important for the early bee colonies development. In April-May the agriculture species *Brassicca napus* provide plenty of pollen and nectar. Family Fabaceae include 13 species, mainly meadow flora (*Trifolium dalmaticum*, *Vicia* sp. and else). They have a shorter period of flowering May-June, with the largest spread is *Trifolium repens* [Radev & Raycheva, 2012], but the main source for nectar is *Robinia pseudoacacia*. The most Asteraceae flora (*Carduus* sp., *Centaurea solstitialis*, *Cichorium intybus*, *Cirsium* sp. and else), blooming from June till the end of September provide permanent flow of pollen. The most important type, providing plenty of pollen and nectar is *Helianthus annus*.

The plant species of Lamiaceae (*Lophanthus anisatus*, *Ocimum basilicum*, *Origanum vulgare*, *Salvia* sp.) also providing nectar and pollen for a long period June-September. More flowering taxons were recorded during spring (April-May) and summer (June-August) than during autumn (September). The agricultural honey plants *Brassicca napus* and *Helianthus annus*, as well as *Robinia pseudoacacia*, are the most important about the honey production, because they occupy a large areas.

Table 1. List of the significant bee plants of the area with their blooming period.

Family	Plant species	Blooming period
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	April
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i>	August-September
Amaryllidaceae	<i>Amaryllidaceae</i> sp.	March-April
	<i>Sternbergia lutea</i>	September
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	July-August
	<i>Apiaceae</i> sp.	April
	<i>Coriandrum sativum</i>	May-June
	<i>Eryngium campestre</i>	July-August
Asteraceae	<i>Anthemis austriaca</i>	May-June
	<i>Asteraceae</i> sp.	June
	<i>Carduus</i> sp.	June-September
	<i>Centaurea calcitrapa</i>	June-September
	<i>Centaurea cyanus</i>	May-June
	<i>Centaurea solstitialis</i>	June-September
	<i>Centaurea</i> sp.	July-September
	<i>Chondrilla juncea</i>	June-September
	<i>Cichorium intybus</i>	June-September
	<i>Cirsium</i> sp.	June-September
	<i>Crepis</i> sp.	June-August
	<i>Echinops ritro</i>	July-August
	<i>Helianthus annuus</i>	June-August
	<i>Helianthus tuberosus</i>	September
	<i>Scolymus hispanicus</i>	June-August
	<i>Scolymus maculatus</i>	June-August
	<i>Taraxacum officinale</i>	March-May
Balsaminaceae	<i>Impatiens</i> sp.	September
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	June-July
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	May-June
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>	April-September
	<i>Brassica nigra</i>	April-May
	<i>Sisymbrium loselii</i>	May
Campanulaceae	<i>Legouzia speculum-veneris</i>	May-June
Caryophyllaceae	<i>Agrostema gitago</i>	May-June
	<i>Dianthus plumarius</i>	June
	<i>Silene vulgaris</i>	July-August
Chenopodiaceae	<i>Atriplex patula</i>	July-September
	<i>Chenopodium</i> sp.	August-September
Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i>	August-September
	<i>Convolvulus arvensis</i>	May-September
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	March-April
	<i>Cornus sanguinea</i>	April-May
Corylaceae	<i>Corylus avellana</i> .	August-September
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	July-September
	<i>Cucumis sativus</i>	May-September
	<i>Cucumis melo</i>	June-September
Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.	May-August
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i> sp.	July-September
	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	June-September
Fabaceae	<i>Amorpha fruticosa</i> .	May-June
	<i>Ebenus</i> sp.	July-August
	<i>Medicago</i> sp.	May-September
	<i>Melilotus officinalis</i>	May-July
	<i>Ononis spinosa</i>	June-September

Table 1. (Continued)

	<i>Phaseolus vulgaris</i>	June-July
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	April-May
	<i>Sophora japonica</i>	August
	<i>Spirea altaica</i>	May-June
	<i>Ttifolium dalmaticum</i>	May-June
	<i>Trifolium repens</i>	May-June
	<i>Vicia faba</i>	June-July
	<i>Vicia</i> sp.	May-June
Geraniaceae	<i>Gezanium macrorrhizum</i>	May-June
Hippocastanaceae	<i>Aesculus hippocastanum</i>	April-May
Horbiaceae	<i>Euphorbia marginata</i>	August-September
Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum kochii</i>	April-May
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	April-May
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i>	March-May
	<i>Lophantus anisatus</i>	June-September
	<i>Ocimum basilicum</i>	June-September
	<i>Origanum vulgare</i>	June-September
	<i>Salvia</i> sp.	June-September
	<i>Thymus</i> sp.	May-August
Liliaceae	<i>Asphodelus</i> sp.	May-June
	<i>Tulipa</i> sp.	April-May
Lytraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	July-August
Malvaceae	<i>Alcea rosea</i>	June-September
	<i>Malva silvestris</i>	May-September
Mimosaceae	<i>Albizzia julibrissin</i>	June-September
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	April-May
Oleaceae	<i>Syringa vulgaris</i>	April-May
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	May-July
Pinaceae	<i>Pinus nigra</i>	April-June
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	May-September
Poaceae	<i>Poaceae</i> sp.	May-August
	<i>Zea mays</i>	July-September
Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiper</i>	July-September
Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>	June-September
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	May-June
Rhamnaceae	<i>Paliurus spin-christi</i>	June-July
Rosaceae	<i>Amygdalus communis</i>	April
	<i>Cerasus avium</i>	April
	<i>Cerasus vulgaris</i>	April
	<i>Cidonia oblonga</i>	April-May
	<i>Fragaria ananassa</i>	May-September
	<i>Persica vulgaris</i>	April-May
	<i>Prunus cerasifera</i>	March-April
	<i>Prunus sativa</i>	April
	<i>Pyrus malus</i>	April-May
	<i>Pyrus sativa</i>	April
	<i>Rosa canina</i>	May-June
	<i>Spiraea x vanhouttei</i>	May-June
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	March-May
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i> sp.	June-September
	<i>Veronica longifolia</i>	March-April
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	June-September
	<i>Datura stramonium</i>	August-September
	<i>Petunia X atkinsiana</i>	June-September

Table 1. (Continued)

	<i>Solanum melongena</i>	June-September
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	June
Violaceae	<i>Viola kitaibeliana</i>	June-August
	<i>Viola</i> sp.	June-August
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	June
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	June-September

The many varieties of honey flora provide pollen through the whole productive period (from March to September), but the flowering of plants depends on both: weather conditions and anthropogenic influence. The honey bees visited a high variety of pollen-giving plants throughout March-September. The most pollen types are flowering in spring-summer. In these samples, the pollen loads came from anemophilous plants such as *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula*, *Chenopodium* sp., *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Plantago* sp., *Poaceae* sp., *Zea mays*.

Although the number of taxa that were recorded in the area by Radev & Raycheva [2012] was 133, the honey bees visit less of them- 113, around 85%. Similar results have been reported by Andrada & Tellería [2005], who discovered that the bees collected pollen no more than 25% of the taxa recorded by previous studies in the region. Dimou & Thrasyvoulou [2007] discovered that the

bees visit 100 pollen giving plants from 204 recorded taxa.

The use of pollen traps give more accurate regarding to the available pollen sources and them blooming periods. Not all the plants supply pollen or are visited by the bees. The weed and meadow flora 75-80% of the visited taxa provide a great diversity of pollen with different nutritive value, needed for the normal development of the bee colonies. This shows the need for the existence and preservation of uncultivated plants as a source of food for bees [Raycheva & Radev, 2012]. The overuse of herbicides must be limited of herbicides and many other negative anthropogenic factors, which are the main reason for the reduction in the species diversity of wild honey plants. In general conclusion, the study area is characterised by having a large variety of flora. The use of pollen traps gives precise results about visited and pollen-giving plants than the field observations.

5. Conclusions

1. The analysis in the area shows that the bees have visited one-hundred-and-thirteen species of honey plants from 101 genera and 46 families.
2. About 75-80% of the visited plants are nature vegetation. Agricultural and introduced plants, used in gardens, private households and landscaping occupy about 20-25% of the established honey plants in the area.
3. Family Asteraceae, Fabaceae and Rosaceae, have the largest number of pollen sources. The weed and meadow flora provide a great diversity of pollen with different nutritive value, needed for the normal development of the bee colonies. The anemophilous pollen-giving plants are also visited by the bees. The use of pollen traps gives precise results about visited and pollen-giving plants.

6. References

1. Pepino, S. Collecting pollen in the areas of La Plata and General Belgrano. Proceeding XXIV International Congress on

beekeeping, Buenos Aires, Argentina 14-20 October 1973, pp. 439-440, 1973.

2. Aires, E. R. B., Freitas, B. M. Caracterizacão palinológica de algumas amostras de mel do estado do Ceará. *Ciencia Agronomica* 32(2):22-29, 2001.
3. Villanueva, G. R. Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Revista De Biologia Tropical*, 50(3-4):1035-1043, 2002.
4. Merti, A. A. Botanical inventory and phenology in relation to foraging behaviour of the cape honey bees (*Apis mellifera capensis*) at a site in the eastern Cape, South Africa. Master Thesis, Rhodes University, Grahamstown, South Africa. pp. 54-80, 2003.
5. Villanueva, G. R., Roubik, D.W. Why are African honeybees and not European bees invasive? Pollen diet diversity in community experiments. *Apidologie*, 35(5):481-491, 2004.
6. Dimou, M. Method of melissopalynology quantitative and qualitative determination of flora of an area. PhD thesis, Aristotle

- University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece. 2006.
7. Dimou, M., Thrasyvoulou, A. Seasonal variation in vegetation and pollen collected by honeybees in Thessaloniki, Greece. *Grana* 46(4):292-299, 2007.
 8. Cook, M. S., Awmack, C. S., Murray, D. A., Williams, I. H. Are honey bees foraging preferences affected by pollen amino acid composition? *Ecological Entomology* 28(2):622-627, 2003.
 9. Battaglini, M., Tonini, M., D'Albore, G. Preliminary studies of pollen giving plants in Lazio. *Proceeding XXIV International Congress on beekeeping*, Buenos Aires, Argentina 14-20 October 1973, 451-458, 1973.
 10. Levelin. Colour and shape of the pollen. *Beekeeping*, 6(6):175, 1926.
 11. Romashov, G. I. Colour of bee collected pollen. *Beekeeping*, 2(2):47, 1927.
 12. Warakomska, Z. Pollen rewards in different areas of Poland. *Beekeeping*, 16(7-8): 21, 1965.
 13. Madebeykin, I. N. Weight and colour of pollen collected by bees of different breeds. *Proceeding Achievements Science And Best Practices In Beekeeping*, M:59-61, 1968.
 14. Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G. Methods of Melissopalynology. *Bee World*, 59(4):139-157. 1978.
 15. Hodges, D. The pollen loads of honeybee. *Godards & Cawley*, London, 120, 1974.
 16. Dimou, M., Thrasyvoulou, A. A comparison of three methods for assessing the relative abundance of pollen resources collected by honey bee colonies, *J. Of Apic. Res.* 46(3):143-147, 2007b.
 17. Radev, Zh., Raycheva, Ts. Seasonal dynamics of honey plants in Belozem Region (Plovdiv district). *Ecology And Future*, 2(6):37-42, 2012.
 18. Andrada, A. C., Tellería, M.C. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldeón district (Argentina): Botanical origin and protein content. *Grana* 44: 115-122, 2005.
 19. Raycheva, Ts., Radev, Zh. Floral Specialization of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) in Urban Condition (Chirpan Town, Thracian Lowland). *Ecology and Future*, 11(4):78-81, 2012.

ОПАЗВАНЕ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕТО ПРИ ЗЪРНЕНО-БОБОВИ КУЛТУРИ В *EX SITU* КОЛЕКЦИИ

СОФИЯ ПЕТРОВА, НИКОЛАЯ ВЕЛЧЕВА

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков”
бул. „Дружба” 2, п. к. 4122, гр. Садово, обл. Пловдив
soniaprova123@abv.bg, nikolaya_velcheva@abv.bg

Резюме: В Националната колекция от растителни генетични ресурси, съхранена в генбанката на ИРГР Садово, се поддържат различни по биологичен статус и произход образци от зърнено-бобови култури. Всички генотипове са регистрирани съгласно международните стандарти на FAO/Bioversity. Паспортните данни включват каталожен номер, таксономично описание и еколого-географски произход. Генотиповете се проучват по утвърдени международни дескриптори. Целта на изследването е установяване на наличното генетично разнообразие в *ex situ* колекциите от зърнено-бобови култури с оглед използването им директно в практиката и като потенциални донори на полезни признаци за селекционните програми. Колекционирани са традиционни и стари сортове, популации и форми с местен произход от дребни земеделски стопанства. Интродуцирани са образци от чужди генбанки по системата на международен безвалутен обмен за проучване в условията на страната и излъчване на донори на ценни стопански качества. През последните години се засилва интересът на фермерите към алтернативни местни зърнено-бобови култури, които реализират напълно продуктивния си потенциал у нас. С най-голямо видово разнообразие се характеризират колекциите *Vicia*, *Lathyrus*, *Lupinus* и *Pisum*. Системното обогатяване, документация, оценка и дългосрочно опазване при контролирани условия гарантират устойчивото използване на колекциите в близка и далечна перспектива.

Ключови думи: зърнено-бобови култури, местни растителни генетични ресурси, интродукция, национален регистър, дългосрочно съхранение, EURISCO.

PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF GRAIN LEGUMES IN *EX SITU* COLLECTIONS

SOFIA PETROVA, NIKOLAYA VELCHEVA

Institute of Plant Genetic Resources "K. Malkov"
2 Druzhiba Str., 4122 Sadovo, Plovdiv district
soniaprova123@abv.bg, nikolaya_velcheva@abv.bg

Abstract: In the National Collection of Plant Genetic Resources, conserved in IPGR Sadovo genebank, different grain legume accessions by biological status and origin are maintained. All genotypes are registered according to the International standards of FAO/Bioversity. Passport data includes a catalogue number, taxonomical description and ecologo-geographical origin. The genotypes are studied according to the established International descriptors. The aim of the investigation is to identify the available genetic diversity in the *ex situ* collections of grain legumes in order to their directly utilization in agricultural practice and as potential donors of useful traits for the breeding programs. Traditional and old varieties, populations and forms with local origin from small farms have been collected. Accessions from foreign genbanks under the system of International germplasm free exchange were introduced for study in Bulgarian conditions and selecting of donors of valuable economic qualities. During the last years the interest of farmers is towards the alternative forms of grain legume crops, which could realize their full productive potential in the country. The *Vicia*, *Lathyrus*, *Lupinus* and *Pisum* collections are characterized by the widest range of varieties. The systematic enrichment, documentation, evaluation and long-term conservation under controlled conditions ensure the sustainable use of collections in the near and distant perspective.

Key words: grain legumes, local plant genetic resources, introduction, national register, long-term storage, EURISCO.

1. Въведение

Бобовите култури са едни от най-важните продоволствени култури със стопанско значение в световен мащаб. Те имат важно агротехническо значение, тъй като обогатяват почвата с азот и фосфор, както и са отличен предшественик за всички зърнено-житни култури. От едногодишните бобови с особено ценно значение е грахът, който е ценен източник на азот при биологичното производство [1].

Защитата на стари видове, популации и форми, създадени чрез народна селекция на национално и регионално ниво е от съществена важност. Семената на местните форми обикновено се получават и се предават от семейства, съседи, приятели и колеги от същото село или от близки населени места. Основните места, където могат да се намерят местни форми *on farm* са личните градини. Те се отличават и с високи вкусови качества. Растителният материал от тези местните форми зърнено-бобови култури е по-добре адаптиран към условията на среда: бедни почви, високи атмосферни температури, воден дефицит и киселинност. Местните РГР имат висока пластичност, устойчивост на болести и добра адаптивност към условията на среда, където се отглеждат традиционно. Трябва да се търсят възможности за възстановяване на традиционните сортове в райони, където има интерес към тях, както и да се съхранява семенен материал от тях в генбанка [2].

Растителните генетични ресурси са от огромно стопанско, културно и биологично значение. Като Национален координатор на програмата по растителни генетични ресурси, приоритет на ИРГР Садово е събиране, проучване, оценка, документация и дългосрочно съхранение в генбанка на образци от местната и чужда флора. За целта при зърнено-бобовите култури са създадени и се поддържат колекции, характеризиращи се с разнообразие по биологичен статус и произход [3, 4, 5, 6, 7].

Наличието на богат изходен материал е първото необходимо условие за селекционера, поради фундаменталната им роля за генетичното подобряване на културните растения. В продължение на векове условията на околната среда и селекционният натиск в системата на българското земеделие са благоприятствали развитието на огромно разнообразие от местни и интродуцирани

растителни култури. България е първично формообразуващо огнище на разнообразие за много зърнено-бобови култури. В резултат на географското, климатично и почвено разнообразие, както и на хибридизацията на местни с чужди сортове, страната е и вторичен център за разнообразието на много от интродуцираните културни растения. Ресурсите от културни домашни растения включват обособените местни сортове градински и полски зърнено-бобови [8, 9].

Целта на изследването е установяване на наличното генетично разнообразие в *ex situ* колекциите от зърнено-бобови култури с оглед използването им директно в практиката и като потенциални донори на полезни признаци за селекционните програми.

2. Материал и методи

Всички изписани от чужбина, колекционирани или придобити чрез дарение образци в колекцията на ИРГР Садово са регистрирани по паспортни данни в електронния регистър *Phyto 2000* [10].

При документацията се използва дескриптора FAO/Bioversity на Европейската програма по растителни генетични ресурси (ECPGR), утвърден през 2015 г. [11].

Идентифицирането на образците от колекцията се извърши на базата на: каталожен номер, таксономично описание и еколого-географски произход [12].

Семенните образци от зърнено-бобови култури се съхраняват във фонда на Националната генбанка и се поддържат в три вида колекции: базова (при -18°C), работна (при $+6^{\circ}\text{C}$) и обменна [13, 14, 15].

Ex situ колекцията на ИРГР Садово е публикувана *on line* в Европейския каталог за растителни генетични ресурси (EURISCO) [16].

Генотиповете се проучват по утвърдени международни дескриптори.

3. Резултати и обсъждане

3.1. Статус на колекцията зърнено-бобови, съхранена в генбанката към ИРГР Садово

Процентно в колекцията на ИРГР Садово зърнено-бобовите култури заемат 21% от обогатяването на генофонда през периода от 1982 до 2017 г. и обхващат набор от 9000

образци, като 30% от тях се характеризират с местен произход.

Колекциите имат разнообразен ботанически състав. В структурата на отделните видове се включват стари сортове и популации, селекционни линии, мутантни форми, съвременни сортове, вписани в нашата и Европейската сортова листа (Табл. 1.).

Таблица 1. Статус на някои видове зърнено-бобови, съхранени в генбанката на ИРГР Садово

Култура/ Род	Брой регистр.	С бълг. произх.	Дългоср. съхране.	EURISCO on line
<i>Pisum</i>	2500	280	610	1727
<i>Vicia</i>	1780	640	462	745
<i>Soja</i>	700	9	692	668
<i>Lathyrus</i>	422	41	270	372
<i>Cicer</i>	421	52	234	421
<i>Lupinus</i>	296	-	70	188

По видово разнообразие на първо място е представена колекцията от *Vicia*, включваща 13 вида, следвана от *Lathyrus* – 7 вида, *Lupinus* – 4 вида и *Pisum* – 3 вида.

Колекциите са с голямо разнообразие по отношение на произхода на образците. От общият брой при зърнено-бобовите култури по-многобройни са местните форми при грах, секире и нахут.

3.2. Интродукция на образци с ценни стопански качества чрез международен безвалутен обмен

Интродуцирани са съвременни сортове и линии с разнообразен географски произход за проучване в условията на страната и за използване като донори на ценни стопански качества в селекционните програми по култури (Фиг. 1). Възможността за безвалутен обмен на РГР, съгласно международните спогодби, съществено допринася за обогатяването на растителния генофонд и разширява възможностите за ускоряване на селекционния процес.

Със задължителното отглеждане на образците при карантинни условия в годината на завеждане в колекциите и извършването на предварителна оценка по дескриптор, процесът по международен безвалутен обмен се контролира и се регистрира възможността за адаптация на чуждата зародишна плазма у нас.

Поддържат се активни международни контакти с центровете по растителни генетични ресурси от цял свят. Основни партньори на Националната генбанка в обмена

при зърнено-бобовите култури са: ICARDA (Сирия), VIR (Русия), NordGen (Швеция), IPK (Германия), INRA (Франция), John Innes Center (Великобритания).



Фиг. 1. Интродукция на образци грах от John Innes Center (Великобритания), 2016 г.

3.3. Експедиции за стари местни сортове и популации от различни агроекологични райони на страната

От 1977 г. насам са проведени експедициите в традиционни полски, полупланински и планински земеделски райони в страната за обогатяване на генбанката с местни растителни генетични ресурси при зърнено-бобовите. Научният интерес е насочен главно към популации – локални форми и народна селекция. Приоритет при обогатяване на колекцията също са диви и полудиви видове (многогодишни и едногодишни) и създаване на активна колекция, с цел репродуциране, проучване, дългосрочно съхранение и използване.

Образци *Pisum* са колекционирани от земеделски райони край Пловдив, Ямбол, Бургас, Добрич, Канарна, Троян, Благоевград.

Ценни местни популации *Lathyrus* са събрани край Ивайловград, Хасково, Перник, Благоевград и Шумен.

Образци от род *Cicer* са колекционирани от Асеновградско, Бургаско, Варненска област, Хасковско, Димитровградско, Севлиево и Кюстендил.

Съхранени са местни популации от род *Soja* от Шуменско и Благоевградско.

Образци от род *Vicia* са колекционирани от общ. Каварна, Пловдив, Пазарджик, Стара Загора, Хасково,

Тополовград, Ямбол, Бургас, Велико Търново, Троян, Търговище, Горна Оряховица.

Установено е се, че сравнително добре е съхранено разнообразието от местни зърнено-бобови сортове и форми в дребни земеделски стопанства в предбалканските и пограничните райони, останали по-изолирани от съвременните тенденции в земеделието.

Събраната информация по време на експедициите е обработена и е съставена база данни с цел инвентаризация на местния генофонд. На базата на експедиционните листове всички образци са регистрирани по паспортни данни, включващи таксономично описание на генотипа, еколого-географския произход, информация за стопаните, които поддържат местните ресурси. Въз основа на документацията е съставен регистър на местните сортове, включващ специфични наименования, опит в отглеждането им и традиции в използването им в кулинарията.

Изследването показва значимата ролята на домашните градини за опазването на биоразнообразието от старите сортове и за възстановяване на традиционни и забравени култури, които са резултат от дългогодишна народна селекция.

Местните форми и сортови популации са по-нискодобивни и не всички от тях могат да се използват директно в производството. Те обаче притежават много ценни качества за селекцията, като сухо- и студоустойчивост, големи адаптивни възможности, устойчивост на болести и неприятели, високо съдържание на протеин, минерални вещества, и др. (Фиг. 2).



Фиг. 2. Местни зърнено-бобови образци, оп farm съхранение

3.4. Перспективни алтернативни зърнено-бобови култури

Растителните генетични ресурси от зърнено-бобовите култури се обогатяват непрекъснато и се проучват поетапно.

Комплексната оценка е основният източник на информация за изграждането на базата данни и за целесъобразното използване на образците, съхранени в Националната генбанка на ИРГР Садово.

Оценката по унифицирани международни класификатори обхваща от 10 до 40 основни показатели и дава пълна характеристика на всеки образец. Морфологичната и биологична характеристика на всеки образец се правят в колекциите при полски условия. Отделните елементи на продуктивността се снемат при лабораторни условия. Отбраните перспективни материали се включват в сравнителни сортови опити, където се извършва стопанска характеристика. Периодът на проучване продължава от две до три години в зависимост от качествените показатели, културата, типа на развитие и др.

Таблица 2. Стопански и биологични признаци на перспективни образци от алтернативни зърнено-бобови култури от колекцията на ИРГР Садово

Култура/ Род	Образци	Височ. на раст., cm	Брой бобове от 1 раст.	Брой семена от 1 растение	Брой семена в 1 боб	Маса на семена от 1 растение, g	Маса на 100 семена, g	Вегетац. период, дни
<i>Cicer sp.</i>	BGR23151	50,3	37,5	42,3	1,4	17,2	28,7	97
	B6E0002	62,1	68,7	94,2	1,9	22,4	26,5	98
<i>Lathyrus sp.</i>	BGR2980	69,8	28,1	57,9	2,8	14,1	25,2	129
	BGR2983	71,6	30,0	66,4	2,7	13,9	20,9	113
<i>Vicia faba</i>	BGR23229	51,9	16,9	32,8	2,3	38,1	115,0	111
	BGR23187	69,6	12,1	36,2	3,0	28,1	83,1	104
<i>Vicia ervila</i>	Сорт Родопи	41,1	26,2	71,1	3,4	2,3	3,5	90
<i>Lupinus alba</i>	BGR3077	44,5	4,6	17,8	4,0	6,1	32,1	106
	BGR3079	46,6	6,7	23,0	3,8	7,3	31,0	110

На таблица 2 са представени образци от различни родове зърнено-бобови култури, показали добри стопански и биологични качества.

Една от предпочитаните и търсена у нас през последните години бобова култура е нахута. Културата е лесна за отглеждане и може да се отглежда в много плитки, алкални почви.

Делът на нахута сред бобовите култури се увеличава значително благодарение на неговата ранозрялост, висока сухоустойчивост, кратка вегетация, устойчивост на зърнояд и неразпукващи се бобове.

Отглеждането на някои зърнено-бобови култури като бяла лупина (*Lupinus albus*), бурчак (*Vicia ervilia*) и секирче (*Lathyrus* sp.) за зелен фураж и зърно в райони, където другите видове от тази група (грах, обикновен фий) не се развиват успешно, е добра алтернатива за производителите. Лупината е подходяща за киселини почви; бурчака – за ерозиран и бедни терени, а секирчето – за засушливи райони.

Не е за пренебрегване и факта, че у нас днес не се извършва селекционно-подобрителна дейност на лупина и бакла, като не се предлагат на пазара и семена. Тези култури се поддържат единствено в колекциите на ИРГР Садово. Само тук могат да се намерят малки количества семена от различни сортове и селекционни линии, съхранени във фонда на Националната генбанка.

Бурчакът (*Vicia ervilia*) е изключително сухоустойчив и високо продуктивен на зърно, дори на ниски и средно продуктивни почви. Чрез използването на растителните генетични ресурси в ИРГР Садово е създаден един сорт бурчак „Родопи“ и само тук могат да се намерят размножени семена от него.

Секирчето е добро фуражно растение, което с успех да се отглежда в по-южните и засушливи райони на страната, където дава сигурни и по-високи добиви на зелена маса и зърно от грах и фии. По добив на сено и зърно секирчето превъзхожда всички други едногодишни бобови фуражни култури, като отстъпва само на граха.

Важен качествен показател при зърнено-бобовите култури е съдържанието на суров протеин в семената. При граха по голямата част от генотиповете са в диапазона 26,0-29,2%, при секирчето от 24,8-27,0%, при нахута от 14,0-25,7%, при баклата от 22,5%-35,8%, при лупината от 35,1%-45,0%, при бурчака около 25,0%.

През последните години се наблюдава интерес на фермерите към алтернативни зърнено-бобови култури, които реализират напълно продуктивния си потенциал у нас. С най-голямо видово разнообразие се характеризират колекциите *Vicia*, *Lathyrus*, *Lupinus* и *Pisum*.

Установените форми с по-ранно настъпване на технологична зрялост и по-добри количествени и качествени показатели разширяват възможностите на селекцията при културите и създаване на сортове удовлетворяващи в по-пълна степен производителите и пазарът за по-ранна и качествена продукция.

4. Заключение

Колекциите от зърнено-бобови култури съдържат разнообразни по произход, ниво на селекция и ботаническа принадлежност растителни материали, което позволява селекционно-подобрителната работа да се извършва в различни направления.

Оценката и характеризирането на съхранените растителните генетични ресурси играе важна роля за създаването на нови ценни разнообразия. С помощта на информационните технологии събирането, запазването и използването на данните се повишава достъпа и се оптимизира използването на генофонда.

Групирането на образците по най-важните признаци при всеки вид дава големи възможности за търсене на донори и създаване на продуктивни и устойчиви сортове с високо качество.

Ex situ съхранението на семената в генбанка при контролирани условия гарантира запазването на зародишната плазма от зърнено-бобови в живо състояние, без изменения за дългосрочен период.

Създадената и поддържаната колекция от зърнено-бобови култури в ИРГР Садово представлява богат изходен материал за селекцията, характеризира се с широка генетична основа, базирана на разнообразен географски произход и качествени показатели.

Организираните масиви от данни на база извършената частична инвентаризация на местния генофонд в страната показват наличие на ценна местна зародишна плазма. Набелязани са центрове, с концентрация на съхранени традиционни културни видове, които биха могли да бъдат обект на бъдещи експедиции.

В бъдеще трябва да се търсят все повече възможности за ефективна защита на

местните сортове зърнено-бобови като наше Национално богатство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, Г., Установяване на генотипове обикновена зимна пшеница и грах подходящ за биологично земеделие, Дисертация, 2018.
2. Sabeva, M., Angelova, S., Guteva, Y., Faba beans (*Vicia faba*) a traditional leguminous crop in Bulgaria, *Phytologia Balcanica*, 22(2), 251-254, 2016.
3. Uzundzhaliyeva, K., Desheva, G., Ruseva, Conservation and management of plant genetic resources in the Institute of plant genetic resources, Sadovo, Bulgaria, *Phytologia Balcanica* 22(2), 179-185, 2016.
4. Кръстева, Л., Ангелова, С., Гутева, Я., Върбанова, К., Управление и устойчиво ползване на растителните генетични ресурси, 125 г. Земеделска наука. Садово, 43-48, 2007.
5. Stoyanova, S., Guteva, Y., Angelova S., Plant germplasm storage in *ex situ* collections, 125 years Agricultural Science, Sadovo, 71-74, 2007.
6. Angelova, S., Status of grain legume collections in Bulgaria. Report of a Working Group on Grain Legumes, ECP/GR, Lisbon, Portugal, 2007.
7. Angelova, S., Stoilova, T., Maintenance, enrichment and utilization of grain legume collections in Bulgaria. *Acta Horticulture*, Proc. 4th Balkan Symposium on Vegetable and Potatoes, 2, 695-700, 2009.
8. Petrova, S., Ivanova, I., Angelova, S., Characterization of local and introduced samples from the collection of chickpea (*Cicer arietinum*). Union of Scientists, Plovdiv, Vol. VIII, 218-221, 2011.
9. Петрова, С., Ангелова С., Характеристика на растителни образци от бакла (*Vicia faba*), секирче (*Lathyrus sp.*) и нахут (*Cicer arietinum*). Растениевъдни науки. 50. 47-49. 2013.
10. Велчева, Н. Документацията на РГР в системата за устойчиво управление на генофонда, Научни трудове на СУБ, Пловдив, Серия В, Техника и технологии, том XII, 275-278, 2015.
11. FAO/Bioversity, Multi-Crop Passport Descriptors, Version 2, Rome, Italy, 2015.
12. Велчева, Н. Обогаляване и документация на Националната колекция от растителни генетични ресурси. Юбилейна научна конфер. с международно участие „135 г. Земеделска наука в Садово и 40 г. ИРГР”. 242-250. 2017.
13. FAO, International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy, 2009.
14. CBD, Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilisation, United Nations Environmental Programme, 2011.
15. FAO, Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture, Rome, Italy, 2014.
16. Velcheva, N., Knüpfper, H., Weise, St., Bulgarian National Inventory in International Plant Genetic Resources Databases, Proc. of Intern. conference „135 years Agricultural Science in Sadovo and 40 years Institute of Plant Genetic Resources”, 137-144, 2017.

ИНТРОДУЦИРАНИ ОБРАЗЦИ ЕЧЕМИК ОТ АФРИКАНСКИ ГЕНЕТИЧЕН ЦЕНТЪР КАТО ИЗХОДЕН МАТЕРИАЛ ЗА СЕЛЕКЦИЯ

НИКОЛАЙ НЕЙКОВ, НИКОЛАЯ ВЕЛЧЕВА, ПЕТЪР ЧАВДАРОВ

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков”
бул. „Дружба” 2, п. к. 4122, гр. Садово, обл. Пловдив
neykov.nikolay@gmail.com, nikolaya_velcheva@abv.bg, chavdarov_petar@abv.bg

Резюме: В генбанката към ИРГР Садово се съхраняват 4532 образци от род *Hordeum*, които се характеризират с разнообразен произход и биологичен статус. Всички генотипове са регистрирани в електронната база данни Phyto 2000, съгласно международните стандарти на FAO/Bioversity. Цел на проучването е установяване на образци ечемик с комплекс от ценни стопански качества с оглед използването им в селекцията. В изследването са включени 18 образци пролетен ечемик с произход от Етиопия. Генотиповете са оценени по някои стопански и биологични признаци. Установено е, че с най-високи добиви се характеризират образците с кат. № B1000646 (472 kg/da), B1000588 (471 kg/da), B1000638 (460 kg/da) и B1000649 (454 kg/da). Висока устойчивост I (0.0) и през четирите години от проучването към причинителите на брашнестата мана – *Blumeria graminis* и мрежести петна – *Pyrenophora teres* показват образците с кат. № B1000588 и B1000646. С най-кратък вегетационен период в колекцията се отличават кат. № B1000640 (90 дни), B1000638 (91 дни), B10006585 (92 дни) и B1000587 (92 дни). Генетически най-отдалечени по фенотипното проявление на признаците свързани с продуктивността в колекцията са B1000577 и B1000642 от първи клъстер спрямо B1000645 и B1000628 от втори. В резултат на проведеното комплексно агробиологично проучване и фитопатологична оценка са излъчени образци, потенциален изходен материал за създаване на нови сортове, отговарящи на съвременните изисквания на фермерското земеделие и променящата се околна среда. Базите данни с характеризираща и оценъчна информация формират признакова колекция при ечемика по продуктивност и устойчивост на болести.

Ключови думи: растителни генетични ресурси, *Hordeum vulgare* L., обогатяване, ex situ съхранение, оценка, продуктивност, устойчивост на болести.

INTRODUCED BARLEY ACCESSIONS FROM AFRICAN GENETIC CENTER AS AN INITIAL MATERIAL FOR CROP BREEDING

NIKOLAY NEYKOV, NIKOLAYA VELCHEVA, PETAR CHAVDAROV

Institute of Plant Genetic Resources "K. Malkov"
2 Druzhiba Str., 4122 Sadovo, Plovdiv district
neykov.nikolay@gmail.com, nikolaya_velcheva@abv.bg, chavdarov_petar@abv.bg

Abstract: In the genebank of IPGR Sadovo 4532 *Hordeum* accessions, characterized by diverse origins and biological status, are stored. All genotypes are registered in the electronic database Phyto 2000 according to the international standards of FAO/Bioversity. The aim of the study is to establish barley genotypes showing complex of valuable economical qualities with a view to their use in the breeding programs. The study included 18 accessions of spring barley originating from Ethiopia. The genotypes were evaluated by economical and biological features. It was found that with the highest yield are the accessions with cat. № B1000646 (472 kg/da), B1000588 (471 kg/da), B1000638 (460 kg/da) and B1000649 (454 kg/da). During the study period the barley accessions with cat. № B1000588 and B1000646 show a high resistance I (0.0) to the causative agents of

powdery mildew – *Blumeria graminis* and net blotch - *Pyrenophora teres*. It has been found that with the shortest vegetation period are characterized cat. № B1000640 (90 days), B1000638 (91 days), B10006585 (92 days) and B1000587 (92 days). The most genetically diversified by phenotypic manifestations of productivity related traits are B1000577 and B1000642 from first cluster, compared to B1000645 and B1000628 from the second. As a result of the complex agrobiological study and phytopathological evaluation genotypes – potential initial material for creation of new varieties, answering the requirements of the agricultural practice and the changing environment conditions, have been selected. The database with characterization and evaluation information forms a core collection of barley by productivity and resistance to diseases.

Key words: plant genetic resources, *Hordeum vulgare* L., enrichment, ex situ conservation, evaluation, productivity, disease resistance.

1. Въведение

Една от целите на глобалната стратегия за устойчиво развитие и живот в здравословна среда се фокусира върху устойчивото използване на генофода, като основен фактор за ограничаване на екологичната ерозия и източник на полезни качества за приспособяване на културните растения [1]. Нарастващият негативен ефект на климатичните промени върху адаптацията на културите в световен мащаб, дава на *ex situ* колекциите решаваща роля при опазване на биоразнообразието за настоящите и бъдещи поколения [2]. Основните дейности са насочени към колекциониране, съхранение, оценка и документация на растителни генетични ресурси [3]. Достъпът до генетични ресурси е регламентиран на международно ниво и е гарантирано справедливото разпределение на ползите, произтичащи от тяхното използване [4].

Богатото генетично разнообразие е средство за постигане на селекционен напредък спрямо вече създадени и районираните сортове. Интродуцираните форми могат с успех да се използват за създаване на изходен материал като източник на ценни признаци и качества [5,6,7,8].

Около 75% от произвежданото по света ечемично зърно се използва за изхранване на селскостопанските животни [9]. Повишаването на продуктивността е основна задача в селекцията на фуражни сортове ечемик [10,11].

Целта на проучването е установяване на образци пролетен ечемик с комплекс от ценни стопански признаци и биологични качества в условията на Садово с оглед използването им в селекцията.

2. Материал и методи

ИРГР Садово е Национален координатор на програмата по растителни генетични ресурси [12]. В генбанката към Института се съхраняват 4532 образци от род *Hordeum*, които се характеризират с разнообразен произход и биологичен статус

Всички генотипове са регистрирани в електронната база данни *Phyto 2000*, съгласно международните стандарти на FAO [13,14].

Опитът е изведен в експерименталното поле на ИРГР Садово през периода 2012-2015 г. Осемнадесет интродуцирани образци пролетен ечемик *var. pallidum* с произход от Етиопия са отгледани по методиката на ICARDA [15]. Площта на опитната парцелка е 1 m². Растенията са засяти през първата и втората десетдневка на м. март по стандартна схема в три повторения след предшественик зърнено-бобови култури.

През вегетацията са извършени необходимите агротехнически мероприятия, осигуряващи развитието на растенията при еднакви условия по общо възприета технология за отглеждане на ечемик [16].

За установяване на елементите на продуктивността е направена оценка на растенията във фаза технологична зрялост. Характеризирани са по 20 растения от образец, взети от средата на опитната парцелка от три повторения. Отчетени са: добив (kg/da), височина на растението (cm), продуктивна братимост на растението (бр.), дължина на класа (cm), стерилни класчета в клас (бр.), брой зърна в клас, маса на зърното в клас (g), маса на зърното от растение (g), маса на 1000 зърна (g).

При полски условия и естествен инфекциозен фон е отчетено нападението от причинителите на брашнестата мана – *Blumeria graminis* DC f.sp. *hordei* и мрежестите петна – *Pyrenophora teres*.

Типът на нападение при полски условия към причинителя на брашнестата мана е отчетен по следната скала: I – напълно здрави листа; R – хлоротични или некротични петна без мицел и спороношение; MR – нападението се изразява в проява на хлоротични и некротични напетнявания, образуване на мицел без видимо спороношение; MS – паразита развива средно големи постули, които спороносят нормално; S – по нападнатите части се наблюдават едри постули с обилно спороношение. Отчитането на реакцията на изследваните образци се извършва

във фаза изкласяване. Степента на нападение е отчетена в проценти от 0% до 100%. Според процента на инфектираната листна площ образците са разделени в следните групи: с нападение от 0.0% до 5.0% – високоустойчиви, 5.1%-15.0% – устойчиви, 15.1%-25.0% – средно устойчиви, 25.1%-50.0% – чувствителни, над 50.0% – високочувствителни [17].

Оценката относно устойчивостта на изпитваните материали към причинителя на мрежести петна е извършена също във фаза изкласяване. Образците са оценени в балове според международния класификатор на ВИР Санкт Петербург: бал 1 (над 50.00%) – много ниска устойчивост, бал 3 (30.01-50.00%) – ниска устойчивост, бал 5 (15.01-30.00%) – средна устойчивост, бал 7 (0.01-15.00%) – висока устойчивост, бал 9 (0.00%) – много висока устойчивост.

Статистическата обработка на резултатите е извършена чрез дисперсионен, вариационен, клъстерен и fit анализ [19] с помощта на програмен продукт JMP [20].

3. Резултати и обсъждане

В Табл. 1 са представени биометрични данни и доказаност на разликите за добива и елементите на продуктивност при образците пролетен ечемик средно за периода на проучване. С най-високи добиви се отличават образците с кат. № B1000646 (472 kg/da), B1000588 (471 kg/da), B1000638 (460 kg/da) и B1000649 (454 kg/da). По отношение на признака височина на растението, само един

генотип – B1000577 (79.2 cm) съществено се различава от останалите. Сравнителната оценка на разликите на образците за признака продуктивна братимост показва, че десет от тях попадат в групата с най-високи стойности в границите от 4.0 бр. до 4.2 бр. При дължината на класа само кат. № B1000577 се отличава с най-голяма дължина на класа (10.1 cm) и съществено се различава от останалите. В групата с най-голям брой зърна в клас попадат четиринадесет генотипове в границите от 31.3 бр. до 33.8 бр. Сравнителната оценка показва, че по отношение на признака маса на зърното в клас дванадесет пролетни форми показват високи стойности (1.32-1.38 g). При признака маса на зърно от растение тринадесет образци се характеризират с най-високи стойности в границите от 4.55 g до 5.53 g. По отношение масата на 1000 зърна шест от генотиповете имат съществени различия с останалите образци и попадат в групата с най-високи стойности от 43.22 g до 55.20 g.

Образците B1000587, B1000638 и B1000649 по шест от изследваните признаци (добив, продуктивна братимост, брой зърна в клас, маса на зърното в клас, маса на зърното от растение и маса на 1000 зърна) попадат в групата с най-високи стойности.

Кат. № B1000646, B1000588, B1000627, B1000628, B1000645 и B1000586 по пет от изследваните признаци (добив, продуктивна братимост, брой зърна в клас, маса на зърното в клас и маса на зърното от растение) показват най-високи стойности.

Таблица 1. Доказаност на разликите за добив и елементите на продуктивност при образци пролетен ечемик (2012-2015)

№	Кат. №	Добив, kg/da	Височина на раст., cm	Продукт. братим.,бр.	Дълж. на класа, cm	Бр. зърна в клас	Бр. стерилни класчета	Маса на зърно в клас, g	Маса на зърно от растение, g	Маса на 1000 зърна, g
1	B1000577	286 b	79,2a	3,0b	10,1a	31,3ab	1,2ab	1,15 c	3,27 c	36,18bc
2	B1000585	375ab	59,3 bc	3,7ab	7,1 bcd	32,0ab	1,3a	1,29abc	4,53ab	40,24bc
3	B1000586	446a	62,4 bc	4,2a	7,2 bcd	31,8ab	1,3a	1,35ab	4,90 ab	42,08bc
4	B1000587	421a	66,3 b	4,1a	7,2 bcd	30,0 b	1,2ab	1,26abc	4,77ab	43,24bc
5	B1000588	471a	61,5 bc	4,1a	7,2 bcd	31,8ab	1,3ab	1,38a	5,53a	42,36bc
6	B1000627	439a	58,2 c	4,2a	6,7 d	31,7ab	1,2ab	1,32abc	5,03ab	42,20bc
7	B1000628	422a	59,5 bc	4,0a	6,9 cd	32,0ab	1,2ab	1,33abc	4,85ab	31,73c
8	B1000631	424a	58,0 c	3,7ab	6,7 d	31,8ab	1,3a	1,36ab	4,55ab	42,13bc
9	B1000637	395ab	58,5 c	3,6ab	7,0 bcd	32,9ab	1,3ab	1,38a	4,47ab	41,94bc
10	B1000638	460a	58,3 c	4,1a	7,4 bcd	31,7ab	1,3ab	1,38a	4,82ab	43,22bc
11	B1000640	416a	61,1 bc	3,8ab	7,0 bcd	33,5a	1,3ab	1,33abc	4,63ab	40,12bc
12	B1000642	437a	61,8 bc	4,1a	7,9 bc	22,2 c	1,2ab	1,27abc	3,27 c	53,67a
13	B1000643	406ab	61,0 bc	3,9a	8,2 b	22,0 c	1,1ab	1,21abc	4,29 bc	53,69a
14	B1000644	363ab	61,3 bc	3,7ab	8,2 b	21,8 c	1,1 b	1,19 bc	4,02 bc	55,20a
15	B1000645	428a	61,0 bc	4,1a	7,2 bcd	33,8a	1,2ab	1,34ab	4,84ab	39,57bc
16	B1000646	472a	60,6 bc	4,2a	7,1 bcd	33,4a	1,3a	1,33abc	4,98ab	39,86bc
17	B1000647	438a	59,6 bc	3,9a	6,9 cd	33,5a	1,3ab	1,32abc	4,60 ab	39,57bc
18	B1000649	454a	62,7 bc	4,1a	6,8 bcd	32,2a	1,2ab	1,35ab	5,07ab	43,91bc
	LSD	126	7,3	0,8	1,2	2,5	0,2	0,18	1,18	8,00
	CV%	21	21,2	14,6	11,3	5,9	10,9	17,11	18,22	13,19
	Средно	420	56,9	3,9	7,4	30,6	1,2	1,31	4,58	42,83
a, b, c....., оценка на разликите при p 0.05%										

Степента на нападение към причинителите на брашнеста мана (Фиг. 1) и мрежеста петнистост (Фиг. 2) на изследваните образци са представени в Табл. 2.



Фиг. 1. Симптоми на брашнеста мана при чувствителни образци ечемик



Фиг. 2. Симптоми на мрежеста петнистост при чувствителни образци ечемик

Висока устойчивост I (0.0) и през четирите години от проучването към причинителите на брашнестата мана и мрежестите петна показват образците ечемик В1000588 и В1000646. Образец В1000643 реагира с висока устойчивост само към причинителя на брашнестата мана, а към другия патоген показва ниска степен на нападение от 5% до 10.0% през целия период на изследването. С устойчива реакция (R) към причинителя на брашнестата мана реагира В1000577. При същият е отчетена много ниска степен на нападение до 5.0%, като под инфектираните участъци се наблюдават хлоротични и некротични петна без мицел и спороношение от паразита, което е показател за проява на устойчивост към гъбата. Средно

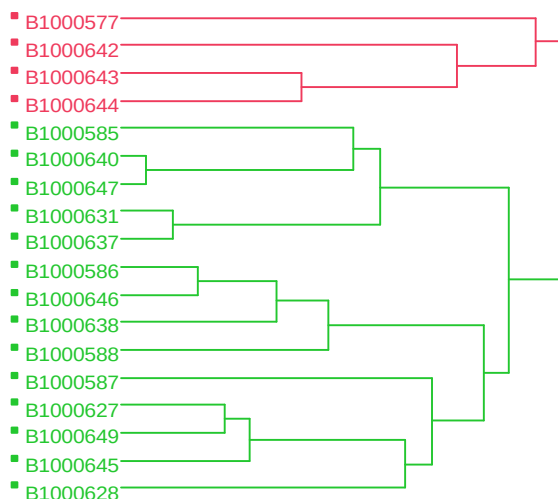
чувствителен тип на инфекция (MS) към брашнестата мана се наблюдава при В1000586, В1000644 и В1000645. Инфектираната листна площ при тази група се движи от 5.0% до 20.0%, като се отчитат средно големи постули от патогена, които спороносят нормално. В групата на чувствителните генотипове с тип на инфекция (S) през целия период на изследването попадат девет образци. Отчетената степен на нападение при тази група варира от 5.0% до 30.0%. При наблюденията се констатира, че при тези материали гъбата се развива и спороноси много обилно. При нашето проучване се установява, че има образци, които в зависимост от метеорологичните условия през вегетацията показват промени по отношение на типа на инфекция. Образците В1000585 и В1000628 през първите две години от изследването показват устойчив тип на инфекция, а през влажната 2014 г. реагират като средно устойчиви. По отношение реакцията на образците към причинителя на мрежести петна три от проучваните образци: В1000588, В1000631 и В1000646, показват много висока устойчивост (бал 9) към гъбата. Пет образци: В1000627, В1000628, В1000637, В1000643 и В1000647 попадат в групата на високо устойчивите (бал 7). При тях се отчита нападение в границите от 0.01% до 15.00% инфектирана листна площ. Средна устойчивост (бал 5) към патогена показват девет от изследваните материали. При тях степената на нападение през отделните години варира в границите от 15% до 30%. Образците с ниска устойчивост (бал 3) реагират със степен на нападение от 30.0% до 50.0%. Към тази група се отнася образец В1000644.

В Табл. 2 са представени данните от фенологичните наблюдения и устойчивостта на полягане на образците средно за периода на проучване. Изкласяването на образците варира от 63 до 73 дни, като най-рано изкласяват В1000638 (63 дни), В1000640 (64 дни) и В1000643 (64 дни). С най-кратък вегетационен период се характеризират В1000640 (90 дни), В1000638 (91 дни), В10006585 (92 дни) и В1000587 (92 дни). Осем образци показват много висока устойчивост на полягане (бал 9), други девет – висока (бал 7).

Таблица 2. Устойчивост на болести и някои биологични качества при образци пролетен ечемик

№	Кат. №	Устойчивост на болести								Поникване-изкласяване, дни	Поникване-восьмична зрялост, дни	Устойчивост на полягане, бал
		Брашнеста мана степен на нападение/тип на инфекция				Мрежеста петнистост % инфектирани растения						
		2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015			
1	B1000577	5/R	5/R	5/R	5/R	15	15	20	20	73	93	7
2	B1000585	10/R	10/R	10/MR	10/MR	20	15	30	25	69	92	7
3	B1000586	10/MS2	10/MS2	10/MS2	10/MS2	15	15	20	20	68	96	7
4	B1000587	10/S2	10/S2	30/S3	20/S2	15	20	20	15	64	92	7
5	B1000588	0	0	0	0	0	0	0	0	66	93	9
6	B1000627	10/S1	10/S2	30/S2	20/S2	10	10	10	15	70	96	9
7	B1000628	5/R	10/R	10/MR	10/MR	10	5	10	15	68	98	7
8	B1000631	5/S1	5/S2	20/S2	20/S2	0	0	0	0	66	97	9
9	B1000637	5/S1	5/S1	10/S2	10/S2	5	5	5	10	68	98	9
10	B1000638	10/MS2	10/S2	30/S2	20/S2	15	25	20	20	63	91	9
11	B1000640	10/S1	5/S2	30/S2	25/S2	15	15	30	25	64	90	7
12	B1000642	5/S2	5/MS1	20/S2	20/S2	15	25	30	25	66	99	7
13	B1000643	0	0	0	0	5	5	5	10	64	92	9
14	B1000644	10/MS1	10/MS2	20/MS3	20/MS3	30	45	50	40	65	99	5
15	B1000645	5/MS1	5/MS/	10/MS2	20/MS3	15	15	30	25	66	96	7
16	B1000646	0	0	0	0	0	0	0	0	67	95	9
17	B1000647	5/S1	10/S1	10/S2	20/S2	5	5	5	10	68	95	9
18	B1000649	10/MS2	15/MS2	30/S2	20/S2	15	25	30	25	68	96	7

На Фиг. 3 проучваните образци са групирани въз основа на добива и елементите на продуктивност. От дендрограмата е видно, че образците се обединяват в 2 клъстера. Най-многоброен е втори клъстер. В първи клъстер най-близкородствени са B1000643 и B1000644, които формират подгрупа с най-малко дистанционни единици. Генетически най-отдалечени по фенотипното проявление на признаците свързани с продуктивността са B1000577 и B1000642 от първи клъстер спрямо B1000645 и B1000628 от втори.



Фиг. 3. Дендрограма на групирането на образците пролетен ечемик по добив и елементи на продуктивност

В резултат на проведеното комплексно агробиологично проучване и фитопатологична оценка са излъчени перспективни образци, потенциален изходен материал за комбинативната селекция за създаване на нови

сортове, отговарящи на съвременните изисквания на фермерското земеделие и променящата се околна среда. Базите данни с характеризираща и оценъчна информация формират признакова колекция при ечемика по продуктивност и устойчивост на болести.

4. Заключение

Установено е, че с най-високи добиви в колекцията се отличават образците B1000646 (472 kg/da), B1000588 (471 kg/da), B1000638 (460 kg/da) и B1000649 (454 kg/da).

Висока устойчивост I (0.0) и през четирите години от проучването към причинителите на брашнестата мана – *Blumeria graminis* и мрежестите петна – *Pyrenophora teres* показват образците ечемик с кат. № B1000588 и B1000646.

Установено е, че с най-кратък вегетационен период се характеризират кат. № B1000640 (90 дни), B1000638 (91 дни), B10006585 (92 дни) и B1000587 (92 дни).

Изследването показва, че осем образци проявяват много висока устойчивост на полягане, бал 9 (B1000588, B1000627, B1000631, B1000637, B1000638, B1000643, B1000646 и B1000647).

Генетически най-отдалечени по фенотипното проявление на признаците свързани с продуктивността в колекцията са B1000577 и B1000642 от първи клъстер спрямо B1000645 и B1000628 от втори.

ЛИТЕРАТУРА

1. FAO. International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy, 2009.

2. FAO. Climate change and biodiversity for food and agriculture, Rome, Italy, 2008.
3. Wright, B., D. Crop genetic resource policy: the role of *ex situ* genebanks. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 41(1), 81-115, 1997.
4. CBD. Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilisation, United Nations Environmental Programme, 2011.
5. Мерсинков, Н., Вълчева, Д., Вълчев, Д., Георгиев, Г., Кръстева, А., Агробиологична характеристика на сортове пролетен пивоварен ечемик от интродукция, Селекция и семепроизводство при земеделските култури, София, 9-17. 2003.
6. Димова, Д., Вълчев, Д., Вълчева, Д., Пенчев, Е. Проучване на адаптивните възможности на сортимент зимен ечемик от интродукция, Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие, Садово, том I, 199-202, 2007.
7. Вълчев, Д., Вълчева, Д., Гочева, М., Мурани, И. Адаптивни възможности на перспективни линии зимен пивоварен ечемик унгарска селекция към условията на Югоизточна България, Изследвания върху полските култури, том V, кн. 1, 101-109, 2009.
8. Вълчева, Д., Вълчев, Д. Изследване върху фенотипното разнообразие при образци зимен двуреден ечемик от интродукция, Растениевъдни науки, кн. 5, 417-421, 2009.
9. Blake, T., Blake, V., C., Bowman, J., G., P., Abdel-Haleem, H. Barley feed uses and quality improvements, Barley: Production, Improvement, and Uses, USA, 522-531, 2011.
10. Димова, Д., Вълчева, Д., Вълчев, Д., Продуктивни възможности на селекционни образци зимен фуражен ечемик от *var. pallidum* и *var. parallelum* за района на Югоизточна България, Растениевъдни науки, 5, 413-422, 2010.
11. Михова, П., Димова, Д., Характеристика на компонентите на добива при различни форми фуражен ечемик, Изследвания върху полските култури, том VIII, кн. 1, 23-36. 2012.
12. Krasteva, L., K. Uzundzhalieva, N. Velcheva. Conservation, management, use of plant genetic resources in Bulgaria, XIV International scientific-practical conference, Siberia, Russia, 1, 10-12, 2011.
13. FAO. Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture, Rome, Italy, 2014.
14. FAO/Bioversity. Multi-Crop Passport Descriptors, Version 2, Rome, Italy, 2015.
15. ICARDA Annual Report, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria, 64pp., 2008.
16. Пенчев, П., Граматиков, Б., Зарков, Б., Котева, В., Станков, Ст., Мерсинков, Н. Технология за отглеждане на ечемик в условия на ниски температури и воден дефицит, София, 2004.
17. Добрев, Д. Проучване върху причинителите на икономически важни болести по ечемика в България. Дисертация за присъждане на научна степен „дсн”, 1987.
18. Дюлгерова, Б., Н. Дюлгерова, 2014. Продуктивност на класа при генотипове пролетен многореден ечемик, Научни трудове на ИЗ Карнобат, т. 3, кн. 2, 61-67.
19. Нейков, Н. Проучване на морфолого-биологични и стопански признаци на образци пролетен ечемик от Националната генбанка за целите на селекцията и производството. Дисертация за придобиване на образователна и научна степен “доктор”, Садово, 2016.
20. JMP, Версия 5.0 1a, A BUSINESS UNIT OF SAS 1989-2002, SAS Institute Inc, 2002.

УСТОЙЧИВОСТ НА СОРТОВЕ И ЛИНИИ ОРИЗ КЪМ СТРЕСОВИ ФАКТОРИ

СВИЛЕНА ТОШЕВА¹, ПЕТЪР ЧАВДАРОВ¹, РАДОСЛАВ ЧИПИЛСКИ¹, ДИМА МАРКОВА², ХАРИ САМАЛИЕВ³

¹Институт по растителни генетични ресурси „Константин Малков“ – Садово

²Институт по зеленчукови култури „Марица“ – Пловдив

³Аграрен университет – Пловдив

E-mail: sv.tocheva@abv.bg¹, chavdarov_peter@abv.bg¹,
radotch@abv.bg¹, dimamarkova@abv.bg², h.y.samaliev@abv.bg³

Резюме: В ИРГР – Садово е проведено проучване при девет образеца ориз, за да се установят генотипните особености спрямо някои стресови фактори: изкуствено заразяване със семеннопреденосимия патоген *Fusarium culmorum* и с *Aphelenchoides besseyi* Christie (оризова нематода); растежната активност и депресията в растежа на прорастъци, развиващи се в условията на осмотичен стрес (разтвор на захароза). От изпитваните генотипове няма такива, които са напълно имунни към фитопатогена. Устойчивост към *Fusarium culmorum* притежават сортовете CRLB 1 (6,45% болни зърна) и Луна (6,98% болни зърна). Сред тестваните сортове/линии няма имунни и към оризовата нематода. Три сорта проявяват толерантност, четири образеца са умерено устойчиви и само един сорт е устойчив - HG 1. Най-добра толерантност към осмотичен стрес в началните етапи от развитието на растението е установена при Линия №77, Османчик 97, Линия №19 и CRLB-1. Инокулирането с *Fusarium culmorum* води до намаляване на общият брой зърна в метлицата средно с 13,2%, масата на 1000 зърна с 6% и кълняемостта с 3,5%. След заразяване с *Aphelenchoides besseyi* средното понижение на масата на 1000 зърна е 6,2%, а на кълняемостта – 2%.

Ключови думи: ориз, устойчивост, *Fusarium culmorum*, *Aphelenchoides besseyi*, осмотичен стрес

RESISTANCE OF VARIETIES AND LINES OF RICE TO STRESS FACTORS

SVILENA TOSHEVA¹, PETAR CHAVDAROV¹, RADOSLAV CHIPILSKI¹, DIMA MARKOVA², HARI SAMALIEV³

¹Institute of Plant Genetic Resources „K. Malkov“ – Sadovo

²Vegetable Crop Research Institute „Maritsa“ – Plovdiv

³Agricultural University – Plovdiv

E-mail: sv.tocheva@abv.bg¹, chavdarov_peter@abv.bg¹, radotch@abv.bg¹, dimamarkova@abv.bg²,
h.y.samaliev@abv.bg³

Abstract: In IPGR - Sadovo a study was conducted in nine samples of rice in order to identify the genotypic characteristics to some stress factors: artificial infestation with seedborn pathogen *Fusarium culmorum* and with *Aphelenchoides besseyi* Christie (rice nematode); the growth activity and depression in the growth of sproutings, developing under conditions of osmotic stress (sucrose solution). There are no genotypes tested that are completely immune to the phytopathogen. Resistance to *Fusarium culmorum* has the CRLB 1 (6,45% infected grains) and Luna (6,98% infected grains). Among the tested varieties / lines there is no immune to the rice nematode. The three varieties exhibit tolerance, four models are moderately resistant and only one species is resistant - HG 1. The best tolerance to osmotic stress in the early stages of plant growth is found in Line №77, Osmanchik 97, Line №19 and CRLB- 1.

Inoculation with *Fusarium culmorum* leads to a decrease in the total number of grains in the mill by an average of 13,2%, a mass of 1000 grains by 6% and a germination of 3,5%. After infestation with *Aphelenchoides besseyi* the average decrease in mass per 1000 grains is 6,2% and the germination is 2%.

Key words: rice, resistance, *Fusarium culmorum*, *Aphelenchoides besseyi*, osmotic stress

1. Въведение

Стресовите фактори са едни от основните ограничения за растежа на растенията и реализиране на продуктивните им възможности [Марчева и др., 2013; Руждик и др., 2014; Jagadish et al., 2007]. Промяната на климата през последните години налага сортовете да са с максимална стабилност на добива, да притежават свойството да се адаптират към множеството абиотични и биотични фактори в съответния район. Към основните признаци, обуславящи висока адаптивност на сортовете се отнасят: ранозреелост, неутралност към фотопериода, коренова система, хабитус на растенията, обезпечаващ устойчивост към сгъстяване и пригодност за механизизирано отглеждане и прибиране, ефективно използване на торенето и напояването, устойчивост на болести и неприятели, устойчивост към екстремални условия на средата и др. [Василева, 2007; Янкулов, 1996; Muhammad et al., 2013].

В нашата страна оризът се намира на северната граница от своя ареал и е подложен на различни видове екологичен стрес. Водният дефицит и екстремните температури са лимитиращи фактори, особено за района на Южна България, където се отглежда културата и се характеризират с по-голяма изменчивост по години в сравнение с характеристиките на климата в Северна България [Пеев и Кузмова, 2001].

Развиващите се и зрели семена на ориза представляват богат субстрат за колонизация от редица гъбни патогени и неприятели [Станчева, 2002; Zhou et al., 2014]. Най-висок процент загинали семена и кълнове се установява в първата фаза сеитба-поникване [Каров, 2001; Йончев, 2010; Ванцовский, 2004; Muhammad et al., 2013; Rashid et al., 2017].

Целта на изследването беше да се проучи реакцията на образци ориз към причинителя на фузариоза по метлицата (*Fusarium culmorum*), към оризовата нематода (*Aphelenchoides besseyi* Christie) и толерантността на осмотичен стрес.

2. Материал и методи

Проучването е проведено през периода 2016-2017 г. Изведен е сравнителен опит с 7 интродуцирани сорта ориз и 2 български линии в землището на ИЗК „Марица” – гр. Пловдив по блоков метод в четири повторения и размер на на опитната парцелка 10 m². Испитана е реакцията спрямо причинителя на Фузариоза по метлицата (*Fusarium culmorum*). Оценката за устойчивост е направена при условия на изкуствен инфекциозен фон. Изкуственото

заразяване е проведено с инокулум от 14-дневна чиста култура на гъбата *Fusarium culmorum*, чиято патогенност е предварително доказана. За инокулиране на растенията е използван метода на прякото напръскване със спорова суспензия от макро и микроконидии, приготвена непосредствено преди третирането. Заразени са по 10 метлици от генотип във фаза цъфтеж.

Степента на поражение на инокулираните сортове е установена във фаза пълна зрялост. След прибирането заразените метлици са оронени ръчно, а зърната разделени на видимо здрави, болни и спаружени. При отчитане степента на нападение е използвана следната скала: 1) Иmunни линии и сортове – 0% заразени семена (I); 2) Устойчиви линии и сортове – 0,01% до 15,0% заразени семена (R); 3) Средно чувствителни линии и сортове от 15,01% до 25,0% (MS); 4) Чувствителни линии и сортове – от 25,01% до 50,0% (S); 5) Силно чувствителни линии и сортове – над 50,01% (HS).

С включените в сравнителния сортов опит образци се зася и втори експеримент за изследване сортовата реакция към оризовата нематода (*Aphelenchoides besseyi* Christie). Опитът беше заложен по блоков метод с 3 повторения и контрола (без нематодна зараза) в парцелки от 2 m². *Aphelenchoides besseyi* Christie, изолирана от заразени семена от оризови полета на Южна България (Пазарджик, Пловдив и Стара Загора) и подържана в генетичната банка на катедра Ентомология - АУ, е размножена ин витро върху *Alternaria alternata* по метода на Jamali et al. Оризовите растения са заразени с нематода във фаза братене – 500 нематоди/растение. Определянето на степента на устойчивост/чувствителност се извърши на базата на средния индекс на зараза по следната скала: 0 – Имуненни; HR – Устойчиви (0,1 – 1,0); MR – Средно устойчиви (1,1 – 3); MS – Средно чувствителни (3,1 – 4,0); HS – Силно чувствителни (4,1 – 5,0).

Оценена е реакцията на млади кълнове към две нива на осмотичен стрес в 0,5 М и 1 М разтвор на захароза по метода на Божанова [Bozhanova et al., 2010]. От всеки генотип са заложени три варианта: 1) Контролен – след покълване кълновете остават в дестилирана вода; 2) Умерен осмотичен стрес - кълнове в 0,5 М разтвор на захароза с осмотично налягане от 14,5 Atm (0,55 MPa); 3) Силен осмотичен стрес - кълнове в 1,0 М разтвор захароза с осмотично налягане от 22,4 Atm (1,5 MPa). За всеки образец и вариант са извършени по 20 измервания. Изчислено е отношението между дължините на

корена и прорастъка (К/П) и коефициентът на депресия по формулата на Blum et al.

% депресия = [(A-B)/A] x 100, където:

A-средна дължина на корен/прорастък в контролен вариант, mm

B-средна дължина на корен/прорастък при осмотичен стрес, mm

Проследени са и показателите - общ брой зърна в метлицата; маса на 1000 зърна, g, кълняемост, % в два варианта: 1) Контрола; 2) Третирани (патоген/нематода).

3. Резултати и обсъждане

Резултатите показват, че от изпитваните образци ориз няма такива, които са напълно имунни към гъбата причиняваща фузариоза по метлицата. Според изчисленият процент инфектирани зърна линиите и сортовете се разделят в две групи: устойчиви и средно чувствителни (Таблица 1).

Устойчиви са шест от изпитваните образци, като най-малък процент заразени зърна е отчетен при сортовете CRLB 1 (6,45%) и Луна (6,98%). В групата на средно чувствителните сортове (до 25,0% болни зърна) са HG 1, Камео и стандарта Османчик 97.

Таблица 1. Реакция на сортове/линии ориз инокулирани с *Fusarium culmorum*

Сорт/Линия	Общ брой семена		Заразено семена, % спирално обвивка брой	Маса на 1000 зърна, g		Кълняемост, %	
	контрол	третиран		контрол	третиран	контрол	третиран
Османчик 97	183	145	24,83	36,3	34,8	100	98
Камео	108	70	18,57	46,7	44,8	99	92
HG 1	100	96	15,63	24,1	18,8	91	89
Линия №19	200	173	14,45	31,6	29,8	98	95
CRLB 1	134	124	6,45	29,6	27,8	98	94
Линия №77	171	154	10,39	37,3	37,0	100	99
Луна	136	129	6,98	32,0	31,8	99	95
Гала	148	139	7,91	35,1	33,8	99	97
Феномнио	128	100	9,00	33,6	31,2	97	91

Заразяването с *Fusarium culmorum* води до намаляване на общият брой зърна в метлицата средно с 13,2%. Понижението при масата на 1000 зърна е от 0,6% (сорт Луна) до 22% (сорт HG 1) или средно с 6%.

Инокулирането оказва негативно влияние и върху кълняемостта, която е намаляла средно с 3,5%. При Линия №77 е установен най-нисък процент на влияние (1%).

При полски условия *Aphelenchoides besseyi* Christie инфектира и се размножи по всички тествани образци. По отношение реакцията към оризовата нематода експерименталните сортове/линии варираха (Таблица 2).

Таблица 2. Резултати от оценката на оризовите сортове/линии за устойчивост към *Aphelenchoides besseyi*

Сорт/Линия	Среден индекс на зараза	Устойчивост **	Маса на 1000 зърна, g		Кълняемост, %	
			контрол	третиран	контрол	третиран
Османчик 97	3,8	MS	36,3	32,0	100	99
Камео	3,4	MS	46,7	39,2	99	95
HG 1	1,0	HR	24,1	23,8	91	91
Линия №19	2,6	MR	31,6	29,7	98	98
CRLB 1	2,4	MR	29,6	27,4	98	97
Линия №77	1,8	MR	37,3	36,7	100	97
Луна	1,9	MR	32,0	30,8	99	97
Гала	3,2	MS	35,1	33,6	99	97
Феномнио	2,0	MR	33,6	31,8	97	94

**HR - устойчив, MR - средно устойчив, MS - средно чувствителен, HS - силно чувствителен

Сред тестваните сортове/линии няма имунни. Три сорта (Османчик 97, Камео и Гала) проявяват толерантност (средно чувствителни), четири образца са умерено устойчиви (Линия №19, CRLB 1, Луна, Линия №77) и само сорт - HG 1 е устойчив.

Заразяването с *Aphelenchoides besseyi* намалява масата на 1000 зърна средно с 6,4%, а кълняемостта с 2%. Изключение от тази тенденция е установена при HG 1 и Линия №19, които запазват своята кълняемост.

При прилагане на умерен и слаб осмотичен стрес върху млади оризови растения с най-добри растежни характеристики на колеоптила са българските линии №77 и №19, сортове Османчик 97 и Гала с произход Турция

(Таблица 3). Тази реакция е идентична с поведението им при контролния вариант.

При нормални условия (в дестилирана вода) тези образци развиват по-дълга коренова система от останалите (Линия №19 – 4,83 cm, Османчик 97 – 4,72 cm, Гала – 4,66 cm, Линия №77 – 4,39 cm). Наблюдаваната тенденция се запазва и при обстоятелствата на осмотичен стрес. Въпреки, че под влияние на захарозата корените се депресират при тези генотипове се поддържа темпа на удължаване и те остават значително по-добре развити от другите сортове.

И в двата стресови варианта се отчита депресия в дължината на кореновата система и прорастъка, като по-значително е забавянето на развитието на корена. Средният процент на депресия на корена при умерен осмотичен стрес е 73,4%, а при силен 80,8%, докато при прорастъка тези стойности са съответно 60,9 и 67,9%. Сорт CRLB-1 реагира с най-ниска степен на депресия на корена при условията на умерен и силен осмотичен стрес, съответно 64,9% и 75,9%.

Таблица 3. Реакция на сортове/линии ориз при условията на осмотичен стрес

Сорт/Линия	Колеоптили					Корени				
	Контролен 0 МР-р на захароза, cm	0,5 МР-р на захароза, cm	1,0 МР-р на захароза, cm	Депресия 0,5 МР, %	Депресия 1,0 МР, %	Контролен 0 МР-р на захароза, cm	0,5 МР-р на захароза, cm	1,0 МР-р на захароза, cm	Депресия 0,5 МР, %	Депресия 1,0 МР, %
Османчик 97	3,84	1,27	1,23	66,9	68,0	4,72	1,26	1,08	73,3	77,1
Камео	2,42	0,73	0,69	69,8	71,5	2,76	0,66	0,47	76,1	83,0
HG-1	2,14	0,80	0,75	62,6	65,0	1,93	0,59	0,36	69,4	81,3
Линия №19	3,15	1,23	1,08	61,0	65,7	4,83	1,23	0,93	74,5	80,7
CRLB-1	3,32	1,44	1,04	56,6	68,7	2,28	0,80	0,55	64,9	75,9
Линия №77	3,61	1,60	1,37	55,7	62,0	4,39	1,09	0,83	75,2	81,1
Луна	2,36	1,21	0,78	48,7	66,9	3,02	0,75	0,52	75,2	82,8
Гала	3,40	1,37	1,10	59,7	67,6	4,66	1,11	0,97	76,2	79,2
Феномино	2,34	0,76	0,56	67,5	76,1	1,47	0,35	0,21	76,2	85,7

Анализът на резултатите от проведеният тест ни дава основание да посочим, че с най-добри растежни характеристики на колеоптил и зародишни коренчета при всички осмотични концентрации се характеризират Линия №77, Линия №19, Османчик 97 и Гала. При сортовете CRLB-1, Османчик 97, HG-1 и Линия №19 е отчетена най-ниска средна депресия на корените, а най-ниска средна депресия на колеоптилите е установена за сорт Луна, Линия №77, сорт CRLB-1 и Линия №19.

4.3. Заключение

При изследване на реакцията спрямо причинителя на фузариоза по метлицата (*Fusarium culmorum*) и спрямо оризовата нематода (*Aphelenchoides besseyi* Christie) от тестваните сортове/линии няма имунни.

Установено е, че при всички проучени образци ориз има депресия в растежа на корените и колеоптила и при двете концентрации. В по-ниска степен се инхибира растежа на колеоптилите в сравнение с корените.

Българските линии 77 и 19 и италианският сорт CRLB-1 съчетават устойчивост на *Fusarium culmorum* с толерантност към осмотичен стрес.

Турските сортове Османчик 97 и Гала се характеризират със силен интензитет на растеж и проявяват толерантност към оризовата нематода.

Сорт HG-1 (Япония) е устойчив на *Fusarium culmorum*, *Aphelenchoides besseyi* Christie и е с нисък процент на депресия на корена при умерен и силен осмотичен стрес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марчева, М., Попова, З., Василева, С. Оценка на реакцията към осмотичен стрес на образци от местни популации твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.), Аграрни науки, Академично издателство на АУ – Пловдив, 2013, бр.12, 31-36.
2. Руждик, Н., Вълчев, Д., Вълчева, Д. Устойчивост на сортове и линии двуреден ечемик към стресови фактори, Научни трудове на Институт по земеделие – Карнобат, том 3, 2014, №2, 39-46.
3. Jagadish, S., Craufurd, P., Wheeler, T. High temperature stress and spikelet fertility in rice (*Oryza sativa* L.), Journal of Experimental Botany, vol. 58, 2007, issue 7, pp. 1627-1635.
4. Василева, Л. Влияние на поливната норма върху растежа и развитието на

- оризовата култура, рентабилността и екологичните параметри, *Агровестник*, 2007, бр.28 (718).
5. Янкулов, М. Принципи и методи за генетично подобряване и семепроизводство на растенията, Институт по генетика „Акад. Дончо Костов”, БАН, София, 1996, 254 стр.
 6. Muhammad, A., Abid, A., Saddia, G. Response of rice (*Oryza sativa* L.) under elevated temperature at early growth stage: Physiological markers, *Russian Journal of Agricultural and Socio – Economic Sciences*, 2013, 8 (20), 11-19.
 7. Пеев, Б., Кузмова, К. Изменение в климата на Южна България, Доклади на Юбилейна научна конференция „5 години Тракийски университет” – гр. Ст. Загора, Животновъдни науки, 2001, №2, 169-176.
 8. Станчева, Й. Атлас на болестите по земеделските култури, Том 3, Болести по полските култури, Издателство „Пенсофт”, София-Москва, 2002, 184 стр
 9. Zhou, T. et al., Genetic Analysis and QTL Detection for Resistance to White Tip Disease in Rice, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC41>
 10. Каров, И. Болести на оризот. Струмица, Кочани, изд. “Европа 92”, 2001, 246 стр.
 11. Йончев Д., 2010. Болести и неприятели по ориза. Пловдив, 28 стр.
 12. Ванцовський, А.А. Култура рису на Украйни: Монография, Херсон: Айлант, 2004, 172 стр.
 13. Rashid, M., Hassan, L., Begum, S. Phenotypic performance of rice landraces under salinity stress in reproductive stage, *Progressive Agriculture*, 2017, 28 (1): 1-6.
 14. Jamali, S., Pourjam, E., Alizadeh, A., Alinia, F. Reproduction of white tip nematode (*Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942) in different monoxenic cultures, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2008, 10: 165-171.
 15. Bozhanova, V., Dechev, D. Heritability of osmoregulation ability at durum wheat, *Agricultural Science and Technology*, 2010, 2(4), 169-173.
 16. Blum, A., Sinmena, B., Ziv, O. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening tests in wheat. *Euphytica*, 1980, 29(3), 727-736.

АНАЛИЗ НА ТЕКУЩОТО СЪСТОЯНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОСНОВНИ ЗЪРНЕНИ КУЛТУРИ В БЪЛГАРИЯ И СТАТУС НА ПОДДЪРЖАНИТЕ КОЛЕКЦИИ В ИРГР – САДОВО

СВИЛЕНА ТОШЕВА, ЕВГЕНИЯ ВЪЛЧИНОВА, АЛБЕНА ПЕНЧЕВА, ГЕРГАНА ДЕШЕВА

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков”, Садово
E-mail: sv.tocheva@abv.bg

Резюме: Проследен е десет годишен период (2007-2016) от производството на пшеница, царевица, ориз, ръж и овес в България. Анализирани са показателите: засети площи (da), реколтирани площи (da), средни добиви (kg/da) и производство (t). Установен е статуса на поддържаните колекции в Националната генбанка на ИРГР-Садово и е предоставена актуална информация за наличния брой образци по култури.

При обикновената пшеница съществува тенденция към увеличаване на производството в резултат на по-висок среден добив от декар, а при ориза по-високото производство е в резултат на нарастването на засетите площи и на висока продуктивност. Царевицата се характеризира с големи колебания в средните добиви и производството, което се дължи на силната зависимост от метеорологичните условия, поради липса на напояване. От анализирани зърнено-житни култури с най-малко производство в България е ръжта, а при овеса съществува редуциране на площите с голямо вариране в производството. Колекциите от *Triticum aestivum* L., *Oryza sativa* L., *Zea mays* L., *Secale cereale* L. и *Avena sativa* L. предлагат възможности за многостранно използване, основаващо се на разнообразна генплазма: местни сортове, популации, селекционни материали, диви видове с различен географски произход. С най-голямо многообразие са колекциите от царевица и обикновена пшеница.

Ключови думи: зърнени култури, производство, добив, колекции

ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION IN THE MANUFACTURE OF MAIN CEREAL CROPS IN BULGARIA AND STATUS OF THE MAINTAINED COLLECTIONS IN IPGR – SADOVO

SVILENA TOSHEVA, EVGENIA VALCHINOVA, ALBENA PENCHEVA, GERGAN DESHEVA

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”
E-mail: sv.tocheva@abv.bg

Abstract: A ten-year period (2007-2016) of the production of wheat, maize, rice, rye and oats in Bulgaria is studied. The following characters are analyzed: sown areas (da), harvested areas (da), average yields (kg / da) and production (t). The status of the maintained collections in the National Genbank of the IPGR-Sadovo is established and actual information on the available number of accessions for crops is provided. In common wheat, there is a tendency to increase production as a result of higher average yields per decar, and for rice, higher production is the result of increased sown areas and high productivity. Corn is characterized by large variations in average yields and production due to the strong dependence on weather conditions and lack of irrigation. From all analyzed crops with the least production in Bulgaria is rye, while in the oats there is a reduction of the areas with a large variation in production. The collections of *Triticum aestivum* L., *Oryza sativa* L., *Zea mays* L., *Secale cereale* L. and *Avena sativa* L. offer opportunities for various use based on a varied germplasm: local varieties, populations, selection materials, wild species with different geographical origin. The collections of maize and common wheat are characterized with the highest diversity.

Keywords: cereals, production, yield, collections

1. Въведение

Зърнените култури заемат основен дял в структурата на земеделското производство, като гарантират продоволствена стабилност на страната и доходи на населението. Неравномерното намаляване на площите по групи култури и съществуващите комплексни промени в земеделието, доведоха до доминиращо участие на екстензивните култури, каквито са зърнените, в структурата на растениевъдното производство [Атанасова, 2009; Славова, Атанасова, 2007].

Върху тенденциите в производството на зърно оказва влияние пълен комплекс от променящи се във времето фактори, въздействащи върху елементите, които го формират. Основен елемент, който определя равнището на производството на земеделски продукти, и в частност на зърненото производство, са достигнатите средни добиви [Ранчева, 2012].

Средният добив от земеделските култури е един от най-важните икономически показатели, който характеризира непосредствените резултати от растениевъдното и земеделското производство като цяло, тяхното състояние и развитие в перспектива. От една страна, е факторен показател, тъй като в решаваща степен оказва влияние на обема на произведената продукция. От друга страна, е комплексен резултативен индикатор, тъй като съдържа влиянието на различни по характер фактори – природно-климатични, организационно-икономически и др. [Койнов и др., 1980].

Целта на настоящата статия е да се характеризира текущото състояние на производството на основни зърнени култури (пшеница, царевица, ориз, овес и ръж) и да се установи статуса на колекциите, поддържани и съхранявани в Националната генбанка на ИРГР-Садово.

2. Материал и методи

За оценка на състоянието е използвана информация, получена въз основа на периодичната статистическа отчетност и преброяване на посевите от статистическите годишници на страната за времеви период 2007–2016 г. [МЗХ, отдел „Агростатистика“].

Проследени са показателите: засети площи (da), реколтирани площи (da), средни добиви (kg/da) и производство (t) при културите пшеница (*Triticum aestivum* L.), ориз

(*Oryza sativa* L.), царевица (*Zea mays* L.), ръж (*Secale cereal* L.) и овес (*Avena sativa* L.). Статуса на колекциите от Националната генбанка на ИРГР „К. Малков“, Садово е установен чрез използване на Европейската база данни за растителни генетични ресурси EURISCO [<https://eurisco.ipk-gatersleben.de>].

3. Резултати и обсъждане

ПШЕНИЦА (*Triticum aestivum* L.)

Пшеницата като основна зърнено-хлебна култура за България традиционно заема най-голяма част от площта на зърнените култури в страната ни. Производството, съхранението и търговията с хлебна пшеница, както и производството и търговията с основните видове пшеничено брашно и хляб, както по-отделно, така и в цялост са със значим социално-икономически и обществен интерес. По данни на ФАО България се нарежда на 12-то място в света по изнесени количества пшеница [<http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>].

Износът на зърно заема все по-голям относителен дял от цялото производство на пшеница у нас, което се дължи на по-атрактивните цени при износ спрямо изкупните цени [Атанасова, 2009].

Според Агростатистическите данни от МЗХ за периода 2007–2016 г. средният размер на засетите и реколтирани площи в България е съответно 11 888 650 da и 11 781 988 da (Таблица 1). През 2009 година площите, засети с пшеница се увеличават с 11,9% и 12,5% спрямо 2007 и 2008 г., а за 2013 г. увеличението е с около 1 290 хил. дка, в сравнение с предходните години. Средните добиви варират от 219,7 kg/da (2007 г.) до 474,8 kg/da (2016 г.) или средно за десет годишният период стойността е 385,4 kg/da. Забелязва се обща тенденция към увеличаване на производството на пшеница (с изключение на 2007 и 2009 година) достигащо до 5 662 721 t. през 2016 г. Средно за периода производството на пшеница е 4 553 420 t.

Таблица 1. Площи, средни добиви и производство на пшеница за периода 2007-2016 г.

Година	Засети площи (da)	Реколтирани площи (da)	Среден добив (kg/da)	Производство (t)
2007	11 205 100	10 879 959	219,7	2 390 610
2008	11 144 270	11 115 331	416,7	4 632 210
2009	12 541 510	12 477 170	316,7	3 976 852
2010	11 467 972	11 315 647	361,0	4 094 597
2011	11 520 990	11 374 623	392,0	4 458 492
2012	11 896 717	11 850 068	376,0	4 453 101
2013	13 187 150	13 142 880	418,0	5 504 041
2014	12 799 300	12 679 140	421,7	5 347 078
2015	11 135 610	11 059 160	453,7	5 011 597
2016	11 938 660	11 925 890	474,8	5 662 721
Σ	11 888 650	11 781 988	378,4	4 553 470

ЦАРЕВИЦА (*Zea mays* L.)

Царевицата се характеризира с висока адаптивна способност към различните географски и климатични условия, което е предпоставка за успешното ѝ отглеждане в много райони на света. У нас, въпреки наблюдавания спад в производството през периода 1990-2002 г. тя остава основна култура, заемаща 57,8% от площите на фуражните култури и осигуряваща 62,4% от фуражното зърно на страната ни [Атанасова, 2009]. Големият интерес към нея освен като фуражна култура се базира и на широката и разнообразна употреба в хранително-вкусовата и леката промишленост, в производството на медикаменти и като възобновяема алтернатива на изкопаемите горива.

Средно за проучваният период засетите и реколтирани площи от царевица за зърно са съответно 3 994 319,4 da и 3 753 965,3 da (Таблица 2). Тенденциите на изменение във величината на засетите площи са слабо изразени. Промяната в размера им спрямо средната за страната стойност е с 1,43 пъти по-малко (2009 г.) и с 1,25 пъти повече (2015 г.).

Таблица 2. Площи, средни добиви и производство на царевица за зърно през периода - 2007-2016 г.

Година	Засети площи (da)	Реколтирани площи (da)	Среден добив (kg/da)	Производство (t)
2007	3 907 308	2 143 070	145,9	312 860
2008	3 793 450	3 793 450	415,5	1 568 347
2009	2 799 304	2 712 291	470,7	1 290 833
2010	3 396 570	3 275 248	625,1	2 047 414
2011	4 155 116	3 994 209	353,1	2 209 204
2012	4 713 526	4 667 885	368,0	1 717 785
2013	4 293 540	4 283 000	639,4	2 738 671
2014	4 204 700	4 084 040	768,2	3 137 478
2015	5 009 020	4 986 440	540,9	2 696 923
2016	4 110 660	4 069 420	547,0	2 226 094
Σ	3 994 319	3 753 965	507,4	1 974 561

По-динамична е тенденцията във варирането на средните добиви и производството. Размахът в колебанията на

средния добив е изключително голям при минимална стойност 145,9 kg/da през 2007 г., през 2014 г. – 768,2 kg/da или 5,27 пъти по-висок. Най-голямо увеличение на производството и средния добив в началото на анализирания период е отчетено през 2008 г., съответно 84,8%, спрямо 2007 г., когато тази култура е засегната в най-висока степен от неблагоприятни климатични промени, причинени от дълги засушавания в страната.

ОРИЗ (*Oryza sativa* L.)

През последните две десетилетия преобразованията в нашето селско стопанство промениха начина на отглеждане на почти всички селскостопански култури, в това число и на ориза. От изградените 247 000 da оризови напоителни полета през 70^{те} и 80^{те} години на миналия век, сега ориз се отглежда на 124 270 da [Агростатистика, 2016]. Останалите площи се използват за сеитбооборот, през някои години не се засяват поради недостиг на вода или се заемат от различен брой култури, които следват пазарната икономика. Сега около 160 000 da от тези полета са годни за експлоатация и дава възможност за прилагане на съвременни технологии и достиженията на науката и техническия прогрес.

Според Агростатистическите данни от МЗХ за периода 2007–2016 г. средният размер на площите в България е 103 329,5 da (Таблица 3). От 2007 г. се наблюдава повишаване на засетите площи, като те достигат и надхвърлят 120 000 da. Изключение от тази тенденция съществува през 2012 г. В сравнение с предходната година засетите площи бележат спад с 4,6%.

Въпреки колебанията в размера на реколтираните площи, средните добиви и производството нарастват устойчиво. Към 2015 г. реколтираните площи възлизат на 124 000 da, а производството се е увеличило близо 2,2 пъти спрямо 2007 г. от 30 576 тона на 67 684 тона.

Средните добиви са сравнително стабилни от 464,5 kg/da (2007 г.) до 556 kg/da (2012 г.) или средно за десетгодишния период стойността е 515 kg/da. Този добив е близък до средния за страните от ЕС [Andreevska et. al., 2013].

Таблица 3. Площи, средни добиви и производство на ориз за периода 2007-2016 г.

Година	Засети площи (da)	Реколтирани площи (da)	Среден добив (kg/da)	Производство (t)
2007	67 390	65 830	464,5	30 376
2008	78 582	77 882	496,2	38 645
2009	84 194	83 115	522,7	43 441
2010	121 648	119 772	479,5	57 432
2011	118 314	117 914	505,6	59 619
2012	99 443	98 725	556,0	54 896
2013	103 060	102 140	549,5	56 121
2014	110 636	110 043	490,4	54 155
2015	120 427	120 410	545,4	67 684
2016	120 034	110 988	540,3	64 773
-	102 329,5	100 681,9	515,0	52 714,2

ОВЕС (*Avena sativa* L.)

Овесът е една от културите, към които интересът расте, поради широкото му използване, високата ефективност на производство и специфичните качества на зърното му – високо съдържание на протеин, мазнини, незаменими аминокиселини и растителни влакна, богат състав на витамини и минерални вещества, добри енергийни свойства [Савова и др., 2005; Козлова и др., 2008]. Поради добрите си фуражни качества той е традиционна култура в много страни. Едно от основните качества на тази култура е непретенциозността ѝ към природните условия, а недостатъкът е, че има ограничени биологични възможности и дава ниски добиви в сравнение с останалите зърнено-житни култури. По тази причина площите му в България през последните години бързо намаляват.

От 2007 г. до 2010 г. засетите площи с овес надхвърлят 200 000 da, а през останалите години те са под средната стойност за десетгодишния период (Таблица 4). Тенденциите на реколтираните площи като цяло се движат към намаляване. Най-много площи са прибрани през 2008 г., когато е отчетено и най-голямо производство при среден добив 219,1 kg/da.

Таблица 4. Площи, средни добиви и производство на овес за периода 2007-2016 г.

Година	Засети площи (da)	Реколтирани площи (da)	Среден добив (kg/da)	Производство (t)
2007	254 120	218 134	102,8	22 532
2008	258 949	248 683	219,1	54 469
2009	212 314	199 957	153,6	30 723
2010	200 176	243 531	172,6	42 045
2011	171 630	147 936	197,6	29 230
2012	178 481	166 403	185,2	30 822
2013	189 660	178 910	198,9	35 581
2014	186 590	148 860	180,6	26 883
2015	128 090	110 760	195,9	21 694
2016	154 740	153 230	204,7	31 372
-	199 475	181 740	181,1	32 537

Средният добив на овеса за периода 2007 – 2016 г. е непостоянен и варира в широки граници от 102,8 kg/da до 219,1 kg/da.

Вследствие на по-малкото реколтирани площи и колебливите стойности на добива, производството бележи резки покачвания и спадове. Средно за периода произведеното количество овес е 32 537 t.

РЪЖ (*Secale cereale* L.)

Ръжта е една от основните култури, подходящи за условията на органично земеделие. Няма друга житна култура, която може да се отглежда с оскъдни средства и едновременно да даде удовлетворяващ добив [Gerdes, 2002; Gerbhardt, 2002]. Тя е втората по значение след пшеницата хлебна култура. Нарастването на консумацията ѝ се налага от уникалните свойства на ръженото зърно. То се използва в еднаква степен както от медицинска, така и от диетична гледна точка [Bushuk, 2001]. Съвременното разбиране за диетичното и здравословно хранене е предпоставка за преоценка важноста на ръжта като алтернативна и уникална хлебна култура [Мънгова, 2005].

За проучваният период средния размер на засетите и реколтирани площи в България е съответно 106 594 da и 99 823 da (Таблица 5). От 2007 г. до 2014 г. се наблюдава повишаване на засетите площи, като те достигат и надхвърлят 150 000 da.

Таблица 5. Площи, средни добиви и производство на ръж за периода 2007-2016 г.

Година	Засети площи (da)	Реколтирани площи (da)	Среден добив (kg/da)	Производство (t)
2007	54 242	50 831	167,0	8 531
2008	75 787	74 058	199,4	14 766
2009	111 539	99 534	189,5	18 858
2010	121 709	107 949	162,2	17 511
2011	120 252	102 983	192,7	19 840
2012	129 039	126 168	174,2	21 979
2013	158 310	154 580	188,6	29 153
2014	156 530	144 410	154,4	28 217
2015	63 760	63 040	177,8	11 210
2016	74 750	74 680	203,2	15 178
-	1 065 938	99 823	180,9	18 524

През 2015 г. засетите и реколтирани площи с ръж рязко намаляват. Понижението спрямо предходната година е съответно с 40,7% и 56,3%. Това води до намаляване и на произведеното количество зърно с 60,3%. Площите засети с ръж през 2016 г. също са по-малко от средните за периода, но произведеното зърно е с 35,4% повече спрямо 2015 г., което се дължи на увеличение, както на реколтираните площи (с 18,5%), така и на средния добив (с 14%).

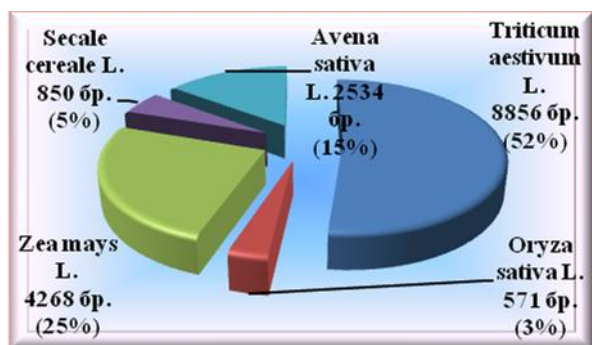
Средно за десетгодишния период добива от ръж в България е 180,9 kg/da. Най-

високи резултати са получени през 2016 г. (203,2 kg/da).

Въпреки търсенето на ръжен хляб и ръжени изделия, производството у нас на тази култура е малко, в сравнение с това на другите зърнени култури. Средно за десет години произведеното количество е 18 524 t. До 2013 г. то показва тенденции на повишаване, а от 2015 г. пада под средното за периода.

3.1. Статус на колекциите

Националната генбанка в ИРГР - Садово съхранява 62 591семенни образци от общо регистрираните 67,011 като генофонд в страната. Поддържат се в три колекции – работна, базова и обменна. Колекцията от обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) включва 8,856 образци от 55 страни. Броят на образците царевица (*Zea mays* L.) възлиза на 4,268 от 37 страни. Колекцията от ориз (*Oryza sativa* L.) е представена от 571 броя от 18 страни, ръжта (*Secale cereale* L.) от 850 образци от 28 страни, а овеса (*Avena sativa* L.) от 2,534 броя от 43 страни (Фиг. 1).



Фиг.1. Колекции от обикновена пшеница, царевица, ръж, овес и ориз поддържани в базовата колекция на Националната генбанка

Биологичният статус на образците от колекциите обхваща различни нива на селекция - местни популации, селекционни линии, междувидови хибриди, мутантни форми и сортове. Особено внимание следва да се отдели на образците с произход от България, които формират категорията на оригинална зародишна плазма съхранявана в Националната генбанка. С най-голямо разнообразие от местни популации (676 бр.) и селекционни линии и сортове (1,048 бр.) е колекцията от царевица следвана от колекцията от обикновена пшеница (Таблица 6). Местните популации са събирани чрез експедиции в различни региони на страната

основно между петдесетте и осемдесетте години на миналия век.

Таблица 6. Биологичен статус на колекциите с произход от България при условията на дългосрочно съхранение

Видове	Популации, бр. образци	Селекционни линии и сортове, бр. образци	Общ брой образци
<i>Triticum aestivum</i> L.	13	1007	1020
<i>Zea mays</i> L.	676	1048	1724
<i>Oryza sativa</i> L.	5	571	576
<i>Avena sativa</i> L.	12	119	131
<i>Secale cereale</i> L.	49	310	359
Общ бр. образци	755	3055	

4. Заключение

Резултатите от проучването показват, че обикновената пшеница, царевицата, ориза, овеса и ръжта продължават да имат водеща роля в земеделието на България и независимо от колебанията и спада на някои от тях те ще продължават да заемат по-голяма част от обработваемите площи.

При обикновената пшеница е установена тенденция към увеличаване на производството в резултат на по-висок среден добив от декар, а при ориза по-голямото производство е в резултат на нарастването на засетите площи и на висока продуктивност.

Царевицата се характеризира с големи колебания в средните добиви и производството, което се дължи на силната зависимост от метеорологичните условия, поради липса на напояване.

От анализиранияте зърнено-житни култури с най-малко производство е ръжта, а при овеса съществува редуциране на площите (засети и реколтирани) с голямо вариране в производството.

Статуса на колекциите от обикновена пшеница, царевица, ориз, овес и ръж, съхранявани и поддържани в Националната генбанка на ИРГР-Садово показва наличието на образци с разнообразен географски произход и биологичен статус, както и възможности за многостранно използване. С най-голямо разнообразие от местни популации, селекционни линии и сортове са колекциите от царевица и обикновена пшеница.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасова, М. Анализ на тенденциите и перспективите при производството на зърно. Икономика и управление на селското стопанство, 2009, 54, 5, 3-11.
2. Славова, Я., Атанасова, М. Структурни промени в българското земеделие и Общата селскостопанска политика. Икономика и управление на селското стопанство, 2007, № 3, 62–64.
3. Ранчева, Е. Дескриптивен анализ на динамиката на средните добиви от основни зърнени култури в Република България, Научни трудове на Аграрен университет – Пловдив, 2012, т. LVI, 71-79.
4. Койнов, Г., Казаков, И., Михайлов, М. Съветският опит и българското оризопроизводство, изд. „Христо Г. Данов”, Пловдив, 1980, 141 стр.
5. Агростатистика, Бюлетини „Добиви от земеделски култури” – реколти 2007 – 2016 г., МЗХ.
6. <https://eurisco.ipk-gatersleben.de>
7. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>
8. Andreevska, D., Menkovska, M., Andov, D. Overview of the current condition, in production consumption and the research potential of the rice crop in the republic of Macedonia. Macedonian Journal of Animal Science, 2013, Vol. 3, No. 2, pp. 219–228.
9. Савова, Т. и др. Технология за отглеждане на овес. София. 2005, 64.
10. Козлова, Г. Л., Акимова, О. В. Качество зърна голозерных и пленчатых сортов овес. Аграрная наука Сибири XXI в. Междун. науч.-практ. конф. Омск. 2008, 117-122.
11. Gerdes, J. Rye-sustainable and eco-friendly. Proceeding of EU/ICC Cereal Conference, Vienna, Austria, 2002.
12. Gerbahardt, E.. The European 7 Rye Research and Development Network Proceeding of EU/ICC Cereal Conference, Vienna, Austria, 2002.
13. Bushuk, W. Rye production, chemistry and technology. 2nd ed. Publ. by AACCC, 2001.
14. Мънгова, М. Диетични влакнини на ръжта, физиологичен и здравословен ефект, Наука и Техника, 2005, год. X, бр. 1, 29-31.

ПЪРВИ РЕЗУЛТАТИ ЗА ВЛИЯНИЕТО НА АЗОТНОТО ТОРЕНЕ ВЪРХУ ВЕГЕТАТИВНИТЕ ПРОЯВИ НА ЧЕРЕШОВАТА ПОДЛОЖКА МАХМА14, ОТГЛЕЖДАНА В КОНТЕЙНЕРИ

ВАНЯ АКОВА, ВИКТОРИЯ НИКОЛОВА, СТЕФАН ГАНДЕВ

Институт по овощарство – Пловдив
vannnia85@abv.bg

Резюме: В института по овощарство в гр. Пловдив се проведе съдов опит за установяване влиянието на азотното торене върху растежните прояви на подложка МахМа14. Целта на експеримента беше да се установи торовата норма водеща до достигането на необходимата дебелина за окулиране.

Установи се, че подложките от торените варианти са с по-високи стойности на показателите височина и дебелина на подложката, в сравнение с тези от неторения вариант, като разликите са статистически доказани.

Прави се извод, че и при трите торени варианта – 0,3, 0,6 и 0,9 g/контейнер N са получени подложки, които са годни за окулиране.

Ключови думи: МахМа14, подложки, in vitro, торене, вегетативни прояви, контейнерно отглеждане

FIRST RESULTS ON THE IMPACT OF NITROGEN FERTILIZATION ON THE VEGETATIVE BEHAVIOUR OF THE CHERRY ROOTSTOCK MAXMA14 GROWN IN CONTAINERS

VANYA AKOVA, VIKTORIYA NIKOLOVA, STEFAN GANDEV

Fruit Growing Institute - Plovdiv
vannnia85@abv.bg

Abstract: At the Fruit Growing Institute in Plovdiv a pot experiment was conducted in order to determine the impact of nitrogen fertilization on the growth behaviour of the MaxMa14 rootstock. The aim of the experiment was to establish the fertilizer rate to achieve the required thickness for budding. It has been found that the fertilized rootstocks have higher values of height and thickness compared to those of the non-fertilized variant, the differences being statistically proven. It is concluded that in all three fertilized variants, the obtained rootstocks are suitable for budding.

Key words: MaxMa14, rootstocks, in vitro, fertilization, vegetative behaviour, container growing

1. Въведение

Изборът на подходяща подложка е един от основните фактори за успеха на плодовото производство. За съвременните черешови насаждения от интензивен тип са необходими подложки, придаващи слаб и умерен растеж на дърветата и осигуряващи висока родovitост и адаптивност към местните екологични условия [Hrotko, K., Magyar, L., 2004]. Доказано е, че

качеството на използваните подложки е ключов фактор за получаване на стандартен овоцнен посадъчен материал [Grzyb, Z. et al., 2012]. Hrotko и Rozpara, 2017 установяват, че при някои микроразмножени подложки темпът им на растеж в питомника е слаб и те не достигат необходимата дебелина за окулиране. При контейнерното отглеждане този проблем е по-голям поради ограничения обем на почвата. В

тази връзка торенето на растенията, отглеждани в контейнери, се явява ключов фактор.

Азотът е най-важният хранителен елемент в програмите за торене, защото растенията обикновено се нуждаят от по-големи количества азот отколкото от другите хранителни елементи. В научната литература [Fernández-Escobar, R. et al., 2004] се съобщава и за друг проблем - индуциране на силен растеж, водещ до прерастване на подложките.

Често в разсадниците с контейнерно производство се прилагат торове надвишаващи необходимите норми за оптимален растеж [Maust, B., Williamson, J., 1991]. Подобряването на ефективността на използване на прилаганите торове е един от начините за намаляване на производствените разходи и получаването на растения годни за присаждане.

Целта на настоящото проучване беше да се установи азотната торова норма, водеща до достигане на необходимата дебелина за окулиране на подложка МахМа14, отглеждана в контейнери.

2. Материал и методи

Изследването се проведе през 2017 г. в Института по овощарство в гр. Пловдив. Обект на проучване беше черешова подложка МахМа14 (*P. mahaleb* x *P. avium*), в условия на съдов опит.

Опитните растения се произведоха в лабораторията за *in vitro* размножаване на посадъчен материал към Института по овощарство. Адаптирането на размножените и вкоренени микрорастения към *ex vitro* условия беше извършено в стоманено-стъклена оранжерия. Прихванатите и адаптирани растения се засадиха в пластмасови контейнери с вместимост 7,5 l и бяха доотгледани в опитна парцела покрита с 50% засенчваща мрежа. Като субстрат се използваше смес от торф и перлит в съотношение 2:1. Опитът се заложи в четири варианта с по двадесет и едно повторения.

Вариантите на опита бяха съобразени с изследванията на Kappel, 1993 и Edin et al., 1996, според които подложката МахМа14 се характеризира с около 20-25 % по-слаб растеж от махалекката и с 60-80 % по-слаб такъв от стандартната черешова подложка F12-1.

Варианти на опита:

I. Контрола (неторена)

II. – 0,3 g/контейнер N

III. – 0,6 g/контейнер N

IV. – 0,9 g/контейнер N

Извършено беше повърхностно трикратно торене с нарастващи норми на азот. Торенето се извърши с амониева селитра

(NH_4NO_3), прилагана през двадесет дни, като първото внасяне се направи в средата на месец юли. Почвената влажност в контейнерите беше поддържана до пределна полска влагоемност, като броят на поливките се съобразяваше с конкретните температурни условия и количеството на падналите валежи.

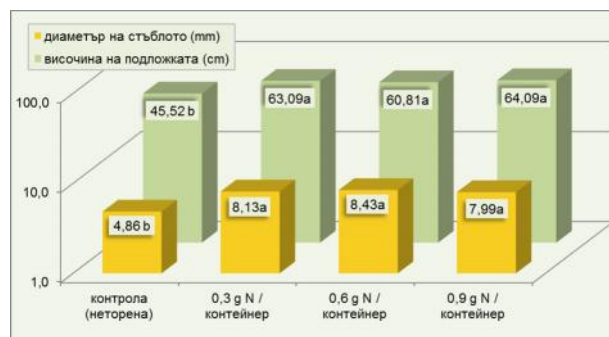
Отчетоха се следните биометрични показатели: диаметър на стъблото (mm) и височина на подложката (cm).

Получените резултати бяха статистически анализирани с теста на Дънкан (1955).

При залагането на опита към 18.07.2017 г. стойностите за диаметър на стъблото на растенията бяха в диапазон от 1,7-1,9 mm, а тези за височина - от 12,5-14,2 cm.

3. Резултати и обсъждане

Представените в графика 1 данни показват, че растежните прояви на черешовата подложка МахМа14 се влияят от подхранването с азот. Всички изследвани торови норми са ефективни в насърчаването на растежа. Ефектът от торенето е най-силно изразен след третото подхранване, като всички торени варианти са с по-високи стойности и за двата измерени показателя, в сравнение с контролата. Разликите са статистически доказани.



Фиг. 1. Диаметър на стъблото (mm) и височина (cm) на микроразмножени подложки МахМа 14 в края на вегетацията

Минералното подхранване с амониев нитрат (NH_4NO_3) оказва значителен ефект върху нарастването на диаметъра на стъблото на растенията, който е основен показател определящ пригодността на подложките за присаждане (вар. II, вар. III и вар. IV.). Растежните параметри на подхранените с ниската и средната азотна доза растения (вар. II и вар. III) са приблизително 2 пъти по-високи спрямо неподхранените растения (вар. I). Високата азотна доза стимулира растежа, но спрямо ниската и средната доза, ефектът от

торенето върху удебеляването на стъблото на подложките е по-слаб.

Нито една подложка от контролния вариант не достига необходимата дебелина за присаждане, което показва, че при контейнерното доотглеждане на микроразмножената вегетативна подложка МахМа14, подхранването с цел стимулиране на растежа е задължителна практика.

Експерименталните данни показват, че дори най-ниската азотна доза (вар. II) е подходяща за получаване на стандартни подложки, годни за окулиране.

4. Изводи

Растежните прояви на вегетативната черешова подложка МахМа 14 се влияят от торенето с NH_4NO_3 . Подхранването с азот индуцира по-силен растеж, в сравнение с контролата.

Подхранването с амониев нитрат (NH_4NO_3) в торови норми 0,3, 0,6 и 0,9 g/контейнер N води до получаването на подложки, годни за окулиране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hrotkó, K. and Magyar, L. 2004. Rootstocks for cherries from Department of Fruit Science, Budapest. Int. Journal of Hort. Sci. 10.3. 63-66.
2. Zygmunt S. Grzyb, Wojciech Piotrowski, Paweł Bielicki, Lidia Sas Paszt and Eligio Malusà J., 2012. Effect of different fertilizers and amendments on the growth of apple and sour cherry rootstocks in an organic nursery. Fruit Ornament. Plant Res. vol. 20(1): 43-53.
3. Hrotkó, K., Rozpara, E. , 2017. 6 Rootstocks and Improvement - Cherries: Botany, Production and Uses - books.google.com.,117-140.
4. R. Fernández-Escobar, M. Benlloch, E. Herrera, J.M. García-Novelo, 2004. Effect of traditional and slow-release N fertilizers on growth of olive nursery plants and N losses by leaching. Scientia Horticulturae 101, 39–49.
5. Brian E. Maust and Jeffrey G. Williamson, 1991. Nitrogen rate effect on growth of containerized citrus nursery plants. Proc. Fla. State Hort. Soc. 104:191-195.
6. Kappel F. 1993. Sweet cherry management in Europe. Compact Fruit Tree. 26: 123–124.
7. Edin M, Garcin A, Lichou J & Jourdain JM, 1996. Influence of dwarfing cherry rootstocks on fruit production. Proc. Intl. Cherry Symposium. Acta Hort. 410: 507–510.
8. Duncan D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1–42.

ЕФИКАСНОСТ НА НЯКОИ ПОЧВЕНИ ХЕРБИЦИДИ ПРИ ЛАВАНДУЛА И ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ ДОБИВИТЕ ЦВЯТ И ЕТЕРИЧНО МАСЛО

ДЕСИСЛАВА АНГЕЛОВА, ГАНКА БАЕВА

Институт по розата и етеричномаслените култури - Казанлък
desita7706@abv.bg, gankabaeva@abv.bg

Резюме: През периода 2011-2013 г. в опитното поле на ИРЕМК, Казанлък на ливадно-канелена почва е проведен полски опит при насаждане от лавандула сорт „Юбилейна“.

Изследвана е хербицидната ефикасност и селективност на Мерлин 750 ВГ (750 г/кг изоксафлутол), Рафт 400 СК (400 г/л оксадиаржил), Пулсар 40 (40 г/л имазамокс) и Пледж 50 ВП (500 г/кг флумиоксазин) приложени почвено преди вегетацията на лавандулата.

Отчетена е висока биологична ефикасност (87-93%) на проучваните хербициди спрямо отчетените едногодишни плевели.

През периода на проучване при използваните хербициди е получен по-висок добив свеж цвят в сравнение с контролата със 146 до 193 kg/da.

По отношение на полученото количество лавандулово етерично масло се установи, че проучваните хербициди превишават контролата средно с 1,5 до 2,7 kg/da, като данните са доказани статистически.

Резултатите от изследването показват, че при всички третиращи с хербициди варианти визуални симптоми на фитотоксичност (хлороза, некроза, депресия на растежа на растенията) не са наблюдавани.

Ключови думи: лавандула, плевели, хербициди, добив

EFFICIENCY OF CERTAIN SOIL HERBICIDES IN LAVENDER AND THEIR INFLUENCE ON YIELDS OF FLOWERS AND ESSENTIAL OIL

DESI SLAVA ANGELOVA, GANKA BAEVA

Institute for roses and aromatic plants - Kazanlak
desita7706@abv.bg, gankabaeva@abv.bg

Abstract: During the period 2011-2013 at the experimental field of the Institute of Roses, Essential and Medicinal Cultures - Kazanlak on meadow-cinnamon soil a field experiment was carried out in the plantation of lavender variety Jubileina.

The study was carried out on the herbicidal efficiency and selectivity of Merlin 750 WG (750 g/kg isoxaflutole), Raft 400 SC (400 g/l oxadiargyl), Pulsar 40 (40 g/l imazamox) and Pledge 50 VP (500 g/kg flumioxazine) applied in soil before lavender vegetation.

A high biological efficiency (87-93%) of the studied herbicides was reported in relation to the reported annual weeds.

During the research period, the herbicides that were used have obtained a higher yield of fresh flowers compared to the control on an average for 146 to 193 kg / da.

With regard to the amount of lavender essential oil obtained, it was found that the studied herbicides exceeded the control on average by 1,5 to 2,7 kg/da, and the results were statistically proven.

The results of the study show that in all herbicide-treated variants, visual symptoms of phytotoxicity (chlorosis, necrosis, plant growth depression) were not observed.

Key words: lavender, weeds, herbicides, yield

1. Въведение

Лавандулата е етеричномаслена култура, която заема големи площи в България. Отглежда се главно за получаване на висококачествено етерично масло. Цветът се използва за конкрет и лавандулов спирт за козметиката, парфюмерията, фармацевтичната промишленост и медицината [Янкулов, 2000].

В лавандуловите насаждения заплевеляването е от смесен тип [Казакова, 1970; Lendyel, 2006]. От едногодишните житни плевели в най-голяма плътност се срещат кощрява, кокошо просо и полска лисича опашка и др. Те представляват сериозна опасност, тъй като проявяват голяма екологична пластичност [Баева, 1997]. От едногодишните широколистни видове масово са разпространени обикновен щир, бяла лобода, лападоволисто пипериче, галинзога, овчарска торбичка, а от многогодишните видове - троскот (*Cynodon dactylon* L.), паламида (*Cirsium arvense* L.) и поветица (*Convolvulus arvensis* L.).

Химичният контрол на плевелната растителност е важно агротехническо мероприятие при отглеждане на лавандула. Плевелите са конкуренти на земеделските култури по отношение на вода, светлина и хранителни вещества [Баева, 2017; Bassino, 1980]. При недостиг на светлина намалява броят на цветоносните стъбла на лавандулата, оттам и добивът на цвят. Понижава се и съдържанието на линалилацетат [Атанасов и кол., 2008]. Затова са необходими проучвания на нови хербициди с надеждни характеристики в екологичен аспект с оглед оптимизиране на системите за интегрирана борба с плевелите в лавандуловите насаждения.

Целта на настоящото изследване е да се проучи ефективността и селективността на почвените хербициди и влиянието им върху добива от цвят и етерично масло при лавандула сорт „Юбилейна“.

2. Материал и методи

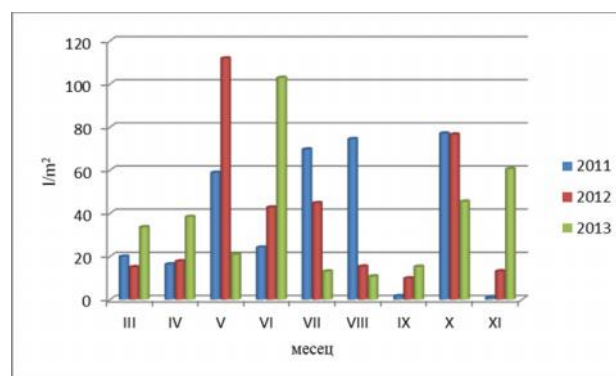
В продължение на три години опитът е залаган на една и съща площ, по блоков метод в четири повторения с големина на опитната парцелка 20 m² при следните варианти: контрола без окопаване, изоксафлутол (Мерлин 750 ВГ) – 5,7 g/da, оксадиаржил (Рафт 400 СК) - 72 g/da, имазамокс (Пулсар 40) - 9 g/da и флумиоксазин (Пледж 50 ВП) – 22,5/da.

Хербицидите са внесени рано напролет, преди вегетация на лавандулата. Ефикасността на хербицидите е отчетена на 20-я и на 40-я ден след третирането, а селективността на препаратите по скалата на EWRS (при бал 1-

няма повреда по културата, при бал 9- културата е напълно унищожена). Видовият състав на плевелите е отчетен по окомерния метод.

Опитът е проведен в насаждение, където преобладават предимно едногодишни видове плевели, като кощрява (*Setaria glauca* L.), плевелно великденче (*Veronica agrestis* L.), бяла лобода (*Chenopodium album* L.), пача трева (*Polygonum aviculare* L.), росопас (*Fumaria officinalis* L.), овчарска торбичка (*Capsella bursa-pastoris* L.), полско подрумче (*Anthemis arvensis* L.), и многогодишни плевели- троскот (*Cynodon dactylon* L.), паламида (*Cirsium arvense* L.), поветица (*Convolvulus arvensis* L.), млечок (*Sonhus arvensis* L.), див пелин (*Artemisia vulgaris* L.).

В проучването са включени следните показатели: добив от свеж цвят (kg/da) и добив на етерично масло (kg/da). Резултатите са обработени статистически, като разликите между отделните варианти са установени чрез еднофакторен дисперсионен анализ [Запрянов и кол., 1978].

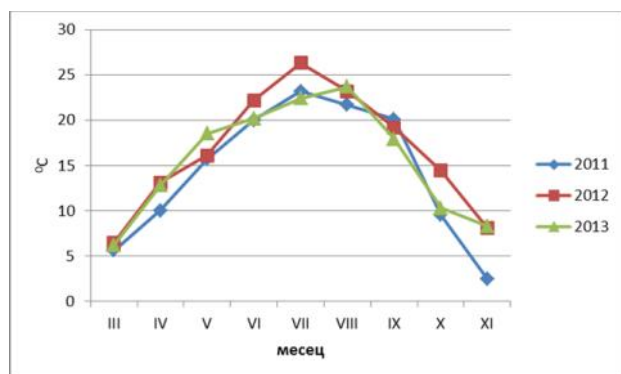


Фиг. 1. Разпределение на валежите през периода 2011 – 2013 г.

Метеорологични фактори, които влияят върху растежа и развитието на лавандулата, са стойностите на среднодневните температури и количеството на валежите както и тяхното разпределение през вегетационния период. Като типични по отношение на оптимални температури през този период се определят 2011 и 2013 година (Фиг. 1). През 2012 година са отчетени по-високи среднодневни температури.

През периода на цъфтежа и жътвата на лавандулата валежите и високата атмосферна влажност водят до намаляване съдържанието на етерично масло в цвета [Терзиев и кол., 2006]. По-голямо количество валежи за този период е отчетено през 2011 г. (Фиг. 2). По-благоприятни за лавандулата са 2012 и 2013 г., които се отличават с по-малко количество валежи по време на цъфтеж и жътва на културата.

Фиг. 2. Средномесечни температури през периода 2011 – 2013 г.



3. Резултати и обсъждане

Получените резултати за видовия състав на плевелите и хербицидната ефикасност на приложените хербициди са аналогични през годините. В редовата ивица преобладават едногодишните видове кощрява (*Setaria glauca* L.), плевелно великденче (*Veronica agrestis* L.), бяла лобода (*Chenopodium album* L.), пача трева (*Polygonum aviculare* L.), лечебен росопас (*Fumaria officinalis* L.), овчарска торбичка (*Capsella bursa-pastoris* L.), полско подрумче (*Anthemis arvensis* L.), свиница (*Xanthium strumarium* L.) а от многогодишните - трискот (*Cynodon dactylon* L.), паламида (*Cirsium arvense* L.), поветица (*Convolvulus arvensis* L.), млечок (*Sonchus arvensis* L.) и див пелин (*Artemisia vulgaris* L.).

Хербицидът изоксафлутол в доза 5,7 g/da проявява добро хербицидно действие върху едногодишните плевели – бяла лобода, подрумче, овчарска торбичка и галинзога разпространени в опитната площ, като процентът на ефективност достига до 90 за първата и третата година на проучването и 87 за втората (Табл. 1, 2 и 3). Продължителността на хербицидното действие е около 90 дни.

Табл. 1. Биологична ефикасност на хербицидите за 2011 г.

Варианти	Доза, g/da	Едногодишни плевели		Многогодишни плевели		Селективност по EWRS
		бр./m ²	ефективност %	бр./m ²	ефективност %	
Контрола	-	60	-	26	-	-
Изоксафлутол	5,7	6	90	12	54	1
Оксадиаржил	72	5	92	9	65	1
Имазамокс	9	4	93	12	54	1
Флумиоксазин	22,5	6	90	9	65	1

Табл. 2. Биологична ефикасност на хербицидите за 2012 г.

Варианти	Доза, g/da	Едногодишни плевели		Многогодишни плевели		Селективност по EWRS
		бр./m ²	ефективност %	бр./m ²	ефективност %	
Контрола	-	70	-	28	-	-
Изоксафлутол	5,7	9	87	11	61	1
Оксадиаржил	72	6	91	9	68	1
Имазамокс	9	8	89	10	64	1
Флумиоксазин	22,5	7	90	8	71	1

Табл.3. Биологична ефикасност на хербицидите за 2013 г.

Варианти	Доза, g/da	Едногодишни плевели		Многогодишни плевели		Селективност по EWRS
		бр./m ²	ефективност %	бр./m ²	ефективност %	
Контрола	-	61	-	30	-	-
Изоксафлутол	5,7	6	90	13	43	1
Оксадиаржил	72	4	93	10	67	1
Имазамокс	9	6	90	10	67	1
Флумиоксазин	22,5	5	92	9	70	1

Наблюденията за биологичната ефикасност на оксадиаржил приложен в доза 72 g/da показват много добро действие срещу едногодишните едносемеделни и двусемеделни плевели. Най-висок процент унищожени плевели е установен през 2013 г.- 93 %. Хербицидът контролира бяла лобода, обикновен щир, тученица, овчарска торбичка, зелена кощрява и др. При многогодишните плевели процентът на унищожение е от 65-68. От широколистните многогодишни видове много по-силно е засегната и потисната в развититето си поветицата.

Имазамокс проявява своето най-добро хербицидно действие срещу едногодишните плевели през 2011 г. – 93%. Данните за ефикасността на хербицида при този опит показват, че той унищожава кощрява, обикновен щир, овчарска торбичка, подрумче, росопас. Срещу многогодишните видове плевели ефективността достига 54-67%, като най-чувствителна се оказва паламидата.

Резултатите за трите години на проучване показват, че флумиоксазин проявява много добро хербицидно действие. Приложен в доза 22,5 g/da реализира контрол (90-92 %) срещу едногодишните плевели. Хербицидът действа контактно, като след поникването на плевелите прониква в тях, следва некроза и изсъхване на растенията.

Външни симптоми на фитотоксичност и видими смущения в развитието на лавандуловите растения от вариантите, при които са приложени хербицидите, не се наблюдават.

Различията в продуктивните качества при отделните варианти по отношение на добива свежи цветове са показани чрез еднофакторен дисперсионен анализ (Табл. 4). За трите години на проучване вариантите с внасяне на хербициди превишават контролата средно със 146 до 193 kg/da, като много добре осигурени разлики се наблюдават при хербицидите имазамокс, оксадиаржил, флумиоксазин и изоксафлутол.

Табл. 4. Влияние на хербицидите върху добива свежи цветове за периода 2011-2013 г.

Варианти	Добив, kg/da	Разлика	Доказаност
Контрола	449	-	-
Изоксафлутол	595	146	***
Оксадиаржил	642	193	***
Имазамокс	632	183	***
Флумиоксазин	627	178	***

Gd 5% = 29.9; Gd 1% = 41; Gd 0.1% = 55.6

Количеството на етеричното масло получено от декар е различно при вариантите и зависи от добива на цвят и процентното съдържание на масло в цвета. Установено е, че проучените хербициди превишават контролата средно с 0,8 до 2,7 kg/da етерично масло (Табл. 5), като най-висок добив (10,5 kg/da) е получен при оксадиаржил. Данните са доказани статистически при Р 0,1 % за оксадиаржил и флумиоксазин и при Р 1 % за имазамокс. При изоксафлутол получените разлики не са статистически доказани.

Табл. 5. Влияние на хербицидите върху добива етерично масло за периода 2011-2013 г.

Варианти	Добив, kg/da	Разлика	Доказаност
Контрола	7,8	-	-
Изоксафлутол	8,6	0,8	n.s.
Оксадиаржил	10,5	2,7	***
Имазамокс	9,3	1,5	**
Флумиоксазин	9,9	2,1	***

Gd 5% = 0,9; Gd 1% = 1,3; Gd 0.1% = 1,8

4. Изводи

1. Отчетена е висока биологична ефикасност (87-93%) на проучваните хербициди спрямо наличните едногодишни плевели.
2. Включените в проучването хербициди показват по-висок добив свеж цвят в сравнение с контролата от 146 до 193 kg/da.
3. След третиране с оксадиаржил, имазамокс и флумиоксазин се реализира доказано по-високо количество лавандулово етерично масло в сравнение с контролата.

Литература

1. Янкулов, Й. Основни ароматни растения, ЕТ "МДМ-Цветана Маркова", София, 2000, стр. 74 - 85.
2. Казакова, К. Използване на хербициди при отглеждане на лавандула, „60 години научноизследователска работа с етеричномаслените култури в България“, София, 1970.
3. Lengyel, A. Weed studies on Hungarian lavender plantations, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XX, 2006, pp. 339-346.
4. Баева, Г. В зависимост от конкретните условия се избират хербициди, комбинации или системи от тях, Растителна защита, 1997, бр. 4, стр. 13-14.
5. Баева, Г. Общи сведения и характеристика на плевелните агроценози, Земеделие плюс, 2017, бр. 1-2(275), стр. 24-26.
6. Bassino, J.P., Blanc, M., Weed control in young lavender and lavandin plantations, Defense des Vegetaux, 1980, Vol. 34, №201, pp 11-15.
7. Атанасов, Н., Е. Миркова, Б. Дикова, Г. Баева, Г. Тренчев, М. Маринова, Д. Ангелова, А. Джурмански, Хр. Ламбев, Ръководство за интегрирано управление на вредителите при маслодайна роза, мента, лавандула и кориандър, 2008, стр. 52-53.
8. Терзиев, Ж., Хр. Янчева, Ив. Янчев, Т. Георгиева, Б. Янков, Р. Иванова, Ив. Димитров, Т. Колев. Растениевъдство, Пловдив, 2006, стр. 280-289.

ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ПРЕДСЕИТБЕНА ЕЛЕКТРОМАГНИТНА ОБРАБОТКА НА ПИПЕРЕНИ СЕМЕНА ВЪРХУ БИОМЕТРИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА РАЗСАДА

ГАБРИЕЛА АНТОНОВА¹, ХРИСКА БОТЕВА¹, КИРИЛ СИРАКОВ², ИВАН ПАЛОВ²

¹Институт по зеленчукови култури "Марица" - Пловдив, ²Русенски университет "Ангел Кънчев", Русе
e-mail: gabi_kr@abv.bg

Резюме: През периода 2015-2016 г. в ИЗК «Марица» Пловдив е изведено проучване с цел установяване на въздействието на електромагнитна обработка на семена, върху качеството на непикиран разсад от пипер, сорт Куртовска капия 1. Разсадът е отгледан в неотопляема стоманено-стъклена оранжерия, за средноранно полско производство. Извършена е предсеитбената обработка на семената, с 12 варианта на облъчване, в зависимост от факторите: напрежение U (kV), продължителността на въздействие t (s) и времето на престой на семената от обработката до засяването – денонощия T . Анализирани са основните признаци за оценка на качеството на разсада – маса (g), височина (cm) и диаметър (cm) на стъблото; брой и маса (g) на листата, дължина (cm) и маса на корена (g), маса на цялото растение (g).

С най-добър положителен ефект върху разсада е третирането на семената с напрежение 6 kV, продължителност на въздействие 20 s и време на престой 4 денонощия. Растенията са маса 1,21 g, височина 23,46 cm и диаметър 4,1 mm на стъблото; брой 8,94 и маса 3,81 g на листата; дължина 8,8 cm и маса на корена 3,39 g, маса на цялото растение 8,42 g. Увеличението на масата на цялото растение е с 56,2% спрямо нетретираната контрола.

Ключови думи: електромагнитна обработка, разсад пипер, качество на разсада.

EFFECT OF PRESOWING ELECTROMAGNETIC TREATMENT OF PEPPER SEEDS ON BIOMETRIC INDEXES OF THE SEEDLINGS

GARRIELA ANTONOVA¹, HRISKA BOTEVA¹, KIRIL SIRAKOV², IVAN PALOV²

¹Maritsa Vegetable Crops Institute, Plovdiv, ²"Angel Kanchev" University of Ruse
E-mail: gabi_kr@abv.bg

Abstract: During the period 2015-2016 in the Maritsa Vegetable Crops Institute, Plovdiv it was carried out a study to determine the effect of electromagnetic treatment of seeds on the quality of non-pricked out pepper seedlings from variety Kurtovska kapia 1. The seedlings was grown in a non-heated glasshouses for mid-early field production. The seeds was treated before sowing with 12 irradiation variants depending on the factors: voltage U (kV), duration of treatment t (s), time of stay of the seeds from treatment to sowing – days T . The main characters for evaluation of seedlings quality were analyzed - weight (g), height (cm), stem diameter (cm), number and weight of the leaves (g), root length (cm) and weight (g), plant weight (g).

The best effect on the seedlings is shown in the seeds treated with a voltage of 6 kV for 20 seconds and time of stay 4 days. The plant indexes are the following: stem weight 1.21 g, stem height 23.46 cm, stem diameter 4.1 mm; leaves number 8.94, leaves weight 3.81 g, root length 8.8 cm, root weight 3.39 g, total plant weight 8.42 g. The increase in the total plant weight was with 56.2% towards the untreated control.

Key words: electromagnetic treatment, pepper seedlings, seedlings quality.

1. Въведение

Пиперът (*Capsicum annuum* L.) е многогодишно полухрастовидно зеленчуково растение, което принадлежи към семейство

Solanaceae (Картофови), което се отглежда се като едногодишно растение. За родина се счита, че произхожда от тропическите части на Америка - Мексико, Тамаулипас (Окампови

пещери) [1,2]. Според Агростатистика на МЗХГ производството на пипер за 2017 г. (54 822т), заема второ място по производство на зеленчукови култури в страната [3].

Използването на висококачествен разсад при отглеждане на зеленчуковите култури е важно условие за по-ефективно и екологосъобразно производство. Изпитването на различни методи и средства за подобряване на качествените показатели на разсада е съществен момент при оптимизиране на технологиите за отглеждане на зеленчуковите култури, с цел получаването на високи добиви и продукция с добро качество [4].

Основен проблем в земеделието е стареенето на семената във времето, с което се намалява тяхната кълняемост и жизненост, което води до ниски добиви и проблеми в семеизобието [5]. В съвременното земеделие важна роля заемат изследванията с физични методи като алтернатива на химическите средства за защита на културите. Според много експерти предсеитбеното третиране на семената е един от модерните и екологосъобразни методи за подобряване на посевните им качества [6] и обеззаразяване срещу патогени [7,8].

Един от физичните методи за стимулация на застаряващи семена е нискочестотната електромагнитна обработка. Изведени са проучвания при семена от пшеница [9], слънчоглед [10], червено цвекло [11], градински грах [12], картофи [13], домати [14] и др. с нисък процент кълняемост. Прилагането на такива обработки увеличава кълняемостта на семената и качеството на разсада в сравнение с контролата [15], което доказва, че електромагнитната стимулация има положителен ефект [11].

Тези изследвания показват, че предсеитбената електромагнитна обработка може да бъде жизнеспособна опция за подобряване посевните качества на застаряващите семена.

Целта на изследването е да се установи предсеитбеното електромагнитно въздействие на семена от пипер с ниска кълняемост (69%), сорт Куртовска капия 1 върху биометричните показатели на произведения от тях разсад.

2. Материал и методи

Обработката на семената, сеитбата и отглеждането на разсада е съобразено със сроковете за средноранно полско производство. Експериментът е изведен в неотопляема стоманено-стъклена оранжерия. Третираните семена от всички варианти са засяти в периода 04-07 април, на равна леха в четири повторения

(100 семена/повторение), с разсадна площ 1 m² на вариант.

Биометричните изследвания са проведени на 10 растения от повторение, във фаза 6-7 същински лист на растенията.

Анализирани бяха основни признаци за оценка на качеството на разсада: маса (g), височина (cm) и диаметър (mm) на стъблото; брой и маса (g) на листата, дължина (cm) и маса на корена (g), маса на цялото растение (g).

Таблица 1. *Управляеми фактори и нива на вариране на електромагнитните предсеитбени обработки*

№	Управляеми фактори				
	Напрежение		Продължителност на обработка		Продължителност на престоя до засяване
	U		τ		T
	-	kV	-	s	деноноция
Контрола	0		0		0
1	+	14	+	35	12
2	-	6	+	35	
3	+	14	-	5	
4	-	6	-	5	
5	+	14	+	35	8
6	-	6	+	35	
7	+	14	-	5	
8	-	6	-	5	
9	+	14	+	35	4
10	-	6	+	35	
11	+	14	-	5	
12	-	6	-	5	

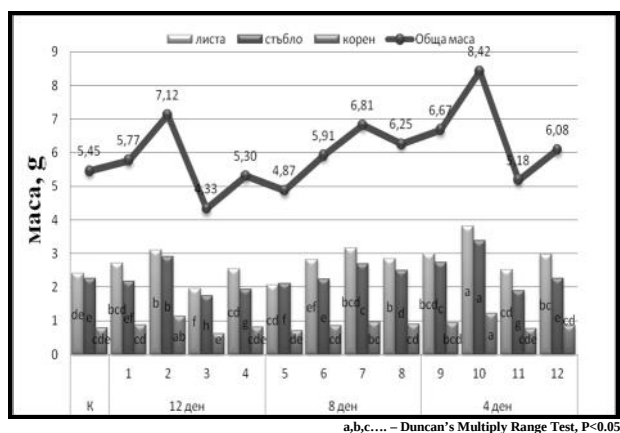
3. Резултати и обсъждане

Резултатите от изследването на масата на листа, стъбло, корен и обща вегетативна маса на растенията са илюстрирани на фиг. 1. При сорт Куртовска капия 1 положителен ефект върху масата са установени при повече от вариантите с предсеитбена електромагнитна обработка на семена. От диаграмата се констатира, че в резултат на електромагнитното въздействие общата маса на разсада, отгледан от семена и при трите периода на престой превишава контролните растения.

Подтискащ ефект върху масата на разсада е установен при вариантите на обработка в променливотоков заряд с U = 14 kV и τ = 5s (вар.3) при продължителност на престоя до засяване T = 12 деноноция и U = 14 kV и τ = 35s (вар.5) с продължителност на престоя до засяване T = 4 деноноция.

Положителен ефект е установен при повечето варианти на третиране, като с най-голяма маса спрямо контролните растения е вариант 10 (U = 6 kV и τ = 20 s) при продължителност на престоя до засяване T = 4

деноноция, съответно маса на листата е 3,81 g, на стъблата - 1,21 g и на корена - 3,39 g.



Фиг. 1. Анализ на предсеитбената електромагнитна обработка върху вегетативната маса на разсада

От таблица 2 може да се констатира, че в резултат на предсеитбените електромагнитни обработки по показателя обща вегетативна маса на растенията са регистрирани различни стойности. Варирането е в границите 7,1 до 56,2 % в повече спрямо нетретираната контрола. Най-голяма е стойността на този показател при разсада, отгледан от семена, обработени с параметрите на вариант 10 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 20 \text{ s}$). Увеличението на общата вегетативна маса при престой от 4 деноноция е 156,2 %/К.

Наблюдава се негативно влияние на обработките при някои от вариантите спрямо контролните растения. Най – силно изразено е това влияние при вариант 3 (80,3 %/К).

Таблица 2. Влияние на предсеитбената електромагнитна обработка върху вегетативната маса на разсада

Престой на семената, деноноция	Вариант	Маса на растението	
		$\bar{x}$	%/К
12	К	5,39 ef	100
	1	5,77 de	107,1
	2	7,13 b	132,2
	3	4,33 g	80,3
8	4	5,31 ef	98,5
	5	4,87 f	90,3
	6	5,91 d	109,7
	7	6,81 b	126,4
4	8	6,25 cd	116,0
	9	6,67 bc	123,9
	10	8,42 a	156,2
	11	5,18 f	96,2
	12	6,07 d	112,7

a,b,c,... – Duncan's Multiply Range Test, $P < 0.05$

Установено е, че при краткотрайната електромагнитна обработка ($\tau = 5 \text{ s}$), т.е. при варианти 3, 4 и 11 потискащото въздействие е по-силно.

На фигура 2 са представени осреднените данни от изследване за дължината на корена и стъблото на разсада.

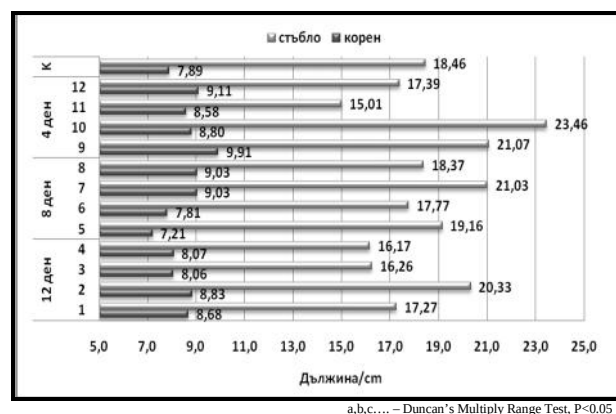
Резултатите от измерванията на контролните растения са: дължина на корена – 7,89 cm и дължина на стъблото – 18,46 cm.

От анализа на данните може да се констатира, че от съчетанието на трите управляеми фактора на електромагнитните обработки с най-високи показатели върху дължината на корена се проявява вариант 9 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 35 \text{ s}$) при престой на семената преди сеитба от 4 деноноция.

Въздействието върху кореновата система е стимулиращо за всички варианти на обработка, при различните времена на престой, С най –високи показатели е разсадът, отгледан от семена обработени след 4 деноноция престой, където средната дължина на корена за вариантите е 9,91 cm, следван от вариантите след 12 деноноция – 8,68 cm.

Резултатите от изследването на дължината на стъблото показват, че с най-голяма дължина е вариант 10 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 20 \text{ s}$) след 4 деноноция престой – 23,46 cm, следван от вариант 9 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 35 \text{ s}$) – 21,46 cm.

Наблюдава се потискащо влияние на обработките върху дължината на стъблото при вариантите 1, 3 и 4 с престой след обработките от 12 деноноция, като това е най-силно изразено при вариант 11 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 5 \text{ s}$) с престой от 4 деноноция, където дължината на стъблото е 15,01 cm.



a,b,c,... – Duncan's Multiply Range Test, $P < 0.05$

Фиг. 2. Анализ на предсеитбената електромагнитна обработка върху дължината на корен и стъбло на разсада

Анализът на данните от фигура 2 показва, че предсеитбените електромагнитни обработки влияят положително върху изхранването на растенията, т.е. те действат стимулиращо върху формирането на вегетативната маса на разсада.

На фиг. 3 са показани резултатите от изследване на броя на листата и диаметъра на стъблото. Установеният среден брой листа на контролните растения е 7,67.

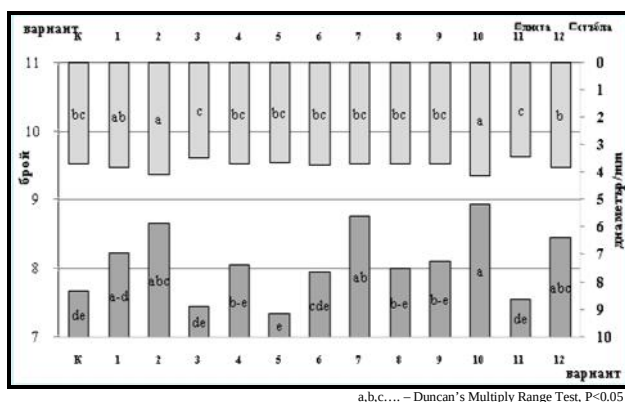
При повечето варианти на обработка броят на листата е значително по-голям спрямо контролните растения. С най-високи показатели е вариант 10 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 20 \text{ s}$) след 4 денонощия престой - 8,94 броя, следван от вариант 7 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 5 \text{ s}$) след 8 денонощия престой - 8,77 броя.

Наблюдава се негативно въздействие на електромагнитните обработки върху листната маса при вариант 5 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 35 \text{ s}$) с 12 дневен престой на семената преди сеитбата им - 7,33 брой листа.

Като съпоставка на среден брой листа по престой, с най-високи показатели са групата варианти след 4 денонощия на електромагнитна обработка - 8,22, следвани от тези с 12 дневен престой - 8,11 броя.

При анализа за диаметъра на стъблото, при контролните растения той е 3,70 mm.

Съгласно получените данни от изследването, отчетеният диаметър при вариант 10 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 20 \text{ s}$) след 4 денонощия престой е с най-добри показатели спрямо контролата - 4,10 mm. Отново се наблюдава подтискащо влияние при вариант 11 след 4 денонощия престой ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 5 \text{ s}$) с престой от 4 денонощия, където диаметъра на стъблото е 3,44 mm.



Фиг. 3. Анализ на предсеитбената електромагнитна обработка върху брой листа и диаметър на стъблото на разсада

Въздействието на обработките върху диаметъра на стъблото е по-слабо. Варирането е в границите от 93,2 %/К до 110 %/К.

Анализът на данните от таблица 2 и фигурите 1, 2 и 3 показва, че предсеитбените електромагнитни обработки при всички варианти са оказали стимулиращо въздействие върху наблюдаваните параметри - маса (g), височина (cm) и диаметър (mm) на стъблото; брой и маса (g) на листата, дължина (cm) и маса на корена (g), маса на цялото растение (g).

Върху формираната свежа маса на разсада от пипер от фигура 1 анализите показват най-висок положителен ефект при престой от 4 денонощия, като средното превишение е в границите 122,23 %/К, при 8 денонощия - 110,60 %/К и съответно при 12 денонощия 104,50 %/К.

Подтискащ ефект и при трите наблюдавани параметъра относно масата на растенията се наблюдава при вариант 3 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 5 \text{ s}$) при продължителност на престоя до засяване $T = 12$ денонощия, като съответно маса на корена е 1,75 g, на листата - 1,96 g и на стъблото - 0,61 g.

При анализа дължината на корена и стъблото на разсада с най-високи стойности са вариантите 9 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 35 \text{ s}$) и 10 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 20 \text{ s}$) след 4 денонощия престой. Регистрирана е дължина на корена при вариант 9 - 125,54 %/К и вариант 10 - 111,47 %/К. Установява се също, че по отношение показателя дължина на стъблото същите варианти са с най-добри показатели, при вариант 10 - 127,12 %/К и вариант 9 - 114,15 %/К.

Негативен ефект от електромагнитните обработки върху дължината на корена се констатира при вариант 5 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 35 \text{ s}$) след 8 дневен престой след обработката - 91,27 %/К. При дължината на стъблото най-ниски стойности са отчетени при вариант 11 ($U = 14 \text{ kV}$ и $\tau = 5 \text{ s}$) с престой от 4 денонощия - 81,31 %/К.

Въздействието на обработките оказва положителен ефект върху броя на листата, като най-значителен е той при вариант 10 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 20 \text{ s}$) след 4 денонощия престой - 116,67 %/К, следван от вариант 2 ($U = 6 \text{ kV}$ и $\tau = 35 \text{ s}$) след 12 дневен престой на семената след обработка - 113,04 %/К. Варирането на стойностите този показател при всички варианти е в границите от 93,01 до 110,78 %/К.

Доказан неблагоприятен ефект се наблюдава върху масата на листата при вариант 3 и 11 (12 и 4 денонощия престой). Под влияние на приложеното електромагнитно въздействие

стойностите са по-ниски от тези на контролните растения – средно с 93,4 %/К.

Получените данни от изследването върху диаметъра на стъблото показват, че най-добри показатели се явяват при третиране на семената с напрежение $U = 6$ kV и продължителност на обработката $\tau = 20$ и 35 s. Вариантите 2 – 110,45 %/К и вариант 10 – 110,78 %/К. Констатира се, че съчетанието на трите управляеми фактора оказват негативно отражение при вариант 3 ($U = 14$ kV и $\tau = 5$ s) при продължителност на престоя до засяване $T = 12$ денонощия, където нарастването на стъблото е по-слабо – 93,8 %/К.

От получените резултати може да се заключи, че обработките при напрежение $U = 14$ kV, продължителност на обработката $\tau = 5$ s и престой до засяване $T = 12$ денонощия оказват подтискащо въздействие върху разсадните растения.

Извършеното проучване и анализите на резултатите на биометричните показатели на разсад, отгледан от семена на пипер сорт Куртовска капия 1, след предсеитбените електромагнитни обработки на семената дават основание за обобщаване на данните.

4. Изводи

Установено е доминиращо положително въздействие при електромагнитна обработка със стойности на управляемите фактори: напрежение $U = 6$ kV, продължителност на обработката $\tau = 20$ s и престой на семената от обработката до засяването 4 денонощия.

- Височина на стъблото – 127,12 %/К, диаметър на стъблото – 110,78 %/К и свежа маса на стъблото – 150,67 %/К.
- Обща вегетативна маса на разсада – 156,23%
- Дължина на корена – 125,54% и свежа маса на корена – 155,89 %/К.
- Брой на листата – 116,67 %/К. и свежа маса на листата – 150,67 %/К.
- Увеличението на маса на растение е средно с 32%/К.

След предсеитбената електромагнитна обработка на семената с напрежение $U = 6$ kV, продължителност на третиране $\tau = 20$ s се получава разсад от пипер, сорт Куртовска капия 1 с най-добри качествени показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Byers DSSmith CE, 1967. Plant remains. The Prehistory of the Tehuacan Valley, ed Byers DS (Univ of Texas Press, Austin, TX), pp 220–255
2. Smith CE Jr., 1987. Current archaeological evidence for the beginning of American agriculture. Studies in the Neolithic and Urban Revolutions, The V. Gordon Childe Colloquium, ed Manzanilla L (British Archaeological Reports, Oxford, UK), pp 81–101
3. http://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2018/05/18/ra340_publicationvegetables2017.pdf
4. Чолаков Д., 2009. Морфологични и физиологични характеристики на разсадни растения при комбинирано предпосевно облъчване на семената. Научни трудове на АУ – Пловдив, т. LIV, стр. 53-58.
5. Vaz M.V.H., Moure C.S., Dourado-N.D., Lourenço P.T., Neves D.M.A., 2013. Seed vigor and initial growth of corn crop. Journal of Seed Science, 35, 64-69.
6. Каменир Э. А., 1988. Комплексное применение электрических полей в системах подготовки семян: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Челябинск, – 53 с.
7. Шмигель В. Н. и соавт., 1971. Применение электростатического поля для очистки поверхности зерна от вегетативных клеток, спор, бактерий, грибов // Сб. науч. тр. / Челябинский ИМЭСХ. — Вып. 52: Электротехнологии процессов сельскохозяйственного производства. – с. 203–205.
8. Хныкина А. Г., Рубцова, Е. И., Стародубцева, Г. П., & Безгина, Ю. А., 2012. Влияние импульсного электрического поля на микофлору семян сельскохозяйственных культур. *Современные проблемы науки и образования*, (6).
9. Rochalska M., Grabowska-Topczewska K., Mackiewicz A., 2011. Influence of alternating low frequency magnetic field on improvement of seed quality. International Agrophysics, 25, 265-269
10. Matwijczuk A., Kornarzyński K., Pietruszewski S., Krupa M., 2012. Effect of magnetic field and magnetically treated water on some morphological features and chemical composition of seedlings of sunflower (*Helianthus annuus* L.) (in Polish). Acta Agrophysica, 19, 621-630.
11. Rochalska M., Grabowska K., Ziarnik A., 2008. Impact of low frequency magnetic fields on yield and quality of sugar beet. International Agrophysics, 23, 163-174.
12. Iqbal M., Haq Z.U., Jamil Y., Ahmad M.R., 2012. Effect of presowing magnetic treatment on properties of pea. International Agrophysics, 26, 25-31

13. 13.Marinkovic, B., Ilin, Z., Marinkovic, J., Culibrk, M., Jacimovic, G., 2002. Potato yield in function variable electromagnetic field. Biophysics in agriculture production, University of Novi Sad, Tampograf.
14. Sirakov, K., Ganeva, D., Palov, I., Mikhov, M., & Zakhariev, S., 2014. The impact of pre-sowing electromagnetic treatment of tomato seeds on the biometrics of the seedlings. Agricultural Engineering (Bulgaria).
15. Aksyonov S.I., Bulychev A.A., Grunina T.Y., Goryachev S.N., Turovetsky V.B., 2001. Effects of ELF-EMF treatment on wheat seeds at different stages of germination and possible mechanisms of their origin. Electromagnetic Biology and Medicine, 20, 231-253.

ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ФИЗИОЛОГО- БИОХИМИЧНИТЕ И ГЕНЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ХРАНЕНЕ И ТОРЕНЕ НА ЦАРЕВИЦАТА, ОТГЛЕЖДНА ПРИ РАЗЛИЧНИ УСЛОВИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ НА ИЗПОЛЗВАНЕ

КАТЯ ЙОРДАНОВА

e-mail: yordanovi_usa@abv.bg

Институт по царевицата, 5835 Кнежа, тел. 09132/7163

Резюме: През периода 2015-2017 г. е проведен рандомизиран полски опит с царевичен хибрид Кнежа-442 с 9 варианта на торене в 3 повторения и гъстота 5500 раст/да. Вариантите са следните: 1. Нулева контрола – без торене; 2. Стопанска контрола - N12P8K8 – фон за зърно; 3. фон + MG - 0.5 ml/da във фаза преди цъфтеж на царевицата; 4. фон + „Про цинк” – 100 ml/da във фаза 2-4 същински лист на царевицата; 5. фон + „Про цинк” – 150 ml/da след 8 същински лист на царевицата; 6. фон + „К-бор” - 60 ml/da след 4 същински лист на царевицата; 7. фон + „Про-бор” - 60 ml/da след 4 същински лист на царевицата; 8. фон + „Лейли 2000” - 100 ml/da след 4 същински лист на царевицата; 9. фон + „Бурал” - 500 ml/da - двукратно фаза 4-8 лист и начало на изметляване на царевицата

Анализите за съдържанието на основните макроеlementи N,P,K, както и процентното съдържание на протеин и сухо вещество са извършени в две от основните фази в развитието на царевицата – млечна и млечно-восъчна зрелост. Взети са растителни проби от листа и кочани. Най-добър ефект върху процентното съдържание на азот, е установен след третиране с „Про цинк” в доза 100 ml/da; и „К-бор” в доза 60 ml/da. Съдържанието на фосфор в листа и кочани във фаза млечна и млечно-восъчна зрелост на царевицата достига максимални стойности във вариантите на третиране с „Про-бор” в доза 60 ml/da; MG - 0.5 ml/da и „Лейли 2000” в доза 100 ml/da. Измереното процентно съдържание на калия в проучваните фази от развитието на царевицата е най-високо след третиране с „Про цинк” – 150 ml/da (3,91%), 1,75% до 2,57% и „Лейли 2000” в доза 100 ml/da (0,95%). Най-висок добив зърно /962 кг/ средно за периода 2015-2017 е получен от варианта, при който е извършено почвено торене с N12P8K8 и вегетационно подхранване на царевицата с „Лейли 2000” в доза 100 ml/da.

Ключови думи: царевица, торене, листа, кочани, добив

FEEDING AND FERTILIZING OF MAIZE, GROWN IN DIFFERENT CONDITIONS AND PURPOSES

KATYA YORDANOVA

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: yordanovi_usa@abv.bg

Abstract: In 2015 – 2017 was conducted an feld experiment with corn hybrid Kn 442 with 9 variants of fertilizing in 3 reps and 5500 population/dka. The following variants are:

1. Control - 0
2. Economic - N₁₂P₈K₈ – for grain

3. Fon + MG - **0.5 ml/da** in fase bluming царевицата
4. Fon + „Pro-zing” – **100 ml/da** in fase V 2-4 leafe
5. Fon + „Pro-zing” – **150 ml/da** after V 8
6. Fon + „K-B” - **60 ml/da** after V 4
7. Fon + „Pro-zing” - **60 ml/da** after V 4
8. Fon + „Lady 2000” - **100 ml/da** after V 4
9. Fon + „Bural” - **500 ml/da** - 2 times V 4-8 and theiseling of corn

*Analyses of basic structure macro elements N, P, K, % of dry matter were been conducted in 2 of the basic phases of developing of corn-milk, milk-wax maturity. Plant samples were taken from leafes and cobs. Best effect over % of N was established after treatment with 100 ml/da Pro-zing and K in dose 60ml/da/. P content in leafe and cobs in milk, milk was maturity of corn, reaching max values of treatment „Pro-B” in dose 60 ml/da; MG - 0.5 ml/da and „Lady 2000” in dose 100 ml/da. K content measured % in this study of corn development is highest after “Pro-B” – 150 ml/da (3,91%), 1,75% to 2,57% and „Lady2000” in dose 100 ml/da (0,95%). The highest grain yield (962 kg) average for the period of study (2015 – 2017) was reached from this one with **N₁₂P₈K₈** soil fertilizing and vegetational feeding with „Lady 2000” in dose 100 ml/da.*

Key word: corn, fertilizing, leafs, cobs, yield

1. Въведение

Интересът към царевицата се засилва особено много през последните 15-20 години, като проблемът за продуктивността и мястото ѝ в производството е актуален.

Според проучванията на Crookston /1982г./, голямата потребност на царевицата налага да се отглеждат хибриди от различни групи по зрялост, които формират добив и дават висока продукция зърно и зелена маса за силажиране. Един от основните агротехнически фактори, за формирането на по-високи добиви е торенето. През последните години са публикувани значителен брой научни изследвания, посветени на връзките между факторите на продуктивността – минерално хранене, воден режим, агротехнически и растително-защитни мероприятия [Радевска, М., Г. Делчев, 2014].

Течните комплексни торове намират широко приложение в земеделието. Делът на употребяваните течни торове в света е над 40%. Употребата на течни торове в България има много голямо бъдеще, поради ниската си цена и минимални разходи за приложение. Те са удобни за дозиране при приготвяне на работния разтвор, съдържат основните хранителни макро и микроелементи във възможно най-добра форма за усвояване от растенията.

Те са особено ефективни за извънкореново подхранване – така нареченото листово торене, при което се постига по-добро абсорбиране на хранителните елементи (Атанасова и кол., 1999, Иванова и кол., 1995).

Торенето с листови торове може да компенсира загубите от измиване на азота при пролетно подхранване и да повиши значително добива и качеството на продукцията при полските култури [Глогова, Л. М. Нанков, С. Христова, 2012]. Чрез листовото торене се увеличава физиологичната активност, поглъщателната и синтезна функции на кореновата система [Горановска, С., 2014].

Листовото торене е необходимо и много полезно мероприятие в съвременните технологии за отглеждане на растенията. Най-добре усвоими и с най-добра ефективност са комплексните листови торове. Те доставят на растенията микроелементи в лесно усвояима форма и макроелементи в количество, което е достатъчно да активира процесите на обмяна на веществата [Kalinova, St., et al 2014].

Изследванията у нас по тези въпроси са все още недостатъчни и непълни.

Целта на проучването е установяване ефективността на торенето с основните хранителни елементи N,P,K в комбинация с микроелементите Mg, S, B, Mo, Zn, Mn, Fe, Cu, Co и възможностите им за увеличаване продуктивността на царевицата за зърно.

2. Материал и методи

През периода 2015-2017 година е проведен рандомизиран полски опит с царевица хибрид Кн-442 с 9 варианта на торене в 3 повторения и гъстота 5500 раст/да. Големината на опитната парцелка е 40,32 м². Испитани са следните варианти:

1. Нулева контрола – без торене

2. Стопанска контрола - N12P8K8 – фон за зърно
3. фон + MG - 0.5 ml/da във фаза преди цъфтеж на царевицата
4. фон + „Про цинк” – 100 ml/da във фаза 2-4 същински лист на царевицата
5. фон + „Про цинк” – 150 ml/da след 8 същински лист на царевицата
6. фон + „К-бор” - 60 ml/da след 4 същински лист на царевицата
7. фон + „Про-бор” - 60 ml/da след 4 същински лист на царевицата

8. фон + „Лейли 2000” - 100 ml/da след 4 същински лист на царевицата
9. фон + „Буралл” - 500 ml/da - двукратно фаза 4-8 лист и начало на изметляване на царевицата

3. Резултати и обсъждане

Във фаза млечна зрялост е определено процентното съдържание на N, P₂O₅, K₂O в единица вещество, както и на протеин и сухо вещество на опита. Резултатите са показани в табл.1

Таблица 1. Съдържание на N, P₂O₅, K₂O, суров протеин и сухо в-во в листа и кочани от царевица във фаза **млечна зрялост**, средно за 2015-2017год

ЛИСТА					
Варианти	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	% протеин	сухо в-во
1вар. Нулева контрола	1,32	0,45	2,45	10,53	91,82
2 вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ Стопанска контрола	1,32	0,61	2,53	10,50	91,96
3вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + MG 0.5 ml/da	2,28	0,81	3,74	10,28	90,45
4вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Про цинк-100ml/da	2,34	0,89	3,34	10,65	91,06
5вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Процинк-150ml/da	2,11	0,86	3,91	11,21	91,20
6вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„К-бор” - 60ml/da	1,80	0,90	3,50	11,28	91,19
7вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + „Про-бор” - 60ml/da	2,15	0,96	3,06	11,46	91,06
8вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Лейли 2000”- 100 ml/da	1,88	0,83	2,64	11,75	91,26
9вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Буралл” - 500 ml/da	2,14	0,90	3,57	11,37	91,42
КОЧАНИ					
Варианти	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	% протеин	сухо в-во
1вар. Нулева контрола	1,17	0,44	1,16	7,47	90,72
2 вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ Стопанска контрола	1,37	1,04	1,24	8,56	88,98
3вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + MG 0.5 ml/da	1,29	1,17	1,42	8,07	89,34
4вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Про цинк-100ml/da	1,21	0,96	1,44	7,57	89,40
5вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Процинк-150ml/da	1,36	0,83	1,75	8,53	89,72
6вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„К-бор” - 60ml/da	1,50	0,96	1,69	9,37	88,46
7вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + „Про-бор” -60ml/da	1,37	0,64	1,44	8,56	89,51
8вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Лейли 2000”- 100 ml/da	1,45	0,81	1,55	9,07	86,82
9вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Буралл” - 500 ml/da	1,40	1,11	1,64	8,75	89,96

Съдържанието на N, P₂O₅ и K₂O в листата на царевицата във фаза млечна зрялост за периода на проучване е следното:

Най-високо е процентното съдържание на азота във вариант 4 – 2,34%, при който е извършено торене с „Про цинк” в доза 100 ml/da. Фосфорът има най-висока стойност 0,96% при вариант 7 с внесен „Про-бор” в доза 60 ml/da. Стойностите на калия не се различават съществено в отделните варианти, като максималното съдържание на проучваният елемент – 3,91% е отчетено при вариант 5, след третиране с „ Про цинк” в доза 150ml/da. Съдържанието на протеин в листата

достига до 11,75%, а на сухото вещество до 91,96%.

Анализът за съдържанието на основни хранителни елементи в кочаните във фаза млечна зрялост показва следните резултати:

Максималните стойности на азот, фосфор и калий са както следва: при вариант 6 с внесен „К-бор” в доза 60ml/da , при вариант 3 торен с “MG” в доза 0.5 ml/da, и вариант 5 третиране с „ Про цинк” в доза 150ml/da. Съдържанието на протеин е най-високо при варианта с „К-бор” , а на сухото вещество при нулевата контрола.

Таблица 2. Съдържание на N, P₂O₅, K₂O, суров протеин и сухо в-во в листа и кочани от царевица във фаза **млечно-восъчна зрялост**, средно за 2015-2017год

ЛИСТА					
Варианти	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	% протеин	сухо в-во
1вар. Нулева контрола	1,50	1,04	2,07	9,07	91,61
2 вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ Стопанска контрола	1,71	1,24	2,38	10,72	90,81
3вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + MG 0.5 ml/da	1,64	1,44	2,26	10,27	91,40
4вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Про цинк-100ml/da	1,59	1,58	2,26	9,94	91,18
5вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Процинк-150ml/da	1,63	1,40	2,57	10,18	91,63
6вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„К-бор” - 60ml/da	1,78	1,63	2,33	11,15	91,83
7вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + „Про-бор” - 60ml/da	1,63	1,66	2,33	10,20	91,44
8вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Лейли 2000”- 100 ml/da	1,55	1,70	2,29	9,73	91,37
9вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Буралл” - 500 ml/da	1,66	1,70	2,28	10,41	91,30
КОЧАНИ					
Варианти	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	% протеин	сухо в-во
1вар. Нулева контрола	1,20	1,47	0,90	7,00	89,03
2 вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ Стопанска контрола	1,26	1,62	0,96	8,00	89,32
3вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + MG 0.5 ml/da	1,17	1,54	1,21	7,10	90,08
4вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Про цинк-100ml/da	1,33	1,78	0,94	7,74	88,15
5вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Процинк-150ml/da	1,22	1,87	1,05	7,51	89,10
6вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„К-бор” - 60ml/da	1,23	1,59	0,96	7,14	89,58
7вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ + „Про-бор” -60ml/da	1,21	1,53	0,92	7,49	89,49
8вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Лейли 2000”- 100 ml/da	1,13	1,91	0,95	7,02	89,82
9вар. N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Буралл” - 500 ml/da	1,18	1,62	0,95	7,19	89,18

Съдържанието на основните хранителни елементи в листата на царевицата във фаза млечно-восъчна зрялост (средно за периода на проучването) представено в табл.2, е следното: Процентното съдържание на азота варира от 1,50% при нулевата контрола до 1,78% при комбинацията фон N₁₂P₈K₈ +„К-бор”; на фосфора от 1,24% при стопанската контрола до 1,70% при вариантите 8 и 9; на калий от 2,07% при нулевата контрола до 2,57% при варианта торен с „Про цинк” в доза 150ml/da. Най-високо съдържание на протеин и сухо вещество в листата е установено при варианта третиран с „К-бор”.

Съдържанието на азот, фосфор и калий в кочаните на царевицата във фаза млечно-восъчна зрялост за периода на проучването е следното: Най- високо е процентното съдържание на азота -1,33% при варианта третиран с „Про цинк” в доза 100ml/da. Фосфорът достига до 1,91% при вариант 8 с „Лейли 2000”, а калият до 1,21% при вариант 3 торен с “MG” в доза 0.5 ml/da. Най-високо съдържание на протеин в кочаните е установено при стопанската контрола – 8,0%, а сухото вещество достига до 90,08% при комбинацията с “MG” в доза 0,5 ml/da.

Таблица 3. Добив зърно в кг/да средно за 2015-2017год.

Варианти на изпитване	Добив зърно, кг/дка	спрямо контролата %
Стопанска контрола с фон N ₁₂ P ₈ K ₈	916	100,0
фон N ₁₂ P ₈ K ₈ + MG 0.5 ml/da	949	103,6
фон N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Про цинк-100ml/da	960	104,8
фонN ₁₂ P ₈ K ₈ +„Процинк-150ml/da	942	102,8
фон N ₁₂ P ₈ K ₈ +„К-бор” - 60ml/da	917	100,1
фон N ₁₂ P ₈ K ₈ + „Про-бор” -60ml/da	949	103,6
фон N₁₂P₈K₈+„Лейли 2000”- 100 ml/da	962	105,0
фон N ₁₂ P ₈ K ₈ +„Буралл” - 500 ml/da	954	104,1

Добивът на зърно представен в табл.3, средно за периода на проучване в отделните варианти е от 916 кг/да до 962 кг/да. Най-висок добив е получен от осми вариант, при който е извършено торене с „Лейли 2000” в доза 100 ml/da внесен във фаза след 4 същински лист, като превишава контролата с 5,0%.

4. Изводи

Съдържанието на основните макроеlementи в листата на царевицата във фаза млечна зрелост е най-високо във вариантите, при които освен основното торене с $N_{12}P_8K_8$ са внесени през вегетацията листните торове „Про цинк” в дози 100ml/da и 150ml/da, и „Про-бор” в доза 60 ml/da. Стойностите на азота, фосфора и калия в тези варианти са съответно :2,34%, 0,96% и 3,91%. Съдържанието на протеин в отделните варианти е от 10,28% до 11,75%, а на сухо вещество от 90,45% до 91,96%.

Процентното съдържание на азота, фосфора и калия в листата на царевицата във фаза млечно-восъчна зрелост достига максимални стойности във вариантите с внесени листни торове „К-бор” в доза 60 ml/da; „Лейли 2000” в доза 100 ml/da; „Буралл в доза 500 ml/da и „Про цинк” в доза 150ml/da. Съдържанието на протеин и сухо вещество се колебае в малки граници между отделните варианти.

Измерените стойности на азота, фосфора и калия в кочаните на царевицата във фаза млечно-восъчна зрелост са най-високи при вариантите с внесени листни торове „Про цинк” в доза 100ml/da (1,33% N); „Лейли 2000” в доза 100 ml/da- 1,91% $P_2 O_5$ и 0,95% $K_2 O$. Най-високо съдържание на протеин -8% е измерена при стопанската контрола, а на сухо вещество при варианта с внесен листен тор „MG” в доза 0.5 ml/da.

Получените добиви на зърно от царевицата в отделните варианти са от 917 кг/да до 962 кг/да. Най-висок добив зърно е получен от варианта, при който е извършено листно подхранване с „Лейли 2000” в доза 100 ml/da. Увеличението спрямо стопанската контрола е с 5%.

ЛИТЕРАТУРА

- Атанасова Б., Я. Котопанова, И. Филипова. 1999. Изпитване на комплексния течен тор „Вега” върху добива и качеството на резници от хризантема */Chrysantemum indicum/*. Сб. на докладите на Четвърта научно-практична конференция с международно участие „Екологични проблеми на земеделието” Агро-Еко 99, Пловдив. Сборник научни трудове – ВСИ, том XLIV, 3:95-102.
- Иванова В., В. Ранков, Д. Тафраджийски. 1995. Влияние на суспензионните торове „Лактофол” върху растежните и декоративни прояви на хризантемата */Chrysantemum indicum/*. Сб. на докладите и резюметата на Юбилейната научна сесия на тема: „Устойчиво земеделие в условията на прехода към пазарна икономика”, Пловдив, октомври, 2: 5-9.
- Глогова. Л, М.Нанков, С. Христова, 2012. Влияние на минералното торене върху хранителната стойност на хибриди пуклива царевица. Международно научно on-line списание Science and Technologies, vol.II, № 6,стр.105-108
- Николов Е., Петров Д., Цанков Д., Илчева Е., Андреев А. 1981. Методики за извеждане на конкурсни сортови опити. София, стр. 31-39.
- Николова И., Георгиева Н. 2010. Проучване влиянието на препарати с различно биологично действие върху плътността на неприятелите и продуктивността при пролетен фуражен грах. *Растениевъдни науки*, 47, 3, 241-247.
- Пачев Ив., Кертиков Т. 2003. Влияние на препарата „Хумидин” и „Цинк” върху лабораторната кълняемост на семена от грах сорт „Плевен – 4”. Международна научна конференция, 5-6 юни, Ст. Загора. т – I, Аграрни науки, част 2 – Растениевъдство, Животновъдство, стр. 159-161.
- Пачев И., Кертиков Т. 2004. Влияние на препарата „Хумидин” върху кълняемостта на семена от соя сорт „Павликени-121”, Сб. на докладите на Юбилейната научна конференция „60 год. от създаването на СУБ клон Стара Загора», т. II Аграрни науки –Растениевъдство, стр. 235-238.
- Пачев И., Кертиков Т., Събев В. 2008. Влияние препарата „Биохумакс” на семенной яровой кормовой горох сорта „Плевен 4”. Вісник Харьковського Національного Аграрного Университету іп. Докучаева, № 4, стр.56.
- Горановска. С, Щ. Калинова, П. Вълчинкова, 2014. Влияние на хербициди и минерално хранене върху добива и фотосинтетичните пигменти

при царевичен хибрид Кнежа 509.
Сборник от Юбилейна научна
конференция" Селекционно-генетични
и технологични иновации при

отглеждане на културни растения" – 10-
11.09.2014, Кнежа, стр.128-135
10. Crookston /1982/

ПРОУЧВАНЕ НА СТРУКТУРНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ДОБИВА ОТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ЦАРЕВИЧНИ КРЪСТОСКИ ОТ ГРУПА ФАО 400

КРАСИМИР ПАВЛОВСКИ, МАРИЯ ЛАКОВА-ГОРНИШКА, ЛЮБА ГЛОГОВА

Институт по Царевицата, 5835, Кнежа, България

E-mail: shootara@abv.bg, E-mail: maria_lakova@mail.bg, E-mail:
lubaglogova@abv.bg

Резюме: През периода 2016 – 2017 година в Института по царевица в град Кнежа е проведен полски опит с двадесет броя експериментални кръстоски царевица от група на зрялост ФАО 400. Извършеното проучване е с цел анализиране на някои от структурните елементи на добива, както и изчисляване на коефициента на вариране (CV%) при отделните показатели, което би могло да се използва за оценяване на еднородността на извадките. След узряване на кочаните са извършени биометрични измервания на 10 растения от всеки вариант по отношение на признаците - дължина на кочана; дебелина в основата и на върха; брой редове в кочана; брой зърна в реда; тегло на кочани; тегло на зърното от кочан и процент на зърното или (процент на озърненост на кочан).

През 2016 година величината на коефициента на вариране е средно 13% при показателя брой редове в кочана, а най-слабо е варирането при показател дебелина на кочана в основата $CV = 4,7\%$. Сравнително по-различни са получените резултати през следващата година на изпитване. През 2017 най-слабо е отчетено вариране при показателите: - тегло на зърното от кочан $CV = 8,8\%$, дебелина в основата на кочана $CV = 4,7\%$ и брой на зърната в реда $CV = 6,8\%$, а средно по степен варира показателят тегло на кочан ($CV = 13,2\%$), поради различията в цялостните метеорологични условия и особености.

Ключови думи: царевица, структурни елементи, добив, показатели, коефициент на вариране, метеорология

STRUCTURAL YIELD ELEMENTS RESEARCH OVER EXPERIMENTAL MAIZE CROSSES FAO 400

KRASIMIR PAVLOVSKI, MARIA LAKOVA, LUBA GLOGOVA

Maize Research Institute, 5835 Knezha, Bulgaria

E-mail: shootara@abv.bg, E-mail: maria_lakova@mail.bg, E-mail:
lubaglogova@abv.bg

Resume: At the period 2016 – 2017 in the Maize Research Institute located in Knezha, Bulgaria was conducted a field experiment with 20 experimental crosses of corn from FAO 400 group. The aim of the study was analyzing on some of the structural elements of the yield, therefore calculating the Variation Coefficient (CV%) at the different biometric indicators that can be used to evaluate homogeneity of the samples. After cutting the cobs there was been made biometric measurements of 10 plants regarding indicators: Length of Cob, Thickness of base and top of cob, number of rows in the cob, count of grains at a row in the cob, weight of Cob, Grain weight per cob and grain percentage (percentage between grain and the cob).

In 2016 CV =13% was in the average for length of cob indicator and slight was by indicator Thickness of the base cob CV = 4.7%. The results were relatively different at the next year of study. In 2017 the lowest variation was observed at the Length of the cob, Thickness at the base and number of grain seeds in row and average results was Weight of cob CV =13.2% indicator due to different weather conditions.

Key words: maize, structure elements, yield, indicators, Variation Coefficient CV%, meteorology

1. Въведение

Царевицата е култура с продуктивни възможности и висока екологична пластичност, в сравнение с останалите култури [Томов А., Йорданов, 1984г.]. Създаването на хибриди царевица е сложен и динамичен процес, преминаващ през различни селекционни етапи. Основен проблем при селекционната работа с царевицата е употребата на еднообразен генетичен материал [Troyer, 2005].

В Института по Царевица – Кнежа, са създадени редица синтетици от местни и интродуцирани материали, които са подложени на различни селекционни процедури [Генов, Генова, Пертовска, 2006]. За получаването на експериментални кръстоски се използва и чужд генетичен материал, чийто характеристики са проучени от редица автори [Dugan, B.S. and P. Odell, 1974, Everit, B.S., 1979; Phileippeah, C,1990].

Практиката налага извършването на периодични изследвания върху продуктивността на новосъздадените експериментални кръстоски при различни екологични условия за оценка на тяхната добивност, пластичност и стабилност на добива през отделните години [Вълчинков, Вълчинкова, 2001]. Наличието на голям набор хибриди, които науката предлага на практиката, с различен период на вегетация дава възможност за най – ефективното им използване чрез тяхното комбиниране в една сортова структура, в зависимост от почвените, климатични и агротехнически фактори за отделните райони на страната [Ангелов, Вълчинков, 2009; Берчев, 1988 и Горановска, С., 2015].

Целта на настоящето проучване е да се извърши анализ на структурните елементи на добива, получен от експериментални кръстоски, за да бъдат определени най – подходящите за създаване на нови царевични хибриди.

2. Материал и методи

Проучването обхваща двадесет броя експериментални кръстоски царевица от група на зрялост ФАО 400 през периода 2016 – 2017 година в Института по Царевица в град Кнежа, където е проведен полски опит в условия без напояване. Извършеното проучване е с цел анализиране на някои от сруктурните елементи

на добива, както и изчисляване на коефициента на вариране (CV%) при отделните показатели, което би могло да се използва за оценяване на еднородността на извадките. След узряване на кочаните са извършени биометрични измервания на 10 растения от всеки вариант по отношение на признаците: дължина на кочана; дебелина в основата и на върха; брой редове в кочана; брой зърна в реда; тегло на кочани; тегло на зърното от кочан и процент на зърното или (процент на озърненост на кочана). Тези основни показатели са използвани при създаването на хибриди за специфичните условия на нашата страна.

3. Резултати и обсъждане

Структурните елементи на добива са основен показател, върху който оказват влияние агротехническите фактори за отглеждане на царевицата и условията на годината. След прибиране на царевицата във фаза пълна зрялост е направен структурен анализ на елементите на добива за всяка отделна кръстоска (Табл.1 и Табл.2).

Изследвани са следните показатели: дължина на кочана (см); дебелина на кочана в основата и на върха (см); брой редове в 1 кочан; брой зърна в 1 ред; тегло на кочана (гр.); тегло на зърното от 1 кочан (гр.) ; % зърно от един кочан (озърненост) и рандеман. Изследвани са по 10 кочана от всички варианти, като в таблиците са представени осреднените резултати за всеки вариант (кръстоска) за периода на изследване. През 2016 година са паднали общо 736,2 мм валежи, от които 165,7 мм са в критичните за царевицата месеци май, юни и юли. По отношение на същия метеорологичен признак за 2017 г. са паднали общо 686,9 мм, от които 253,1 мм за същите три месеца или повече от 1/3 от общото количество валежи за годината. Това води до формиране на следните показатели:

Дължината на кочана, която варира при отделните кръстоски от 18 см (при №11, 13 и 16) до 21 см (при №8, 17 и 20) през 2016 г.

През 2017 са получени кръстоски с по-голяма дължина – 22 см (при №10) и 24 см (при №5).Дебелината на кочана в основата през 2016 г. достига 56 см при № 9 в сравнение с

предходната година, където достига 53 см, което е с 3 см повече.

Таблица 1. Структурни елементи на добива и Вариационен коефициент 2016

Експериментална кръстоска	Дължина на кочан(см)	Дебелина на кочан		Брой редове	Брой на зърната в реда	Тегло на кочан (гр.)	Тегло на зърно от кочан(гр.)	% зърно рандеман
		в основата (mm)	на върха (mm)					
Е 1.	20	51	36	14	46	1000	200	84,70%
Е 2.	19	50	39	16	43	1095	219	82,90%
Е 3.	20	52	38	16	49	1130	226	85,20%
Е 4.	19	50	37	14	45	1065	213	85%
Е 5.	19	54	43	18	41	1180	236	84,20%
Е 6.	19	53	37	18	45	1095	219	87%
Е 7.	20	52	41	16	47	1175	235	84,20%
Е 8.	21	55	32	18	45	1220	244	85,00%
Е 9.	20	56	42	20	45	1265	253	83,20%
Е 10.	19	54	36	16	43	1090	218	82,80%
Е 11.	18	52	36	18	45	1000	200	87,30%
Е 12.	19	50	34	16	45	945	189	89,10%
Е 13.	18	50	34	18	43	960	192	87,20%
Е 14.	20	54	34	20	48	1155	231	84,00%
Е 15.	20	49	34	18	45	1040	208	82,80%
Е 16.	18	47	31	18	45	790	158	83,50%
Е 17.	21	51	40	14	44	1085	217	84,10%
Е 18.	19	51	35	18	40	905	181	89,60%
Е 19.	20	50	37	14	44	1000	200	82,60%
Е 20.	21	54	39	14	44	1110	222	85,30%
СР.	19	51	38	16	45	1000	213	85,00%
CV%	5	5	9	10	3	13,2	10	2,3

През 2017 г. тя е 54 см измерена при №17, което е също с 3 см повече от 2016 г. (51см). Дебелината на кочана при върха през 2016 г., достига 42 см при №9, което е с 5 см повече от 2017 г. През 2017 г. е 45 см при №18, докато през 2016 е отчетен 35 см.

Броят на редовете в един кочан при отделните кръстоски за 2016 г. варира от 14 до 20, а през 2017 г. достига до 22 реда при кръстоска №13.

Броят на зърната в един ред получен за 2016 г. е от 40 при кръстоска №18 до 48 бр. при - №14. През 2017 г. са получени кръстоски с по-голям брой зърна в един ред – 50 бр. при №10 и 51 бр. при №9 в сравнение с предходната 2017 г., кдето №10 съответно е с 43 бр. и №9 е с 45 бр. Масата на кочана при отделните кръстоски

получени през 2016 г. е от 790 гр. при кръстоска №16 до 1265 гр. при №9. Масата на един кочан през 2017 г. е от 750 гр. при №6 до 1000 гр. – при №17. Масата на зърното от един кочан през 2016 г. е най – голяма при №9 -253 гр., а за 2017 г. – при №17 (200 гр.).

С най – висок процент на зърното от един кочан през 2016 г. се отличава кръстоска №18 – 89,6%, което е с 6,1% повече от 2017 г., а с най – нисък 82,6% при №19, който през 2017 отчита повишение с 4,3% (86,9%). Най – голям рандеман през 2017 г. е показала №20 – 88,3%, който през 2016 г. е бил 85,3% или с 3% по-нисък, а най – малък при №6 – 79%, който за предходната година е отчел 87%.

Таблица 2. Структурни елементи на добива и вариационен коефициент 2017

Експериментална кръстоска	Дължина на кочан (см)	Дебелина на кочан		Брой редове	Брой на зърната в реда	Тегло на кочан (гр.)	Тегло на зърно от кочан (гр.)	% зърно рандеман
		в основата (mm)	на върха (mm)					
Е 1.	19	50	47	14	46	830	166	83,40%
Е 2.	20	50	33	16	46	965	193	87,30%
Е 3.	19	50	34	16	40	915	183	86,30%
Е 4.	23	50	30	16	40	800	160	82%
Е 5.	24	50	35	12	48	910	182	82,70%
Е 6.	20	47	35	14	43	750	150	79%
Е 7.	18	47	35	14	44	855	171	85,90%
Е 8.	19	46	37	14	46	795	159	81,10%
Е 9.	21	53	37	16	51	975	195	84,40%
Е 10.	22	47	37	14	50	775	155	82,80%
Е 11.	19	50	40	16	44	915	183	87,00%
Е 12.	19	47	36	16	42	830	166	83,40%
Е 13.	19	50	35	22	46	810	162	83,50%
Е 14.	20	53	37	20	42	800	160	83,30%
Е 15.	20	50	40	18	44	845	169	84,90%
Е 16.	19	52	40	18	42	890	178	86,40%
Е 17.	20	54	37	20	47	1000	200	86,50%
Е 18.	21	53	45	18	46	990	198	83,50%
Е 19.	20	53	40	18	40	935	187	86,90%
Е 20.	20	50	35	18	42	950	190	88,30%
СР.	19	50	37	16	44	877	175	80,10%
CV%	9,7	4,7	8,6	13	6,8	8,9	8,8	5,8

4. Изводи:

Изследванията на структурните елементи на добива на проучваните експериментални кръстоски показват, че по отношение на показателя дължина на кочана най-добри резултати показват кръстоски №5 – 24 см, №8 – 21 см и №20 – 21 см. Теглото на кочаните достига 1265 гр. при кръстоска №9 и 1000 гр. при кръстоска №17. Процентът на зърното получен от един кочан е най-висок при кръстоски №18 – 89,6% и №20 – 88,3%.

Коефициентът на вариране е най – голям $CV = 13,2\%$ при показателят тегло на кочан, а най – малък при брой на зърната в реда $CV = 3\%$ за 2016 г. През следващата 2017 г. най – висок коефициент на вариране $CV = 13\%$ е изчислен при броя на редовете и най – нисък при дебелина на кочана в основата $CV = 4,7\%$. Данните са математически доказани, от което следва тези кръстоски да продължат в последващи изследвания и опити

за създаване на устойчиви и вискодобивни хибриди за условията на нашата страна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Томов, Н., Йорданов, Й., „Царевицата в България”, 1984.
2. Troyer, A. Forest, Background of U.S. Hybrid Corn II: Breeding climate and Food. Crop. Sci. 44:370-380, 2005.
3. Генов, Генова, Петровска, „Използване на екзотични материали в селекцията на царевицата”, Растениевъдни науки, 43, 109 – 115, 2006.
4. Duran, B.S. and P.L. Odeil, Cluster analysis a survey Spingler – Veriag. Berlin and New York, 1974.
5. Everitt, B., S., Unresolved problems in cluster analysis. Biometrics, 35, 169-181, 1979.
6. Philippean, G., in “Principal component analysis. Biometrics”, 35, 169 – 181, 1990.
7. Вълчинков, Ст., Вълчинкова, П., „Продуктивни възможности и адаптивна

способност на оригинални и модифицирани формули царевични хибриди”. Юбилейна сесия 50 години ДЗИ, т.1, стр. 199, 2001.

8. Ангелов, К., Вълчинков, Ст., „Проучване върху някои стопански качества на хибриди царевица от различни групи по вегетация. II Продуктивност на хибридите”, Растениевъдни науки, 46, №5, с. 108 – 411, 2009.
9. Берчев, Г., „Продуктивни възможности на райониран хибрид царевица”, сп. Земеделие, бр.1, 1988.
10. Горановска, С., „Проучване на нови възможности за контрол на заплевеляването при царевица отглеждана в условията на типичен чернозем”, Докторска дисертация, 2015.

ВЛИЯНИЕ НА ЗАСУШАВАНЕТО ВЪРХУ МОРФОЛОГИЧНИ ПРИЗНАЦИ СВЪРЗАНИ С ПРОДУКТИВНОСТТА И ДОБИВА ПРИ САМООПРАШЕНИ ЛИНИИ ЦАРЕВИЦА

ПЕНКА ВЪЛЧИНКОВА

Институт по царевица – Кнежа, 5835, България

E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg

Резюме: В двугодишен полски опит са проучени 11 самоопрашени линии, родителски компоненти на разпространени и експериментални хибриди царевица. Линиите AC 9434, N 192, XM 94507, ЧК 4382, XM 4418, K 4652, 2378B, 26A, KC 4661, Mo17 и KB 11 са отглеждани на два контрастни фона: при напояване и без напояване (симулиране на стрес от засушаване – воден стрес) в полски условия. Динамиката на почвената влага на дълбочина 0 – 100 см., е проследявана през 10 дневен интервал. При настъпване момента на понижаване на почвената влажност под 75% ПВ са извършени 3 броя поливки. Анализирани са морфологичните признаци: височина на растенията, брой живи, фотосинтезиращи листа; дължина и ширина на листа, обхващащ кочана и площта на същия лист (прикочанен лист) при условия без напояване (стрес от суша) и при напояване. Установени са величината на добива и основните структурни елементи на добива (дължина на кочана, тегло на кочана, тегло на зърното и брой зърна в един ред) при същите по-горе посочени условия на отглеждане. След направения сравнителен анализ на проучените признаци е установена относителната стрестолерантност към засушаване на тестираните самоопрашени линии: Генотиповете показали по-добра устойчивост към засушаване могат да се използват като донори за сухоустойчивост по съответните признаци в началните звена на селекцията на адаптивност на царевицата.

Ключови думи: воден стрес, морфологични признаци, структурни елементи на добива, самоопрашени линии

DROUGHT IMPACT ON MORPHOLOGICAL TRAITS OF MAIZE INBRED LINES RELATED TO PRODUCTIVITY AND YIELD

PENKA VULCHINKOVA

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg

Abstract: 11 inbred lines parent components of released and experimental maize hybrids are tested in two years field trial. Inbreds AC 9434, N 192, XM 94507, ЧК 4382, XM 4418, K 4652, 2378 B, 26 A, KC 4661, Mo17 and KB 11 are cultivated at two contrast environments: under irrigation and without irrigation (simulation of drought and water stress) in the field conditions. The soil humidity dynamics is observed in 0 – 100 cm depth by 10 days interval.

After the moment of decreasing soil moisture below of 75% of marginal humidity 3 irrigations are made. The traits analyzed are: plant high, number of live photosynthetic leaves, length and width of the ear leaf and ear leaf area (ELA) at non irrigated conditions (drought stress) at under irrigation. The grain yield and it's elements – ear length, ear weight, kernel weight and number of kernels per row are analyzed at the same cited up conditions. After comparative analysis made of the investigated traits a relative drought stress tolerance of tested inbred lines was determinate. Genotypes with better drought resistance could be used as donors for pre breeding and adaptivity programs of the these trails respectively.

Key words: water stress, morphological traits, yield structure elements, inbred lines

1. Въведение

При царевичата се води интензивна селекционна работа по създаването на генотипове, които съчетават висок потенциал за продуктивност с относително добра устойчивост към неблагоприятни условия на външната среда. Засушаването (водният стрес) е основен лимитиращ абиотичен фактор и климатичен феномен, който води до редукция на вегетативния растеж и загуби по отношение на добива. [Вълчинкова, П., 2000, Костова, А. и др. 2006, Вълчинкова, П., 2007]. Според Edmeades, G., Bolanos, J., Lafitte, H., (1992) загубите от зърно при царевичата в резултат на засушаването възлизат на около 17% годишно. Известно е, че обхватът и значението на структурните и функционални отклонения от нормата на реакция както и оцеляването на растенията зависят от генотипа, способността му за адаптация и продължителността на стресовите въздействия [Йорданов, И., 1992, Altmman 1998, Вълчинкова, П., 2007]. В този смисъл добрият подход е да се търсят генотипове с по-висока срестолерантност, които освен че са пластични да притежават и гени за устойчивост към даден стресов фактор. Подобни генотипове след изпитан силен стрес в най-малка степен понижават продуктивността си и са ценни и интересни за селекцията на адаптивност. През последните години значителна част от научните изследвания са насочени към проучване взаимовръзките между генетичното вариране в морфофизиологичните признаци и адаптирането на растенията към условията на засушаването. [Tuberosa, R. S. at. al., 2002, Костова, А. и др., 2006].

Все още не са напълно изяснени механизмите на действие на водния стрес

върху основните физиологични процеси, връзката им с толерантността към стреса, което продължава да насочва интереса към подобен род проучвания.

Целта на настоящето изследване е да се оцени реакцията на самоопрашени линии царевича чрез някои морфологични признаци, добива и структурните елементи на добива при норма и стрес.

2. Материал и методи

Полските експерименти са проведени за период от две години с 11 самоопрашени линии царевича, родителски форми на разпространение и експериментални хибриди царевича. Линиите АС 9434, №192, ХМ 94507, ЧК 4382, ХМ 4418, К 4652, 2378 Б, 26 А, КС 4661, Мо17 и КБ 11 са отглеждани на два контрастни фона: при напояване и без напояване (симулиране на воден стрес) в полски условия. Динамиката на почвената влага на дълбочина 0 – 100 см е проследявана през 10 дневен интервал. При настъпване на момента на понижаване на почвената влажност под 75% ПВ са извършени 3 броя поливки. Наблюдавани и анализирани са признаци описващи биометрията на стъблото. (височина на растенията, брой фотосинтезиращи листа, дължина и ширина на листа обхващащ кочана и площта на самия прикочанен лист); добива (кг/дка) и структурните елементи на добива (дължина на кочана, брой редове в 1 кочан, тегло на кочана, тегло на зърното и брой зърна в 1 ред). За всички проучени признаци са взети за анализ и са измерени по 10 растения от 3 повторения за всяка самоопрашена линия.

3. Резултати и обсъждане

При създаването на сухоустойчиви генотипове са налице затруднения, които от

една страна касаят сложната природа на реакцията на растенията към стреса от суша, а от друга критериите за оценка, отбор и подходи при изучаването на устойчивостта. Устойчивостта на царевицата към неблагоприятни условия и добива ѝ се контролират сложно и са свързани с генотипа [Oyervides at. al. 1981]. Хетерозиготните генотипове в по-голяма степен притежават защитни реакции и повишена физиологична активност на метаболитните процеси при промяна на условията на средата. При царевичните хибриди потенциалът за адаптивност е по-висок отколкото при родителските форми,

които са относително по-чувствителни към определени стресови фактори [Вълчинков, С., Вълчинкова, П., 2007, Вълчинков, С. 2000, Ziyomo, C. and Rex Bernardo, 2013]. В тази връзка пряката оценка на реакцията на самоопрашени линии царевица при напояване (норма) и без напояване (воден стрес) позволява да се диференцира тяхната относителна сухоустойчивост при промяна условията на средата чрез сравнителен анализ на съответните проучени признаци.

Резултатите относно морфологичните признаци на проучените самоопрашени линии са представени в **Таблица. 1.**

Таблица 1. Морфоролигични признаци на изследваните самоопрашени линии при условия с напояване и без напояване.

№	Самоопрашени линии	Без напояване					С напояване				
		Височина на растенията, см	Брой листа	Дължина на листа, см	Ширина на листа, см	Площ на прикочанния лист, см	Височина на растенията, см	Брой листа	Дължина на листа, см	Ширина на листа, см	Площ на прикочанния лист, см
1	АС 94-34	184,80	10,4	67,8	7,8	400,40	190,6	10,5	70,6	8,3	428,95
2	N 192	156,30	10,0	73,2	8,3	337,75	164,7	10,6	75,3	9,2	468,25
3	ХМ 94507	106,60	8,7	60,5	7,1	298,85	167,1	9,7	62,5	7,9	363,98
4	ЧК 4382	156,70	9,3	62,1	6,7	300,25	162,10	9,5	64,0	7,0	353,62
5	ХМ 4418	157,70	8,7	72,2	7,3	388,33	172,7	9,8	73,3	7,6	408,19
6	R 4652	185,80	10,8	70,4	7,9	418,44	203,0	11,6	72,6	8,5	460,10
7	2378В	163,00	11,4	66,3	9,2	458,37	171,15	11,6	67,2	9,6	483,73
8	26 А	157,60	8,8	70,6	7,2	408,25	167,90	9,6	73,6	7,9	434,55
9	КС4661	188,50	11,0	74,9	7,5	424,17	104,15	11,2	76,8	8,0	467,70
10	Мо17RfC	170,10	10,9	62,3	7,5	318,90	191,85	11,5	63,6	7,8	354,44
11	КБ 11	165,00	10,5	64,9	8,0	404,06	173,65	11,1	72,8	8,5	427,55

При всички биометрични показатели отразени в таблицата се наблюдава промяна под действието на стреса от суша и реакция на потискане на растежните процеси, засягащи височината на растенията, броя живи фотосинтезиращи листа, дължината и ширината на прикочания лист, както и неговата площ (ППЛ) при условия без напояване. Относително по-устойчиви към симулирания стрес от засушаване са линиите АС 9434, ХМ 94507, ЧК 4382, 2378 В и КБ 11, чиято височина на растенията е засегната в най-малка степен от негативното влияние на стреса.

Относително по-чувствителни са линиите: Мо17, ХМ 4418, К 4652 и КС

4661, които са с по-висока степен на понижаване на величината на проучения признак при условия на стрес.

Относно броя живи листа, относително по-стрестолерантни са линиите АС 9434, 2378 В, ЧК 4382, КС 4661, а по-чувствителни са: ХМ 4418, ХМ 94507 и 26 А. Както е известно за функционалната активност на фотосинтетичния апарат от значение е броят на живите фотосинтезиращи листа, което в известна степен определя и фотосинтетичната продуктивност за по-устойчивите или по-чувствителните на стрес самоопрашени линии.

Според признака дължина на прикочания лист по-устойчиви към водния

стрес са самоопрашените линии: ХМ 4418, 2378, КС 4661, а по-чувствителна е линията КБ 11. Реакцията на линиите по признака ширина на листа, обхващащ кочана показва по-висока стрестолерантност при ХМ 4418, Мо17 Rfc, 2378 В и по-силно влияние на стреса при линиите ХМ 94507, N 192, 26А, К 4652.

Относно площта на прикочанния лист устойчиви към засушаване са ХМ 4418, 2378 В, КБ 11, 26 А, АС 9434, а чувствителни са № 192, ХМ 94507, ЧК 4382, К 4652, КС 6611 и Мо17.

Диференцирането на генотиповете по отношение на относителната им стрестолерантност е извършено на базата на съотношението на стойностите на величините на проучените признаци при условия без напояване (стрес) към тези при напояване, изразени в проценти съответно за всеки признак.

Известно е, че стресът причинен от засушаване е основен проблем за получаването на високи добиви при царевицата в повечето райони на света, където тя се отглежда. Стресовите въздействия оказват негативно влияние водещо до намаляване на продуктивността и влошаване на качеството ѝ.

Водният и високотемпературен стрес са най-важните от абиотичните стресове, от които зависи продукционния

процес. В **Таблица 2** са отразени резултати за добива зърно (кг/дка) на съответните самоопрашени линии при двете условия на средата. При условия без напояване най-висок добив е реализиран при линиите: 2378 В (224 кг/дка); ХМ 94507 (213,8 кг/дка); 26 А (212,3 кг/дка); АС 9434 и КС 4661. При подобряване на условията на средата (напояване) всички самоопрашени линии реагират с повишаване на добивите както следва: 2378 В (254,5 кг/дка); ХМ 94507 (252,6 кг/дка); 26 А (248,2%); КС 4661 (233,8 кг/дка); КБ 11 (235,7 кг/дка). Силно понижаване на добивите е отбелязано при генотиповете: Мо17 (81,7 кг/дка и 123,1 кг/дка); ЧК 4382 (142,8 кг/дка и 164,8 кг/дка); N 192 (180,6 кг/дка и 195,3 кг/дка) съответно при стрес (без напояване) и при напояване. Като се има предвид съотношението на стойностите на добива при условия без напояване към тези при напояване изразено в проценти се наблюдава най-слабо изразено негативно влияние на засушаването при самоопрашените линии: АС 9434, N 192, 2378, К 4652. С по-висока степен на понижаване величината на проучения признак под влияние на стреса са линиите Мо17 Rfc, КБ 11, ХМ 4418, 26 А, които са относително по-чувствителни към засушаването.

Таблица 2. Резултати от добив на зърно на самоопрашени линии царевица при условия без и с напояване

№	Самоопрашени линии	Добив зърно, кг/дка		% без напояване/напояване
		Без напояване	С напояване	
1	АС 94-34	206,9	226,8	91,22
2	N 192	180,6	195,3	92,47
3	ХМ 94507	213,8	252,6	84,64
4	ЧК 4382	142,8	164,8	86,65
5	ХМ 4418	192,7	223,3	86,30
6	R 4652	182,6	205,8	88,72
7	2378В	224,0	254,5	88,01
8	26 А	212,3	248,2	85,53
9	КС4661	204,1	233,8	87,30
10	Мо17RfC	81,7	123,1	66,37
11	КБ 11	198,2	235,7	84,08

Обект на проучване в настоящата статия са и структурните елементи, формиращи крайния интегрален показател добив зърно/дка. В **Таблица 3** са

представени резултатите относно някои от тях: дължина на кочана, брой редове в кочана, тегло на кочана, тегло на зърното от кочан и брой на зърната в 1 ред съответно

при напояване и без напояване. Както е известно някои агротехнически фактори съчетани с метеорологичните условия оказват влияние върху продуктивността и

добива в зависимост от особеностите на генотипа в т. ч. и на структурните елементи на добива [Петров, П., 2011; Глогова, Л., 2007; Базитов, В.; Господинов, И., 2007].

Таблица 3. Структурни елементи на добива на проучените самоопрашени линии при условия с напояване и без напояване.

№	Самоопрашени линии	Без напояване					С напояване				
		Дължина на кочана, см	Брой редове на кочан	Тегло на кочана, гр.	Тегло на зърното от 1 кочан, гр.	Брой зърна в ред	Дължина на кочана, см	Брой редове на кочан	Тегло на кочана, гр.	Тегло на зърното от 1 кочан, гр.	Брой зърна в ред
1	АС 94-34	11,5	13,9	64,1	52,0	23,2	14,1	14,2	65,6	53,5	25,1
2	N 192	13,9	15,9	65,5	48,8	25,8	15,1	16,8	66,8	51,0	27,2
3	ХМ 94507	14,9	11,9	63,8	52,2	27,1	15,3	13,6	73,0	73,0	28,1
4	ЧК 4382	13,6	10,6	38,0	30,5	20,3	14,2	11,4	39,7	37,1	21,8
5	ХМ 4418	13,8	13,1	62,6	54,8	21,8	14,3	13,5	68,2	62,6	22,3
6	R 4652	16,9	10,2	45,1	32,7	23,1	18,4	10,9	49,3	36,0	24,3
7	2378В	15,7	13,6	63,5	49,2	21,9	17,3	13,8	70,5	53,0	26,4
8	26 А	15,5	15,0	90,8	71,1	27,6	17,8	15,7	94,0	73,5	31,1
9	КС4661	14,4	14,9	72,1	52,1	25,2	14,9	16,3	75,9	61,5	34,6
10	Мо17RfC	18,3	10,4	56,0	47,3	35,7	18,9	10,9	59,0	49,8	37,6
11	КБ 11	20,1	14,9	65,2	50,1	31,2	21,3	15,3	68,8	53,4	32,2

В нашия случай са определени основни по значение за добива структурни елементи при норма и стрес. Те се променят при промяна на условията на средата – т. е. при напояване и без напояване. Дължината на кочана е признак, който силно се влияе от външните условия [Вълчинкова, П., 2000]. Установени са по-високи величини на признака при напояване за всички проучени генотипове. При съпоставяне на стойностите при условия без напояване към условия с напояване (като контрола) изразено в проценти като съотношение е видно, че влиянието на стреса е най-силно изразено при линиите: АС 94-34 (81,56%); 26 А (87,08%); ХМ 4418 (91,65%); К 4652 (91,85%), които проявяват по-голяма относителна чувствителност в сравнение с останалите генотипове. Като относително по-толерантни към стрес са линиите: ХМ 9457 (97,38%); Мо17RfC (96,82%) и КС 4661 (96,64%), като в по-малка степен са засегнати от неблагоприятното влияние на стресовия фактор и са по-стабилни към промяна на условията на средата (в случая при стрес). Устойчивост по брой редове в

кочана е установена при линиите: АС 9434; ХМ 4418; 2378 В и КБ 11, а чувствителност при ХМ 94507 (87,50%); КС 4661 (91,41%); ЧК 4382 (92,98%). По отношение на теглото на кочана и на зърното по-слабо засегнати от стреса са: N 192; АС 9434; 26 А, а по-силно повлияни от стресиращото въздействие са: ХМ 94507; 2378 В; ХМ 4418 и К 4652; ЧК 4382. По последния признак (брой зърна в 1 ред) чувствителност към стрес проявяват КС 4661 (72,83% към контрола); 2378 (82,95%); 26 А (88,74%), а по-добра устойчивост ХМ 4418 (97,15%); ХМ 94507 (96,44%) и КБ 11 (96,89%).

4. Изводи

Относителна устойчивост към засушаване относно проучените морфологични признаци проявяват самоопрашените линии: АС 9434; ХМ 94507; ЧК 4382; 2378 В; КБ 11; ХМ 4418, които в най-малка степен са засегнати от негативното влияние на стресовото въздействие.

С по-добра толерантност към воден стрес по признака добив зърно се отличават

следните генотипове: AC 9434; N 192; 2378 B; K 4652.

По отношение на структурните елементи на добива (дължина на кочана, брой редове в кочан, тегло на кочана и на зърното, брой зърна в 1 ред), по-толерантни към стреса са самоопрашените линии: ХМ

94507; KC 4661; AC 9434; ХМ 4418; N 192; 2378; КБ 11; 26 А.

Самоопрашените линии показали по-добра относителна стрестолерантност по проучените признаци биха могли да се използват като донори за сухоустойчивост в началните селекционни звена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вълчинкова, П. „Физиолого генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата”, Дисертация за образователна и научна степен „Доктор”, 2000.
2. Костова, А., Тодоровска, Е., Христов, Н., Вълчинкова, П., Генов, М. и Атанасов, А. „Изследване на толерантни към засушаване български линии царевица с молекулни маркери”, сп. „Селскостопанска наука”, vol. XXXIX, N5, 2006.
3. Вълчинкова, П. „Влияние на водния стрес върху количествени признаци на хибриди царевица, отглеждани като пясъчна култура”. НКМУ, СУ Ст. Загора, Сборник т. I, стр. 331 – 336, Растениевъдство, 2007.
4. Edmeades, G. O., Bolanos, J., Lafitte, H. “Proceedings of the 47th Annual Corn and Sorghum Research Conference, ASTA, Washington, 93 – 111, 1992.
5. Йорданов, И. „Отговор на фотосинтетичния апарат на температурен стрес и молекулни механизми на неговата адаптация, „Физиология на растенията XVIII, стр. 63 – 75, 1992.
6. Altmman, A. “Plant responses abiotic stress. Physiological and molecular consideration”. Plenary lectures. The 11th congress of federation of European societies of plant physiology, 7 – 10 September, Varna, Bulgaria 1998.
7. Tuberosa, R., Salvis, Sanquineti, M., Landi, P., Maccaferri, G., Gont, S. Annals of Botany, 89, 941 – 963, 2002.
8. Oyervides, G., M., Oyervides, G. A., Rogrigues, A., E. „Adoptabilid y productivide de variatides tropical de maize (Zea mays L). Agron. Tech Mexico, v. 7 1,3. 1981.
9. Вълчинков, Ст., Вълчинкова, П. „Индекс на обща адаптация при селекция на стрестолерантни царевични генотипове”, МНК СУБ Ст. Загора сб. Том I, Растениевъдство, стр. 324 – 327, 2007.
10. Вълчинков, Ст. „Проучване взаимодействието генотип – среда при самоопрашени линии и хибриди царевица (Zea mays L)”. Дисертация за образователна и научна степен „Доктор”, 2000.
11. Ziyamo, C., Bernardo Rex. “Drought tolerance in Maize: Judirect Selection through Secondary traits versus Genome – wide selection” Crop Science, vol. 53, p. 1269 – 1275, 2013.
12. Петров, П. „Структурни елементи на добива от различни хибриди царевица отглеждани в сеитбообращение на карбонатен чернозем”, Science and technologies, vol. 1, N6, 170 – 172, 2011.
13. Глогова, Л. „Анализ на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица”, Сб. МНК, Ст. Загора, т. I Растениевъдство, стр. 345 – 348, 2007.
14. Базитов, В., Господинов, И. „Влияние на торенето и системите на обработка на почвата върху продуктивността на царевица за зърно”, Сб. МНК, Ст. Загора, т. I „Растениевъдство”, 102 – 106, 2007.

ПРОУЧВАНЕ НА ХЕТЕРОЗИСНИТЕ ПРОЯВИ НА ПРИЗНАЦИ, ХАРАКТЕРИЗИРАЩИ РАННИТЕ ЦАРЕВИЧНИ ХИБРИДИ КН 307 И КН 310

ПЕНКА ВЪЛЧИНКОВА¹, СТЕФАН ВЪЛЧИНКОВ², ЛЮБА ГЛОГОВА³, МАРИЯ ЛАКОВА –
ГОРНИШКА⁴, МИМА ИЛЧОВСКА⁵

Институт по царевича – Кнежа, 5835

*E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg 1, E-mail: stefan_vulchinkov@abv.bg 2, E-mail:
lubaglogova@abv.bg 3, E-mail: maria_lakova@mail.bg 4, E-mail:
ilchovska_mima@abv.bg 5*

Резюме: В полски експеримент през периода 2016 – 2017 са проучени ранните царевични хибриди Кн 307 и Кн 310 от група 300 – 400 по ФАО. Изследвани са родителските форми (P_1 и P_2) и хибридният поколение (F_1 и F_2). Целта на настоящето проучване е да се установят проявите на хетерозис, депресията и степените на доминиране в F_1 на признаци, характеризиращи фотосинтетичната продуктивност, добива, структурните елементи на добива на хибридите, които са сравнително ново поколение българска селекция на ИЦ – Кнежа. Установен е характера на наследяване на количествените признаци при конкретните условия на средата за изследвания период. Биометричните признаци, добива и структурните елементи на добива се наследяват при по-ясно изразен хетерозис при хибрида Кн 307. По-слаби са хетерозисните прояви относно броя живи листа, а най-силна проява на хетерозисния ефект е констатирана за теглото на зърното, теглото на кочана на двата хибрида и особено за хипотетичния хетерозис на добива за хибрида Кн 310. Степента на депресия в F_2 е най-силно изразена в случаите с най-висок хетерозис. Според степента на доминиране в F_1 , хетерозисът засягащ проучените признаци се дължи на положително свръхдоминиране за хибридите Кн 307 и Кн 310.

Ключови думи: хетерозис, доминиране, депресия, биометрични признаци, структурни елементи на добива

HETEROSIS EVENTS STUDY OF TRAITS CHARACTERING EARLY MAIZE HYBRIDS KN 307 AND KN 310

PENKA VULCHINKOVA¹, STEFAN VULCHINKOV², LUBA GLOGOVA³, MARIA LAKOVA-
GORNISHKA⁴, MIMA ILCHOVSKA⁵

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

*E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg 1, E-mail: stefan_vulchinkov@abv.bg 2, E-mail:
lubaglogova@abv.bg 3, E-mail: maria_lakova@mail.bg 4, E-mail:
ilchovska_mima@abv.bg 5*

Abstract: During 2016 – 2017 early maize hybrids Kn 307 and Kn 310 FAO group 300 – 400 are studied in field experiment. Parent forms (P_1 and P_2) and hybrid generations (F_1 and F_2) are investigated. The aim of that study is to determinate heterosis events, depression and degrees of dominance in F_1 of traits characterizing the photosynthetic productivity, yield and it's structural elements of new generation Bulgarian maize breeding hybrids of MRI – Knezha. It was find the character of quantity traits in heritonce at the actual environmental conditions for the investigated period. Biometric traits, yield and it's elements are

inherited at clear expressed heterosis for Kn 307 hybrid. Weaker heterosis events have number of leaves, but stronger ones are found about vernal weight, ear weight in both hybrids, specially for MPH of Kn 310 grain yield. The degree of depression in F_2 is most expressed in cases with highest heterosis. According degrees of dominance in F_1 the heterosis concerning investigated traits is due to positive over-dominance for hybrids Kn 307 and Kn 310.

Key words: heterosis, dominance, depression, biometric traits, structural yield elements

1. Въведение

Проблемът за повишаване ефективността на селекцията е свързан със задълбочаване на изследванията на хетерозиса при царевицата, а също и с разработването на ефективни селекционни генетични програми [Томов, Н., 1987].

Счита се, че хетерозисът е едно от големите постижения на генетиката с широко приложение в практиката [Югенхаймер, Р., У., 1979, Вълчинков, В., 1975, Христова, 1988, Вълчинкова, П., 2000, Петровска, Н., 2006, Вълкова, В., 2013, Sprague, G., G., 1983, Чолък, С., Г., 1987].

Всяко изследване, което е насочено към изясняване характера на наследяване на признаците и свойствата на родителските форми и хибридният потомство, създава реални допълнителни възможности за по-нататъшното развитие на теоретичните и приложните аспекти на хетерозиса.

Цел на настоящето изследване са хетерозисните прояви на признаци свързани с продуктивността и добива на ранните царевицни хибриди Kn 307 и Kn 310.

2. Материал и методи

В полски експеримент през периода 2016 – 2017 г. са проучени царевицните хибриди Kn 307 и Kn 310 представители на ранната група на зрелост (ФАО 200 – 400). Опитите са проведени в ИЦ – Кнежа (10 m², 3 повторения, латински правоъгълник), [Шанин, 1977]. Посочените хибриди са сравнително ново поколение, създадени в Института по царевица. В опита са проучени родителските форми (P_1 , P_2), както и хибридният поколение (F_1 и F_2).

Анализирани са следните количествени признаци: фотосинтетични пигменти, височина на растенията, брой листа, площ на прикочания лист, дължина на кочана, тегло на кочана, тегло на зърното и добив зърно/дка. Проявите на хетерозис (хипотетичен и истински) за проучените признаци са изчислени по методиката на Омаров, Ф., С., (1975), а степените на доминиране в F_1 по Romero and Frey (1973).

3. Резултати и обсъждане

Както е известно съвременната селекция се води паралелно на организмово, клетъчно, субклетъчно и молекулярно равнище, така че се изискват конкретни познания в много области на биологията и не на последно място и на количествената генетика. Като растение от С – 4 тип на фотосинтезата царевицата се отличава с по-висок продуктивен и адаптивен потенциал [Вълчинкова, П., 2000]. Наложително е да се оцени поведението на хибридите и да се получи информация относно наследяване на ключови признаци за фотосинтетичната продуктивност, индивидуалната продуктивност, добива и структурните елементи на добива. В тази посока обект на изследване на посочените по-горе признаци са в предишни проучвания [Вълчинкова, П., 2000, Илчовска, М., 2007, Петровска, Н., Генова, И., 2008, Вълкова, В., 2013] и др.

В Таблица 1 са отразени данни за средните стойности на проучените признаци, характеризиращи царевицните хибриди и техните родителски форми. При всяка от изследваните линии се наблюдават специфични особености, обусловени от генотипа, отнасящи се до съответните признаци. От четирите самоопрашени линии, майчината линия КА 96314 (P_1) на хибрида Kn 310 се отличава с най-високи стойности на пигментното съдържание, височината на растенията, броя листа, площта на прикочания лист, добива и структурните елементи на добива. Линията N 192 (P_2) на хибрида Kn 307 е с по-високи стойности на биометричните показатели в сравнение с другата бащина форма на Kn 310.

Сравнителният анализ на проучените признаци по хибриди показва по-високо съдържание на пигменти, по-голяма височина и по-дълъг кочан при хибрида Kn 307. От друга страна с по-голяма листна площ, по-голям брой преживели листа, тегло на кочана, зърното и по-висок добив зърно (798,1 kg/dca) се характеризира вторият хибрид Kn 310.

Таблица 1. Средни стойности на признаците на хибридите Кнежа 307 и Кнежа 310 и родителските им компоненти.

Генотипове	Фотосинтетични пигменти (mg/g)	Височина на растенията (см)	Брой фотосинтезиращи листа	Площ на прикочанния лист (ППЛ-см ²)	Дължина на кочана (см)	Тегло на кочана (гр)	Тегло на зърното от 1 кочан (гр)	Добив зърно (кг/дка)
1. AC 9434 (P1)	3,885	155,75	9,2	438,0	13,10	84,25	71,75	223,25
2. N 192 (P2)	4,285	174,5	10,8	404,40	14,65	62,0	53,05	193,3
3. P1 x P2 (F1 – Кн 307)	5,230	206,25	11,6	600,55	19,85	169,35	153,75	606,6
4. Кн 307 (F2)	3,574	190,75	10,85	562,50	18,10	145,85	121,8	487,3
5. КА 96314 (P1)	4,449	183,50	11,00	547,50	14,95	99,15	86,25	294,5
6. КА 92420 (P2)	3,842	156,75	10,2	410,90	12,35	79,15	69,4	227,3
7. P1 x P2 F1 - (Кн 310)	5,014	210,0	12,1	623,15	18,20	179,9	158,9	798,1
8. Кн 310 (F2)	4,390	184,75	11,25	500,09	17,55	140,65	123,5	545,8

Съответно по-високодобивни са и родителските компоненти на този хибрид в сравнение с първия хибрид (Кн 307).

Проявите на хетерозис – хипотетичен (спрямо средното от двата родителя) и истински (спрямо по-добрия родител), степените на доминиране (h_{r1}) и депресията в F_2 са отразени в **Таблица 2**. Налице е добре изразен положителен хипотетичен и истински

хетерозис засягащ проучените признаци. Степените на доминиране в F_1 навсякъде са със стойности над 1 ($h_{r1} > 1$), което означава наличие на свръхдоминиране при наследяването им, доказано и в други изследвания [Генова, 1984, Йорданов, Г., 1993, 1995, Вълчинкова, П., Вълчинков, Ст., 2013, Илчовска, М., 2017].

Таблица 2. Хетерозис, степени на доминиране и депресия на проучените признаци на царевичните хибриди Кнежа 307 и Кнежа 310

Признаци	Кнежа 307				Кнежа 310			
	Хетерозис, %		Доминиране в F_1 (h_{r1})	Депресия в F_2 , %	Хетерозис, %		Доминиране в F_1 (h_{r1})	Депресия в F_2 , %
	МРН	ВРН			МРН	ВРН		
Фотосинтетични пигменти (mg/g)	28,03	2,05	5,72	31,66	20,95	12,70	2,86	12,44
Височина на растенията (см)	24,95	18,19	4,39	7,51	23,43	14,44	2,98	12,02
Брой фотосинтезиращи листа	16,00	7,40	20,0	6,46	14,15	10,00	3,75	7,02
Площ на прикочанния лист (ППЛ-см ²)	42,58	37,11	10,67	6,33	30,03	13,82	12,11	19,75
Дължина на кочана (см)	43,06	35,49	7,71	8,82	33,333	21,73	3,50	3,57
Тегло на кочана (гр)	131,59	101,01	8,65	13,88	101,79	81,44	9,07	21,81
Тегло на зърното от 1 кочан (гр)	146,39	114,28	9,77	20,78	104,18	84,23	9,62	22,28

Добив зърно (кг/дка)	191,2 5	171,7 1	26,60	19,66	205,9 0	171,0 0	15,99	31,61
-------------------------	------------	------------	-------	-------	------------	------------	-------	-------

Като цяло проявата на хетерозиса засягащ броя на листата са по-слабо изразени спрямо другите признаци, описващи биометрията на стъблото. По отношение на хибридите се наблюдава най-добре изразен хетерозисен ефект и доминиране в F₁ при Кн 307 за всички проучени признаци с изключение на хипотетичния хетерозис за добив на хибрида Кн 310, който е с по-високи стойности изразени спрямо другия хибрид. Генетичният контрол на теглото на кочана,

Изводи

Признаците височина на растенията, площ на прикочанния лист и съдържание на фотосинтетични пигменти се наследяват при ясно изразен хипотетичен и истински хетерозис. Броят листа са с по-слаби, но положителни прояви на хетерозиса за проучените хибриди. Според степените на доминиране хетерозисът, засягащ тези признаци се дължи на положително свръх-доминиране

теглото на зърното и добива се осъществява при силна проява на хипотетичния и истински хетерозис, която се дължи на свръх-доминиране и при двата хибрида. За тези три признака са установени най-високи стойностни изражения на хетерозиса като хипотетичен и истински, в сравнение с останалите количествени признаци. Депресията в F₂ е по-силно проявена в случаите с по-висок хетерозисен ефект.

При хибрида Кн 307 е установен по-висок хетерозисен ефект за всички проучени признаци, а най-висок е хипотетичният хетерозис, засягащ добива зърно на Кн 310

Признаците тегло на кочана и на зърното са с най-силна проява на хипотетичния и истински хетерозис и с най-силна степен на депресия

Добивът на зърно и структурните елементи на добива се наследяват при ясно изразено положително свръх-доминиране според степените на доминиране в F₁

ЛИТЕРАТУРА

1. Томов, Н., „Нови направления и изисквания към селекцията на царевицата“, обзор, СА, ЦНТИ, Кнежа, 1987.
2. Югенхаймер, Р., У., „Кукуруза: улущение сортов, производство семян, използване“, Москва „колос“, 1979.
3. Вълчинков, В., „Проучване върху хетерозиса при царевицата“, Дисертация за научната степен „Доктор на селскостопанските науки“, 1975.
4. Христова, П., „Генетико-селекционни изследвания във връзка с усъвършенстване на някои методи на хетерозисната селекция на средно-късни и късни хибриди царевица“, дисертация за „Доктор на селскостопанските науки“, д. с. н., Кнежа, 1988.
5. Вълчинкова, П., „Физиолого-генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата“, дисертация за образователна и научна степен „Доктор“, Кнежа, 2000.
6. Петровска, Н., „Проучване и подобряване на изходен материал за селекция на царевицата“, Дисертация за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“, 2006.
7. Вълкова, В., „Проучване на хетерозиса и семепроизводството на ново поколение хибриди на Институт по царевицата – Кнежа“, дисертация за образователна и научна степен „Доктор“, 2013.
8. Sprague, G., F., “Heterosis in maize: Theory and practice in Monographs on theoretical and applied genetics”, vol. 6 / 47 – 70: Heterosis: ed. By Frankel, R., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1983.
9. Чалък, С., Г., „О некоторых закономерностях проявления гетерозиса гибридов кукурузы“, Сельскохозяйственная биология 5, стр. 30 – 33, 1987.
10. Шанин, Й., „Методика на полския опит, БАН, София, 1977.
11. Омаров, Ф., С., „К методике учета и оценка гетерозиса у растений“, Сельскохозяйственная биология 1, стр. 123 – 127, 1975.
12. Romero, G., E., Fray, K., J., Crop Sci. 13, p. 334 – 337, 1975.
13. Илчовска, М., „Наследяване на количествени признаци при някои хибриди царевица“, АУ Пловдив, Н. Т., Осма научно практическа конференция „Екологични проблеми на

- българското земеделие в ЕС”, ЛП, стр. 131 – 135, 2007.
14. Петровска, Н., Генова, Й., „Хетерозис и степени на доминиране за добив зърно и елементите на добива при средно-ранни хибриди царевица”, МНК, 5 – 6 юни, Ст. Загора, 2008.
15. Вълкова, В., „Хетерозисни прояви за добив зърно и елементи на добива при хибриди царевица от различни групи на зрялост”, Растениевъдни науки 50, стр. 36 – 40, 2013.
16. Генова, Ив., „Наследяване на количествени признаци при царевицата и изменчивост на генетичните параметри V, Продуктивност и елементи на продуктивността и добива”, сп. „Генетика и селекция”, т. 17, 5, 1984.
17. Йорданов, Г., „Прояви на хетерозис и наследяване на общата листна площ при някои хибриди царевица”, сп. „Растениевъдни науки”, 1 – 4, стр. 32 – 35, 1995.
18. Йорданов, Г., „Бърз метод за определяне на листната площ при царевицата”, сп. „Растениевъдни науки” 5, стр. 40 – 41, 1995.
19. Вълчинкова, П., Вълчинков, Ст., „Хетерозис и степени на доминиране в F₁ на признаци, характеризиращи нови царевични хибриди”, Journal of mountain agriculture on the Balkans, vol. 16, №5, стр. 1263 – 1275, 2013.
20. Илчовска, М., „Хетерозис и степени на доминиране за добив зърно и елементите на добива при хибриди царевица от различни групи на зрялост”, An International Journal Published by Faculty of Agriculture, Trakia University, St. Zagora, Bulgaria, Agricultural science and technology, vol. 9, №1, 2017.

ХЕТЕРОЗИСНИ ПРОЯВИ, СТЕПЕНИ НА ДОМИНИРАНЕ В F_1 , F_2 И ДЕПРЕСИЯ НА КОЛИЧЕСТВЕНИ ПРИЗНАЦИ НА СРЕДНОРАННИТЕ ЦАРЕВИЧНИ ХИБРИДИ КНЕЖА 435 И КНЕЖА 442

ПЕНКА ВЪЛЧИНКОВА¹, СТЕФАН ВЪЛЧИНКОВ², ЛЮБА ГЛОГОВА³, МАРИЯ ЛАКОВА – ГОРНИШКА⁴, КРАСИМИР ПАВЛОВСКИ⁵

Институт по царевица – Кнежа, 5835, България

E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg 1: stefan_vulchinkov@abv.bg 2
lubaglogova@abv.bg 3: maria_lakova@mail.bg 4: shootara@abv.bg 5

Резюме: През периода 2016 – 2017 в полски експерименти са изследвани два царевични хибриди от средноранната група на зрялост по ФАО. Проучени са родителските форми (P_1 и P_2) и хибридният поколение (F_1 и F_2) на Кн 435 и Кн 442. Анализирани са следните признаци: фотосинтетични пигменти, брой листа, височина на растенията, площ на прикочания лист – т.е. признаци описващи биометрията на стъблото, както и такива от съществено значение за продуктивността и добива: дължина на кочана, тегло на кочана, тегло на зърното и добива зърно от декар. За всяка от годините, участващи в проучването са установени хипотетичният и истински хетерозис, доминирането в F_1 и F_2 депресията в F_2 за съответните признаци, както и средните стойности на хетерозиса от двугодишните опити. Установени са високи хетерозисни прояви за височина на растенията, площ на прикочания лист, добив и елементи на добива, по-нисък хетерозис за брой листа и отрицателно междинно наследяване за хибрид Кн 435. Наблюдават се случаи на положително свръхдоминиране, доминиране и неалелни взаимодействия (епистазис). Въпреки, че е на лице вариране на хетерозисните прояви по години на проучване, то не променя основния характер и посоката на наследяване на съответните признаци.

Ключови думи: хетерозис, степени на доминиране, депресия, количествени признаци, свръх-доминиране, епистазис.

HETEROSIS, DEGREES OF DOMINANCE AND DEPRESION IN F_1 AND F_2 OF MIDDLE-EARLY MAIZE HYBRIDS KH 435 AND KH 442 QUANTITY TRAITS

PENKA VULCHINKOVA, STEFAN VULCHINKOV, LUBA GLOGOVA, MARIA LACOVA-GORNISHKA, KRASIMIR PAVLOVSKI

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg, E-mail: stefan_vulchinkov@abv.bg, E-mail: lubaglogova@abv.bg, E-mail: maria_lakova@mail.bg, E-mail: shootara@abv.bg

Abstract: Two maize hybrids from middle-early group are tested in field experiments in 2016 – 2017 period. The parent components (P_1 and P_2) and hybrid

generations (F_1 and F_2) of Кн 435 and Кн 442 are studied. The next quantity traits are analyzed: photosynthetic pigments, number of leaves, plant height, ear leaf area, eg. traits describing the stalk biometry and these ones regarding the productivity and yield ear length, wear weight and yield. For every year of the study on information about midparent (MPH) and better parent (BPH) heterosis was obtained, degrees of dominance in F_1 and F_2 and that ones of depression in F_2 for the studied traits, respectively and their mean values, as well. A high heterosis effect was determinate for plant height, ear leaf area yield and it's elements, lower one for number of leaves and a negative intermediate inheritance for photosynthetic pigments for Кн 435.

The positive over-dominance and epistasis were observed. With a presence of variation of heterosis events by years, but it doesn't changed the main character of the traits inheritance.

Key words: heterosis, degrees of dominance, depression, epistasis, over-dominance.

1. Въведение

Хетерозисът при царевицата продължава да е едно от най-изучаваните направления в класическата количествена генетика и с актуално значение в настоящия момент. Проучванията относно хетерозисният ефект и инбредната депресия са тясно свързани с наследяването на признаци с важно стопанско значение. Хетерозисните прояви при царевицата са проучвани многогодишно и многостранно у нас и в чужбина [Чалък С., 1987, Вълчинкова, П., 2000, 2004, Илчовска, М., 2007, Петровска, Н., Генова, И., 2008, Scheffer T., at. al. 2008, Sherry, A., Flint – Garcia at. al., 2009, Вълкова, В., 2013, Вълчинков, С. и Вълчинкова, П., 2013].

При разкриване тенденциите в наследяването на съществени за практиката признаци възниква въпросът за индивидуалната реакция на отделните генотипове от различните групи на зрялост спрямо промяната на условията на средата, както и при прилагане на отделни елементи от технологията на отглеждане.

Целта на настоящата статия е да се установят проявите на хетерозис, доминирането в F_1, F_2 , депресията в F_2 на признаци описващи биометрията на стъблото, добива и структурните елементи на добива на средноранните хибриди царевица Кн 435 и Кн 442.

2. Материал и методи

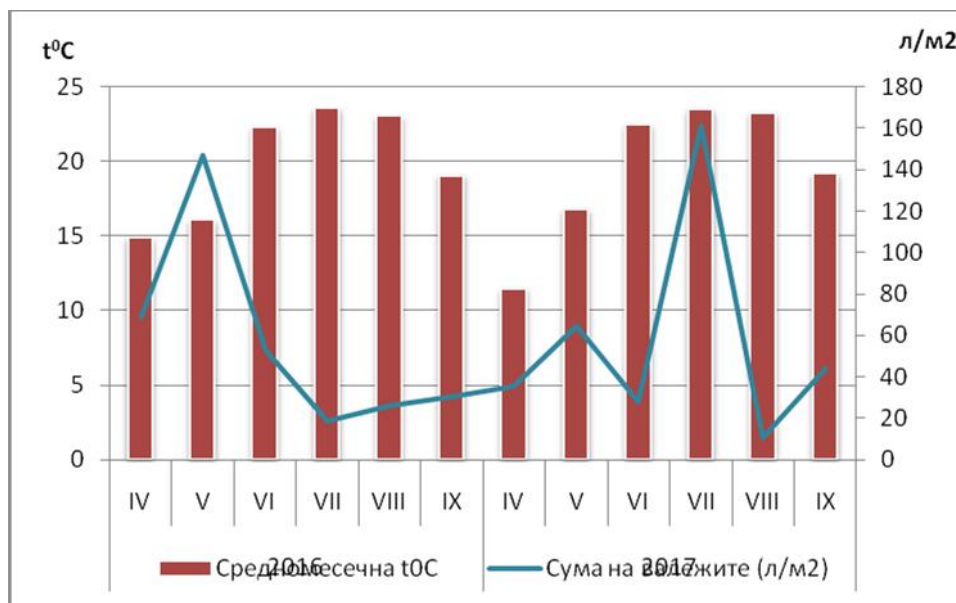
Полските експерименти са проведени през периода 2016 – 2017, в три

повторения с големина на опитната парцелка 10 m^2 , при условия без напояване. Проучени са родителските форми ($P_1 P_2$), както и F_1 и F_2 на средно-ранните хибриди от група на зрялост ФАО 400 – Кн 435 и Кн 442. Анализирани са признаците фотосинтетични пигменти, брой живи листа, площ на прикочания лист, височина на растенията и признаци характеризиращи кочана: дължина на кочана, тегло на кочана, тегло на зърното (т. е. структурните елементи на добива и самият добив (кг/дка)). Биометричните измервания на стъблото и тези на кочана са извършени върху 10 растения от всяко повторение съответно за P_1, P_2, F_1, F_2 . Статистическата обработка на изходните данни е извършена по метода на дисперсионния анализ [Шанин, 1977]. Хетерозисът е определен по Оморев (1975) – спрямо средноаритметичната от двата родител (МРН – като хипотетична) и спрямо поддобрения родител (ВРН – като истински хетерозис), а степените на доминиране са изчислени по Romero and Frey (1973).

3. Резултати и обсъждане

Двугодишният период на проучване 2016 – 2017 г. се характеризира със средно-месечни температури и количество паднали валежи отразени на **Фиг. 1**.

По отношение на температурните условия не се наблюдават съществени различия по години в периода юли – август, както и през останалите месеци с изключение на м. април.



Фиг. 1. Средно-месечни температури и количество паднали валежи

Сумарното количество валежи е почти еднакво за двете години, но то е разпределено неравномерно по години през месеците на проучване вегетационен период (април – септември). През неблагоприятния, критичен за царевицата период на формиране на репродуктивните органи, опрашване и оплождане са установени съществени различия относно количеството на валежите през юли и август. В този аспект с по-добра влагообезпеченост през периода е 2017 г. съответно с паднали валежи през юли 160,9 л/м² и 10,5 л/м² през август или общо за двата месеца (Σ 171,4 л/м²) в сравнение за същия период през по-неблагоприятната 2016 г. (Σ валежи юли – август – 46,8 л/м²). Това е предпоставка за варирането на величината на добива в зависимост от промените на конкретните метеорологични условия за района на ИЦ – Кнежа. Резултатите отнасящи се до биометрични признаци имащи връзка с фотосинтетичната продуктивност на царевицата като растение от С-4 тип на фотоасимиляция са показани на **Таблица 1** и **Таблица 2**, съответно за хибридите Кн 435 и Кн 442. Изследвани са хетерозисните прояви засягащи съдържанието на фотосинтетични пигменти, брой живи листа, височина на растенията и площ на прикочания лист (т. е. листа обхващащи кочана. Представени са

средните стойности за P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , по признаци хетерозисът (като хипотетичен и истински), доминирането в F_1 и F_2 (h_{p1} и h_{p2}), депресията в F_2 поотделно по години и средните от тях величини. Липсват данни само за фотосинтетичните пигменти през 2016 г. За първия хибрид (Кн 435) резултатите сочат, че фотосинтетичните пигменти се наследяват при нисък истински хетерозисен ефект, който се дължи според степените на доминиране в F_1 на свръх-доминиране и доминиране ($h_{p1} > h_{p2}$), а според степените на доминиране в F_2 на отрицателно междинно наследяване ($h_{p2} = 0.42$), което е в съгласие с по-ранни наши проучвания [Вълчинкова, П., 1993, Вълчинкова, П., 2000].

Наследяването на височината на растенията, брой листа и ППЛ се осъществява при ясно изразени хипотетичен и истински хетерозис, положително свръх-доминиране и епистазис според степените на доминиране ($h_{p2} > h_{p1}$). Наблюдава се известно вариране по години за всички проучени признаци, които хетерозисът, засягащ площта на прикочания лист е по-висок през 2017 г., а на останалите два признака през 2016 г., но това не променя основния характер на наследяването им.

Таблица 1. Хетерозис, доминиране в F_1 и F_2 , депресия в F_2 на биометрични признаци на царевичния хибрид Кнежа 435.

Признаци Години	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂	Хетерозис (%)		Доминиране в F ₁ и F ₂		Депресия в F ₂
					Хипотетичен	Истински	hp ₁	hp ₂	
1. Фотосинтетични пигменти (mg/g)									
2016									
2017	3,082	4,215	4,539	3,529	32,18	7,69	1,57	-0,42	22,25
Средно	3,082	4,215	4,539	3,529	32,18	7,69	1,57	-0,42	22,25
2. Височина на растенията									
2016	177,0	182,0	243,0	223,0	35,38	33,52	25,4	34,80	8,23
2017	165,5	193,5	229,0	207,0	27,57	18,35	3,02	3,92	9,01
Средно	171,25	187,75	236,0	215	31,47	25,93	14,21	19,36	8,62
3. Брой листа									
2016	9,8	10,2	12,4	11,8	24,00	21,56	12,00	18,00	4,84
2017	9,8	10,8	12,0	11,4	16,50	11,10	3,40	4,40	5,00
Средно	9,8	10,5	12,2	11,6	20,25	16,33	7,70	11,2	4,92
4. Площ на прикочання ист (см ²)									
2016	582,7	526,9	723,2	623,1	30,35	24,11	6,03	4,89	13,84
2017	470,3	424,20	646,87	563,88	44,63	37,54	8,66	12,69	12,82
Средно	526,5	475,55	685,03	593,49	37,49	30,82	7,34	8,79	13,33

За вторият хибрид Кн 442 резултатите са представени в **Таблица 2**.

Установен е нисък положителен истински хетерозис за съдържание на

фотосинтетични пигменти, както и ниски стойности на хипотетичния и истински хетерозис за признака брой листа.

Таблица 2. Хетерозис, доминиране в F₁ и F₂, депресия в F₂ на биометрични признаци на царевицния хибрид Кнежа 442.

Признаци Години	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂	Хетерозис (%)		Доминиране в F ₁ и F ₂		Депресия в F ₂
					Хипотетичен	Истински	hp ₁	hp ₂	
1. Фотосинтетични пигменти (mg/g)									
2016									
2017	3,092	4,378	4,625	3,800	23,82	5,64	1,38	0,2	17,84
Средно									
2. Височина на растенията									
2016	176,0	131,0	254,0	230,0	66,0	45,1	4,6	7,0	9,5
2017	192,5	140,8	217,5	181,0	30,5	13,0	2,0	1,1	16,8
Средно	184,25	135,9	235,75	205,50	48,26	29,06	3,28	4,06	13,12
3. Брой листа									
2016	10,8	9,8	13,0	12,0	26,21	20,37	5,4	6,8	7,7
2017	10,2	9,1	11,2	10,3	16,06	9,8	2,82	2,36	8,03
Средно	10,50	9,45	12,1	11,15	21,13	15,08	4,11	4,58	7,87
4. Площ на прикочання ист (см ²)									
2016	515,8	427,9	659,1	576,3	39,68	27,78	4,26	4,75	12,56
2017	506,62	423,61	570,29	549,45	22,61	12,57	2,53	3,66	5,65
Средно	511,21	425,75	614,69	562,87	31,14	20,17	3,39	4,20	9,11

Междинно положително наследяване е налице при $hp_2 = 0.20$ за пигменти. В случаите: пигменти, височина на растенията и брой листа през 2017 г. според степените на доминиране в F₁ и F₂, наследяването на тези признаци се дължи на доминиране ($hp_1 > hp_2$), а в останалите случаи на епистазис ($hp_2 > hp_1$). Депресията в F₂, е по-висока в случаите с по-висок хетерозис. В проучванията на Института по

царевица продължително време се провеждат експерименти, насочени към наследяването на елементи на продуктивността и добива [Генова, И., 1984, Христов, Х. и Христова, П., 1995, Вълчинкова, П., 2000, Петровска, Н., Генова, И., 2008, Вълкова, В., 2013].

В **Таблица 3** са отразени резултатите относно средните стойности на P₁, P₂, F₁, F₂, проявите на хетерозис,

свързаната с това депресия и степените на доминиране на елементи на добива и добива на двата проучени хибрида.

Таблица 3. Хетерозис, доминиране в F_1 и F_2 , депресия в F_2 на структурните елементи на добива на царевичните хибриди Кнежа 435 и Кнежа 442.

Признаци Години	P ₁	P ₂	F ₁	F ₂	Хетерозис (%)		Доминиране в F ₁ и F ₂		Депресия в F ₂
					Хипотетичен	Истински	hp ₁	hp ₂	
1. Дължина на кочана (см)									
Кн 435									
2016	14,2	15,7	21,3	18,8	42,47	35,67	8,47	10,27	11,73
2017	14,30	17,60	20,20	19,70	26,64	14,77	2,57	4,54	2,47
Средно	14,25	16,65	20,75	19,25	34,55	25,22	5,52	7,40	7,10
Кн 442									
2016	15,2	14,9	20,80	18,20	38,21	36,84	38,33	42,00	12,50
2017	16,8	15,9	21,30	18,70	46,78	26,78	11,00	10,44	13,90
	16,0	15,4	21,05	18,45	42,49	31,81	24,66	26,22	13,20
2. Тегло на кочана (гр)									
Кн 435									
2016	88,0	56,1	184,8	126,0	156,49	110,0	7,07	6,76	31,82
2017	74,8	67,8	187,5	155,80	162,97	150,67	33,20	48,28	16,91
Средно	81,14	61,95	186,15	140,9	159,73	130,33	20,13	27,52	24,36
Кн 442									
2016	74,8	51,3	146,5	117,3	132,35	95,86	7,01	9,23	19,93
2017	108,0	71,80	190,0	161,3	111,47	75,92	5,53	7,88	15,10
Средно	91,94	61,55	168,25	139,3	121,91	85,89	6,27	8,55	17,51
3. Тегло на зърното (гр)									
Кн 435									
2016	68,3	41,1	150,5	102,0	175,14	120,35	7,04	6,95	32,22
2017	57,2	44,8	155,3	126,8	204,51	171,50	16,82	24,45	18,35
Средно	62,75	42,95	152,9	114,4	189,82	145,92	11,93	15,7	25,28
Кнежа 442									
2016	60,50	30,80	123,00	100,8	169,40	103,21	5,21	7,43	18,05
2017	86,60	57,50	168,30	137,8	133,58	94,03	6,61	9,03	18,12
Средно	73,55	44,15	145,65	119,3	151,49	98,67	5,91	8,23	18,09
4. Добив (кг/дка)									
Кн 435									
2016	310,7	199,8	765,4	497,4	199,86	146,35	9,2	8,73	35,01
2017	285,1	183,5	817,6	535,3	248,89	186,77	11,48	11,85	33,53
Средно	297,9	191,65	791,5	516,35	224,37	166,56	10,34	10,29	34,27
Кн 442									
2016	185,7	154,9	499,9	417,8	193,54	162,20	21,4	32,13	16,42
2017	280,6	247,5	788,8	593,8	198,73	181,11	2,01	1,29	24,7
Средно	233,15	201,2	644,35	505,8	196,13	171,65	11,70	16,71	20,56

Дължината на кочана, теглото му и зърното от 1 растение и добива зърно се наследяват при силна проява на хетерозиса. Най-високи стойности на хипотетичният и истински хетерозис за гореспоменатите признаци особено за теглото на зърното от 1 растение (индивидуалната продуктивност) и самия добив са установени за експерименталната 2017 г.

Средните стойности на хетерозиса от двугодишния период също сочат висок хетерозисен ефект, засягащ проучените

признаци, особено ясно изразен при хибрида Кн 435 за тегло на кочана и зърното, добив зърно от дка и за дължина на кочана при Кн 442. Степените на доминиране на гените в F_1 и F_2 характеризират хетерозиса от позициите на теорията на генетичния баланс [Христова, П., 1984]. Те показват, че хетерозисът, засягащ изучените признаци се дължи на свръх-доминиране ($hp_1 > 1$), епистазис ($hp_2 > hp_1$). Изключение са наблюдава в случаите при признака добив зърно (2016) и средно

от двете години при Кн 435 и за хибрида Кн 442 (дължина на кочана и добив зърно 2017 г), където е налице доминирането ($h_{p1} > h_{p2}$).

В съответствие с хетерозисните прояви в случаите с висок хетерозис и депресията в F_2 е най-силна. Варирането на хетерозиса по години на изпитване не влияе върху посоката и основния характер на наследяване на структурните елементи на добива на проучените хибриди.

4. Изводи

Установени са високи прояви на хетерозис, засягащи височината на растенията и площта на прикочанния лист на хибридите Кн 435 и Кн 442. По-нисък хетерозисен ефект се наблюдава за признаците съдържание на фотосинтетични пигменти и брой листа. Наследяването на проучените признаци се дължи на положително свръх-доминиране, а според степените на доминиране в F_1 и F_2 на епистазис ($h_{p2} > h_{p1}$) с изключение на отрицателно междинно наследяване $h_{p2} = -0,42$ за фотосинтетични пигменти на Кн 435 и доминиране $h_{p1} > h_{p2}$ за същия признак и хибрид. При втория хибрид Кн 442 има доминиране и положително междинно наследяване при фотосинтетичните пигменти и свръх-доминиране и епистазис за останалите проучени признаци. Депресията е най-ясно изразена в случаите с по-висок хетерозис.

Елементите на продуктивността и добива имат висок положителен хипотетичен и истински хетерозис особено за теглото на зърното от едно растение и самия добив на проучените хибриди съответно по години и за средния период на проучване. Степените на доминиране показват, че хетерозисът се дължи на свръх-доминиране, епистазис и доминиране при съответните условия на средата и по признаци и хибриди

Варирането на условията на средата не влияе върху основния характер и посоката на наследяване на проучените биометрични признаци и структурните елементи на продуктивността и добива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чалык С., Т., „О некоторых закономерностях проявления гетерозиса

- у гибридов кукурузы”, Сельхоз. биология № 5, 30 – 33, 1987.
2. Вълчинкова, П., „Физиолого-генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата”, Дисертация за образователна и научна степен „Доктор”, 2000.
3. Вълчинкова, П. „Хетерозисни прояви и степени на доминиране в F_1 и F_2 на признаци свързани с продуктивността и добива на царевичния хибрид Кн 611”, сб. НКМУ Ст. Загора, том 2, ч. 2, стр. 128 – 132, 2004.
4. Илчовска, М., „Наследяване на количествени признаци при някои хибриди царевица”, АУ Пловдив, Научни трудове, Осма научно-практическа конференция „Екологични проблеми на българското земеделие в ЕС”, ЛП, 131 – 135, 2007.
5. Петровска, Н., Генова, И., „Хетерозис и степени на доминиране за добив зърно и елементите на добива при средно ранни хибриди царевица”. МНУ 5 – 6 юни, Ст. Загора (on line), 2008.
6. Scheffer, T., A., Hallaner, A., R., Lemkey, K., R., White, P. R., “Estimates of heterosis and inbreeding depression for crosses of Iowa maize populations.”, Maydica 53, стр. 189 – 198, 2008.
7. Sherry, A., Flint – Garcia, Buckler, Ed., S., Tiffic, P., Ersor, E., Springer, N., M., “Heterosis is prevalent for multiple traits in diverse maize germplasm”, www.plosone.org, vol. 4, issue 10 (1 – 11), 2009.
8. Вълкова, В., „Хетерозисни прояви за добив зърно и елементи на добива при хибриди царевица от различни групи на зрялост”, сп. „Растениевъдни науки” 50, 36 – 40, 2013.
9. Вълчинков, Ст., Вълчинкова, П., „Прояви на хетерозис на признаците височина на залагане на кочана и брой подземни възли при царевични хибриди”, Сп. „Растениевъдни науки” 50, № 3, стр. 32 – 35, 2013.
10. Тонин, И., „Методика на полския опит”, БАН София, 1977.
11. Омаров, Д., С., „К методике учета и оценка гетерозиса у растений”, Сельскохозяйственная биология” 1, стр. 123 – 127, 1975.

12. Romero, G., E. and Frey, K., J., Crop Science 3, стр. 331 – 337, 1973.
13. Вълчинкова, П., Йорданов, Й., Христов, К., „Интензивност на фотосинтезата на линии и хибриди царевица и прояви на хетерозис в различни фенофази и след топлинен стрес”, Бълг. сп. По физиология на растенията, XIX, № 1 – 4, стр. 12 – 21, 1993.
14. Генова, И., „Наследяване на количествени признаци при царевицата и изменчивост на генетичните параметри” V, „Продуктивност и елементи на продуктивността и добива”, Генетика и селекция, т. 17, 5, 1984.
15. Христов, К., Христова, П., „Хетериозис и генни ефекти в наследяването на елементи на продуктивността и добива при хибрид В73 х Мо17, Растениевъдни науки XXXII, стр. 9 – 10, 15 – 18, 1995.
16. Христова, П., „Хетерозисът при царевицата”, „Царевицата в България”, Земиздат, стр. 27 – 31, 1984.

КОМБИНАТИВНА СПОСОБНОСТ ЗА ДОБИВ ЗЪРНО НА РАННИ ЛИНИИ ЦАРЕВИЦА

НАТАЛИЯ ПЕТРОВСКА, ВАЛЕНТИНА ВЪЛКОВА

Институт по царевицата, 5835, Кнежа

e-mail: valkova_valentina@mail.bg; natalya_hristova@abv.bg;

Резюме: В частична диалелна схема по метод на Савченко (1966) са включени и проучени за комбинативна способност за добив зърно 25 новосъздадени линии царевица, част от колекцията на Институт по царевицата – Кнежа.

Висока обща комбинативна способност (ОКС) за добив зърно са показали линиите ХМ 1410, КС 1452, КС 1454 и КС 1456. Те могат да бъдат използвани като компоненти при създаване на ранни синтетични популации или като тестери за определяне на ОКС в начален етап на селекция.

Висока специфична комбинативна способност (СКС) при изпитването са показали линиите КС 1435, КС 143, ХМ 1411 и КС 1449. Те могат да се включат в програми на хетеозисна селекция за директно получаване на високодобивни хибриди от тази група на зрялост.

Ключови думи: самоопрашени линии царевица, комбинативна способност, добив зърно

COMBINING ABILITY FOR GRAIN YIELD OF EARLY MAIZE LINES

NATALYA PETROVSKA, VALENTINA VALKOVA

Maize Research Institute, Kneja, 5835

e-mail: valkova_valentina@mail.bg; natalya_hristova@abv.bg;

Abstract: *In the system of crosses by Savchenko (1966) the combining ability of 25 middle early maize lines, part of the collection of the Maize Research Institute – Knezha was analyzed.*

Highest general combining ability (GCA) for grain yield have shown the lines XM 1410, KC 1452, KC 1454 and KC 1456. They can be used as components of early synthetics, as well as testers for analysis of GCA of lines in earlier generation.

With highest specific combining ability (SCA) during at the two years and for the period meanly are the lines KC 1435, KC 143, XM 1411 and KC 1449. They could be used directly in the hetrosis breeding for developing of high yield middle early hybrids.

Key words: *maize inbred lines, combining ability, grain yield*

1. Въведение

Проучването на комбинативната способност – обща и специфична при царевицата дава възможност да бъдат определени родителските компоненти с най-добри възможности при хибридизация и максимално проявление на хетерозиса по желани признаци и стопански качества.

Съществуват различни методи за анализ на комбинативната способност, но през последните години все по-широко приложение намира частичната диалелна схема на Савченко (1966), като перспективен метод и по-малка по обем селекционна работа, без да се намалява точността и ефективността на оценката (Генова, 1984; Йорданов, 2004, 2004а, 2006; Вълкова

2007; Илчовска 2013; Valkova 2013; Ilchovska 2013).

Целта на настоящата работа е в система от сетпроси кръстоски да се оцени комбинативната способност за добив зърно на новосъздадени ранни самоопрашени линии царевица във връзка с по-целенасоченото им използване в различни селекционни програми и направления на селекция.

2. Материал и методи

Изследването е проведено през периода 2015-2016 година, в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. За целите на проучването са използвани 25 самоопрашени линии царевица от група 200-400 по ФАО. 21 от тях са създадени по класически педигри метод на селекция, а 4 са продукт на химически мутагенезис в хибриден материал. Кръстоските с четири тестера от различни генетични групи са получени през 2015 година в изолационно поле на Института, а през следващата година – 2016

са изпитани на две локации в опитно поле. Опитите са изведени по блоков метод, в три повторения, с опитна парцелка от 5 кв.м., гъстота на посева 6500 р/дка, при условия без напояване и възприета за региона агротехника.

Статистическата обработка на данните от опитите е извършена по метода на дисперсионния анализ (Димова, Маринков, 1999). За анализ на комбинативната способност е използвана частична диалелна схема по методика на Савченко (1966).

3. Резултати и обсъждане

Резултатите от проучването по отношение на добив зърно са представени на таблица 1. Най-висок добив зърно (кг/дка) реализират линиите ХМ 1410 и КС 1452 с тестерите N192, PHG 29 и РНК 42. Експерименталните хибриди с най-добри резултати продължават изпитване в конкурси и екологични сортови опити.

Таблица 1. Добив зърно (кг/дка) на ранни хибриди царевица

Линии	N 192 - SSS		PHG 29 - SSS		ЧК 43 82 - L		РНК 42 - IOD.	
	I поле	II поле	I поле	II поле	I поле	II поле	I поле	II поле
КС 14 1	770,3	745,4	820,9	856	688	702	805,6	786,4
КС 14 2	864,9	882,3	758	776	798,2	756	816	800
КС 14 3	914,7	900,2	797,6	765	690,1	686	785,6	800
КС 14 5	756,6	788	728,2	701,5	738,2	754	848,8	836
КС 14 7	834,5	801,4	690,1	705,4	738,3	723	726,5	750
КС 14 8	895,1	845,6	883,5	845,3	722,2	698	912	902
КС 14 20	767,2	732,6	722,9	746,6	740	760	738,9	765
КС 14 21	771,1	734,2	658,6	654	690,7	702	819,3	826
КС 14 22	672,3	701,2	642,6	668,9	690,7	654	658,6	634
КС 14 30	746,6	711,2	752,7	746,5	720,7	740	755	800
КС 14 31	642,1	684,3	674,7	700	594,4	560	626,5	600
КС 14 32	660	624,2	722,9	698,2	594,4	570	594,4	564
КС 14 35	864,9	890,4	658,6	678	724,3	700	790,3	764
КС 14 47	819,3	788,9	894,2	903,4	819,3	840	916,6	946
КС 14 48	872,6	902,1	771,1	756	771,1	801	867,5	870
КС 14 49	870,9	846,2	771,1	790	915,6	900	642,6	625
КС 14 52	931,7	904,5	927,1	902,5	867,5	870	945,9	934
КС 14 53	896	912,4	867,5	870,6	885,3	900	862,3	826
КС 14 54	847,1	876,4	980,9	956	871,8	846	902,3	910
КС 14 55	788,7	801,3	837	846	885,3	880	867,4	870
КС 14 56	853,1	834,2	916,6	900,5	837	803	929,8	932
ХМ 14 8	837,8	850,6	886,2	900	913,8	900	772,6	765
ХМ 14 9	772,6	756,4	804,8	820	788,7	765	917,5	906
ХМ 14 10	902,3	920,3	980,9	943	869,2	890	983,8	970
ХМ 14 11	932,6	911,4	756,5	726	823,6	850	970,6	956

Дисперсионният анализ на данните (таблица 2) от опитите показва достоверни различия между генотиповете и анализът е продължен с оценка на комбинативната способност на линиите. Проявлението на

новосъздадените линии в техните хибриди се илюстрира най-точно с данните за тяхната комбинативна ценност. Дисперсионният анализ на ОКС и СКС за добив зърно показва достоверни различия между линиите (F опит. >

Ф табл.). Оценката на вариансите на ефектите на СКС, заедно с оценката на ефектите на ОКС характеризират най-важните генетични свойства на линиите и тяхната изменчивост. Въз основа на установените стойности се определя използването на най-добрите линии в различни селекционни програми и направления на селекционна работа (Савченко, 1978, 1986). Критерии за оценка на общата комбинативна способност са ефектите на ОКС (g_i , g_j), а за специфична комбинативна способност

вариансите на ефектите на СКС (σ_{si} , σ_{sj}), представени на таблица 3.

На първо място по ОКС за добив зърно е линия ХМ 1410 следвана от линиите КС 1452, КС 1454 и КС 1456. Положителните и високи ефекти на тези линии ги определят като подходящи за включване в синтетични популации царевица, а също и като тестери на нови линии за определяне на ОКС в по-ранните етапи на селекционния процес.

Таблица 2. Дисперсионен анализ за добив зърно на ранни хибриди царевица

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Тестери	65174,69	3	21724,90	76,449	0,000	2,696
Линии	1271020,35	24	52959,18	186,360	0,000	1,627
Взаимодействие	522679,59	72	7259,44	25,546	0,000	1,427
Грешка	28417,64	100	284,18			
Общо	1887292,26	199				

Таблица 3. Ефекти на ОКС (g_i , g_j) и варианти на СКС (σ_{si} , σ_{sj}) за добив зърно (кг/дка) на ранни хибриди царевица.

Линии	ОКС (g_i , g_j)	СКС (σ_{si} , σ_{sj})
КС 14 1	-28,242	4225,348
КС 14 2	6,357	1847,048
КС 14 3	-7,667	7784,396
КС 14 5	-31,155	753,750
КС 14 7	-53,918	2452,848
КС 14 8	37,895	5179,239
КС 14 20	-53,417	570,652
КС 14 21	-68,080	1616,317
КС 14 22	-134,780	418,516
КС 14 30	-53,480	642,331
КС 14 31	-164,818	1915,404
КС 14 32	-171,555	3249,748
КС 14 35	-41,255	9082,829
КС 14 47	65,895	3414,348
КС 14 48	26,358	2633,559
КС 14 49	-4,893	5729,281
КС 14 52	110,333	150,609
КС 14 53	77,445	563,918
КС 14 54	98,745	4276,648
КС 14 55	46,895	4337,365
КС 14 56	75,708	2034,605
ХМ 14 8	53,183	2944,207
ХМ 14 9	16,308	1358,307
ХМ 14 10	132,370	1484,787
ХМ 14 11	65,770	6842,543

След анализ и оценка на ефектите и вариансите на ефектите на СКС са излъчени линии, които могат да се използват за пряка хетерозисна селекция и създаване на царевични хибриди от ранната група на зрялост. В кръстоските те ще проявяват основно доминантни и епистатни генни ефекти, което би довело до получаване на високодобивни ранни хибриди царевица. На първо място по СКС е линия КС 1435, следвана от линиите КС 143, ХМ 1411 и КС 1449.

В процеса на работа са излъчени високодобивни и перспективни кръстоски: ХМ 1410 х РНК 42, ХМ 1410 х РНГ 29, ХМ 1411 х РНК 42, ХМ 1411 х N 192, КС 1447 х РНК 42 и КС 143 х N 192. Изпитването на тези експериментални хибриди царевица продължава в конкурсни и екологични сортови опити.

4. Изводи

Проучена и анализирана е комбинативната способност на 25 новосъздадени ранни самоопрашени линии царевица.

Излъчени са линии с висока обща комбинативна способност (ОКС) за добив зърно, които могат да бъдат използвани като компоненти при създаване на ранни синтетични популации или като тестери за определяне на ОКС в ранен етап на селекция - ХМ 1410, КС 1452, КС 1454 и КС 1456.

С висока специфична комбинативна способност (СКС) при изпитването са линиите КС 1435, КС 143, ХМ 1411 и КС 1449. Подходящи са за пряка хетерозисна селекция и създаване на високодобивни хибриди от тази група на зрялост.

В процеса на работа са излъчени високодобивни, перспективни кръстоски: ХМ 1410 х РНК 42, ХМ 1410 х РНГ 29, ХМ 1411 х РНК 42, ХМ 1411 х N 192, КС 1447 х РНК 42 и КС 143 х N 192.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вълкова, В. 2007. "Комбинативна способност за добив на зърно на самоопрашени линии царевица", Научна сесия посветена на 135 г. от рождението на Константин Малков, 125 г. Садово – център на земеделската наука в България и 30 г. от създаването на Институт по Растителни Генетични ресурси, стр. 135-138
2. Генова, И. 1984. Комбинативна способност и някои генетични свойства на самоопрашени линии царевица, Генетика и селекция, №6, стр. 418-425
3. Димова, Д., Е. Маринков, 1999. Опитно дело и биометрия, Аграрен университет, Пловдив
4. Илчовска М., 2013. Комбинативна способност за дължина на кочана на мутантни линии царевица, Science and Technologies, Plant studies, Volume III, №6, p.228-232
5. Йорданов, Г., 2004. Анализ на общата и специфична комбинативна способност за добив зърно на ранни инбредни линии царевица, Ст.Загора, МНК, сборник Том II, част 2, стр. 108-110
6. Йорданов, Г., 2004 а. Оценка на общата и специфична комбинативна способност за добив зърно на средно ранни инбредни линии царевица, Ст.Загора, МНК, сборник Том II, част 2, стр. 111-113
7. Йорданов, Г., 2006. Комбинативна способност на захарни линии царевица за продуктивност и качество, Растениевъдни науки, 43, №3, стр. 231-233
8. Савченко В., 1966. Оценка общей и специфической комбинационной способности полиплоидных форм в системах диалелных скрещивания, Генетика, № 1
9. Савченко В., 1978. Многоцелевой метод количественной оценки комбинационной способности в селекции на гетерозис, Генетика, № 5, стр. 793-504
10. Савченко В., 1986. Генетический анализ и синтез практической селекции. Минск, Наука и техника
11. Ilchovska M. 2013. Evaluation of the combining ability of grain yield of mutant maize lines Agricultural science and Technology Volume III, Number 6, p. 228 - 232
12. Valkova V., 2013 – Breeding evaluation of newly stabilized lines of maize, Agricultural Science and Technology, V. 5, № 3, p. 257-260

СЕЛЕКЦИОННО – ГЕНЕТИЧНА ОЦЕНКА НА СРЕДНО РАННИ ЛИНИИ ЦАРЕВИЦА ЗА ДОБИВ ЗЪРНО

ВАЛЕНТИНА ВЪЛКОВА, НАТАЛИЯ ПЕТРОВСКА, МИМА ИЛЧОВСКА

Институт по царевицата, 5835, Кнежа

e-mail: valkova_valentina@mail.bg; natalya_hristova@abv.bg; ilchovska_mima@abv.bg;

Резюме: Проучването представя резултати от анализа и оценката на комбинативната способност за добив зърно при новостабилизираните линии царевица, част от колекцията на Институт по царевицата – Кнежа. В проучването са включени двадесет и пет линии, тествани на четири тестера – ХМ 92 471, ХМ 09 2, К 46 52 и N 192. След получаването на кръстоските и последващото изпитване в предварителни полски опити е направена оценка на общата и специфична комбинативна способност на тествания материал.

В резултат на проведената експериментална работа са излъчени линии с висока обща комбинативна способност (КС 11 65, КС 11 55, КС 11 68, КС 11 56 и КС 11 74), които се препоръчват за използване като компоненти на нови синтетични популации. С най-висока специфична комбинативна способност са линиите КС 11 71, ХМ 11 38, КС 11 59 и КС 11 35. Те могат да бъдат включени в хетерозисни програми за получаване на високопродуктивни хибриди царевица.

Ключови думи: царевица, самоопрашени линии, тестери, обща комбинативна способност, специфична комбинативна способност

BREEDING AND GENETIC ASSESSMENT OF MID-EARLY MAIZE LINES FOR GRAIN YIELD

VALENTINA VALKOVA, NATALIYA PETROVSKA, MIMA ILCHOVSKA

Maize Research Institute, Kneja, 5835

e-mail: valkova_valentina@mail.bg; natalya_hristova@abv.bg; ilchovska_mima@abv.bg;

Abstract: The research shows results from analysis and evaluation of combining ability for grain yield of newly created inbred lines, part of the collection of the Maize Research Institute – Knezha. Twenty-five lines and four inbred lines have been used as testers - ХМ 92 471, ХМ 09 2, К 46 52 and N 192. After obtaining the crosses and their testing in field experiments, the general combining ability (GCA) and the specific combining ability (SCA) of these breeding materials have been evaluated.

As a result of these experiments, inbred lines with high GCA are pointed out (КС 11 65, КС 11 55, КС 11 68, КС 11 56 and КС 11 74), which are recommended as components of new synthetic populations. With highest SCA are inbred lines КС 11 71, ХМ 11 38, КС 11 59 and КС 11 35. These inbreds may be used in heterosis programs for new high yield hybrids creation.

Key words: maize, inbred lines, testers, general combining ability, specific combining ability

1. Въведение

При съвременните пазарни условия повишаването на добива и подобряването на качеството на царевичното зърно придобиват

все по-голямо значение. Това налага създаване на нови по-високодобивни хибриди с повишена устойчивост към абиотични и биотични фактори

на средата. Получаването на тези нови хибриди е възможно само при наличие на богат и генетично разнообразен изходен материал. В Институт по царевицата – Кнежа ежегодно се създават множество линии, притежаващи стопански ценни признаци и свойства, които преминават дълъг процес по многократен позитивен и негативен отбор до пълното им стабилизиране и включване в определени селекционни програми. По този начин се натрупва обективна информация за качествата на тези линии, но в процес голяма част от тях биват бракувани. Според Hallayer (1990) и Анашенков (2014) от десетки хиляди инбредни линии царевица в практическата селекция, продължава работата само с незначителен дял от тях около 0.1%. За да се „отсеят“ най-добрите генотипове със силна експресия на желаните признаци в хибридно потомство, те трябва да преминат предварителна оценка на комбинативната способност по желаните признаци. Комбинативната способност е генетически обусловено свойство и се наследява както при самоопрашване, така и при кръстосване [Турбин и др., 1974]. Основните методи за нейната оценка си остават различните системи от анализиращи кръстоски с последващо изпитване на хибридно потомство.

Комбинативната способност за елементите на продуктивността и добива при царевицата са проучвани от редица автори [Пакудин В., 1972; Вольф В., 1980; Анашенков С., 2012; Ilchovska M., 2013; Petrovska N, 2013; Иванов и др., 2014].

2. Материал и методи

Експерименталната работа е изведена в полето на Институт по царевицата – Кнежа. За целите на изследването, през 2015 г. в изолационното поле са получени 100 топкросни кръстоски между 25 линии и четири тестера. Шест от изпитваните линии са продукт на мутационна селекция. Получени са чрез третиране на хетерозиготен материал с DES (диетилсулфат) – 0.1% и NEU (нитрозо етил урея) – 0.001% и стабилизиращи в М5 генерация. Останалите деветнадесет линии са създадени по класическия метод. Използваните тестери са линии с доказана висока обща комбинативна способност и се отнасят към двете основни генетични групи – Lancaster (ХМ 09 2 и К 46 52) и Stiff Stalk Synthetic (ХМ 92 471 и N 192).

През 2016 г. на две места в опитното поле са заложили по четири предварителни сортови опити. Експериментите са изведени по блоковия метод, в две повторения, с опитна

парцелка от 5 м², гъстота на посева 6500 раст/дка и условия без напояване. По време на прибирането от всеки вариант е взета средна проба от 10 кочана за определяне на добива и структурните му елементи.

Статистическата обработка на данните от опитите е извършена по метода на дисперсионния анализ [Димова и Маринков, 1999], а изпитването и оценката на комбинативната способност - по Савченко (1978).

3. Резултати и обсъждане

Агрометеорологичната характеристика на района за годината на изпитване включва средномесечна температура на въздуха и сума на валежите през месеците на вегетация (табл. 1).

От данните е видно, че средномесечните температури през годината на изпитване са по-високи от тези на 55 годишния период с 1.3°C. Според Щербак и др. (1992) най-критичния период в развитието на царевицата е интервалът – две седмици до цъфтеж на метлицата и три след него. Като оптимални за този период се приемат средно дневна температура 21-23°C и 100-125 l/m² количество на паднали валежи. Цъфтежът на метлиците на експерименталните кръстоски е настъпил в периода от 29.06-4.07. Следователно посоченият период е 15.06-25.07. Температурите за този интервал са по-високи от оптималните с 1-2°C, а количеството на падналите валежи (28.8 l/m²) е много под оптимума. Сумата на валежите през месец август, когато се наливат зърната на кочана, също са крайно недостатъчни – 26.2 l/m², при необходимост от 110-120 l/m² за този период

По тези причини проучваните хибриди не успяха да реализират в максимална степен продуктивните си възможности. Добивите варират в диапазона от 718,3 кг/дка за кръстоска КС 11 65 x ХМ 92 471 до 407,5 кг/дка за КС 11 59 x ХМ 92 471 (табл. 2). С най-високи добиви са тескросите с линии КС 11 65, КС 11 55 и КС 11 68. Сравнително по-високодобивни са и топкросните комбинации с участието на тестерите К 46 52 и ХМ 92 471. Проведеният дисперсионен анализ на първичните данни показва достоверни различия между проучваните линии за признака добив зърно ($F_{0.05}=13.252$). Точността на опитите е задоволителна и доказана при показател на достоверност 5%.

Таблица 1. Метеорологични данни

Месеци	За 55 год. период (1931-1985)	Десетдневки			Средно - месечна температура
		I	II	III	
Температура на въздуха					
април	11,6	15,5	16,5	12,8	14,9
май	16,7	13,4	15,5	19,3	16,1
юни	20,2	19,0	23,1	24,9	22,3
юли	22,7	23,5	22,9	24,6	23,7
август	22,2	25,2	22,2	22,3	22,2
септември	17,4	22,5	21,1	14,4	19,3
Σ на валежите, l/m ²					
април	50,0	0,4	28,8	39,8	69,0
май	70,0	53,6	18,5	21,8	93,9
юни	84,0	33,3	9,8	9,7	52,8
юли	59,0	8,8	9,9	0,0	18,7
август	46,0	1,7	22,1	2,4	26,2
септември	43,0	0,0	10,8	19,8	30,6
Σ на валежите за периода IV-IX, l/m ²	352,0				291,2
% към средно за 55 г.	100%				82,70

Таблица 2. Добив зърно (кг/дка) на средно ранни хибриди царевица

Линии	ХМ 92 471 -SSS		ХМ 09 2 -L		К 46 52 -L		N 192 -SSS	
	I лок.	II лок.	I лок.	II лок.	I лок.	II лок.	I лок.	II лок.
ХМ 11 31	524,3	540,7	442,4	540,7	619,6	639,1	524,3	524,3
ХМ 11 35	590,0	540,7	430,1	490,8	702,4	679,3	507,9	458,8
ХМ 11 36	603,6	579,5	557,0	491,5	659,9	641,9	645,6	652,2
ХМ 11 37	639,0	589,8	458,8	507,9	605,4	610,4	507,9	458,8
ХМ 11 38	442,4	376,8	476,6	476,6	574,0	704,0	524,3	606,2
ХМ 11 39	651,6	517,0	507,9	426,0	557,1	540,7	491,5	557,1
КС 11 55	597,3	650,6	595,0	714,0	626,8	664,3	723,7	674,4
КС 11 56	640,2	640,2	538,6	636,5	634,6	699,7	588,1	637,1
КС 11 57	615,9	510,5	597,2	699,7	554,1	603,0	537,8	505,2
КС 11 58	586,7	560,8	488,9	505,2	626,5	597,2	521,5	440,0
КС 11 59	374,9	440,0	472,6	505,2	570,4	700,8	472,6	505,2
КС 11 61	651,6	498,4	586,7	472,6	505,2	619,3	586,7	554,1
КС 11 62	505,2	505,2	554,1	554,1	500,6	521,3	488,9	407,4
КС 11 63	372,8	583,5	421,4	486,2	651,5	618,9	453,8	551,1
КС 11 65	747,9	688,7	615,9	696,9	632,7	762,5	636,5	669,1
КС 11 66	551,1	437,6	534,9	502,4	421,4	567,3	405,2	534,9
КС 11 67	648,0	551,0	551,1	632,1	601,5	617,7	635,9	489,1
КС 11 68	664,5	729,4	583,5	518,7	686,7	668,8	668,2	610,4
КС 11 70	534,9	567,3	389,0	518,7	567,8	509,4	534,9	502,4
КС 11 71	405,6	632,7	584,1	746,3	567,8	600,3	551,6	551,6
КС 11 72	438,0	454,3	489,3	462,3	567,8	584,1	527,7	532,6
КС 11 73	567,8	584,1	405,6	519,2	559,7	711,7	688,3	582,5
КС 11 74	654,1	571,4	649,0	649,0	600,3	551,6	572,8	691,6
КС 11 75	534,3	582,9	567,8	713,9	587,4	745,3	594,8	526,8
КС 11 76	519,2	600,3	551,6	600,3	619,5	589,1	470,5	632,7
Достоверност на данните / GD / LSD	GD p5% - 95,32 kg/dka							
	GD p1% - 126,18 kg/dka							
	GD p0,1% - 162,89 kg/dka							

За оценка на комбинативната способност е приложен методът на Савченко (1978) за тестиране на линии в първоначалните етапи на селекционния процес, а именно методът топкрос. Този метод позволява включване в изпитването на два и повече тестера, което повишава точността на оценката и позволява да се избегне маскиращото действие на доминантните и епистатни ефекти на анализатора.

Дисперсионният анализ на ОКС и СКС (табл. 3) установява достоверни различия между линиите и позволява да бъде продължен анализа на КС за добив зърно и произтичащите от това предложения за приложения на тестирания материал. Като критерии за оценката са използвани ефектите на ОКС ($\bar{g}_i$) и вариансите на ефектите на СКС ($\sigma^2 s_i$).

Таблица 3. Дисперсионен анализ на ОКС и СКС

Източници на вариране	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ОКС $\bar{g}_i$	253608,9	24	10567,04	3,837	0	1,669
ОКС $\bar{g}_j$	68835,3	3	22945,1	8,331	0	2,732
СКС / SCA	198304,2	72	2754,22			
Случайни отклонения	520748,4	99				

На таблица 4 са показани респективните резултати за ОКС и СКС.

Задължителното условие за всяко „I” ($\sum \bar{g}_i = 0$ и $\sum s_{ij} = 0$) е изпълнено.

Таблица 4. Ефекти на ОКС ($\bar{g}_i$, $\bar{g}_j$) и варианти на СКС ($\sigma^2 s_i$, $\sigma^2 s_j$) за добив зърно (кг/дка) на средно ранни хибриди царевица

Линии	GCA ($\bar{g}_i$, $\bar{g}_j$)	SCA ($\sigma^2 s_i$, $\sigma^2 s_j$)
ХМ 11 31	-22,451	1237,192
ХМ 11 35	-16,876	6554,663
ХМ 11 36	37,024	984,272
ХМ 11 37	-19,626	3219,777
ХМ 11 38	-44,264	7956,353
ХМ 11 39	-35,764	2935,412
КС 11 55	88,887	1534,382
КС 11 56	59,999	322,167
КС 11 57	11,049	5174,070
КС 11 58	-26,026	965,825
КС 11 59	-61,664	7874,907
КС 11 61	-7,551	1024,328
КС 11 62	-62,276	3162,038
КС 11 63	-49,476	3997,963
КС 11 65	114,399	1311,914
КС 11 66	-72,526	2167,000
КС 11 67	23,924	723,070
КС 11 68	74,399	4126,639
КС 11 70	-51,326	1775,184
КС 11 71	13,124	8233,638
КС 11 72	-59,863	1569,719
КС 11 73	10,487	3373,217
КС 11 74	50,599	5116,419
КС 11 75	39,774	2506,136
КС 11 76	6,024	467,839
Стандартна грешка / St. errors	$\bar{g}_i - \bar{g}_j = 36,30$ $\bar{g}_j - \bar{g}_i = 14,50$	

По мнение на Griffing (1956) Турбин и др., (1974) и др. комбинативната способност е генетически обусловено свойство и ОКС се дължи на адитивно действащи гени, а СКС на гени с доминантен и епистатичен ефект.

От проучваните линии с най-висока ОКС за добив зърно от линиите получени по метода на химическия мутагенезис е ХМ 11 36, а от тези получени по класическия метод – КС 11 65, КС 11 55 и КС 11 68. Високите стойности на вариансите на ОКС на тези линии показват, че при тях адитивните фактори обуславят в голяма степен наследяването на признака и могат да бъдат използвани като тестери при анализ на ОКС на линии в по-ранни етапи на селекционния процес или компоненти за създаване на средно ранни синтетици.

Наблюдаваният по-висок вариант на ефектите на СКС за добив зърно при линиите КС 11 71, ХМ 11 38, КС 11 59 и ХМ 11 35 показва, че те са подходящи за включване в хетерозисни програми при получаване на високодобивни хибриди царевица.

От резултатите на анализа на комбинативната способност е видно, че при линия КС 11 74 адитивните и доминантни гени имат еднаква важност при наследяване на признака. По тази причина линията може да бъде включена в различните направления на селекционната работа.

Линиите КС 11 58 и КС 11 76 са показали ниски стойности както на ОКС, така и на СКС за добив от зърно и тяхното включване в селекционни програми по този показател няма да бъде ефективно.

На база на анализ и оценка на резултатите от експерименталната работа, могат да се направят следните изводи:

От проучваните линии с най-висока обща комбинативна способност за добив от зърно са линиите КС 11 65, КС 11 55, КС 11 68 и ХМ 11 36. Те могат да бъдат използвани като компоненти на високодобивни ранни синтетици или като тестери в анализиращи кръстоски за оценка на обща комбинативна способност в ранните етапи на селекционния процес.

За пряка хетерозисна селекция и създаване на високодобивни хибриди са излъчени линиите КС 11 71, ХМ 11 38, КС 11 59 и ХМ 11 35.

Линията КС 11 71 притежава едновременно висока обща и специфична комбинативна способност, което я прави подходяща за включване в съответните направления на селекция.

Излъчени са високодобивни кръстоски, които продължават изпитване в КСО и ЕСО

ЛИТЕРАТУРА

1. Анашенков С., 2012. Анализ комбинационной способности новых самоопыленных линий и тестеров, Научный журнал КубГАУ, №80 (06), с. 1-10
2. Анашенков С., 2014. Создание исходного материала для селекции раннеспелых гибридов кукурузы адаптированных к засушливым условиям юга России, Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук
3. Вольф, В. Г., 1980. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности, Харьков
4. Димова Д., Е. Маринков, 1999. Опитно дело и биометрия, Академично издателство на ВСИ, Пловдив
5. Иванов Сл., Ив. Иванова, Н. Петровска, 2014. Оценка на комбинативната способност на високолизинови линии царевица в диалелни кръстоски, Растениевъдни науки, Vol. LI, № 1, с. 75-77
6. Пакудин В. С., 1972. Оценка комбинационной способности линий кукурузы в диаллельных и анализирующих скрещиваниях: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар
7. Савченко В., 1978. Многоцелевой метод количественной оценки комбинационной способности в селекции на гетерозис, Генетика, т. 14, № 5, стр. 793-804
8. Турбин Н. В., Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина, 1974. Диалельный анализ в селекции растений, Минск
9. Щербак В., Нагорнов А., Рымина Э., 1992. Действие засухи в онтогенезе кукурузы, Кукуруза и сорго, № 2, с. 40-43.
10. Griffing B., 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austral. J. Biol.Sci., 9:463-493
11. Hallayer A., 1990. Methods used in developing maize inbreds. Mayidica, 35, 1, p. 1-16.
12. Ilchovska M., 2013. Evaluation of the combining ability of grain yield of mutant maize lines, Agricultural Science and Technology, vol. 5, № 4, p. 388-390
13. Petrovska N., 2013. Combining ability for grain yield of late maize lines, Agricultural Science and Technology, vol. 5, № 4, p. 358-361

АНАЛИЗ НА СТЕПЕНТА НА ВАРИРАНЕ НА НЯКОИ КОЛИЧЕСТВЕНИ ПРИЗНАЦИ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА ОТ СРЕДНОРАННАТА ГРУПА НА ЗРЯЛОСТ

МАРИЯ ЛАКОВА, ПЕНКА ВЪЛЧИНКОВА, КРАСИМИР ПАВЛОВСКИ, ЛЮБА ГЛОГОВА

Институт по царевица – Кнежа, 5835, България

E-mail: maria_lakova@mail.bg , E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg , E-mail: shootara@abv.bg , E-mail: lubaglogova@abv.bg

Резюме: Научната работа представя двугодишни изследвания с експериментални хибриди царевица от средноранната група на зрялост ФАО 400 – 499. Проведена е в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа, в периода 2016 – 2017 година. Извършеното проучване е насочено в направление величина и качество на добива чрез анализ на определени биометрични показатели на включените в експеримента кръстоски. Във фаза пълна зрялост е направена лабораторна оценка, като са измерени следните показатели: дължина на кочана, брой на редовете в кочана, дебелина на кочана в основата, дебелина на кочана на върха, тегло на кочана, тегло на зърното от кочана. Изчислен е коефициентът на вариране (CV%), който ни дава информация за разсейването на отделните признаци, възможност за сравняване на вариацията им и за оценяване на еднородността на извадката. През 2016 година най-висок процент на вариране (8,8%) е установен при показателя дължина на кочана, което показва, че извадката е еднородна, като максималната измерена стойност е 22,5 см, а минималната – 16,5 см.

През 2017 година най-висок коефициент на вариране е установен при признаците брой редове в кочана, тегло на кочана и тегло на зърно от кочана, а най-нисък (5,9%) при признакът дебелина в основата на кочана.

Ключови думи: царевица, структурни елементи на добива, коефициент на вариране (CV%), биометрични показатели

ANALYSIS OF VARIATION DEGREE OF SOME OF QUANTATIVE ELEMENTS IN SOME EXPERIMENTAL CORN HYBRIDS IN THE MIDDLE EARLY GROUP OF MATURITY

MARIA LAKOVA, PENKA VULCHINKOVA, KRASIMIR PAVLOVSKI, LUBA GLOGOVA

Maize Research Institute, 5835, Knezha, Bulgaria

E-mail: maria_lakova@mail.bg , E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg , E-mail: shootara@abv.bg , E-mail: lubaglogova@abv.bg

Abstract: The science work represents two years of study with experimental hybrids from the middle early group of maturity FAO 400-499. The experiment was conducted in the experimental field in Maize Research Institute located in Knezha, Bulgaria for the period of 2015 – 2016. The survey of the study was directed to quantity and yield quality by analyzing certain biometric features of experimental crosses. In full maturity faze was made laboratory evaluation on the following indicators: "Length of the cob", "Number of rows in the cob", "Thickness of the cob on the basic and on the top", "Weight of the cob", "Weight of the grain from the cob", "yield". It was calculated "Coefficient of Variation (CV%)" witch give us information about scattering of individual qualities, possibility to

compare the variance and evaluation of the homogeneity of the sample. In 2016 the highest percent of variance (8,8%) was observed in "Length of cob", that means the sample is homogeneous with maximum length of 22,5 cm and minimum length – 16,5 cm.

In 2017 the highest Variance Coefficient was established in "Number of lines in the cob", "weight of the cob" and "weight of the grain from the cob". The lowest (CV =5, 9%) in the thickness the basic of the cob.

Key words: corn, structural elements of extraction, Variance Coefficient (CV%) biometric indicators

1. Въведение

Царевицата е прекрасен житен дар, основен източник на храна в много страни. Всеизвестни са отличните ѝ вкусови качества. В хранителната промишленост от нея се произвеждат нишесте, декстрин, медицинска глюкоза и други, а в индустриално отношение тя е суровина за производството на спирт, хартия, пластмаси, каучук, лекарства, изкуствени влакна. В световен мащаб тя е най – важната зърнено – житна култура. [Томов, Н., 1997; Попов, А., 2000]. Производството ѝ непрекъснато се увеличава във връзка с интензивното развитие на животновъдството и многостранната употреба на царевичното зърно. [Върлев, И., 2008]. Продуктивността ѝ е най – важният признак за характеризирането на царевичните хибриди. Във връзка с това е извършено проучване величината и качеството на добива на перспективни експериментални кръстоски царевица чрез анализ на определени биометрични показатели. [Глогова, Л., 2007; Стоянов, П., 2007].

2. Материал и методи:

Научната работа представя двугодишни изследвания с 15 на брой перспективни хибриди царевица от средно – ранната група на зрялост ФАО 400 – 499. Изследванията са проведени в полето на Институт по царевицата – гр. Кнежа в периода 2016 – 2017 година, при неполивни условия по възприетата за района агротехника.

Опитът е залаган като конкурсно сортоизпитване в блокова схема с три повторения и големина на опитната парцелка 10 м², методически основан с използвани в системата на ИАСАС показатели на UPOV. Във фаза пълна зрялост е направена лабораторна оценка чрез взимане на средна проба от всички варианти, като са измерени следните показатели: дължина на кочана, брой на редовете в кочана, дебелина на кочана в основата, дебелина на кочана на върха, тегло на кочана и тегло на зърното от кочана (Табл. 1 и Табл. 2). Извършеното проучване е насочено в направление величина и качество

на добива, чрез анализ на изброените по – горе биометрични показатели на включените в експеримента кръстоски. Изчислен е коефициента на вариране (CV%), който ни дава информация за разсейването на отделните признаци, възможност за сравняване на вариацията им и оценяване еднородността на извадката. [Димова, Д., Маринов, Е., 1999; Генчев, Г., Маринков, Е., Йовчева, В. и Огнянова, А., 1975; Петровска, Н., Вълкова, В., 2010].

3. Резултати и обсъждане:

Българските хибриди се отличават с много добри продуктивни възможности и адаптивна способност към различните агроекологични условия, което ги прави примамливи и в много от случаите – предпочитани от земеделските производители. С оглед на бъдещото им използване в селекцията, в настоящата научна работа са подбрани образци от средноранните царевици, анализирана е степента на вариране на някои от количествените им признаци и тяхната индивидуална продуктивност. Един от най – значимите компоненти на добива са параметрите на кочана.

По отношение на признака дължина на кочана през двугодишния период на изпитване се отчита слабо по степен вариране на извадката. През 2016 година с най – голяма дължина на кочана се отличават експерименталните кръстоски Е7 (22,5 см) и Е11 (22,5 см), а през 2017 година царевичните хибриди Е7 (22,5 см) и Е13 (25 см). Вариационните коефициенти и в двете години на проучване са слаби по степен, поради това че не превишават 10%. В първия случай величината на разсейване на признака е 8,8%, а във втория - 8,2%.

Дебелината на кочана в основата и на върха е със малка стойност на вариация и за двете години на проучване.

През втората анализирана година величината на вариационните коефициенти е по – висока от колкото през първата, като ѝ в двата случая разсейването на признаците е слабо, а извадката оценяваме като еднородна.

Таблица 1. Степен на вариране на някои количествени признаци при експериментални хибриди царевица през 2016 г.

Варианти	Дължина на кочан(см)	Дебелина на кочан		Брой редове	Тегло на кочан (гр.)	Тегло на зърно от кочан(гр.)
		в основата (mm)	на върха (mm)			
Е 1.	19,7	37	32	12	135	110
Е 2.	18	47	41	14	220	180
Е 3.	18,7	51	41	16	240	205
Е 4.	19,7	46	34	12	215	185
Е 5.	21,5	44	36	16	190	160
Е 6.	18,2	42	33	12	155	135
Е 7.	22,5	48	35	18	205	175
Е 8.	20,5	44	37	12	215	190
Е 9.	19,7	45	37	14	205	190
Е 10.	21	48	41	16	255	220
Е 11.	22,5	42	35	14	190	165
Е 12.	18,5	48	37	14	180	140
Е 13.	16,5	47	38	12	185	155
Е 14.	17,5	48	40	14	195	155
Е 15.	19,5	46	37	20	210	180
$\bar{x}$	19,6	45,5	37	14	200	170
CV%	8,8	3,2	4,9	1,7	4,1	4

Таблица 2. Степен на вариране на някои количествени признаци при експериментални хибриди царевица през 2017 г

Варианти	Дължина на кочан(см)	Дебелина на кочан		Брой редове	Тегло на кочан (гр.)	Тегло на зърно от кочан (гр.)
		в основата (mm)	на върха (mm)			
Е 1.	19,5	52	43	18	275	235
Е 2.	20,5	47	37	16	260	235
Е 3.	21,5	52	39	16	285	245
Е 4.	19,7	50	39	16	275	235
Е 5.	20,4	47	41	16	250	235
Е 6.	19,7	49	39	16	270	230
Е 7.	22,5	48	38	16	270	240
Е 8.	20,7	49	45	16	285	240
Е 9.	19,5	56	44	20	285	250
Е 10.	23	50	42	12	310	260
Е 11.	21	52	45	18	325	265
Е 12.	18,5	46	38	14	225	190
Е 13.	25	53	44	16	380	310
Е 14.	20,5	47	41	18	275	240
Е 15.	21,5	54	47	18	305	260
$\bar{x}$	21,3	50	41,7	15,5	285	238
CV%	8,2	5,9	7,2	15,8	12,5	10,9

По признакът брой редове в кочана, за който е доказано, че се определя в по – голяма степен от генотипа на царевицата, от колкото от условията на средата, вариационните коефициенти са с различна по степен сила. През 2016 г. $CV = 1,7\%$, а през 2017 г. извадката е доста по – еднородна, като стойността на $CV\%$ е умерена по степен – $15,8\%$.

С най – много на брой редове през първата година на изпитване е експериментален хибрид E15 (20 реда), а през втората – експериментална кръстоска E9 (20 реда).

Признаците тегло на кочан и тегло на зърното от кочан се характеризират с различна степен на разсейване на извадката за двете години на проучване, което с най – голяма вероятност би могло да се обясни с различните климатични условия през годините на изпитване. Вариационните коефициенти през 2016 година показват хомогенност по отношение на измераните признаци, докато през 2017 година разсейването им е умерено по сила, като извадката от тестираните експериментални образци, би могла да се определи като приблизително еднородна.

С най – висок вариационен коефициент е показателят тегло на кочан $CV = 12,5\%$ (2016 г.), а с най – голямо тегло на зърното от кочана са експерименталните варианти E10 (220 гр.) през 2016 година, и експерименталните варианти E13 (310 гр.), E15 (260 гр.) и E11 (265 гр.) през следващата година на проучване.

Изводи:

Анализът на проучване на някои от елементите на добив на включените в научната разработка експериментални хибриди царевица, показват че през 2016 г. групата от изследвани образци е силно хомогенна по отношение на измерваните признаци.

Най – висок процент на вариране ($CV = 8,8\%$) през 2016 г. е установен при показателят дължина на кочана, като максималната измерена стойност е 22,5 мм, а минималната е 16,5 мм. Въпреки това варирането се счита за слабо, тъй като величината на вариационния коефициент не превишава 10% .

През 2017 г. степента на вариране на количествените признаци в колекцията е по – разнообразна, което се обяснява с различните външни условия на средата. Слаба степен на разсейване се отчита при показателите:

дебелина на кочана в основата ($5,9\%$), дебелина на кочана на върха ($7,2\%$) и дължина на кочана ($8,2\%$).

Показателят брой редове в един кочан се влияе основно от генотипа и в по – ниска степен от условията на средата, което обяснява и умерената му степен на вариране ($CV = 15,8\%$) през 2017 година.

Със средна степен на вариране през същата година се отличават и признаците: тегло на кочан (гр.) и тегло на зърното от кочан (гр.). При тях вариационните коефициенти отново превишават 10% , и са със стойности съответно $CV = 12,5\%$ и $CV = 10,9\%$.

ЛИТЕРАТУРА:

Томов, Н., „Царевицата. История, разпространение, потенциал, перспективи“, София, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, 1997.

Попов, А., „Високопродуктивни български хибриди царевица“, Земеделие №3, 2000.

Върлев, И., Потенциал, ефективност и риск при отглеждане на царевицата в България, „Пони“, 128 стр., 2008.

Глогова, Л., „Анализ на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица“. Международна научна конференция гр. Стара Загора 2007. Т-1 Растениевъдство, стр. 345 – 348, 2007.

Стоянов, П., „Агроекологичен потенциал на царевицата, отглеждана върху типични за нейното производство почви в условията на България“, Хабилизационен труд за присъждане на научно звание ст.н.ст. по специалност „Общо земеделие“, София, 2007.

Димова, Д., Маринов, Е., Опитно дело и биометрия. Академично издателство на ВСИ, Пловдив, 1999.

Генчев, Г., Маринков, Е., Йовчева, В. и Огнянова, А., „Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията“. Земиздат, София, 1975 г.

Петровска, Н., Вълкова, В., „Корелационни и регресионни зависимости между добив от зърно, елементи на добива и някои биометрични показатели в синтетични популации царевица“, Научни трудове на АУ, том LV, кн. 1, стр. 165 – 170, 2010.

Тасев, Г., Статистически методи в научните изследвания. С., 2005

ЕЛЕМЕНТИ НА ДОБИВА И ВЕЛИЧИНА НА ВАРИАЦИОННИЯТ КОЕФИЦИЕНТ НА СРЕДНОРАННИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА

МАРИЯ ЛАКОВА, ПЕНКА ВЪЛЧИНКОВА, КРАСИМИР ПАВЛОВСКИ, ЛЮБА ГЛОГОВА

Институт по царевицата – Кнежа, 5835, България

E-mail: maria_lakova@mail.bg , E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg E-mail:
shootara@abv.bg , E-mail: lubaglogova@abv.bg

Резюме: През периода 2016 – 2017 година в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа, е проведен рандомизиран полски опит с участието на експериментални хибриди от средноранната група на зрялост ФАО 400 – 499, методически основан с използвани в системата на ИАСАС показатели на UPOV. Кръстоските са засети в оптимален за условията на гр. Кнежа срок, в три повторения, при големина на опитната парцелка 10 м² – след узряване, във фаза пълна зрялост от всички варианти е взета средна проба за установяване на някои от структурните елементи на добива. Направена е лабораторна оценка за проследяване на показателите: дължина на кочана, тегло на кочана, дебелина в основата на кочана, дебелина на върха на кочана, брой на редовете в кочана, тегло на зърното от кочана. Степента на вариране на изследваните количествени признаци бе определена чрез величината на вариационния коефициент (CV%). През двете години на изпитване, варирането е средно по сила при показателят брой редове в кочана. Известно е, че този показател се определя предимно от генотипа на царевицата и се влияе в по – ниска степен от условията на средата. Най-еднородна е извадката за показателите „дължина на кочана” – CV = 1,6% за 2016 г. и съответно CV = 6,3% за 2017 г. Слабо вариране се наблюдава и при признаците дебелина в основата на кочана CV=0,8% и дебелина на върха на кочана CV=1,2%.

Ключови думи: хибриди царевица, елементи на добива, вариационен коефициент, биометрични показатели

YIELD ELEMENTS AND VARIANCE COEFFICIENT VALUE OF MIDDLE EARLY EXPERIMENTAL CORN HYBRIDS

MARIA LAKOVA , PENKA VULCHINKOVA , KRASIMIR PAVLOVSKI, LUBA GLOGOVA

Maize Research Institute, 5835 Knezha, Bulgaria

E-mail: maria_lakova@mail.bg , E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg E-mail:
shootara@abv.bg , E-mail: lubaglogova@abv.bg

Abstract: In 2015 – 2016 over experimental field in Maize Research Institute, Knezha was conducted a randomized field experiment with experimental corn hybrids from the middle-early group of maturity FAO 400-499, methodological based in IASAS system using UPOV indicators. Crosses were sown in optimal period conditions for the region of Knezha in three repetitions on 10 m² plots. After entering in “full maturity faze” was taken an average sample for observing the structural yield elements. A laboratory assessment was been made for tracking indicators like: cob length; cob weight; cob based thickness; cob tip thickness; number of rows in the cob; grain weight from the cob; yield. The variance level over the observed quantitative elements was determinate by variation coefficient (CV%). During the two years of study variation was average for “number of

rows in the cob” indicator. It is known this indicator is determinate by the maize genotype and it is influenced to a lesser extend by environmental conditions. The most homogeneous was the Length of cob sample (CV=1.6% in 2016 and CV=6.3% in 2017). Slight variance was observed in “cob based thickness and cob tip thickness”.

Key words: Maize hybrids, yield elements, Coefficient of Variation (CV%), biometric indicators.

1. Въведение

Царевицата е зърнено – фуражна култура, отличен пример за съчетание на добри вкусови качества и полза за организма. Няма друго културно растение в България, от което да се добиват толкова много продукти. Тя е суровина за производство на растително масло, нишесте, скорбяла, алкохол, а в индустриално отношение от различните й части се изработват каучук, изкуствени влакна, различни лекарства и други. В последните години се наблюдава подчертан интерес към царевицата сред зърнопроизводителите, поради високия продуктивен потенциал на културата в сравнение с останалите зърнени култури.

Добивът е най – важният показател за стопанските качества на даден сорт.

Извършеното проучване е насочено в направление величина и качество на продуктивността чрез анализ на определени експериментални кръстоски царевица. [Глогова, Л., Нанков, М., 2005; Стоянов, П., 2007; Върлев, И., 2008].

2. Материал и методи:

На базата на хетерозисната селекция е създадено изключително разнообразие от високодобивни хибриди с различен вегетационен период и добри адаптивни способности към различните екологични условия. [Вълчинков В., 2006; Тончева, Р., 2016; Христова С., 2015; Попов, А., 2000].

През периода 2016 – 2017 година в опитното поле на Института по царевицата – гр. Кнежа е проведен рандомизиран полски опит с участието на 15 експериментални хибриди от средно – ранната група на зрялост ФАО 400 – 499. Кръстоските са засети в оптимален за условията на района срок в три повторения, при големина на опитната парцелка 10 м². Изследванията са проведени при неполивни условия, върху почвен тип типичен чернозем, във фаза пълна зрялост. От всички варианти е взета средна проба от по 5 кочана за установяване на добива и на някои от структурните му елементи. Направена е лабораторна оценка за проследяване на показателите: дължина на кочана, тегло на кочана, тегло на зърното от кочана, дебелина

в основата на кочана, дебелина на върха на кочана. В Табл. 1 и Табл. 2 степента на вариране на изследваните признаци бе определена чрез величината на вариационния коефициент (CV%).

3. Резултати и обсъждане:

За охарактеризиране на морфологичните и стопански признаци на включените в изследването нови експериментални кръстоски царевица са изчислени: средната аритметична стойност ($\bar{x}$), средното квадратно отклонение (s) и величината на вариационния коефициент. Този анализ дава възможност да бъде установена еднородността на изучаваните признаци, степента им на вариационност и позволява определянето на по-добрите от хибридите за последващото им изпитване в екологичната мрежа на страната. [Тасев, Г., 2010].

По отношение на дължината на кочана и през двете години на изпитване стойностите на вариационния коефициент не превишават 10%, т.е. варирането се счита за слабо [Генчев и др., 1975, Димова, 1999]. Минималната измерена стойност при този показател е 15,7 см през 2016 г. и 19,5 см през 2017 г. Размахът на вариране на признака по години е R = 6 мм и R = 3,5 мм и определя границите, в които се изменя случайната величина в извадката. Той е най – простата мярка на разсейването и предимството му е, че се изчислява много лесно, но приложението му е само за най – общо ориентиране върху амплитудата на вариране. Вариационният коефициент на признаците дебелина на кочана в основата и дебелина на кочана на върха и за двете години на проучване показва, че степента на разсейване е малка, т.е. извадката е еднородна. Размахът на вариране по отношение на дебелина на кочана в основата се движи в диапазон от 43мм до 50 мм през първата година на изпитване на вариантите и от 44 мм до 55 мм през втората опитна година, т.е. липсват особени причини, придиизвикващи прекалено минимални и максимални размери на равнищата на показателя. Като сравнително стабилни могат да се охарактеризират и данните, получени за признака дебелина на върха на кочана.

Таблица 1. Структурни елементи на добива и степента им на вариране през 2017

Варианти	Дължина на кочан(см)	Дебелина на кочан		Брой редове (mm)	Тегло на кочан (гр.)	Тегло на зърно от кочан(гр.)
		в основата	на върха (mm)			
Е 1.	19,5	44	38	16	225	190
Е 2.	19,5	53	43	18	285	240
Е 3.	19,7	55	43	18	320	270
Е 4.	22,0	52	41	16	305	260
Е 5.	22,5	51	44	14	325	275
Е 6.	20,5	45	32	14	205	185
Е 7.	22,5	54	37	20	315	265
Е 8.	20,7	45	38	14	250	220
Е 9.	21,5	50	40	16	260	220
Е 10.	22,5	50	42	16	305	260
Е 11.	23,0	52	40	16	305	265
Е 12.	20,5	52	40	14	265	220
Е 13.	21,0	48	43	14	275	235
Е 14.	22,0	51	38	14	290	235
Е 15.	22,5	53	41	18	325	285
$\bar{x}$	21,0	50	40	15	284	242
CV%	6,3	6,2	7,5	14,2	7,4	3

Таблица 2. Структурни елементи на добива и степента им на вариране през 2016 г.

Варианти	Дължина на кочан(см)	Дебелина на кочан		Брой редове	Тегло на кочан (гр.)	Тегло на зърно от кочан(гр.)
		в основата (mm)	на върха (mm)			
Е 1.	17,9	48	40	16	220	175
Е 2.	19,5	42	35	12	190	175
Е 3.	18,5	49	43	16	225	190
Е 4.	20,5	50	42	20	265	185
Е 5.	19,5	44	37	14	190	155
Е 6.	15,7	47	41	14	183	160
Е 7.	21,5	46	40	18	220	205
Е 8.	21,5	46	37	14	235	210
Е 9.	20,5	50	43	16	215	200
Е 10.	22,0	43	33	12	195	160
Е 11.	19,5	48	43	16	250	205
Е 12.	18,5	46	38	14	225	190
Е 13.	21,7	49	40	16	260	220
Е 14.	18,5	45	39	16	195	160
Е 15.	16,5	49	41	16	210	175
$\bar{x}$	19,5	46,8	39,5	15,3	218,5	184,3
CV%	1,6	0,8	1,2	13,6	1,7	1,1

Най – ниската измерена стойност е при вариант Е10 (2016 г.) – 33 мм, а най – високата установена стойност е за петата експериментална кръстоска (Е5) – 44 мм (2017 г.). Относителният измерител на разсейването (CV%) е със стойност 1,2% за 2016 г. и съответно 7,5% за 2017 г., което отчита слабо разсейване на признака за целия период на анализ, следователно и хомогенност на извадката. Показателят брой редове в кочана е съществен елемент на добива и се определя най – вече от генотипа на царевицата. Той е изключителна сортова особеност и слабо се влияе от външните условия на средата. С най – малък брой редове са вариантите Е2 и Е10 през 2016 г., а с най – голям вариантите Е4 (2016 г.) и Е7 (2017 г.). Разсейването на признака брой редове в кочана може да бъде определено, като средно за целия двугодишен период на работа, като стойността му през 2016 г. е $CV = 13,6\%$, а през 2017 г. $CV = 14,2\%$. Анализът показва че за отделните хибридни комбинации резултатите са доста разнообразни и се изменят в широки граници в сравнение с изменението на останалите включени в научно – експерименталната дейност биометрични показатели. Като изключително слабо се интерпретира варирането на показателите тегло на кочана и тегло на зърното от кочана през 2016 г. със стойности съответно 1,7% и 1,1%. Най – голямо тегло по първия показател се установява при експериментален хибрид Е4 – 265 гр., а с най – добри резултати по втория показател се отличава 13 – ти експериментален вариант – 220 гр. Аналогични са и получените за следващата година (2017 г.) данни, където степента на интерпретираните количествени признаци в колекцията от експериментални царевични кръстоски също се счита за слаба, тъй като величината на вариационния коефициент и в двата случая не надвишава 10%.

4. Изводи:

Броят на редовете в един кочан е съществен белег за продуктивността на царевичните хибриди, което му придава голямо значение при отбора на образци с добри стопански качества, предпочитани от земеделските производители. Този показател се определя най – вече от генотипа на съответния вариант, като условията на средата указват съществено влияние върху неговото проявление. И през двете години на изпитване величината на коефициента на вариране (CV%) надвишава 10%, което показва, че групата тествани образци е умерено разнородна по този показател. През

2016 г. стойността на вариационния коефициент е 13,6%, а през 2017 г. – 14,2%.

С най – ниска степен на вариране за първата година от този период се отличават биометричните признаци: дебелина на кочана в основата ($CV=0,8\%$), дебелина на кочана на върха ($CV=1,2\%$), тегло на кочана ($CV=1,7\%$) и тегло на зърното от кочан ($CV=1,1\%$).

Подобна е и тенденцията през следващата 2017 година, където степента на вариране по отношение на посочените по – горе структурни елементи на добива е слаба, т.е. разсейването на съответните признаци е малко, а извадката – еднородна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глогова, Л., Нанков, М., „Сравняване на продуктивните възможности на експериментални хибриди захарна царевица” – Растениевъдни науки №2, с.118 - 120, 2005.
2. Стоянов, П., Агроекологичен потенциал на царевицата, отглеждана върху типични за нейното производство почви в условията на България. – Хабилизационен труд за присъждане на научно звание ст.н.с. I – ва ст. по н. Специалност „Общо земеделие”, София, стр. 250 2007.
3. Върлев, И., „Потенциал, ефективност и риск при отглеждане на царевицата в България”, „Поле”, стр. 128, 2008.
4. Вълчинков, В., „Влияние гъстотата на посева върху царевичните хибриди Кн 625 и Кн М625”, Научна конференция с международно участие Ст. Загора, 1 – 2 юни, том I, стр. 299 – 302, 2006.
5. Тончева, Р., „Изследване продуктивността на царевицата при различни агроекологични условия, торене и гъстота на посева. I Неполивни условия”, Почвознание, агрохимия и екология №2, стр. 50, 2016.
6. Христова, С., „Проучване на нови възможности за контрол на заплевеляването при царевица, отглеждана в условия на типичен чернозем”, Докторска дисертация, 2015.
7. Попов, А., „Вископродуктивни български хибриди царевица”, „Земеделие” №3, 2000.
8. Тасев, Г., Грешки, които се допускат при използване на статистическите методи в научните изследвания. XIX ННТК с международно участие “АДП – 2010”, 2010.
9. Лидански, Т., Статистически методи в биологията и в селското стопанство, Земиздат, София, 1988.
10. Димова, Д., Маринков, Е., Опитно дело и биометрия. Академично издателство на ВСИ, Пловдив, 1999.

ВЛИЯНИЕ НА СИСТЕМИ ХЕРБИЦИДИ ВЪРХУ ПЛЕВЕЛНИЯ СЪСТАВ И ДОБИВА НА ЗЪРНО ПРИ ЦАРЕВИЦА ОТГЛЕЖДАНА В УСЛОВИЯТА НА СЕВЕРОЗАПАДНА БЪЛГАРИЯ

СОНЯ ГОРАНОВСКА, ЩЕЛИЯНА КАЛИНОВА

Институт по царевицата – гр. Кнежа, 5835, Аграрен университет – Пловдив, 4000

E-mail: sonq_hristova@mail.bg, E-mail: s_kalinova@yahoo.com

Резюме: През периода 2016 – 2017 г. е проведен полски опит с царевичен хибрид Кнежа – 613. Опитът е с 8 варианта в 4 повторения. Големината на опитната парцелка е 29,4 m². Изпитани са 6 варианта на третиране и 2 контроли – стопанска и нулева. Най-висока биологична ефикасност е показала хербицидната система от почвен и листен препарат Гардоприм плюс голд в доза 450 ml/da + Елумис ОД в доза 200 ml/da. На 20-тия ден след третирането с листния хербициден препарат са унищожени 96,5% от общия брой плевели в опитната площ. Получените добиви на зърно от царевицата са пряко свързани с биологичната ефикасност на химичните средства за борба с плевелите. Най-висок добив зърно (724,5 kg/da) средно за периода на проучване е получен от варианта, при който е извършено третиране с почвения хербициден препарат Дуал голд 960 ЕК (с акт. в-во S – металохлор 960 g/l) в доза 150 ml/da и следващо вегетационно третиране с Елумис ОД (акт. в-ва 30 g/l никосулфурон + 75 g/l мезотрион) в доза 200 ml/da.

Ключови думи: царевица, плевели, хербициди, добив

INFLUENCE OF HERBICIDE SYSTEMS OVER THE COMPOSITION OF WEEDS AND GRAIN YIELD OF MAIZE, GROWN UNDER CONDITIONS OF NORTH-WEST BULGARIA

SONYA GORANOVSKA, SHTELIYANA KALINOVA

Maize Research Institute, Knezha, 5835, Agricultural University – Plovdiv, 4000,

E-mail: sonq_hristova@mail.bg, E-mail: s_kalinova@yahoo.com

Abstract: In the period 2016 – 2017 was conducted a field experiment with a local hybrid Knezha-613. The experiment was with 8 variants in 4 repetitions. The surface of the experimental plot was 29.4 m². There had been tested 6 variants of treatment and 2 controls – an economic control and a zero control. The highest biological efficiency was shown from the herbicide system of the soil product Gardoprim Plus Gold at a dose 450 ml/da and the left product Elumis OD at a dose 200 ml/da. Were killed 96.5% of the weeds in the trial field till the 20-th day after treatment with the leaf herbicide. Gained maize grain yields were directly connected with the biological efficiency of chemical products for weed control. The highest grain yield (724.5 kg/da) average for the period of study was gained from the variant with a soil herbicide Dual Gold 960EK (act. chem. S-metachlor 960 g/l) at a dose 150 ml/da and a following vegetation treatment with Elumis OD (act. chem. Nickosulfuron 30 g/l + Mezothrion 75g/l) at a dose 200 ml/da dose.

Key words: maize, weeds, herbicides, yield

1. Въведение

Царевицата е една от основните култури, отглеждани в нашата страна като интересът към нея се базира на широката и разнообразна употреба не само за фураж на селскостопанските животни, но и в редица производства в хранително-вкусовата и химическа промишленост.

Един от основните проблеми при отглеждането ѝ е този за вредното влияние на плевелната растителност. Загубите от плевелите понижават добивите и влошават качеството на продукцията от културата [Орашки, Н. 1982]. За борба срещу плевелите при царевицата, както при останалите култури, е необходимо да се извършва постоянно изпитване на нови хербицидни препарати, съобразени със съответния почвен тип и климатични условия. Получените резултати може да бъдат използвани като основа за създаването на подходящи стратегии за борба с плевелите [Любенов, К. и кол., 1987].

Vere, D., B. Auld (1982) установяват, че в световен мащаб загубите от плевелите в площите с царевица са по-високи в сравнение с тези, причинени от болестите и неприятелите, взети заедно.

Проучванията у нас и в чужбина показват, че за да се намали вредното влияние на плевелите при царевицата, е необходимо да се прилагат комплекс от предпазни и агротехнически мероприятия в съчетание с химически средства за борба [Тонев, Т. и кол., 2004; Недялков, Н., 2006; Христов, И., 2007].

Редица автори съобщават данни за биологичния ефект на почвени и листни хербициди върху заплевеляването при царевицата, както и за влиянието им върху добива на зърно [Спасов, В. и Ц. Атанасова, 1990; Багринцева, В. Н. и др., 2011; Hanson, B. D. at al., 2008; Burgos, N. at al., 2001].

Според Базитов, В. (2000), използването на резервоарни смеси от листни хербицидни препарати, води до унищожаването на редица плевелни видове при царевицата – обикновен щир, разстлан щир, бяла куча лобода, черно куче грозде, свиница и др.

С цел преодоляване негативното влияние, възникнало в следствие дългогодишната употреба на хербициди с едни и същи активни вещества, е необходимо проучването на нови химически средства за борба с плевелите, съобразени с конкретните почвено-климатични условия на дадения район.

2. Материал и методи

За изясняване на поставената цел през 2016 г. и 2017 г. в Институт по царевица – Кнежа, е проведен полски опит. Проучванията са извършени с царевица, хибрид Кнежа – 613 (група 500 – 600 по ФАО) при неполивни условия, след предшественик пшеница. Опитът е заложен по блоков метод, в 4 повторения. Големината на опитната парцела е 29,4 м². Изпитани са 6 варианта и 2 контроли – стопанска и нулева. Вариантите са следните:

1. Аденго 465 СК (изоксафлутол – 225 г/л + тиенкарбазон – метил – 90 г/л + антидод) в доза 35 мл/дка + Елумис ОД (никосулфурон 30 г/л + мезотрион) в доза 200 мл/дка

2. Мерлин флекс 480 СК (изоксифлутол – 210 г/л) в доза 42 мл/дка + Аминопирилат 600 СЛ (2,4 Д-аминна сол) в доза 120 мл/дка

3. Спектрум (720 гр/л диметенамид - П) – 140 мл/дка + Лумакс 53 СК (S-метолахлор – 375 г/л + тербутилазин – 125 г/л + мезотрион – 37,5 г/л) – 300 мл/дка

4. Гардоприм плюс голд (312,5 г/л метолахлор + 187,5 г/л тербутилазин) – 450 мл/дка + Матон 600 ЕК (600 g/l 2,4 - детилхек) в доза 110 мл/дка

5. Дуал голд 960 ЕК (S – метолахлор) в доза 150 мл/дка + Елумис ОД (30 г/л никосулфурон + 75 г/л мезотрион) в доза 200 мл/дка

6. Гардоприм плюс голд (312,5 г/л мезотрион + 187,5 г/л) в доза 450 мл/дка + Елумис ОД (30г/л никосулфурон +) в доза 200 мл/дка 75 г/л никосулфурон

7. Стопанска контрола

8. Нулева контрола

Почвените хербицидни препарати са внесени след сеитбата на царевицата, а листните – по време на вегетацията, във фаза 5-ти лист на културата.

Биологичната ефикасност на проучваните системи от хербициди е отчетена на 20-тия ден след третирането с листния хербициден препарат. Незагиналите плевелни видове са преброени по количествено-тегловния метод, чрез метровки на постоянни площадки от 1 м².

Прибирането на царевицата е извършено във фаза пълна зрелост. Добивите на зърно (в кг/дка) от реколтните парцели са изчислени спрямо стандартната за царевицата влага при прибиране – 14%.

3. Резултати и обсъждане

Резултатите от проучването на плевелния състав в опитното поле на Института по царевица показват следното:

Съставът на плевелната асоциация в опитната площ включва следните видове: бяла лобода (*Chenopodium album* L.); разстлан щир (*Amaranthus blitoides* L.); обикновен щир (*Amaranthus retroflexus* L.); полски синап (*Sinapis arvensis* L.); тученица (*Portulaca oleracea* L.); черно куче грозде (*Solanum nigrum* L.); зелена кощрява (*Setaria viridis* (L.) P. B.; паламида (*Cirsium arvense* (L.)); Scop и балур (*Sorghum halepense* (L.) Pers. Табл. 1. Плевелите, които се срещат в опитната площ са общо 9 вида

от 4 биологични групи. Преобладават късните пролетни плевели.

По отношение биологичната ефикасност на системите хербициди резултатите са следните: Най-висока биологична ефикасност на 20-тия ден след третиране с листен хербициден препарат е установена при варианта Гардоприм плюс голд 960 ЕК в доза 450 мл/дка + Елумис ОД в доза 200 мл/дка. Най-силно са засегнати следните плевелни видове: бяла лобода, обикновен щир, полски синап, кощрява и балур.

Таблица 1. Биологична ефикасност на системи хербициди (средно за 2016 – 2017 г.)

№	Варианти	Едногодишни видове плевели (бр./м ²)							Многогодишни плевели (бр./м ²)		Общ брой	% унищожени плевели
		Бяла лобода	Разстлан щир	Обикновен щир	Полски синап	Тученица	Черно куче грозде	Кощрява	Паламида	Балур		
1	Аденго 465 СК–35 мл/дка + Елумис ОД–200 мл/дка	0	2	1	0	6	4	4	3	0	20	82,6
2	Мерлин флекс–42 мл/дка + Аминопиелик 600 СЛ – 120 мл/дка	1,5	3	1	0	3,5	2	3	6	10	30	74
3	Спектрум–140 мл/дка + Лумакс–300 мл/дка	0	0	0	0	2	4	3	9	9	27	76,5
4	Гардоприм плюс голд–450 мл/дка + Матон 600 ЕК–110 мл/дка	0	0	0	0	1	4,5	3,5	8	12	29	74,8
5	Дуал голд 960 ЕК–150 мл/дка + Елумис ОД–200 мл/дка	0	1	0	0	1	1,5	0	3	0	6,5	94,4
6	Гардиоприм плюс голд–450 мл/дка + Елумис ОД–200 мл/дка	0	0	0	0	1	1	0	2	0	4	96,5
7	Стопанска контрола	1	1	2	0	2	0	2	5	4	17	85,2
8	Нулева контрола	18	19	15	13	12	9	8	9	12	115	-

Висока биологична ефикасност е установена също след третиране с Дуал голд 960 ЕК в доза 150 мл/дка + Елумис ОД в доза 200 мл/дка – 94,4%.

От 82,6% до 85,2% са унищожените плевели след третиране с Аденго 465 СК в доза 35 мл/дка + Елумис ОД в доза 200 мл/дка и в стопанската контрола, при която плевелите са премахнати чрез окопаване.

Най-слабо са повлияни плевелите след третиране с хербицидната комбинация Мерлин Флекс в доза 42 мл/дка + Аминопиелик 600 СЛ в доза 120 мл/дка. Загинали са едва 74% от плевелите. Най-слабо е засегнат балурът, който е с висока плътност от 10 бр./м². Балурът в нулевата контрола е с плътност 12 бр./м².

Общо за периода на проучване изследванията за биологичната ефикасност на

системите от хербицидни препарати показват следното:

Проучваните хербицидни комбинации, независимо от различията в климатичните условия през годините на провеждане на опита (2016 – 2017 г.) показват много добър ефект, спрямо плевелните видове в опитната площ. Комбинацията от почвения хербициден препарат Дуал голд 960 ЕК в доза 150 мл/дка и листния Елумис ОД в доза 200 мл/дка проявява отлично биологично действие срещу едногодишните и част от многогодишните плевелни видове, което позволява те да бъдат препоръчани за борба с плевелите при царевичката при конкретните условия на годината.

Данните за добивите на зърно, получени от отделните варианти на опита показват, че са

на лице ясно изразени зависимости на добива от употребата на различни хербицидни препарати. Средно за периода на проучване най-висок добив зърно (в кг/дка), е получен след употребата на комбинацията от почвения хербицид Дуал голд 960 ЕК в доза 150 мл/дка и листния Елумис ОД в доза 200 мл/дка – 724,5

кг/дка. Разликата спрямо стопанската контрола е 22%. Добивите на зърно от останалите варианти с третиране са от 700 кг/дка до 714,3 кг/дка. Разликите спрямо стопанската контрола са доказани и математически. **Табл. 2.**

Таблица 2. Добив зърно от хибрид Кнежа-613 след третиране с хербицидни препарати (средно за 2016 – 2017 г.)

Варианти	Добив зърно		
	кг/дка	разлика спрямо стоп. контрола	Доказаност на разликата
1. Аденго 465 СК–35 мл/дка + Елумис ОД–200 мл/дка	714,3	20,6	++
2. Мерлин флекс–42 мл/дка + Аминопиелик 600 СЛ – 120 мл/дка	709,0	19,7	++
3. Спектрум–140 мл/дка + Лумакс–300 мл/дка	713,1	20,4	++
4. Гардоприм плюс голд–450 мл/дка + Матон 600 ЕК–110 мл/дка	701,2	18,3	+
5. Дуал голд 960 ЕК–150 мл/дка + Елумис ОД–200 мл/дка	724,5	22,3	+++
6. Гардоприм плюс голд–450 мл/дка + Елумис ОД–200 мл/дка	700,0	18,1	+
7. Стопанска контрола	592,5	–	–
8. Нулева контрола	121,5	- 0,2	–

gD_{5%} = 50,2
gD_{1%} = 71,1
gD_{0,1%} = 98,2

4. Изводи

1. Видовият състав на плевелите в района на Института по царевица – гр. Кнежа, е ограничен. Най-често срещани са 9 вида от 4 биологични групи. Най-широко разпространен и проблемен плевел при царевицата е балурът (*Sorghum halepense* L. (Pers.)).

2. За борба с плевелите при царевицата се използват хербицидни препарати с широк спектър на действие както срещу едногодишните, така и срещу многогодишните житни и широколистни плевели. От проучваните в опита хербицидни препарати, с най-висока биологична ефикасност се отличава системата от почвения препарат Гардоприм плюс голд в доза 450 мл/дка и листния Елумис ОД в доза 200 мл/дка. Унищожени са 96,5% от общия брой плевели.

3. Добивите на зърно от отделните варианти на третиране са пряко свързани с биологичната ефикасност на използваните хербицидни препарати. Най-висок добив зърно – 724,5 кг/дка е получен от варианта, при който за борба с плевелите са използвани почвеният хербициден препарат Дуал голд 960 ЕК в доза 150 мл/дка и листния Елумис ОД в доза 200

мл/дка. Разликата спрямо стопанската контрола е 22,3%.

ЛИТЕРАТУРА

- Орашки, Н., 1982. Агробιοιολογични основи на интензификацията на царевичното производство. Материали от научна сесия, София
- Любенов, К. и кол., 1987. Интегрирани системи за борба срещу плевелите. Том I, Земиздат, София
- Vere, D., Auld, B., 1982. The cost of weeds. Project. Ecology, 4, 29 – 42
- Тончев, Т. и кол., 2004. Ръководство за упражнения по хербология. Академично издание на Аграрен университет – Пловдив
- Недялков, Н., 2006. Методи за борба с плевелите. Механизация на земеделието, № 5, с. 12 – 14
- Христов, И., 2007. В борбата срещу плевелите – да заложим на комплексния подход. Агрокомпас, № 4, с. 31 – 33
- Спасов, В. и Атанасова Ц., 1990. Ефективност на комбинацията ТЕЛ (А – 77 – 11) + Екстравон за борба срещу плевелите в царевичните посеви. Научни трудове, ВСИ – Пловдив, т. XXV, кн. 1, с. 81 – 86

8. Багринцева, В., Кузнецова С. и Губа, Е., 2011. Эффективность применения гербицидов на кукурузе. Кукуруза и сорго, № 1, с. 24 – 30

9. Hanson, B., Schneider, S., 2008. Evaluation of Weed Control and Crop safety with Herbicides in Open Field Tree Nurseri. Weed Technology, 22, 3, 493 – 498

10. Burgos, N. et al., 2001. Sorghum halepense resistance to ALS inhibitor herbicides. Best management Science, 57:5, 449 – 457

11. Базитов, В., 200. Изследване влиянието на някои хербициди и хербицидни смеси върху заплевеляването на царевицата и пшеницата. Растениевъдни науки, № 9, с. 791 – 794

РЕЗУЛТАТИ ЗА ДОБИВ И ТЕХНОЛОГИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ХИБРИДИ ПУКЛИВА ЦАРЕВИЦА

МОНКО НАНКОВ, ЛЮБА ГЛОГОВА, МАРИЯ ЛАКОВА-ГОРНИШКА, КРАСИМИР ПАВЛОВСКИ

Институт по царевицата – Кнежа, 5835

E-mail: mri_kneja@abv.bg, E-mail: lubaglogova@abv.bg, E-mail: maria_lakova@mail.bg, e-mail: shootara@abv.bg

Резюме: Изследването е направено през 2017 г., в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Хибридите участващи в експерименталната работа са отглеждани в конкурсен сортов опит. Обект на изследване са 12 хибридни комбинации. Растенията са отглеждани при гъстота 5000 р/дка в три повторения. Приложена е възприетата за района агротехника. Измерена е влагата при прибиране. Направена е сравнителна оценка за добива на пукливата царевица. Измерени са обема на зърното (300 зърна) на пуканките и тяхното тегло. Изчислен е коефициента на разпукване. За проучваните хибриди, влагата в зърното варира от 13 до 15%, а теглото от 50 гр. за E – 1, E – 10 и E – 12 до 70 гр. за E – 8. Обемът на зърното се изменя от 60 cm³ до 80 cm³. Теглото на пуканките варира от 55 гр. за кръстоска E – 1, до 85 гр. за E – 2, E – 3 и E – 7. Обемът на пуканките е най-голям 1700 cm³ при E – 2 и E – 7, а най-малък 1000 cm³ за вариант E – 10. Броят на неопуканите зърна, е 109 за хибрид E – 6 и 15 за E – 7. С най-добро качество на зърното е вариант E – 11, с коефициент на разпукване R = 23. Най-голям добив зърно е получен при кръстоска E – 2, съответно 446 кг/дка, а най-малък 336 кг/дка при E – 7. Коефициентът на вариране е с най-ниска стойност CV = 6% за влагата в зърното и с най-висока CV = 74% за броя неопукани зърна.

Ключови думи: хибриди, пуклива царевица, добив, обем пуканки, коефициент разпукване

RESULTS YIELDS AND TECHNOLOGICAL INDICATORS FOR HYBRID MAIZE POP-CORN

MONKO NANKOV, LUBA GLOGOVA, MARIA LAKOVA-GORNISHKA, KRASIMIR PAVLOVSKI

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: mri_kneja@abv.bg, E-mail: lubaglogova@abv.bg, E-mail: maria_lakova@mail.bg, e-mail: shootara@abv.bg

Abstract: The study was conducted in 2017 year in the experimental field of the Maize Institute – Knezha. Hybrids studied in experimental work were growing in competitive variety experiments. The subject of study is twelve hybrid combinations. The plants were grown at a density of 5000 p/da in three repetitions. For the region the applied agrotechnology is applied. Measured moisture is a storage. A comparative assessment was made for the yield of pop-corn maize. The grain volume of 300 grains of pop-corn and their weight were measured. The bursting factor is calculated. For hybrids studied the moisture in the grain ranges from 13 to 15%, and the weight of 50 g for E – 1, E – 10 and E – 12 to 70 g for E – 8. The volume of the grain changes from 60 to 80 cm³. The weight of pop-corn ranges from 55 g for crosses E – 1 to 85 g for E – 2, E – 3 and E – 7. The pop-corn volume is 1700 cm³ at E – 2 and E – 7, and the smallest 1000 cm³ for the E – 10 variant. The number of non-cracked grains are 109 for the E – 6 hybrid and 15 for the E – 7. With the best grain quality is the E – 11 variant with cracking coefficient E = 23. The largest grain yield was received at crosses E – 2, respectively 446 kg/da and the lowest 336 kg/da for E –

7. The coefficient of variation has the lowest value $CV = 6\%$ for moisture in the grain and the highest $CV = 74\%$ for the number of non-cracked grains.

Key words: hybrids, pop-corn maize yield, pop-corn volume, cracking coefficient.

1. Въведение

Пукливата царевица е позната на човека от хиляди години. Тя се отглежда във всички климатични пояси на земното кълбо. Успешно вирее в райони с умерен климат, в Средиземноморската област, в страни с горещ и мусонен климат, както и в тропическите области на Африка, засушливите на Южна Америка и Южноафриканската Република. Много народи са участвали в нейното създаване като културно растение, поради което тя притежава огромно разнообразие на формите. Тя се разпространява и отглежда главно заради вкусната и хранителна продукция, която се получава при топлинната обработка на зърното ѝ или пуканки. В нашата страна тази царевица се отглежда на малки площи. Благоприятните почвено – климатични условия у нас дават възможност за създаване на хибриди пуклива царевица с много добра продуктивност. Както при обикновената, така и при пукливата царевица от съществено значение за формиране на продуктивните ѝ възможности са условията на хранене, структурата на почвата и т.н. [Глогова, Л. 2006; Тошева, Т. 1997; Shepers, 1989]. Изследванията на различни автори [Глогова, Л. 2007; Ташков, Делчев, 1997; Супрунов, А. 2004] показват широкото ѝ разпространение и големия интерес към нейното отглеждане и потребление. Въпреки постиженията на световната [Mani V., P.Yoshi 1985; Супрунов, Лавренчук, Горяинова 2007] и наша селекция [Глогова, Л. 2010], използването на хибриди в производството е много ограничено.

Целта на проучването е да се направи оценка на получените резултати за добив на зърно и технологични показатели при хибриди пуклива царевица.

2. Материал и методи

Изследването е направено през 2017 г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Хибридите, участващи в експерименталната работа са отглеждани в конкурсен сортов опит. Обект на изследване са следните хибридни комбинации:

- КП7 /04 x КП04/ 04 (Е – 1)
- Роса x КП04/ 04 (Е – 2)
- КП 11/2 x КП 367/101 (Е – 3)
- КП 12/2 x КП 367/101 (Е – 4)
- КП 8 /1 x КП 367/101 (Е – 5)
- КП 93/6 x КП 367/101 (Е – 6)

- КП 2/5 x КП 367/101 (Е – 7)
- КП 2/6 x КП 367/101 (Е – 8)
- КП 2/7 x КП 367/101 (Е – 9)
- КП 2/13 x КП 367/101 (Е – 10)
- КП 20/1 x 2 LVN (Е – 11)
- Кн Пуклива 1Б (Е – 12)

Растенията са отглеждани при гъстота 5000 р/дка в три повторения. Приложена е възприетата за района агротехника. Измерена е влагата при прибиране. Направена е сравнителна оценка на продуктивните възможности на пукливата царевица. Измерени са обема на зърното (на 300 зърна), на пуканките и тяхното тегло. Изчислен е коефициентът на разпукване (R) [Горун, Е.Г. 1969] по [Тошева, Т. 1997]

$$R = \frac{V_n}{V_z}$$

(1)

V_n – обем пуканки

V_z – обем зърно

до 10 бала – неудовлетворителен

от 11 до 16 бала – удовлетворителен

от 17 до 20 бала – добър

над 21 бала – отличен

Установен е броят на неопуканите зърна.

3. Резултати и обсъждане

На **Табл. 1** са представени резултати от проучване на продуктивните възможности и технологични показатели на експериментални хибриди пуклива царевица. От данните в таблицата се вижда, че представените хибриди не се отличават с високо съдържание на влага в зърното. Този показател се изменя в границата от 13% до 15% при стандартно 14%.

Теглото на измереното зърно (300 зърна) на участващите в опита хибридни комбинации се изменя в диапазон от 50 гр. до 70 гр. Изразено в процент, в сравнение със средната стойност съответно е 14% и 21%. Анализирайки данните по същия признак се вижда, че най-тежко е зърното на седмата експериментална кръстоска – 70 гр. На три от хибридите, измереното тегло на зърното е 50 гр., съответно на първия, десетия и на стандарта.

Подобно изменение от получените резултати се наблюдава и по отношение на измерения обем на същия брой зърна (300). От така представения обем на зърното от всеки вариант се констатира, че той варира в диапазон от 60 см³ до 80 см³. От направената

сравнителна оценка се вижда, че четири от вариантите имат най-дребно зърно (Е – 1, Е – 6, Е – 10 и Е – 12). В сравнение с получената средна стойност, техният обем на зърното е с 13% по-малък. С най-едро зърно се отличават втората, четвъртата и седмата експериментални кръстоски, чиито обем на зърното е и най-голям, съответно 80 см³. Прямо средната величина той е в повече с 16%.

От представените в таблицата данни се вижда, че от направеното измерване на пуканките с най-ниско тегло – 55 гр., се характеризира първата хибридна кръстоска Е – 1. При втората, третата и седмата проучвани комбинации, теглото на измерените пуканки е най-голямо – 85 гр. Изразено в процент тези хибриди превишават с 15% изчислената средна величина по отношение на проучвания показател.

Основен признак, който характеризира технологичните качества на пукливата царевица, това е обемът на пуканките. Сравнявайки данните от проучваните хибриди, се установява, че с най-голяма стойност се отличават варианти Е – 2 и Е – 7, с 1700 см³. Този обем на проучвания показател е с 331 см³ повече в сравнение със средната му стойност.

Изразено в процент, то е 24%. Най-малък обем е измерен при вариант Е – 10, съответно с 1000 см³. Средно от всички хибридни кръстоски, измерения обем на изпуканото зърно е 1369 см³. Разликата между него и този с най-ниска стойност е 27%.

От данните в таблицата се вижда, че при отделните хибриди броят на неопуканите зърна варира в широки граници. Най-голям 109, е броят на този показател при комбинация с пореден номер Е – 6. В сравнение със средната стойност е в повече с 2,4 пъти. На второ място е първият хибрид, при който броят на неизпуканите зърна е 108 или с 62 броя повече. С най-добро качество на зърното е хибридна кръстоска Е – 7. При нея неопуканите зърна са 15 или 3 пъти по-малко от средната стойност на този показател. Данните от таблицата убедително показват, че не се наблюдава закономерност по отношение на неопуканите зърна и техния обем. При един и същи обем от 1700 см³ за втората и седмата кръстоска броят на неопуканите при тях зърна, съответно е 23 и 15. Почти еднакъв е обемът на опуканите зърна, 1280 см³ за Е – 1 и 1200 см³ за Е – 6, а броят на неопуканите е 108 за първия и 109 за шестия вариант.

Таблица 1. Добив и технологични показатели на хибриди пуклива царевица за 2017 г.

хибри- ди	влага %	тегло зърно гр.	обем зърно см ³	тегло пукан- ки гр.	обем пукан- ки см ³	неопу- кани бр.	коэф. разпук. (R)	добив зърно кг/дка
Е – 1	14	50	60	55	1280	108	21	424
Е – 2	15	65	80	85	1700	23	21	446
Е – 3	14	60	70	85	1400	24	20	415
Е – 4	15	65	80	80	1600	27	20	384
Е – 5	15	60	70	75	1400	45	20	392
Е – 6	14	55	60	70	1200	109	20	392
Е – 7	13	70	80	85	1700	15	21	336
Е – 8	13	55	70	75	1100	20	16	384
Е – 9	14	55	70	75	1300	79	19	392
Е – 10	14	50	60	60	1000	40	17	368
Е – 11	15	60	70	80	1600	18	23	409
Е – 12	15	50	60	70	1150	40	19	358
Средно	14	58	69	74	1369	46	20	392
CV %	6	11	11	13	17	74	9	7

Характерна особеност на пукливата царевица е способността на зърното ѝ да се изпуква при нагряване и да увеличава обема си. Анализирайки данните, представени на таблицата се вижда, че коефициентът на разпукване, е с най-голяма стойност при хибридна кръстоска Е – 11. Неговата числена величина е R = 23. На второ място са първият, вторият и третият хибрид, със стойности на

същия показател R = 21. С най-малък коефициент на разпукване R = 16, се характеризира хибридна комбинация Е – 8. Средната стойност от всички варианти по този показател, е R = 20. От направените изчисления за коефициента на разпукване (с изключение на варианти Е – 8 и Е – 10) се вижда, че хибридите – обект на изследване имат добро и отлично качество на зърното.

При оценка на пукливата царевица, от съществено значение е и нейната продуктивност. От сравнителния анализ на представените в таблицата резултати се установява, че максимален добив от 446 кг/дка е получен от хибридна комбинация Е – 2. След нея с добив 424 кг/дка, е вариант Е – 1. Посочените хибридни кръстоски превишават с 14% и 8% получения среден добив. Минимален резултат от 336 кг/дка зърно е реализиран от хибрид с пореден номер Е – 7. Амплитудата на продуктивните възможности на хибриди Е – 2 и Е – 7, е 33% в полза на първата кръстоска. Изразено в абсолютна стойност, разликата в добива между двете комбинации е 110 кг/дка. За проучваните показатели, коефициентът на вариация се изменя в широки граници. Най-малки стойности на този показател са изчислени за влагата и добива на зърно, съответно $CV = 6\%$ и $CV = 7\%$. С най-големи разлики и отклонения от средната величина, това е броят на неопукани зърна. При тях коефициентът на вариране има и най-голяма числена стойност – $CV = 74\%$.

4. Изводи:

За проучваните хибриди влагата в зърното варира от 13 до 15%. Теглото на зърното е най-малко 50 g за хибриди Е – 1, Е – 10 и Е – 12, а най-голямо 70 g за хибридна комбинация Е – 8. Обемът на зърното се изменя в границите от 60 см³ до 80 см³.

От представените варианти теглото на пуканките е най-малко 55 g за кръстоска Е – 1, а най-голямо 85 g за комбинации Е – 2, Е – 3 и Е – 7. Обемът на пуканките варира от 1000 см³ за кръстоска Е – 10 до 1700 см³ за хибриди Е – 2 и Е – 7.

Броят на неопуканите зърна е най-голям 109 при вариант Е – 6 и най-малък 15 при Е – 7. С най-добро качество на зърното е хибрид Е – 11 с коефициент на разпукване $R =$

23. Най-малък е този показател при вариант Е – 8, съответно $R = 16$.

С най-голям добив зърно е кръстоска Е – 2 с 446 кг/дка, а с най-малък 336 кг/дка е хибрид Е – 7. Коефициентът на вариране е с най-ниска стойност $CV = 6\%$ за влагата в зърното и с най-висока $CV = 74\%$ за броя неопукани зърна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глогова, Л., „Проучване влиянието на минералното торене върху някои показатели на пукливата царевица”, Шести международен симпозиум Екология – устойчиво развитие, Научни трудове, Враца, 19 – 21.10. стр. 36 – 40, 2006.
2. Тошева, Т., „Захарна и пуклива царевица”, 1997.
3. Shapers, A. Environmental nutrition, V. 12 (1), 1989.
4. Глогова, Л., „Анализ на структурните елементи на добива на хибриди пуклива царевица”, Научна конференция с международно участие Агроеко научни трудове. т. LII., стр. 115 – 118, 2007.
5. Ташков, Г.; Делчев, А., „Продуктивност на някои интродуцирани хибриди пуклива царевица”, сп. Почвознание, агрохимия и екология №6 стр. 105 – 107, 1997.
6. Супрунов, А. И., „Селекция гибридов лопающейся кукурузы”, сб. Научн. тр. КНИИС Краснодар с. 222 – 227, 2004.
7. Mani, V., P.; Yoshi, H., C.; Tandon, I., P., Crop popcorn variety, Amber Indian Faring, V., L., 36, I., 1985.
8. Супрунов, А. И.; Лавренчук, Н., Ф.; Горяинова Л., Ю., „Селекция гибридов лопающейся кукурузы”, Кукуруза и сорго №6, 2007.
9. Глогова, Л., „Кнежа Пуклива 1Б – нов хибрид царевица” сп. Растениевъдни науки №6, стр. 515 – 518, 2010.
10. Горун, Е. Г., „Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции”, 1969.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОУЧВАНЕ НА СТРУКТУРНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ДОБИВА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА

МОНКО НАНКОВ 1, ЛЮБА ГЛОГОВА 2, МАРИЯ ЛАКОВА 3

Институт по царевицата – Кнежа, 5835, България

E-mail: mri_kneja@abv.bg 1, E-mail: lubaglogova@abv.bg 2; maria_lakova@mail.bg 3

Резюме: Изследването е проведено на опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Обект на проучване са 20 експериментални хибриди царевица, отглеждани при гъстота 5200 р/дка. Направена е оценка на елементите на добива като: дължина на кочана, дебелина в основата му и на върха, брой редове в един кочан, брой зърна в 1 ред, абсолютно тегло, тегло на 1 кочан и тегло на зърното от 1 кочан. Установено е, че най-голяма дължина на кочана 22 см е измерена при хибриди ЕК-16 и ЕК-17. Дебелината в основата на кочана и на върха, е с най-големи размери за вариант ЕК-10, съответно 48 мм и 39 мм. С най-малки стойности по същите показатели е кръстоската ЕК-3 с диаметър в основата 38 мм и 28 мм на върха. Броят на редовете в 1 кочан варира от 12 до 18, а този на зърната в 1 ред от 40 до 55 броя. Коефициентът на вариране се изменя от $CV = 6\%$ до $CV = 14\%$. Абсолютното тегло е най-голямо 160 гр. за кръстоска ЕК-19. Най-малко абсолютно тегло, тегло на 1 кочан и тегло на зърното от 1 кочан е получено за вариант ЕК-3, съответно 105 гр., 140 гр. и 118 гр. Теглото на 1 кочан и това на зърното е с най-високи стойности за хибрид ЕК-10, съответно 246 гр. и 207 гр.

Ключови думи: хибриди, дължина и дебелина на кочана, брой редове и зърна, абсолютно тегло

RESULTS OF STUDY OF THE STRUCTIURAL ELEMENTS OF THE YIELD OF EXPERIMENTAL MAIZE HYBRIDS

MONKO NANKOV 1, LUBA GLOGOVA 2, MARIA LAKOVA 3

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: mri_kneja@abv.bg 1, E-mail: lubaglogova@abv.bg 2; maria_lakova@mail.bg 3

Abstract: The study was conducted in the field of the Maize Research Institute Knezha. The subject of the study was 20 experimental maize hybrids grown at a density of 5200 p/da. An estimation of the yield elements such as: the length of the cob, the thickness of the base and the top the number of row per 1 cob, the number of grains in 1 row the absolute weight, the weight of 1 cob and the grain weight of 1 cob. It was found that the longest of the cob 22 cm was measured in the hybrids EK-16 and EK-17. The thickness at the base of the cob and the top has the largest size for variant EK-10, respectively 48 mm and 39 mm. The smallest values on the same index is the EK-3 cross with a base diameter of 38 mm and 28 mm at the top. The number of rows in 1 cob ranges from 12 to 18 and that of the grains in 1 row from 40 to 55 numbers. The coefficient of variation varies from $CV = 6\%$ to $CV = 14\%$. The absolute weight is 160 g for EK-19. At least an absolute weight, weight of 1 cob and grain weight of 1 cob was receive for variant EK-3 respectively 105 g, 140 g and 118 g. The weight of 1 cob and that of the grain, has the highest values for hybrid EK-10, respectively 246 g and 207 g.

Key words: hybrids, length and thickness of the cob, number of rows and grains, absolute weight.

1. Въведение

Биологическите особености на царевицата позволяват тя да се отглежда в почти всички райони на света [Томов, Н., 1997, Попов, А., 2000]. Царевицата е основна зърнено-фуражна култура за страната. По площи и значение сред зърнено-житните култури се нарежда на второ място след пшеницата. Към условията на външната среда, царевицата е възискателна по отношение на топлината и влагата. У нас за голяма част от страната температурните условия са благоприятни за отглеждането ѝ, но ограничаващ фактор обикновено са валежите, поради което те са от решаващо значение [Киряков, К., Гюрова, М., 1969, Димитров, Д., 1986, Зарков, Б., 2001]. Развитието на генетиката и селекцията предоставят на производството хибриди царевица с по-широка екологична пластичност [Пакудин, В., Лопатиной, Л., 1984]. Индивидуалната продуктивност на растенията се определя от броя и параметрите на кочана на едно растение – размер и тегло, брой редове, брой зърна, маса на 1000 зърна [Глогова, Л., 2007, Йорданов, Г., 2004, Вълкова, В., 2006, Вълчинкова, П., 2000].

Целта на изследването е да се направи анализ на резултатите от проучване на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица.

2. Материал и методи

Проучването е направено на опитното поле на Института по царевицата – Кнежа през 2016 г. Растенията са засявани при гъстота 5200 р/дка в три повторения. Обект на изследване са 20 експериментални хибриди царевица, отглеждана в конкурсен сортов опит. Приложена е възприетата за района агротехника. Направена е оценка на елементите на добива като: дължина на кочана, дебелина на кочана в основата и на върха, брой редове в 1 кочан, брой зърна в 1 ред, абсолютно тегло, тегло на 1 кочан и тегло на зърното от 1 кочан.

3. Резултати и обсъждане

Данните от **Табл. 1** показват, че най-голяма дължина на кочана е измерена при експериментални кръстоски ЕК – 16 и ЕК – 17. Численият израз на този показател е 22 см. Относителната му стойност, в сравнение със средната величина е 10%. С най-малка дължина 18 см се характеризират варианти ЕК – 4, ЕК – 13 и ЕК – 19. Четири или 20% от участващите в научното проучване

комбинации имат дължина на кочана 20 см, която е еднаква със средната стойност по този признак. За останалите хибриди размерите са с междинна стойност.

Анализирайки представените резултати се установява, че с най-голяма дебелина в основата на кочана е вариант ЕК – 15, чиито диаметър е 49 мм. Този резултат превишава с 11% получения среден резултат от всички 20 кръстоски участващи в опита. На второ място по същия показател се нарежда експерименталния хибрид ЕК – 10 с размер от 48 мм. Най-малка дебелина в основата на кочана е измерена при третата хибридна комбинация. Нейният числен израз съответно е 38 мм. Тази стойност е по-малка с 14% от получената средна величина. От сравняване на представените резултати се вижда, че 6 от проучваните хибриди имат дебелина в основата на кочана с размери на получената средна, съответно 44 мм.

Доста разнообразни са данните и по отношение на размера за дебелината на върха на кочана. От хибридите – обект на изследване единствено комбинация ЕК – 10 е с максимален размер на върха на кочана, чието цифрово изражение е 39 мм. Най-малък диаметър е измерен при третата експериментална кръстоска, чиито размер съответно е 28 мм. Максималната стойност по този показател превишава средната с 15%. В резултат от направените измервания по отношение на дебелината на върха на кочана амплитудата е 11 мм или 39%.

От цифровия материал, представен в таблицата се констатира, че с минимален брой редове в 1 кочан се отличават пет от проучваните хибриди, съответно 12 броя. Максимална стойност от 18 реда е установена при варианти ЕК – 3 и ЕК – 15. От направения анализ на този показател се констатира, че 35% от всички 20 експериментални комбинации имат същия брой редове на един кочан – 14, както получения за тях осреднен резултат.

Доста разнообразни са данните, получени за броя на зърната в 1 ред. На първо място с най-много зърна 55 в 1 ред има вариант ЕК – 19. Този резултат превишава с 14% средната величина. На второ място с 53 броя зърна се нарежда хибрид ЕК – 13. Сравнявайки резултатите по този показател най-малко зърна 40 в един ред са преброени при експерименталната кръстоска ЕК – 16. В сравнение с осреднената им стойност, посочения брой зърна е по-малко с 17%. От

всички проучвани варианти получения среден

брой зърна в 1 ред е 48.

Таблица 1. Резултати на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица

ВАРИАНТИ	дължина на кочана (см)	дебелина на кочана (мм)		брой редове в 1 кочан	брой зърна в 1 ред	абсолютно тегло гр.	тегло на 1 кочан гр.	тегло зърно от 1 кочан
		в основа-та	на върха					
ЕК – 1	21	39	33	16	49	119	174	152
ЕК – 2	20	44	36	16	49	140	228	190
ЕК – 3	21	38	28	18	44	105	140	118
ЕК – 4	18	42	31	14	52	119	198	164
ЕК – 5	21	43	35	14	48	141	238	188
ЕК – 6	21	44	33	14	46	145	206	170
ЕК – 7	20	47	38	12	50	133	240	186
ЕК – 8	21	44	37	16	45	143	228	194
ЕК – 9	21	41	30	16	43	116	162	136
ЕК – 10	19	48	39	12	48	158	246	207
ЕК – 11	20	44	33	16	50	120	210	168
ЕК – 12	20	46	35	16	51	150	222	188
ЕК – 13	18	43	33	14	53	133	236	194
ЕК – 14	19	43	32	12	47	116	192	152
ЕК – 15	21	49	34	18	43	128	206	164
ЕК – 16	22	46	35	14	40	133	192	158
ЕК – 17	22	44	33	14	42	137	182	150
ЕК – 18	21	44	35	14	50	128	190	164
ЕК – 19	18	46	32	12	55	160	228	186
ЕК – 20	19	46	36	12	47	129	222	177
Средно	20	44	34	14	48	133	207	170
CV %	6	6	8	14	8	11	14	13

При анализа на данните представени в таблицата се установява, че най-голямо абсолютно тегло е измерено на хибрид ЕК – 19. В абсолютна стойност този резултат е 160 гр. Тя превишава получената средна величина с 20%. На второ място по този показател е експерименталната кръстоска ЕК – 10. При нея измереното абсолютно тегло е 158 гр. От направената оценка се вижда, че минимален резултат от 105 гр. е получен при комбинация ЕК – 3. Сравнявайки представените данни се констатира, че три от участващите в проучването варианти имат абсолютно тегло равно с това на получената средна 133 гр. С този резултат се характеризират хибриди с номера ЕК – 7; ЕК – 13 и ЕК – 16. Амплитудата на изменение на тази величина е 32 гр.

Доста разнообразни са получените резултати по отношение на теглото на 1 кочан. Представа за това получаваме от данните, представени в таблицата. Сравнявайки получените данни се установява, че с най-голямо тегло на 1 кочан се отличава експерименталната кръстоска ЕК – 10. Абсолютната стойност на тази величина е 246

гр. Изразено в процент то е в повече с 19%, в сравнение със средното тегло на един кочан, получен от всички проучвани хибриди. На второ място по този показател се нарежда вариант ЕК – 7 с резултат от 240 гр. От направения сравнителен анализ на хибридите обект на изследване се констатира, че най-малко тегло от 140 гр., е получено от комбинация ЕК – 3. В сравнение с получената средна този резултат е по-малък с 67 гр. Относителната му стойност съответно е 32%. От направеното измерване се констатира, че разликата между най-голямото тегло на 1 кочан и това с най-малко съответно е 160 гр.

Анализирайки данните за теглото на зърното от 1 кочан може да се каже, че изменението на този показател е подобно на това за теглото на 1 кочан. И тук най-голям резултат е получен при вариант ЕК – 10. Неговото числено изражение е 207 гр. Превишението спрямо средната му стойност е 22%. Подобен резултат е получен и по отношение на измереното с най-ниско тегло на зърното вариант. Отново комбинация ЕК – 3 се отличава с най-ниска стойност на този показател, както и при теглото на един кочан.

Стойностното изражение на тази величина е 118 гр. Тя е по-малка с 31% от теглото на зърното, получено средно от всичките 20 проучвани комбинации, чиято абсолютна стойност, е 170 гр.

От представените в таблицата данни по отношение на структурните елементи на добива се вижда, че с най-малък коефициент на вариране $CV = 6\%$ се отличават дължината на кочана и дебелината в основата му. След него във възходящ ред е дебелината на върха и брой зърна в 1 ред. За тях отклонението от средната им величина се изразява с $CV = 8\%$. Варирането на елементите абсолютно тегло и тегло на зърното от 1 кочан, съответно е $CV = 11\%$ и $CV = 13\%$. Динамиката на изменение на средната стойност на показателите брой редове в 1 кочан и тегло на 1 кочан се изразява с коефициент на вариране $CV = 14\%$, която е и най-високата стойност за проучваните елементи на добива.

4. Изводи:

Най-голяма дължина на кочана 22 см е измерена при хибриди ЕК – 16 и ЕК – 17. Дебелината в основата на кочана и тази на върха е с най-големи размери за вариант ЕК – 10, съответно 48 мм и 39 мм. С най-малки стойности по същите показатели е кръстоска ЕК – 3 с диаметър в основата 38 мм и 28 мм на върха на кочана.

Броят на редовете в 1 кочан варира от 12 до 18, а този на зърната в 1 ред от 4 до 55 броя. Коефициентът на вариране се изменя от $CV = 6\%$ до $CV = 14\%$.

Абсолютното тегло е най-голямо – 160 гр. за кръстоска ЕК – 19. Най-малко абсолютно тегло на 1 кочан и тегло на зърното от 1 кочан е получено за вариант ЕК – 3, съответно 105 гр., 140 гр. и 118 гр. Теглото на 1 кочан и това на зърното е с най-високи стойности за хибрид ЕК – 10, съответно 246 гр. и 207 гр.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Томов, Н. Царевицата. История, разпространение, постижения, перспективи. София, Акад. изд. М. Дринов, 1997.
2. Попов, А. Високопродуктивни български хибриди царевица, Земеделие №3, 2000.
3. Киряков, К., Гюрова, М. Царевица. Почвено-климатично райониране на главните полски култури, БАН, С. 94 – 100, 1969.
4. Димитров, Д. „Влияние на напояването, минералното торене и броя на растенията на единица площ върху продуктивността на самоопрашени линии царевица”, Юбилеен сборник 100 години селскостопанско образование, 120 години опитно дело в България, Земензодот, София, 160 – 165, 1986.
5. Зарков, Б. Влияние на метеорологичните условия върху добива на зърно от царевица отглеждана при неполивни условия, Растениевъдни науки, 38, 208 – 212, 2001.
6. Пакудин, В., Лопатиной, Л. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур, Сельскохозяйственная биология, №4, 109 – 113, 1984.
7. Глогова, Л. Анализ на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица, Научна конференция с международно участие, Стара Загора, 7 – 8 юни, т. 1, стр. 345 – 348, 2007
8. Йорданов, Г. Анализ на общата и специфична комбинативна способност за добив зърно на ранни имбредни линии царевица, Научна конференция с международно участие, Стара Загора, 3 – 4 юни, т. 2, стр. 108 – 110, 2004.
9. Вълкова, В. Влияние гъстотата на посева върху добива на царевичните хибриди Кн 625 и Кн М625, Научна конференция с международно участие Стара Загора, 1 – 2 юни, т. 1, стр. 299 – 302, 2006.
10. Вълчинкова, П. Физиолого-генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата, Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”, 2000.

СРАВНИТЕЛНА ОЦЕНКА НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА ДОБИВА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ХИБРИДИ ПУКЛИВА ЦАРЕВИЦА

ЛЮБА ГЛОГОВА

Институт по царевицата – Кнежа, 5835, България

E-mail: lubaglogova@abv.bg

Резюме: Проучването е направено през 2016 г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Обект на изследване са 20 експериментални хибриди царевица, отглеждани в конкурсен сортов опит. Растенията са засявани при гъстота 5000 р/дка в три повторения. Приложена е възприетата за района агротехника. Направена е оценка на елементите на добива като: дължина на кочана, дебелина на кочана в основата и на върха, тегло на зърното от 1 кочан, брой редове и брой зърна в 1 ред, абсолютно и хектолитрово тегло. Най-голяма дължина на кочана – 23 см е измерена при хибрид Е – 4, а най-малка 18 см при вариант Е – 18. Дебелината в основата на кочана е с най-големи размери 39 мм за кръстоска Е – 16, а с най-малки 33 мм за комбинации Е – 5 и Е – 12. Дебелината на върха на кочана е с най-голяма стойност от 29 мм за хибриди Е – 7 и Е – 8, а с най-малки 24 мм, съответно са Е – 12 и Е – 19. Теглото на зърното от 1 кочан е най-голямо 135 гр. за хибрид Е – 8 и най-малко 84 гр. за Е – 5. Абсолютното тегло е с максимален резултат от 170 гр. при варианти Е – 2 и Е – 3 и минимален 163 гр. за комбинации Е – 6, Е – 12 и Е – 19. Хектолитровото тегло е най-голямо 120 kg/hl за кръстоска Е – 2 и най-малко 72 kg/hl за Е – 12. Броят на редовете варира от 14 до 18, а този на зърната в 1 ред от 37 до 46. Коефициентът на вариране се изменя от CV = 1% до CV = 14%.

Ключови думи: хибриди, пуклива царевица, абсолютно тегло, хектолитрово тегло, дължина на кочана, дебелина на кочана

A COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE YIELD ELEMENTS EXPERIMENTAL HYBRIDS OF POP- CORN MAIZE

LUBA GLOGOVA,

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: lubaglogova@abv.bg

Abstract: The study was conducted in 2016 year on the experimental field of the Institute of maize – Knezha. The subject of the study was 20 experimental maize hybrids cultivated in comparative variety experiments.

Plants were sown at a density of 5000 p/da in three replicates. The agro-technology adopted for the region is applied. An assessment has been made of yield elements such as: the length of the cob, the thickness of the cob in the base and the top the grain weights of 1 cob, the number of rows and the number of grains in 1 row absolute and hectoliter weight were made. The largest length of the 23 cm was measured in the E – 4 hybrid and the 18 cm at least in the E – 18 variant. The thickness at the base of the cob has the largest size of 39 mm for the cross E – 16 and the smallest 33 mm for combinations E – 5 and E – 12. The diameter of the top of the cob has the highest value of 29 mm for the hybrids E – 7 and E – 8 and with the smallest 24 mm respectively E – 12 and E – 19. The grain weight of 1 cob is 135 g for the E – 8 hybrid and at least 84 g for the E – 5. Absolute weight is at most 170 g

for cross E – 2 and E – 3 and a minimum of 163 g for combinations E – 6, E – 12 and E – 19. The hectoliter weight has a maximum result of 120 kg/hl for cross E – 2 and at least 72 kg/hl for E – 12. The number of rows ranges from 14 to 18 and that of the grain in 1 row from 37 to 46. The variation coefficient varies from CV = 1% to CV = 14%.

Key words: hybrids, maize pop-corn, length of the cob, thickness of the cob.

1. Въведение

Пукливата царевица се отглежда във всички климатични пояси на земното кълбо. Тя е позната на човека от хиляди години. Успешно вирее в райони с умерен климат в Средиземноморската област в страни с горещ и мусонен климат, както и в тропическите области на Африка, засушливите на Южна Америка и Южноафриканската република. Много народи са участвали в нейното създаване като културно растение, поради което тя притежава огромно разнообразие на формите. Тя се разпространява и отглежда главно заради вкусната и хранителна продукция, която се получава при топлинната обработка на зърното ѝ или пуканки. В нашата страна тази царевица се отглежда на малки площи. Благоприятните почвено-климатични условия у нас дават възможност за създаване на хибриди пуклива царевица с много добра продуктивност. Както при обикновената, така и при пукливата царевица от съществено значение за формиране на продуктивните ѝ възможности са условията на хранене, структурата на почвата и т. н. [Глогова, Л., 2006, Тошева, Т., 1997, Shapers, 1989]. Изследванията на различни автори [Глогова, Л., 2007, Плашков, Делчев, 1997, Супрунов, А., 2004], показват широкото ѝ разпространение и големия интерес към нейното отглеждане и потребление. Въпреки постиженията на световната [Mani, V. at. al., 1985, Супрунов at. al., 2007] и наша селекция [Глогова, Л., 2010] използването на хибриди в производството е много ограничено.

Целта на изследването е да се направи сравнителна оценка на елементите на добива на експериментални хибриди пуклива царевица.

2. Материал и методи

Проучването е направено през 2016 г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Обект на изследване са 20 експериментални хибриди царевица, отглеждана в конкурсен сортов опит. Растенията са засявани при гъстота 5000 р/дка в три повторения. Приложена е възприетата за района агротехника. Направена е оценка на елементите на добива като: дължина на кочана, дебелина на кочана в основата и на върха, тегло на зърното от 1 кочан, брой редове и брой зърна в 1 ред, абсолютно и хектолитрово тегло.

3. Резултати и обсъждане

От данните в Табл. 1 се вижда, че с най-голяма дължина на кочана се отличава хибридната кръстоска с пореден номер E – 4. Числената стойност на тази величина е 23 см. В сравнение с получената средна от всички кръстоски тя е в повече с 2 см. Ако се изрази в процент, то е 9%. Анализирайки представените резултати, се установява, че с най-малък размер на кочана е хибридната комбинация E – 18, съответно 18 см. Разликата от 3 см или 14% е в полза на средната на този показател, получена от участващите в опита варианти.

Друг признак, който характеризира отделните хибриди, това е дебелината на кочана. Най-голяма дебелина в основата на кочана е измерена при хибрид E – 16. Изразена в абсолютна стойност тя е 39 мм. На второ място с размер в основата на кочана от 38 мм това са експерименталните кръстоски с номера E – 8 и E – 9. В процентно отношение в сравнение с тяхната средна те са в повече с 8% за E – 16 и 5% за E – 8 и E – 9 варианти. От представените в таблицата данни се вижда, че с най-малка дебелина в основата на кочана това са комбинации E – 5 и E – 12. Техният резултат в числена стойност е 33 мм или с 8% по-малка от средната величина.

От данните в таблицата се установява, че от направените измервания по отношение на дебелината на върха на кочана на първо място са комбинации E – 7 и E – 8 с обиколка от 29 мм. Този резултат е с 11% повече от този измерен средно от всички варианти. От направения анализ на структурните елементи на добива и от цифрите отразени в таблицата, кръстоски E – 12 и E – 19 се характеризират с най-тънки върхове на кочана – 24 мм или с 8% по-малко от средната величина. От представените 20 експериментални хибриди пуклива царевица, 20% имат на върха на кочана размери равни с получената средна величина, съответно 26 мм.

Анализирайки данните по отношение на теглото на зърното от 1 кочан се вижда, че този показател варира в широки граници. От направеното измерване е установено, че най-тежко е зърното на хибрид с пореден номер E – 8. Численият израз на проучвания показател е 135 гр. Средно от всички експериментални кръстоски теглото на зърното е 101 гр. Най-

малко 84 гр. е теглото на зърното от хибрид Е – 5. Изразено в процент варианта с най-голямо тегло на зърното превишава с 34% измереното

средно тегло на представените хибриди и с 20% то е по-малко за кръстоската с най-малко тегло.

Таблица 1. Структурни елементи на добива на хибриди пуклива царевица

ВАРИАНТИ	дължина на кочана (см)	дебелина на кочана (мм)		тегло зърно (гр.)	брой редове в 1 кочан	брой зърна в 1 ред	абсолютно тегло (гр.)	хектолитрово тегло kg/hl
		в основата	на върха					
ЕК – 1	20	37	25	99	18	42	166	80
ЕК – 2	21	36	25	108	14	37	170	120
ЕК – 3	21	36	26	111	16	43	170	90
ЕК – 4	23	35	27	110	14	46	165	103
ЕК – 5	22	33	25	84	14	42	164	77
ЕК – 6	20	37	26	102	14	39	163	103
ЕК – 7	22	37	29	126	16	43	167	100
ЕК – 8	22	38	29	135	18	43	169	97
ЕК – 9	21	39	28	100	16	42	168	88
ЕК – 10	21	35	27	93	18	42	166	75
ЕК – 11	22	37	25	98	14	44	168	83
ЕК – 12	21	33	24	77	14	44	163	72
ЕК – 13	20	36	26	91	16	42	164	77
ЕК – 14	20	36	28	96	16	40	168	88
ЕК – 15	21	35	26	87	14	44	166	76
ЕК – 16	20	39	28	102	16	38	167	92
ЕК – 17	19	34	25	97	16	43	168	76
ЕК – 18	18	36	25	96	16	38	165	83
ЕК – 19	21	34	24	96	14	41	163	94
ЕК – 20	22	36	28	122	14	43	167	101
Средно	21	36	26	101	16	42	166	89
CV %	6	4	6	14	10	5	1	14

Различни резултати са получени и по отношение на броя на редовете в 1 кочан. С най-голям брой на този показател се отличават хибриди Е – 1, Е – 8 и Е – 10, чиито числен израз съответно е 18. Девет от представените хибриди обект на изследване имат най-малко на брой редове. От проучваните хибриди 40% от тях по отношение на същия показател имат брой на редовете равен на този, получен от средната им величина, а именно 16 реда.

Доста разнообразни са получените резултати по отношение броя на зърната в един ред. Представа за това получаваме от данните, отразени в таблицата. Сравнявайки получените резултати се вижда, че с най-голям брой зърна в един ред се отличава хибридна кръстоска Е – 4, съответно с 46 броя зърна. Изразено в процент, той е в повече с 10%, в сравнение със средния брой зърна от всички варианти. От направения сравнителен анализ на проучваните хибриди с най-малък брой на зърната в реда на кочана е кръстоска Е – 2 с 37 зърна. Той е по-малък с 13% от броя на зърната, получени средно от всички варианти. Анализирайки резултатите в таблицата се вижда, че пет от

експерименталните кръстоски или 25% имат брой на зърната равен с този на получената от тях средна величина.

Характеризирайки следващия елемент на добива на проучваните хибриди пуклива царевица може да се каже, че варианти Е – 2 и Е – 3 се отличават с максимално абсолютно тегло 170 гр. Варирането на този резултат за посочените хибриди, е минимално и несъществено от 2%, в сравнение със средната стойност от всички 20 варианта. На второ място се нарежда експерименталната кръстоска Е – 8. Стойностното изражение на този показател е 169 гр. От всички хибриди участващи в опита 15% имат абсолютно тегло еднакво със средната му стойност 166 гр. От направените изследвания се установява, че най-малко абсолютно тегло е получено при комбинации с поредни номера Е – 6, Е – 12 и Е – 19, съответно 163 гр.

По отношение на хектолитровото тегло измененията за отделните експериментални комбинации варират в границите от 72 kg/hl до 120 kg/hl. По-ниския резултат е характерен за хибрид Е – 12, а по-високия за вариант Е – 2. Изразено в процент посочените стойности са с

24% по-малко и с 35% повече в сравнение с тяхната средна от 89 kg/hl. Амплитудата на проучвания показател в абсолютна стойност е 48 kg/hl, а абсолютната му величина съответно е 40%.

От представените в таблицата данни по отношение на структурните елементи на добива се вижда, че с най-малък коефициент на вариране $CV = 1\%$ се характеризира абсолютното тегло. Динамиката на изменение от средната стойност на показателите тегло на зърното и хектолитрова маса се изразява с коефициент на вариране $CV = 14\%$, която е и най-високата стойност на този показател. За останалите елементи на добива отклоненията от средната им величина се характеризират с коефициент на вариране изменящ се в границата от $CV = 4\%$ до $CV = 10\%$.

4. Изводи

Най-голяма дължина на кочана 23 см е измерена при хибрид Е – 4, а най-малка 18 см при вариант Е – 18. Дебелината в основата на кочана е с най-големи размери 39 мм за кръстоска Е – 16, а с най-малки 33 мм за комбинации Е – 5 и Е – 12. Дебелината на върха на кочана е с най-голяма стойност от 29 мм за хибриди Е – 7 и Е – 8, а с най-малки 24 мм съответно са Е – 12 и Е – 19.

Теглото на зърното от 1 кочан е най-голямо 135 гр. за хибрид Е – 8 и най-малко 84 гр. за Е – 5. Абсолютното тегло е с максимален резултат от 170 гр. при варианти Е – 2 и Е – 3 и минимален 163 гр. за комбинации Е – 6, Е – 12 и Е – 19. Хектолитровото тегло е най-голямо 120 kg/hl за кръстоска Е – 2 и най-малко 72 kg/hl за Е – 12.

Броя на редовете в 1 кочан варира от 14 до 18, а този на зърната в 1 ред от 37 до 46. Коефициентът на вариране се изменя от $CV = 1\%$ до $CV = 14\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глогова, Л., „Проучване влиянието на минералното торене върху някои показатели на пукливата царевица“, Шести международен симпозиум Екология – устойчиво развитие, Научни трудове, Враца, 19 – 21.10., стр. 36 – 40, 2006.
2. Тошева, Т., Захарна и пуклива царевица, 1997.
3. Shepers, A., Environmental nutrition, V. 12 (1), 1989.
4. Глогова, Л., „Анализ на структурните елементи на добива на хибриди пуклива царевица“, Научна конференция с международно участие Агроеко, научни трудове, т. ЛН, стр. 115 – 118, 2007.

5. Ташков, Г., Делчев, А., „Продуктивност на някои интродуцирани хибриди пуклива царевица, сп. Почвознание, агрохимия и екология № 6, стр. 105 – 107, 1997.
6. Супрунов, А., „Селекция гибридов лопающейся кукурузы“, Сб. Научни трудове КНИИС, Краснодар, стр. 222 – 227, 2004.
7. Mani, V., Yochi, H., Tandon, 1985 I., Cron pop-corn variety, Amber, V., Indian Faring, 36, I.
8. Супрунов, А., Лавренчук, А., Горяинова, П., 2007, Селекция гибридов лопающейся кукурузы, Кукуруза и сорго № 6.
9. Глогова, Л., Кнежа Пуклива 1Б – нов хибрид царевица, сп. Растениевъдни науки № 6, стр. 515 – 518, 2010

СРАВНИТЕЛНО ИЗПИТВАНЕ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ХИБРИДИ ЗАХАРНА ЦАРЕВИЦА

ЛЮБА ГЛОГОВА

Институт по царевицата – Кнежа, 5835, България

E-mail: lubaglogova@abv.bg

Резюме: Изследването е проведено през 2017 г. на опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Направена е оценка на елементите на добива, продуктивността и качеството на захарната царевица. Обект на проучване са 18 експериментални кръстоски захарна царевица. Дължината на кочана на проучваните хибриди се изменя в границата от 19 до 22 см. С най-голяма дебелина в основата на кочана 52 мм са варианти КЗ – 17 и КЗ – 18, а с най-малка 43 мм КЗ – 1, КЗ – 3 и КЗ – 12. Дебелината на кочана на върха е най-голяма 34 мм при кръстоска КЗ – 8. Най-малка 26 мм тя е за комбинации КЗ – 4, КЗ – 9 и КЗ – 15. Проучваните хибриди се характеризират с брой редове в 1 кочан от 12 до 16, а този на зърната в 1 ред от 33 до 42. С най-голям добив стандартни кочани е кръстоска КЗ – 12 с 1365 кг/дка. Най-ниска продуктивност от 604 кг/дка е хибрид КЗ – 18. Броят стандартни кочани се изменя от 4200 до 7200 бр/дка, съответно за комбинации КЗ – 18 и КЗ – 9. Съдържанието на водоразтворими полизахариди в зърното е най-високо 28%. За варианти КЗ – 1, КЗ – 4 и КЗ – 9, а най-ниско 21% за КЗ – 15. Коефициентът на вариране има стойности от CV = 6% до CV = 16%.

Ключови думи: елементи на добива, продуктивност, захарна царевица, хибриди, брой стандартни кочани, водоразтворими полизахариди

COMPARATIVE TESTING OF EXPERIMENTAL HYBRIDS OF MAIZE SUGAR

LUBA GLOGOVA

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: lubaglogova@abv.bg

Abstract: The study was made in 2017 year on the experimental field of the Maize Institute – Knezha. An assessment has been made of the yield elements productivity and quantity of sugar maize. The subject of the study was 18 experimental crosses of sugar maize. The length of the cob of the studied hybrids changes within the range of 19 to 22 cm. With the greatest thickness at the base cob of the 52 mm hull are variants KZ – 17 and KZ – 18 and with the smallest 43 mm – KZ – 1; KZ – 3 and KZ – 12. The smallest 26 mm is for combinations KZ – 4; KZ – 9 and KZ – 15. The studied hybrids are characterized by a number of rows in 1 cob from 12 to 16 and that of the grain in 1 row from 33 to 42. With the most yield standard cobs is the KZ – 12 hybrid with 136 kg/da and the lowest productivity of 604 kg/da is the hybrid KZ – 18. The number of standard cob is varied from 4200 to 7200 n/da, respectively for combinations KZ – 18 and KZ – 9. The content of water – soluble sugars in the grain is highest 28% for variants KZ – 1, KZ – 4 and KZ – 9 and the lowest 21% for KZ – 15. The coefficient of variation have a values from CV = 6% to CV = 16.

Key words: hybrids, sugar maize, yield elements, water-sugary.

1. Въведение

Невъзможно е да се определи точно мястото на възникване на захарната царевица. Съществува мнение, че един от центровете на произхода ѝ е около Гила Сонора в западната част на Мексико, където и до днес е ценна и поддържана от селяните. Тя е била позната на индианските племена, наследяващи горното течение на река Мисури още през XVIII век [по Тошева, Т., 2006].

Захарната царевица е добре позната в много страни по света и в България. Трябва да се отбележи, че научните изследвания по отношение на селекцията и производството на хибриди захарна царевица на този етап са минимални. От съществено значение е създаването на хибриди устойчиви на болести, неприятели и неблагоприятни условия с подобрени стопански и вкусови качества [Глогова, Л., 2010, Йорданов, Г., 2010, Климова, 2006, Новоселов, Хамокаев, 1999, Сотченко, В., Новоселов, Н., 1997]. Характерна особеност на зърното на захарната царевица е високото съдържание на водоразтворими белтъци и мазнини, което повлиява значително неговите характерни свойства в сравнение с останалите царевични подвидове. Този вид царевица се характеризира с високи хранителни и вкусови качества на зърното във фаза млечна зрялост [Глогова, Л., Нанков, М., 2005, Йорданов, 2003, Тошева, Т., 2006, Trasy, 1990].

Целта на проучването е да се направи сравнително изпитване на експериментални хибриди захарна царевица.

2. Материал и методи

Изследването е проведено на опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа през 2017 г. Растенията са отглеждани при гъстота 4000 р/дка в три повторения. Приложена е възприетата за района агротехника. Направена е оценка на елементите на добива, продуктивността и качеството на захарната царевица. Съдържанието на водоразтворими полизахариди е установено чрез рефрактометър. Обект на проучване са 18 експериментални кръстоски захарна царевица.

3. Резултати и обсъждане

На **Табл. 1** са представени данни за елементи на добива, продуктивност и качество на експериментални хибриди захарна царевица, проучени през 2017 г. От данните в таблицата се вижда, че дължината на кочана се изменя в диапазон от 19 до 22 см. Минималната стойност е характерна за варианти КЗ – 16.

Осем от участващите в опита имат максимален размер на този показател. Изразено в процент това прави 44%. В сравнение с получената средна, представените резултати от проучваните хибриди са с близки по между си размери по отношение на дължината на кочана.

При направеното измерване за дебелината на кочана в основата най-малки размери са установени за кръстоски с поредни номера КЗ – 1, КЗ – 3 и КЗ – 12, чиято числена стойност е 43 мм. Сравнявайки получените резултати, убедително се вижда, че най-голяма е дебелината в основата на кочана на варианти КЗ – 17 и КЗ – 18. Численият израз на получения показател, съответно е 52 мм или 13% в повече от получената средна за всички проучвани хибриди. На второ място по същия елемент на добива с резултати от 51 мм се нарежда експерименталната кръстоска КЗ – 13. Анализирайки данните в таблицата за останалите кръстоски се констатира, че шест или 33% от участващите в опита хибриди имат размери равни с тази от получената им средна величина, а именно 46 мм.

Доста разнообразни са данните, получени за дебелината на върха на кочана. Амплитудата на този показател се изменя в диапазон от 26 до 34 мм. Тези измервания са характерни за варианти КЗ – 4; КЗ – 9; КЗ – 15 и КЗ – 8. Разликата от посочения минимален размер е 11% в сравнение с получената средна величина, а максималната стойност я превишава със 17%. Размерът получен от направеното измерване е $D = 8 \text{ mm}$. В относителна стойност, спрямо средната от 29 mm на този елемент, получения резултат е 28%.

За хибридите – обект на изследване броят на редовете в 1 кочан е 16 и е установен при варианти КЗ – 14, КЗ – 15 и при последния КЗ – 18. Пет от проучваните хибридни комбинации се характеризират с най-малък брой редове, съответно 12. От анализа на данните, представени в таблицата се вижда, че десет от участващите в опита кръстоски се отличават със същия брой редове в 1 кочан, както този получен средно от всички варианти. Численият израз на тази величина изразена в процент е 55.

От данните представени в таблицата се вижда, че вторият експериментален хибрид се отличава с най-малък брой зърна в 1 ред. Цифровото изражение на този показател е 33 броя. Неговата относителна стойност е 12% по-малка, в сравнение с изчислената средна величина. Най-много зърна 42 броя в 1 ред са преброени при проучваната хибридна

комбинация КЗ – 5. Този резултат превишава с 13% получената средна на този елемент на добива. На второ място с 41 броя зърна се нарежда вариант КЗ – 11. Сравнявайки представените в таблицата резултати се

установява, че пет от участващите в опита хибриди по абсолютна стойност имат брой на зърната в 1 ред равен с този на тяхната средна, съответно 37 броя.

Таблица 1. Елементи на добива, продуктивност и качество на хибриди захарна царевица през 2017 г.

ВАРИАНТИ	дължина на кочана (см)	дебелина на кочана (мм)		брой редове в 1 кочан	брой зърна в 1 ред	добив станд. кочани кг/дка	станд. кочани бр/дка	захарност %
		в основата	на върха					
КЗ – 1	22	43	27	14	37	1170	6500	28
КЗ – 2	20	46	27	14	33	1158	6820	26
КЗ – 3	20	43	28	12	37	1112	6630	25
КЗ – 4	21	45	26	12	36	1091	6615	28
КЗ – 5	22	46	28	14	42	1207	6900	26
КЗ – 6	22	45	31	12	36	1181	6850	24
КЗ – 7	22	48	28	14	35	1066	5920	22
КЗ – 8	21	47	34	14	38	1244	6910	26
КЗ – 9	22	44	26	14	38	1260	7200	28
КЗ – 10	20	44	30	14	35	1206	6520	24
КЗ – 11	22	46	28	14	41	1300	6840	24
КЗ – 12	20	43	29	12	38	1365	7000	24
КЗ – 13	22	51	32	14	37	1118	6280	24
КЗ – 14	21	46	33	16	37	1100	6115	22
КЗ – 15	20	46	26	16	39	1040	5400	21
КЗ – 16	19	46	30	12	36	935	5230	25
КЗ – 17	22	52	33	14	37	780	4600	26
КЗ – 18	20	52	31	16	34	604	4200	25
Средно	21	46	29	14	37	1108	6252	25
CV %	6	6	9	10	6	16	14	8

Характерна особеност на изпитваните варианти захарна царевица това е получения от тях добив стандартни кочани от 1 дка. Продуктивните възможности на всеки един от проучваните хибриди са в тясна зависимост от генетичния им потенциал, от метеорологическите и агротехнически условия на отглеждане. От проучваните експериментални кръстоски, както се вижда от таблицата, получения среден добив на стандартни кочани е доста динамична величина. Данните убедително показват, че максимален добив от 1365 кг/дка е реализиран от вариант КЗ – 12. Този резултат превишава с 23% получения среден добив от експерименталните комбинации участващи в опита. Най-нисък резултат по този показател е получен от вариант Е – 18. Неговата абсолютна стойност за добив стандартни кочани е 604 кг/дка. Относителната му величина е с 45% по-малка от получената средна продуктивност на всички проучвани кръстоски. Амплитудата на изменение на този елемент на добива е 761 кг/дка.

От съществено значение за захарната царевица е получения брой стандартни кочани от декар. Сравнявайки получените резултати, се установява, че с най-голям брой кочани от декар се отличава вариант КЗ – 9. Численият израз на тази величина е 7200 бр/дка. Този резултат превишава с 15% средния брой стандартни кочани, получен от всички участващи в опита хибриди. На второ място със 7000 бр/дка е експерименталната кръстоска КЗ – 12. Тя се отличава и с най-голям добив на кочаните получени от декар захарна царевица. С най-малък резултат по същия показател е последната комбинация, представена в таблицата, съответно 4200 бр/дка. При направеното сравнително изчисление този резултат е с 2052 броя стандартни кочани по-малък от средната на този показател. Изразено в процент то е 33.

От съществено значение за качеството на захарната царевица е съдържанието на водоразтворими полизахариди в зърното. Представа за това получаваме от данните отразени в таблицата. Три от проучваните

хибриди се характеризират с най-добро качество. Това са варианти с номера КЗ – 1, КЗ – 4 и КЗ – 9. Измерената при тях захарност е 28%. Тя е в повече с 12% от средната на този показател. С най-малко съдържание на захари това е експерименталната комбинация, КЗ – 15, съответно 21%. Анализирайки представените в таблицата данни се вижда, че хибриди КЗ – 3, КЗ – 16 и КЗ – 18 имат равни стойности с получената средна величина. Съдържанието на водоразтворими полизахариди в зърното при тях е 25%.

С най-голямо отклонение от средната стойност на проучваните показатели е добива на стандартни кочани. За него численият израз на тази величина е $CV = 16\%$. След него в низходящ ред е броят стандартни кочани, чиито коефициент на вариране е $CV = 14\%$. Дължината на кочана, дебелината в основата и броя на зърната в 1 ред варират от средните си резултати с коефициент от $CV = 6\%$. Броят на редовете, дебелината на върха на кочана и съдържание на захари в зърното имат коефициент на вариране, съответно $CV = 10\%$, $CV = 9\%$ и $CV = 8\%$.

4. Изводи

Дължината на кочана на проучваните хибриди се изменя в границата от 19 до 22 см. С най-голяма дебелина в основата на кочана 52 мм са варианти КЗ – 17 и КЗ – 18, а с най-малка 43 мм КЗ – 1, КЗ – 3 и КЗ – 12. Дебелината на кочана на върха е най-голяма 34 мм при кръстоска КЗ – 8. Най-малка 26 мм тя е за комбинации КЗ – 4, КЗ – 9 и КЗ – 15.

Проучваните хибриди се характеризират с брой редове в 1 кочан от 12 до 16, а този на зърната в 1 ред от 33 до 42.

С най-голям добив стандартни кочани е кръстоска КЗ – 12 с 1365 кг/дка. Най-ниска продуктивност от 604 кг/дка е хибрид КЗ – 18. Броят стандартни кочани се изменя от 4200 до 7200 бр/дка, съответно за комбинации КЗ – 18 и КЗ – 9.

Съдържанието на водоразтворими полизахариди в зърното е най-високо 28% за варианти КЗ – 1, КЗ – 4 и КЗ – 9, а най-ниско 21% за КЗ – 15. Коефициентът на вариране има стойности от $CV = 6\%$ до $CV = 16\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тошева, Т., „Захарна и пуклива царевица“, София, 2006.
2. Глогова, Л., „Характеристика на хибрид Кнежа – Захарна 1“, Научна конференция с международно участие, Пловдив, 14 – 17. 10., Научни трудове, т. LV, кн. 3, стр. 163 – 168, 2010.
3. Йорданов, Г., „Кнежа – 2Su – нов български хибрид захарна царевица“, Растениевъдни науки №6, стр. 512 – 514, 2010.
4. Калинова, О., Е., „Генетическая ценность“, Кукуруза и сорго №4, стр. 20 – 24, 2006.
5. Новоселов, С., Н., Хамокаев, Р., Е., „Ефективность II цикла модифицированной программы рекурентного реципрочного отбора в селекции сахарной кукурузы“, МАЙКОП РИПО Адыгея, стр. 101 – 106, 1999.
6. Сотченко, В., С., Новоселов, С., Н., „Использование реципрочного отбора в селекции сахарной кукурузы“, Кукуруза и сорго, 05, стр. 13 – 16, 1997.
7. Глогова, Л., Нанков, М., „Сравняване продуктивните възможности на експериментални хибриди захарна царевица“, Растениевъдни науки № 2, стр. 118 – 120, 2005.
8. Йорданов, Г., „Селекция на нови линии захарна царевица“, Научна конференция с международно участие, Ст. Загора, т. I, ‘. 2. Str. 87 – 89, 2003.
9. Trasy, W., F., “Potential of field corn gennplasm for the improvement of sweet corn”, Crop science 30, p. 1041 – 1045, 1990.

ВЛИЯНИЕ НА ГЪСТОТАТА НА ПОСЕВА И МИНЕРАЛНОТО ТОРЕНЕ ВЪРХУ ВИСОЧИНАТА НА ЦАРЕВИЦАТА

МОНКО НАНКОВ, ЛЮБА ГЛОГОВА, ДИМИТЪР ВЕЛЧЕВ

Институт по царевичата – Кнежа, 5835, България

E-mail: mri_kneja@abv.bg , E-mail: lubaglogova@abv.bg

Резюме: Целта на изследването е да се проучи влиянието на гъстотата на посева и минералното торене върху височината на царевичата. Проучването е направено през периода 2014 – 2016 г. в опитното поле на Институт по царевичата – Кнежа. Обект на изследване са следните хибриди царевича:

- 1.) КН – 307 (200 – 400 по ФАО; 6500 – 7000 р/дка)
- 2.) КН – 435 (400 – 500 по ФАО; 6000 – 6500 р/дка)
- 3.) КН – 517 (500 – 600 по ФАО; 5500 – 6000 р/дка)
- 4.) КН – 613 (група над 600 по ФАО; 5200 – 5700 р/дка)

Царевичата е отглеждана при контролен вариант – T_0 (без торене) и две нива на торене: T_1 – $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и T_2 – $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. Приложена е възприетата за района агротехника.

В резултат от направеното проучване е установено, че торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличава височината на растенията с 10 – 11% за хибрид Кн – 307 и с 10 – 12% за Кн – 435. Използваните дози тор $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличават проучвания показател със 7 – 8% при хибрид Кн – 517 и с 6 – 8% при Кн – 613. Проучваните гъстоти на представените хибриди не оказват съществено влияние върху височината на растенията. Средно за периода при всички варианти на отглеждане на царевичата, коефициентът на вариране на височината на растенията е с минимални и близки по между си стойности. Тази величина се изменя в границата от $CV = 1\%$ до $CV = 6\%$.

Ключови думи: царевича, хибриди, торене, гъстота, височина.

EFFECT OF SOWING DENSITY AND MINERAL FERTILIZATION ON MAIZE HEIGHT

MONKO NANKOV, LUBA GLOGOVA, DIMITAR VELCHEV

Maize Research Institute, Knezha, 5835, Bulgaria

E-mail: mri_kneja@abv.bg , E-mail: lubaglogova@abv.bg

Abstract: The purpose of the study is to investigate the influence of seed density and mineral fertilization on maize height. The study was conducted for period 2014 – 2016 year in the experimental field of Maize Research Institute – Knezha. The subject of the study was the following maize hybrids:

- Kn – 307 (200 – 400 FAO; 6500 – 7000 p/da)
Kn – 435 (400 – 500 FAO; 6000 – 6500 p/da)
Kn – 517 (500 – 600 FAO; 5500 – 6000 p/da)
Kn – 613 (a group of more than 600 per FAO; 5200 – 5700 p/da)

The maize is grown on a control variant T_0 (without fertilization) and two levels of fertilization: $T_1 (N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4})$ and $T_2 (N_{17}P_{10,8}K_{12,8})$. Applied to the region's agro-technology.

As a result of the study it was found that $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ and $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ fertilization increased plant height by 10 – 11% for Kn – 307 hybrid and by 10 – 12% for Kn – 435. The doses of fertilizer $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ and $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ increased the study by 7 – 8% in the Kn – 517 hybrid and by 6 – 8% at Kn – 613. The studied densities of the presented hybrids did not have a significant effect on the height of the plants. On average for all maize growing variant, the plant height variation coefficient has minimal and close relative values. This value changes within the range of $CV = 1\%$ to $CV = 6\%$.

Key words: density, fertilization, maize, height, hybrids.

1. Въведение

Биологическите особености на царевицата позволяват тя да се отглежда в почти всички райони на света [Томов, Н., Попов, А., 2000]. Царевицата е с по-високи и недостигнати продуктивни възможности в сравнение с останалите полски култури [Томов, Йорданов, 1984]. Наличието на голям набор хибриди, които науката предлага на практиката с различен период на вегетация дава възможност за най-ефективното им използване чрез тяхното комбиниране в една сортова структура, в зависимост от почвените, климатични и агротехнически фактори за отделните райони на страната [Ангелов, 1994, Вълчинков, Ст., 2009, Ангелов, Глогова, Л., 2010, Берчев, 1988, Горановска, С., 2015].

Наложително е периодични изследвания върху продуктивността на новосъздадените признати и райониризирани хибриди царевица при различни екологични условия за оценка на тяхната добивност, пластичност и стабилност на добива през отделните години и конкретните условия на отглеждане [Вълчинков, Ст., Вълчинкова, П., 2001].

Сортовите особености, технологията и условията на отглеждане са от съществено значение за проявление на продуктивните възможности на растенията и количеството на продукцията. Обработката на почвата и торенето имат съществено значение и са основните елементи в комплекса от агротехнически мероприятия, които влияят върху добива и качеството му [Нанков, М., 2006, Базитов, Господинов, 2007].

Целта на изследването е да се проучи влиянието на гъстотата на посева и минералното торене върху височината на царевицата.

2. Материал и методи

Проучването е направено през периода 2014 – 2016 г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Обект на изследване са следните хибриди царевица:

1. Кн – 307 група 200 – 400 по ФАО и гъстота 6500 р/дка и 7000 р/дка
2. Кн – 435 – група 400 – 500 по ФАО, гъстота 6000 – 6500 р/дка
3. Кн – 517 – група 500 – 600 по ФАО, гъстота 5500 – 6000 р/дка
4. Кн – 613 от група над 600 по ФАО, гъстота 5200 – 5700 р/дка

Царевицата е отглеждана при контролен вариант – T_0 (без торене) и две нива на торене: $T_1 (N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4})$ и $T_2 (N_{17}P_{10,8}K_{12,8})$. Приложена е възприетата за района агротехника.

3. Резултати и обсъждане

На Табл. 1 са представени резултати за височината на растенията на проучваните хибриди царевица. При естествена запасеност на почвата най-голяма височина 231 см е измерена през втората експериментална година. При същата гъстота на посева 6500 р/дка и торене с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ отново с най-голям хабитус царевичният хибрид Кн 307 се отличава през втората година на опита. Стойностното изражение на този показател е 258 см. Този резултат е в повече със 7%, в сравнение с получената средна величина. Използването на тази комбинация тор (T_1) увеличава височината на растенията със 7%, 12% и 10% за 2014, 2015 и 2016 г. От получените резултати се установява, че действието на удвоената доза тор е подобно на по-малката комбинация. Разликата между двете нива на торене по отношение на височината на растенията е несъществена.

Отглеждането на хибрид Кн 307 при гъстота 7000 р/дка и без употреба на минерален тор (T_0) височината на растенията се изменя от 204 см за първата до 231 см за втората година на опита. Торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ оказва положително влияние върху величината на изследвания показател. По години увеличението в сравнение с контролния вариант, съответно е 9%, 12% и 11%. От направеното сравнение се вижда, че и при двете гъстоти действието на единичната

торова норма е еднакво. Удвояването на използваното количество тор не оказва съществено изменение на височината на царевичата в сравнение с контролата. Средно от трите години на проучването и за двете гъстоти торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличава с 10 – 11% височината на царевичата, в сравнение с варианта без торене.

При гъстота 6000 р/дка и условия без торене височината на растенията на хибрид Кн 435 се изменя в границата от 226 – 251 см, съответно за третата и втората година на опита. Торенето на царевичата с минерален тор в съотношение $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ увеличава височината на растенията. Това увеличение е най-голямо през 2016 г. Разликата в сравнение с контролния вариант е 13%. Действието на удвоената доза тор $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ върху

изследвания показател не се отличава съществено от това на единичната норма $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$. Най-голяма височина 274 см е измерена през 2015 г. Както при първата T_1 , така и при тази торова норма T_2 най-добър ефект е получен през третата година от проучването, съответно с 15%. От данните в таблицата се установява, че при условия без торене увеличаването на гъстотата на посева от 6000 на 6500 р/дка не оказва съществено изменение във височината на царевичните растения. Подобна тенденция се наблюдава и по отношение на използваните дози тор. И при двете гъстоти на отглеждане на царевичата, средно за периода торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ увеличава хибитуса на растенията с 10%, а използването на $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$, съответно с 12%.

Таблица 1. Височина на растенията ст

ВАРИАНТИ	2014	2015	2016	средно кг/дка	% към T_0	CV %
Кн-307/6500 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	217	231	213	220	100	5
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	233	258	234	242	110	4
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	245	248	240	244	111	1
Кн-307/7000 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	204	231	214	216	100	5
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	222	258	237	239	111	6
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	228	249	239	238	110	4
Кн-435/6000 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	241	251	226	239	100	4
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	268	267	256	264	110	2
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	266	274	260	267	112	2
Кн-435/6500 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	242	251	228	240	100	4
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	269	268	257	265	110	2
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	266	280	262	269	112	3
Кн-517/5500 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	248	263	235	249	100	4
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	264	280	257	267	107	4
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	259	285	257	267	107	5
Кн-517/6000 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	249	261	235	248	100	4
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	262	281	259	267	108	4
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	264	284	257	268	108	4
Кн-613/5200 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	257	271	250	259	100	3
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	276	291	258	275	106	5
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	277	295	266	279	106	4
Кн-613/5700 р/дка						
$N_0P_0K_0 - T_0$	255	273	249	259	100	4
$N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} - T_1$	275	289	259	274	106	4
$N_{17}P_{10,8}K_{12,8} - T_2$	276	296	267	280	108	4

Хибрид Кн 517 е отглеждан при гъстоти 5500 р/дка и 6000 р/дка. От данните,

отразени в таблицата се установява, че измерената височина по години и при двете

гъстоти са с близки по между си стойности. Подобна тенденция се наблюдава и при използване на по-ниската доза тор. Най-голяма височина 280 см за гъстота 5500 р/дка и 281 см за 6000 р/дка е измерена за втората експериментална година. Торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ води до същата закономерност на изменение на изследвания показател. Отново с най-голяма височина 285 – 284 см се отличава 2015 г., съответно за първата и втората гъстота. При гъстота 5500 р/дка и при двете торови норми средно за периода ефектът от тора е 7%, а за гъстота 6000 р/дка е 8%.

Хибрид Кн 613 е отглеждан при гъстота 5200 р/дка и 5700 р/дка. За варианта без торене T_0 , както за първата, така и за втората гъстота най-голяма височина е измерена през 2015 г., съответно 271 и 273 см. Средно за периода числената стойност на този показател е 259 см. Представените резултати убедително показват същата тенденция на изменение и при използване на двете комбинации тор T_1 и T_2 . Отново с най-добър хибрикус на растенията се отличава втората година на опита. За гъстота 5200 р/дка измерената височина е 291 см за T_1 и 295 см за вариант T_2 . Почти същия резултат е получен и за гъстота 5700 р/дка, съответно 289 см за торене с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и 296 см за използване на $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. Средно за периода и при двете гъстоти ефектът от торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ е 6%, а този при използване на $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ е 8%.

Средно за периода при всички варианти на отглеждане на проучваните хибриди, коефициентът на вариране на височината на растенията е с минимални и с близки по между си стойности. Тази величина се изменя в границата от $CV = 1\%$ до $CV = 6\%$.

4. Изводи

1. Торенето с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличава височината на растенията с 10 – 11% за хибрид Кн – 307 и с 10 – 12% за Кн – 435.

2. Използваните дози тор $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличават проучвания показател със 7 – 8% при хибрид Кн – 517 и с 6 – 8% при Кн – 613.

3. Проучваните гъстоти на представените хибриди не оказват съществено влияние върху височината на растенията.

4. Средно за периода при всички варианти на отглеждане на царевицата, коефициентът на вариране на височината на растенията е с минимални и близки по между

си стойности. Тази величина се изменя в границата от $CV = 1\%$ до $CV = 6\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томов, Н., „Царевицата. История, разпространение, постижения, перспективи”, София, Акад. изд. „Проф. М. Дринов”, 1997.
2. Попов, А., „Високопродуктивни български хибриди царевица”, сп. Земеделие №3, 2000.
3. Томов, Н., Йорданов, И., „Царевицата в България”, 1984.
4. Ангелов, К., „Проучване върху сортовата структура при царевицата”, Растениевъдни науки 31, бр. 9 – 10, стр. 64 – 66, 1994.
5. Ангелов, К., Вълчинков, Ст., „Проучване върху някои стопански качества на хибриди царевица от различни групи по вегетация II. Продуктивност на хибридите”, Растениевъдни науки 46, № 5, стр. 408 – 411, 2009.
6. Ангелов, К., Глогова, Л., „Изследване зависимостта на добива на зърно от метеорологичните условия и групата на зрялост на признати хибриди царевица”, Растениевъдни науки 47, № 6, стр. 524 – 527, 2010.
7. Берчев, Г., „Продуктивни възможности на районираните хибриди царевица”, сп. Земеделие № 1, 1988.
8. Горановска, С., „Проучване на нови възможности за контрол на заплевеляването при царевицата, отглеждана в условията на типичен чернозем – дисертация ОНС Доктор, 2015.
9. Вълчинков, Ст., Вълчинкова, П., „Продуктивни възможности и адаптивна способност на оригинални и с модифицирани формули царевицни хибриди, Юб. Сесия 50 г. ДЗИ, т. 1, стр. 199, 2001.
10. Нанков, М., „Влияние на начините за обработка на почвата и минералното торене върху продуктивните и качествени показатели на царевицата за зърно отглеждана като монокултура”, Шести международен симпозиум, Враца, 19 – 21.10., стр. 14 – 19, 2006.
11. Базитов, В., Господинов, Ив., „Влияние на системите на обработка на почвата и торене върху продуктивността на царевицата за зърно”, Международна научна конференция, Ст. Загора, т. 1, стр. 102 – 106, 200

ПРОУЧВАНЕ НА ПРОДУКТИВНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА ОТ РАЗЛИЧНИ ГРУПИ НА ЗРЯЛОСТ

ЛЮБА ГЛОГОВА

Институт по царевицата – Кнежа, 5835, България

E-mail: lubaglogova@abv.bg 1

Резюме: Целта на изследването е да се направи проучване на продуктивните възможности на хибриди царевица от различни групи на зрялост. Проучването е направено през периода 2014 – 2016 г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа. Обект на изследване са следните хибриди царевица:

1. Кн-307 / 200 – 400 по ФАО; 6500 – 7000 р/дка
2. Кн-435 / 400 – 500 по ФАО; 6000 – 6500 р/дка
3. Кн-517 / 500 – 600 по ФАО; 5500 – 6000 р/дка
4. Кн-613 (от група над 600 по ФАО; 5200 – 5700 р/дка)

Царевицата е отглеждана при контролен вариант – T_0 (без торене) и две нива на торене: T_1 – $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и T_2 – $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. Приложена е възприетата за района агротехника. От направеното проучване е установено, че торенето на царевицата с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличава добива зърно от хибрид Кн-307 с 27 – 26% и с 33%, съответно за гъстоти 6500 р/дка и 7000 р/дка. Използваните дози тор $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ и при двете гъстоти: 6000 – 6500 р/дка увеличават с 30 – 33% продуктивните възможности от хибрид Кн-435. При гъстота 5500 р/дка и за двата варианта на отглеждане на хибрид Кн-517 ефекта от тора е 26%, а за гъстота 6000 р/дка, съответно 30 и 27%. Употребата на $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ увеличава добива зърно от Кн-613 с 33 – 34%, а удвоената доза $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ с 31%, съответно за 5200 – 5700 р/дка. Коефициентът на вариране е с най-ниска стойност $CV = 0,2\%$ за хибрид Кн-517 при гъстота 6000 р/дка и торене с $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. При същата доза тор с най-голямо отклонение от средната величина $CV = 18\%$ е хибрид Кн-613 отглеждан при гъстота 5200 р/дка

Ключови думи: хибриди, царевица, гъстоти, торене, продуктивност, коефициент на вариране

INVESTIGATE THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF MAIZE HYBRIDS FROM DIFFERENT GROUPS OF MATURITY

LUBA GLOGOVA

Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria;

E-mail: lubaglogova@abv.bg

Abstract: The purpose of the study is to make a survey the productive potential of corn hybrids from different maturity groups. The study was taken in the period 2014 – 2016 year in the experimental field of the Maize Research Institute – Knezha. The subject of the study was the following corn hybrids:

1. Kн-307 / 200 – 400 FAO; 6500 – 7000 p/da

2. Kn-435 / 400 – 500 FAO; 6000 – 6500 p/da
3. Kn-517 / 500 – 600 FAO; 5500 – 6000 p/da
4. Kn-613 (from a group over 600 under the FAO; 5200 – 5700 p/da)

The maize was grown on T_0 – control variant without fertilization and two fertilization levels:

$T_1 - N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ and $T_2 - N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$.

The main agro-technology is applied to the region.

From the study we found that the fertilization of the maize with $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ and $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ increased the yield of grain from Kn-307 hybrids by 27 – 26% and by 33% respectively for densities of 6500 – 7000 p/da.

Fertilization with $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ and $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ at the two 6000 – 6500 p/da densities increase the productivity of the Kn-435 hybrid by 30 – 33%. At the 5500 p/da density for both variants of Kn-517 hybrid cultivation, the effect of the fertilizer is 26% and for a density of 6000 p/da respectively 30 and 27%. The use $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ increased grain yield from Kn-613 by 33-34% and the double dose $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ by 31%, respectively for 5200 – 5700 p/da. The coefficient of variation is the lowest, $CV = 0.2 \%$ for the Kn-517 hybrid at a 6000 p/da density and fertilization with $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. At the same dose of fertilizer with the greatest deviation from the average value $CV = 18\%$ the hybrid Kn-613 grown at a density of 5200 p/da.

Key words: hybrids, maize, densities, productivity, coefficient of variation

1. Въведение

Биологическите особености на царевицата позволяват тя да се отглежда в почти всички райони на света [Томов, Н., 1977, Попов, А., 2000]. Царевицата е с по-високи и недостигнати продуктивни възможности в сравнение с останалите полски култури [Томов, Йорданов, 1984]. Наличието на голям набор от хибриди, които науката предлага на практиката, с различен период на вегетация, дава възможност за най-ефективното им използване чрез тяхното комбиниране в една сортова структура, в зависимост от почвените, климатичните и агротехническите фактори за отделните райони на страната [Берчев, 1988; Ангелов 1994; Ангелов, Вълчинков, 2009; Ангелов, Глогова, 2010; Горановска, С., 2015].

Наложително е периодични изследвания върху продуктивността на новосъздадените, признати и районирани хибриди царевица, при различни екологични условия за оценка на тяхната добивност, пластичност и стабилност на добива през отделните години и конкретните условия на отглеждане [Вълчинков, Вълчинкова, 2001].

Сортовите особености, технологията и условията на отглеждане са от съществено значение за проявление на продуктивните възможности на растенията и качеството на продукцията. Обработката на почвата и торенето имат съществено значение и са

основните елементи в комплекса от агротехнически мероприятия, които влияят върху добива и качеството му [Нанков, М., 2006; Базитов, Господинов, 2007].

Целта на изследването е да се направи проучване на продуктивните възможности на хибриди царевица от различни групи на зрялост.

2. Материал и методи

Проучването е направено през периода 2014 – 2016 г. в опитното поле на Институт по царевицата – гр. Кнежа. Обект на изследване са следните хибриди царевица:

1. Kn-307 – група 200 – 400 по ФАО и гъстоти 6500 р/дка и 7000 р/дка
2. Kn-435 – група 400 – 500 по ФАО, гъстота 6000 р/дка и 6500 р/дка
3. Kn-517 – група 500 – 600 по ФАО и гъстоти 5500 – 6000 р/дка
4. Kn-613 от група над 600 по ФАО и гъстоти 5200 – 5700 р/дка

Царевицата е отглеждана при контролен вариант – T_0 (без торене) и две нива на торене: $T_1 - N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $T_2 - N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. Приложена е възприетата за района агротехника.

3. Резултати и обсъждане

На Табл. 1 са представени резултати по отношение на получения добив зърно от проучваните хибриди царевица. При

естествена запасеност на почвата и гъстота 6500 р/дка от ранния хибрид Кн-307 най-висок добив зърно 867 кг/дка е получен през 2014 г.

Този резултат е по-висок с 18% спрямо добива реализиран средно от трите експериментални години.

Таблица 1. Добив на зърно кг/дка

ВАРИАНТИ	2014	2015	2016	средно кг/дка	% към T ₀	CV %
Кн-307/6500 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	867	634	695	732	100	13
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	954	869	960	928	127	4
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	956	885	932	924	126	3
Кн-307/7000 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	767	619	682	689	100	9
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	915	861	985	920	133	6
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	932	895	920	916	133	2
Кн-435/6000 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	747	702	778	742	100	4
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	929	960	1028	972	131	4
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	978	960	1030	989	133	3
Кн-435/6500 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	798	776	765	780	100	2
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	927	1012	1105	1015	130	7
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	968	1023	1072	1021	131	3
Кн-517/5500 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	643	682	672	666	100	2
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	702	884	932	839	126	12
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	721	902	903	842	126	10
Кн-517/6000 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	687	712	662	687	100	3
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	827	896	965	896	130	6
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	871	869	873	871	127	0,2
Кн-613/5200 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	494	598	623	572	100	10
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	596	841	843	760	133	15
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	558	851	842	750	131	18
Кн-613/5700 р/дка						
N ₀ P ₀ K ₀ - T ₀	540	587	625	584	100	6
N _{8,5} P _{5,4} K _{6,4} - T ₁	657	860	835	784	134	11
N ₁₇ P _{10,8} K _{12,8} - T ₂	608	871	813	764	131	15

При торене с минерален тор в съотношение N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} почти еднакъв добив е получен през първата и третата година на опита, съответно 954 и 960 кг/дка. Увеличението в съотношение с контролния вариант е 10% за 2014 г. и 38% за 2016 г. Същата закономерност се наблюдава и при употреба на двойната доза тор N₁₇P_{10,8}K_{12,8}. Средно за периода и при двете нива на торене е получен с 26 – 27 % по-висок добив от царевицата, в сравнение с варианта без торене. От данните в таблицата се наблюдава същата тенденция на изменение на продуктивните възможности на хибрид Кн-307 и при гъстота 7000 р/дка. При контролния вариант без торене най-висок резултат е получен през 2014 г., съответно 767 кг/дка. Използването на минерален тор оказва положително влияние върху величината на изследвания показател. И

при двете дози тор N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4} и N₁₇P_{10,8}K_{12,8} средно за експерименталния период увеличението в сравнение с неторения вариант е 33%.

По отношение на данните за хибрид Кн-435 се вижда, че най-добра продуктивност от 778 кг/дка е реализирана през 2016 г. Същата закономерност се наблюдава и при употребата, както на единичната (T₁), така и на двойната (T₂) торова норма. Получения добив зърно е най-голям през третата година от опита, съответно 1028 кг/дка за вариант T₁ и 1030 кг/дка за втората доза тор (T₂). Увеличението на добива зърно средно от трите години на опита под влияние на минералното торене е в повече с 31 – 33%. При отглеждане на същия хибрид, Кн-435 и гъстота 6500 р/дка най-висок резултат е получен през 2014 г., съответно 798 кг/дка, като изменението по

години е в границите от 22 до 33 кг/дка за 2015 и 2016 г. Посочените разлики в добива зърно са минимални и несъществени. Данните убедително показват, че за контролния вариант получения добив зърно през първата и втората година е в полза на по-голямата гъстота (6500 р/дка), съответно с 7 и 10%. Средно за периода разликата по същия показател е 5%. Цифрите от таблицата показват, че и при тази гъстота по-благоприятни за развитието на царевицата са втората и третата година. Средно за периода действието и на двете дози тор T_1 и T_2 е еднакво както и при по-малката гъстота, съответно с 30 – 31%.

Отглеждането на хибрид Кн-517 при гъстота 5500 р/дка и без употреба на минерален тор с най-нисък добив 643 кг/дка се отличава 2014 г., а най-висок 682 кг/дка е получен през следващата 2015 г. При торене на растенията с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$, получения добив зърно варира от 702 до 932 кг/дка, съответно за първата и третата експериментална година. Подобна тенденция на изменение се наблюдава и при употреба на двойната торова норма $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. Средно за периода при двете нива на торене е получен добив с 26% повече в сравнение с този при контролния вариант. При гъстота 6000 р/дка и при трите варианта на отглеждане, продуктивните възможности на хибрид Кн-517 са по-високи в сравнение с тези при гъстота 5500 р/дка. Разликите са минимални и несъществени. Средно за периода единичната доза тор $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ увеличава добива зърно с 30% спрямо контролата, а двойната норма $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ с 27%.

При гъстота 5200 р/дка и в условия без минерално торене от хибрид Кн-613 най-нисък добив 494 кг/дка е получен през 2014 г., а най-висок 623 кг/дка през 2016 г. Подобна закономерност се наблюдава и при гъстота на посева 5700 р/дка. По години добивът на зърно се изменя в диапазон от 540 кг/дка до 625 кг/дка, съответно за първата и третата година от проучването. Средно от трите години на извеждане на опита и при двете гъстоти 5200 р/дка и 5700 р/дка използването на минерален тор в съотношение $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличава продуктивните възможности на хибрид Кн-613 с 33 – 34% за първата и 31% за втората доза тор.

Коефициентът на вариране за проучваните хибриди и гъстоти на отглеждане на царевицата се изменя в широки граници. За този показател най-ниска стойност $CV = 0,2\%$ е изчислена за хибрид Кн-517 при гъстота на посева 6000 р/дка и торене с $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. С

най-голямо вариране от средната величина се характеризира хибрид Кн-613, отглеждан при гъстота 5200 р/дка и при удвоената торова норма T_2 съответно $CV = 18\%$. Еднакви стойности $CV = 15\%$ са получени и при двете гъстоти 5200 р/дка и 5700 р/дка и нива на торене T_1 за първата и T_2 за втората гъстота. За останалите варианти коефициентът на вариране е в границите на минималните отклонения на добива от царевица от средната му величина.

4. Изводи:

1. Торенето на царевицата с $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ увеличава добива зърно от хибрид Кн-307 с 27 – 26% и с 33%, съответно за гъстоти 6500 р/дка и 7000 р/дка.

2. Използваните дози тор $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ и $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ и при двете гъстоти – 6000 и 6500 р/дка увеличават с 30 – 33% продуктивните възможности от хибрид Кн-435

3. При гъстота 5500 р/дка и за двата варианта на отглеждане на хибрид Кн-517 ефектът от тора е 26%, а за гъстота 6000 р/дка съответно 30 и 27%.

4. Употребата на $N_{8,5}P_{5,4}K_{6,4}$ увеличава добива зърно от Кн-613 с 33 – 34%, а удвоената доза $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$ с 31%, съответно за 5200 р/дка и 5700 р/дка

5. Коефициентът на вариране е с най-ниска стойност $CV = 0,2\%$ за хибрид Кн-517 при гъстота 6000 р/дка и торене с $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$. С най-голямо отклонение от средната величина $CV = 18\%$ е хибрид Кн-613 отглеждан при гъстота 5200 р/дка и при удвоената торова норма $N_{17}P_{10,8}K_{12,8}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томов, Н., 1997. Царевицата. История, разпространение, постижения, перспективи, Акад. изд. „Проф. М. Джинов”
2. Попов, А., 2000. Високопродуктивни български хибриди царевица, Сп. Земеделие №3
3. Томов, Н., Йорданов, И., 1984. Царевицата в България
4. Берчев, Г., 1988. Продуктивни възможности на районираните хибриди царевица, Сп. Земеделие №1
5. Ангелов, К., 1944. Проучване върху сортовата структура при царевицата, Растениевъдни науки, 31, бр. 9 – 10, с. 64 – 66
6. Ангелов, К., Вълчинков, 2009. Проучване върху някои стопански качества на хибриди царевица от различни групи по вегетация II, Продуктивност на хибридите. Растениевъдни науки, 46, №5, с. 408 – 411

7. Ангелов, К., Глогова, Л., 2010. Изследване зависимостта на добива на зърно от метеорологичните условия и групата на зрялост на признати хибриди царевица, Растениевъдни науки, 47, №6, с. 524 – 527
8. Горановска, С., 2015. Проучване на нови възможности за контрол на заплевеляването при царевица, отглеждана в условията на типичен чернозем, Дисертация – ОНС
9. Вълчинков, Ст., Вълчинкова, П., 2001. Продуктивни възможности и адаптивна способност на оригинални и с модифицирани формули царевични хибриди, Юб. сесия 50 г. ДЗИ т. 1, стр. 199
10. Нанков, М., 2006. Влияние на начините за обработка на почвата и минералното торене върху продуктивните и качествени показатели на царевицата за зърно, отглеждана като монокултура, Шести международен симпозиум Враца, 19 – 21.10. стр. 14 – 19
11. Базитов, В., Господинов, Ив, 2007. Влияние на системите на обработка на почвата и торене върху продуктивността на царевицата за зърно, Международна научна конференция, Стара Загора, т. 1, стр. 102 – 106

ХЕТЕРОЗИС И СТЕПЕНИ НА ДОМИНИРАНЕ ЗА ДОБИВ ЗЪРНО И ДЪЛЖИНА НА КОЧАНА НА ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА ОТ РАЗЛИЧНИ ГРУПИ НА ЗРЯЛОСТ

МИМА ИЛЧОВСКА, НАТАЛИЯ ПЕТРОВСКА, ВАЛЕНТИНА ВЪЛКОВА

Институт по царевицата, 5835 Кнежа, България

*E-mail: ilchovska_mima@abv.bg ; E-mail: natalya_hristova@abv.bg ;E-mail:
valkova_valentina@mail.bg*

Резюме: Настоящото проучване е проведено през 2016-2017г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа по възприета за региона агротехника. За целта на изследването са включени четири хибрида Кн 307, Кн 435, Кн 509 и Кн М625 от различни групи на зрялост – FAO 300-399; 400-499; 500-599 и FAO над 600. Хибридите, заедно с родителските им форми, са изпитани в конкурсни сортови опити при условия без напояване в три гъстоти на посева 4500р/дка; 5500р/дка и 6500р/дка.

От представените резултати, получени въз основа на данните за проявите на хетерозис и степени на доминиране на хибридите, е установен ясно изразен хетерозис за изследваните признаци. Наследяването им се дължи на положително свръхдоминиране. Годишната на проучване оказва по – голямо влияние върху хетерозисните прояви на хибридите в сравнение с гъстотата на посева.

Ключови думи: хибриди, хетерозис, степени на доминиране

HETEROSIS AND DEGREES OF DOMINANCE OF GRAIN YIELD AND LENGTH OF THE COB OF MAIZE HYBRIDS IN DIFFERENT GROUPS OF RIPENESS

МИМА ИЛЧОВСКА, НАТАЛИЯ ПЕТРОВСКА, ВАЛЕНТИНА ВАЛКОВА

Maize Research Institute, 5635 Knezha, Bulgaria

*E-mail: ilchovska_mima@abv.bg ; E-mail: natalya_hristova@abv.bg ;E-mail:
valkova_valentina@mail.bg*

Abstract: This study is conducted in the period 2016-2017 in the experimental field of the Maize Institute – Knezha by using an agro technique typical for the region. For the purposes of the study are included four maize hybrids Kn 307, Kn 435, Kn 509 and Kn625M at different degree of maturity - FAO 300-399; 400-499; 500-599 and FAO above 600. The hybrids together with their parental forms are studied in competitive variety trials under conditions without irrigation at three densities of the crop 45000pl/ha; 55000pl/ha and 65000pl/ha.

From the presented results obtained based on the data of manifestation of heterosis and the degrees of dominance of the hybrids it is established clearly expressed heterosis for the examined traits. The inheritance is due to positive overdominance. The year of study influences more heterosis manifestations of the hybrids that the density of the crops.

Key words: hybrids, heterosis, degrees of dominance

1. Въведение

Независимо от широкото практическо приложение на хетерозиса при растенията и животните, теоретичните му аспекти все още не са достатъчно изучени, няма задоволително обяснение на неговите прояви, свързани с наследяването на елементите на продуктивността и добива. Установено е, че хетерозисният ефект при много селскостопански растения, в това число и царевицата, се наблюдава в първо поколение на хибридите, които по продуктивност в различна степен превъзхождат родителските си форми, отличаващи се с по-голям ръст и мощно развитие. В следващите поколения хетерозисният ефект намалява.

Закономерностите при наследяването на ценни стопански признаци и свойства от родителските форми в хибридно потомство имат сложен полигенен характер и са обект на редица проучвания [Югенхеймер, 1979; Иванов, 1995; Христов, Христова, 1995; Tollenaar, 2004; Илчовска, 2007; Вълчкова, 2008; Zamir, 2011; Вълкова, 2013; Ilchovska, 2016] и много други.

Целта на това проучване е да се установят проявите на хетерозис и степени на доминиране на четири хибрида царевица от различни групи на зрялост за признаците добив зърно и дължина на кочана през две реколтни години.

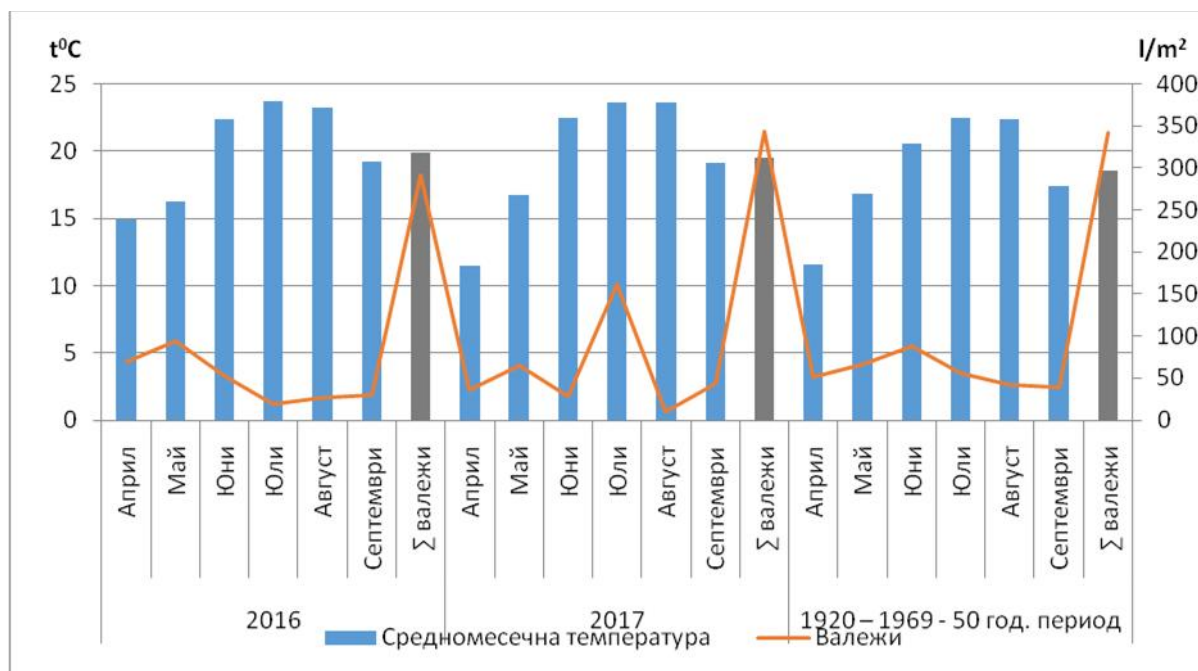
2. Материали и методи

Проучването е извършено през периода 2016 – 2017г. в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа при възприета за региона агротехника. За целта на изследването са използвани четири хибрида: Кн 307, Кн 435, Кн 509 и Кн М625 от различни групи на зрялост - FAO 300-399; 400-499; 500-599 и FAO над 600. Хибридите, заедно с родителските им форми, са изпитани в Конкурсни сортови опити по блоков метод в три повторения с големина на реколтната парцелка 10м². Опитите са изведени при условия без напояване при три гъстоти на посева - 4500р/дка; 5500р/дка и 6500р/дка.

Статистическата обработка на изходните данни е извършена по метода на дисперсионния анализ [Шанин, 1977]. Оценени са проявите на хетерозис за добив зърно и дължина на кочана – спрямо средната аритметична от двата родителя (хипотетичен хетерозис) и спрямо по – добрия родител (истински хетерозис) по Омаров [1975]. Степените на доминиране в F₁-hp₁ са изчислени по Romero и Fray [1973].

3. Резултати и обсъждане

Годишните на проучване по отношение сумата на валежите са с близки стойности 291,2 л/м² за 2016 г. и 343,0 л/м² за 2017 г., като последната силно се приближава до тази за 50-годишен период от време 341,8 л/м² (Фиг. 1).



Фиг. 1. Сума на валежите и средни месечни температури през вегетацията на царевицата за периода на изследване

Разпределението им по месеци обаче е твърде неравномерно, което ги определя като различни. Това дава възможност да се направи по-задълбочена оценка за пластичността на хибридите и родителските им форми по отношение на изследваните признаци, както и измененията, настъпили в проявите на хетерозис (Фиг. 1). През април на 2016 г. сумата на валежите е почти два пъти по-висока – 69,0 л/м² в сравнение с тази на 2017 г., което позволява по – добро поникване и гарниране на посева. С по – добра обезпеченост на влага през периода на залагане на репродуктивните органи, опрашване и оплождане на царевичата се отличава 2017 г. – 160,9 л/м² и 10,5 л/м² през месеците юли и август спрямо 18,7 л/м² и 26,2 л/м² за същите месеци на 2016 г. Съществената разлика в

сумата на падналите валежи обяснява реализирането на по-високите добиви от зърно през 2017 г. По отношение на средно-месечните температури, двете години на проучване не се различават съществено.

От друга страна, гъстотата на посева също влияе върху величината на добива. През последните години се очертава тенденция, че повишението на гъстотата на посева води до увеличение на добивите, което е видно и в настоящето проучване.

На **Табл. 1** и **Табл. 2** са представени средните стойности от индивидуалните измервания на анализирания признаци (p_1 , p_2 и F_1), както и резултатите от измерването на хетерозиса (хипотетичен и истински) и степените на доминиране в F_1 - hp_1 .

Таблица 1. Хетерозис и степени на доминиране за добив зърно при хибриди царевича от различни групи на зрялост

Хибриди	Брой на раст/da	Добив зърно/da			Хетерозис в F ₁ , %		Доминиране в F ₁ (hp ₁)
		F ₁	p ₁	p ₂	Хипотетичен, %	Истински, %	
2016							
Kn 307	4500	499,2	337,0	222,3	124,6	70,3	2,4
	5500	553,5	323,1	145,1	136,4	71,3	3,6
	6500	647,2	372,5	205,9	123,8	73,7	4,3
					128,3	71,8	3,4
Kn435	4500	681,4	276,0	204,6	185,6	146,9	12,4
	5500	756,9	311,8	216,5	186,5	142,8	10,3
	6500	815,3	419,6	246,9	153,8	94,3	11,3
					175,3	128,0	11,3
Kn 509	4500	338,0	210,0	51,5	158,4	60,9	2,6
	5500	431,3	233,5	56,5	197,5	84,7	3,2
	6500	632,8	376,2	77,4	179,0	68,2	2,7
					178,3	71,3	2,8
Kn 625M	4500	508,1	197,4	290,8	108,2	74,7	5,7
	5500	625,4	340,4	394,7	70,1	58,4	4,8
	6500	639,3	405,4	297,0	82,0	71,2	5,3
					86,8	68,1	5,3
2017							
Kn 307	4500	598,4	365,3	215,4	106,1	63,8	4,1
	5500	697,0	435,4	348,0	77,9	60,1	7,0
	6500	842,7	537,5	384,3	82,8	56,8	5,0
					88,9	60,2	5,4
Kn435	4500	683,5	314,3	173,6	180,1	124,6	6,3
	5500	736,8	302,9	218,1	182,8	143,3	11,2
	6500	969,6	330,1	282,0	216,8	193,7	27,7
					193,2	153,8	15,0
Kn 509	4500	670,9	263,2	185,9	198,7	154,9	11,6
	5500	704,8	297,9	235,6	164,2	136,6	14,1
	6500	859,3	318,8	244,9	204,8	169,5	15,7
					189,2	153,7	13,8
Kn 625M	4500	729,2	400,9	432,3	75,0	68,7	19,9
	5500	752,8	452,2	409,4	74,7	66,5	15,1
	6500	911,4	500,9	550,6	73,1	65,1	15,1
					74,3	66,8	16,7

Резултатите в **Табл. 1** показват, че хибридите са високохетерозисни по признака добив зърно, което потвърждава редица предходни проучвания, при които е установено, че при този признак се наблюдава висок хетерозисен ефект [Христов, Христова, 1995; Иванов, 1995; Петровска; Генова, 2008; Вълкова, 2013; и др.] Хетерозисните прояви при различните хибриди варират в твърде широки граници като годината на отглеждане влияе в

по-голяма степен в сравнение с гъстотата на посева. С най-високи стойности на хетерозиси за двете години на проучване са хибридите от среднокъсната и късната група Кн 509 и Кн М625. В рамките на един хибрид варирането на хетерозиса под влияние гъстота на посева е значително по-слабо. По – съществено колебание на хетерозиса се наблюдава при хибрид Кн 307 през периода на проучване.

Таблица 2. Хетерозис и степени на доминиране за дължина на кочана при хибриди царевица от различни групи на зрялост

Хибриди	Брой на раст/da	Дължина на кочана/sm			Хетерозис в F ₁ , %		Доминиране в F ₁ (hp ₁)
		F ₁	p ₁	p ₂	Хипотетичен, %	Истински, %	
2016							
Kn 307	4500	19,0	14,2	15,0	30,1	26,7	11,0
	5500	19,2	14,2	15,0	31,5	28,0	11,5
	6500	18,1	14,2	14,6	25,7	24,0	8,5
					29,1	26,2	10,3
Kn435	4500	19,0	14,4	15,4	27,5	23,4	8,2
	5500	19,0	14,2	15,0	30,1	26,7	11,0
	6500	20,2	14,4	17,0	28,7	18,8	3,5
					28,8	23,0	7,6
Kn 509	4500	21,0	14,0	15,0	44,8	40,0	13,0
	5500	21,7	14,3	15,9	43,7	36,9	9,4
	6500	21,9	14,0	16,2	45,0	35,2	6,2
					44,5	37,4	9,5
Kn 625M	4500	18,6	16,9	16,4	11,4	10,7	9,5
	5500	19,5	17,7	17,0	12,1	10,2	7,0
	6500	20,0	18,6	17,1	12,4	11,7	2,8
					12,0	10,9	6,4
2017							
Kn 307	4500	20,3	13,4	14,7	44,0	38,1	10,3
	5500	20,6	14,2	15,3	39,2	34,6	11,6
	6500	20,2	14,9	15,5	32,9	30,3	16,7
					38,7	34,3	12,9
Kn435	4500	21,1	14,2	18,5	28,7	14,1	2,2
	5500	21,1	15,7	18,1	24,9	16,6	2,1
	6500	21,1	14,1	18,2	29,4	15,9	2,5
					27,7	15,5	2,3
Kn 509	4500	23,6	16,7	19,0	31,8	24,2	5,2
	5500	22,8	17,4	20,5	20,0	11,2	2,5
	6500	24,3	18,2	19,6	28,6	24,0	7,7
					26,8	19,8	5,1
Kn 625M	4500	22,6	18,2	17,0	28,4	24,2	8,3
	5500	21,0	18,4	17,3	17,3	14,1	6,2
	6500	21,0	17,3	16,8	22,8	21,4	9,8
					22,8	19,9	8,1

Представените резултати за степените на доминиране в F_1 потвърждават високите хетерозисни прояви на разглежданите хибриди. Стойности им са по-високи от единица, което показва, че наследяването на признака се дължи на положително свръхдоминиране.

Хетерозисът, засягащ признака дължина на кочана, също е добре изразен при всички хибриди и условия на средата (Табл. 2). Годината на отглеждане и при този признак влияе в по-голяма степен върху проявите на хетерозис. През периода на проучване по-високи средни стойности за видовете хетерозис са отчетени при хибридите Кн 509 и Кн 307. По – силна хетерозисна проява и висока степен на доминиране са отчетени през 2016 при Кн 509 - $X_{\text{хип.}}$ - 44,5%; $X_{\text{ист.}}$ - 37,4% и h_{r1} - 9,5, което потвърждава твърдението, че в годините с неблагоприятни климатични условия се регистрират по-високи стойности на хетерозис.

Степените на доминиране в F_1 показват, че наследяването на признака се дължи на положително свръх-доминиране ($h_{r1} > 1$).

Условията на годината на отглеждане, както и гъстотата на посева оказват влияние върху степените на доминиране и на двата признака, но не променят основния им характер на наследяване.

След направеният анализ на получените резултати могат да се направят следните по – важни изводи:

4. Изводи

Потвърдени са редица проучвания, в които е установено, че при добива на зърно като количествен признак се регистрира най – висок хетерозисен ефект.

Двата проучвани признака добив зърно и дължина на кочана проявяват ясно изразен хетерозис и свръхдоминиране.

Годината на проучване влияе в по – голяма степен на проявите на хетерозис в сравнение с гъстотата на посева, но не променя характера и посоката им.

ЛИТЕРАТУРА

1. Югенхеймер, Р., „Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование”, Москва “Колос”, 1979.
2. Иванов, Сл., „Селекционно-генетични проучвания върху наследяването на някои количествени признаци при високолизиновата царевица хомозиготна по гена Оpaque-2”, Кандидатска дисертация, Кнежа, 1995.
3. Христов, К., Христова, П., „Хетерозис и генни ефекти в наследяването на елементи на продуктивността и добива при хибрид В 73xМо 17”, Растениевъдни науки, XXXII, стр. 15-18, 1995.
4. Tollenaar, M., Ahmadzadeh, E., Lee, „Physiological basis of heterosis for grain yield in maize”, Crop Science, 44, 2086-2094, 2004.
5. Илчовска, М., „Наследяване на количествени признаци при някои хибриди царевица”, Аграрен – Университет Пловдив, Научни трудове, Осма научнопрактическа конференция „Екологични проблеми на българското земеделие в ЕС“, LII, 131-135, 2007.
6. Вълчинкова, П., „Прояви на хетерозис и степени на доминиране в F_1 на елементи на добива при хибриди царевица в зависимост от гъстотата на проучване” – Научна конференция, Стара Загора, 2008.
7. Zamir, D., Lippman, Z., Krieger, U., „Induced heterosis related mutation”, United States Patent Application 20110247093, Kind Code: A1, <http://www.freepatentsonlin.com/y2011/0247093.html>, 2011.
8. Вълкова, В., „Хетерозисни прояви за добив зърно и елементи на добива при хибриди царевица от различни групи на зрялост”, Растениевъдни науки, 50, 36-40, 2013.
9. Ilchovska, M., „Heterosis and degrees of dominance of grain yield and grain yield's elements in maize hybrids in different groups of ripeness”, Agricultural science and Technology volume 9, number 1, march, 2017
10. Шанин, Й., Методика на полския опит. БАН, София, 1977.
11. Омаров, Д., „К методике учета и оценка гетерозиса у растений”, Сельскохозяйственная биология, 1, 123-127, 1975.
12. Romero, G. and Frey, K., Crop Science, 3, 331-337, 1973.
13. Петровска, Н., Генова Ив., „Хетерозис и степени на доминиране за добив зърно и елементите на добива при средно ранни хибриди царевица”, Международна научна конференция, 5-6 юни, Стара Загора, 2008.

КОРЕЛАЦИОННИ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ТЕГЛОТО НА ПЪРВИЯ КОЧАН И ДРУГИ СТОПАНСКИ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ХИБРИД ЗАХАРНА ЦАРЕВИЦА КНЕЖА 3 SU

ГЕОРГИ ЙОРДАНОВ

Институт по царевицата, 5835 Кнежа, България

E-mail: geo.i@dir.bg

Резюме: В статията са проучени корелационните и регресионни зависимости между теглото на първия кочан, като един от основните търговски параметри при захарната царевица и някои други основни показатели при средноранен хибрида захарна царевица – Кнежа 3 su, който може да формира повече от 1 стандартен кочан на растение - средно по 1,3 броя. Установено е, че теглото на първия кочан корелира различно по степен и характер с изследваните показатели.

Най- високи, положителни и доказани са корелационните и регресионни зависимости между теглото на първия кочан и диаметъра на кочана. Средния корелационен коефициент за хибрида е $r = + 0.75$ и е достоверно доказан при най-високо ниво. Регресионните коефициенти за хибрид Кнежа 3su са съответно $R X / Y = + 9.8$ и $R Y / X = + 0.05$.

Между теглото на първия кочан и броя на кочаните корелационната зависимост е отрицателна, но не силно. Отрицателната корелационна зависимост при хибрид Кнежа 3 su е много слабо отрицателна - $r = - 0.12$, като освен това е и статистически недоказан. Тези резултати показват, че хибрид Кнежа 3 su може да даде с голяма вероятност повече от един стандартен кочан на едно растение с добро тегло на кочаните.

Най- ниска и слабо достоверна е корелационната зависимост между теглото на първия кочан и височината на растенията при хибрид Кнежа 3 su. Това трябва да се има предвид при формиране на посевите, защото високите растения при захарната царевица полягат и по- лесно.

Ключови думи: захарна царевица, тегло първи кочан, корелация, регресия

CORRELATION RELATIONSHIP BETWEEN THE FIRST COB AND OTHER INDICATORS IN SWEET MAIZE HIBRID KNEJHA 3 SU

GEORGI YORDANOV

Maize Research Institute- Knejha, 5835, BG

E-mail: geo.i@dir.bg

Abstract: The article examines the correlation and regression relationships between the weight of the first cob, as one of the main commercial parameters in sugar maize and some other main indicators for the medium-sized hybrid corn - Knejha 3 su, which can form more than 1 standard cob of plant - an average of 1.3 pieces. It was found that the weight of the first cob correlates differently in degree and character with the indicators tested.

Highest, positive and proven are the correlation and regression relationships between the weight of the first cob and the diameter of the cob. The average correlation coefficient for the hybrid is $r = + 0.75$ and is credibly proven at the highest level. The regression coefficients for Knejha 3 su hybrid are respectively $R X / Y = + 9.8$ and $R Y / X = + 0.05$.

Between the weight of the first cob and the number of cobs, the correlation dependence is negative but not strong. The negative correlation with Knezha 3 su is very weak, $r = -0.12$, and is also statistically unproven. These results indicate that the Knezha 3 su hybrid may give more than one standard cob to a plant of good cobs weight.

The lowest and least credible is the correlation between the weight of the first cob and the height of the plants at Knezha 3 su. This should be taken into consideration when forming the crops, because the high plants in the sugar corn are easier to lay down.

Key words: sugar corn, weight first cat, correlation, regression

1. Въведение

Установяване на достоверни корелационни и съответно регресионни зависимости между по-важните признаци при царевичата е от съществено значение за отбора на желаните показатели. Редица изследователи са изследвали различни корелационни зависимости при царевичата [Югенхеймер, 1979; Ангелов, 1993; Йорданов, 1995, 1999; Петровска и Генова, 2010; Ilker, 2011; Илчовска, 2012].

При захарната царевичата, корелационните и регресионни зависимости са проучени сравнително по-слабо. За успешно реализиране на захарната царевичата от съществено значение са както нейните вкусовите качества, така и параметрите на кочаните които се консумират.

Целта на това проучване бе да се установят корелационните и регресионни зависимости между теглото на първия кочан и някои други по-важни показатели при хибрид захарна царевича Кнежа 3 su

2. Материал и методи

Опитите бяха изведени в полето на Института по царевичата в гр. Кнежа през периода 2008-2009 год. при условия без напояване и приета за района на института агротехника. Два нови средно ранни хибрида захарна царевича – Кнежа 2 su и Кнежа 3 su, създадени в резултат на предварителна селекционна програма от автора, бяха изпитани в блоков опит в три повторения на 10m², при различни дати на сеитба. При достигане на оптимална техническа зрелост на кочаните, растенията бяха реколтирани и измервани анализирани показатели – дължина на кочана и височина на растенията, тегло на кочана, брой кочани, дебелина на кочана и брой редове в кочана. От всяко повторение бяха реколтирани и измервани по 20 изравнени растения.

Корелационния коефициент “ r ” и регресионните коефициенти $R_{x/y}$ и съответно $R_{y/x}$ за регресиията на признак “ x ” от “ y ” и обратно изчислявахме по стандартни формули, а

достоверността на корелационния коефициент с помощта на t критерия по таблицата на Стюден [по Запryanov, 1983].

3. Резултати и обсъждане

При захарната царевича, основен обект на търговия са кочаните в млечно-восъчна зрелост. В тази връзка, параметрите на кочана свързани с добрия търговски вид на кочаните имат важно значение за търговците и съответно за селекцията на нови хибриди захарна царевича. Такъв параметър е теглото на кочана.

Кнежа 3 su е нов високодобивен средноранозрел хибрид захарна царевича с бяло зърно, висок добив и много добри вкусови качества, създаден в Института по царевичата – Кнежа (Фиг.1), [Йорданов, 2014].

На Табл. 1 са представени резултатите от измерените средните стойности на изследваните показатели при хибрида захарна царевича за корелационни и регресионни зависимости.

Тегло първи кочан. При хибрид захарна царевича Кнежа 3 su теглото на първия стандартен кочан е високо и варира от 214 до 393 грама или средно 285.5 грама.

На Табл. 2 са представени резултатите от изследване на корелационните и регресионни зависимости между дължината на първия кочан и някои други по-важни показатели на хибрида. В резултат от направените изследвания в опитите се установиха следните корелационните и регресионни зависимости:

Тегло първи кочан - Височина на растенията. Между тегло на първия кочан и височината на растенията при изследвания хибрид захарна царевича корелационно - регресионните зависимости са слаби, отрицателни и не са достоверно доказани. Корелационен коефициент за хибрида е $r = -0.08$ и не е достоверно доказан. Получените резултати показват, че по-високите растения слабо ще влияят върху тегло на първия кочан. Това трябва да се има в предвид при формиране на посевите, защото високите растения при захарната царевича полягат и по-лесно.



Фиг. 1. Хибрид захарна царевица КНЕЖА 3 SU – кочани в стандартна технологична зрялост

Тегло първи кочан – Дължина първи кочан. Дължината на кочана при захарната царевица има значение като елемент от цялостната визия на търговския продукт при продажба на захарната царевица на кочани. От направените изследвания се установи, че между двата признака има положителна, средна по стойност корелационна зависимост. По – силна и достоверна е тя при хибрид Кнежа 3 su при който корелационния коефициент е $r = + 0.48$ и е достоверно доказан. Регресионните коефициенти за хибрид Кнежа 3 su са съответно $R_{x/y} = + 9.6$ и $R_{y/x} = + 0.02$, които показват с колко единици съответно би се очаквало да се измени единия и другия праметър при промяна на единия и другия с единица мярка.

Тегло първи кочан – Диаметър първи кочан. Корелационните и регресионни зависимости между тези два показателя са най – силни, положителни и доказани. Това показва, че диаметра на кочана е най – важната компонента при формиране теглото на кочана при Кнежа 3 su хибрид захарна царевица. Освен това, диаметра на кочана също има много важно значение за цялостната визия на търговския продукт при продажба на захарната царевица на кочани. Средния корелационен коефициент за хибрида е $r = + 0.75$ и е достоверно доказан при най-високо ниво. Регресионните коефициенти за хибрид Кнежа 3 su са съответно $R_{x/y} = + 9.8$ и $R_{y/x} = + 0.05$.

Таблица 1. Средни стойности на изследваните показатели за корелационни и регресионни зависимости при хибрид захарна царевица Кнежа 3 su

Показатели	Мин	Макс	Средно X ср.
Тегло първи кочан, гр.	214	393	285,5
Височина на растенията, см	158	225	192,4
Дължина първи кочан, см.	19	27	22,1
Диаметър първи кочан, мм	42	60	49,0
Брой кочани на растение	1	3	1,3
Брой редове в кочана	12	20	15,7

Таблица 2. Корелационни и регресионни зависимости между теглото на първия кочан и някои други по-важни показатели при хибрид захарна царевица Кнежа 3 su

ХИБРИД	КОРЕЛАЦИОНЕН КОЕФИЦИЕНТ	РЕГРЕСИОНЕН КОЕФИЦИЕНТ	СТЕПЕН НА ДОСТОВЕРНОСТ	СТЕПЕН НА ЗАВИСИМОСТ НА
--------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------

	$r =$	$R_{x/y} =$	$R_{y/x} =$	P%	ПРИЗНАЦИТЕ
ТЕГЛО 1–ВИ КОЧАН (X) – ВИСОЧИНА НА РАСТЕНИЯТА (Y)					
КНЕЖА 3 SU	-0.08	-	-	< 95%	000 Отрицателна - Слаба
ТЕГЛО 1–ВИ КОЧАН (X) – ДЪЛЖИНА 1–ВИ КОЧАН (Y)					
КНЕЖА 3 SU	+0.48	+9.6	+0.02	95%	+00 Положителна - Средна
ТЕГЛО 1–ВИ КОЧАН (X) – ДИАМЕТЪР 1–ВИ КОЧАН (Y)					
КНЕЖА 3 SU	+0.75	+9.8	+0.05	99.9%	+++ Положителна - Силна
ТЕГЛО 1–ВИ КОЧАН (X) – БРОЙ КОЧАНИ (Y)					
КНЕЖА 3 SU	-0.12	-	-	< 95%	000 Отрицателна - Слаба
ТЕГЛО 1–ВИ КОЧАН (X) – БРОЙ РЕДОВЕ В КОЧАНА (Y)					
КНЕЖА 3 SU	+0.55	+14.5	+0.02	99.9%	+++ Положителна - Средна

Тегло първи кочан – Брой кочани на растение. Броя на кочаните при захарната царевица има важно икономическо значение, особено при продажба на захарната царевица на кочани. Значение обаче имат кочаните със стандартни размери, които биха могли да бъдат продавани. Получаването на повече кочани от едно растение макар и да е желано, ако води до кочани с нестандартни размери не е изгодно. От направените изследвания на хибрида по отношение на корелационно-регресионните зависимости Тегло първи кочан – Брой кочани на растение, представени на Таблица 2 се установи, че между двата признака има отрицателна корелационна зависимост, слаба по стойност. Отрицателната корелационна зависимост при хибрид Кнежа 3 su е много слабо отрицателна - $r = -0.12$, като освен това е и статистически недоказан. Тези резултати показват, че хибрид Кнежа 3 su може да даде с голяма вероятност повече от един стандартен кочан на едно растение с добро тегло на кочаните.

Тегло първи кочан – Брой редове в кочана. Корелационните и регресионни зависимости между тези два показателя са положителни, близки по стойност и доказани и при двата захарни хибрида. Това показва, че броя на редовете в кочана също е важна компонента при формиране теглото на кочана при тези два хибрида захарна царевица. Средния корелационен коефициент за хибрида е $r = +0.55$ и е достоверно доказан при високо ниво. Регресионните коефициенти за хибрид Кнежа 3 su са съответно $R_{x/y} = +14.5$ и $R_{y/x} = +0.02$.

4. Изводи

Теглото на първия кочан при изследвания хибрид захарна царевица Кнежа 3 su корелира различно по степен и характер с изследваните показатели.

Най- високи, положителни и доказани са корелационните и регресионни зависимости между теглото на първия кочан и диаметъра на кочана. Средния корелационен коефициент за хибрида е $r = +0.75$ и е достоверно доказан при най-високо ниво. Регресионните коефициенти за хибрид Кнежа 3 su са съответно $R_{x/y} = +9.8$ и $R_{y/x} = +0.05$.

Между теглото на първия кочан и броя на кочаните корелационната зависимост е отрицателна, но не силно. Отрицателната корелационна зависимост при хибрид Кнежа 3 su е много слабо отрицателна - $r = -0.12$, като освен това е и статистически недоказан. Тези резултати показват, че хибрид Кнежа 3 su може да даде с голяма вероятност повече от един стандартен кочан на едно растение с добро тегло на кочаните.

Най- ниска и слабо достоверна е корелационната зависимост между теглото на първия кочан и височината на растенията при хибрид Кнежа 3 su. Това трябва да се има предвид при формиране на посевите, защото високите растения при захарната царевица полягат и по- лесно.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Югенхеймер Р.У.**, Кукуруза: Улучшение сортов. Производство семян. Использование, М. Колос, с. 115-125, 1979.

2. **Ангелов К.**, Корелационни зависимости между някои признаци при царевицата Раст. Науки, №1, с. 70-72, , 1993.
3. **Йорданов Г.**, Изследване на корелационни и регресионни зависимости между добива и някои елементи на добива при восъчни хибриди царевица. Раст. Науки, №9-10, с. 98-99, 1995.
4. **Йорданов Г.**, Създаване и селекционно-генетични проучвания на восъчни линии царевица, хомозиготни по гена *waxy*, Автореферат на дисертация, Кнежа, с. 25, 1999.
5. **Петровска Н., Генова, Ив.**, Корелационни и регресионни зависимости между добив зърно и комбинативна способност за добив и елементи на добива при средно ранни самоопрашени линии царевица, Раст. Науки, №1, с. 3, 2010.
6. **Ilker, E.**, Correlation and Path Coefficient analyses in Sweet corn, Turkish Jour. of Field Crops, 16 [2]: 105-107, 2011.
7. **Илчовска, М.**, Корелационни зависимости между някои признаци при мутантни хибриди царевица. Раст. Науки, 49, с. 67-70, 2012.
8. **Запрянов, З.**, Ръководство за упражнения по опитно дело. Земиздат, С., с.30, 1983.
9. **Йорданов. Г.**, Захарна царевица - кнежа 3 su - нов български хибрид за хуманитарни хранителни цели . Сб. –Юбилейна науч. конф “90 години Институт по царевицата – “Селекционно- генетични и технологични иновации при отглеждане на културните растения” 10-11 септември 2014г. ССА – София, с. 65-71, 2014.

ОЦЕНКИ “PER SE” НА МЕСТНИ ПОПУЛАЦИИ ЦАРЕВИЦА, ИЗПИТАНИ ПРИ РАЗЛИЧНИ УСЛОВИЯ

¹СТЕФАН ВЪЛЧИНКОВ, ¹ПЕНКА ВЪЛЧИНКОВА, ²АЛБЕНА ПЕНЧЕВА

¹Институт по царевицата - Кнежа, 5835, България;

²Институт по растителни и генетични ресурси „К. Малков”, Садово, 4122, България

E-mail: stefan_vulchinkov@abv.bg , E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg , E-mail: albena_pencheva1972@abv.bg

Резюме: Извършено е изпитване на 50 образци от местни популации царевица от колекцията на ИРГР – Садово за период от 3 години (2012 – 2014) в опитното поле на ИРГР и 1 година (2012) в полето на ИЦ – Кнежа, при условия с напояване за първата локация и без напояване за втората, съответно. Обект на проучване са признаците: срокове до цъфтеж на кочана (изсвиляване), добив на зърно (кг/дка) и устойчивост на полягане (%). За сравнение е използван като стандарт хибрид Кн 435. Условията на двете места са доста различни, което води до вариране в оценките на изследваните признаци. По срокове на цъфтеж на кочана (дни до изсвиляване) – средно за 3 години в Садово – 54,2 дни и 51,3 дни за Кнежа, проучените образци потвърждават предишните оценки, че са в диапазона 300 – 400 по ФАО и имат цъфтеж средно 5 – 6 дни по-рано от стандарт Кн 435. Варирането на този признак има много близки стойности и на двете локации. За добив на зърно популациите в Кнежа имат средно 210,3 кг/дка, а средно за 3 години в Садово – 325,2 кг/дка , отново при много близки стойности на CV – 56,97% и 56,37% съответно.

Стандартът има добив съответно 767,0 кг/дка и 986,9 кг/дка, като на образците добивът е 27,4% от Кн 435 за първата локация и 32,9% за втората. Оценките за устойчивост на полягане имат големи разлики на двете места. През 2012 г в Кнежа полягането е средно 75,6% за популациите при 51,7% за стандарта, докато в Садово за трите години балните им оценки са 5 – 7 при бал 9 за Кн 435 – добра и много добра устойчивост.

Оценките “per se” на популациите дават ценна информация за предварителен отбор (prebreeding) и включване на най-ценните форми в хетерозисна селекционна програма.

Ключови думи: местни популации, оценки “Per se”, количествени признаци - вариране

“PER SE” ASSESSMENT OF LOCAL MAIZE POPULATIONS, TESTED IN DIFFERENT ENVIRONMENTS

¹STEFAN VULCHINKOV, ¹PENKA VULCHINKOVA, ²ALBENA PENCHEVA

¹Maize Research Institute – Knezha, 5835, Bulgaria

²Institute of Plant Genetics Resources “K. Malkov”, Sadovo, 4122, Bulgaria

E-mail: stefan_vulchinkov@abv.bg; E-mail: penka_vulchinkova@abv.bg; E-mail: albena_pencheva1972@abv.bg

Abstract: 50 accessions of local maize populations from the collection of IPGR-Sadovo are tested 3 years (2012-2014) in the same location and one year (2012) in MRI-Kneja, under irrigation and without irrigation, respectively.

The traits of study are: silking interval (days), grain yield (kg/da) and lodging resistance (%). Maize hybrid Kn 435 is used as a check. Conditions of both locations are quite different, which leads to variation of studied traits. By terms of silking days – means 54.2 and 51.3 for both places (Sadovo and Kneja), studied populations confirm previous assessment that they belong to 300-400 FAO group, and they silk 5-6 days earlier than Kn 435 check. The variation of this trait has a very close values in both locations. Populations have a mean grain yield in Kneja 210.3 kg/da and an average one for 3 years in Sadovo – 325.2 kg/da again with close values of CV – 56.97% and 56.37%, respectively.

The check Kn 435 has a grain yield 767.0 kg/da and 986.9 kg/da (Kneja and Sadovo), while accessions have 27.4% yield compared to check for the first location and 32.9% for second one. Lodging resistance assessments have big differences for both places. In Kneja (2012) the mean lodging is 75.6% for populations and 51.7% for the check, while in Sadovo for 3 years their rate accessions are 5-7 for 9 of Kn 435 – a very good lodging resistance.

Populations “per se” evaluations give a valuable information for prebreeding of them and including the best forms in a heterosis breeding program.

Key words: local populations, “per se”, assessment, quantity traits varying

1. Въведение

Мексико се смята за произходен или генцентър на царевичата, като в тази страна са описани 59 местни раси (landraces) от царевича [Del Carmen Rosales, M. at al., 2015], а на целия американски континент техният брой е над 300, с изключително голяма вариабилност [Sanchez, G. at. al., 1993]. От тези раси в последствие са произлезли местни форми (популации), свободно опрашващи се сортове, изкуствени популации (синтетици) дали основата на хетерозисната селекция – създаване на инбредни (самоопрашени) линии, тяхното тестване и оценка на хибридните комбинации. В САЩ разнообразието от съхранявани в техните генбанки форми от царевича (линии, синтетици, популации и др.) е най-голямо като само в Регионалната станция по интродукция в Еймс, щата Айова, съхраняваните образци са над 20 хиляди [<https://www.ars-grin.gov/npgs/>].

Местните популации царевича се явяват много ценен резерв по отношение селекцията на тази култура. Добре известно е, че генетичният вариант при царевичата постоянно се стеснява, а това води несъмнено до генетична уязвимост при тази култура [Томов, 1983, 1997]. Проучвания, свързани с оценки на местни популации у нас и техният потенциал за селекцията са правени от много автори, макар че този потенциал не се използва пълноценно [Севов, А., 1965; Христов, К. и др. 1982; Генова, И., 1986; Sevov, A. and Sevov, V., 2011; Пенчева и Вълчинков, 2013; Пенчева, 2017] и др. При местните популации предварителният отбор на база оценки “per se” е много важен за да може в една хетерозисна програма да се включат

несъмнено най-ценните форми между тях. Същевременно много е важно тези оценки да се правят при по-широк кръг от изпитвания при различни агрометеорологични условия, с което се редуцира влиянието на генотип-средовите взаимодействия в по-голяма степен, а това води до по-голяма обективност по същите тези оценки.

Цел на настоящето проучване е изпитване на местни популации царевича при различни условия и извършване на техни собствени оценки („per se”) за признаците добив на зърно, вегетационен период и устойчивост на полягане.

2. Материал и методи

В проучването са включени 50 образци от местни популации царевича от колекцията на ИРГР – Садово. Изпитването е извършено през периода 2012 – 2014 г., като през 2012 г. то е проведено паралелно в опитните полета на ИЦ – Кнежа и ИРГР – Садово, а в останалите години то е продължено на втората локация. Образците са изпитани по единна методика – рандомизиран блок (RBD) в две повторения при големина на опитната парцелка 10 m² и гъстота на посева 5000 раст/дка, при условия с напояване в Садово и при неполивни условия в Кнежа. На отчетените признаци е направена статистическа обработка, изчислени са средните аритметични и коефициентът на вариране (CV%). За стандарт е използван хибрид Кн-435.

3. Резултат и обсъждане

В Института по Растителни и Генетични Ресурси „К. Малков” – Садово броят на съхраняваните образци от царевича е 4878, от

които материалите от местен произход са 1287 (линии, местни сортове и популации) или 26,4% [Пенчева, 2017]. От тях в проучването участва извадка от 50 образци. Техният списък по каталожен номер е представен на Табл. 2.

Агрометеорологичните условия през 2012 г. за района на Кнежа я характеризират като неблагоприятна за развитието на царевичата – с недостатъчни валежи през вегетацията и високи температури, с други думи – година с подходящи условия за отбор на стресоустойчиви форми. Периодът на изпитване на образците в Садово (2012 – 2014 г.) конкретно се характеризира по следния начин: 2012 г. е с по-малко валежи и по-високи температури спрямо многогодишните наблюдения, 2014 г. е с повече валежи, а 2013 г. заема междинно положение. Опитите на двете локации формират общо 4 условия на средата, които се явяват достатъчен минимум за такъв род изследване. На Табл. 1 са поместени резултатите от проучените признаци по средни стойности и коефициент на вариране.

За трите години на изпитване в Садово: 2012, 2013 и 2014 добивите са съответно 277,96; 503,01 и 194,98 кг/дка. Най-висок добив е получен през 2013 г., а най-нисък през 2014 г., въпреки поливните условия, които явно не могат да компенсират условията по години. През 2014 г. добивът има и най-висока стойност на варирането – CV – 65,82%. Ако приемем, че тази година е най-стресовата за локация Садово, то се потвърждава заключението от предното наше изследване, че стресовите условия са по-вариабилни [Вълинков, С., 2000].

Средният добив за локация Кнежа е по-нисък (210,29 кг/дка) от средните за локация Садово (325,18 кг/дка), като варирането има много близки стойности за двете места. Трябва да отбележим, че средният добив от опити в ИЦ – Кнежа е от 45 образци, тъй като 5 от всичките не бяха реколтирани.

Периодът до цъфтеж на кочана е от 51,0 до 59,7 дни за Садово и 51,3 дни за Кнежа. Средно от двете локации популациите изсвеляват за 53,5 дни, което показва, че болшинството от тях се отнасят към група 300 – 400 по ФАО и могат да се използват като донори за ранозрелост в бъдещи програми [Пенчева, А., 2017].

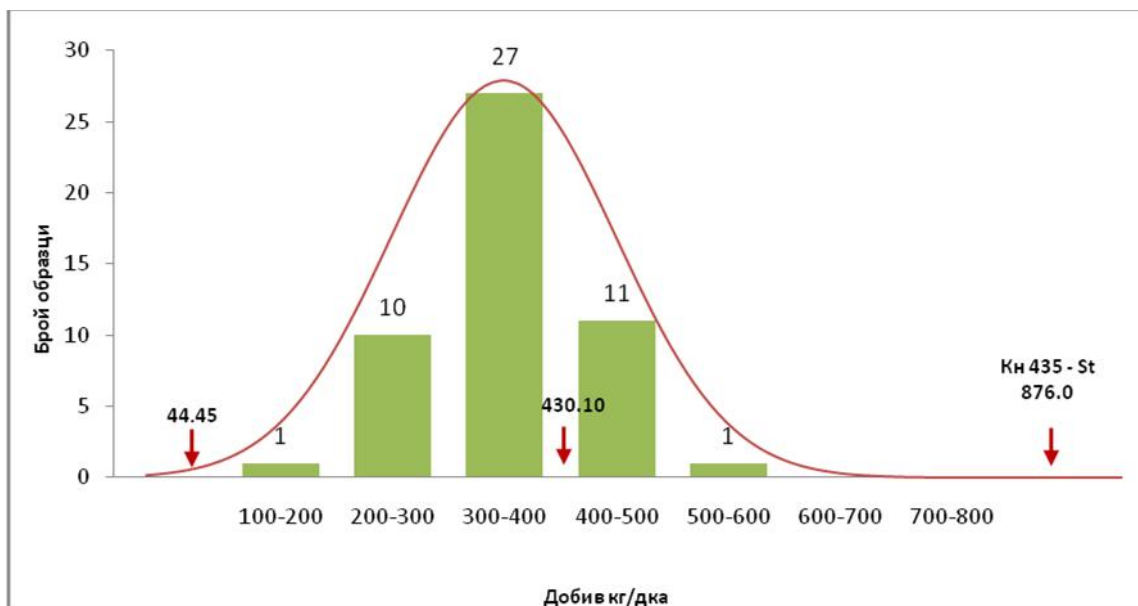
По отношение на оценките за устойчивост на полягане на двете места се наблюдават големи разлики. В локация Садово е направена бална оценка на пречупените и полегнали растения, а в Кнежа този показател се отчита процентно, както при официалното изпитване в ИАСАС. Балните оценки в Садово се колебаят от 5,3 до 6,1 за 2014 и 2013 г. съответно, като балът за 2012 е близък до средната за периода, което показва една добра устойчивост на полягане на популациите като средно ниво. В Кнежа процентът на полягане е 75,6, но тази доста висока стойност явно се дължи и на конкретните условия на годината, тъй като за стандарта Кн-435 е отчетена също висока стойност за този показател – 51,7%.

Варирането обаче за този признак е в близки граници – средно за условията в Садово CV = 35,72% при CV = 32,22 % за Кнежа (Табл. 1).

Таблица 1. Средни стойности и вариране на проучените признаци при популациите изпитани в Садово (2012 – 2014 г.) и Кнежа (2012 г.)

Признаци	Статистическа величина	Садово				Кнежа 2012
		2012	2013	2014	$\bar{x}$	
Добив на зърно кг/дка	$\bar{x}$	277,96	503,01	194,58	325,18	210,29*
	CV %	57,02	46,27	65,82	56,37	56,97
Дни до изсвеляване		59,7	52,0	51,0	54,2	51,30
	CV %	7,77	14,62	13,45	11,95	8,92
Пречупени и полегнали бал и %		6,3	6,7	5,3	6,10	75,60
	CV %	37,04	32,93	37,19	35,72	32,22

* Добивът от локация Кнежа е от 45 образци



Фиг. 1. Хистограма на разпределението на изпитаните образци по добив зърно (кг/дка)

На **Фиг. 1** като хистограма е показано разпределението на изпитаните образци по добив на зърно. До 100 кг/дка средно от всички условия има само един образец, от 100 до 200 кг/дка образците са 10, в диапазона 300 – 400 кг/дка влизат 27 местни популации, от 400 до 500 кг/дка са 11 и само една популация има добив над 500 кг/дка.

От **Фиг. 1** е видно, че повече от половината (27 от 50) образци имат добив между 300 и 400 кг/дка.

На **Табл. 2** са представени резултатите от изпитването за добив на всички образци от двете локации – Кнежа 2012 г. и Садово 2012 – 2014 г., както и средния добив от всичките 4 условия. Добивите варират от 44,45 кг/дка за образец №2 (74E3355) до 430,10 кг/дка за №32 (A7E0661). Тези две екстремни стойности са отразени и на хистограмата на **Фиг. 1**.

В първия случай образец №2 не е дал добив в Кнежа, а останалите 4 популации, които не са реколтирани на същата локация са дали високи добиви от изпитването в Садово – образци №11 и №16 имат над 400 кг/дка, №36 е с 387 кг/дка, а №38 е с 504,2 кг/дка. Големите флуктуации, които се наблюдават за този изключително важен за селекцията признак явно се дължи на взаимодействието генотип – среда и нееднозначната реакция на образците при промяна на условията на изпитване. Например посочените по-горе образци №11 и 16 имат в Садово съответно 407,6 и 402,5 кг/дка при нулев добив в Кнежа. За тази локация най-висок добив от изпитването е дал образец №4 (A9B0802) – 523,3 кг/дка срещу скромните 58,4 кг/дка за периода 2012 – 2014 г. в Садово.

За локация Садово най-висок добив има образец №5 (74E3015) – 523,5 кг/дка, като още един има близък добив – образец №35 (88BM39) – 517,2 кг/дка, а третият с близък добив е №42 (A9E1006) – 507,9 кг/дка, като общо 4 популации имат добив над 500 кг/дка в Садово, срещу само една в Кнежа (№4) и всичките посочени не се повтарят на двете места. Като високодобивна популация показала добри резултати и на двете места може да се посочи образец №32 (A7E0661), с добив 460,1 кг/дка за Кнежа и 400,1 кг/дка за Садово, като средният добив от 430,1 кг/дка е най-висок от всички условия на изпитване и е показан вдясно на хистограмата. (**Фиг. 1**).

Варирането на добива е най-високо в локация Кнежа (CV = 56,97%), срещу CV = 39,74% от трите условия (години) в Садово и CV = 30,30% за средния вариационен ред от 4 условия. Както коментирахме по-горе явно най-стресовото условие, с най-голяма вариабилност е локация Кнежа – 2012 г.

Средният добив на образците от локация Кнежа е 210,29 кг/дка (**Табл. 1**), който е 27,4% от стандарта Кн-435 с добив 767,0 кг/дка (**Табл. 2**). При втората локация образците са с добив 325,18 кг/дка, сравнени с добива на Кн-435 – 986,9 кг/дка (**Табл. 1** и **Табл. 2**) имат относителен добив от 32,9% спрямо стандарта. Средният добив на образците от 4 условия при две локации, преизчислено от **Табл. 1** е 296,46 кг/дка и съпоставен със средния добив на стандарт Кн-435 – 876,95 кг/дка (**Табл. 2**), е 33,8%.

Таблица 2. Добив на зърно кг/дка и вариране на изпитаните образци от 4 условия на 2 локации

№	Образец	Кнежа - 2012 г.	Садово - 2012-2014 г.	$\bar{x}$
1	A8E0521	115,5	459,7	287,6
2	74E3355	0	88,9	44,45
3	88BM34	195,8	133,6	164,7
4	A9E0802	523,3	58,4	290,85
5	74E3015	146,2	523,5	334,85
6	A8E0643	97,9	439,6	268,75
7	B0E0147	207,8	74,1	140,95
8	B0E0158	180,6	407,6	294,1
9	B0E0160*	260,9	255,5	258,2
10	88BM41	115,6	373,6	244,6
11	78E5938	0	416,5	208,25
12	59E0316	81,4	403,8	242,6
13	88BM41	162,4	415,7	289,05
14	88BM31	344,7	286,2	315,45
15	88BM32	326,1	192,9	259,5
16	88BM30	0	402,5	201,25
17	88BM29	357,6	241,2	299,4
18	A8E0234	80	123,4	101,7
19	A8E0429*	229,1	338,2	283,65
20	A8E0512	148,6	294,4	221,5
21	A8E0560*	81,4	325,3	203,35
22	A8E0561	32,7	322,4	177,55
23	A9E0257	176,5	130,5	153,5
24	A9E0371	379,4	285,1	332,25
25	A9E0399	114,3	292,5	203,4
26	A9E0625	81,5	335,7	208,6
27	A9E0660	240,7	149,4	195,05
28	A9E0674	164	280,6	222,3
29	A9E0733	277,7	398,7	338,2
30	A9E0744	114,9	123,7	119,3
31	B0E0168	164,3	320,2	242,25
32	A7E0661	460,1	400,1	430,1
33	74E3334	113,9	203,5	158,7
34	74E3296	554,9	218,3	386,6
35	88BM39	115,6	517,2	316,4
36	A9E0734	0	387	193,5
37	A9E0773	195,6	383,8	289,7
38	A9E0791	0	504,2	252,1
39	B0E0151	164,5	298,7	231,6
40	B0E0170	228	256,9	242,45
41	A7E0920	344,4	426,1	385,25
42	A9E1006	163,2	507,9	335,55
43	A9E1128	163,4	330,2	246,8
44	A9E1127	82,4	465,2	273,8

45	B0E0143	244,1	116,6	180,35
46	B0E0145	345,1	324,4	334,75
47	B0E0153	146,4	490,3	318,35
48	B0E0156*	164,6	255,1	209,85
49	B0E0157*	313,1	371,7	342,4
50	B0E0165	263,2	310,4	286,8
51	St. Кн 435	767	986,9	876,95
		CV = 56,97%	CV = 39,74%	CV = 30,30%
		n = 45	n = 50	n = 50

* С 8 редови кочани от налудения в ИЦ-Кнежа

Böhm, J. at. al. (2014) съобщават за 26,0% добивен потенциал на местни раси царевица (flint type) от централна Европа спрямо използваните стандарти, като същите автори предлагат след направения отбор “per se” и оценка на тесткроси, най-перспективните от тях да се включат в програма за създаване на дихаплоидни линии, с които се съкращава селекционния процес, като едновременно се разширява генетичния вариант на използваните материали в хетерозисната програма.

Посочените и коментирани по-горе високодобивни образци в болшинството от случаите при тестиране с 3 различни по генетичен произход тестери са показали и много добра комбинативна способност, всестранно анализирани в предходно проучване [Пенчева, А., 2017]. Особено интересен е случаят с образец №32 – популация A7E0661, която е най-високодобивна в настоящето проучване, но и показала и висок хетерозисен ефект с тестер 118/96B от групата на Lancaster. Макар, че няма доказана корелация между добива и комбинативната способност на дадена тестерна форма – линия, популация, синтетик и др. [Hallauer, A. at. al., 2010] за селекцията такива форми са много интересни.

Направеното проучване на местните популации на добива са основание да направим следните

4. Изводи:

1. Проучените популации имат срокове на цъфтеж на кочана 51 – 54 дни за ИЦ – Кнежа и ИРГР – Садово, с близко вариране.
2. Оценка за устойчивост на полягане са доста различни на двете локации, което изисква бъдещо изпитване на такива материали на по-широк кръг от условия.
3. Добивът на зърно е в диапазона от 44,45 до 430,10 кг/дка от 4 условия, с близки стойности на вариране от двете локации.

4. Средният добив от всички условия на изпитване е 296,46 кг/дка и е 33,8% спрямо стандарта Кн-435.

5. Най-високодобивният образец – A7E0661 е показал и много добра комбинативна способност от предишно проучване, което потвърждава верността на “per se” оценките за участие на популациите в бъдещи селекционни хетерозисни програми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Del Carmen – Rosales, M., Arahon Hernandez – Guzman, J., Abel – Gil – Munoz, Antonio Lopez, P., Parra – Inzunza, F. and Valerio Gonzalez – Cossio, Felix., “Variability in Cornhusk traits of landraces from the state of Puebla, Mexico”, Agron. J., vol. 107, №3 стр. 119 – 127, 2015.
2. Sanchez, G., M., M., Goodman and J., O., Rawlings, “Appropriates characters for racial classification in maize”, Econ. Bot. 47: 44 – 59, 1993.
3. <https://www.ars-grin.gov/npgs/>
4. Томов, Н., „Разширяване и обогатяване на генетичната основа за селекция на царевицата”, Селскостопанска наука, год. XXI, №3, стр. 56 – 63, 1983.
5. Томов, Н., „Царевицата, Академично издателство, “Проф. М. Дринов”, София, 1997.
6. Севов, А., „Местните царевици – ценен изходен материал за селекция на самоопрашени линии с висока комбинативна способност”, Растениевъдни науки, год. II, №3, стр. 3 – 13, 1965.
7. Христов, К., Христова, П., Генова, И., Генов, М., „Местните царевици и значението им за разширяване на генетичните основи на царевицата в България”, Селскостопанска наука, год. XX, №5, стр. 158 – 641, 1982.
8. Генова, И., „Количествено-генетични и генетико-селекционни проучвания на интродуцирани и местни линии царевица”, Дисертация, ИЦ – Кнежа, 1986.

9. Sevov, A., Sevov, V., "Using maize (*Zea mays* L.) of Bulgarian local origin as a new source of breeding material in: Agrisafe final conference – climate change: challenges and opportunities in agriculture, Budapest, p. 110 – 113, 2011.
10. Пенчева, А., Вълчинков, Ст., „Проучване на местни популации царевица във връзка със селекцията”, Растениевъдни науки, 50, стр. 19 – 22, 2013.
11. Пенчева, А., „Оценка на потенциала на местни популации царевица за биологични и стопански качества”, Дисертация за ОНС „Доктор”, ИРГР – Садово, 2017.
12. Вълчинков, С., „Проучване на взаимодействието генотип – среда при самоопрашени линии и хибриди царевица”, Дисертация за ОНС „Доктор”, ИЦ – Кнежа, 2000.
13. Böhm, J., Schipparck, W., Mirdita, V., Utz, H. and Melchinger, A., “Breeding potential of European Flint Maize Landraces evaluated by their testcross performance”, Crop sci., vol. 54, №4, p. 1665 – 1672, 2014.
14. Hallauer A., Carena, M., Miranda Filho, J., “Quantitative genetics in maize breeding”. Springer, New York, 2010.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА СЕРТИФИЦИРАНИ СЕМЕНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОРИЕНТАЛСКИ ТЮТЮНИ В БЪЛГАРИЯ

ХРИСТО БОЗУКОВ, ВЕСЕЛИНА МАШЕВА

Институт по тютюна и тютюневите изделия
h_bozukov@abv.bg¹, vesi_masheva@yahoo.com²

Резюме

Изследването е проведено в Институт по тютюна и тютюневите изделия, Марково в периода 2013-2016 г. Направен е сравнителен анализ на количествата продадени сертифицирани семена от научните организации на ССА и площите разсадени с тютюн. През периода 2013-2016 год. за производството на ориенталски тютюн в България са използвани 3558 kg тютюневи семена с неизвестен произход, от които 3018 kg от сортова група Басми и 540 kg от сортова група Кабакулук.

Сертифицираните семена (1989 kg) в периода 2013-2016 г. са 36%, или 1/3 от общото количество (5547 kg) използвани за производство на тютюн семена от тази сортова група в България.

Ключови думи: сертифицирани тютюневи семена, разсадени площи, използвани семена.

USE OF CERTIFIED SEEDS OF ORIENTAL TOBACCO PRODUCTION IN BULGARIA

HRISTO BOZUKOV, VESSELINA MASHEVA

Institute of tobacco and tobacco products
h_bozukov@abv.bg¹, vesi_masheva@yahoo.com²

Abstract

The study was conducted at the Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo in the period 2013-2016. A comparative analysis of the quantities of certified seed, sold by the scientific organizations of Agricultural academy and the areas planted with tobacco was made. In the period 2013-2016, 3558 kg of tobacco seeds of unknown origin were used in the production of oriental tobacco in Bulgaria, of which 3018 kg of the Basma variety group and 540 kg of the Kabakulak variety group.

As a result of the study it was found, that the certified seed used (1989 kg) for the production of oriental tobacco in the period 2013-2016 is 36%, or 1/3 of the total quantity (5547 kg) of used seeds of this variety group in Bulgaria.

Key words: certified tobacco seeds, planted tobacco areas, used seeds.

1. Увод

Използването на качествени семена за производство на тютюнева суровина от съответните сортови групи е пряко свързано със запазване автентичността на българските тютюневи сортове и тютюнопроизводството в България. Получаването на високи и стабилни добиви от земеделските култури е немислимо без използването на качествен посевен и посадъчен материал. Достатъчната наличност и

използването на достъпни сертифицирани семена са от решаващо значение за повишаване на селскостопанската производителност, гарантиране на продоволствената сигурност и подобряване на поминъка на земеделските стопани при редица култури в това число и сортовете тютюн. [1, 2, 3, 4, 5].

Производството на висококачествени семена е от основно значение за модерното

земеделие. Чистотата на всеки търговски продукт, размножен чрез семена, започва с генетичната чистота и автентичност на изходния материал. Стандартите за генетична чистота са установени от законите на отделните държави и агенциите за сертифициране на семена, за да се гарантира, че разпространяваните семена, отговарят на изискванията на отделната държава и международните стандарти [6,7, 8, 9].

Семената са един от най-евтините, но най-важните фактори, влияещи върху потенциала за добив. В тях се съдържа цялата генетична информация за потенциала на добив, адаптирането към условията на околната среда и устойчивостта на сортовете към насекоми вредители и болести[10].

Основна задача на семепроизводството е да размножава и предоставя на производителите сортовете запазвайки тяхната автентичност и здравно състояние. Това се извършва под контрола на ИАСАС от авторите на сортовете или квалифицирани научни работници. Над 90 % от сортовете включени в Официалната Сортовата листа на България са създадени от селекционери на ИТТИ и Опитните станции по тютюна.

Тютюневите компании, опериращи на българския пазар, а също така и производителите на цигари са заинтересовани от изкупуването на качествен тютюн, еднороден по състав и не променящ се през годините, за поддържане на хомогенни партии, отговарящи на техните пазарни изисквания.

2. Цел:

Целта на проучването е да се направи анализ на количествата сертифицирани семена, използвани при производството на ориенталски тютюн. използвани при производството на ориенталски тютюн.

3. Материал и метод

В изследването са включени:

Количествата сертифицирани семена предоставени от научните организации в системата на ССА на фирми, за производство на тютюн през съответните години.

Събрана е информация за разсадените площи с ориенталски тютюн от производители, търговци и регистъра на МЗХГ.

Извършен е анализ, включващ - количеството сертифицирани семена, предоставени на фирмите – площта, която се разсажда с тези количества и реално разсадените площи.

Направена е оценка за използването на сертифицирани към общото количество семена използвани за производство на ориенталски тютюн през периода.

4. Резултати и обсъждане

След период на „либерализация“ на тютюнопроизводството, довел до употреба от производителите на голямо количество не сертифицирани тютюневи семена, което се отрази негативно върху качеството и автентичността на тютюневата продукция, се наложи изготвяне и приемане на изменения и допълнения в Закона за тютюна, тютюневите и свързаните с тях изделия /ЗТТСТИ/, целящи да въведат ред в това производство и гарантиране качеството на сурови Независимо от тези промени, направеният анализ за съотношението между площите разсадени с предоставени сертифицирани семена от български сортове тютюн и разсадените с ориенталски тютюн площи за периода 2013-2016 година, показва значително разминаване. При анализа не разполагахме и раздадени на производителите. По тази причина тютюневите семена използвани за разсаждане на площи, които надхвърлят площите засети със сертифицирани български семена, определяме като такива с неизвестен произход.с конкретна информация за количеството сертифицирани тютюневи семена от чужди сортове внесени от търговските фирми (с изключение на 2016 год.) и раздадени на производителите. По тази причина тютюневите семена използвани за разсаждане на площи, които надхвърлят площите засети със сертифицирани български семена, определяме като такива с неизвестен произход. От представените на фиг.1 резултати се вижда, че най-голямо количество сертифицирани семена от сортова група Басми са продадени през 2014 год. – 1322 kg., а най-малко през 2013 год. – 68 kg. През 2015 и 2016 г количествата са съответно 124 kg и 136 kg.



Фиг. 1. Анализ на продадени сертифицирани семена – площи – реално разсадени площи за сортова група Басми

През 2013 год. площите, които могат да се разсадят с продадените семена са 4197 da, а реално разсадените са 101666 da или с 97469 da повече, за което са използвани 1560 kg семена с неизвестен произход. През 2014 год. с продадените семена могат да се разсадят 82622 dka, а реално разсадени са 83112 da което е с 490 da повече, или са ползвани 8 kg семена с неизвестен произход. През 2015 год. с продадените семена могат да бъдат разсадени 7750 da, а реално разсадените са 61700 da, или с 53950 da повече, за което са използвани 987 kg семена с неизвестен произход. През 2016 год. са използвани 480 kg семена с неизвестен произход.

Резултатите за сортова група Кабакулак са представени на фиг. 2. Анализът показва, че най-голямо количество семена са продадени през 2013 год. – 100 kg, а най-малко през 2016 год. – 70 kg.

Продадените количества през 2014 г. и 2015 г. са съответно 80 kg и 90 kg.

През 2013 год. със сертифицирани семена са разсадени 8333 da, а действителните са 23684 da, което е с 15351 da повече, за което са използвани 184 kg семена с неизвестен произход.

През 2014 год. с продадените семена могат да се разсадят 6667 da, а реално разсадените площи са 22714 da или с 16047 da повече, за които са били използвани 193 kg семена с неизвестен произход.

През 2015 год. реално са разсадени 16384 da, което е с 8884 da повече, от площите (7500 da), които могат да се разсадят с продадените семена могат да се разсадят със сертифицирани семена, за което са използвани 107 kg семена с неизвестен произход. През 2016 год. са използвани 56 kg семена с неизвестен произход.



Фиг. 2. Анализ на продадени сертифицирани семена – площи – реално разсадени площи за сортова група Кабакулак

Обобщеният анализ представен на фиг.3 ясно показва големите разлики в площите засети със сертифицирани семена произведени и предоставени от научните организации в България и реално разсадените площи. Така например през 2013 год. с продадените (168 kg) сертифицирани семена са разсадени едва 10 % (12530 da от разсадените 125350 da площи с ориенталски тютюн. През 2014 год. разсадените площи със сертифицирани семена от български сортове са по-голям процент – 84 % (89289 da) от реално разсадените (105826 da), но и предоставените сертифицирани семена са по-голямо количество (1402 kg). През 2015 год. площите с ориенталски тютюн разсадени

със сертифицирани български семена отнова спада до 19 % (15250 da) от реално разсадените 78084 da с ориенталски тютюн.

Тази тенденция се запазва и през 2016 год., въпреки влизането в сила на новоизменения ЗТТСТИ за използване единствено на сертифицирани тютюневи семена при производството на тютюн.

Регистрираните тютюнопроизводители са около 6000, а декларираните разсадени площи с ориенталски тютюн са около 49000 da. От тях 29 % (14288 da) са разсадените със сертифицирани тютюневи семена, за останалите (34712 da) са използвани семена с неизвестен произход.



Фиг. 3. Анализ общо за ориенталския тютюн от сортови групи – Басми и Кабакулак продадени сертифицирани семена - площи - реално разсадените

През **2013 г. (табл. 1.)** от сортова група Басми, най-много са продадените семена от сорт *Крумовград 90* – 30,2 kg., а най-малко от сорт *Крумовград 988* – 0,048 kg. През **2014 год.** най-много са продадени семена от сорт *Крумовград 58* – 598,5 kg., а най-малко от *Крумовград 944* – 1,68 kg. През **2015 год.** отново най-голямо количество семена са продадени от сорт *Крумовград 58* – 45,26 kg, а най-малко от *Крумовград 78* - 2,4 kg. За **2016 г.** от сортова група Басми - най-голямо количество е продадено от сорт *Еленски 817* – 79 kg, а най-

малко от сорт *Крумовград 944* – 5 kg. От сортова група Кабакулак (**табл. 1**) през **2013 год.** са продадени семена само от сорт *Хан Тервел 39* – 100 kg. През **2014 год** са продадени също семена само от сорт *Хан Тервел 39* – 80 kg. През **2015 год.** са продадени най-много семена от същия сорт – 78 kg и по 6 kg семена от сортовете *Хански 277* и *Тича 117*. За **2016 г.** от тази сортова група са продадени общо 70 kg семена разпределени по следния начин – *Хан Тервел 39* – 49 kg, *Хански 277* – 15 kg и *Тича 117* – 6 kg.

Таблица 1. Продадени тютюневи семена от сортови групи **Басми** и **Кабакулук** по сортове и разсадени с тях площи, през периода 2013-2016 год.

Сорт	2013		2014		2015		2016	
Басми								
	kg	da	kg	da	kg	da	kg	da
Крумовград 58	10,608	663	598,528	37408	45,264	2829	30,048	1878
Крумовград 90	30,192	1887	545, 624	34102	35,184	2199	6,00	375
Крумовград 988	0,048	3	98,016	6126	-	-	-	-
Еленски 817	0,240	15	59,184	3699	30,768	1923	79,200	4950
Крумовград 78	21,550	1347	18,920	1182,5	2,400	150	15,00	938
Крумовград 944	4,512	282	1,680	105	10,392	649,5	5,00	313
Общо	67,15	4197	1321,952	82622,5	124	7750,5	135,240	8454
Кабакулук								
	kg	da	kg	da	kg	da	kg	da
Хан Тервел 39	100	8333	80	6667	78	6500	49	4084
Хански 277	-	-	-	-	6	500	15	1250
Тича 117	-	-	-	-	6	500	6	500
Общо	100	8333	80	6667	90	7500	70	5834

5. Изводи

1. За периода 2013-2016 год. при производството на ориенталски тютюн в България са използвани 3558 kg тютюневи семена с неизвестен произход, от които 3018 kg от сортова група Басми и 540 kg от сортова група Кабакулук.

2. Използваните сертифицирани семена (1989 kg) в производството на тютюн за периода 2013-2016 год. е 36 %, или 1/3 от общото количество (5547 kg) използвани семена.

3. Предоставянето на сертифицирани семена от изкупуващите фирми на производителите е гаранция за разсаждане на повече площи със семена с доказан произход.

Литература

1. Zewdie B., Abdul A. Niane, Yantai G., Quality Seed Production In: Yadav S.S., McNeil D.L., Stevenson P.C. (eds) Lentil. 2007, pp 349-383.
2. Rajala A., Niskanen M., Isolahti, M. Peltonen-Sainio P., Seed quality effects on seedling emergence, plant stand establishment and grain yield in two-row barley. Agricultural and Food Science, 2010, Vol. 20(2011): 228-234,
3. Chaudhry A. U., Ullah I. M. Influence of seed size on yield, yield components and quality of three maize genotypes. Journal of Biological Sciences, 2001, 1 (3): 150-151
4. Enayat Gholizadeh M. R., Bakhshandeh A. M., Shoar Dehgan M., Ghaineh M. H., Alami Saeid, K. H., Sharafizadeh M. Effect of source and seed size on yield component of corn S.C704 in

Khuzestan. African Journal of Biotechnology, 2012, 11 (12): 2938–2944

5. Sulenwska H., Śmiatacz K., Szymanska G., Panasiewicz K., Bandurska H., Glowicka-Woloazyn R. Seed size effect on yield quantity and quality of maize (*Zea mays* L.) cultivated in South East Baltic region. Zemdirbyste-Agriculture, 2014, vol. 101, No. 1, p. 35–40

6. Hampton, J.G.. What is seed quality? *Seed Science and Technology*, 2002, 30: 1–10.

7. Bruins, M. The evolution and contribution of plant breeding to global agriculture. In Proceedings of the Second World Seed

Conference, Rome, Italy, 8–10 September 2009; pp. 18–31.

8. Hampton, J.G.. Maintaining capacity in seed technology and seed testing. In Proceedings of the Second World Seed Conference, Rome, Italy, 8–10 September, 2009, pp. 187–194.

9. Le Buanec, B.. Opening address. In Proceedings of the Second World Seed Conference, Rome, Italy, 8–10 September, 2009, pp. 13–16.

10. Brick, M. A. Improve Yield With High Quality Seed. Colorado State University Extension 3/95, Crop Series, 2014, № 303,12.

ОЦЕНКА ПО ДОБИВ И СТАБИЛНОСТ НА ГЕНОТИПОВЕ ТЮТЮН ВИРЖИНИЯ

МАРИНА ДРУМЕВА – ЙОНЧЕВА¹, ВЕСЕЛИНА МАШЕВА¹, ДОЧКА
ДИМОВА², ЙОНКО ЙОНЧЕВ¹

Институт по тютюна и тютюневите изделия

²Аграрен Университет, Пловдив

E-mail: mdrm@abv.bg

Резюме: За оценка по добив, стабилност на добива и взаимодействието генотип-среда на тютюн Виржиния са проучени 7 нови линии и техните родителски компоненти. Проучването е проведено в Института по тютюна и тютюневите изделия, Марково, използвайки блокова схема в 4 повторения през 2013 – 2015 година. Резултатите показват, че новоселекционираниите Хибрид 27, Хибрид 33, Хибрид 126 и Хибрид 135 са с по-висок ранг по добив от стандарта Виржиния 0514. С повишена пластичност към условията и стабилност на проявлението на добива се отличават Хибрид 27, Хибрид 33 и Хибрид 70. От проучените родителски генотипове с висок ранг по добив са Л 825, V 385 и 0594. С най-висок индекс на стабилност на добива са Виржиния 0594 и Coker 254.

Ключови думи: тютюн Виржиния, добив, стабилност на добива

EVALUATION OF DRY LEAF YIELD AND STABILITY OF VIRGINIA

MARINA DRUMEVA-YONCHEVA¹, VESELINA MASHEVA¹, DOCHKA
DIMOVA², YONKO YONCHEV¹

Institute of tobacco and tobacco products

Agricultural University, Plovdiv

E-mail: mdrm@abv.bg

Abstract: To determine the yield, yield stability, and analyze the genotype x environment interaction of Virginia tobacco, 7 new breeding lines and their parental forms were evaluated. Investigations were carried out in Tobacco and Tobacco Products Institute using a randomized completely block design (RCBD) with four replications during the growing season of 2013 and 2015. Results showed that Hybrid 27, Hybrid 33, Hybrid 126 and Hybrid 135 were with higher and stabile yield. Hybrid 70, Hybrid 27 and Hybrid 33 are with high level of yield stability. From parental genotypes with higher yield stability are the introduced C 254 and Bulgarian variety Virginia 0594.

Key words: tobacco, Virginia tobacco, yield, yield stability

1. Увод

Едролистният тютюн от сортова група Виржиния е формиран в типичните условия на субтропичен климат. Известно е, че сортовете, създадени за райони с определени климатични условия не реализират изцяло генетичния си потенциал за продуктивност при отглеждане в райони с различен климат. Основна цел на всяка селекционна програма е създаването на сортове с висок продуктивен потенциал. Съществуват

много изследвания, свързани с оценка на добивите от различни култури [1,2,3,4].

В селекцията и производството на всяка земеделска култура, включително и на тютюн [5,6,7, 8] добивът и качеството са едни от най-важните стопански показатели за ценността генотиповете.

Продуктивността е основен селекционен

признак. Тя е фенотипната експресия на генотипа, сорта (G) и взаимодействието с условията на околната среда (E). Тя трябва да бъде не само висока, но пластична и стабилна в различните години и райони на култивиране [9]. Предизвикателствата, като глобалното затопляне и промените в климатичните условия поставят изискването за създаване на сортове, които относително стабилно реализират продуктивния си потенциал. Ето защо в процеса на селекция на нови сортове е необходима и оценка на тяхната фенотипна стабилност, т.е. реализирането на относително постоянна генотипна продуктивност при променящите се условия на средата. Известни са различни параметри за оценка на фенотипната стабилност [10,11], но като по-лесен и надежден метод за едновременно оценка на добив и стабилност се е наложил параметърът на Kang [12]-Ysi [13 14, 15]. Чрез него се получава обобщена оценка за добив и стабилност, което позволява класирането на изпитваните генотипове по стопанска стойност. Взаимодействието генотип-среда е важен фактор при варирането на стопанските признаци и определяне на параметрите на въздействието на екологичните условия върху стабилността на добива [16,17,18]. Тази оценката позволява отбор на генотипи с висок добив и добра пластичност [19]. Проучването на интродуцирани сортове предоставя информация за морфологичните признаци и стопанските качества на сортовете. Някои от интродуцираните сортове могат да бъдат внедрени в производството или да намерят приложение като изходен материал при

изпълнение на различни селекционни програми [20, 21]. Sun [22] установява, че различните сортове тютюн Flue-cured са с различно ниво на стабилност на добива. Редица автори [23,24] посочват, че генотипът има определящо значение пред агроекологичните фактори за формирането на добива при тютюна.

2. Цел:

Целта на настоящото изследване е да се оценят по добив и стабилност на добива седем новоселекционирани хибрида и техните родителски компоненти тютюн Виржиния.

3. Материал и метод

Проучването е проведено през периода 2013-2015 г. в Института по тютюна и тютюневите изделия, Марково. В полски експеримент са изпитани седем новоселекционирани хибрида, получени по метода на междусортовата хибридизация и техните родителски форми (табл.1). Опитите са заложени по блокова схема в 4 повторения с големина на реколтната парцелка 27 м². За стандарт е използван сорт Виржиния 0514. Резултатите за добива са обработени чрез двуфакторен дисперсионен анализ. Параметрите на фенотипната стабилност (Ysi) са определени по Kang [12] За определяне на индекса на стабилност е използвана компютърна програма IPCSSVKYSI (Interactive program for calculating.

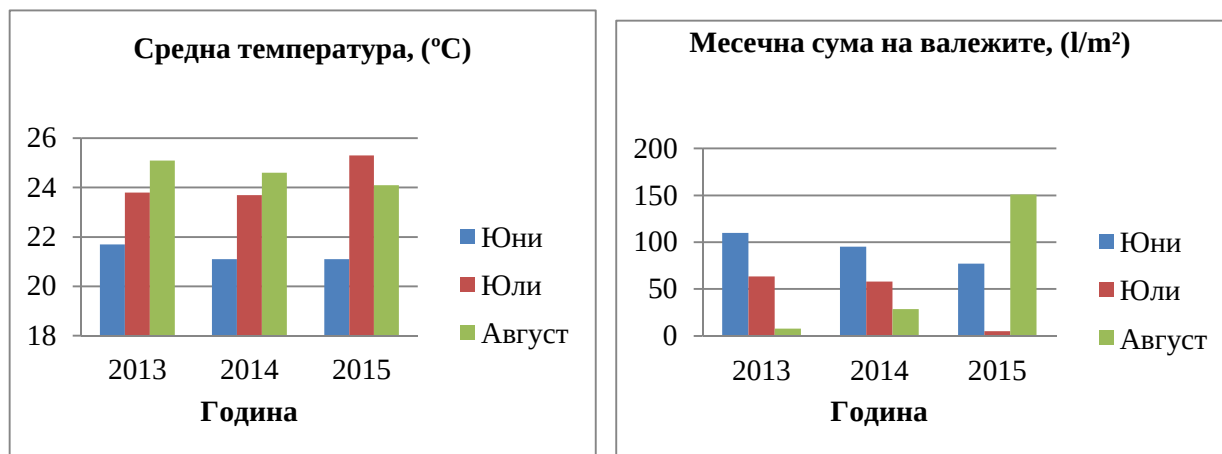
Таблица 1. Генотипове тютюн Виржиния

Генотип	Произход	Селекционен метод
Coker 254	САЩ	Сорт
OX 207	САЩ	Сорт
RG 11	САЩ	Сорт
Virginia 385	Полша	Сорт
Hevesi 4	Унгария	Сорт
L 825	Чехия	Сорт
Л. 0543	България	Линия
Л. 0842	България	Линия
0594	България	Сорт
X 27		F1
X 33		F1
X 51		F1
X 70		F1
X 126		F1
X 129		F1
X 135		F1
Виржиния 0514 стандарт	България	Хетерозисен сорт

4. Резултати и обсъждане

Добивът на тютюна е един от най-важните стопански показатели. Новите сортове трябва да притежават висока и стабилна продуктивност при различни условия на средата.

Отчетният период се характеризира със значителни метеорологични различия по време на вегетацията на тютюна, което е намерило отражение и в реализираните добиви по години.



Фиг. 1 Средномесечна температура на въздуха (°C), месечна сума на валежите, (l/m²)

Основните климатични показатели, влияещи върху тютюнопроизводството в страната са средноденонощната температура и количеството на валежите през вегетационния период. От значение е и размера на валежите през отделните фази от развитието на тютюн Виржиния. Средните месечни температури и през трите години превишават нормата. Значителното количество валежи през август 2015 г. се отразява положително върху добива на всички генотипове (фиг. 1).

Създадените селекционни материали притежават по-високи продуктивни възможности и през трите години на експеримента в сравнение с родителските форми. През 2014 и 2015 г. новоселекционирани хибриди превишават стандарта Виржиния 0514.

Предпоставка за търсенето на фенотипна стабилност на проявление на добива при проучваните варианти е наличието на достоверни разлики между генотиповете, годините на проучване и взаимодействието

генотип-среда, установени от проведения дисперсионен анализ.

В таблица 2 са представени резултатите от проведения дисперсионен анализ на 17-те варианта средно за тригодишния период на проучване. Установените стойности на F критерия показват, че има достоверни разлики, както между проучваните генотипове, така и между условията през годините на изследването. Доказано е и взаимодействието генотип-среда. Това означава, че градацията на изпитваните линии се променя в зависимост от условията през годините.

Най-голям дял от общата вариация, 62,27% се пада на генотипа на сортовете /генотипът оказва най-силно влияние върху добива/, следван от взаимодействието G x E – силата на влияние върху добива е 29,23 %. Голямата сума от квадратите на генотиповете показва, че вариантите са разнообразни, като големите генотипни разлики предизвикват по-голямата част от изменението в добива на сух тютюн.

Таблица 2. Резултати от проведения дисперсионен анализ

Причини за вариране	Fg	SQ	S ²	F
Общо (Total)	50	196426		
Генотипове (Genotypes)	16	122320	7645	4,2615 ⁺⁺
Условия на средата (Environments)	2	16699	8349,5	50,2123 ⁺⁺
Взаимодействие (Interaction)	32	57407	1793,969	10,788 ⁺⁺⁺
Хетерогенност (Heterogeneity)	16	11700,92	731,3074	0.256 ^{ns}
Остатък (Residual)	16	45706,08	2856,63	17,179 ⁺⁺
Грешки (Error)	144		166,284	

В таблица 3 са представени резултатите от проведения анализ за стабилност на добива.

Тригодишните данни позволяват да се оформи групата от хибриди-сортове, които показват по-висока продуктивност. Стойностите на параметъра на Kang (Ysi) варират от (1-) до (+20). С по-висок добив от контролата са новоселекционираниите – Хибрид 27 (329,75 кг), който се отличава и с най-високо ниво на

стабилност – Ysi = +20, Хибрид 33 (324,16 кг.) и с индекс на стабилност Ysi = +19 и Хибрид 126 (316,416кг.) Хибрид 70, който в градацията стои на едно по-ниско ниво (ранг по добив 10) се отличава със сравнително високо ниво на стабилност на добива – Ysi= +11. Хибрид 135 и стандарта Виржиния 0514 са показали висок добив, но условията на средата оказват по-силно влияние и индекса им на стабилност е по-нисък.

Таблица 3. Оценка на проучваните линии по добив и стабилност

Сортове /Хибриди/	Добив кг/дка	Ранг по добив	Корекция на ранга	Коефициент на ранга	Варианс на стабилност	Коефициент на стабилност	Индекс на стабилност
Виржиния 0514	296,750	13	2	15	2158,80	-8	7 ⁺
Хибрид 27	329,750	17	3	20	70,4926	0	20 ⁺
Хибрид 33	324,166	16	3	19	-44,9631	0	19 ⁺
Хибрид 51	292,250	11	1	12	2841,423	-8	4
Хибрид 70	292,083	10	1	11	408,604	0	11 ⁺
Хибрид 126	316,416	15	3	18	2253,269	-8	10 ⁺
Хибрид 129	296,083	12	2	14	663,768	-4	10 ⁺
Хибрид 135	298,333	14	2	16	812,701	-8	8 ⁺
Coker 254	269,833	6	-2	4	-73.030	0	4
Virgrnia 385	283,667	8	-1	7	4857,768	-8	-1
OX 207	258,500	4	-3	1	4937,028	-8	-7
RG 11	247,330	1	-3	-2	997,087	-8	-10
Hevesi 4	249,250	2	-3	-1	3320,829	-8	-9
Линия 825	285,583	9	1	10	2226,468	-8	2
Виржиния 0543	266,167	5	-3	2	451,804	0	2
0842	251,750	3	-3	0	4275,329	-8	-8
Виржиния 0594	278,583	7	-1	6	340,819	0	6 ⁺

5. Изводи

Новоселекционираните Хибрид 27, Хибрид 33, Хибрид 126 и Хибрид 135 са с висок ранг по добив от Виржиния 0514.

С повишена пластичност към условията и стабилност на проявлението на добива се отличават Хибрид 27, Хибрид 33 и Хибрид 70.

От проучените родителски генотипове с висок ранг по добив са Л 825 и Virginia 385, а с най-висок индекс на стабилност на добива са Виржиния 0594 и Coker 254.

Литература

1. Djurovic D., M. Madic, N. Bokan, I. Strevovic, D. Tomic, S. Tanaskovic. Stability parameters for grain yield and its component traits in maize hybrids of different FAO Maturity Groups, *Journal of Central European Agriculture* 2014, 15(4), p.199-212.
2. Keranova, N. Application of a single-factor analysis for assessing and analyzing the ecological valence of the average yield of some agricultural crops in Bulgaria from 2001-2015 *Science & Technologies*, 2017, vol.VII, No 6, 1-6
3. Ганушева Н., С. Василева, С. Костадинова. Оценка на стабилността на добива при перспективни линии пивоварен ечемик. *Field Crops Studies* 2011, Vol. VII-2, стр. 263-267.
4. Ур З., Р. Чипилски. Оценка по добив и студоустойчивост на перспективни линии обикновена зимна пшеница създадени в България Юбилейна научна конференция с международно участие „135 години земеделска наука в Садово и 40 години Институт по растителни генетични ресурси стр. 380-388, Садово, 2017.
5. Gverovska V. Assesment of biological indicators and production characteristics of perspective lines Burley tobacco. *Тутун/Tobacco*, 2016, Vol. 66, N 1-6, 22-29.
6. Dyulgerski Y, M. Docheva. Production characteristics and chemical indicators of perspective lines of Burley tobacco. *Тутун/Tobacco*, 2017, Vol. 67, № 1, p. 41-47
7. Korubin - Aleksoska A., Miceska G., Gveroska B, Dimitreski M., Aleksoski J. Stability of the yield in commercial tobacco varieties in Republic of Macedonia *Turkish journal of Agricultural and natural sciences*, 2014, Special Issue: 2, 1391-1395.
8. Kocoska K., I. Risteski. Comparative investigations of some foreign and domestic hybrid varieties of Virginia tobacco in the region of Prilep. *Тутун/Tobacco*, 2011, Vol. 61, №1-6, p. 3-9.
9. Генчев Д., Пластичност и стабилност на продуктивността на нови сортове зрял фасул (*Phaseolus vulgaris* L.). Селекция на бобови култури. *Изследвания върху полските култури* 2011, Том VII-2. стр. 313-330.
10. Eberhard, S.A, W.A.Russel, Stability Parameters for Comparing Varieties *Crop Science*, 1966, 6, p. 36-40.
11. Shukla, G.K. Some Statistical Aspects of Genotypes-Environmental Components of Variability. *Heredity*, 29, p. 237-245.
12. Kang, M.S. Simultaneous Selection for Yield and Stability in Crop Performance Trials &Consequences to Growers. *Agron. J.*1993. 85; 754-757.
13. Димова Д., М. Димитрова, Г. Рачовска. Оценка по добив и стабилност на перспективни линии пшеница. *Изследвания върху полските култури*, т. III, кн. 1, 2006, стр. 19-20.
14. Рачовска, Г., Д. Димова, Б. Божинов. Оценка по добив и стабилност на мутантни линии зимна обикновена пшеница. Юбилейна научна сесия „120 години земеделска наука в Садово“, т. III, 2002, стр. 64-68.
15. Рачовска, Г., Д. Димова, К. Колев, К. Костов. Оценка по добив и стабилност на български сортове обикновена зимна пшеница *Селскостопанска наука*, 2011, год. XLIII, № 1 стр.111-114
16. Allard R.W., A. D. Bradshaw. Implications of Genotype-Environmental interaction in applied plant breeding. *Crop Science*, 1964, p. 503-508.
17. Вълчева Д., Г. Михова, Д. Вълчев, И. Венкова. Влияние на условията на средата върху добива на районираните сортове ечемик. *Field Crops Studies*, 2010, Vol. VI-1. стр. 7-16.
18. Keranova, N. Mathematical approaches for assessment and classification on the European Union member states based on the average yield of vegetables for the period 1961-2014, *Agricultural Science and Technology*, 2017 vol. 9, No 3, 223-226
19. Божинова Р., Й. Дюлгерски. Проучване растежните прояви на наши и чужди сортове тютюн тип Бърлей в зависимост от метеорологичните условия. Сборник доклади от Първи международен симпозиум „Екологични подходи при производството на безопасни храни“, СРНТС стр. 221-226, Пловдив, 2006.

20. Шабанов, Д. Тютюнът в България, стр.26-271, Издателство „Христо Г. Данов“, Пловдив, 1974
21. Чинчев Б. Проучване на интродуцирани и създаване на нови сортове тютюн Виржиния, Хабилизационен труд, Пловдив, 1989.
22. Sun Ji-ping. Analysis on the interaction between Environment and the Economic properties of Flue-cured tobacco varieties in Regional Trial, 2011, 19. www.cnki.com.cn.
23. Кочоска, К., И. Ристески, М. Димитриески, Г. Мицеска. Компаративни испитувания на някои новосоздадени виржиниски сорти тутун. Юбилейна научна конференция с международно участие „60 години ИГТИ“, стр. 162-168, Пловдив, 2004.
24. Дюлгерски Й. Селекционно-генетични проучвания при тютюн Бърлей. Дисертация, 2011, стр.139, Пловдив.

ОЦЕНКА И НАСЛЕДЯВАНЕ НА УСТОЙЧИВОСТТА КЪМ ПРИЧИНИТЕЛЯ НА ЧЕРНИЛКА (*PH.PARASITICA*, VAR. *NICOTIANE*, *DAST*) ПРИ ОРИЕНТАЛСКИ СОРТОВЕ ТЮТЮН

СВЕТЛАНА МАЛИНОВА¹, ВЕСЕЛИНА МАШЕВА², ВЕЛИЧКА
АПОСТОЛОВА³

Институт по тютюна и тютюневите изделия
ost_rila@abv.bg¹, vesi_masheva@yahoo.com²

Резюме: Чернилката причинена от почвения патоген *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* води до големи икономически загуби в производството на тютюн (*Nicotiana tabacum*). Най-сигурното средство за борба срещу болестта е създаването на устойчиви сортове. От голямо практическо значение за селекцията на тютюн е оценката на устойчивостта към чернилка на създадените сортове и начина на унаследяване в хибридните потомства. При изпитване на сортове тютюн - Дупница 126, Дупница 160, Мелник 812 и Рила 89 е установена висока степен на устойчивост към *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. В резултат на изследване на хибридните потомства създадени чрез кръстоски на устойчиви на патогена сортове е установено, че невъзприемчивостта към *Ph. parasitica* var. *nicotianae* се наследява моногенно, доминантно и непълно доминантно. Степената на доминиране се определя от нивото на устойчивост на изходния родителски сорт и действието на гени модификатори с инхибиращ ефект върху експресията на главния ген на устойчивостта. Получените резултати допринасят за изясняване начина на унаследяване на резистентността към *Ph. parasitica* var. *nicotianae*, което е от основно значение за селекцията водена по този признак.

Ключови думи: чернилка по тютюна, ориенталски тютюн, устойчиви сортове, доминантно наследяване.

EVALUATION OF ORIENTAL TOBACCO VARIETIES AND INHERITANCE OF RESISTANCE FOR BLACK SHANK (*PHYTOPHTHORA PARASITICA* VAR. *NICOTIANAE*, *DAST*)

SVETLANA MALINOVA¹, VESELINA MASHEVA², VELICHKA
APOSTOLOVA³

Institute of tobacco and tobacco products
ost_rila@abv.bg¹, vesi_masheva@yahoo.com²

Abstract: Black shank caused by the soil pathogen *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* leads to major economic losses in the tobacco industry (*Nicotiana tabacum*). Create sustainable varieties is the best way to fight the disease. Of great practical significance for tobacco breeding is the assessment of the created black shank resistance varieties and the way of inheritance in the hybrid generations. In the testing tobacco varieties - Dupnitsa 126, Dupnitsa 160, Melnik 812 and Rila 89 were establish a high degree of resistance to *Ph. parasitica* var. *nicotianae*. As a result of the study in hybrid generation created by cross-breeds of pathogen-resistant varieties, was found that the non-susceptibility to *Ph. parasitica* var. *nicotianae* is inherited monogenic, dominant and incompletely dominant. The degree of dominance is determined by the level of resistance in the parent variety and

the action of gene modifiers with an inhibitory effect on the expression of the main resistance gene. The results obtained contribute to clarifying the way inherited resistance to *Ph. parasitica* var. *nicotianae*, which is essential for breeding based on this sign.

Key words: tobacco black shank, oriental tobacco, resistant varieties, dominant inheritance.

1. Увод

Чернилката е болест причинена от гъбата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. Патогенът е описан за първи път в Ява през 1896 г. [1] В САЩ за болестта се съобщава през 1915 г. в щата Джорджия. По-късно се разпространява и в други тютюневи райони. Чернилката може да нанесе сериозни загуби на тютюневото производство. Днес тя е налице в много тютюнопроизводителни райони в света.

Чернилката е икономически важна болест и за българското тютюнопроизводство. Заболяването е открито за първи път в България през 1927 г. Патогенът нанася най-сериозни поражения на тютюна отглеждан по долината на р. Струма – в Петричко-Санданския тютюнев район и по Рилското корито [2].

Многократните поливки на културата през летния период и монокултурното му отглеждане продължителен период допълнително благоприятства масовото разпространение на заболяването.

Ph. parasitica var. *nicotianae* е полициклически почвообитаващ патоген, с възможност за множество болестни цикъла за една вегетация, от май до октомври [3]. Патогенът се развива предимно в основата на стъблата и кореновата система на тютюна, като им придава тъмнокафяв до черен цвят. Болестта поражда тютюневото растение през целия период на развитие [2].

За причинителя на чернилката *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* в света са известни 4 морфологично еднакви, но генетично различни форми на патогена – раси.

Раса 0 се смята за дивия тип и се намира във всички тютюнопроизводителни райони.

Устойчиви към раса 0 на патогена са видове: *N. longiflora*, *N. plumbaginifolia*, *N. repanda*, *N. Stocktonii*, *N. rustica*, *N. petunioides* и *N. nudicaulis*, а с умерена устойчивост се характеризират видовете: *N. debneyi*, *N. undulata*, *N. eigua*, *N. forgetiana*, *N. longsdorffi* и *N. hesperis* [4, 5].

Имунитетът към раса 0 на *Ph. parasitica* в устойчивите растения се определя от наличието на гените *Phr* и *Phl*. Гените са прехвърлени в *N. tabacum* от *N. plumbaginifolia* Viv. и *N. longiflora* Cav. [6, 7, 8], но наличието на *Phr* и *Phl*

осигуряват малка или никаква защита, спрямо другите раси на паразита [9, 10].

Отглеждането на сортове тютюн притежаващи *Phr* или *Phl* гени за устойчивост довежда до промяна в патогена, раса 0 преминава в раса 1, в рамките на един вегетационен сезон, като честотата на това явление се увеличава с всяка изминала вегетационна година [11; 12; 13; 14].

Раса 1 на *Ph. parasitica* var. *nicotianae* е описана за пръв път при тютюни от тип Вирджиния [6, 11].

Висока устойчивост на раса 1 притежават видове: *N. nesophila*, *N. repanda*, *N. rustica*, *N. longiflora*, *N. stocktonii* [4]. В по-късни изследвания е потвърдена високата устойчивост спрямо раса 1 на *N. longiflora* [5].

При генотипове притежаващи частична устойчивост е установено, че раса 0 е по-добре приспособена на паразитно ниво и се предполага, че е по-агресивен патоген в сравнение с раса 1 [14].

Другите две известни раси на *Ph. nicotianae* са раса 2 и раса 3.

Раса 2 е открита само в Южна Африка и не представлява заплаха за тютюнопроизводителите от Северна Каролина и други райони [6, 15, 16, 17].

За раса 3 се съобщава в Кънектикът през 1978 г. [15]. Раса 3 на патогена може да преодолее устойчивостта определена от ген *Phl* произхождащ от вид *N. longiflora*, но не и устойчивостта дължаща се на наличието на ген *Phr* произхождащ от вид *N. plumbaginifolia* [17].

Редица автори [5, 18, 19] работили върху проблема с причинителя на болестта чернилка констатирали, че най-сигурното средство за борба срещу чернилката е създаването на устойчиви сортове тютюни.

Според Транчева [20], в селекцията за устойчивост към причинителя на чернилка могат да бъдат използвани създадените устойчиви сортове, съдържащи в генома си гени за устойчивост от различни източници: Рила 82, Рила 89, Мелник 812, Неврокоп А-24, Неврокоп 11-46, Юбилей 816, Победа 3, Басма 15, Крумовград 90, Джебел 169.

2. Цел:

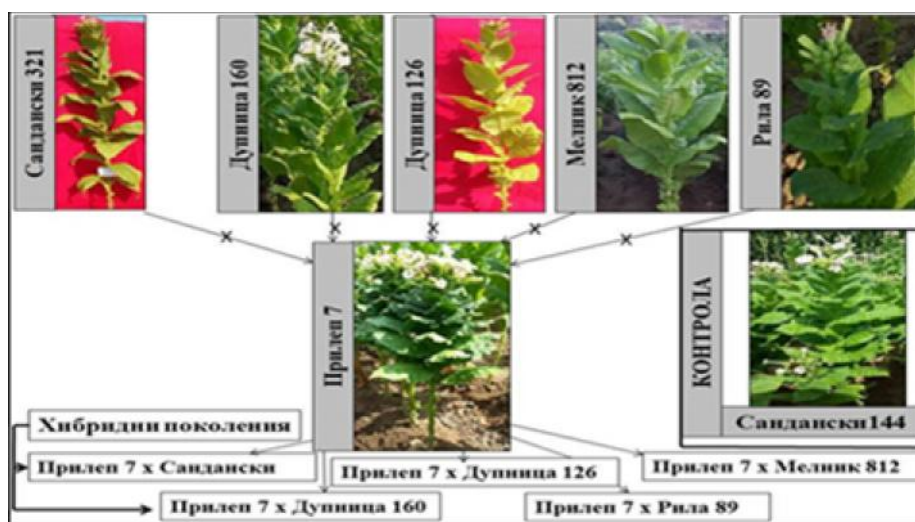
Да се установи степента на устойчивост на ориенталски сортове тютюн към причинителя на чернилка (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, Dast.) и да се изследва начина на наследяване на устойчивостта в хибридно потомство.

3. Материал и метод

За изходен селекционен материал са използвани сортовете: Сандански 321, Дупница 126, Дупница 160, Мелник 812, Рила 89 и

Прилеп 7. Сорт Сандански 144 е силно чувствителен на болестта чернилка и е контрола в настоящето изследване. Мицела на гъбата е извлечен от стъблото на заразено с чернилка растение и поставен върху изкуствена хранителна среда.

В изследването са използвани хибриди на междусортови хибридни кръстоски в поколение F_1 и F_2 : (Прилеп 7 x Сандански 321), (Прилеп 7 x Дупница 160), (Прилеп 7 x Дупница 126), (Прилеп 7 x Мелник 812), (Прилеп 7 x Рила 89) (фиг. 1).



Фиг 1. Родителски сортове и изследвани хибриди на междусортови кръстоски в поколение F_1 и F_2 .

Изкуственото заразяване на тютюневите растения е извършено на инфекциозен участък. В полския опит са заложени P_1 , P_2 , F_1 , F_2 . Заразени са по 10 растения от всеки родителски сорт и всяко хибридно поколение. Симптомите са отчитани на 45-я ден от внасянето на заразата в раничка от откъснат лист, по скалата на Кутова [5].

Проучването е проведено в Институт по тютюна и тютюневите изделия – Марково, ОСТ – Рила, през периода 2014 – 2015 г.

4. Резултати и обсъждане

Климатичните условия през вегетационния период на 2014 г. са благоприятни за развитие на причинителя на чернилка, поради голямото количество валежи паднали през месеците юни и юли (64 мм и 54 мм).

От представените резултати в табл. 1 се вижда, че сорт Дупница 126 и Мелник 812 са със 100 % устойчивост. При сорт Рила 89 тя е 90%, а при сорт Сандански 321 - 80 %.

За сорт Дупница 160 устойчивостта е в интервал 60 % - 80 %. Сортовете Прилеп 7 и Сандански 144 (контрола) са с 50 % устойчиви и 50 % чувствителни растения.

Сортовете Дупница 126 и Дупница 160 притежават устойчивост от австралийският сорт Bel 61-11 (*N. debneyi*), Рила 89 от сорт F 80 (*N. goodspeedii*), при сорт Сандански 321 и Мелник 812 от местна мутантна форма ориенталски тютюн от района на гр. Сандански.

Резултатите за наследяване устойчивостта към причинителя на чернилка при хибриди F_1 са представени в табл. 2.

Получените резултати потвърждават доминираща устойчивост към чернилка в F_1 при всички проучени хибриди, като нивото на устойчивост зависи от устойчивия родител.

При хибридна комбинация F_1 (Прилеп 7 x Дупница 160) наследяването е пълно доминантно със 100% устойчиви растения. При останалите то е непълно доминантно с 80 - 90% устойчиви растения.

Таблица 1. Устойчивостта към причинителя на чернилка на родителски сортове

Сорт	Общ бр. проучени растения	Устойчиви		Чувствителни	
		Бр.	%	Бр.	%
2014 г.					
Сандански 321	10	8	80	2	20
Дупница 160	10	6	60	4	40
Дупница 126	10	10	100	0	0
Мелник 812 (2003 г.)*	10	10	100	0	0
Рила 89 (2003 г.)*	10	9	90	1	10
Прилеп 7	10	5	50	5	50
Сандански 144 (к)	10	5	50	5	50
2015 г.					
Сандански 321	10	8	80	2	20
Дупница 160	10	8	80	2	20
Дупница 126	10	10	100	0	0
Мелник 812 (2004 г.)*	10	10	100	0	0
Рила 89 (2004 г.)*	10	9	90	1	10
Прилеп 7	10	5	50	5	50
Сандански 144 (к)	10	5	50	5	50

* - данните са любезно предоставени от доц. д-р Румяна Транчева.

През 1977 г. е установена тенденция на доминиране на устойчивостта към причинителя на чернилка при изпитване на хибридни комбинации със сорт Сандански 321 [21]. В по-късни изследвания е констатирано непълно доминантно наследяване на устойчивостта (Сандански 321 x Рила 544) с 95,8% устойчиви растения [22].

Степента на доминиране зависи от една страна от нивото на устойчивост на изходния родителски сорт, а от друга от влиянието на модифициращи фактори [22].

Непълното доминиране на устойчивостта в F_1 се дължи на действието на гени

модификатори по отношение на болестта съществуващи в чувствителния родителски сорт, които действат инхибиращо на проявлението на главния ген за устойчивостта. Още през 1963 г. е допуснато подобно обяснение за непълно проявление на доминирането на устойчивостта в F_1 хибриди с източник *N. plumbaginifolia* [23, 24]. В по-късен етап това обяснение е потвърдено и при F_1 хибриди с източник на устойчивост местна мутантна форма ориенталски тютюн и *N. goodspeedii* [21, 22].

Таблица 2. Наследяване устойчивостта към причинителя на чернилка в F_1 поколение

Хибрид	Общ бр. проучени растения	Устойчиви		Чувствителни	
		Бр.	%	Бр.	%
F1 (Пр.7 x Санд.321)	10	8	80	2	20
F1 (Пр.7 x Дупница 160)	10	10	100	0	0
F1 (Пр.7 x Дупница 126)	10	8	80	2	20
F1 (Пр.7 x Мелник 812)	10	9	90	1	10
F1 (Пр.7 x Рила 89)	10	8	80	2	20

За установяване на устойчивостта в F_2 потомствата е извършен генетичен анализ с цел определяне броя на гените, контролиращи съответния признак. Анализът се основава на база сравняване на фактически получените и теоретично очакваните данни чрез критерия χ^2 за проверка на нулевата хипотеза.

Прието е $P = 0,05$ (5%) да се счита за допустима граница на вероятност за приемане на резултата като достоверен. Значенията на χ^2 , които се намират между вероятности от 0,99 до 0,10, показват висока степен на съвпадение между експерименталните и теоретичните стойности. Всички значения на χ^2 , които превишават табличните стойности при $P = 0,05$, дават основание да се отхвърли нулевата хипотеза [25].

Данните за наследяване на устойчивостта към чернилка при F_2 хибриди са представени в табл. 3. При четири от хибридите комбинации (F_2) съотношението между устойчиви и чувствителни растения съвпада с теоретично очакваното съотношение за монохбридно разпадане – 3:1, при ниво на значимост $P_{0,05}$. Статистическият анализ показва

моногенен контрол на устойчивост на причинителя на чернилка при тези хибридни комбинации.

При хибридна комбинация (Прилеп 7 х Сандански 321) експериментално получената стойност на χ^2 е по-висока-от теоретичната $P_{0,05} = 3,84$ т.е разликата е доказана и нулевата хипотеза се отхвърля. Следователно устойчивостта не се наследява моногенно.

В изследвания от 1977 се съобщава за моногенно наследяване в F_2 хибриди със сорт Сандански 321 при съотношение устойчиви към чувствителни 3:1 [21]. В по-късни изследвания е установено, че при F_2 хибриди с участието на същия сорт, се наблюдава полигенно наследяване на признака и съотношение 54:10 [22] т.е в генетичния контрол на устойчивостта участие вземат три доминантни гена.

Установената степен на устойчивост при родителските сортове и начин на наследяване на устойчивостта към причинителя на чернилка позволяват разработването на ефективна селекционна програма за районите с това заболяване.

Таблица 3. Съотношение между устойчиви и чувствителни растения спрямо причинителя на чернилка при F_2 хибриди

Устойчивост на F ₂ хибриди						
Хибрид	Съотношение				χ ² 3:1	P _{0,99 – 0,01}
	получено		очаквано			
	R	S	R	S		
Прилеп 7 x Сандански 321	2	8	7,5	2,5	16,13	недоказано
Прилеп 7 x Дупница 160	8	2	7,5	2,5	0,133	0,50-0,90
Прилеп 7 x Дупница 126	6	4	7,5	2,5	1,2	0,20-0,50
Прилеп 7 x Мелник 812	8	2	7,5	2,5	0,133	0,50-0,90
Прилеп 7 x Рила 89	8	2	7,5	2,5	0,133	0,50-0,90

$P_{0,05} = 3,84$

5. Изводи

1. Сортовете Мелник 812, Дупница 126 и Рила 89 са с висока устойчивост към причинителя на чернилка контролирана от един доминантен ген.

2. При сорт Сандански 321 устойчивостта е полигенно детерминирана.

3. Установено е пълно доминантно и непълно доминантно наследяване на устойчивостта към *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* в F_1 хибридно поколение.

Литература

1. Breda de Hann, J. The root disease in deli-tobacco caused by *Phytophthora nicotianae*, Meded S Lands Plantentuin, 1896, 15,1-107.
2. Димитров, А. Наръчник по защита на тютюна от болести, неприятели и плевели, Пловдив, 2003.
3. Gallup, C., Sullivan, M. Black shank of tobacco. www.aspent.org, Retrieved, 2016-12-07.
4. Litton, C., Collins, G., Legg, P. Reaction of *Nicotiana tabacum* and other *N. species* to race 0

- and 1 of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Tob. Sci.*, 1970, 14, 128-130.
5. Кутова, И., Габровска, Т. Устойчивост на видовете от *Nicotiana tabacum* спрямо чернилката по тютюна. *Растениевъдни науки*, 1984, бр. 2, 97-99.
 6. Apple, J. Transfer of resistance to black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) from *Nicotiana plumbaginifolia* to *N. tabacum*. *Phytopathology*, 1962, 52, 11-21.
 7. Chaplin, J. Transfer of black shank resistance from *Nicotiana plumbaginifolia* to flue-cured *N. tabacum*. *Tob. Sci.*, 1962, 6, 184-189.
 8. Johnson, E., Wolff, M., Wernsman, E., Atchley, W., Shew, H. Origin of the black shank resistance gene, Ph, in tobacco cultivar Coker 371-Gold. *Plant Disease*, 2002, 86, 1080-1084.
 9. Caralson, S., Wolff, M., Shew, H., Wernsman, E. Inheritance of resistance to race 0 of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* from the flue-cured tobacco cultivar Coker 371-Gold. *Plant Disease*, 1997, 81, 1269-1274.
 10. Sullivan, M., Melton, T., Shew, H. Fitness of races 0 and 1 of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Plant Dis.*, 2005, 89, 1220-1228.
 11. Apple, J. Occurrence of race 1 of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* in North Carolina and its implications in breeding for disease resistance. *Tob. Sci.*, 1967, 11, 79-83.
 12. Litton, C., Stokes, G., Smiley, J. Occurrence of race 1 of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Tob. Sci.*, 1966, 10, 73-74.
 13. Lucas, G. *Diseases of Tobacco*, 3rd ed, Biological Consulting Associates, Raleigh, NC, 1975
 14. Sullivan, M., Melton, T., Shew, H. Managing the race structure of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* with cultivar rotation. *Plant Disease*, 2003, 89, 1285-1294.
 15. McIntyre, J., Taylor, G. Screening tobacco seedlings for resistance to *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Phytopathology*, 1978, 66, 70-73.
 16. Wingfield, E., Drenth, A. Evaluation of tobacco varieties for resistance to races of *Phytophthora nicotianae* in South Africa, *J. Phytopathol.*, 2002, 150, 456-462.
 17. Gallup, C., Shew, H. Occurrence of race 3 of *Phytophthora nicotianae* in North Carolina, the causal agent of black shank of tobacco, *Plant Dis.*, 2010, 94, 557-562.
 18. Gallup, C., Sullivan, M., Shew, H. Black Shank of Tobacco, The Plant Health Instructor, DOI: 10.1094, 2007.
 19. Транчева, Р. Наследяване устойчивостта към чернилка при междусортни хибриди ориенталски тютюн. *Български тютюн*, 2009, № 5, 17-20.
 20. Транчева, Р. Проучване на отпорността спрема TMV (*Tobacco mosaic virus*), пламеница (*Peronospora tabacina* Adam), и црнилка (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) на бугарски и интродуцирани тутунски сорти. *Тутун*, 2000, Vol. 50, № 7-8, 123- 127.
 21. Чобанова, Я. Генетично проучване на устойчивостта на чернилка (*Phytophthora parasitica* dastur, var. *nicotiana*, breda de haan, tucker) и на някои други признаци при междусортни хибриди тютюн, Автореферат, 1977.
 22. Транчева, Р. Проучване и създаване на селекционен материал устойчив на чернилка, обикновена тютюнева мозайка и мана за северната част на Рила-Пиринска тютюнева област. Автореферат, 1987.
 23. Silber, G., Heggstad, E. Comparative black shank resistance of Beinhart 1000 (Quin Diaz), NC 5346 and Rg in F1 generations involving various tobacco types. *Tobacco Sci.*, 7, 144-147, 1963.
 24. Chaplin, J. Comparison of tobacco black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) resistance from four sources, 1966, *Tob. Sci.*, 1963, Vol. 10, 55-58.
 25. Генчев, Г., Маринков, Е., Йовчева, В., Огнянова, А. Биометрични методи в растениевъдството, Генетика и селекцията, Земиздат, София, 1975.

ИЗПИТВАНЕ НА НОВИ ЛИНИИ ТЮТЮН БЪРЛЕЙ

ЙОВКО ДЮЛГЕРСКИ, ЙОНКО ЙОНЧЕВ

Институт по тютюна и тютюневите изделия, Марково

E-mail: yovko_dulg@abv.bg, E-mail: ionkogi@abv.bg

Резюме: В опитното поле на ИТТИ са проучени 8 образци тютюни от сортова група Бърлей. Направена е биологична и стопанска оценка на изследваните варианти. В резултат на изследването се установи, че с най-благоприятни биометрични показатели се отличава Линия 1556 и Линия 1557. С най-кратка вегетация се представя Линия 1538, която може да се използва като донор в селекционните програми с цел скъсяване на дължината на вегетационния период. Наблюдава се значително превъзходство на всички новоселкционирани линии над стандартния сорт Плиска 2002 относно дължината на вегетационния период. Най-високодобивната Линия 1553 се отличава с по-дълга вегетация, което се явява неин недостатък. С най-висок добив се оформя сорт Бърлей 1317, следван с неголяма, но доказана разлика от Линия 1553. Най-висок процент на първа класа се получава също от този сорт, като той дава и най-нисък процент на трета класа. Благоприятни показатели по отношение на процента на първа класа се получават и от Линия 1558 и Линия 1556. Линия 1558 обаче се отличава с по-нисък добив. Резултатите от стопанската оценка показват, че всички новоселкционирани линии силно превъзхождат стандартния сорт, както по добив, така и по процент на класите, което е указание за успех на селекционната работа. По комплекса от стопански показатели най-добре се представя контролният сорт Бърлей 1317. Това обезмисля представянето на новите линии за производствено изпитване. Тези линии обаче са носители на ценна геннплазма, която с успех може да се използва в селекционните програми на тютюн Бърлей.

Ключови думи: тютюн Бърлей, нови линии, биологични показатели, стопанска оценка

INVESTIGATION OF NEW LINES BURLEY TOBACCO

YOVKO DYULGERSKI, YONKO YONCHEV

Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo

E-mail: yovko_dulg@abv.bg, E-mail: ionkogi@abv.bg

Abstract: In experimental field of TTPI are studied 8 samples of varietal group Burley tobacco. Biological and economic evaluation is made of the studied variants. As a result, the study established that the the most favorable biomerical indicators differs Line 1556 and Line 1557. With the shortec vegetation is presented Line 1521, which can be used as a donor in breeding programs in order to reduce the length of vegetative period. Oserved is significant superiority of all new selection lines above standard Pliska 2002 variety for the length of the vegetative period. The most high-yielding Line 1553 is characterized by a long vegetation, which is represented by its flaw. The highest yield is formed from Burley 1317 variety, followed by a small but proven deferens of Line 1553. The highest percentage of first class is receives also of this variety, which gives the lowest percentage of third class. Favorable indicators in terms of percentage of first class are receive of Line 1558 and Line 1556. Line 1558, however, has a lower yield. The results of economic evaluation showed that all new selection lines highly superior to the standard Pliska 2002 variety, both in yield and in percentage of classes, which is an indication of the success of the selection work. In the complex of economic indicators best presents is controlling variety Burley 1317. This renders the presentation of new selection lines of production testing. These lines, however, are carriers of valuable gennplazma that can successfully be used in breeding programs of Burley tobacco.

Key words: Burley tobacco, new lines, biological indicators, economic assessment

1. Въведение

България е традиционен производител на ориенталски тютюни [2, 4]. Освен тях в нашата страна се отглеждат и едролистни тютюни, представени от Виржиния и Бърлей [8, 10]. Макар че, относителния дял на едролистните тютюни всяка изминала година нараства, производството на тютюн у нас, включително и на тютюн Бърлей постянно намалява [3]. Успоредно с това, добивът при тютюн Виржиния и тютюн Бърлей е до 3 пъти по-нисък от водещите страни производители [2, 12]. Много по-висока е себестойността на произведената продукция [7, 14]. Освен това Качеството на добиваната у нас суровина значително отстъпва на класическия тип Бърлей [8, 12, 20]. Нисък е процентът на първа класа, висок е този на трета [7]. Нарушен е балансът на химическия състав, влошена е горюемостта и другите технологични параметри [5, 6, 11, 16, 19]. Местният тютюн Бърлей не е равностоен заместител на вносните тютюни в цигарените блендове [11, 12, 15, 19, 20].

Причините за сегашното състояние на производството на тютюн Бърлей у нас са много, но една от най-важните е неефективната сортова структура [8]. Внедрените към настоящия момент в производството генотипове Бърлей не отговарят на изискванията на селскостопанските производители и на цигарената промишленост [8]. Това показва, че трябва да се води селекционно-изследователска работа, за подобряване на сортовия състав при тютюн тип Бърлей и за създаването и внедряването на нови високоэффективни сортове [1, 13, 14, 18, 21, 22].

Целта на настоящето изследване е да се направи оценка на най-важните биологични и стопански показатели на новоселекционирани линии тютюн Бърлей, както и да се проучи възможността за представянето им за производствено изпитване и евентуално признаване като нови сортове или за използването им в селекционните програми.

2. Материали и методи

През периода 2012 до 2014 г. в опитното поле на ИТТИ са изпитани 6 новосъздадени линии и 2 сорта тютюни от сортова група Бърлей. Сортовете Бърлей 1317 и Бърлей 1000 са разпространени в производство, а сорт Плиска 2002 е стандарт при тютюн Бърлей. Полските опити са заложили според Методиката на Запрянов и Димова [9]. На всички тях са

направени фенологични наблюдения, биометрични измервания и стопанска оценка. Проучени са височината на растенията, броя на листата, дължината и ширината на листата от среден листен пояс. Отчетена е и дължина на вегетационен период на полето. Изчислен е добивът и процентът на първа, втора и трета класа.

Експерименталните данни са обработени чрез дисперсионен анализ (Anova), а разликите между вариантите са установени чрез многограновия тест на Duncan [17].

3. Резултати и обсъждане

3.1. Биологична оценка

3.1.1. Биометрични показатели

С най-голяма височина на стъблото се оформя Линия 1553, която е единственият вариант който развива над 170 см височина, а с най-малка височина Линия 1558 (Таблица 1). Отделните варинати се представят с много блики резултати, които удовлетворяват изискванията на сортова група Бърлей по отношение на височината на растенията. В унисон с на-голямата височина на растенията, най-много листа – 29 на брой развива Линия 1553, следвана от Линия 1559, който е другият вариант, който също дава над 30 броя листа (Таблица 1). С най-малък брой листа се представя Линия 1558. Относно този показател всички варианти удовлетворяват селекционните изисквания за тютюн Бърлей.

С най-добри показатели по отношение на дължината на листата от среден беритбен пояс се представя Линия 1556. Тя е единственият вариант, при който дължината на листата надхвърля 62 см. На второ място се нарежда Линия 1558. С най-малка дължина на листата е Линия 1559. Между отделните варианти няма изразени разлики по този показател. При всички тях дължината на листата надхвърля 60 см и покрива селекционните критерии на тютюните от тази сортова група.

С най-голяма ширина на листата се представя Линия 1556, която е единственият вариант с над 32 см ширина на листата. Този вариант се оформя с най-големи размери на листата, както по дължина, така и по ширина и в двата беритбени пояса. На второ място е Линия 1558. Всички варианти силно превъзхождат стандартния сорт по ширина на листата в среден беритбен пояс.

С най-благоприятни резултати по отношение на всички проучвани биометрични показатели се оформят Линия 1556 и Линия 1557.

Първата с успех може да се използва в селекционната работа, като донор за увеличаване на височината на растенията и броят на листата, а

втората за размерите на листата. Всички варинати се представят със сравнително добри биметрични показатели.

Таблица 1. Данни от биометрични показатели и дължина на вегетационен период на проучваните сортове и линии средно за периода на изследване

Table 1. Data from biometric indicators and length of vegetative period of studied varieties and lines average for the period of study

Сорт/Линия Variety/Lines	Височина в см. Height in cm.	Брой листа Number of leaves	Дължина на листата в см. Length of leaves in cm	Ширина на листата в см. Width of leaves in cm	Вегетационен период в дни Vegetative period in days
Плиска 2002	165,7 ^d	28,2 ^{cd}	61,2 ^{bcd}	28,9 ^f	82,1 ^a
Бърлей 1317	167,7 ^c	28,6 ^{bc}	61,3 ^{bc}	31,1 ^{cd}	77,2 ^d
Линия 1553	171,2 ^a	29,2 ^a	61,7 ^b	31,8 ^{ab}	80,2 ^b
Линия 1554	163,7 ^e	27,5 ^e	60,7 ^{cd}	30,7 ^{cde}	73,2 ^f
Линия 1556	165,9 ^d	28,5 ^{bcd}	62,5 ^a	32,2 ^a	75,2 ^e
Линия 1557	164,7 ^{de}	28,1 ^d	61,2 ^{bcd}	30,5 ^{de}	77,7 ^{cd}
Линия 1558	161,8 ^f	27,2 ^e	61,9 ^{ab}	31,4 ^{bc}	71,1 ^g
Линия 1559	169,1 ^b	28,8 ^{ab}	60,5 ^d	30,2 ^e	78,1 ^c
LSD _{5%}	1,4	0,5	0,8	0,7	0,9

3.1.2. Дължина на вегетационния период

Резултатите за дължината на вегетационния период средно за периода на проучване показват, че с най-кратък и същевременно най-благоприятен такъв се характеризира Линия 1558 – 82 дни (Таблица 1). Тя силно превъзхожда по този показател останалите варианти. С много добри резултати се представя и Линия 1554. С най-дълъг вегетационен период се характеризира стандартният сорт Плиска 2002. С дълъг вегетационен период се представя и Линия 1553, който е другият вариант който има над 80 дни дължина на вегетацията. Тези два варианта не удовлетворяват селекционните критерии по отношение на този показател.

Резултатите за дължината на вегетационния период, показват превъзходство на всички новоселкционирани линии над стандартния сорт (Таблица № 1). Те притежават от 2 до 11 дни по-кратка вегетация от сорт Плиска, което е успех в селекцията по този показател.

Линия 1554 и най-вече Линия 1558 може да се използват в хибридизацията, като изходен материал за скъсяване на дължината на

вегетационния период в селекцията на тютюн Бърлей.

Цялостана биологична оценка на проучваните варианти средно за периода на проучване е най-благоприятна за Линия 1556.

3.2. Стопанска оценка

Най-висок добив средно за периода на проучване се получава от контролният сорт Бърлей 1317, който превъзхожда този на стандартния сорт Плиска 2002 с близо 19% (Таблица №2). Той превъзхожда с доказана разлика, Линия 1553, която се нарежда на второ място и на свой ред надвишава показанията на стандарта с приблизително 17%. Тези два варианта са единствените в изследването, които дават на 300 кг/дка. С малко под 300 кг от декар на трета позиция, с малка но доказана разлика се нарежда Линия 1559, която превъзхожда стандарта с около 15%. Тези три линии може да се определят, като сравнително високодобивни. С най-нисък добив от декар се представя стандартният сорт Плиска 2002. Всички проучвани варианти значително го превъзхождат по добив. От новосъздадените линии най-нисък добив е установен при Линия 1558.

Най-висок процент на първа класа се получава от контролният сорт Бърлей 1317– 34% (Таблица №2). Този вариант дава и най-нисък

процент на трета класа. С незначителна разлика само от 1% на второ място се нарежда най-нискодобивната Линия 1538, която също дава и най-нисък процент на трета класа. На трето място отново само с 15% разлика е Линия 1556. Тя дава също така и нисък процент на трета класа. Най-нисък процент на първа класа се получава от стандартния сорт Плиска 2002. От този сорт се получава и най-висок процент на трета класа. Макар, че всички новоселкционирани линии превъзхождат значително по процент на класите стандартния сорт, получените резултати следва да се приемат за задоволителни, понеже силно преобладава процента на втора класа при всички от тях.

По комплекса от стопански показатели най-добре се представя контролният сорт Бърлей 1317. Със сравнително добри показатели следва да се споменат и Линия 1533 и Линия 1556. Първата е най-вискодобивният вариант от

новосъздадените линии, но дава незадоволителен процент на класите и притежава сравнително дълъг вегетационния период, което се явява нейн съществен недостатък. А Линия 1556, която е с най-добри биологични показатели и задоволителен процент на класите, не дава достатъчно висок добив.

Резултатите от стопанската оценка показват, че всички новоселекционирани линии силно превъзхождат стандартния сорт Плиска 2002, както по добив, така и по процент на първа класа, което е указание за успех в областта на селекцията при тютюн Бърлей. Поради това, че всички линии отстъпват по добив и процент на класите на контролния сорт Бърлей 1317, те не следва да се предлагат за производствено изпитване, но заради ценните качества, които притежават, могат да се използват, като изходен материал в селекцията на тютюн Бърлей.

Таблица 2. Добив, процент на класите и процент спрямо стандартния сорт Плиска 2002 средно за периода на проучване

Table 2. Yields, percentage of classes and the percentage of the standard Pliska 2002 variety average for the period of study

Сорт/Линия Variety/Lines	Добив кг/дка Yield kg/dka	Процент спрямо стандарта Percentage of standard	Класи в % Classes in %		
			I	II	III
Плиска-стандарт	259,2 ^g	100	14	67	19
Бърлей 1317	307,3 ^a	118,6	34	56	10
Линия 1553	302,8 ^b	116,8	25	59	16
Линия 1554	277,3 ^e	107	26	58	18
Линия 1556	281,6 ^d	108,6	32	57	11
Линия 1557	283,2 ^d	109,3	29	58	13
Линия 1558	272,5 ^f	105,1	33	57	10
Линия 1559	296,8 ^c	114,5	23	60	17
LSD 5%	4,3				

Изводи

С най-благоприятни резултати за проучваните биометрични показатели се оформят Линия 1556 и Линия 1557.

С най-кратък вегетационен период се представя Линия 1558. Всички новоселекционирани линии, значително превъзхождат стандартния сорт по отношение на дължината на вегетационния период.

С най-висок добив се преставят сорт Бърлей 1317 и Линия 1553, а най-висок процент на първа класа се получава от сорт Бърлей 1317 и Линия 1558, като последната е сравнително нискодобивна.

Най-нисък добив и същевременно най-нисък процент на трета класа са получени от сорт Плиска 2002. Всички новоселекционирани линии превъзхождат силно стандартния сорт а, както по

добив, така и по процент на първа класа, което е показател за успех в областта на селекцията при тютюн Бърлей.

Поради това че по комплекса от стопански показатели най-добре се представя контролният

сорт Бърлей 1317, представяне за производствено изпитване на новосъздадените линии не е удачно.

Създаден е ценен селекционен материал, който с успех може да се използва в селекцията на тютюн Бърлей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексоска, К. Сорти тутун од институтот за тутун – Прилеп, 2004.
2. Бозуков, Хр. Състояние и перспективи на тютюнопроизводството в България, Доклад-презентация на Първи земеделски бизнес форум „Предизвикателства, възможности и перспективи пред сектора”, х-л „Хилтън”, София, 2012.
3. Бозуков, Хр. Характеристика на съвременната структура на екотиповете и сортове ориенталски тютюн в България, Български тютюн, 2012, брой 4, стр. 12-17.
4. Диманов, Д., Машева, В. Нови сортове ориенталски тютюни от сортовата група басми, Български тютюн, 2011, брой 6, стр. 23-27.
5. Дочева, М., Стайкова, М., Стоилова, А. Полифеноли в тютюневи блендове от цигари, Сборник доклади - Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, Series G. Medicine, Pharmacy and Dental Medicine, 2015, Vol XVII, 214 – 217.
6. Дочева, М., Стайкова, М., Стоилова, А. Техники за пречистване на полициклични ароматни въглеводороди. Сборник доклади – Youth forums “Science, Technology, Innovation, Business”, ISSN, 2015, 2367-8569, 31-34.
7. Друмева, М., Чинчев, Б. Запазване, използване и обогатяване на генофонда при тютюн Виржиния, Български тютюн, 2006, брой 4, стр. 15-17.
8. Дюлгерски, Й. Селекционно-генетични проучвания при тютюн Бърлей, Дисертация, 2011.
9. Запрянов, З., Димова, Д. Ръководство за упражнение по опитно дело с биометрия, Земиздат, 1995.
10. Йончев, Й. Проучване разпространението на някои вирусни болести и устойчивостта към тях при едрolistните тютюни в Южна България, Дисертация, 2015.
11. Киркова, С., Таскова, Л., Кочев Й., Къшева, М. Проучване възможността за замяна в бленд за цигари на тютюн Бърлей от внос със същия тип, отгледан у нас при контролирани агротехнически условия, СУБ, 2006, НТ-VIII, стр. 11-15.
12. Киркова, С. Изследване на местни и вносни тютюни тип Бърлей и тяхната взаимозаменяемост в блендовете цигари, Научна сесия “Техника и технологии, естествени и хуманитарни науки”, 2005, НТ- IV, СУБ, стр. 169-172.
13. Кососка, К., Ристески, И., Димитриески, М., Мицеска, Г. Компаративни испитувания на някои новосъздадени вирциниски сорти тутун, Сборник Юбилейна Научна конференция – „60 години ИТТИ”, 2004, 3-5 XI, стр. 162 – 168.
14. Машева, В. Проучване наследяването на основни признаци при ориенталския тютюн (N. tabacum) и възможност за използване на пролина като стрес маркер в селекцията, Дисертация, Пловдив, 2007.
15. Миланова, Т., Киркова, Ст., Србиноска, М., Алексиева, П. Изследвания върху RIP – хартии, Научна конференция с международно участие, 2013, НТ-СУБ, X, стр. 168-172.
16. Стоилова, А., Божинова, Р. Натрупване на никотин и други азотсъдържащи вещества в тютюн Бърлей., Научни трудове, 2007, том LII, стр. 19-22, Аграрен университет – Пловдив, Агроeko.
17. Duncan, V. Multiple – range and multiple F – test Biometrics, 1995.
18. Mitreski, M., Aleksoski, J., Korubin – Aleksoska, A. Morphological properties and variability in some Burley tobacco varieties, Tobacco, ISSN 0494-3244, Vol. 67, No 1-6, 31- 40, 2017.
19. Nicolova, V., Drachev, D. Technological study on Burley tobacco of Yambol region, Tobacco. Vol. 56, № 3-4, 68-72, 2006.

20. Popova, V., Drachev, D., Nicolova, V.
Investigation on the burning properties of
Burley tobacco grown in different regions
of Bulgaria, Tobacco, Vol. 56, № 7 – 8, 159
– 164, 2006.
21. Risteski, I., Kososka, K., Gveroska, B.
Results of the investigation on some bio-
morphological characteristics of domestic
and introduced varieties of Burley tobacco,
Tobacco, vol. 62, № 1-6, 13-21, 2012.
22. Risteski, I., Kososka, K., Pelivanoska, V.
Study of some morphological characters of
Burley tobacco varieties and lines.
Tobacco, ISSN 0494-3244, Vol. 67, No 1-6,
23-30, 2017.

КОНКУРЕНТНА СПОСОБНОСТ НА НЯКОИ ПЛЕВЕЛНИ ВИДОВЕ В ЛОЗОВО ВКОРЕНИЛИЩЕ

НЕЛИ¹ ПРОДАНОВА-МАРИНОВА¹, ИРИНА² СТАНЕВА²

Институт по лозарство и винарство, Плевен¹, Институт по овощарство, Пловдив²,
E-mail: neli_npm@abv.bg¹, tsarewa@abv.bg²

Резюме: Изследването е проведено в лозовото вкоренилище на Институт по лозарство и винарство – Плевен. Почвеният тип е излужен чернозем, образуван върху глинясъл лъос. Опитните парцелки са третираны с флумиоксазин (Пледж 50 ВП) след набождането на резниците, непосредствено преди дъждване. Установено е процентното съдържание на основни хранителни елементи в листата на лозовите растения (сорт Каберне совиньон) и във вегетативната маса на двата основни едногодишни плевелни вида – *Portulaca oleraceae* и *Amaranthus blitoides*. Количествата азот, калий и магнезий в третираните резници са по-големи от тези в нетретираните, което доказва ролята на хербицида като средство за поддържане на благоприятен микроклимат при производството на лозов посадъчен материал. Плевелните видове се проявяват като мощна конкуренция за усвояване на нутриенти във вкоренилището – износът на хранителни елементи, осъществен от тях, превишава неколкостранно съдържанието им в културното растение. *P. oleraceae* акумулира значително по-голямо количество калий, магнезий и желязо, а *A. blitoides* – калий, калций и желязо
Ключови думи: минерални хранителни елементи, лозово вкоренилище, плевели, флумиоксазин

SOME WEED SPECIES COMPETITIVENESS IN A VINE NURSERY

NELI PRODANOVA-MARINOVA¹, IRINA STANEVA²

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria¹,
Fruit-Growing Institute, Plovdiv 4004, Bulgaria²
E-mail: neli_npm@abv.bg¹, tsarewa@abv.bg²

Abstract: The study was carried out in the vine nursery of the Institute of Viticulture and Enology – Pleven. The soil type is leached chernozem formed on clay loess. The experimental plots were treated with flumioxazin (Pledge 50 VP) after planting of the cuttings immediately before sprinkling. The basic nutrients ratio in the leaves of the vines (Cabernet Sauvignon) and in the vegetative mass of two main annual weed species – *Portulaca oleracea* L. and *Amaranthus blitoides* L. was established. The amounts of nitrogen, potassium and magnesium in the treated cuttings were higher compared to the untreated that proved the role of the herbicide as a means of maintaining a favorable microclimate in the production of vine propagation material. The weed species were a powerful competition for assimilating the nutrients in the nursery – the nutritional elements exported by these species exceeded several times their ratio in the cultivated plants. *P. oleracea* accumulated significantly more potassium, magnesium and iron, while *A. blitoides* – potassium, calcium and iron.

Key words: mineral nutrients, vine nursery, weeds, flumioxazin

1. Въведение

Конкуренцията за усвояване на основните биотични фактори в значителна степен

затруднява нормалния растеж на лозите. Установено е, че видовете *Convolvulus arvensis* L., *Sinapis arvensis* L., *Amaranthus retroflexus* L. и *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Chenopodium album*

L., *Cirsium arvense* L., *Malva neglecta* L., *Taraxacum officinale* L. и др. транспират много по-интензивно от лозата. Освен повече вода, плевелите извличат от почвата и по-големи количества хранителни вещества [1, 2]. Плевелите са добри акумулатори на хранителни елементи. Процентното съдържание на азот, фосфор, калий и магнезий в листната маса (стъбла и листа) е по – високо при редица плевелни видове в сравнение с културните растения [3, 4]. Високата степен на заплевеляване обикновено води до по-слабо развити леторасты и намаляване количеството и качеството на лозовия посадъчен материал [5].

Борбата с плевелите най-често се извежда чрез мулчиране с полиетиленово фолио и ръчно плевене. Съществуват изследвания, които показват, че с успех могат да се прилагат и оксифлуорфен, пендиметалин, s – метолахлор и др. [6, 7].

Флумиоксазин показва висока ефикасност спрямо плевелни асоциации от окопен тип (каквато е характерна за лозовите вкоренилища) и селективно действие при производство на овощен посадъчен материал [8, 9, 10].

Целта на настоящото изследване е да се установи съдържанието на минерални хранителни елементи в листата на младите лози и вегетативната маса на някои плевелни видове след третиране на лозовото вкоренилище с хербицида флумиоксазин.

2. Изложение на доклада

2.1. Материал и метод

Опитът е изведен през 2017 г. на територията на Експерименталната база на ИЛВ – Плевен при почвен тип излужен чернозем. Използвани са присадени резници от сорт Каберне совиньон на подложка Беррландиери Х Рипариа СО4, вкоренявани по технологията, възприета от ИЛВ [11]. Третирането с Пледж 50 ВП (500 g/kg флумиоксазин) в доза 0,008 kg/da е направено непосредствено след набождането на резниците във вкоренилището. За постигане на максимален ефект, непосредствено след това площите са дъждувани.

Съдържанието на N, P, K, Ca, Mg и Fe в листата на лозите и вегетативната маса на плевелите е отчетено в края на растежа на лозите. Използвани са средни проби за вариант от максимално развити листа (6^{ти} – 8^{ми} лист от върха на летораста към основата). Анализирани са и средни проби от цели плевелни растения. Листните проби са анализирани за съдържание на азот – по дестилационния метод, калий – с пламъков фотометър, фосфор – колориметрично

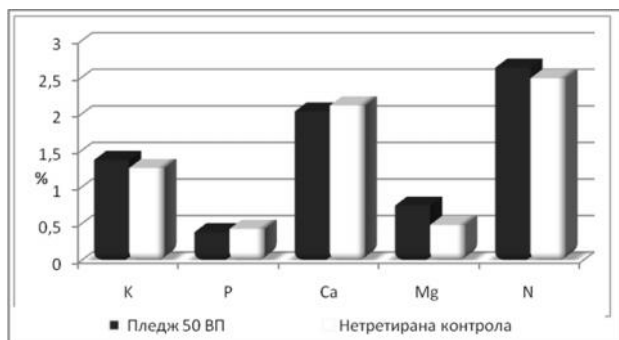
с редутор хидразин сулфат, калций и магнезий – комплексометрично, и желязо – колориметрично със сулфо салицилова киселина.

2.2. Резултати и обсъждане

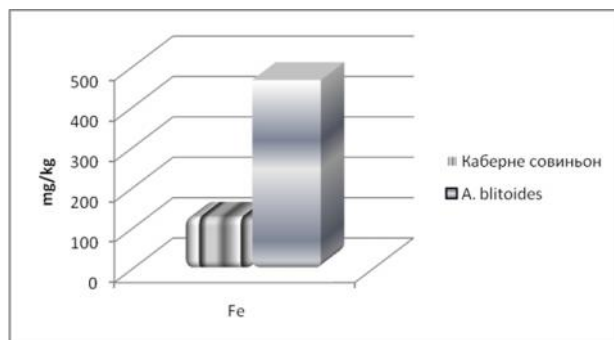
Известно е, че лозата е калиеволюбиво растение [12]. По-интензивното усвояване на калий се отразява върху качеството на лозовия посадъчен материал. По подобен начин реагират младите лози и на азот и магнезий – като съставна част на аминокиселини, ензими, хлорофил и др. те са жизненоважни за лозовото растение. Увеличаването на съдържанието им в листата подпомага развитието им. Деветдесет дни след третирането с флумиоксазин в листата на лозите от сорт Каберне совиньон е установено по – голямо количество калий, магнезий и азот от това в листата на нетретираните лози (фиг.1). Елементите фосфор и калций са близки по процентно съдържание в контролата и третирания вариант - Ca (2,14 % в контролата и 2,06 % в третирания вариант) и P (0,46 % в контролата и 0,41 % в третирания вариант). Най – съществени различия са отчетени при съдържанието на желязо. В листата на лозите от нетретираните парцели то е с 6,92 mg/kg повече от това в парцелите с приложен хербицид. (фиг. 2). Намалението е значително, но недостатъчно да предизвика инхибиране на биосинтеза на хлорофил, прояви на хлороза и намаляване на добива стандартни вкоренени лози. През 2017 г са получени 65,83 % първокласен посадъчен материал от третирания с Пледж 50 ВП вариант и 65,00 % от контролата.

При направеното отчитане на плътността на плевелите е установено наличие на 0,3 бр./ m² пълзящ щир (*Amaranthus blitoides* L.) и 0,5 бр./ m² тученица (*Portulaca oleraceae* L.) деветдесет дни след третирането с Пледж 50 ВП. Анализът на съдържанието на минерални хранителни елементи в листата на лозите и вегетативната маса на двата плевела, направен в този момент, показва голямата конкурентна способност на тези видове.

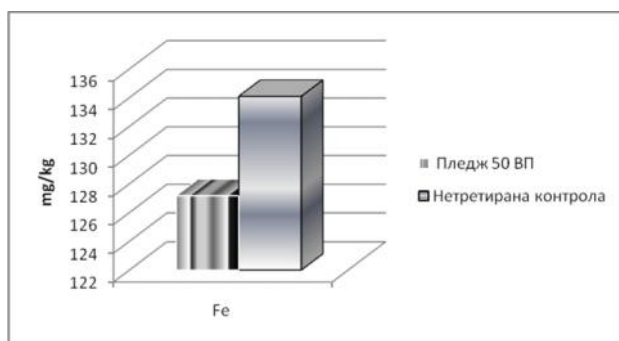
Amaranthus blitoides акумулира по – голямо количество от анализирани минерални хранителни елементи от лозите (фиг. 3). Съдържанието на калий е 4 пъти по-голямо, а на калций – 1,5 пъти. Вегетативната маса на пълзящия щир извлича 3,7 пъти повече желязо (фиг. 4)



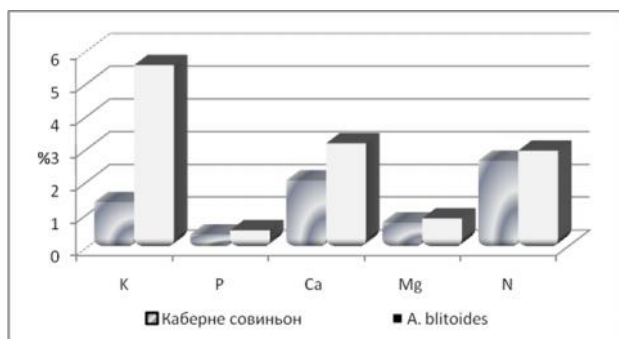
Фиг. 1. Съдържание на минерални хранителни елементи в листа на млади лози от сорт Каберне совиньон.



Фиг. 4. Съдържание на желязо в листа на млади лози от сорт Каберне совиньон и растения пълзящ щир след третиране с Пледж 50 ВП.

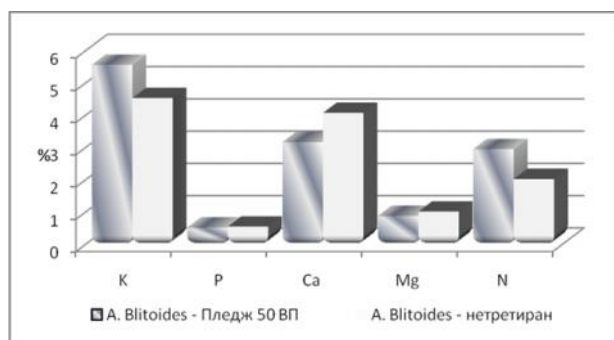


Фиг. 2. Съдържание на желязо в листа на млади лози от сорт Каберне совиньон.

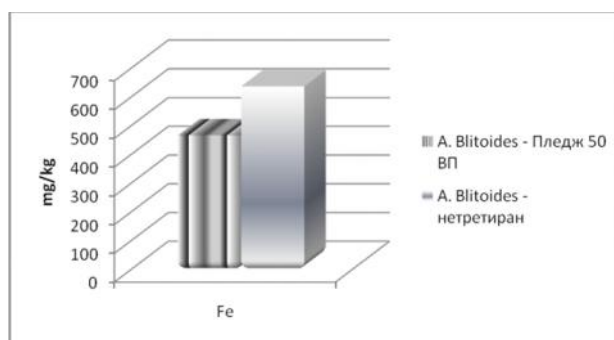


Фиг. 3. Съдържание на минерални хранителни елементи в листа на млади лози от сорт Каберне совиньон и растения пълзящ щир след третиране с Пледж 50 ВП

Третирането с Пледж 50 ВП стимулира усвояването на калий и азот от растенията пълзящ щир. Съдържанието на двата елемента във вегетативната маса на плевелите от този вид, израснали в третираните парцели надвишава това в контролата с 1,03 % (K) и 0,92 % (N) – фиг. 5. Елементите фосфор, калций и магнезий се натрупват в по – голямо количество в растенията от непърсканите парцели.



Фиг. 5. Съдържание на минерални хранителни елементи в растения пълзящ щир от лозовото вкоренилище.

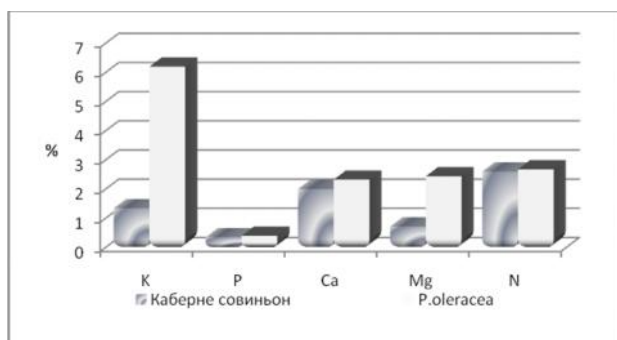


Фиг. 6. Съдържание на желязо в растения пълзящ щир от лозовото вкоренилище.

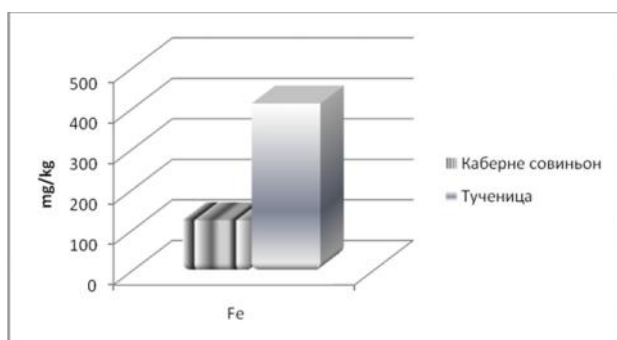
Подобни резултати са получени при анализ на вегетативната маса на тученицата. Този вид се проявява като по-агресивен конкурент на младите лози за усвояване на минерални хранителни елементи. Процентното съдържание на калий, фосфор, калций, магнезий и азот в

тученицата превъзхожда това в листата на Каберне совиньон (фиг. 7).

Особено изразено е това при съдържанието на калий. Количеството му, акумулирано в растителната маса на плевела е 4,5 пъти по-голямо от това в листата на културното растение. Тученицата натрупва и значително повече желязо от младите лози - 3,3 пъти (фиг. 8) Данните показват, че интензивното заплевеляване на вкоренилището с този вид може да доведе до изостряне на конкурентните отношения, влошаване на микроклимата и намаляване шансовете за усвояване на хранителни елементи от лозите.



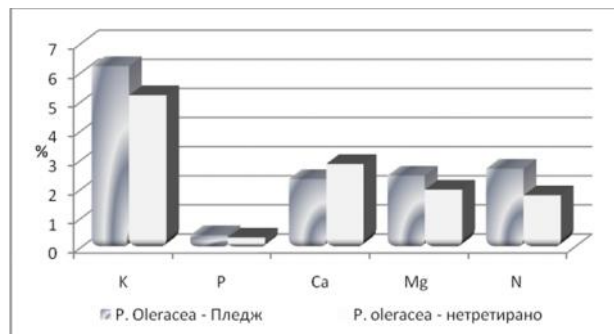
Фиг. 7. Съдържание на минерални хранителни елементи в листа на млади лози от сорт Каберне совиньон и растения тученица след третиране с Пледж 50 ВП.



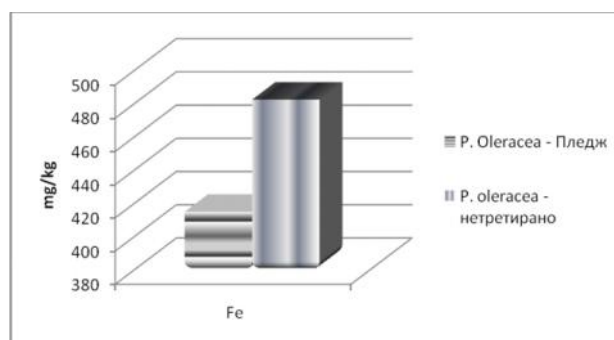
Фигура 8. Съдържание на желязо в листа на млади лози от сорт Каберне совиньон и растения тученица след третиране с Пледж 50 ВП

При сравнение на растенията тученица от третираните и контролните парцели е установено по – голямо процентно съдържание на калий, фосфор, магнезий и азот във вегетативната маса от пръсканите с Пледж 50 ВП парцели (фиг. 9). Ниската плътност на плевелната растителност там осигурява по-голяма хранителна площ на растенията и им дава възможност за по-добро усвояване на нутриенти. Изключение се наблюдава при нивата на калция и желязото – вегетативната

маса на тученицата от контролните площи натрупва по-големи количества от тези елементи. И при този плевел, както при лозите и пълзящия щир, има данни за негативно влияние на флумиоксазин върху усвояването на желязо – съдържанието му в третирания вариант е с 67,51 mg/kg (фиг. 10).



Фиг. 9. Съдържание на минерални хранителни елементи в растения тученица от лозовото вкоренилище.



Фиг. 10. Съдържание на желязо в растения тученица от лозовото вкоренилище.

Намалените количества желязо във вегетативната маса на лозите и плевелите от третираните с Пледж 50 ВП парцели вероятно са свързани с действието на флумиоксазин. Част от симптомите на фитотоксичността, предизвиквана от него са побеляване, или избледняване на листата и последваща некроза [13]. Реакцията се свързва с ролята на желязото в синтеза на хлорофила. Намалените му нива след третиране с флумиоксазин без видими прояви на хербициден ефект са показателни за скрита фитотоксичност.

3. Заключение

Направеното изследване показва, че флумиоксазин благоприятства акумулирането на по-големи количества калий, магнезий и азот в листата на лозите. Същевременно, прилагането му намалява съдържанието на желязо не само

при лозовото растение, но и при двата плевелни вида, установени във вкоренилището.

Плевелните видове се проявяват като мощна конкуренция за усвояване на нутриенти във вкоренилището – износът на хранителни елементи, осъществен от тях, превишава неколkokратно съдържанието им в културното растение. *P. oleraceae* акумулира значително по-голямо количество калий, магнезий и желязо, а *A. blitoides* – калий, калций и желязо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойчев, А., Изследвания върху водния и хранителния режим на плевелите в лозята. Градинарска и лозарска наука, 1980, 2, 98 – 103
2. Lopes, C., A. Monteiro, F. E. Rückert, B. Gruber, B. Steinberg, H. R. Schultz,. Transpiration of grapevines and co-habiting cover crop and weed species in a vineyard. A “snapshot” at diurnal trends. *Vitis*, 2004, Vol.43 № 3, pp. 111–117
3. Qasem, J. R. Remove from marked records Nutrient accumulation by weeds and their associated vegetable crops, *Journal of Horticultural Science*, 1992, Vol. 67, No. 2, pp. 189-195
4. Staneva I., Z. Rankova. Competition for mineral nutrients between cultural plants and weeds in a nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2017, Vol.20, № 4, 299-307
- 5,6. Проданова-Маринова, Н., Проучване върху ефективността и селективността на почвени хербициди в лозово вкоренилище. 2012, Дисертация, Аграрен университет, Пловдив
7. Tsvetanov, E., N. Prodanova-Marinoва, H. Encheva, V. Dimitrova and A. Iliev. Technological Investigations for Improvement of Grapevine Propagation Material Production in Bulgaria. II part. Testing of Agritechnical Practices in Vine Nursery. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2014, Special Issue: 1, pp.1280-1287
8. Иванова, И., З. Ранкова. Изследване вегетативните прояви на семенна подложка кайсия под влияние на някои почвени хербициди. *Растениевъдни науки*, 2014, год. LI, бр. 2-3, стр.38-40.
9. Ранкова, З., М. Титянов. Влияние на някои почвени хербициди върху вегетативните прояви на семенни подложки от бадем (*Prunus dulcis* L.). *Растениевъдни науки*, 2014, год. LI, бр. 2-3, стр.45-48.
10. Rankova Z., M. Tityanov, Effect of some soil herbicides on the vegetative habits of peach seedling rootstocks in a nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2017, 20 (4,) pp. 290-298 (Bg).
11. Димитрова, В., В. Пейков, Е. Цветанов, Х. Енчева, М. Челебиев. Оптимизиране на технологията за производство на присадени вкоренени лози. Сборник от научна конференция с международно участие „Устойчиво развитие на лозарството и винарството, основани на знанието”, Плевен, 29 – 30 август 2007 г., стр. 99 – 106
12. Куртев, П., Б. Цанков, Х. Тодоров. Лозарство. 1979, Пловдив, Христо Г. Данов, 463.
13. Желязков, И., А. Митков, Д. Стойчев. Ръководство за упражнения по хербология, 2017, АУ – Пловдив, 200

TOBACCO BASED ON PURCHASE CLASSES

SILVANA PASOVSKA

*Un.St.Kliment Ohridski Bitola,Scientific tobacco institute,Prilep Republic of Macedonia,
e-mail:s_pasovska@yahoo.com*

Abstract: *The analysis of purchased tobacco quality and its correlation with quantity should give an answer whether the government subsidies per kg produced tobacco need to be transformed into purchase quality groups of raw tobacco. The indicators of quality of the purchase classes, as well as the current situation and tendencies will be presented through tobacco purchase in the Republic of Macedonia, with particular reference to Tobacco Company (Tutunski Kombinat) – Prilep - one of the most authentic representatives in the production of raw tobacco, accounting for over 10% of the total production in R. Macedonia. This research is done in order to find whether the current subsidy per kilogram of produced tobacco should be transformed into a subsidy for purchased tobacco classes. The information obtained should reveal whether the current stimulation per kg is appropriate and whether it takes into account the quality of tobacco bought at given purchase price, according to quality groups contractually determined by tobacco purchasers and producers and their associations as factors that determine the internal parity and internal quality of tobacco.*

Data on tobacco output over the past period and the quality of purchased tobacco by classes will be elaborated in detail in this scientific paper through analytical method, using comparative results of a multi-year investigation.

Keywords: *quality, yield, raw tobacco, purchase classes, subsidies*

1. Introduction

The analysis of raw tobacco yield by purchase classes through several decades can lead to the requested information and confirmation whether the current subsidy per kilogram of produced tobacco should be transformed into a subsidy for purchased tobacco classes. The information obtained should reveal whether the current stimulation per kg is appropriate and whether it takes into account the quality of tobacco bought at given purchase price, according to quality groups contractually determined by tobacco purchasers and producers and their associations as factors that determine the internal parity and internal quality of tobacco. In the present science and practice there is a difference in stimulation of tobacco production in terms of quality and quantity. Manufacturers make efforts to obtain tobacco with better quality characteristics and byers stimulate it through agreed purchase prices per classes, while the stimulation of tobacco production per kilogram leads to increased production and this stimulation is provided by the government which has a special economic and social interest. The purpose of the stimulation of higher quantity production is to compensate for a certain cost-effective and profitable structure, which can not be provided by purchase price for a variety of objective and subjective reasons (natural reasons, market, etc.).

2. Analysis of the quality of purchased tobacco by classes

The quality of purchased tobacco in various periods (years) is presented in the following table:

Table 1. *The quality of purchased tobacco in the Republic of Macedonia by quality groups, in%*

Purchase classes	Tobacco purchase in 1990	Output according to expertise	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Average% 1991-1996
I	8	2,2	8,3	10,8	6,3	1,6	2,6	5,8	5,9
II	11,6	22,6	48,9	45,4	38,6	18,7	15,6	52,1	36,5
III	47,6	40,7	35	33,6	36	41,8	39,5	34,5	36,7
IIIA			6,5	7,7	12,9	25,7	27,4	6,6	14,5
IV	24,7	23,8	1,2	2,3	4,3	10,2	12,8	1	5,3
V	8,1	10,7	0,1	0,2	1,9	1	2,1	0	0,9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Source: Yugotutun-Skopje, Scientific Tobacco Institute-Prilep.

According to the above data, the following average output was obtained: I class - 5.9%; II

class -36.5%; III class - 36.7% and III A class - 14.5%; IV class – 5.3% and V class - 0,9%. The average value for the I, II, III and III A class is 93,5%. The average value for the year 1990 from the I, II and III class is 67,2% and the outcome according to the performed expertise is 65.5%.

The outcome recorded in 2007 will be presented on a segment of 10.077.976 kg

Table 2. Purchased quantities and the outcome of tobacco classes in 2007, in kg and %

Purchase classes	Purchased kg	%	I,II and III class, in %
I	534.934	5,3	
II	5.998.100	59,5	
III	3.527.628	35,0	
IV	18.314	0,2	
Total	10.077.976	100	99,8

Source: Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy of R. Macedonia, 2008

The outcome of purchased classes (I-III) from the crop of 2007 was very close to the average achieved in 1991-1996.

The outcome of purchased tobacco in the last five years is presented in the following table.

Table 3: Purchased quantities of tobacco in tons and the outcome of purchase classes in %

Purchase classes	Tons 2013	%	Tons 2014	%	Tons 2015	%
I	318,00	10,00	103,00	4,30	238,00	10,00
II	1,82	57,40	682,00	28,40	1547,00	65,00
III	1800,00	25,20	1056,00	44,00	547,00	23,00
IV	235,00	7,40	554,00	23,30	48,00	2,00
Total	3176,00	100,00	2400,00	100,00	2380,00	100,00

Tons 2016	%	Tons 2017	%	Average
446,00	15,70	753,00	30,70	14,20
2 067	72,70	1588,00	64,70	57,60
304,00	10,70	110,00	4,40	21,50
26,00	0,90	4,00	0,20	6,70
2843,00	100,00	2455,00	100,00	100,00

Source: Tobacco Company (Tutunski Kombinat) – Prilep

The table shows that the average purchase of the I-III class tobacco is 93.3% and of the IV class it is 6.7%. Based on the previously presented outcomes of tobacco purchase by classes (I - III class), the average values by years are the following:

- 1990 – 67.2%
- 1991-1996 – 93.5%
- 2007 – 99.8%
- 2013-2017 – 93.3%

Herefrom it can be concluded that tobacco purchase in the above-mentioned periods is oscillating as a result of the influence of environmental factors on tobacco quality.

3. Transformation of fixed subsidies for tobacco into subsidization by purchase classes

Lately, there has been an increasing tendency to transform the existing subsidy of 60 denars per kg into subsidization by classes, i.e. 60 denars for the III class, 70 denars for the II class and 80 denars for the I class tobacco. For this purpose, calculations will be made on the effects of fixed form of subsidization versus differentiated subsidization by purchase classes. The transformation itself brings essential differences between these two forms. Namely, the fixed subsidization aims to increase the quantity of tobacco production and it also affects the stabilization and intensification of the production. The differentiated subsidization by purchase classes is actually stimulating the quality of tobacco, which can be observed in the structure of purchased tobacco classes by years of production and in average (Table 3).

The same method will be used to present differences between the two principles: subsidy per kg and differentiated subsidization by purchase classes.

Table 4: Assessment of subsidization for an average tobacco production in 1991-1996

Year	Kg
1991	25.000.000
1992	27.000.000
1993	24.000.000
1994	19.000.000
1995	16.000.000
1996	15.000.000
Total	126.000.000
Average	21.000.000

Source: Yugotutun – Skopje

The average tobacco yield in 1991-1996, which amounts to 21,000,000 kg, will be transformed into purchase by tobacco classes to see the participation of classes in the total production.

Table 5: Transformation of the average amount of purchased tobacco (1991-1996) by purchase classes

Purchase classes	Production by classes	Participation of classes in %
I	1.260.000	6,0
II	8.190.000	39,0
III	11.550.000	55,0
Total	21.000.000	100,0

Source: Yugotutun – Skopje

The purchased average yield shown in the above table, allocated by purchase classes and estimated according to the subsidy predicted for this purpose, are presented in the following table:

Table 6: Assessment of subsidies for the average purchase of tobacco (1991-1996) by classes

Purchase classes	Production by classes	Subsidy per classes, denars/kg	Total stimulation
I	1.260.000	80	100.800.000
II	8.190.000	70	593.000.000
III	11.550.000	60	690.000.000
Average	21.000.000		1.384.100.000

Data presented in Tables 5 and 6 reveal the following:

- the total subsidy, calculated at 60 denars/kg purchased tobacco, for the average purchased amount of 21.000.000 kg is 1.260.000.000 denars.
- the total subsidization per purchase classes is 1.384.100.000 denars.

The difference obtained in subsidization calculated by purchase classes and by fixed subsidies was 124.100.000 denars (1.384.100.000 - 1.260.000.000), i.e. it is 10.9% higher.

Thus, the subsidy per classes was increased to 66 denars per kg, compared to the 60 denars for the fixed subsidization (1.384.100.000 : 21.000.000kg = 66 denars).

The situation with fixed subsidies and differential subsidization by purchase classes in 2007, calculated on a segment of 10.077.976 kg purchased tobacco in R. Macedonia, is presented in Table 7:

Table 7: Assessment of subsidy for tobacco purchase in 2007 by classes

Purchase classes	Production /kg	Participation of classes, in	Subsidy by classes	Total value
I	534.934	5,3	80	42.794.720
II	5.998.100	59,5	70	419.867.000
III	3.527.628	35,0	60	211.657.680
IV	18.314	0,2		
Total	10.078.976	100,0		674.319.400

Source: Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy of R. Macedonia

-The subsidy, calculated at 60 denars/kg, for the average amount of 10,078,976 kg purchased tobacco is 604,738,560 denars.

-The subsidy according to purchase classes is 674,319,400 denars.

Difference between the two forms of purchase is 69,580,840 denars (674,319,400-604,738,560), which is an increase of 11.1%. Thus, the subsidy per classes reaches 66.9 denars/kg, which makes an increase of 6.9 denars/kg.

The purchase of tobacco from 2017 crop by Tobacco Company - Prilep amounted to 2.455.410 kg up to January 25, 2018 (the end date of purchase is January 31 2018).

Table 8: Assessment of subsidy for tobacco purchased by Tobacco Company – Prilep in 2017 by classes

Purchase classes	Production /kg	Participation of classes, in	Subsidy by classes	Total value
I	752.848	30,7	80	60.227840
II	1.588.450	64,7	70	111.192.200
III	109.589	4,4	60	6.575.340
IV	4.512	0,2		
Total	2.455.410	100,0		177.995.380

Source: Tobacco Company – Prilep

- Subsidization by differentiated classes for the purchased tobacco crop is 177.995.380 denars.

-Fixed subsidy calculated at 60 denars per kg purchased tobacco is 147.324.600 denars.

The difference between the two forms is 30,670,780 denars.

Thus, the subsidy per purchase classes reaches 30,670,780 denars, which is 72 denars/kg or 18,8% higher compared to the fixed subsidy.

4. Conclusion

Based on our analysis and research, it can be concluded that the existing subsidy system per kilogram of produced tobacco is good and gives good results both in terms of quantity and quality. The resulting difference between fixed subsidy and subsidy according to purchase classes is not big, but it can be problematic since the quality of purchase classes varies from year to year. The data on participation of purchased tobacco classes show large fluctuations, suggesting that quality is variable, complex and influenced by a number of objective factors. For the first time after many years, the share of the first class tobacco from the 2017 crop accounted for 30.7% of the outcome of purchased tobacco.

Since its establishment, subsidization per kilogram of produced tobacco is continuously intensifying the production both by unit area and by co-operatives. This system of subsidization is efficient in stabilization of the production and it is actually realized simultaneously with the current crop, which is proved by the reduced tobacco stocks. This implies that the supply is much lower than the demand, which should be used both by buyers and producers.

References

1. Colin Gilligan and Richard M.S. Wilson, 2012. "Strategic marketing planning", USA
2. Попоски Љ., 2012. „Производната цена на тутунот-сложен фактор во економијата на производителот“, Друштво за наука и уметност-Прилеп
3. Попоски Љ., 2015. „Тутунски атлас“, Друштво за наука и уметност-Прилеп
4. Paul Newbold, William L. Carlson, Betty Thorne, 2010. "Statistics for business and economics", USA
5. Здружение на производители на тутун во лист, Стопанска комора на Р.Македонија
6. Податоци од Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство на Р.Македонија
7. Tobacco Journal International 2014-2017
8. FAOSTAT (Food and agriculture organization of the United Nations statistics), 2012/2017

RATIO BETWEEN GREEN AND DRY MASS IN SOME VARIETIES AND LINES OF SEMI - ORIENTAL TOBACCO

KAROLINA KOCOSKA, MIROSLAV DIMITRIESKI, GORDANA MICESKA

University "St. Kliment Ohridski" - Bitola - Scientific Tobacco institute - Prilep,
Kicevski pat bb, 7500 Prilep, Republic of Macedonia
E-mail: karolina_kocoska@yahoo.com

Abstract: *Water content in tobacco plant is variable and is closely related to tobacco variety, stage of development, plant organs (root, stem and leaf), climate conditions during the growing season and other factors. In 2012 and 2013 investigations were carried out on green : dry mass ratio in three semi-oriental varieties: O - 9-18/2 (check), O-110-88/3 and O Zlatovrv, and three newly created lines: O. 61-9/2, O. 9-75/7 u O-87. Seedbed and field experiments with the above varieties and lines were made in Tobacco Institute - Prilep in randomized block design with 4 replications. Standard methods were used in the investigations and some of the results were statistically analysed.*

Varieties O.110-88/3 u O Zlatovrv participate with smaller amounts of green mass to yield 1 kg dry mass (O. 110 – 88/3 with 6.090 kg green : 1 kg dry tobacco and O Zlatovrv with 6.076 kg green : 1 kg dry tobacco). The ratio between green and dry mass can be also expressed as plant productivity. In our investigations, the highest productivity among varieties was observed in lines O-87 (5.998 green : 1 kg dry tobacco) and the lowest in O-9-18/2 (7.233 green : 1 kg dry tobacco).

Key words: *semi-oriental tobacco, varieties, lines*

Introduction

Water is an environment in which all physiological processes in living cell take place and a basic element in creation of organic matter in the process of photosynthesis. In the process of curing, water is separated from tobacco leaf, which causes loss not only of water but also of a part of dry matter. Water content in leaf usually decreases from the lower to the upper insertions and it differs in various types of tobacco. Karajankov (1995) in his three-year investigation concluded that technically mature leaves of Macedonian oriental varieties (P 10-3/2, YK 7-4/2 and Djebel No.1) contain approximately 77.43 % of water. Studying the water content in different organs of the plant, the author reported that 50.08 % of the water in YK 7-4/2 is found in the leaf, 25.15 % in the stalk, 12.87 % in the root and 10.90 % in the inflorescence.

According to Boceski (2003), the loss of dry matter is 16 to 20% of its initial content. Dimitrov (1964) points out that the increase of nitrogen rates in green tobacco leaves leads to an increased amount of water. In cured tobacco, the

higher amount of water indicates low quality of tobacco leaves and vice versa .

According to Uzunoski (1985), the water amount in technically mature leaves is considerably high (75 % - 90 %) and depends on the variety, growing conditions and insertion. The amount of water in cured leaves ranges 6 - 10 % of the total leaf weight.

According to Atanasov (1972), green : dry mass ratio of the oriental tobacco type Ustina ranged 5.5 : 1 to 6.7 : 1 in lower primings, 4.8 : 1 to 5.1 : 1 in middle primings and 3.9 : 1 to 5.0 : 1 in upper primings. The same author reported that in Burley tobacco this ratio is 6.7 : 1 to 8.3 : 1 and in Virginia 5.5 : 1 to 6.7 : 1.

Green : dry tobacco ratio in the investigated varieties is mainly a varietal characteristics. According to Mitreski (2011), the average ratio in some varieties of the type Prilep in 2009 and 2010 ranged from 6.11 : 1 in variety P 66-9/7 to 6.95 : 1 in P 12-2/1. According to Ristevski (2006), green : dry tobacco ratio in Burley varieties ranged from 6389 g : 1000 g in Croatian variety Chulinac to 6230 g : 1000 g in variety B -96/85. The green : dry tobacco ratio will be presented in our research.

According to Kocoska (2012), green : dry tobacco ratio in some Semi oriental tobacco varieties the hihhest green/dry tobacco ratio was recorded in the check variety O-9-18/2 (6973:1000 g) and the lowest ratio in lines Maya 96 and Maya 94 (6022:1000 g)

Material and methods

Investigations were carried out in 2012 and 2013 with three tobacco varieties: O - 9-18/2 (check), O-110-88/3, O Zlatovrv and three lines: O. 61-9/2, O. 9-75/7 и O-87. Seedling from the investigated varieties was produced in traditional way, under polyethylene covered beds in Scientific Tobacco Institute - Prilep. Elite seed material of 4 g/10 m² was used for investigation. During seedling production, all necessary cultural practices and protection measures were applied simultaneously. After preparation of the soil with one autumn and two spring ploughings, investigations were set up with 4 replications designed in randomized blocks, with planting density of 50 × 25 cm.

Each plot consisted of three rows, two of which were used for harvest and one served for protection. The number of plants in the row was 21 and 17 of them were stalks for harvesting. Harvesting and stringing of the leaves were carried out manually, in 7 primings in the stage of technical maturity and curing was performed in the sun, on horizontal frames. Green and dry tobacco of each variety was measured separately during the two years of investigation and their ratio was obtained mathematically.

The obtained data were processed statistically by the method of analysis of variance and tested with LSD test .

Results and discussion

According to the results of investigations carried out in 2012 (Table 1), the average green : dry tobacco ratio ranges from 6.022 : 1 kg in line O-87 to 7.559: 1 kg in variety O. 9-18/2, the index of which is 20.33% higher than that of the check variety. In O. 110 - 88/3 this ratio was 6.065 green : 1 kg dry tobacco and in O Zlatovrv variety it ranged 6.181 kg green : 1 kg of dry tobacco . So, the investigated tobacco varieties showed no statistically significant differences in 2012 crop

Table 1. Green : dry tobacco ratio in 2012 (in kg)

Varieties / lines	Replications				Average index	
	I	II	III	IV		
O. 9-18/2 Ø	6.573 : 1	7.011 : 1	8.151 : 1	8.500 : 1	7.559 : 1	100.00
O. 61-9/2	7.103 : 1	6.902 : 1	7.171 : 1	6.979 : 1	7.039 : 1	93.12
O. 9-75/7	5.677 : 1	5.900 : 1	7.000 : 1	7.165 : 1	6.436 : 1	85.14
O. 110 - 88/3	6.578 : 1	5.814 : 1	5.867 : 1	6.000 : 1	6.065 : 1	80.24
O-87	5.907 : 1	5.947 : 1	5.840 : 1	6.394 : 1	6.022 : 1	79.67
O Zlatovrv	6.008 : 1	5.719 : 1	6.166 : 1	6.829 : 1	6.181 : 1	81.77

2012 year.

LSD 5% 0.699 g⁺ n.s.

1% 0.968 g⁺⁺ n.s.

The data collected in 2013 (Table 2) show the lowest green: dry tobacco ratio in variety O Zlatovrv (5.970 kg: 1 kg), and the highest ratio was observed in check variety O. 9-18/2 (6.906 kg: for 1 kg). Anader varieties an lines showed no statistical differences compared to the check.

Table 2. Green : dry tobacco ratio in 2013 (in kg)

Varieties / lines	Replications				Average index
	I	II	III	IV	
O. 9-18/2 Ø	7.218 : 1	6.495 : 1	6.846 : 1	7.063 : 1	6.906 : 1
O. 61-9/2	6.093 : 1	6.713 : 1	6.654 : 1	6.171 : 1	6.408 : 1
O. 9-75/7	5.868 : 1	5.844 : 1	6.092 : 1	6.009 : 1	5.953 : 1
O. 110 - 88/3	6.595 : 1	6.216 : 1	5.862 : 1	5.787 : 1	6.115 : 1
O-87	5.402 : 1	6.610 : 1	5.622 : 1	6.258 : 1	5.973 : 1
O Zlatovrv	5.786 : 1	6.228 : 1	6.771 : 1	5.096 : 1	5.970 : 1

2013 year.

LSD 5% 0.684 g⁺ n.s.

1% 0.961 g⁺⁺ n.s.

According to Table 3, the average green : dry tobacco ratio ranged from 5.998kg : 1 kg in O-87 to 7.233 kg : 1 kg in O. 9-18/2 Ø, with relative difference being lower for 17.07 % in O-87 and 16.00 % in O Zlatovrv, compared to the check variety. It can be concluded from the results that O-87 line and O Zlatovrv varietie participate with a lower amount of green mass to obtain 1 kg dry tobacco, but there are no statistically significant differences compared to the check. According to the data obtained, the green : dry tobacco ratio is primarily a varietal trait varieties feature, but it also depends on other factors as cultural practices, climate, soil etc.

Table 3. The ratio between green and dry tobacco (in kg)

Varieties / lines	Year	Green: Dry	Average	Difference		Range
				Apso.	Rela.	
O. 61-9/2	2012	7.039 : 1				
	2013	6.408 : 1	6.738	- 495	93.16	2
O. 9-75/7	2012	6.436 : 1				
	2013	5.953 : 1	6.195	- 1038	85.65	3
O. 110-88/3	2012	6.065 : 1				
	2013	6.115 : 1	6.090	- 1143	84.20	4
O-87	2012	6.022 : 1				
	2013	5.973 : 1	5.998	- 1235	82.93	6
O Zlatovrv	2012	6.181 : 1				
	2013	5.970 : 1	6.076	- 1157	84.00	5

Conclusions

As a result of the obtained data, the following conclusions can be drawn:

Green : dry tobacco ratio in 2012 ranged from 6.022 : 1 kg in line O-87 to 7.559: 1 kg in variety O. 9-18/2.

In 2013, green : dry tobacco ratio was the lowest in line O-87 again (6.115 kg: 1 kg), and the highest ratio was observed in check variety O. 9-18/2 (6.906 kg: for 1 kg)

The average green : dry tobacco ratio ranged from 5.998kg : 1 kg in O-87 to 7.233 kg : 1 kg in O. 9-18/2 Ø, with relative difference being lower for 17.07 % in O-87 and 16.00 % in O Zlatovrv, compared to the check variety.

From the two-year results it can be concluded that varieties O Zlatovrv and lines O-87 participate with smaller amount of green mass to obtain 1 kg dry tobacco,

References

1. Атанасов Д., 1972.Тютюнопроизводство, Пловдив.
2. Боцески Д., 2003. Познавање и обработка на тутунската суровина. Институт за тутун – Прилеп, II дополнително издание,стр. 677.
3. Димитров Ц., 1964. Дејствие на минералните и органичните торове врху тютюна. София.
4. Карајанков С., 1995. Придонес кон запознавањето на динамиката на сува маса и водата во органите на тутунското растение кај македонските ориенталски сорти тутун. Докторска дисертација. Земјоделски факултет, Скопје.
5. Митрески М., 2012. Компаративни проучувања на поважните производни, технолошки и квалитетни својства кај некои сорти тутун од типот прилеп. Докторска дисертација, Научен институт за тутун-Прилеп 2012.
6. Ристески И., 2006. Сортната структура, начинот на бербата и сушењето, неопходни фактори за подобрување на квалитетот и зголемување на производството на типот берлеј во Република Македонија. Докторска дисертација. ЈНУ Институт за тутун - Прилеп.
7. Узуноски М., 1985. Производство на тутун. Стопански весник, Скопје.

УПОТРЕБАТА НА МИНЕРАЛНА ВОДА И НЕЙНОТО ВЪЗДЕЙСТВИЕ ВЪРХУ ЗДРАВЕТО НА ЧОВЕКА

АТАНАСКА ТУНТОВА

Консултант по Околна среда и води
Докторант в Университета по хранителни технологии - Пловдив
at_tuntova@abv.bg

Резюме: Минералните води са естествен начин за хидратация и извличане на различни ползи за здравето в съответствие с техния състав. Проведено анкетно проучване на пазара на бутилирани води показва особеностите на потребителското поведение към минералните води и здравословни навици за употреба. По експертни оценки, минералните води са природен ресурс, който не се използва ефективно, а резултатите от проучването се очаква да спомогнат за актуализиране на нормативните изисквания за използването им в хранителната индустрия и за бутилиране. В доклада се разглеждат различните видове бутилирани минерални води, тяхното въздействие върху човешкия организъм – предпоставки за по-пълноценно извличане и употреба.

Ключови думи: минерални води, здраве, въздействие, употреба, тенденции

THE USE OF MINERAL WATER AND ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH

ATANASKA TUNTOVA

Environment and water consultant
PhD student at the University of Food Technologies - Plovdiv
at_tuntova@abv.bg

Abstract: Mineral waters are a natural way to hydrate and extract various health benefits according to their composition. A survey conducted on the bottled water market shows the peculiarities of consumer behavior towards mineral waters and the healthy habits for use. By expert assessments, mineral waters are a natural resource that is not being used effectively and the results of the study are expected to contribute to the updating of the regulatory requirements for their use in the food and bottling sector. The report examines the different types of bottled mineral waters, their effects on the human organism - prerequisites for better extraction and use.

Key words: mineral waters, health, impact, use, trends

1. Въведение

От древността хората ценят качествата на минералните води и формират своите селища около техните извори. София и Благоевград, Сандански и Кюстендил, Сапарева баня, Хисаря и много други селища възникват покрай минерални извори, а днес се развиват като туристически центрове. Водата се превръща в икономически фактор. Бутилирана достига до трапезата на всеки българин. Използва се за балнеоложки цели, отдых и туризъм. Източник е на геотермална енергия и на ресурс за бутилиращата индустрия.

Повишаването на здравната култура и тенденциите в стила на живот на хората

допринасят все повече да се търси бутилирана вода. Консумацията на вода, по данни на Главна дирекция „Околна среда“ на Европейската комисия, в световен мащаб е нараснала седем пъти в рамките на XX век [1]. Потреблението на бутилирана вода се увеличава постоянно в световен мащаб. Ако към 2011 година световната консумация е била около 250 милиарда литра, очакванията за 2021 г. са тя да стигне до 450 милиарда литра [2].

Минералните води в България са изключително качествени и находищата имат широко приложение – в бутилирането, лечението и профилактиката, за отдых и спорт, за питейно-битово водоснабдяване.

Минералната вода още при добиването си съдържа минерали или други разтворени вещества, които променят вкуса или ѝ придават терапевтична стойност.

2. Цел и задачи на изследването

Натуралните минерални води в Европа се консумират и използват с оглед на техните специфични свойства по отношение на здравето и тялото. Водата е най-важният източник на хидратация и е от съществено значение за правилното функциониране на организма. Човешкото тяло съдържа между 65 и 85% вода в зависимост от възрастта. Бутилираната вода предоставя удобен и здравословен начин за хидратиране през целия ден. Фармакологични, физиологични и клинични изследвания определят натуралните минерални води като естествен начин за хидратация и извличане на различни ползи за здравето в съответствие с техния състав. Уникалният минерален състав може да отговори на специфични здравни нужди. Потребителите могат да избират вода със съдържание на калций, магнезий, бикарбонат, флуорид или вода с ниско съдържание на натрий в зависимост от вкусови предпочитания или диетични изисквания. Минералната вода представлява електролитен дисоцииран разтвор на минерални вещества и газове, а понякога и с органични компоненти.

Въпросът доколко потребителите могат да направят информиран избор основан на удобство, вкус и ползи за здравето е изключително важен. В търсене на такива отговори бе проведено анкетно проучване, за да се установят нагласите на потребителите и факторите, които въздействат на техния избор при употребата на вода, в т.ч. на минерална вода.

Предмет на изследването са особеностите на потребление на минерални води и информираността на потребителите за техните качества чрез систематизиране на начините на използване, положителното въздействие и противоположенията.

Цел на изследването е установените резултати да послужат за актуализиране на нормативните изисквания за използване на минерални води в хранителната индустрия и за бутилиране.

Уникалният минерален състав може да отговори на специфични здравни нужди. Бутилираните води на пръв поглед изглеждат еднакви, но всъщност са много разнообразни и всяка от тях е уникална със своя подземен произход и вкусова композиция. Това се дължи

на специфичния минерален състав, който води до точно определено качество, характер и вкус.

3. Видове бутилирани води и показатели за полезност на водата

Всяка държава в Европейския съюз има свои стандарти за полезност на водата. В цял свят няма унифицирани количествени критерии. В България основните регламенти се съдържат в Наредба за изискванията към бутилираните натурални минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели (в сила от 03.08.2004г.), Наредба № 9 от 16.03.2001г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели, Наредба на МЗ – 14/87, 92 г.

Според своя произход водите се разделят в три големи групи - натурални минерални води, изворни води и трапезни води [3].

- Натуралните минерални води извираят от подземни водоизточници, защитени от замърсяване, с безупречна природна чистота (химична и микробиологична), с постоянен състав и отсъствие на токсични микрокомпоненти, с наличие на полезни хранително-физиологични вещества. Тези води се бутилират на водоизточника при спазване на законодателните изисквания. Обикновено това са води с температура над 20° С със специфични за здравето съставки – повишена минерализация, метасилициева киселина, флуорид, сулфати, въглероден диоксид и др.

- Изворните води водят началото си от подземни водоизточници, защитени от замърсяване, с природна чистота, с отсъствие на токсични микрокомпоненти и показатели, които в натурално състояние отговарят на нормите консумация от човека. Обикновено това са води с температура значително под 20° С и ниска минерализация – под 200 мг/л, студени и чисти води с наличие на незначителни количества соли, които се бутилират на водоизточника, без каквато и да е обработка.

- Трапезните води са от подземен или повърхностен водоизточник. Те отговарят на изискванията за питейно-битова употреба (третиранни или нетретиранни). В повечето случаи са сондажни, а много често - водопроводни и хлорирани, с променлив състав, вероятно транспортирани, обработени води, задължително озонирани и, разбира се, чисти.

Въпрос на избор, знание и възможности е предпочитанието към някой от посочените типове вода или към водата от чешмата.

Водата е жизнено необходима за организма, преносител е на топлина и минерални вещества, необходими за храненето,

обмяната на веществата и поддържане на колоидите.

Минералните води

- в по-голямата си част имат добра структурна подреденост;
- подобни са на водата в човешкия организъм;
- усвояват се с по-малък разход на енергия и много по-лесно в сравнение с обикновената вода;
- слабо минерализирани води с дълбок магматичен произход.

Минералните води съдържат: катиони (натрий, калций, магнезий) и аниони (хидрокарбонати, сулфати, хлориди); микроелементи, които имат специфично действие в организма и са биологично активни (желязо, сяра, йод, арсен, мед, кобалт, цинк, манган и др.). В минералните води има и разтворени газове (въглероден двуокис, сероводород, радон) [4].

4. Лечение и профилактика. Начини на използване на минералните води.

Минералните води, приети вътрешно чрез пиене, упражняват своето действие върху лигавицата на храносмилателния тракт, където са заложили многобройни механо- химично-, термо- и други рецептори. Кората на главния мозък преработва получените „сигнали“ в референтни импулси към различните органи и системи, които променят функционалното им състояние.

Минералните води оказват бавно своя ефект и това налага продължителното им приемане. Те се задържат главно в черния дроб и мускулите, по-малко в съединителната тъкан, вътрешните органи и кожата. Отделят се чрез бъбреците и по-малко чрез белите дробове и кожата. Пътят на минералните води в организма е съпроводен от сложни промени в йонното му равновесие поради разнообразния им химичен състав [5]. Едни йони се въвеждат в организма, а други се „изнасят“ извън него. Това става с различна скорост за различните йони, вследствие на което организмът се обогатява с едни йони, а обеднява с други. Тази „трансмнерализация“ променя също функционалното състояние на нервната система и оттам реактивността на целия организъм.

Минералните води могат да се приемат както в курортна обстановка (при самия извор), така и в бутилки далеч от курорта. Най-пълно се съхраняват в термоси или добре затворени стъклени бутилки на хладно и тъмно място в хоризонтално положение. При определяне индикациите за питейно лечение с минерална

вода трябва да се подхожда строго индивидуално - съобразно общото състояние на болния, активността му, вида и фазата на заболяването.

За питейно балнеолечение минералните води се прилагат при бъбречно-урологични, стомашно-чревни, чернодробно-жлъчни и ендокринно-обменни заболявания; при хронични интоксикации, остеопороза и забавено калусообразуване; при лечение на хронични белодробни заболявания [6].

Минералните води се използват за лечение и профилактика чрез вътрешно или външно приложение; при инхалационно балнеолечение; с нестандартни методики на балнеолечение [6].

Днес водолечението се е наложило широко във физикалната лечебно-профилактична практика, като се ползват емпиричният опит и научните доказателства.

За стомашните заболявания се използват главно алкални води: Хисаря, Горна Баня, Софийски минерални бани, Велинград, Баня (района на град Левски).

За чревните заболявания се използват различни минерални води в зависимост от конкретното заболяване. При упорит запек се прилага пиенето на минерални води от Меричлери, Брезник и Брястово. При хроничните колити са полезни хидрокарбонатни -хлориднонатриеви и особено калциеви води - Биримирци, Меричлери, Ямбол, Сапарева баня, Брезник, Брястово, Сливенски минерални бани, Нареченски бани, Овча Купел, Момин проход.

Питейното лечение на чернодробните и жлъчни заболявания се осигурява от минералните води на Хисаря, Горна Баня, Баня /района на град Левски/, Момин проход, Брястово, Белчин, Сапарева баня, Брезник.

5. Положително въздействие и противопоказания

Има различни класификации на минералните води [7] и една от тях е отношението на техния състав към физическото и здравословно състояние на човека и степента на активност на неговия живот:

- Най-подходящи за ежедневна употреба са слабоминерализираните минерални води (те преобладават в България).

- Високоминерализираните води се препоръчват при обезводняване на организма, например, получено в резултат на работа в горещи производства, активен спорт, тежък физически труд, след сауна или фитнес.

- Натурални минерални води, съдържащи магнезий (над 50 mg/l). Магнезиевите йони имат

добре изразено съдоразширяващо и успокоително действие върху организма и възпрепятстват образуването на фосфатни конкременти в бъбреците (Михалково и Стефан Караджово). Михалково е единствената вода на българския пазар, чиято минерализация я прави особено подходяща за пиене след загуба на соли в организма.

- Силициевите минерални води съдържат метасилициева киселина над 50 mg/l. Този компонент оказва антисептично, антиоксидантно и антисклеротично действие, подобрява еластичитета и тургура на кожата [8]. Многобройни са представителите на тази група води в България (бутилирани минерални води Драгойново, Михалково, Велинград).

В последните десетилетия в науката се коментира и изключително важно свойство на водата – тя „запаметява“ [3].

- „Паметта“ на водата е нейната жизнена сила.

- Енергийни изследвания на води, както и класическият спектрален анализ показват, че водите са много различни една от друга.

- Въздействието им върху организма се дължи колкото на техния химически състав, толкова и на енергийната им характеристика, на тяхната „жизнена сила“.

- При изворните и минералните води „жизнена сила“ е многократно по-голяма в сравнение с тази на трапезните и на чешмяната вода.

И заради това водата е толкова важна за здравето и тонуса на организма, особено при хора, които водят активен начин на живот.

Добре познати са свойствата на минералната вода да засилва имунната защита на човека и да помага за изчистване на организма от токсините [9]. Стига да се използват правилно, много от минералните води у нас успешно повлияват лечението на тежки заболявания.

Всички минерални води в България са кристално чисти, твърдят специалистите хидрогеолози [9]. Причината е, че извира от голяма дълбочина и не съдържат вредни вещества, с които са замърсени почвите.

Предмет на балнеолечението са лечебно-профилактичните възможности на минералните води, механизмите на въздействието им върху организма, методиките и дозировките на приложение, показанията и противопоказанията за лечение и профилактика с тях.

Минералните води са чисти и стерилни, и в определени дози могат да заместят питейните води, които в повечето случаи са замърсени и съдържат някои вредни елементи.

Не трябва да се забравя, че някои минерални води съдържат радиоактивни елементи и елементи, които са полезни само в малки дози. Затова хората трябва добре да познават качествата на минералната вода, която консумират; да правят консултация с лекар преди използването на минерални води за лечение или за пиене.

Минералните води се използват за профилактика и лечение, както в курортна, така и в извънкурортна обстановка – предимно чрез питейни методики. Такова е предназначението на бутилираните минерални води, пряко налети от минералния водоизточник в подходящи съдове (най-добре стъклени). Понастоящем в България се бутилират слабоминерализирани води с флуоридно съдържание до 5 mg/l. Единствената за сега по-високо минерализирана вода, която може да се ползва като трапезна и лечебна, е въглекиселата минерална вода Михалково (в натурален вид по лечебните показания на въглекиселите води, а след дегазиране – на хидрокарбонатните води).

Една от по-важните групи натурални минерални води е групата на водите, съдържащи флуорид (това са води, в които съдържанието на флуорид е над 1 mg/l) [7]. Сред българските минерални води има много представители на тази група. На първо място е водата от Овощник с нейните 24 mg/l флуорид (уникален случай за Европа). Много флуорид носят водите от с. Ягода, Павел баня, Елешница, Кромидово, Сапарева Баня и др. Този компонент играе определяща роля за здравината на зъбите и костите.

От бутилираните води най-известните представители на флуоридните води са Дефин, Хисар и Велинград. Те са много подходящи за профилактика на кариес, но трябва да се редуват с изворна вода.

Но, бутилирана вода с високо флуорно съдържание е противопоказна за ежедневна употреба. В организма не трябва да се допуска както недостиг, така и предозиране с флуорид - води до нежелани последици – наличие на кариеси в единия и флуороза (жълти петна по зъбите) в другия.

6. Особености на потреблението на минерални води и информираност на потребителите за техните качества

Очаква се бъдещето да наложи бутилирането на минерализирани води за по-ефективно специфично лечебно действие (по-конкретно на хидрокарбонатните, сулфатните, хидрокарбонатно-сулфатните, солено-сулфатните, солено-йодно-бромните и др.) [7].

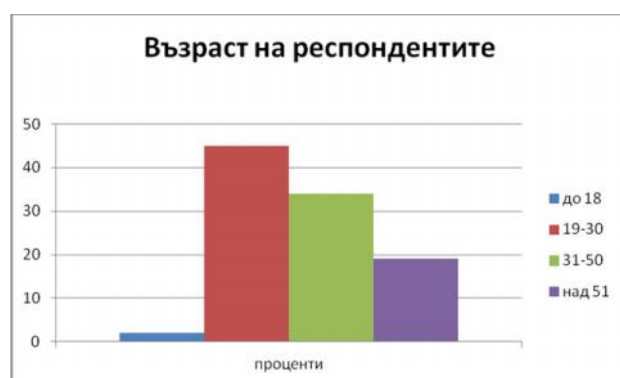
За профилактични цели могат да се ползват всички минерални води със своето специфично действие, водещо до промяна на реактивността на човека. Обаче е необходимо потребителят да познава добре характеристиките на минералната вода, за да се изпълни нейната роля за профилактика и лечение.

Проведено е пилотно анкетно проучване в град Пловдив. Анкетирани са 106 потребители от двата пола претенция за представителност на този етап от изследването. Целевата група включва потребители от различни възрастови групи, различен социален статус и различни доходи.

Задачите на проучването са свързани с описание на нагласите на потребителите за употреба на бутилирани води и определяне доколко техният избор се основава на познаване на качествата и на въздействието на консумацията на минерална вода върху здравето.

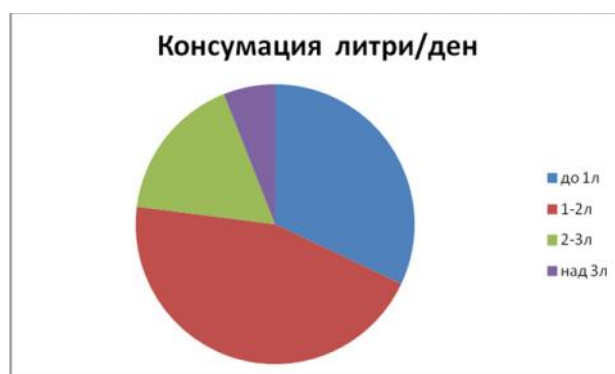
Анкетната карта съдържа специфични затворени въпроси и е оформена така, че да не затруднява анкетираните и да не отнема много време. Включени са въпроси относно употребата на бутилирани води. Зададени са така, че да може да се определи реалното отношение на респондентите към темата.

След обработване на резултатите се установи, че отзовалите са в следните възрастови групи: до 18 години – 2; между 19 и 30 години – 48; между 31 и 50 години – 36; над 51 години – 20.



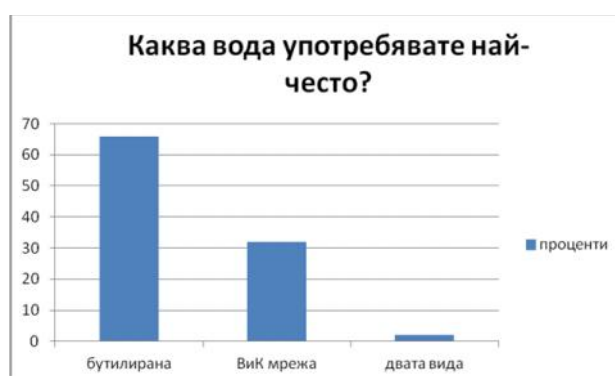
Фиг. 1. Възрастова диаграма

Почти половината от респондентите пият между 1 и 2 литра вода на ден, а всеки трети – до 1 литър. Между 2 и 3 литра на ден консумират почти 1/5. Тези резултати насочват към извод за недостатъчна от здравословна гледна точка дневна консумация на вода



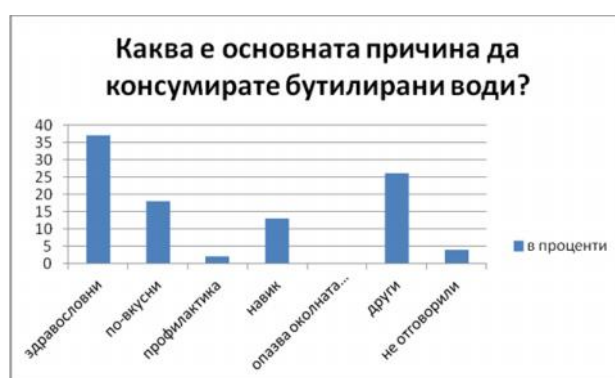
Фиг. 2. Диаграма за дневна консумация на вода

Следващата диаграма показва, че 2/3 от анкетираните пият предимно бутилирана вода.



Фиг. 3. Видове употреба на вода

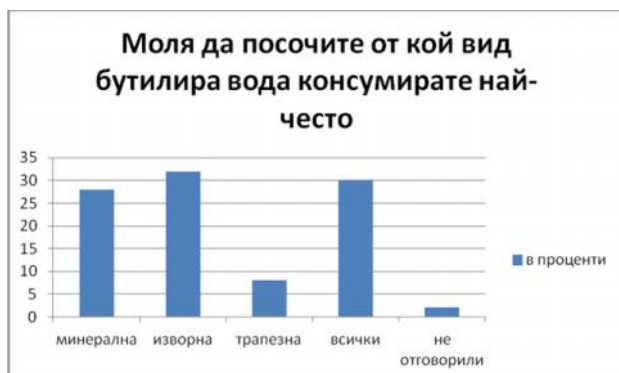
На въпроса за основните причини за консумация на бутилирана вода 37% от респондентите посочват здравословни причини. Вкусовите предпочитания обясняват избора на 18% от анкетираните, а навикът – на 13%.



Фиг.4. Диаграма на основните причини за консумация на бутилирана вода

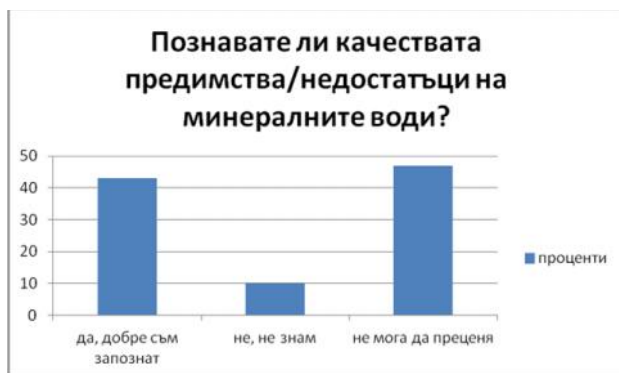
На въпроса за предпочитаната бутилирана вода респондентите се разпределят приблизително равномерно между предпочитаните минерални води (28%), изворни води (32%) и всички видове (30%).

Сравнително нисък е делът на пиещите трапезни води, което насочва към проблем с информираността на полезността на консумацията на бутилирана вода.



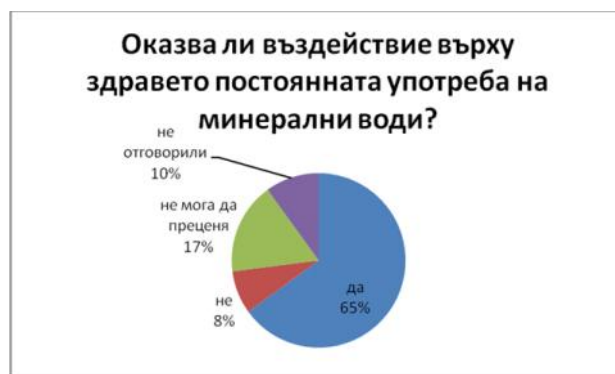
Фиг. 5. Предпочитания по видове бутилирана вода

Въпросът за познаването на предимствата и недостатъците на минералните води потвърждава това предположение – почти половината анкетирани (47%) не могат да ги преценят. И още, всеки десети признава, че не е наясно със съдържанието на употребяваната вода. Все пак 43% от отзовалите се на анкетното проучване са запознати с качествата на консумираните от тях минерални води.



Фиг. 6. Информираност за предимства и недостатъци на минералните води

Диаграмата на Фиг. 6 показва, че две трети от респондентите са информирани за въздействието на минералните води върху здравето на човека. Почти всеки десети признава, че не е наясно и още толкова не отговарят на този въпрос. Плюс 17%, които не могат да преценят. Тези резултати насочват към извод за добра информираност на потребителите в общия случай второ, към необходимостта от по-широко популяризиране (медицинско и маркетингово) на въздействието на употребата на минерална вода върху човешкото здраве.



Фиг. 6. Диаграма за въздействие върху здравето употребата на минералните води

Като цяло пилотното анкетно проучване потвърждава изследователските хипотези за информираността на потребителите, за техните предпочитания към минерални и изворни бутилирани води. Тяхната статистическа достоверност следва да бъде проверена в последващо представително изследване.

Определено поведението на потребителя на минерална вода в Пловдив следва тенденциите на пазара за бутилирани води до 2015 г., предполага се и до досега [10]:

- Потреблението на бутилирани води се увеличава ежегодно (ръст от 9,6%);

- Нараства потреблението на натурална минерална вода (56,8% от всички бутилирани води) и на изворна вода (23,8%), а трапезните води запазват дела си по данни на Асоциация на производителите на безалкохолни напитки в България;

- Нараства консумацията на човек от населението (ръст от 9,5%);

Дискусията относно предлаганите законодателни промени насочва вниманието към ефективното използване на минералните води в хранителната индустрия и за бутилиране. Законодателните промени могат да отговорят на необходимостта от нов модел за управление и ползване на минералните води, който да облекчава процедурите за предоставяне на права за водовземане от минерални води - изключителна държавна собственост.

Продължаването на изследването на пазара за бутилирани води следва да послужи за аргументиране на предложенията за необходимите промени в нормативните изисквания за използване на минерални води в хранителната индустрия и за бутилиране.

7. Изводи

Минералните води може да се определят като предпочитани за консумация от повечето

българи в сравнение с всички бутилирани води, при това информирано за ползите при употребата им и въздействието върху здравето на човека, това показват резултатите от проведената анкета (Фиг. 4. и Фиг. 6.).

С цел по-пълноценно използване на този природен ресурс, който по експертни оценки, не се използва ефективно, а резултатите от проучването показват обоснована положителна тенденция на потреблението на минерални води е необходимо да се извършат законодателни промени, които да спомогнат за устойчивото им използване в хранителната индустрия и за бутилиране.

ЛИТЕРАТУРА

1. EU focus on clean water, 2, L-2985 Люксембург (1999)
http://www.bsnn.org/pdf/eu-focus_bg.pdf
2. http://dlib.eacademy.bg/bitstream/handle/10610/2696/190_split_9_2015.swf?sequence=1&isAllowed=y
3. <http://health.bg/14789/za-bylgarskite-mineralni-vodi-i-tiahnoto-znachenie-za-horata>
4. Владева, Л., Костадинов, Д., Български питейни минерални води, състав, характеристика, оценка и здравно-профилактични възможности 1-2 част, М&М-издател Михаил Мирчев, София, 1996 и 2007.
5. Ангелова, Св., Лечение с минерална вода Български минерални води за пиене и балнеолечение при различни заболявания, ХОМО ФУТУРИС, София.
6. Стоянова, Л., Лечебните минерални води в България, ИК Здраве и щастие, 2012.
7. Владева, Л., Кръства, Д., Йорданов, Юр., Костадинов, Д., Справочник за българските минерални води, основни данни, физико-химични характеристики, показания за лечение и други приложения, Издателство Наука и техника, Ст.Загора, 2001.
8. <http://nwcb.eu/2011/05/11/%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%BD%D0%B8-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B8-%D0%B2-%D0%B1%D1%8A%D0%BB%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D1%82%D1%8F%D1%85%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%BE-%D0%B7%D0%BD/>
9. Минералните извори на България – познатото непознато богатство <https://e-edu.nbu.bg/mod/resource/view.php?id=432118>
10. За необходимостта от нов модел на режим за ползване на минералните води http://www.hst.bg/bulgarian/Mladejki%20forumu%20Nauka,%20tehnologii,%20inovacii%20i%20biznes_esen%202017.pdf

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ИЗБРАНИ СТАНДАРТИ, РЕГУЛИРАЩИ ПРЕРАБОТКАТА НА БИОХРАНИ

МАРИЯНА КОВАЧЕВА, ТАТЯНА ПАНЧЕВА

Университет по Хранителни технологии, Университет по Хранителни технологии

marykovacheva@mail.bg, tan_pan@mail.bg

Резюме: Целта на доклада е да разясни главните различия между два национални стандарта - JAS (Японски биологичен стандарт), USDA/NOP (Национална биологична програма), и един частен стандарт Naturland, сравнени с Европейските регламенти по отношение на преработка и етикетирание на биологични храни. Основната изследвателска теза е, че въпреки сключените споразумения за еквивалентност на стандартите между ЕС, САЩ и Япония, реализиращи помежду си най-голям търговски оборот от биологична храна, те съществено се различават като нормативна база и заложили принципи.

Ключови думи: биологични храни, стандарти, сертификация, преработка, еквивалентност

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOME CHOSEN STANDARDS, REGULATING ORGANIC FOODS PROCESSING

MARIYANA KOVACHEVA, TATYANA PANCHEVA

University of Food Technologies, University of Food Technologies

marykovacheva@mail.bg, tan_pan@mail.bg

Abstract: The purpose of the present paper is to explore the main differences between two national standards (JAS & USDA/NOP) and one private standard (Naturland), in comparison with the EU regulatory schemes, concerning processing and labelling of organic foods. The main research thesis is that besides the existing draft contracts of equivalence of standards between EU, US and Japan, countries that achieve the highest organic trade turnover, these standards are substantially different as normative base and principles.

Key words: organic food, standards, certification, processing, equivalence

1. Въведение

Пазарът на биологични храни за 2016г. бележи ръст от почти 10%, в сравнение с предходната 2015 г. (81,6 млрд. долара) [FIBL, 2017]. Тази нарастваща динамика в търсенето на биологични продукти намира отражение в разработването на нови стандарти и изменението на съществуващите такива.

Множество участници и организации, развиват собствени сертификационни схеми, прилагат различни подходи, затова и споразумението за еквивалентност е основополагащо в биологичната търговия. С цел ускоряване на търговията се сключва такова между страните, спестявайки време и пари за сертификация на вносители и износители. Съдържанието на споразумението е следното:

“Позволява продукти произведени, преработени и сертифицирани от друга страна по нейни биологични стандарти, да бъдат продавани като биологични в двете страни.” [ОТА, 2015].

Най-голям пазарен дял на биологични храни в света е концентриран в Европа (37%), (САЩ 47%), по данни за 2016г. [FIBL, 2018].

Това потребление е обусловено и от следните сключени споразумения:

- ✓ 2010г. Европейски съюз – Япония;
- ✓ 2012г. Европейски съюз – САЩ;
- ✓ 2013г. САЩ и Япония. [ОТА, 2015].

В настоящия доклад, с цел изследване тезата за еквивалентност са избрани следните стандарти за сравнение - JAS, Naturland и USDA/NOP. Чрез анализа на законодателството по отношение на биологичните храни, се прави

кратък обзор, от идеята за биологично земеделие до историята на създаването на стандартите и институциите, които ги приемат. Посредством сравняването на техния обхват, поле на действие и акредитирани области (виж табл.2), се изясняват принципните различия в тях. Направени са справки и на едни от най-изнасяните от България продукти за Японския и Американски пазар. Представени са и логата на биологичните продукти по различните стандарти.

2. Актуалност

Основната тенденция за повечето страни от Централна и Източна Европа е тяхната биологична продукция да бъде предназначена главно за износ [Vassileva, E. & Ivanova, D., 2014]. България не прави изключение от това явление. Над 80% от българските биологични суровини се изнасят за придаване на добавена стойност [Boshnakova, M., 2018]. Тези биологични фермери и търговци, които оперират на различни международни пазари, имат нужда от разясняване на отликите между стандартите, различаващи се от Регламента на ЕС, а това са USDA/NOP (National Organic Programme), JAS (Japanese Organic Standards) и Naturland. Това определя избора им на сертифициращ орган, като всеки от тях проявява различия в ценообразуването на крайната услуга.

Разходите по сертифициране заемат 8% от общите разходи на българските биологичните производители [Витоша ресърч, 2009]. Навлизането на пазара на биологичните продукти в нова фаза (3.0) за честно ценообразуване [IFAOM, 2018], налага преразглеждането на тези допълнителни разходи за всички участници по веригата – фермери, преработватели и търговци.

3. Исторически преглед

В началото на 1970г, когато се осъзнава, че земеделието е все по-зависимо от синтетичните торове и нарастват доказателства за тяхната вреда върху човешкото здраве и околната среда, няколко изтъкнати личности - философи, лекари, агрономи и др., формулират принципите на биологичното производство. След две години е основана IFOAM (International federation of organic agricultural movement) във Франция. През 1980г. IFOAM публикува първите Базови стандарти за биологична продукция и преработка, като различни земеделски асоциации, особено в Германия и други северноевропейски страни, допълват стандартите съобразно специфичните климатични условия и отглеждани култури. „Демократично и международно установени, те

стават крайъгълен камък за биологичното движение“ [Companoni, A, 2010].

В увода на стандартите IBS от 2005 г. ясно се заявява, че те отразяват текущото състояние на биологичното земеделие и търпят прогрес, но задават рамката на сертифициращите органи и организации по света. Така всяка година от сайта на IFOAM може да се види „семейството“ от стандарти на IFOAM по света.

Европейската комисия започва работа върху директива за биологичното земеделие, която влиза в сила на 1-ви януари 1991г. като Регламента на Съвета (ЕИО) 2092/91, първоначално регулира само биологичната растениевъдна продукция. По-същото време, Комисията към (ФАО/СТО), решава Кодекс Алиментариус по етикетането на храните да бъде допълнен с „Направление към производството, преработката, маркетинга и етикетането на биологично произведени храни“ и през 1999г. „Ръководството“ е факт (виж табл.1).

След три години, Европейската комисия допълва изданието с текстове за биологичното животновъдство и продукти от животински произход, пчели и пчелни продукти, преработка, инспекция, сертификационна система, внос т.е. го провизира с Регламент (ЕО) 2491/2001г. Последната промяна от 2016г. е с Регламент (ЕС) 2016/673, като в неговото Приложение III, броя на разрешените добавки при преработените храни е 28 [ЕК, 2016].

4. Класификация на видовете стандарти

Въведени са четири типа стандарти за сертифициране на биологичната продукция:

- ❖ Национални стандарти – JAS, USDA /NOP;
- ❖ Стандарти, наложени от частния сектор и земеделски движения – Naturland;
- ❖ Маркетингови стандарти - вносители или търговци на дребно (напр. био марките на дискаунтьрите);
- ❖ Международни (Базови стандарти) IFOAM & CODEX Alimentarius & Европейски регламенти.

4.1. USDA / National Organic Program

Националната биологична програма е въведена през 2000г. в САЩ. Националният борд по биологични стандарти е управляващият орган, който прави препоръки по широк кръг въпроси за продукция, прибиране, преработка, включително има правомощия да забранява или разрешава субстанции към Националния Лист. Състои се от 15 членове на биологичната общност.

Земеделските продукти, които са продавани, означавани или представяни като биологични, трябва да бъдат произведени и преработени в съответствие с NOP стандартите. [Comptoni, A., 2010].

Изключение от това правило се прилага в следните случаи:

- ✓ Дребни производители, които продават своите продукти директно, с по-малко от 5,000 usd годишен оборот.
- ✓ Търговци на пакетирани биопродукти, които ги купуват и продават, без да ги етикетират наново.

При този стандарт се акцентира и търси личната отговорност на производителите и на преработвателите, като те са ангажирани да опишат процедурите, с които доказват, че спазват изискванията на NOP, §205.201.

За разлика от европейските регламенти и стандарта „Naturland“, при NOP не съществува термина „преходен период“. На обработваната земя, през последните 3 години не трябва да са използвани забранени вещества, преди първата реколта от сертификацията. Този преходен период не се контролира от сертифициращ орган, но е задължително използването на буферни зони за отделянето на конвенционалното от биологичното производство, докато в регламента на ЕС това е въпрос на преценка.

От 2015 година се прилага програма за облекчение на разходите на регистрираните оператори [US Department of Agriculture, 2018]. В сектор G на закона е поместен „Националният лист на разрешени и забранени добавки“, като от §205.605 са включени не биологични и от не земеделски произход и в §205.606 не биологични, но от земеделски произход добавки. Общият им брой е 85, като употребата им се разрешава в зависимост от процентното съдържание на биологична продукция [NOP, 2015].

Въведена е четири степенна сертификация на биологичната преработена храна (виж. таб.3):

- ✓ „100% Био“ - всички съставки и добавки по преработка трябва да бъдат сертифицирани като биологични.
- ✓ „Био“ - поне 95% от съставките като тегло да бъдат сертифицирани като биологични.
- ✓ „Произведено с биологични съставки“ - поне 70% от съставките да са сертифицирани като

„био“, но останалите 30% да не са произведени по забранени методи.

- ✓ „Биологични съставки само по етикет“ - по-малко от 70% специфични биологични съставки.

На страницата на Департамента по Земеделие на САЩ, българските фирми вносители са 74 на брой изнасящи предимно суровина – билки, етерични масла – розово и лавандулово, плодове. Като готова продукция изнасят козе, краве, овче мляко, кашкавал и мед, олио и етерични масла.

4.2. JAS (Japanese Agricultural Standards)

Японските аграрни стандарти са въведени през 1950г. като „Аграрни и горски правни стандарти“ и сменят своя статут през 1970 г., когато се допълват със стандарта за качество на етикетирането. Стандартът за биологични растения и преработени храни е приет през 1999г. на база „Ръководството“ на Кодекса. Японският стандарт за биологични преработени храни от животински произход и биологичен фураж е приет през 2005г., успоредно с утвърждаването на стандарта за биологично животновъдство [MAFF, 2015]. В закона JAS, чл.15-2 се отнася до „специфичен аграрен и горски продукт, който трябва да бъде сертифициран и означен с био JAS маркировка за дистрибуция в Япония.“ [JONA, 2016]. Био продукти, растения и преработени храни от растителен произход са наречени „специфични“. В тази категория „преработена храна на растителна основа“, за да е био сертифицирана, най-малко 95% от растителните съставки са биологични като тегло. Като такива се класифицират замразени плодове и зеленчуци, така също захар и преработени соеви продукти.

Биологичните продукти от животни и преработени биологични продукти от животински произход не са „специфични“. Животински храни като месо и риба, млечни продукти, не се нуждаят от сертификация и съответно не се поставя логото на стандарта. В прегледа на стандарта, прави впечатление краткият списък на разрешени агенти в състава на храната - само 20 на брой [JAS, 2017]!

От 2016г. в закона [JAS Law] има ново изискване - освен сертифициращия орган да се изписва номера на сертификата на опаковката. Специфичното при този стандарт е, че самите производители и преработватели т.е. сертифицираните оператори, тестват и оценяват чрез „grading“ готовия продукт на база взети проби, като те поставят и логото на стандарта, преди да предадат продуктите на търговците.

Съотношението местна продукция към внос е 57,9% към 42,1% [MAFF, 2015], като най-голям дял от внесените продукти заема соята. Япония е сключила споразумения за еквивалентност на стандартите с Европейския съюз, който заема импортен дял от (21,8%) и със САЩ (73,6%), които са лидер по този показател за 2015г. [GAIN Report, 2015].

Делът на преработени плодове и зеленчуци е в границите на 2-8% от вноса, като това е възможната ниша за износ на българските оператори. Българска фирма, сертифицирана по JAS стандарт, изнася сок от арония.

4.3. Naturland

Този частен германски стандарт за биологично производство и преработка е приет от Асоциация за биологично земеделие, основана през 1982 г. в Германия с цел и мисия „по опазване на околната среда и поддържане на натуралния живот чрез средствата на биологичното фермерство във всички сфери на земеделието“ [Naturland, 2017]. Асоциацията е организирана на регионална и федерална база, като нейните членове избират кои делегати да вземат участие и да изберат Националния борд на директорите, който определя политиката и целите пред асоциацията.

За пръв път в света, асоциацията въвежда стандарта за аквакултурите през 1995г. Затова за символ на стандарта е избрано зелено водорасло, с което се гарантира, че то е култивирано само с растителни източници на N (азот) и P (фосфор) и няма никакви животински торове и добавки. Разрешените добавки са едва 21 броя и за разлика от европейските регламенти, не се допуска частично биологично земеделие във фермата. Освен като сертификационна организация и такава по установяване на стандарти, е установена маркетингова мрежа между производители, търговци и преработватели.

Широк е обсегът на сертифицирани области като: горски мениджмънт, растениевъдство, градинарство за продажба, гъби, плодове, тропически платации, диворастящи, пчели, лозя, текстил, кетъринг за хотели, ресторанти. Принципи, основани не на доктрини, а на научни постижения и резултати на разумна, а не на всяка цена, са част от постулатите за асоциацията. [Naturland Policy Guidelines, 2018]. Едни от водещите принципи са: да се дава предимство на местни култури, пригодени за климатичните условия; пестене на ресурсите - като разходи за транспорт, вода.

Местната продукция по възможност да се продава на местно ниво е водещ принцип за

честна търговия и да не се използва детски труд. С цел редуциране на разходите е въведена система за тяхното ограничаване чрез използването на ИТ приложение e-Cert, софтуер, който покрива целия набор от документация, извършвана от инспектиращите лица, съкращаващ времето по инспекция 5 пъти. Чрез софтуерно решение, от 2005 година купувачите на биологични продукти, сертифицирани по този стандарт, могат да ги проследят от полето, до магазина през интернет, като се посочва името на фермата, преработвателя, търговеца. Асоциацията оперира в 52 страни и управлява около 400 000 ха земя, като преобладават дребните земевладелци. [Naturland, 2017].

5. Видове маркировки и логa

С развитието на сертификационната система, нараства важността от разпознаваемост на еко маркировката от потребителя като гаранция за качество и произход на биологичните продукти. Обикновено маркировката се регистрира като търговска марка и в зависимост от стандарта се разрешава да се използва върху амбалаж, върху самия пакетирания продукт. Същата има строго определени размери на логото.

Степента, в която успешно се отличава и разпознава маркировката, варира в различните страни. „В някои страни като Швеция, Швейцария и Обединеното Кралство, има силна потребителска идентификация на сертифициращия орган с неговата маркировка, докато в страни като САЩ има слаба потребителска разпознаваемост на символите“ [Compagnoni, A. 2010].

6. Заключение

В трите стандарта се акцентира на личната отговорност на фермера, като неговото участие в сертифициращия процес в една или друга степен варира. Критериите на стандарта Naturland превъзхождат тези на ЕС и дори допълват не регулирани области. Изискването е 100% от състава на преработените храни да е с биологичен произход.

Японският стандарт JAS се доближава до критериите на ЕС по отношение на изискването за 95% от състава на преработените храни, но е по-строг в процеса на сертификация.

Най-либерален е USDA/ NOP и като брой разрешени съставки (85), за разлика от другите с около 21-28, така и с четири степенната система на сертификация.

Въпреки, сключените споразумения за еквивалентност между САЩ, Европейски съюз и

Япония по отношение на биологичните стандарти, те значително се различават по отношение на нормите за преработка, етикетирание и сертифициране на биохраните.

След интензивни дебати, Европейският парламент провизира Регламента за внос от трети страни и ще замени принципа на „еквивалентност“ със „съгласие“. Биологични продукти внасяни в ЕС, ще трябва да покриват Европейските стандарти, ако не е сключено търговско споразумение за съгласие между

страните, считано от 01 януари 2021г. [FIBL,2018].

Нарастващият брой биологични стандарти може да стане техническа бариера между регионите, но е важно да се запази философията - баланс между икономически растеж, опазване на околна среда, честна търговия и здравно благополучие на хора и животни.

Таблица 1. Обзор на изложените стандарти

Кодировка	Стандарт	Сертифициращ орган	Утвърждаване
IBS	IFOAM Базови стандарти	Международна Федерация за биологично земеделски движения	1980 г.
Codex	Кодекс Алиментариус „Ръководство за биологично произведени храни“	Обединени нации, ФАО/Световна търговска асоциация хранителни стандарти	GL32-1999 допълнен през 2001г.
Naturland	Биологични производители и преработватели	Сертифициращ комитет	1982 г.
NOP/ USDA	Национална биологична програма	Департамент по земеделие САЩ	7 CFR 205 /2000г.
JAS	Японски земеделски стандарти вкл. „Стандарти за биологични растения“ и „Стандарт за биологично преработени храни“	Министерство на Земеделието, горите и риболова	Нотификация 60/2000 г.

Таблица 2. Обхват на действие акредитирани области

Акредитирани области	Naturland без ГМО, без нано материали	NOP Без ГМО	JAS Без ГМО
Гъби	✓	-	-
Пчели	✓	✓	-
Алкохол	✓	✓	-
Диворастящи	✓	✓	✓
Месо	✓	✓	-
Аквакултури	✓	✓	-
Млечни	✓	✓	-
Пресни плодове и зеленчуци	✓	✓	✓
Преработени плодове и зеленчуци	✓	✓	✓
Зърнени	✓	✓	✓
Ядливи мазнини и оила	✓	✓	✓
Чай и кафе	✓	✓	✓

Таблица 3. Преглед на изискванията за етикети потребителски опаковки

Стандарт	Naturland	NOP	JAS
Официално лого			
Регламент	Правилник прил.1чл.7	Установени в §205.311	Not. 443 /2017
Задължително	За използването на логото на Naturland се сключва отделен договор и се заплащат такси. -Търговска марка -Номер на сертификат - Сертифициращ орган	Логото на USDA не е задължително. Използва се само за продукти означени като „100% биологични“ или „ поне 95% биологични“. -Сертифициращ орган	Логото на JAS е задължително. -Номер на сертификат -Сертифициращ орган
Забранено	За продукти под 100% био произход.	За продукти „ направени с биологични съставки поне 70%“ и със „специфични биологични съставки под 70%“.	За продукти съдържащи по-малко от 95% биологични съставки.
Друга задължителна информация	Идентификация на фирмата, която пласира продукта на пазара.		
	-Честна търговия лого, ако се покриват изискванията; „В предход“ само за зеленчуци	-При направено с биологични съставки се посочва тяхното процентно съдържание	-Термина „биологичен“ или „в преход“ на японски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Willer, H. and Lernoud, J. (Eds.).The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends 2017, FiBL & IFOAM, ,p.26
2. Organic Trade Association (OTA), International trade impact, pdf p.12 Willer, H. and Lernoud, J. (Eds.).The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends 2018, FiBL & IFOAM, p.24, p.150&152
3. Vassileva, E. ,Ivanova D. Consumers’ perceptions of organic foods in Bulgaria: evidence from semantic differentials application ISOFAIR conference ,Turkey 2014, p.89
4. Boshnakova, M. - Gain Report Bulgaria, 2018, Sofia
5. Витоша Ресърч - "Производство, разпространение и потребление на биологични продукти в България", София, 2009г, стр.43
6. IFOAM History & Phase 3.0 Organic (2017) Online: <https://www.ifoam.bio/en/news/2017/10/23/ifoam-organics-international-engages-european-partners-support-development>
7. Compagnoni A., Innovation in food labelling - Organic food labels & history and latest trends, UK, Cambridge 2010, p.76-93
8. Европейска Комисия Регламент (ЕС) 2016/673, Официален вестник публ.30.04.2016
9. United States Department of Agricultural (2015). National Organic Program (NOP)– The National List, 7CFR part 205
10. Japan Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF), JAS Notification No.60,: http://www.maff.go.jp/e/jas/specific/pdf/834_2012-3.pdf
11. Oka, K. Introduction in organic JAS Certification, 2016, JONA
12. Motomura, Ch. Gain Report Japan, 2017
13. Naturland Online: https://www.naturland.de/images/UK/Naturland/Naturland_Standards/Standards_Processors/Naturland-Processing- Standards General-part.pdf & Naturland Policy Guidelines

ТЕХНОЛОГИЧНИ ПРОЦЕСИ ЗА ПОДГОТОВКА НА СУРОВИНИ, ПОЛУФАБРИКАТИ И ЯСТΙΑ ОТ ЦАРЕВИЧНО И ПШЕНИЧНО БРАШНО НА ТЕРИТОРИЯТА НА ЗАПАДНИ РОДОПИ

АЛБЕНА Б. ПЪРЖАНОВА¹, СНЕЖАНА Д. ИВАНОВА¹, ЙОРДАНКА Н. АЛЕКСИЕВА¹

1 Катедра Хранене и туризъм, Стопански факултетт, Университет по хранителни технологии, Пловдив, България, albenadsp@abv.bg

Резюме: В нашата разработка сме представили методи на подготовка на суровини и полуфабрикати от царевично и пшенично брашно. Асортиментите сме ги приготвяли от царевича и пшеница виреещи в райони с по-голяма надморска височина. От произведеното брашно изготвихме нови рецепти за няколко местни ястия, които са характерни за Западните Родопи. По стара родопска технология подготвихме царевичното брашно, като суровина в съответствие с изискванията и технологичните нормите за екологични суровини. Процесите на изготвяне осъществихме по наша технология в определена последователност. Използвани са конкретни температурни режими на подготовка на царевичните зърна. Приложени са методи за предпазване от микробактериално замърсяване. От така подготвеното брашното направихме местни ястия като качамак, халва и трахана (люта пареница). Направена е дегустация на ястията и потребителска оценка на тяхното качество.

Ключови думи: Технологичен процес, термични режими, царевично брашно, пшенично брашно, качамак, трахана люта пареница).

TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR THE PREPARATION OF RAW MATERIALS, POLYPROPYLATE AND GREENHOUSE FROZEN ON THE WEST RHODOPE TERRITORY

ALBENA B. PARHZANOVA¹, SNEZHANA D. IVANOVA¹, JORDANKA N. ALEKSIEVA¹

1 Department of Food and tourism, Technological Faculty, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria albenadsp@abv.bg

Abstract: In our development we have presented methods of preparation of raw materials and semi-finished products from corn and wheat flour. Assortments have been prepared from corn and wheat growing in areas with higher altitudes. From the production of flour, we prepared new recipes for several local dishes that are characteristic of the Western Rhodopes. By old Rhodope technology we have prepared corn flour as a raw material in accordance with the requirements and technological norms for ecological raw materials. The production processes have been carried out on our technology in a certain sequence. Specific temperature regimes are used to prepare maize grains. Methods for preventing microbial contamination are applied. From the so prepared flour, we made local dishes such as Kachamak, Halva and Trahanna (hot sprig). Meals have been tasted and a consumer assessment of their quality.

Key words: technological Process, Thermal Modes, Corn Flour, Wheat Flour, kachamak, trahana hot sprig).

1. Въведение

Традиционно, в Западните Родопи царевичката е била един от основните зърнени култури, предназначени за изхранване на населението.

В сферата на храненето все още масово намират приложение продукти, приготвени от царевично брашно [Вътева, Р., 2010]. Царевичното брашно се използва в различни страни по света за производство на хляб, сладкарски изделия, сосове за месни полуфабрикати, панировки и основни ястия в кулинарията и други.

Царевичното зърно е с най - високо съдържание на мазнини, които са съсредоточени основно в зародиша. Освен това той е дълбоко врязан и е здраво свързан с ендосперма, покрит с дебела и плътна обвивка. Ето защо при преработка на царевичката трябва да се обезпечи максимално разделяне на двете анатомични части – зародиш и ендосперм и използването им като основни суровини при производство на хранителни продукти. От друга страна зародишът е суровина за извличане на царевично масло за хранителни и лечебни цели [Бозаджиев, Б., 2011].

Хлебопекарното качество на царевичното брашно е много ниско, поради това че белтъчните вещества не образуват глутен [Вътева, Р., 2010].

Царевичното брашно съдържа висок процент въглехидрати, от които до 85% нишесте, то е относително бедно на белтъчни вещества и на аминокиселини. Мазнините стигат до 4%, затова е нетрайно при съхранение [Вангелов, А., 1989].

Внасянето към пшеничното брашно „разрежда“ глутеновия белтък, като отмиваният глутен е с признаци на късливост. Нишестето има температура на оклеяване 70-80⁰ С, а атакемостта от амилалитичните ензими е по-голяма, отколкото на пшеничното. Има сравнително високо газообразуване. Водопогълцателните му свойства са ниски. Скоростта на набъбване на брашнените частици е малка, затова е необходимо предварително да се попарва с част от водата. Царевичното тесто е слабо свързано, няма характерните еластични свойства, не се разтяга, а се къса. Хлябът и други изпечени изделия от чисто царевично брашно има малък обем и груба напукана кора. Средината е плътна нееластична, слабо шуплива и силно ронлива. В производството на хляб и други изделия царевичното брашно се употребява като добавка към пшеничното в количество 10-15%.

Най-широко използваните типове пшенични брашна в Западните Родопи са: тип 1150, тип 700, тип 500 и пълнозърнесто тип 1850 и царевичното тип 800. В малки количества ръжено тип 1000.

В зависимост от ботаническия вид пшеницата се дели на два типа-мека (обикновена) и твърда. Обикновената пшеница е с червеникав цвят и има сравнително късо,, заоблено зърно с добре оформена брадичка. Разрезната повърхност на зърното е брашнеста или полустъкловидна.

Твърдата пшеница е с янтарен цвят. Тя има удължени зърна с неформена брадичка и голяма стъкловидност. От този тип пшеница се получават висококачествени брашна за макаронени и други тестени изделия. Въпреки ценните и свойства твърдата пшеница у нас се отглежда ограничено, понеже е нидкодобивна [Андреев, А., 2004].

В Западните Родопи такива брашна в смес със царевично брашно в съотношение 50-50% се използват за приготвяне на домашен кускус и други макаронени изделия.

Целта на нашата разработка е да подготвим екологични суровини, полуфабрикати и ястия от царевично и пшенично брашно по отвърдени традиционни рецепти на територията на Западните родопи. Да приготвим ястия от тях и да направим потребителско проучване за тяхното приложение.

2. Показатели за качеството на приготвеното брашно

Качеството на брашното зависи от качеството на зърното, от което е получено, от технологичния процес и от условията и времетраенето на съхраняването му [Андреев, А., 2004].

2.1. Цветът е най - разпространеният показател за вида и типа на брашното, което има повишено съдържание на трици. Освен това брашното може да придобие нехарактерно оцветяване вследствие на съдържанието на примеси или на нежелани промени, настъпили в процеса на съхраняването му [Андреев, А., 2004].

Цветът на брашното е част от неговите хлебопекарни свойства. Той е в пряка зависимост от цвета на ендосперма на смиланото зърно и от количеството на влезлите в състава му обвивки. Влияние върху него оказва до известна степен и едрината на брашното. Важността на това хлебопекарно свойство идва от факта, че то е основна потребителска оценка за качеството на готовото изделие [Топузова, Йо., 2013].

2.2 Мирисът трябва да бъде приятен, характерен. Не се допуска брашното да има миризма на плесен, запарено, кисело или други несвойствени миризми.

Доброкачественото брашно трябва да има характерен вкус без горчив, кисел или друг страничен привкус. При сдъвкване не бива да се усеща хрускане.

Стандартните изисквания за едрина на брашното са различни за отделните видове и типове брашна. По-едри са по-тъмните брашна. Едрото, прекалено ситно или неравномерно смляно брашно дава тесто с недобри хлебопекарни свойства. През време на съхраняването в свойствата и качествено състояние на брашното настъпват съществени промени. Теса свързани с активността и действието на ензимите на брашното-с биохимични процеси и с някои чисто химични процеси [Андреев, А., 2004].

2.3. Влажността има непосредствено значение за трайността на брашното при съхранение. Влажността на всички брашна не трябва да превишава 14,5% [Андреев, А., 2004].

Вътева и кол. са провели изследвания за получаване на солени бисвити от царевично брашно с някои основни суровини, комбинирани с различни добавки (Вътева, Р., 2010). Установено е [Чан, Т., А. Кръстева, 1993], че за смилането на царевичната зърнена маса от особено значение са физичните и химични свойства на зърното, почвено-климатичните условия на средата на отглеждане

3. Материали и методи за подготовка на суровините

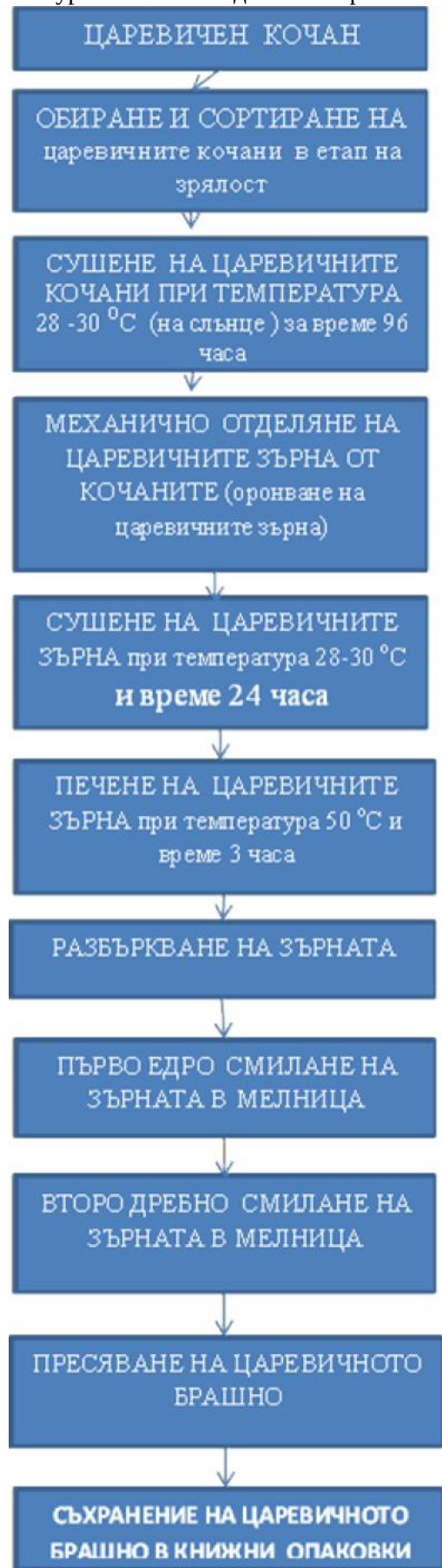
3.1. Подготовка на царевично брашно.



Фиг.1. Мисирено царевично брашно

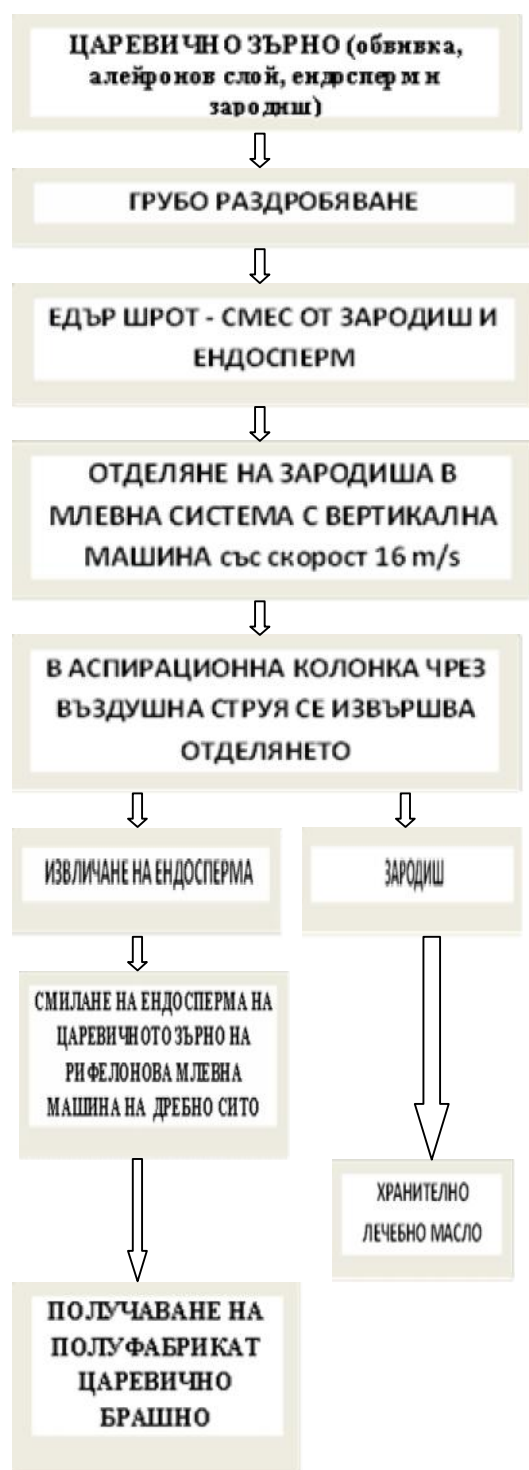
Съществуват два метода за смилане на царевичната: сух и влажен. Тези два различни метода, необходими за отделянето на зародиша изискват различни условия [Gerstenkorn P., G. Lindhauer Meinolf, 1995, Pan, Z., 1996]. При сухият метод смилането на царевичната се извършва при по-ниска влажност на зърната. Използването на влажният метод, изисква големи капиталовложения, поради което е по-малко разпространен, но пък за сметка на това

осигурява по-висок добив на грисови продукти.



Фиг.2. Технологична схема за получаване на мисирено царевично брашно

3.2. Практическа подготовка на полуфабрикатите



Фиг.3. Технологична схема за производство на царевично брашно – стандартен метод с инсталации на Пробат

Царевично брашно. Царевичното брашно е богато на основни хранителни вещества и фибри, които играят важна роля за храносмилателната система. То е добър ресурс на фолиева киселина, витамин В1, В5, С, Е, магнезий и фосфор. Съдържанието на лизин и

триптофан в състава му е занижено. Наличието на тиамин спомага за метаболизма на въглехидратите. По технологични и органолептични свойства царевичното брашно отстъпва на оризовото, но приложението му за получаване на безглутенови хлебни и сладкарски изделия е широко, поради специфичните му свойства. [Топузова, Й., 2012]. При направената сравнителна характеристика на двете технологични схеми се вижда, че при производството на традиционният полуфабрикат „мисирено“ брашно се използват целите царевични зърна. При стандартното производство се извършва отделяне на ендосперма. Това означава, че „мисиреното“ брашно е с пълна масленост, а при брашното произведено по стандартна технология, по-голямата част от маслеността остава в отделения зародиш, от който се произвежда хранително лечебно масло. Отделянето на зародиша в процеса на преработка на царевичната зърнена маса е сложно. Това се обяснява с факта, че царевичния зародиш е дълбоко врязан, здраво свързан с обвивката и ендосперма. Инсталациите, които се използват за тази цел са сложни, особено инсталацията Пробат. Тя е съставена от голям брой машини, изискващи голямо монтажно място и допълнителен обслужващ персонал. Това налага мелничните технологии да създадат по-опростени технологични схеми, които дават по-добър стопански ефект. По този начин се създава системата за отделяне на зародиш, която се състои от машина за грубо раздробяване, валц, планзихтер и аспирационна колонка. (Балджиев, Д. А. Кръстева, 2006. Технология на зърнопреработването II част, Академично издателство на УХТ Пловдив, стр. 73-74.)

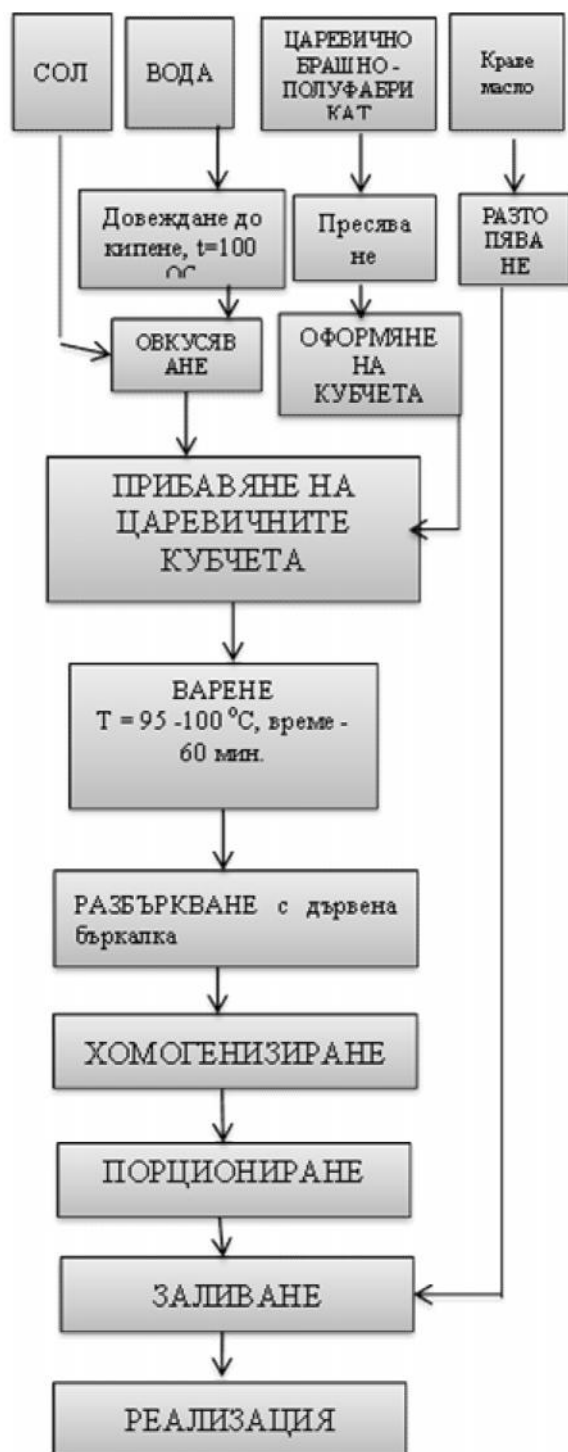
3.2. Подготовка на пшеничното брашно

Пшеничното брашно е хранителен продукт с първостепенно значение-от него се произвеждат хляб, хлебни, макаронени изделия и сладкарски изделия. Използвахме за приготвяне на различни видове теста, кремове, пудинги. Полуфабрикати са „люта пареница“, която в някои райони от страната се нарича „трахана“, домашен кус кус. Приготвят се ястия характерни за района, в които основна съставка е пшеничното брашно, такива са: пшенична каша-пареница, биленик, клин, баница, урденик, пататник, баклава с точени кори. Основата на тези ястия са ръчно точените кори приготвени от пшенично брашно. В мисирената пита се съчетават пшенично и царевично брашно-80% царевично, 20% пшенично брашно. Царевично брашно се използва и в ястието-тиква с пастърма като сгъстител. Други традиционни тестени

изделия от Западните Родопи, в които се използва пшенично брашно са:блага пита, солен кекс, катми, мекици.

3.3. Технология на приготвяне на ястия от полуфабрикат „мисирано“ царевично брашно

3.3.1. Технология на приготвяне на традиционно родопско ястие „Качамак“



Фиг. 4. Технологична схема на традиционно родопско ястие „качамак“

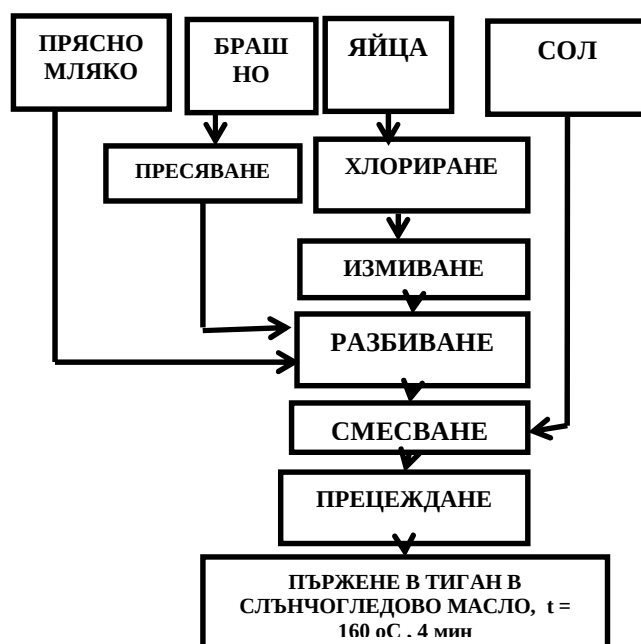


Фиг.5 Ястие на Качамак от царевично брашно

Специфичното в технологията на приготвяне на родопското ястие „качамак“, е че предварително подготвен царевичен полуфабрикат се оформя на кубчета и основния топлинен процес на обработка е варене. Получава се готово ястие със златисто – жълт цвят, средно гъста консистенция и аромат на царевично брашно. Може да се комбинира с различни млечни продукти.

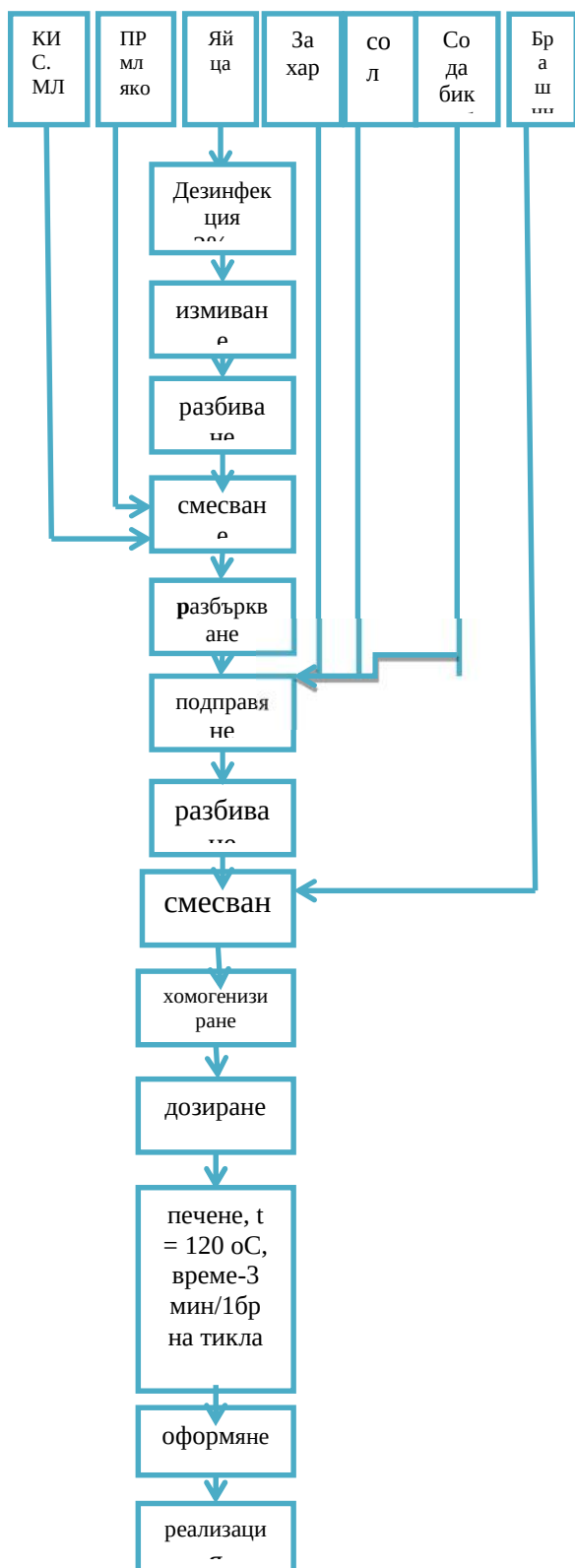
3.3.2. Технология на приготвяне на традиционно родопско ястие „Катми“

Приготвят се от смес на двата полуфабриката – мисирано царевично и пшенично брашно. Разликата в приготвянето на катми по Родопски и стандартни катми по рецепта, е че при традиционните катми се използва смес от пшенично и мисирано царевично брашно и смес от кисело и прясно мляко, като се използва набухвател, а при стандартните катми се използва само пшенично брашно, прясно мляко без набухвател, отразено на фиг. 6 и фиг. 7.



Фиг.6. Технологична схема на производство на катми по нормативен документ-сборник рецепти за ЗХР

Готовите катми по родопски са със светло жълтеникав цвят, наличие на равномерно разпределени дребни шупли и могат да се комбинират със сирене, мед и конфитюр.



Фиг. 7. Технология на приготвяне на катми по Родопски

4. Технология на приготвяне на ястия от пшенично брано

4.1. Технология на приготвяне на родопско ястие „Биленик“.

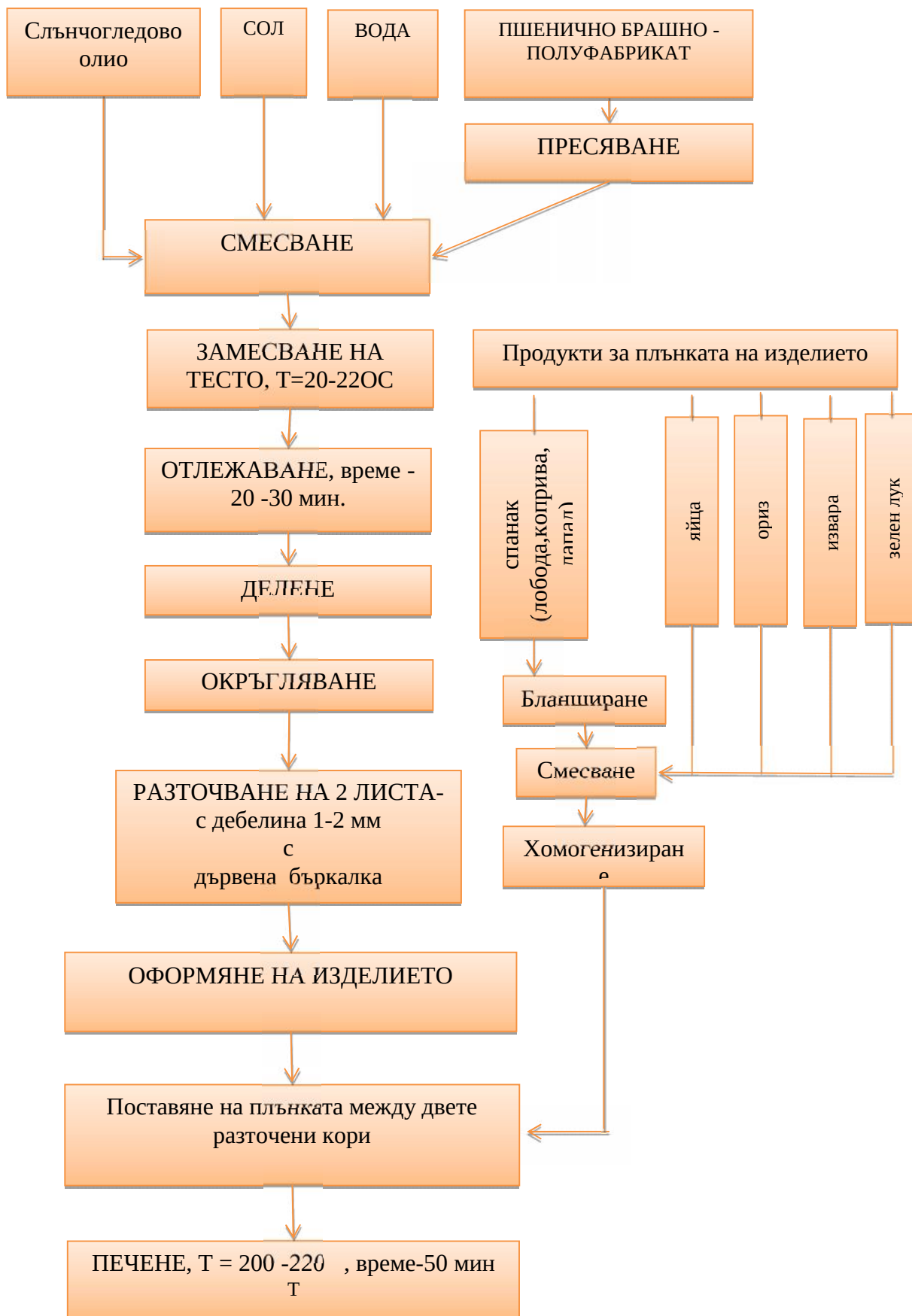
Особеното тук, е че се приготвя обикновено банично тесто, което се оставя да отпочине и от него чрез окръгляне и делене на тестени топки се разточват два листа. Отделно се приготвя смес от яйца, зелен лук, спанак, лобуда, лапад, коприва, които са предварително бланширани в подсолена вода и предварително сварен ориз. Между двата листа се поставя предварително подготвената смес, запечатва се добре и се пече в тава на печка на дърва фиг. 8 и фиг. 9.



Фиг. 8. Биленик приготвен по родопска технология

4.2. Урденик. По същата технологична схема (Фиг. 9) се приготвя и традиционното родопско ястие Урденик. Разликата се състои в пълнежната смес, която се приготвя от яйца, урда (извара), яйца, олио, краве масло, зелен лук и сол.

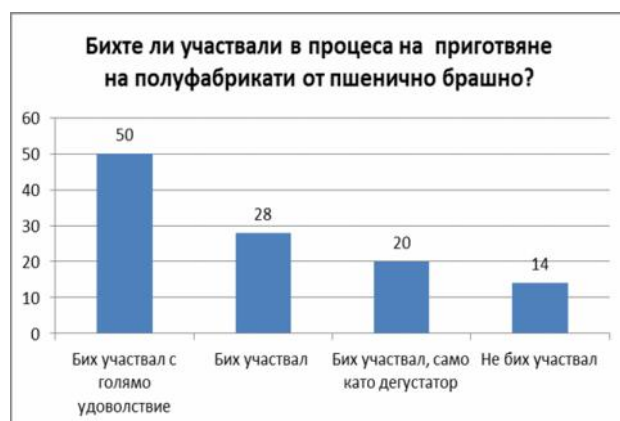
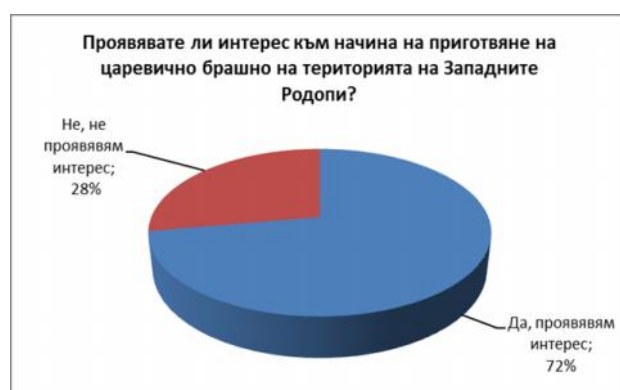
Така подреденият урденик се пече върху печка на дърва, като се поддържа равномерна температура на печене – 200°C, и внимателно се върти от всички страни и, като тавата е поставена от единият край върху метална пластина, за да не е директно върху печката. След като е готов от всички страни, урденика се отстранява от огъня, охлажда се до стайна температура и се обръща с помощта на кръга за точене (за точене се използва специален уред-кръг) и внимателно се връща в същата тава, в която е печен до момента. Отново се продължава топлинната обработка на урденика от другата страна при същата температура и след прекратяването ѝ върху готовото ястие се разпределя равномерно разтопеното масло. След изпичане урденика е със златист цвят, средно гъста консистенция и приятен външен вид.



Фиг. 9. Технологична схема на приготвяне на традиционно родопско ястие „Биленик“

6. Проучване на потребителското мнение за приготвените традиционни ястия по стари родопски рецепти.

След като приготвихме ястията по традиционните рецепти, организирахме дегустация с 112 броя туристи. По време на дегустацията респондентите попълниха анкетни карти със съответните показатели описани в нашата разработка. Анкетните карти са обработени количествено и по математическа и статистическа обработка представяме някои от резултатите в следните графики.



Фиг.9. Резултати от анкетното проучване

Резултатите от анкетното проучване показаха, че 72 % от респондентите приемат традиционните ястия (качамак, люта пареница, урденик, билиник, кускус) положително след дегустацията. Останалите 28% не проявяват интерес към тях. От интервюираните 112 туристи, 50 тях биха участвали в процеса на приготвяне на полуфабрикати от пшенично брашно при домашни условия, 14 от тях не биха участвали. Голяма част от анкетираните, тоест 59 от 112 туристи харесаха много ястията приготвени в къщите за гости и само 3 от анкетираните ни ги възприеха.

7. Заключение

Подготвихме суровивните, полуфабрикатите и основните ястия по определени, конкретни рецептури, като спазихме изискванията и нормативите за екология и здравно хранене. Използвахме специални методи на обработка на царевичното и пшеничното брашно. Използваха се основно топлинните процеси на запържване и варене, като приготвянето се извърши в дървени и керамични съдове. Вложените суровини са пречистени, подготвени, съобразени със сезона за използване и влагане в екологични традиционни родопски ястия употребявани във сферата на храненето.

Проученото мнение на потребителите чрез анкетни карти и дегустация показва положително възприемане на традиционните ястие и туристите биха се обучавали по екологични методи и технологии на приготвяне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А., Д. Колев, Я. Калева, Б. Цветкова, „Материалознание на хранителните продукти“, 2004г. стр.194-203.
2. Балджиев, Д. А. Кръстева, 2006. Технология на зърнопреработването II част, Академично издателство на УХТ Пловдив, стр. 76-77).
3. Бозаджиев, Б., А. Кръстева, А. Колева, М. Илчовска. Технологични свойства на наши и чужди хибриди царевица. Част II. Добив и масленост на млевни продукти. 2011г.
4. Вътева, Р., Г. Караджов, Р. Чочков, В. Чонова. Сензорна оценка на солени бисквити от царевично брашно. XI Научна конференция с международно участие – „Качество и безопасност на храните“ – Икономически университет, гр Варна, 2010, стр. 232-241.

5. Вангелов, А., "Технология на хляба и тестените изделия", Второ издание, 1989. Стр. 12-13.
хранителни технологии – Пловдив

6. Топузова, Йо. А, Г. И. Караджов, В. М. Чонова, Р. М. Чочков, 2013, „Изследване върху някои хлебопекарни свойства на брашно от амарат“. Научни трудове том Іх "хранителна наука, техника и технологии – 2013" 18-19 октомври 2013, Пловдив, стр 143

7. Чан Тхи Май, А. Кръстева, 1993.
Топузова, И. А, Гр. И. Караджов, В. М. Чонова, Основни суровини, прилагани за получаване на безглутенови хлебни и сладкарски изделия. 2011г. Университет по хранителни технологии – Пловдив, Технологични свойства на разпространени и перспективни хибриди.

Научни трудове, том XXXX, ВИХВП – Пловдив, 119-127;

8. Pan Z., S. R. Eckhoff, M. R. Paulsen, J. B. Litchfield, 1996. Physical properties and drymilling characteristics of six selected high-oil maize hybrids, Cereal Chemistry, 73(5), 517-520

ХАРАКТЕРИСТИКА НА АНТИОКСИДАНТНИ И ФИЗИКО-ХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА ЕКСТРАКТИ ОТ ЖЪЛТ КАНТАРИОН (HYPERICUM PERFORATUM)

АЛБЕНА Б. ПЪРЖАНОВА¹, СНЕЖАНА Д. ИВАНОВА¹, ЙОРДАНКА Н. АЛЕКСИЕВА¹

*1 Катедра Хранене и туризъм, Стопански факултет, Университет по хранителни технологии, Пловдив, България,
alenadsp@abv.bg*

Резюме: Направен е литературен преглед за антиоксидантни характеристики на етанолови екстракти и физикохимични показатели от *Hypericum perforatum*. Проучването е направено с цел да се проследят тези характеристики и да се види възможността за влагането на билката в хранителни продукти. Оценена е ролята и ефекта на фракциите и корелацията с тяхното фенолно съдържание. Екстрактите се характеризират изцяло с HPLC-DAD-MS-MS. Каемпферол 3-рутинозид и рутинацетил, които са идентифицирани за първи път в алкохолни екстракти от *Hypericum perforatum*. Проследени са свойствата на жълтия кантарион ($EC_{50} \frac{1}{4} 21 \lg \text{ dwb / ml}$) и фракциите на свободните радикали при използване на DPPH. Фракциите, съдържащи флавоноиди и / или кофеилохинокисели киселини, са главните причинители на активността на *Hypericum perforatum* за освобождаване на свободни радикали. От направения литературен преглед се установи, че екстрактите на жълтия кантарион с проявени антиоксидантни характеристики служат като защита срещу липидната пероксидация. Установихме, че възможността за влагането на фракции от *Hypericum perforatum* е голяма и носи положителна полза за здравето на човешкия организъм.

Ключови думи: Антиоксидантна активност, физикохимични показатели, екстракти от *Hypericum perforatum*, флавоноиди, фенолно съдържание, фракции

CHARACTERISTICS OF ANTIOXIDANT AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF HYPERICUM PERFORATUM

ALBENA B. PARHZANOVA¹, SNEZHANA D. IVANOVA¹, JORDANKA N. ALEKSIEVA¹

*1 Department of Food and tourism, Technological Faculty, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
alenadsp@abv.bg*

Abstract: We have been made a literary review of the antioxidant characteristics of ethanol extracts and physicochemical indicators of *hypericum perforatum*. The study was designed to trace these characteristics and to see the possibility of incorporation into food products. The role and effect of the fractions and the correlation with their phenolic content are evaluated. The extracts are characterized entirely by HPLC-DAD-MS-MS. Kaempferol 3-rutinoside and routine acetyl, which were first identified in alcoholic extracts of *Hypericum perforatum*. The properties of St. John's wort ($EC_{50} \frac{1}{4} 21 \lg \text{ dwb / ml}$) and free radical fractions using DPPH were followed. Fractions containing flavonoids and / or caffeicolino acids are the major contributors to the activity of *Hypericum perforatum* for free radical release. From the literature review, it has been found that St John's wort extracts with antioxidant properties serve as protection against lipid peroxidation. We have found that the possibility of incorporating fractions of *Hypericum perforatum* is large and has a positive benefit to the health of the human organism.

Key words: Antioxidant activity, physicochemical parameters, extracts of *Hypericum perforatum*, flavonoids, phenolic content, fractions

1. Въведение

Антиоксидантите са вещества, които предотвратяват окисляването на други съединения. Липидната оксидация се предизвиква от химически реакции, които протичат в храните и ги прави негодни за консумация. Това води до сформирването на неприятен и гранясващ мирис и това прави храните неприятни и неприемливи. Оксидативното гранясване е основна причина за влошаване качеството на храната и отхвърляне на продукта което може да доведе до образуване на нежелани и неприятни миризми, както и вредни вещества (Decker, Elias, & McClements, 2010). Качеството на храните намалява и се губи, протичат промени в цвета и текстурата на изделията, отблъсква се приема от страна на потребителите, има загуба на хранителни вещества, дължащи се на разграждането на есенциални мастни киселини и витамини. По този начин се получават рискове за здравето свързани с липидното или мастното окисляване, дължащо се на образуването на токсични съединения, когато мазнините се подлагат на окислително разграждане. Тези окислителни продукти могат да причинят увреждане в живите организми, както и мутагенеза и канцерогенеза (например, липиден пероксид и малондиалдехид, Decker, Elias, & McClements, 2010).

Налице е нарастващо търсене на естествени антиоксиданти поради опасения за безопасността на синтетичните антиоксиданти, и поради тази причина се увеличават потребителските предпочитания за природни продукти.

За да се предотврати разграждането на храните, дължащо се на окисляване, използването на антиоксиданти се превърна в необходимост за хранителни продукти, които са чувствителни към този тип химическа промяна. (Choe & Min, 2009). По този начин хранителните феноли оказват антиоксидантно действие главно поради ролята си на редуциращи агенти, донори на водород и самостоятелни кислородни стимуланти.

Нараства интересът към естествените антиоксиданти, а именно фенолите, присъстващи в растенията и билките, които могат да помогнат за предотвратяване на оксидативните процеси (Gardner, White, McPhail, & Duthie, 2000; Halliwell, 1996, 1999; Youdim, Spencer, Schroeter & Rice-Evans, 2002;

Zheng & Wang, 2001). В ситуации на повишено генериране на свободни радикали усилването на ендогенните антиоксиданти чрез прием на натурални антиоксиданти може да бъде от особено значение за намаляване на кумулативните ефекти на окислително увредените молекули.

През последните години потреблението на продукти, получени от *Hypericum perforatum* (жълт кантарион), се е увеличило драстично и понастоящем е един от най-употребявани лечебни растения по целия свят (Wills, Bone, & Morgan, 2000). Търговски достъпният *Hypericum perforatum* и производните продукти от него включват сложни фитофармацевтични съставки и хранителни добавки в чайове, тинктури, сокове и маслени мацерати (Gaedcke, 2003). Също така няколко бранда с наложени марки за производство на хранителни продукти включващи екстракти от жълт кантарион в напитки и кисело мляко като добавка.

Данни за антиоксидантните свойства на екстрактите от жълт кантарион *H. perforatum* са оскъдни. Предишни доклади показват, че екстрактите от жълт кантарион показват значителен капацитет за намаляне на супероксидния радикал, произведен от ксантин / ксантин оксидазна система (Hunt, Lester, Lester, & Tackett, 2001). Независимо от това, няма връзка между тези свойства и фенолният състав на изследваните екстракти от жълт кантарион.

Етаноловите екстракти на *H. perforatum* съдържат много фенолни съединения и по – точно доказани със съвременни изследвания са флавоноиди и фенолни киселини, които имат важни антиоксидантни свойства (Butterweck, 2003).

Екстракти от жълт кантарион *Hypericum perforatum* са широко разпространени за третиране на депресия с различна тежест.

Целта на литературния преглед е да се направи характеристика на антиоксидантни и физико-химични показатели на екстракти от жълт кантарион (*hypericum perforatum*) и да се оценят антиоксидантните потенциали на етанолови екстракти от *H. perforatum* и - да се определи връзката им с фенолният състав.

2. Антиоксидантна активност на (*Hypericum perforatum*) жълт кантарион

Антиоксидантната активност на жълтия кантарион е потвърдена и екстракти от билката се използват в медицината за лечение на лека депресия (Butterweck Veronika at al.1988, Butterweck Veronika at al,1998, Schulz, V. (1995)-14,15,16). Извършено е биологично фракциониране на метанолов екстракт, използвайки тест (FST) с плъхове (Porsolt тест, 4). Беше получена фракция (Ilic), обогатена с хиперицин и псевдохиперицин. Тази фракция е значително активна в FST и образува инвертирана U-образна крива на дозата, когато се използва в дози, сравними с количеството на тези съединения, намерени в целия суров екстракт, като доказват, че и двете съставки са активни (Butterweck Veronika at al,1998).

Химическият състав на жълтия кантарион е добре проучен. Той е доказан като антидепресант, антивирус с антибактериален ефект, като се доказва, че това се дължи на съставките хиперицин и на флавоноидите чрез фоточувствителните реакции (Barnes,Joanne at al, 2001). Жълтият кантарион се използва широко в билкови продукти, както и в хомеопатични препарати, така и в храни. *Hypericum perforatum* се класифицира от Съвета на Европа като естествен източник на храна (категория 5), с ограничения върху хиперицин и ксантони (Council of Europe 2000).

3. Химичен състав на *Hypericum perforatum*

Основните активни съставки се считат за хиперфорин (пренилиран флороглуцинол) и хиперицин (нафтодиантрон), въпреки че други биологично активни съставки, напр. флавоноиди, танини, също присъстват (Nahrstedt & Butterweck 1997). Съставките на жълтия кантарион (*Hypericum perforatum* – Агум L.), съставен от няколко източника (Bisset 1994; Bombardelli & Morazzoni 1995 ; Newall et al 1996).

Флавоноиди

Флавоноли (например кемпферин, кверцетин), гликозиди (например, хирозид, изокуерцитрин, кварцитрин, рутин), бионоиди, включващи биапигенин (Berghofer et al. 1987, 1989), катехини (Ollivier et al 1985, Hoelzl & strowski 1987). Концентрациите на рутин, хирозид и изокуерцитрин са съобщени съответно като 1,6%, 0,9% и 0,3% (Dorossiev 1985).

Флорглюциноли

Хиперфорин (2,0 до 4,5%), адиперфорин (0,2 до 1,9%) (Brondz et al 1982, Ollivier et al 1985; Ayuga & Rebuelta 1986, American Herbal

Pharmacopeia 1997), оксигенирани аналози на хиперфорин (Trifunovic et al 1998; 1999, 2000).

Танини

Те не са специфични за жълтият кантарион ($8 \pm 9\%$). Проантоцианидини (кондензиран тип) са докладвани (Bisset 1994).

Други феноли

Кафеинови, хлорогени, стркумаринова, ферулова, р-хидроксibenзоена и анилова киселина.

Летливи масла

($0.05 \pm 0.9\%$)

Основен компонент (не по-малко от 30%) е метил-2-октан (наситен въглеродород); други включват п-нонан и следи от метил-2-декан и п-ундекан (наситени въглеродороди, Brondz et al 1983), - и b-pinene, атерpineol, geraniol и следи от myrcene и limonin (монотерпени), caryophyllene humulene (сескитерпени) (Mathis & Ourisson 1964).

Други съставки

Киселини

Изовалерианова, никотинова, миристинова, палмитинова, стеаринова), каротеноиди, холин, никотинамид, пектин, b-ситостерол, наситени въглеродороди с права верига (C16, C30) и алкохоли (C24, C26, C28) Ourisson 1964; Brondz et al 1983).

Фармакология

Няколко фармакологични активности, включително антидепресанти, антивирусни и антибактериални ефекти, са документирани за екстракти от жълт кантарион и неговите съставки (Bombardelli & Morazzoni 1995; American Herbal Pharmacopeia 1997 ; Chatterjee 1998a ; Schulz et al 1998 ; Nathan 1999 ; Mills & Bone 2000).

Антидепресантна активност

Точният механизъм на действие за антидепресивния ефект на жълтия кантарион е неясен. Първоначално вниманието е фокусиран върху хиперицин като съставка на жълтия кантарион, за който се смята, че е отговорен за антидепресантните ефекти на билката. Обаче експериментални (Chatterjee et al 1998) и клинични доказателства (Laakmann et al 1998) докладват, че хиперфоринът е един от основните съставки, необходими за антидепресивна активност.

In vitro изследвания

Биохимични изследвания съобщават, че екстрактът *Hypericum LI160* е само слаб

инхибитор на MAO-A и MAO-Bm активност, но че той инхибира синтактичното усвояване от серотонин (5-хидрокситриптамин, 5-HT), допамин и норепинефрин (норадреналин) с приблизително мек афинитет и също води до регулиране на дозата на бетарецепторите и до регулиране на 5-HT₂ рецепторите при плъхове. Bruno A. Silva At al. определят количествено състава на фенолните съединения чрез HPLC-DAD хроматография. Идентифицираните съединения са хлорогенни киселини, рутин, хирозид, изокуерцитрин, кверцетин, каимперол, аметофлавон, хиперицин и хиперфорина сол. Флавонолите, флавонолите и кофеилохиногенните киселини са количествено измерено при 350 nm, хиперфорини при 260 nm и хиперицини при 590 nm. Други флавоноли и канелена киселина са определени количествено при 350 nm, като кверцетин и еквиваленти на хлорогенна киселина (Bruno A. Silva At al., 2005).

В Швеция продуктите, съдържащи екстракти от жълт кантарион, се предлагат като естествени средства за защита, а не като хранителни добавки. Агенцията по медицинските продукти (МАП) отговаря за одобрението на тези продукти. Жълтия кантарион се съдържа като единствена съставка или в комбинация с други активни съставки в няколко продукта, одобрени в Швеция като естествени средства за защита. Слабото понижаване на настроението се счита за подходящо показание за самолечение, което е предпоставка за използването на естествени средства за защита (Ernst, E., 1999, Yue, Qun-Ying, et al).

Жълтият кантарион се използва световната практика като антидипресант притежаващ антибактериални и антивирусни ефекти, подкрепени от доказателства и използвана като традиционна суровина в различни райони на света (Barnes Joanne, Linda A. Anderson and J. David Phillipson (2001). Известни фармакологии които произвеждат екстракти от (*British Herbal Pharmacopoeia* 1996; *European Scientific co-operative on phytotherapy (ESCOP)* 1996; *American Herbal Pharmacopoeia* 1997; Par®tt 1999; Barnes et al 2000; *European Pharmacopoeia* 2000).

Антимикробна активност

Установено е, че хиперфорина има антибактериална активност срещу *Staphylococcus aureus* (Brondz et al 1982). Антибактериален активността на хиперфорин

срещу резистентни към много лекарства *S. aureus* и грам-положителни бактерии, включително *Streptococcus pyogenes* и *Corynebacterium diphtheriae*, (Schempp et al 1999, Schempp et al, 2000). Въпреки това, беше подчертано, че антибактериалните ефекти на хиперфорин, като съставна част на *Hypericum perforatum* се наблюдавали само при високи концентрации на хиперфорин (Fiebich et al 1999, Voss & Verweij 1999).

Антивирусна активност

Флавоноидите и катехините, съдържащи фракции на жълтия кантарион притежават активност срещу вируса инуенца (Mishenkova et al. 1975). Хиперицина и псевдохиперицина, като съставни части на жълтия кантарион са докладвани, че инхибират няколко капсулирани вируси ин витро, включително вирус на херпес симплекс типове 1 и 2 (Wood et al 1990, Weber et al 1994), и човешки имунодефицитен вирус (HIV) -1 (Meruelo et al, 1988; Lavie et al 1989; Hudson et al 1991; Lopez-Bazzocchi et al 1991). Хиперицина като активна част на жълтия кантарион също е докладван за инактивиране на миши цитомегаловирус (MCMV) Sindbis вирус (Hudson et al 1991). Антивирусната активност на хиперицин изглежда включва процеса на фотоактивиране (Hudson et al 1991; American Herbal Pharmacopoeia, 1997).

Други дейности

В много общества храненето и грижата за здравето са неразривно свързани и много растителни видове се използват освен за лечение и за храна (Киселова-Кънева, Й., 2013). Поради свободно-радикаловия метаболизъм на кислорода, съществуването на аеробни организми в кислородна среда е възможно единствено благодарение на функционирането на съответни защитни системи. При физиологични условия повечето от увреждащите ефекти на свободните радикали се предотвратяват от действието на антиоксидантните ензими и от вещества с различна степен на антиоксидантен капацитет, формиращи антиоксидантната защита на организма. Антиоксидантната защита включва: • ендогенните антиоксиданти, които могат да бъдат с ензимна и неензимна природа • антиоксиданти постъпващи с храната. Антиоксидантите са такива вещества, които в ниски концентрации, в сравнение със субстрата,

значително намаляват или предотвратяват окислението на този субстрат (Киселова-Кънева, Йоана, 2013).

Приложение на *Hypericum perforatum*

Екстракти от жълт кантарион най-вече се използва във влагането като напитка – чай. В таблица 1 и 2 са представени антиоксидантната активност на водни и 40% водно-етанолови екстракти български лечебни растения. Възниква необходимост продуктите да бъдат анализирани във връзка с режима на предшестващата консумацията им кулинарна обработка, следва да се извърши и оценка на безопасността на продуктите, целесъобразно е да бъдат проведени допълнителни проучвания върху физиологичната активност на съответните растителни материали, техните съставки и деривати. Налага се необходимостта от целенасочена изследователска дейност, която да обхване широк спектър от българските билки с оглед тяхното приложение и място в българската икономика като истинско национално богатство, каквото те в действителност представляват.

Изборът на екстрагент е мотивиран от традициите на българската народна медицина, съгласно които билковите извлекци се приготвят под формата на чай или с ракия, чието алкохолно съдържание варира от 36° до 43°, и на което приблизително отговаря 40% етанолов разтвор. При изследването като стандарт е използвана пикочна киселина и затова антиоксидантната активност е представена като еквиваленти пикочна киселина (ЕПК).

Таблица 1. Антиоксидантна активност (АОА) на напитки- чайове от български лечебни растения (Киселова-Кънева, Й., 2013)

Растение	Българско наименование	Изследвана част от растението	АОА [mM] ЕПК
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Жълт кантарион	стрък	3,75 ± 0,14
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq	Глог	плодове	3,63 ± 0,05
<i>Mentha sicata</i>	Джоджен	листа	L. 3,90 ± 0,03

<i>Origanum vulgare</i> L.	Риган	стрък	5,87 ± 0,20
<i>Camellia sinensis</i> Kuntze	Зелен чай	листа	5,91 ± 0,14
<i>Camellia sinensis</i> Kuntze	Черен чай	листа	3,92 ± 0,14
<i>Cotinus coggygia</i> Scop	Смрадлика	листа	7,05 ± 0,19
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Бъзак	плодове	4,03 ± 0,07
<i>Rosa canina</i> L.	Шипка	плодове	3,32 ± 0,05
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Босилек	листа	1,16 ± 0,02
<i>Onopordop acanthium</i> L.	Магарешк и бодил	цвят	0,44 ± 0,06
<i>Calendula officinalis</i> L.	невен	чвят	0,31 ± 0,01
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Черна боровинка	плодове	0,92 ± 0,03

Таблица 2. Антиоксидантна активност (АОА) на 40% водно-етанолови екстракти от български лечебни растения (Киселова-Кънева, Й., 2013)

Растение	Българско наименование	Изследвана част от растението	АОА [mM] ЕПК
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Жълт кантарион	стрък	13,49 ± 0,29
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq	Глог	плодове	4,62 ± 0,06

Mentha sicata	Джоджен	листа	L. 3,90 ± 0,03
Origanum vulgare L.	Риган	стрък	11,58 ± 0,38
Camellia sinensis Kuntze	Черен чай	листа	14,70 ± 0,29
Cotinus coggygia Scop	Смрадлика	листа	28,48 ± 0,16
Sambucus ebulus L.	Бъзак	плодове	4,03 ± 0,07
Rosa canina L.	Шипка	плодове	6,62 ± 0,24
Ocimum basilicum L.	Босилек	листа	1,07 ± 0,08
Onopordon acanthium L.	Магарешк и бодил	цвят	0,52 ± 0,02
Calendula officinalis L.	Невен	цвят	1,42 ± 0,05
Vaccinium myrtillus L.	Черна боровинка	листа	9,18 ± ,48

Подобни резултати са получени и при изследване антиоксидантния потенциал и на водни инфузии от български лечебни растения (Ivanova et al., 2004). От тези и множество други изследвания става ясно, че екстрактите от различни растения проявяват антиоксидантна активност *in vitro*. Възниква въпросът на какво се дължи тази активност. Доказано е, че много и различни съставки на растенията (вторични метаболити, витамини и др.) допринасят за това свойство на екстрактите. Една голяма група такива съединения са полифенолите. Най-използваният метод за количествено определяне на концентрацията на полифеноли в растителни екстракти се базира на реакцията на реагента на Folin-Ciocalteu с фенолните съединения (Singleton and Rossi, 1965). При описаното по-горе проучване е измерена и концентрацията на полифеноли (КП) в същите екстракти. В таблица 3 и 4 са представени резултатите за водни и 40 % водно-етанолови екстракти. При изследването като стандарт е използван кверцетин (най-разпространения полифенол) и затова

концентрацията на полифеноли е представена като еквиваленти кверцетин (ЕК).

Напоследък, обаче, все повече се налага виждането, че много от съставните части на растението имат по-добро лечебно действие, когато се използва цялото растение, а не отделни негови химични съставки, благодарение на взаимодействието между различните вещества, съдържащи се в него. Това обяснява защо въздействието на много лечебни растения – например лудо биле, кестен, жълт кантарион, чесън, чай, кафе, се различава от това на изолираните от тях съответно атропин, есцин, хиперицин, алицин, теофилин, кофеин. Поради този факт, все по-често днес се препоръчва да се използва цялостният извлек от дадено лекарствено растение, а не отделни изолирани вещества от него. От друга страна, фитохимията има за основна задача изолирането на полезните вещества от лекарствените растения в чист вид, но при това е възможно да се изгубят други непроучени такива, които биха имали благоприятно въздействие върху здравето (Ланджев, 2010).

Таблица 3. Концентрация на полифеноли (КП) на чайове от български лечебни растения (Киселова-Кънева, Й., 2013)..

Растение	Българско наимено- вание	Изслед- вана част от расте- нието	КП [mM] ЕК
Hypericum perforatum L	Жълт кантарион	стрък	0,88 ± 6,68
Crataegus monogyna Jacq	Глог	плодове	0,76 ± 0,003
Mentha sicata L	Джоджен	листа	1,17 ± 0,02
Origanum vulgare L.	Риган	стрък	1,65 ± 0,01
Camellia sinensis Kuntze	Зелен чай	листа	5,91 ± 0,14
Camellia sinensis Kuntze	Черен чай	листа	0,32 ± 0,004

Cotinus coggygia Scop	Смрадлика	листа	0,92 ± 0,01
Sambucus ebulus L.	Бъзак	плодове	0,89 ± 0,02
Rosa canina L.	Шипка	плодове	0,78 ± 0,002
Ocimum basilicum L.	Босилек	листа	0,39 ± 0,01
Onopordop acanthium L.	Магарешк и бодил	цвят	0,12 ± 0,00
Calendula officinalis L.	Невен	цвят	0,10 ± 0,001
Vaccinium myrtillus L.	Черна боровинка	плодове	0,28 ± 0,001

Таблица 4. Концентрация на полифеноли в 40% водно-етанолови екстракти (Киселова-Кънева, Й., 2013)..

Растение	Българско наименование	Изследвана част от растението	КП [mM] ЕК
Hypericum perforatum L	Жълт кантарион	стрък	2,56 ± 0,02
Crataegus monogyna Jacq	Глог	плодове	0,99 ± 0,04
Mentha sicata L	Джоджен	листа	0,58 ± 0,00
Origanum vulgare L.	Риган	стрък	2,81 ± 0,06
Salvia officinalis L.	Градински чай	листа	1,31 ± 0,02
Thymus sp	Мащерка	листа	1,45 ± 0,05
Cotinus coggygia	Смрадлика	листа	4,65 ± 0,08

Scop			
Sambucus ebulus L.	Бъзак	плодове	0,89 ± 0,11
Rosa canina L.	Шипка	плодове	1,50 ± 0,08
Ocimum basilicum L.	Босилек	листа	0,30 ± 0,04
Onopordop acanthium L.	Магарешк и бодил	цвят	0,19 ± 0,02
Calendula officinalis L.	Невен	цвят	0,44 ± 0,02
Vaccinium myrtillus L.	Черна боровинка	плодове	0,48 ± 0,03

От резултатите в таблиците се вижда, че жълтия кантарион се проявява като добър антиоксидант сред изследваните български билки. Водните и 40% водно-етаноловите екстракти от листа от смрадлика и жълт кантарион са с най-висока антиоксидантна активност и с най-високо съдържание на полифеноли измежду няколко десетки изследвани лечебни растения. Тези резултати са в подкрепа на данните от други автори. Niciforovic и съавтори (2010), например посочват метаноловия екстракт като мощен инхибитор на липидната пероксидация, а цифровото изражение на тези антиоксидантни свойства е близко до това за α -токоферола (витамин Е), а Savikin и съавтори. (2009) свързват антиоксидантната активност на метанолов екстракт от листа и цветове с наблюдаваната висока цитотоксичност по отношение на ракови клетки. От направеното проучване става ясно, че голяма част от изследваните български растения са с по-висока или съизмерима АОА на техните екстракти в сравнение с избраните референтни растения. Освен смрадликата, особено открояващи се по отношение на АОА и концентрация на полифеноли са чайовете и екстрактите от мечо грозде (*Arctostaphylos uva-ursi*), горска ягода (*Fragaria vesca*), жълт кантарион (*Hypericum perforatum*), дюля (*Cydonia vulgaris*), камшик (*Agrimonia eupatoria*), риган (*Origanum vulgare*), цариче (*Alchemilla vulgaris*), къпина (*Rubus sp. diversa*), бъзак (*Sambucus ebulus*).

Заклучение

Установихме, че жълтия кантарион (*Hypericum perforatum* L.) като част от изследваните български билки имат висока антиоксидантна активност, която корелира със съдържанието им на полифеноли. За тези съединени са доказани и множество други активности, асоциирани в по-малка или по-голяма степен с антиоксидантната. Оказва се, че растителните екстракти могат да повлияват различни клетъчни процеси, като генна експресия, регулация на клетъчен цикъл и много други. Приведените данни от множество наши и чужди научни изследвания разкриват потенциала на лечебните растения за приложение при състояния и заболявания като затлъстяване, метаболитен синдром и диабет тип 2. Задълбочени проучвания върху молекулните механизми на действие на екстракти от растения или чисти субстанции, биха дали допълнителна светлина върху спектъра на биологичните ефекти и лечебните им действия. Представеният обем от научни доказателства разкрива потенциала на българските билки като важен здравен ресурс. Подчертава значението на фитотерапията като ефективен метод за профилактика и лечение на социално значими заболявания (диабет тип 2, сърдечно-съдови заболявания и стресови състояния).

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселова-Кънева, Йоана, (2013). Биологични ефекти на оксидативния стрес и билките като средство за противодействие. Издателство Антида
2. American Herbal Pharmacopoeia (1997) St John's wort. *Hypericum perforatum*. Quality control, analytical and therapeutic monograph. American Botanical Council, Texas.
3. Barnes Joanne, Linda A. Anderson and J. David Phillipson (2001). St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **53**: 583 – 600.
4. *British Herbal Pharmacopoeia* (1996) Exeter: British Herbal Medicine Association
5. Butterweck, V. (2003). Mechanism of action of St. John's wort in depression: What is known? *CNS Drugs*, **17**, 539–562.
6. Embuscado, Milda E.. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants – a mini review, *Journal of functional foods* **18** (2015) 811–819.
7. Decker, E. A., Elias, R. J., & McClements, D. J. (2010). *Oxidation in foods and beverages and antioxidant applications*. Oxford: Woodhead Publishing.
8. *European Pharmacopoeia 2000 (Suppl)*. Strasbourg: Masionneuve, 2000, European Scienti@c Cooperative on phytotherapy. (1996) St John's wort. Monographs on the medicinal use of plant drugs. Fascicule 1. *Hyperici herba*. 5. Choe, E., & Min, D. B. (2009). Mechanisms of antioxidants in the oxidation of foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, **8**, 345–358.
9. Gaedcke, F. (2003). St John's wort herb extracts: Manufacturing, standardisation and characterization. In E. Ernst (Ed.), *Hypericum, medicinal and aromatic plants – industrial profiles* (Vol. 31, pp. 49–64). London: Taylor and Francis Group.
10. Gardner, P. T., White, T. A. C., McPhail, D. B., & Duthie, G. G. (2000). The relative contributions of vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruit juices. *Food Chemistry*, **68**, 471–474.
11. Halliwell, B., Aeschbach, R., Lœoliger, J., & Aruoma, O. I. (1995). The characterization of antioxidants. *Food and Chemical Toxicology*, **33**, 601–617.
12. Hudson, J. B., Lopez-Bazzocchi, I., Towers, G. H. (1991) Antiviral activities of hypericin. *Antiviral Res* **15**: 101-112.
13. Hunt, E. J., Lester, C. E., Lester, E. A., & Tackett, R. L. (2001). Effect of St. John's wort on free radical production. *Life Sciences*, **69**, 181–190.
10. Wills, R. B. H., Bone, K., & Morgan, M. (2000). Herbal products: Active constituents, modes of action and quality control. *Nutritional Research Reviews*, **13**, 47–77.
14. Butterweck Veronika ", Frank Peterreit1, Hilke Winterhoff2*, and Adolf Nahrstedtl, (1998). Solubilized Hypericin and Pseudohypericin from *Hypericum perforatum* Exert Antidepressant Activity in the Forced Swimming Test3. *Planta Medica* **64**(1998)291 —294, © Georg Thieme Verlag Stuttgart• New York.
15. Bombardelli, F., Meli, A. (1988) *Psychopharmacology* **94**, 147— 159.
16. Schulz, V. (1995) in: *Phytopharmaka in Forschung und klinischer Anwendung*, (Loew, D., Rietbrock, N., eds.), pp. 159—175,
17. Barnes, Joanne, Linda A. Anderson and J. David Phillipson, (2001). St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology JPP* 2001, **53**: 583–600.

18. Biber, A., Fischer, H., Romer, A., Chatterjee, S. S. (1998) Oral bioavailability of hyperforin from hypericum extracts in rats and human volunteers. *Pharmacopsychiatry* 31 (Suppl 1) : 36±43
19. Bisset, N. G. (editor). *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals* (Wichtl, M. editor, German edition). Stuttgart : Medpharm, 1994.
20. Bladt S, Wagner, H. (1994) Inhibition of MAO by fractions and constituents of Hypericum extract. *J Geriatric Psychiatry Neurology* : 57-959.
21. Brondz, I., Greibrokk, T., Groth, P. A., Aasen, A. J. (1982) The relative stereochemistry of hyperforin - An antibiotic from *Hypericum perforatum* L. *Tetrahedron Lett* .1 23 : 1299-1300
22. Brondz, I., Greybrok, T., Aasen, A. J. (1983). n-Alkanes of *Hypericum perforatum* : A revision. *Phytochemistry* 22: 295-296.
22. Chatterjee, S. S., Bhattacharya, S. K., Wonnemann, M., Singer, A., Muller, W. E. (1998) Hyperforin as a possible antidepressant component of hypericum extracts. *Life Sci.* 63 : 499-510.
23. Chatterjee, S. S., Noldner, M., Koch, E., Erdelmeier, C. (1998). Antidepressant activity of *Hypericum perforatum* and hyperforin: the neglected possibility. *Pharmacopsychiatry* 31(Suppl) : 7-15.
24. Fiebich, B., Heinrich, M., Langosch, J. M., Kammerer, N., Lieb, K. (1999) Antibacterial activity of hyperforin from St John's wort. *Lancet* 354: 777-779.
25. Lopez-Bazzocchi, I., Hudson, J. B., Towers, G. H. (1991) Antiviral activity of the photoactive plant pigment hypericin. *Photochem. Photobiol.* 54: 95-98.
26. Mathis, C., Ourisson, G. (1964a) Etude chimio-taxonomique du genre *Hypericum* - II. Identification de constituants de diverses huiles essentielles d' *Hypericum* . *Phytochemistry* 3: 115-131.
27. Mathis, C., Ourisson, G. (1964b) Etude chimio-taxonomique du genre *Hypericum* - IV. Repartition des sesquiterpenes, des alcools mono- terpeniques et des aldehydes satures dans les huiles essentielles d' *Hypericum* . *Phytochemistry* 3: 377-378.
28. Mathis, C., Ourisson, G. (1964c) Etude chimio-taxonomique du genre *Hypericum*- V. Identification de quelques constituants non volatils d' *Hypericum perforatum* L. *Phytochemistry* 3: 379.
29. Meruelo, D., Lavie, G., Lavie, D. (1988) Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin. *Proc. Natl Acad. Sci.* 85: 5230-5234.
30. Mishenkova, E. L., Derbentseva, N. A., Garagulya, A. D., Litvin, L. N. (1975) Antiviral properties of St John's wort and preparations produced from it. *Tr S'ezda Mikrobiol Ukr* 222-322.
31. Nathan, P. J. (1999) The experimental and clinical pharmacology of St John's Wort (*Hypericum perforatum* L.). *Molecular Psychiatry* 4: 333-338.
32. Schempp, C., Pelz, K., Wittmer, A., Schopf, E., Simon, J. C. (1999). Antibacterial activity of hyperforin from St John's wort, against multiresistant *Staphylococcus aureus* and gram-positive bacteria. *Lancet* 353: 2129
33. Schempp, C. M., Winghofer, B., Ludtke, R., Simon-Haarhuis, B., Schopf, E., Simon, J. C. (2000a) Topical application of St John's wort (*Hypericum perforatum* L.) and of its metabolite hyperforin inhibits the allostimulatory capacity of epidermal cells. *Br. J. Dermatol.* 142: 979±984
34. Schempp, C. M., Ludtke, R., Winghofer, B., Simon, J. C. (2000). Effect of topical application of *Hypericum perforatum* extract (StJohn's wort) on skin sensitivity to solar simulated radiation. *Photodermatol.Photoimmunol. Photomed.* 16: 125-128.
35. Schulz, V., Hansel, R., Tyler, V. (1998). *Rational Phytotherapy A Physicians Guide to Herbal Medicine* . Berlin : Springer-Verlag.
36. Yue, Qun- Ying, Carin Bergquist, Barbro Gerden, (2000). Safety of St John's wort (*Hypericum perforatum*), Access provided by University of Food Technologies – Plovdiv,v.355(9203). 576-577.
37. Voss, A., Verweij, P. E. (1999) Antibacterial activity of hyperforin from St John's wort. *Lancet* 354: 777 – 781.
38. Ernst, E. Second thoughts about safety of St John's wort. *Lancet.* 1999; 354: 2014–2016.
39. Youdim, K. A., Spencer, J. P., Schroeter, H., & Rice-Evans, C. (2002). Dietary flavonoids as potential neuroprotectants. *Biological Chemistry*, 383, 503–519.
40. Youdim, K. A., Dobbie, M. S., Kuhnle, G., Proteggente, A. R., Abbott, N. J., & Rice-Evans, C. (2003). Interaction between flavonoids and the blood–brain barrier: In vitro studies. *Journal of Neurochemistry*, 85, 180–192.
41. Zheng, W., & Wang, S. Y. (2001). Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 5165–5170.

СЕНЗОРЕН АНАЛИЗ НА СОКОВЕ ОТ ДИВИ ГОРСКИ ПЛОДОВЕ

ИВАЙЛО МИНЧЕВ¹, ИЛИАНА МИЛКОВА-ТОМОВА¹, КРЪСТЕНА НИКОЛОВА²,

ПОЛИ РАДУШЕВА²

Катедра "Хранене и туризъм", Стопански факултет, Университет по хранителни
технологии, Пловдив¹, Катедра "Физика и биофизика", Факултет по Фармация,
Медицински университет, Варна²

iliana_tomova@abv.bg¹, kr.nikolova@abv.bg²

Резюме: Изследвани са плодови сокове от малина (*Rubus iddeus*), червена боровинка (*Vaccinium vitis-ideae* L.) и дрян (*Cornus mas*), получени по технологична схема чрез смачкване и изтискване на сока. Проведен е сензорен анализ чрез предварително разработени карти за оценка. Оценени са параметри като плодов вкус, мирис, консистенция, външен вид, страничен вкус, послевкус, изявен вкус и др. Във всеки от соковете са добавени инулин (от 1 g до 3 g) и лактулоза с концентрация от 0,5 ml до 1,5 ml. Тръпчив вкус се отчита при всички проби сок с добавка на 2 g инулин. Сок от червена боровинка с лактулоза има най-силно изразен плодов вкус за разлика от останалите. Пробите от малина и дрян притежават изразен сладък вкус при концентрация на инулин или лактулоза съответно при количества 3g и 1,5 ml. Най-ниски са оценките за показателите в разработения вкусов профил на соковете от дрян и боровинка с добавка на лактулоза. Изследването ще допринесе за разработване на вкусов профил на сокове от диви горски плодове с добавка на инулин или лактулоза.

Ключови думи: сензорен анализ, плодови сокове, *Vaccinium vitis-ideae* L., *Rubus iddeus*, *Cornus mas*, инулин, лактулоза

SENSORY ANALYSIS OF WILD BERRY JUICES

IVAILO MINCHEV¹, ILIANA MILKOVA-TOMOVA¹, KRASTENA NIKOLOVA², POLI RADUSHEVA²

University of food technology, Plovdiv, Bulgaria¹, Medical University, Varna, Bulgaria²

iliana_tomova@abv.bg¹, kr.nikolova@abv.bg²

Abstract: Fruit juices of raspberry (*Rubus iddeus*), dogwood (*Cornus mas*) and cranberries (*Vaccinium vitis-ideae* L.), obtained by process scheme by crushing and squeezing of the juice, were examined. Sensor analysis was performed through pre-developed evaluation cards. Parameters such as fruity taste, smell, texture, appearance, side-taste, aftertaste, flavor, etc. are evaluated. The inulin (from 1 g to 3 g) and lactulose at a concentration of 0.5 ml to 1.5 ml were added to each juice. Rugged taste is recorded in all juice samples supplemented with 2 g of inulin. Cranberry juice with lactulose has the most pronounced fruity taste unlike the rest. Raspberries and raspberries have a pronounced sweet taste at a concentration of inulin or lactulose, respectively, at 3g and 1.5ml. The lowest estimates are for the indicators in the developed taste profile of the dulce and blueberry juice supplemented with lactulose. The study will help develop a flavor profile of wild berries juices supplemented with inulin or lactulose.

Key words: Sensor analysis, fruit juices, *Vaccinium vitis-ideae* L., *Rubus iddeus*, *Cornus mas*, inulin, lactulose

1. Въведение

През последните години, потребителското търсене все повече е насочено към храни, преминали минимална термична обработка, осигуряващи здравословен начин на

живот. Консумацията на плодови сокове се свързва с намаляването на риска от редица дегенеративни заболявания. Минимално преработените плодови сокове запазват повечето от сензорните и хранителните си свойства. В

литературата [1,2,3,5,8,10] има множество съобщения за съдържанието на полифенолни компоненти в различни храни, но за български горски плодове данните са оскъдни.

Едни от най-препоръчваните сокове от диви горски плодове са тези от малина, дренка и червена боровинка [3,4,5,9]. Посочените три вида диви горски плодове са избрани поради фактите, че:

- ✓ Червената боровинка (*Vaccinium vitis-ideae* L.) е по - богата на катехини, и по – бедна на антоцианини.

- ✓ Съдържанието на полифенолните киселини е най-високо при червената боровинка – 2077.00 µg/g, следвано от малина – 1586.30 µg/g [1,5].

- ✓ Общото количество полифеноли е най-високо при червената боровинка 6557,75 µg/g, а най-ниско при малината и ягодата [5].

- ✓ Малините (*Rubus idaeus*) са богати на витамин В₁, чийто недостиг в храната довежда до разстройство на нервната система. Съдържат също голямо количество витамин В₆, наричан още фактор на растежа [5,7].

- ✓ Дрянът (*Cornus mas*) пък е богат на витамин С, който нараства в края на периода му на съзряване-август - септември. Богат е на захари, от които преобладават фруктозата и глюкозата, докато захарозата е представена по-слабо [5].

В настоящата разработка към соковете от диви горски плодове са добавени инулин или лактулоза, поради здравословният им ефект и възможността да се използват като естествени подсладители.

Тъй като инулинът не се абсорбира в стомаха и тънките черва, редовният му прием води до:

- намаляване на токсичните метаболити, чернодробния холестерол и триглицеридите;
- понижаване на кръвното налягане;
- нормализиране на нивата на кръвната захар;
- подобряване на липидния метаболизъм при пациенти с диабет;
- способства абсорбцията на минералите в организма.

Много научни изследвания доказват, че ежедневната употреба инулина води до понижаване на количеството на патогенни бактерии от рода *Salmonella*, *Staphylococcus* и др. Също така подобрява обмена на липидите - холестерин, триглицериди и фосфолипиди в кръвта. По този начин намалява риска от възникване на сърдечносъдови заболявания, укрепва имунната система и се счита за много добро средство в борбата с атеросклерозата.

Активизирайки работата на кръвоносната система, инулинът способства и за извеждането на соли на тежките метали от организма [6,7].

Целта на настоящата работа е да се проучат сензорните характеристики на студено пресовани сокове от диви горски плодове (*Vaccinium vitis-ideae* L, *Rubus iddeus*, *Cornus mas*), като се изследва влиянието на количеството и вида на добавения подсладител, за подходящо съчетаване на вкусови, ароматни и структурни качества.

2. Използвани методи

Разработени са карти отразяващи сензорните характеристики на студено пресован сок от червена боровинка (*Vaccinium vitis-ideae* L), малина (*Rubus iddeus*) и дренка (*Cornus mas*):

Общ вид

- Цвят: ярко червен до наситено червен
- Вкус: свойствен, приятен, кисел, плодов, послевкус;
- Мирис: свойствен, приятен, горски плод;
- Консистенция: течна, гъста, хомогенна, мека;

Проведен е количествен описателен (дескриптивен) тест за сензорно профилиране за определяне на сензорните показатели (общ вид, цвят, мирис, вкус (послевкус)).

Подбрана е комисия от дванадесет обучени сензорни оценители, за да се гарантира точността на оценката. Интензитета на всеки сензорен показател е записван в седем бална линейна скала, като 7 е „най-добър“. Сензорните оценители са запознати с терминологията и балните точки по скалата. Кодираните проби от сока от боровинка, малина и дренка с инулин или лактулоза са представени едновременно и оценявани в случаен ред от сензорните оценители. Получените резултати бяха обработени на Exell.

3. Резултати и дискусия

Разработени са състави (Табл.1) и технология (Фиг.1.) за получаване на студено пресован сок от горски плодове с добавка на инулин (1g, 2 g и 3 g) и лактулоза (0.5 ml, 1 ml и 1.5 ml). Не са прилагани технологични операции предназначени да отстранят причините за разваляне. Проучването е насочено към вкусово коригиране на соковете с цел задоволяване на потребителските нагласи за консумация на сок от диви горски плодове. Определени са сензорни характеристики на сокове от горски плодове с добавка на инулин и лактулоза по седем бална система. Обработени са резултатите от сензорния анализ, проведен сред дванадесет

обучени дегустатора, като данните са представени на фигури 2,3,4,5,6,7.

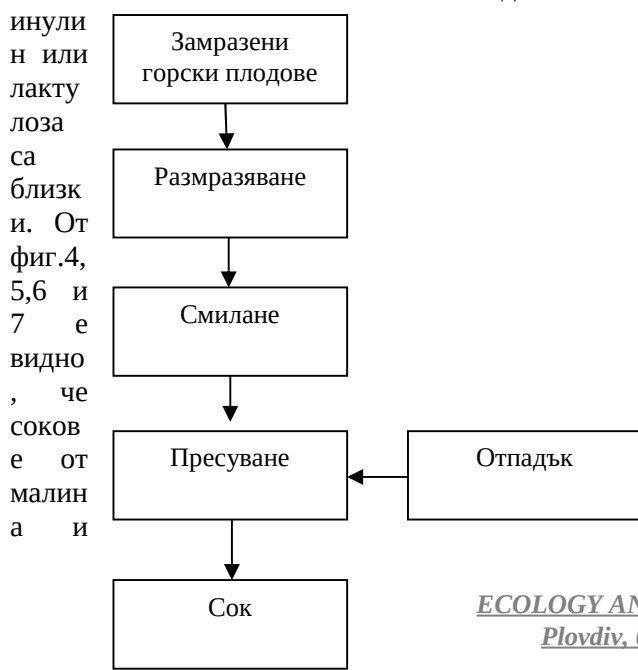
Таблица 1. Състав на студено пресован сок от горски плодове (100 ml)

Проведеният анализ от обучени дегустатори показва, че с много добра сензорна оценка за показателя „мирис“ е пробата от

Инулин, g	Студено пресован сок от горски плодове (100 ml)		
1----	Vaccinium vitis-idaea L.	Rubus idaeus	Cornus mas
2----			
3----			
Лактулоза, ml	Vaccinium vitis-idaea L.	Rubus idaeus	Cornus mas
0,5----			
1,0----			
1,5----			

червена боровинка с 3 g инулин. С изразено по-кисел вкус се отличава боровинковият сок с инулин, сравнен със същия приготвен с лактулоза. С максимална оценка на показателя консистенция е студено пресован сок от боровинка с 1 g инулин. Според дегустаторите, по показателя „външен вид“, за всички сокове от боровинки с добавка на инулин и лактулоза, трябва сериозно да се поработи. Изявеният боровинков вкус се запазва само при пробата с 0.5 ml лактулоза. При добавка на лактулоза очакваният тръпчив вкус е слаб.

Отчетени са и сензорните характеристики на студено пресовани сокове от малини и дренки (Табл.1.) Резултатите са дадени на фиг. 4 и 5. Сензорните профили на соковете от **Rubus idaeus**, независимо от добавения



дренка съответно с 1.5 ml лактулоза и 3 g инулин имат силно изразен сладък вкус. С изявен тръпчив, кисел и очакван вкус са соковете от дренка с 0.5 ml лактулоза или 1 g инулин.

С много добри оценки за цвят, мирис, плодов вкус и консистенция е сок от дренка с .3 g инулин.

4. Фигури и таблици

Фиг. 1. Технологична схема за получаване на студено пресован сок



Фиг. 2. Сензорен профил на плодов сок от *Vaccinium vitis-idaea L.* с добавен инулин (1g, 2 g и 3 g)



Фиг. 3. Сензорен профил на плодов сок от *Vaccinium vitis-idaea* L. с добавена лактулоза (0.5 ml, 1 ml и 1.5 ml)



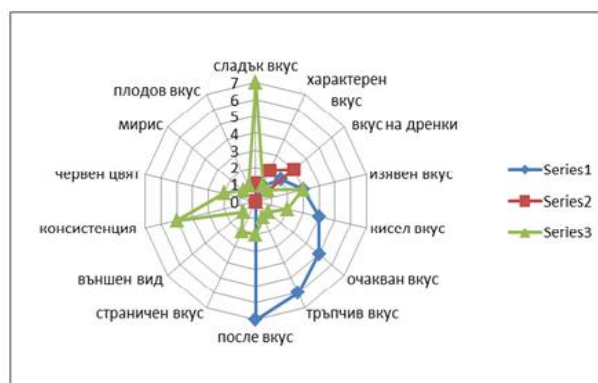
Фиг. 4. Сензорен профил на сок от *Rubus idaeus* с добавен инулин (1g, 2 g и 3 g)



Фиг. 5. Сензорен профил сок от *Rubus idaeus* с добавена лакулоза (0.5 ml, 1 ml и 1.5 ml)



Фиг. 6. Сензорен профил на сок от *Cornus mas* с добавен инулин (1g, 2 g и 3 g)



Фиг. 7. Сензорен профил на сок от *Cornus mas* с добавена лактулоза (0.5 ml, 1 ml и 1.5 ml)

4. Заключение

От проведените сензорни анализи можем да обобщим, че повишаването на концентрацията на инулин, при всички сокове, води до повишаване на стойностите на показателите сладък вкус и мирис за сок от червена боровинка и влияе върху консистенцията на соковете от малина и дренка. Можем да препоръчаме, сокове от червена боровинка, малина и дренка да бъдат приготвени с 3% инулин.

При соковете с лактулоза, повишаването на концентрацията от 1ml на 1,5ml, не променя сензорните характеристики на сока от червена боровинка. За соковете от малина и дренка, концентрации от 1,5 ml лактулоза води до повишаване на показателя слдък вкус, подобрява мириса и консистенцията и намалява послевкуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alexieva I., Terzieva V., Buhalova Dr., Milev M., Sapundzhieva T., Milkova I., (2012). Foodsensory characteristics of traditional Bulgarian fermented beverages based on wild fruits. Traditional Food International 2012 (TFI-2012). Cesena, Italy, October 5-5, 2012. Abstract Book & List of Participants, p.99. BASEFOOD Newsletter. ISBN 978-88-902152-6-1, Special Issue No7:43.
2. Hakkinen S., Karenlampi S., Heiononen M., Mykkanen H., Torronen A. Content of flavonols quercetin, myrecetin and kaempferol in 25 edible berries. J. Agric. Food Chem., (1999) 47, 2274-2279.
3. Tsanova-Savova S., Ribarova F., Geroва M., (+)-Catechin and (-)-epicatechin in

- Bulgarian fruits. J. Food Comp. Anal., (2005) 18, 691-698.
4. Kylli, P., L. Nohynek, R. Puupponen-Pimia, B. Westerlund-Wikstrom, T. Leppanen, J. Welling, E. Moilanen, and M. Heinone, (2011). Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*) and European Cranberry (*Vaccinium microcarpon*) Proanthocyanidins: Isolation, Identification, and Bioactivities. J. Agric. Food Chem, Vol. 59, 7:3373–3384.
 5. Бухалова, Д., Проучване върху горски плодове и приложението им в храните. Автореферат. УХТ-Пловдив, 2015.
 6. Восканян, О.С., Т.В.Шленская, Г.И.Козярина, Д.А.Гусева, Свойства инулина и его промышленное использование. Москва, 2012.
 7. Денев П., Кирчев Н., Химия на природните съединения. УХТ-Пловдив. 2011.
 8. Динкова, Р, Управление на качеството при преработка на диворастящи ягодоплодни. Дисертация. УХТ-Пловдив, 2014.
 9. Калоферова Кр., Разработване на технологии на минимално преработени плодови сокове, Автореферат. УХТ-Пловдив, 2017.
 10. Сапунджиева, Т., Й. Алексиева, (2012). Ускоряване ферментацията на плодова напитка „Люто“. Научна конференция „Хранителна наука, техника и технологии 2012“, Пловдив, 19-20 октомври, 2012, Научни трудове УХТ. Том LIX:892-897.

ИЗСЛЕДВАНЕ РЕОЛОГИЧНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА КЕКСОВИ ТЕСТА С НЕТРАДИЦИОНЕН СЪСТАВ

ВИОЛЕТА¹ ГЛУШКОВА¹, РУМЕН² МИХОВ²

УХТ - Пловдив

E-mail: violetag@abv.bg¹, E-mail: rumenmihov@abv.bg²

Резюме: Изследвани са реологичните характеристики на кексови теста, в които 80% от бялото пшенично брашно е заменено с друг нетрадиционен вид брашно – пълнозърнесто брашно от лемец, пълнозърнесто овесено брашно и пълнозърнесто пшенично брашно. В състава е добавен инулин (2, 4, 6, 8 и 10 % от общата маса), а захарта е заместена с малтитол.

Установено е, че реологичните характеристики (структурен вискозитет, консистентен коефициент, индекс на изтичане) на изследваните теста са близки до тези на тестата, приготвени по класическата технология.

С повишаване на концентрацията на инулин вискозитетът на изследваните теста нараства. За различните състави брашно промяната на вискозитета не е еднаква.

Ключови думи: кексово тесто, реология, инулин, малтитол

RESEARCHING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF UNCONVENTIONAL CAKE BATTERS

VIOLETA¹ GLUSHKOVA¹, RUMEN² MIHOV²

University of Food Technologies - Plovdiv

E-mail: violetag@abv.bg¹, E-mail: rumenmihov@abv.bg²

Abstract: The rheological characteristics of cake batter have been researched by replacing 80% of the white wheat flour with another non-traditional flour- whole spent flour, whole oat flour and whole wheat flour. Inulin (2,4,6,8 and 10% of the total weight) is added to the composition and the sugar is substituted with maltitol.

The rheological characteristics (structural viscosity, consistency coefficient, leakage index) of the tested cake batters were found to be close to those of the cake batter prepared by the classical technology.

As the inulin concentration increases, the viscosity of the tasted cake batter rises. The change in viscosity is not the same for the different flour compositions

Key words: cake batter, rheology, inulin, maltitol

1. Въведение

Кексовите изделия са едни от най-широко разпространените сладкарски изделия, чиято употреба ежегодно нараства [1], [2]. Основният им състав (брашно, мазнина, яйца, захар) определя сравнително висока енергийна стойност. Понижаване на енергийността и повишаване на биологичната стойност на тези изделия може да бъде постигнато чрез частична или пълна замяна на традиционно използваното пшенично брашно тип 500 с други видове брашно, замяната на захарта с подходящ подсладител, понижаване количеството на мазнината. Практически и научен интерес представлява да се проучи как такава промяна в състава се отразява върху реологичното поведение на кексовото тесто [3].

2. Изложение на доклада

2.1. Материали и методи

Изследвани са кексови теста, чийто състав се различава от традиционната рецептура: 80% от бялото пшенично брашно (БПБ) е заменено с друг нетрадиционен вид брашно (НВБ), съответно пълнозърнесто брашно от лемец (ПБЛ), пълнозърнесто овесено брашно (ПОБ) и пълнозърнесто пшенично брашно (ППБ). В състава е добавен инулин (2, 4, 6, 8 и 10 % от общата маса), който е за сметка на мазнината (слънчогледово масло). Захарта е изключена от рецептурата. Добавени са малтитол (5% от общата маса), кокоши яйца (23% от общата маса) и натурално пшенично нишесте (7% от общата маса). Увеличено е

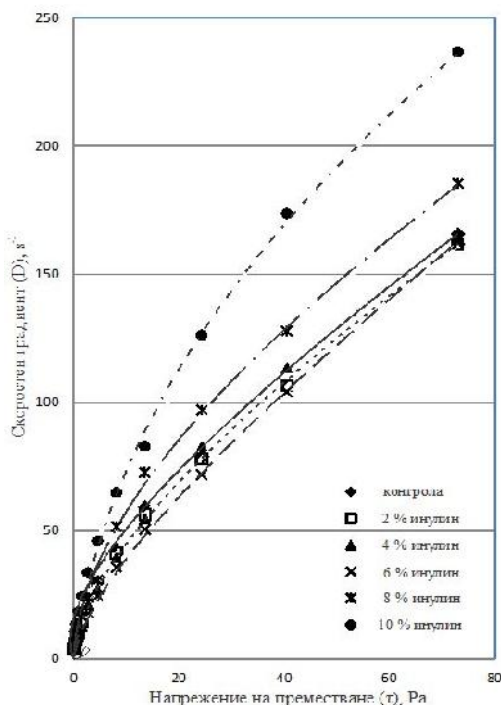
количеството на сухото обезмаслено мляко (5% от общата маса) и на водата (16,43% от общата маса). Като контролна проба е прието тесто с традиционен състав: бяло пшенично брашно – 22,12%, слънчогледово масло – 21,52%, захар – 25,25%, яйца – 16,82%, сухо обезмаслено мляко – 3,03%, сода бикарбонат – 0,15%, ванилин – 3,03% и вода – 10,61%.

Реологичните характеристики на кексовите теста са определени с реовискозиметър “Rheotest 2” (Германия), при температура 25 °C, в диапазон на изменение на скоростния градиент (D) от 0,17 до 72,9 s^{-1} .

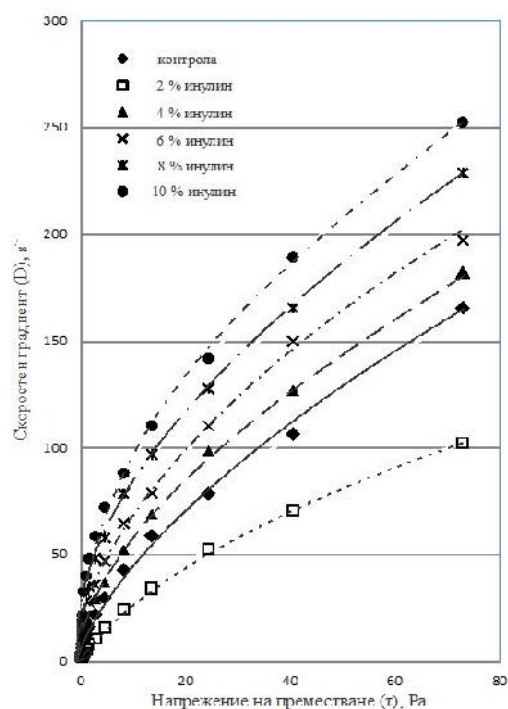
2.2. Резултати и обсъждане

С увеличаване на скоростния градиент от 0,17 до 72,9 s^{-1} , вискозитетът на всички теста намалява, което е доказателство за ненютоновия характер на изследваните течности.

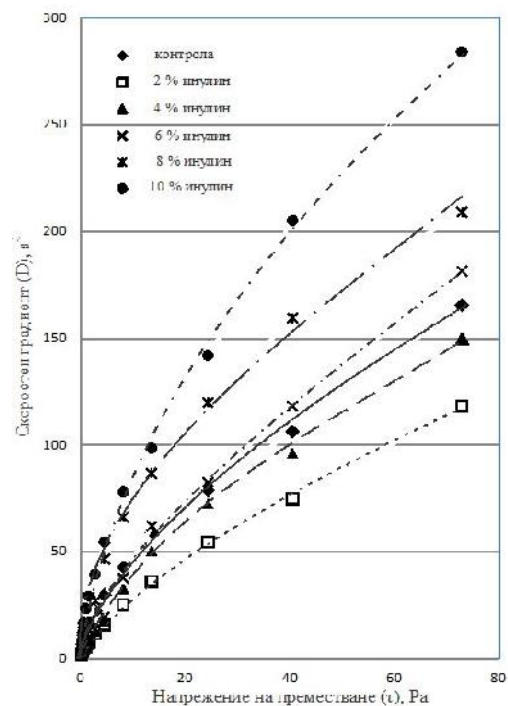
Повишаването на концентрацията на инулин от 2 до 6 % в тестата с брашно от лимец не променя съществено вискозитета. Увеличаването на инулина до 8 % води до слабо му повишаване, но при 10 % инулин вискозитетът значително нараства – между 1,45 до 2,0 пъти за различните скоростни градиенти (в сравнение със стойностите при 2 % инулин). Най-близък до този на контролната проба е вискозитетът на тестата с 8 % инулин.



Фиг. 1. Реологични криви на изтичане на теста с пълнозърнесто брашно от лимец и различен % инулин



Фиг. 2. Реологични криви на изтичане на теста с пълнозърнесто овесено брашно и различен % инулин



Фиг. 3. Реологични криви на изтичане на теста с пълнозърнесто пшенично брашно и различен % инулин

При тестата с овесено брашно ясно личи тенденция за нарастване на вискозитета с увеличаване на концентрацията на инулин, като нарастването е сравнително плавно. Така с повишаване на концентрацията от 2 на 4 %

вискозитетът нараства 2,14 пъти средно за различните стойности на D. При всяко следващо увеличаване на концентрацията на инулин вискозитетът се увеличава съответно 1,30; 1,29 и 1,29 пъти, като общо нарастването при промяна на концентрацията от 2 до 10 % е 4,87 пъти. Тук най-много се доближава до този на стандартната рецептура вискозитетът на тестата с 4 % инулин.

Характерът на промяна на вискозитета на тестата с пълнозърнесто пшеничено брашно при повишаване съдържанието на инулин е сходен с този на тестата с ПОБ. При всяко повишаване на концентрацията на инулин с 2 % вискозитетът нараства съответно 1,20; 1,17; 1,80 и 1,37 пъти. Общото повишаване на вискозитета, при промяна съдържанието на инулин от 2 до 10 % е 3,40 пъти. Вискозитетът на тестата с 8 % инулин е най-близък до този на стандартната рецептура.

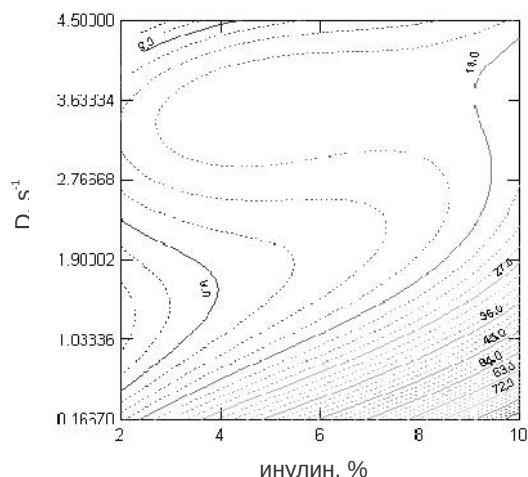
Таблица 1. Стойности на коефициенти k и n , при кексови теста с 80 % нетрадиционен вид брашно и 20 % ППБ, и различно съдържание на инулин

Вид тесто	Стойност на коефициентите	
	k	n
Тесто с ПБЛ		
2% инулин	11,29	0,6137
4% инулин	10,62	0,6349
6% инулин	10,19	0,6200
8% инулин	14,37	0,5942
10% инулин	19,93	0,5705
Тесто с ПОБ		
2% инулин	6,82	0,6205
4% инулин	15,07	0,5898
6% инулин	21,00	0,5289
8% инулин	28,71	0,4771
10% инулин	39,78	0,4120
Тесто с ППБ		
2% инулин	6,29	0,6682
4% инулин	7,18	0,7046
6% инулин	8,46	0,7038
8% инулин	16,62	0,6130
10% инулин	23,79	0,5687

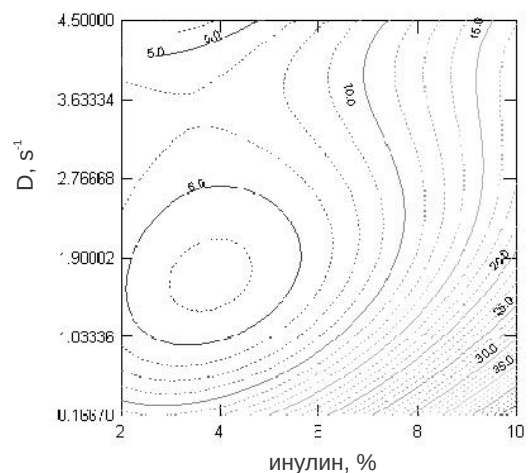
Построени са реологичните криви на изтичане на изследваните теста в координати τ/D (фиг. 1, 2 и 3). При апроксимиране реограмите на всички теста започват от началото на координатната система (при $D = 0$) и по реологичното си поведение те могат да бъдат отнесени към псевдопластичните тела. На база реограмите и изхождайки от закона на Ostvald-de Waele [4] за аномално-вискозни

течности, в частност псевдопластични, може да се определи структурният вискозитет на изследваните системи: $\eta_{\text{стр}} = k \cdot D^{n-1}$.

Повишаването на концентрацията на вложения инулин засилва ненютоновия характер на системите. Това е по-ясно изразено при тестата с ПОБ и ППБ, което личи и от стойностите на индекса на изтичане – те намаляват с повишаване съдържанието на инулин (табл. 1). Нарастването на консистентния коефициент е доказателство за повишаване на вискозитета.



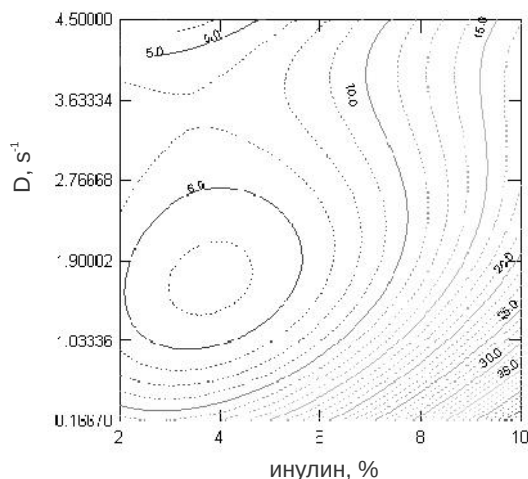
Фиг. 4. Зависимост на структурния вискозитет от скоростния градиент и % добавен инулин на теста с пълнозърнесто брашно от лемец



Фиг. 5. Зависимост на структурния вискозитет от скоростния градиент и % добавен инулин на теста с пълнозърнесто овесено брашно

Графично е представено взаимното влияние на скоростния градиент и концентрацията на инулин върху структурния вискозитет на изследваните теста (фигури 4, 5 и 6). При високите скоростни градиенти не се наблюдава съществена промяна на вискозитета,

дори и при нарастване на концентрацията на инулин. Над $D = 1,9 \text{ s}^{-1}$ вискозитетът варира от 8 до 18 Pa.s за различни концентрации на инулин и различните видове брашно. Съществена е промяната на вискозитета при понижаване на скоростния градиент от 1,9 до $0,17 \text{ s}^{-1}$ и нарастване на концентрацията на инулин над 6 %.



Фиг. 6. Зависимост на структурния вискозитет от скоростния градиент и % добавен инулин на теста с пълнозърнесто пшеничено брашно

3. Заключение

Частичната замяна на захарта с малтитол и на мазнината с 2 до 10 % инулин в кексови

теста с 80 % нетрадиционно брашно (ПБЛ, ПОБ и ППБ) и 20 % бяло пшенично брашно не променят реологичния тип на системата. Реологичните характеристики (структурен вискозитет, консистентен коефициент, индекс на изтичане) са близки до тези на тестата, приготвени по класическата технология.

С повишаване на концентрацията на инулин вискозитетът на изследваните теста нараства. За различните състави брашно промяната на вискозитета не е еднаква. Сравнително плавна е при тестата с ПОБ и ППБ. Повишаването на концентрацията на инулин от 2 до 6 % в тестата ПБЛ не променя съществено вискозитета. Слаба е промяната и при увеличаването на инулина до 8 %, но при 10 % инулин вискозитетът значително нараства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wilderjans E., A. Luyts, K. Brijs and Jan A. Delcour, Ingredient functionality in batter type cake making, 2013.
2. Humble N., Cake: A Global History, Basic overview with footnotes. Popular read, 2010.
3. Primouli V., V. Oreopoulou – The effect of alternative sweeteners on batter rheology and cake properties, Journal of Science and Food Agriculture, v. 92, 99 – 105, 2012,.
4. Мачихин Ю.А., С.А.Мачихин, Инженерная реология пищевых материалов, изд. „Легкая и пищевая промышленность” М., с. 212, 1981.

ИНХИБИРАЩ И ПРЕБИОТИЧЕН ЕФЕКТ НА ПОЛИФЕНОЛНИ ЕКСТРАКТИ СПРЯМО ПРОБИОТИЧНИ МЛЕЧНОКИСЕЛИ БАКТЕРИИ

МИЛЕНА ДИМИТРОВА, ГАЛИН ИВАНОВ, КИРИЛ МИХАЛЕВ, АЛЕКСАНДЪР СЛАВЧЕВ,
ИВЕЛИНА ИВАНОВА, РАДКА ВЛАСЕВА

Университет по хранителни технологии – Пловдив, България
E-mail: milena_dimitrova17@abv.bg

Резюме: Изследван е инхибиращият и пребиотичен ефект на обогатени на полифеноли екстракти от различни вторични продукти (пресовки на ягода, черна боровинка и дестилиран розов цвят) спрямо пробиотични млечнокисели бактерии (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* – S10 и S19; *Lactobacillus rhamnosus* – YW и S25; *Lactobacillus gasseri* – S20; *Streptococcus thermophilus* – S13 и S32). Установен е стимулиращ ефект при добавянето на полифенолните екстракти върху растежа на изследваните млечнокисели бактерии, който за различните щамове варира при концентрации от 0.049 mg/ml до 0.390 mg/ml. Най-силно изразен стимулиращ (пребиотичен) ефект се установява при полифенолните екстракти от пресовки на ягода и дестилиран розов цвят.

Ключови думи: пребиотичен ефект, полифенолни екстракти, пробиотични млечнокисели бактерии

INHIBITORY AND PREBIOTIC EFFECT OF POLYPHENOL-ENRICHED EXTRACTS ON PROBIOTIC LACTIC ACID BACTERIA

MILENA DIMITROVA, GALIN IVANOV, KIRIL MIHALEV, ALEKSANDAR SLAVCHEV, IVELINA
IVANOVA, RADKA VLASEVA

University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
E-mail: milena_dimitrova17@abv.bg

Abstract: The inhibitory and probiotic effect of polyphenol-enriched extracts from industrial plant by-products (strawberry and bilberry press residues and distilled rose petals) against probiotic lactic acid bacteria (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* – S10 and S19; *Lactobacillus rhamnosus* – YW and S25; *Lactobacillus gasseri* – S20; *Streptococcus thermophilus* – S13 and S32) was investigated. It was established a stimulatory effect on growth of tested lactic acid bacteria with addition of polyphenol extracts. The values ranged from 0.049 mg/ml to 0.390 mg/ml for different strains. The highest stimulatory (prebiotic) effect was found in the polyphenol extracts from strawberry press residues and distilled rose petals.

Key words: prebiotic effect, polyphenol-enriched extracts, probiotic lactic acid bacteria

1. Въведение

Все по-често в литературата се откриват изследвания относно чревната микрофлора и нейното влияние върху здравето на човека. Интересът към взаимодействието на полифенолите с чревната микрофлора значително се повишава през последните години [1; 2; 3]. Някои *in vitro* проучвания показват, че

микроорганизмите населяващи дебелото черво разграждат полифенолите до нискомолекулни биоактивни съединения, което оказва влияние върху състава на микрофлората и здравето на човека [4]. Полифенолите могат да действат като стимулиращи фактори на растежа, разпространението или преживяването на полезните бактерии – главно щамове

Lactobacillus, проявявайки пребиотичен ефект, и също така инхибират разпространението на някои патогенни. Това показва, че съществува двупосочна връзка между "Полифеноли ↔ микрофлора" [5; 6].

Известни са само няколко проучвания относно ефекта на полифенолите върху растежа и жизнеспособността на стартерни и пробиотични бактерии. *Lactobacillus casei*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *Bifidobacterium lactis*, *B. infantis* и *B. bifidum* са най-често изследваните пробиотични видове [7]. При проучване на влиянието на полифенолни съединения върху *Lactobacillus casei*, като представител на пробиотичните микроорганизми, е установено, че плодовите екстракти имат стимулиращ ефект върху растежа му [8].

Установено е, че при производството на пробиотични функционални продукти, полифенолите могат да окажат влияние върху метаболитната активност на микроорганизмите, както и подобряването на жизнеспособността *in vitro* и *in vivo* на пробиотични стартерни култури [9]. От технологична гледна точка, влагането на обогатени на полифеноли екстракти може да бъде ефективен начин за повишаване на ползите за здравето при функционалните храни, като ферментиралите млека [10].

Целта на настоящето изследване е да се определят инхибиращият и пребиотичен ефект на полифенолни екстракти от различни вторични растителни продукти (пресовки на ягода, черна боровинка и дестилиран розов цвят) спрямо някои пробиотични млечнокисели бактерии.

2. Материали и методи

2.1. Растителни продукти

Вторичните продукти от ягода и черна боровинка са предоставени от фирма „Сантулита“ ЕООД, гр. София. Пресовките се съхраняват замразени при температура -18 °C до използването им за получаване на полифенолните екстракти.

Сухите пресовки от дестилиран розов цвят са предоставени от фирма „Екомаат“ ЕООД, с. Мирково, област София.

2.2. Поддържане и развитие на монокултурите млечнокисели бактерии

Използваните при настоящето изследване монокултури млечнокисели бактерии принадлежат на лабораторната колекция на катедра „Микробиология“ при

Университета по хранителни технологии – Пловдив. Културите са съхранявани в глицеринов разтвор (20 %) при -18 °C. При провеждането на изследванията монокултурите са посетили в синтетични хранителни среди и култивирани при оптималните условия за съответния вид.

2.3. Получаване на полифенолни екстракти

Замразените вторични продукти се размразяват, изсушават се при температура 65 °C за около 8 часа и се смилат до получаване на размер на частиците < 0.4 mm. Сухите пресовки от боровинка и ягода (приблизително 300 g) се екстрахират за 1 час използвайки 70 % воден разтвор на етанол подкислен с конц. HCl (1%, v/v), при съотношение на течност към твърдо вещество 20:1 (v/w). Получената смес се филтрува през хартиен филтър и органичният разтворител се изпарява под вакуум при температура 40 °C. За отстраняване на захари, соли и аминокиселини, екстрактът се пречиства чрез използване на колона (465 x 30 mm вътрешен диаметър), напълнена с адсорбционна смола Amberlite XAD 16 HP. Преди да се постави пробата, смолата се активира чрез промиване с 500 ml етанол и 1000 ml дестилирана вода, подкислена с трифлуороцетна киселина (TFA, pH=2). След това се добавя около 400 ml от пробата и колоната се промива с 1000 ml подкислена вода (TFA, pH=2). За елуиране на пигментите се добавят 500 ml смес от етанол и подкислена вода (TFA, pH=2) (95:5, v/v). Органичният разтворител на елуата се изпарява под вакуум при температура 40 °C. След това, остатъкът се лиофилизира в продължение на 48 часа.

Вторичният продукт, получен при дестилация с водна пара на цветовете от роза се пресова и суши при температура 60 °C за около 6 часа. Изсушените пресовки се екстрахират с 30 % воден разтвор на етанол при използване на приблизително 300 g фино смлени пресовки (размер на частиците < 0.4 mm), при съотношение на течност към твърдо вещество 20:1 (v/w). Екстрахирането продължава по описаният по-горе метод.

2.4. Определяне на минималната инхибираща концентрация

Минималната инхибираща концентрация е определена чрез измерване на оптичната плътност при абсорбция 600 nm.

Първоначално се подготвя разтвор на полифенолния екстракт с концентрация на полифеноли в средата - 50 mg/ml. От основното

разреждане се приготвят десетократни разреждания както следва:

Предварително в стерилни епруветки е поставена течна хранителна среда в обем 5 ml. Епруветката с основното разреждане се хомогенизира и от нея със стерилна пипета се вземат 5 ml от разтворения полифенолен екстракт и се прехвърля в епруветка, съдържаща 5 ml течна хранителна среда. Получава се разтвор с концентрация на полифеноли – 25 mg/ml. По тази процедура се правят по-нататъшните разреждания.

Към всяка от епруветките се добавя по 0,2 ml глицеринова култура на изследвания щам млечнокисели бактерии. Паралелно се приготвя и контролна проба, към която не се добавя от разтвора на полифенолния екстракт. От така приготвените разреждания се прехвърлят по 2,5 ml в кювета и се измерва абсорбцията при 600 nm. Епруветките се инкубират при $t=37^{\circ}\text{C}$ за 24 и 36 часа.

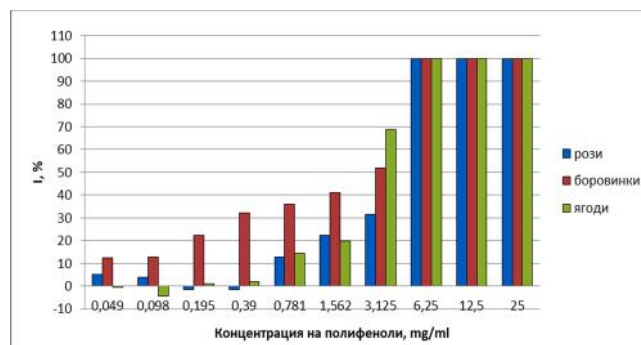
3. Резултати и обсъждане

Получените резултати относно инхибиращият ефект на изследваните полифенолни екстракти върху растежа на млечнокиселите бактерии (Фиг. 1, 2, 3 и 4) показват, че при ниски концентрации често се наблюдава и ефект на стимулиране на растежа. Диапазонът на концентрация за стимулиране на микробния растеж за различните щамове варира от 0.049 mg/ml до 0.390 mg/ml (Табл. 1). При подобно изследване също е установен стимулиращ ефект на полифенолни екстракти от червени плодове върху растежа на пробиотични млечнокисели бактерии [11]. При настоящето изследване най-силно изразен стимулиращ (пребиотичен) ефект се установява при полифенолните екстракти от пресовки на ягода и дестилиран розов цвят, което обосновава използването им при получаването на ферментирани млека обогатени с полифеноли.

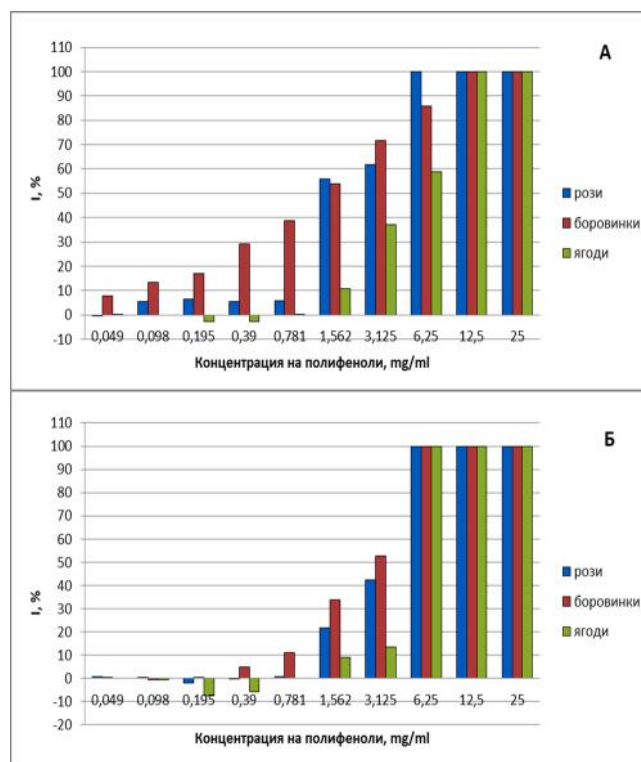
Прави впечатление, че при екстрата от пресовки от боровинки се наблюдава инхибиращ ефект на полифенолните съединения върху растежа на млечнокиселите бактерии дори при най-ниските изследвани концентрации. Изключение правят щамовете *Lactobacillus bulgaricus* - S19 и *Lactobacillus rhamnosus* – YW, при които инхибиращият ефект започва при концентрации 0.390 mg/ml и 1.562 mg/ml, съответно.

От получените резултати се вижда, че от изследваните щамове млечнокисели бактерии с най-добри растежни характеристики в среда с добавка на полифеноли се отличават *Lactobacillus bulgaricus* S19, *Lactobacillus*

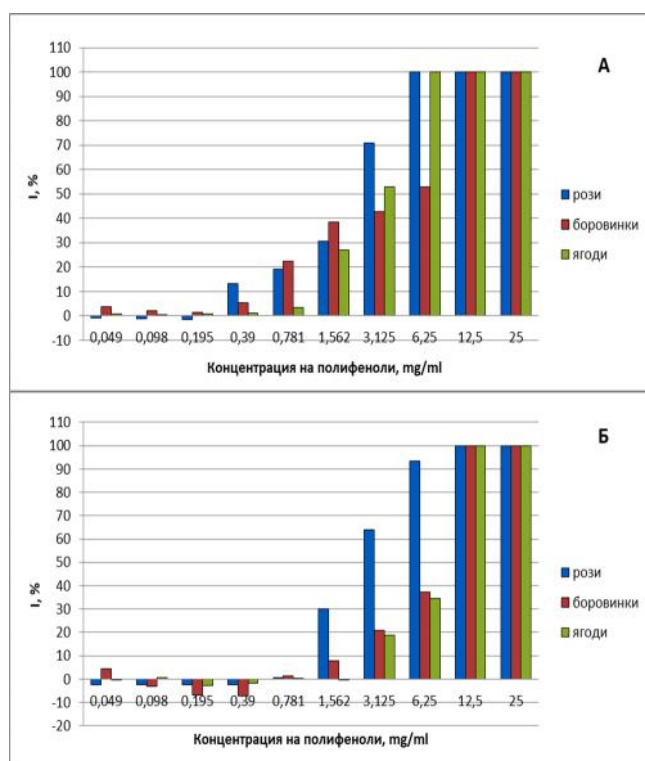
rhamnosus YW и *Streptococcus thermophilus* S13. Тези щамове имат сравнително широк диапазон на концентрация за стимулиране на растежа и КДИ започва при по-висока концентрация на полифеноли в средата (над 0.390 mg/ml), което ги прави подходящи за включване в стартерните култури за обогатени с полифеноли ферментирани млека.



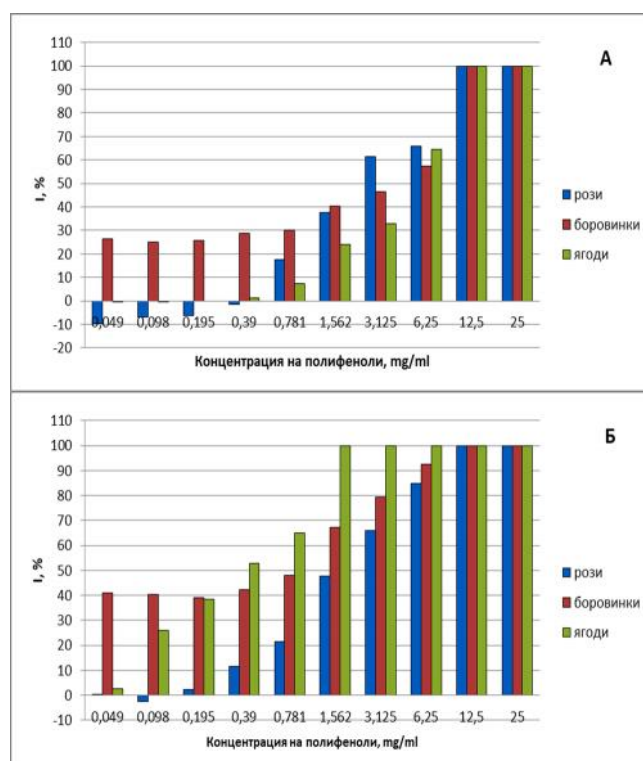
Фиг. 1. Степен на инхибиране растежа на *Lactobacillus gasseri* – S20 в среда с различни концентрации на полифенолен екстракт от ягода, черна боровинка и дестилиран розов цвят.



Фиг. 2. Степен на инхибиране растежа на *Lactobacillus bulgaricus* – S10 (А) и S19 (Б) в среда с различни концентрации на полифенолен екстракт от ягода, черна боровинка и дестилиран розов цвят.



Фиг. 3. Степен на инхибиране растежа на *Lactobacillus rhamnosus* – S25 (A) и YW (B) в среда с различни концентрации на полифенолен екстракт от ягода, черна боровинка и дестилиран розов цвят.



Фиг. 4. Степен на инхибиране растежа на *Streptococcus thermophilus* – S13 (A) и S32 (B) в среда с различни концентрации на полифенолен екстракт от ягода, черна боровинка и дестилиран розов цвят.

Таблица. 1. Концентрационен диапазон на стимулиране и концентрационен диапазон на инхибиране развитието на млечнокисели бактерии в среда с добавка на полифенолни екстракти.

Щам	КДС mg/ml			КДИ mg/ml		
	Дестилиран розов цвят	Пресовки от боровинки	Пресовки от ягоди	Дестилиран розов цвят	Пресовки от боровинки	Пресовки от ягоди
<i>Lactobacillus gasseri</i> - S20	0.195 ÷ 0.390	-	0.049 ÷ 0.098	> 0.781	> 0.049	> 0.781
<i>Lactobacillus bulgaricus</i> - S10	-	-	0.195 ÷ 0.390	> 1.562	> 0.049	> 1.562
<i>Lactobacillus bulgaricus</i> - S19	0.195 ÷ 0.390	-	0.195 ÷ 0.390	> 1.562	> 0.390	> 1.562
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> - S25	0.098 ÷ 0.195	-	-	> 0.390	> 0.049	> 1.562
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> - YW	0.049 ÷ 0.390	0.098 ÷ 0.390	0.195 ÷ 0.390	> 1.562	> 1.562	> 3.125
<i>Streptococcus thermophilus</i> - S13	0.049 ÷ 0.390	-	0.049 ÷ 0.098	> 0.781	> 0.049	> 0.781
<i>Streptococcus thermophilus</i> - S32	0.098	-	-	> 0.390	> 0.049	> 0.049

4. Заключение

Екстрактите, получени от различни вторични продукти, използвани при настоящето изследване могат да бъдат считани като благоприятни за човешкото здраве, благодарение на тяхното високо съдържание на полифенолни съединения. Способността на екстрактите да стимулират растежа на изследваните пробиотични щамове

млечнокисели бактерии ги прави подходящи за включване в стартерните култури за получаване на обогатени с полифеноли ферментирани млека.

ЛИТЕРАТУРА

- Espley, R., Butts, C., Laing, W., Martell, S., Smith, H., McGhie, T., Hellens, R. Dietary flavonoids from modified apple reduce inflammation markers and modulate gut

- microbiota in mice, *The Journal of Nutrition*, 2014, vol. 144, pp. 146-154.
2. Pozo-Bayón, M., Monagas, M., Bartolomé, B., Moreno-Arribas, M. Wine features related to safety and consumer health: an integrated perspective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2012, vol. 52, pp. 31-54.
 3. Selma, M., Espín, J., Tomás-Barberán, F. Interaction between phenolics and gut microbiota: role in human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2009, vol. 57, pp. 6485-6501.
 4. Lee, H., Jenner, A., Low, C., Lee, Y. Effect of tea phenolics and their aromatic fecal bacterial metabolites on intestinal microbiota. *Research Microbiology*, 2006, vol. 157, pp. 876-884.
 5. Hervet-Hernandez, D., Goñi, I., Dietary polyphenols and human gut microbiota: a review. *Food Reviews International*, 2011, vol. 27, pp. 154-69.
 6. Queipo-Ortuño, M., Boto-Ordóñez, M., Murri, M., Gomez-Zumaquero, J., Clemente-Postigo, M., Estruch, R., Cardona Diaz, F., Andrés-Lacueva, C., Tinahones, F. Influence of red wine polyphenols and ethanol on the gut microbiota ecology and biochemical biomarkers. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2012, vol. 95, pp. 1323-1334.
 7. Rapeanu, G., Bahrim, G., Stanciuc, N. Microorganism metabolic activity stimulation by polyphenols. In: Watson RR, Preedy VR, Zibadis S (eds) *Polyphenols in human health and disease*. Academic Press, Elsevier, 2014, pp. 513-521.
 8. Duda-Chodak, A., Tarko, T., Statek, M. The effect of antioxidants on *Lactobacillus casei* cultures. *Acta Scientiarum Polonorum Technol Aliment*, 2008, vol. 7, pp. 39-51.
 9. Servili, M., Rizzello, CG., Taticchi, A., Esposto, S., Urbani, S., et al. Functional milk beverage fortified with phenolic compounds extracted from olive vegetation water, and fermented with functional lactic acid bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 2011, vol. 147, pp. 45-52.
 10. Dueñas, M., Muñoz-González, I., Cueva, C., Jiménez-Girón, A., Sánchez-Patán, F., Santos-Buelga, C., Moreno-Arribas, M., Bartolomé, B. A survey of modulation of gut microbiota by dietary polyphenols. *BioMed Research International*, 2015, vol. 2015, pp. 15.
 11. Coman, M., Oancea, A., Verdenelli, M., Cecchini, C., Bahrim, G., Orpianesi, C., Cresci, A., Silvi, S. Polyphenol content and in vitro evaluation of antioxidant, antimicrobial and prebiotic properties of red fruit extracts. *European Food Research and Technology*, 2018, vol. 244, pp. 735-745.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА МЛЕЧНОКИСЕЛИ БАКТЕРИИ ОТ РОД LACTOBACILLUS И РОД STREPTOCOCCUS, ИЗОЛИРАНИ ОТ ВИЕТНАМСКИ МЛЕЧНОКИСЕЛИ ПРОДУКТИ

ТХАНХ ЛЕ^{1*}, БОГДАН ГОРАНОВ², ГАЛИН ИВАНОВ¹, ТАТЯНА БАЛАБАНОВА¹, РАДКА
ВЛАСЕВА¹

¹ Катедра „Технология на млякото и млечните продукти“, Университета по
хранителни технологии – Пловдив.

² Лаборатория за изпитване на мляко и млечни продукти „LB Lact Bas”

Email: leduythanh@qnu.edu.vn

Резюме: Изолирани са 4 щама бактерии от род *Lactobacillus* и 4 щама от род *Streptococcus* от Виетнамски млечнокисели продукти. Установени са културалните и морфологични характеристики на лактобацилите и лактококите. Изследвани са някои основни биохимични активности на изолираните щамове (динамика на ферментационния процес и време за коагулация) култивирани в мляко при температура 43°C. Въз основа на получените резултати са избрани 2 щама лактобацили и 2 щама лактококи, които показват по-висока биохимична активност в сравнение на останали изследвани щамове.

Ключови думи: млечнокисели бактерии, Виетнам

CHARACTERISATION OF LACTIC ACID BACTERIA FROM GENUS *LACTOBACILLUS* AND GENUS *STREPTOCOCCUS* ISOLATED FROM VIETNAMESE YOGURT PRODUCTS

THANH LE^{1*}, BOGDAN GORANOV², GALIN IVANOV¹, TATYANA BALABANOVA¹, RADKA
VLASEVA¹

¹ Department of Technology of Milk and Dairy Products, University of Food Technologies,
Plovdiv, Bulgaria

² Laboratory for analysis of milk and dairy products “LB Lact Bas”

Email: leduythanh@qnu.edu.vn

Abstract: Four strains bacteria from the genus *Lactobacillus* and 4 strains from the genus *Streptococcus* were isolated from Vietnamese yogurt products. The cultural and morphological characteristics of lactobacilli and lactococci have been identified. Some basic biochemical activities (fermentation ability and coagulation time) of the isolated monocultures were investigated under conditions of thermostating milk samples at a temperature of 43°C. Based on the obtained results, two strains of lactobacilli and two strains of lactococci which shown higher biochemical activity were selected.

Key words: lactic acid bacteria, Vietnam

1. Въведение

Традиционните особености в различни части на света са основа за създаване на голямо разнообразие от типични млечни и други ферментирани продукти. Традиционните ферментирани храни обикновено са домашно произведени продукти, получени чрез спонтанна ферментация, протичаща за сметкана

съдържащата се в тях микрофлора (1, 2). Употребата на млечнокиселите бактерии (МКБ) е позната от векове при ферментационните процеси, свързани с получаването на традиционно и индустриално произведени млечни и месни продукти, кисели теста, зеленчуци и силажи (3-8). Все по-голям е интересът към изолирането и селекцията на

щамове млечнокисели бактерии с активен метабоитен профил и пробиотични свойства за получаването на продукти с подобрени органолептични и функционални свойства.

Виетнам е страна със силно развита хранително-вкусова промишленост и възможности да задоволи непрекъснато нарастващия интерес на жителите и към висококачествени функционални храни, подобряващи здравословното състояние на организма, като особен акцент се поставя при ферментиралите млечни продукти (9, 10).

Целта на настоящата статия е изолиране и характеристика на млечнокисели бактерии от Традиционни виетнамски млечнокисели продукти и създаване на нови симбиотични комбинации за производство на млечнокисели продукти със специфични качествени показатели за Виетнам и повишени биологични характеристики.

2. Материали и методи за работа

2.1. Материали

MRS Пробите млечнокисели продукти (без и със захар и с плодове) са произведени от виетнамски фирми и са доставени от Виетнам в хладилен контейнер с температура 5-6 °C. От тях са изолирани 4 щамове бактерии от род *Lactobacillus* (означени като LB1, LB2, LB3, LB4) и 4 щамове от род *Streptococcus* (означени като ST1, ST2, ST3, ST4). Изолираните щамове млечнокисели бактерии са препосоявани на всеки 15 дни.

Стерилно обезмаслено мляко с титруема киселинност 16-18°T.

Хранителни среди: MRS агар (среда на De Man, Rogosa & Shape) и M17 агар (среда на Terzaghi).

2.2. Методи

2.2.1. Изолиране на млечнокисели бактерии

От пробите виетнамско кисело мляко се взема 1 g и се хомогенизира с 10 cm³ физиологичен разтвор. От получената суспензия се отмерват 0,25 cm³ и се поставя в епруветки със стерилно мляко. Епруветките се поставят в термостат при температура 37°C за набогатяване на *Streptococcus thermophilus* и 43°C за набогатяване на *Lactobacillus bulgaricus*.. От набогатителна епруветка се правят разреждания 10⁻⁵, 10⁻⁶, 10⁻⁷ и 10⁻⁸. От всяко разреждане се посява върху твърда хранителна среда за получаване на единични колонии – MRS за изолиране на *Lactobacillus bulgaricus* и M17 за *Streptococcus thermophilus* (11).

2.2.2. Морфологична и колониална характеристика

Морфологичните особености на новоизолираните щамове са определени чрез оцветени микроскопски препарати, микроскопирани с микроскоп Olympus BX41. А колониалната характеристика е определена след култивирание на съответната агарова среда.

2.2.3. Изследване на активността на новоизолираните щамове: съгласно БДС 10945-91.

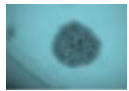
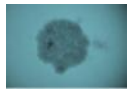
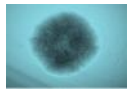
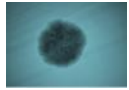
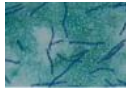
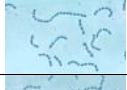
2.2.4. Определяне на титруема киселинност: съгласно БДС 1111-80

3. Резултати и обсъждане

3.1. Колониална и морфологична характеристика

Характеризирането на изолираните щамове от *p.Lactobacillus* и *p.Streptococcus* се извършва чрез колониална и морфологична характеристика, резултатите от която са представени в Табл.1.

Таблица 1. Колониална и морфологична характеристика на изолираните щамове

Щам	Колониална характеристика		Клетъчна морфология	
	Описание	Визуализация	Описание	Визуализация
LB1	Кръгли, плоски, назъбени краища и вълнообразна повърхност, диаметър 2-3 mm		Дълги пръчици с заоблени краища, разположени по единично по двойки и във верижки, без наличие на волутинови зърна в цитоплазмата	
LB2	Кръгли, плоски, назъбени краища и вълнообразна повърхност, диаметър 2-3 mm		Дълги пръчици с заоблени краища, разположени по единично по двойки и във верижки, с наличие на волутинови зърна в цитоплазмата	
LB3	Кръгли, плоски, назъбени краища и вълнообразна повърхност, диаметър 2-3 mm		Дълги пръчици с заоблени краища, разположени по единично по двойки и във верижки, със значително наличие на волутинови зърна в цитоплазмата	
LB4	Кръгли, плоски, назъбени краища и вълнообразна повърхност, диаметър 2-3 mm		Дълги пръчици с заоблени краища, разположени по единично по двойки и във верижки, с наличие на волутинови зърна в цитоплазмата	
St1	Кръгли, изпъкнали, капковидни с равни краища и гладка повърхност, диаметър 2-3 mm		Коковидни клетки, разположени по двойки, в къси и дълги верижки	
St2	Кръгли, изпъкнали, капковидни с равни краища и гладка повърхност, диаметър 2-3 mm		Коковидни клетки, разположени, в къси и дълги верижки с s-образна форма	
St3	Кръгли, изпъкнали, капковидни с равни краища и гладка повърхност, диаметър 2-3 mm		Коковидни клетки, разположени, в къси и дълги верижки с s-образна форма	
St4	Кръгли, изпъкнали, капковидни с равни краища и гладка повърхност, диаметър 2-3 mm		Коковидни клетки, разположени по двойки, в къси и дълги верижки с s-образна форма	

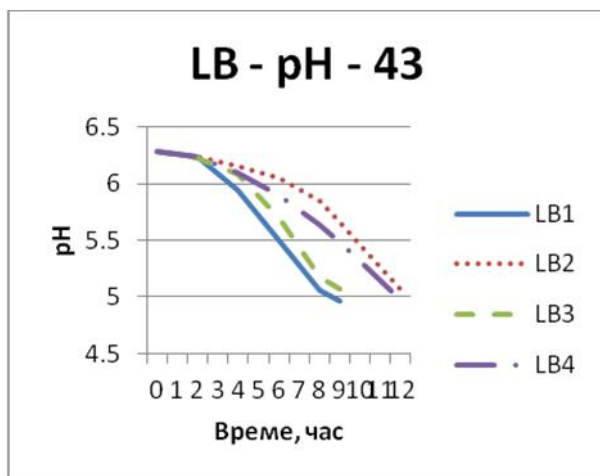
Изолираните щамове от *p.Lactobacillus*, култивирани върху среда MRS-агар растат под формата на дребни и плоски колонии, с назъбени краища, вълнообразна повърхност и мека консистенция.

Растежът на изолираните щамове от *p.Streptococcus*, култивирани върху среда M17-агар е под формата на дребни, изпъкнали, капковидни колонии, с равни краища, гладка повърхност и мека консистенция.

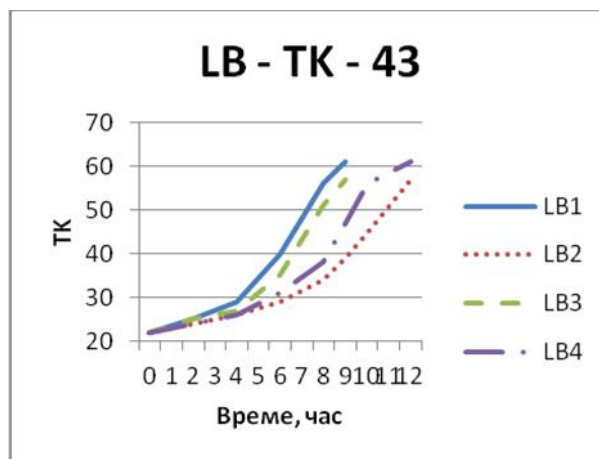
3.2. Биохимична активност

Направено е изследване на биохимичната активност на новоизолираните щамове и е проследена динамиката на киселинообразуване и времето на коагулация. Данните от тези изследвания са представени на Фиг.1, Фиг.2, Фиг.3 и Фиг.4.

От представените данни на Фиг.1 и Фиг.2 е видно, че щамове – LB1 и LB3 са по-активни в образуването на млечна киселина в сравнение с щамове LB2 и LB4. Разликата във времето за коагулация на млякото от активните и по-малко активните щамове е в диапазон от 3,0-3,5 часа. От получените данни е видно, че киселинността на млякото в момента на коагулация с щам LB1 е 59 °T и pH 4,87, а с щам LB3, съответно 57 °T и pH 4,90. При същите условия на термостатиране (43 °C) се установява, че киселинността след коагулация на млякото с щам LB2 и LB4 е около 50 °T и pH в диапазон от 5,04÷5,01. Получените резултати показват съществена разлика в активността на отделните щамове по време на коагулацията, което определя щамове LB1 и LB3 приблизително 1,23 пъти по-активни от щамове LB2 и LB4.

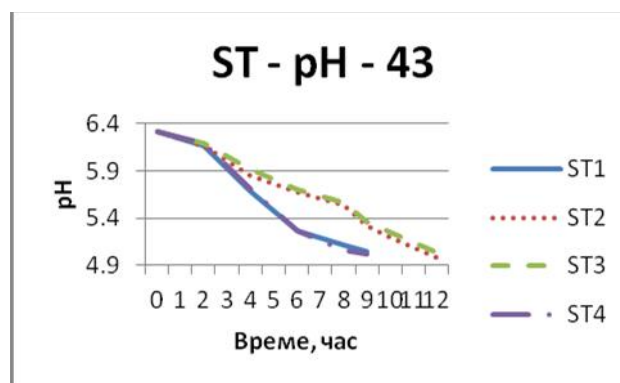


Фиг.1. Динамика на изменение на pH за щамове от *p.Lactobacillus*, култивирани в стерилно възстановено мляко

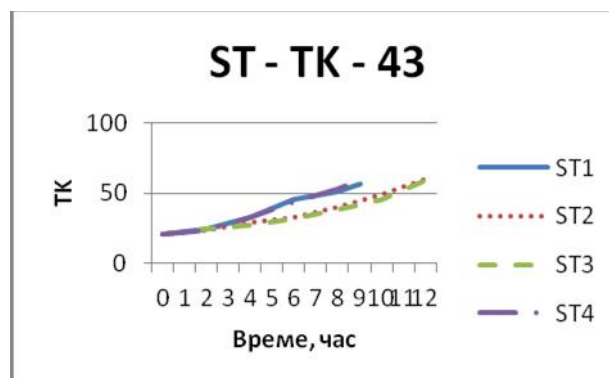


Фиг.2. Динамика на изменение на титруемата киселинност при култивиране на щамове от *p.Lactobacillus* култивирани в стерилно възстановено мляко

На Фиг. 3 и Фиг. 4 са отразени резултатите за динамиката на изменение на pH и титруемата киселинност при култивиране на щамове от *p.Streptococcus* култивирани в стерилно възстановено мляко при 43 °C.



Фиг.3. Динамика на изменение на pH за щамове от *p.Streptococcus* култивирани в стерилно възстановено мляко



Фиг.4. Динамика на изменение на титруемата киселинност за щамове от *p.Streptococcus* култивирани в стерилно възстановено мляко

От данните е видно, че като новоизолираните щамове от р. *Streptococcus*, коагулира млякото по-бавно, в сравнение с тези от р. *Lactobacillus*, който се отличава със сравнително висока интензивност на киселинообразуване. От представените резултати на Фиг. 3 и Фиг. 4 се вижда, че продължителността на лаг-фазата за стрептококите е около 3 часа, което се потвърждава от незначителното изменение на динамиката на киселинообразуване. Установи се, че по-активни в образуване на млечна киселина са щамове ST1 и ST4, в сравнение с ST2 и ST3. Отчетените стойности на титруемата киселинност в края на процеса на коагулация за изследваните щамове от р. *Streptococcus* се изменя в границите от 50 до 56 °T, активната киселинност е между 5,00 за щамове ST1 и ST 4 и 4,9 за щам ST 2 и ST 3.

4. Заключение

Изолирани са 8 щамов млечнокисели бактерии (4-ри щамов от р. *Lactobacillus* и 4-ри от р. *Stermophilus*) от традиционни вьетнамски ферментирали млека.

Чрез микроскопски препарати са определени морфологични белези (форма, големина, разположение) на съответните щамов.

Получените експериментални резултати показват различна активност в образуване на млечна киселина, което ни дава основание да селектираме два щамов от р. *Lactobacillus* и два щамов от р. *Streptococcus*, подходящи за формиране на нови синбиотични комбинации за производство на млечнокисели продукти със специфични качествени показатели за Виетнам и повишени биологични характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aukrust, T., H. Blom. Transformation of *Lactobacillus* strains used in meat and vegetable fermentations. Food Res. Int. 25, 253-261. 1992.
2. Caplice, E., G.F. Fitzgerald. Food fermentation: role of microorganisms in food production and preservation. Int. J. Food Microbiol. 50, 131-149. 1999.

3. Harris, L.J., H.P. Fleming, T.R. Klaenhammer. Characterization of two nisinproducing *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* strains isolated from a commercial sauerkraut fermentation. Appl. Environ. Microbiol. 58, 1477-1483. 1992.
4. Gobbetti, M., A. Corsetti. *Lactobacillus sanfrancisco* a key sourdough lactic acid bacterium: a review. Food Microbiol. 14, 175-187. 1997.
5. Jay, J.M. Fermentation and fermented dairy products, pp. 113-130. In Modern Food Microbiology, 6th edition. An Aspen Publication, Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, USA. 2000.
6. Liu, S.-Q. Review article: Practical implications of lactate and pyruvate metabolism by lactic acid bacteria in food and beverage fermentations. Int. J. Food Microbiol. 83, 115-131. 2003.
7. Lonvaud-Funel, A. Biogenic amines in wines: role of lactic acid bacteria. FEMS Microbiology Letters 199, 9-13. 2001.
8. O'Sullivan, L., R.P. Ross, C. Hill. Review: Potential of bacteriocin-producing lactic acid bacteria for improvements in food safety and quality. Biochimie 84, 593-604. 2002.
9. Dong, F. The outlook for Asian dairy markets: The role of demographics, income, and prices. In: Food Policy 31: 260-271. 2006.
10. Khoi V. N. and Dung. V. T. The dairy industry in Viet Nam: a value chain approach. *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)* Vol.5, No. 3. 2014.
11. Банникова Л.А., Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности, М.: Пищ. пром-сть, 1975.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ОБЕКТИВНО ОЦЕНЯВАНЕ РАЗРЕЗНАТА ПОВЪРХНОСТ НА БЯЛО САЛАМУРЕНО СИРЕНЕ ПРОИЗВЕДЕНО ОТ РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ МЛЕКА

АНГЕЛ ДАНЕВ, АТАНАСКА-БОСАКОВА-АРДЕНСКА, ПЕТЯ БОЯНОВА, ПЕТЪР ПАНАЙОТОВ,
ХРИСТИНА АНДРЕЕВА

Университет по Хранителни Технологии – Пловдив
angel_danev_bg@abv.bg, a_bosakova@uft-plovdiv.bg, petyabbayanova@gmail.com,
panayotov_p@yahoo.com, hristinaandreeva@abv.bg

Резюме: Строежът и консистенцията на разрезната повърхност са важна част от органолептичната оценка на белите саламурени сирена. Съгласно съществуващите в България нормативни документи разрезната повърхност на белите саламурени сирена се оценява субективно от експерти в областта. Целта на настоящото изследване е да се разгледат възможностите за прилагане на компютърен анализ за обективно определяне качеството на разрезната повърхност на Българско бяло саламурено сирене. При експериментите са използвани бели саламурени сирена произведени от овче, краве и козе мляко. Получените резултати показват, че е възможно разработването на метод за обективна оценка на разрезната повърхност на бяло саламурено сирене с използване на компютърно зрение.

Ключови думи: бяло саламурено сирене, разрезна повърхност, компютърно зрение, HSI цвetoва система, сегментиране

A RESEARCH OF POSSIBILITIES FOR OBJECTIVE EVALUATION OF CUT SURFACE OF WHITE BRINED CHEESE PRODUCED WITH DIFFERENT MILK

ANGEL DANEV, ATANASKA BOSAKOVA-ARDENSKA, PETYA BOYANOVA, PETER
PANAYOTOV, HRISTINA ANDREEVA

University of Food Technologies – Plovdiv
angel_danev_bg@abv.bg, a_bosakova@uft-plovdiv.bg, petyabbayanova@gmail.com,
panayotov_p@yahoo.com, hristinaandreeva@abv.bg

Abstract: An important part of organoleptic evaluation of white cheese in brine is qualification of structure of cut surface. According to Bulgarian regulations the structure of cut surface of white cheese in brine is evaluated by subjective way of experts. The aim of current research is to explore possibilities for application of computer technologies for objective grading Bulgarian white cheese in brine according to quality of cut surface. White cheese in brine produced with sheep, cow and goat milk are used by experiments. The results show that a method for objective evaluation of cut surface of white cheese in brine could be developed using computer vision.

Key words: white cheese in brine, cut surface, computer vision, HSI color space, segmentation

1. Въведение

Млякото е животински продукт с висока стойност за човека и е незаменима суровина в хранителновкусовата промишленост за производството на млечни продукти и хранителни добавки. Млякото и произведените от него млечни продукти са важна част от млечния сектор на хранителновкусовата промишленост в България. В млечният сектор България е една от водещите държави в ЕС с добре изразена експортна дейност на кисело мляко, сирена и кашкавал, получени от различни видове млека [1]. В наши дни, като суровина за производство на млечни продукти се използват следните промишлено значими млека – краве, овче, козе и биволско [2]. През 2015г. общо преработеното количество мляко в млекопреработвателните предприятия в България е 523 млн. литра, като 94% е краве, 3,6% - овче, 1,5% - козе и 0,6% - биволско [1]. От разнообразните млечни продукти произвеждани в България, най-голямо като обеми е количеството на произведеното кисело мляко, пакетирано прясно мляко и бяло саламурено сирене. През 2015г. произвежданото в България зряло саламурено сирене е достигнало до 67 718 тона [1]. Според данни от *НСИ 2017* за България консумацията на сирене и кашкавал в периода 2010 – 2016г. се запазва почти на постоянно ниво, за разлика от консумацията на прясно мляко, където се наблюдава драстичен спад за отчетения период. По данни от *НСИ* за 2016г. от произведените български сирена България изнася средно около 1/3 от годишното си производство, като за същата година са изнесени сирене и извара с общ обем от 25 307 тона и стойност от 93,812 млн. долара.

В зависимост от страната и региона, в който се произвеждат млечни продукти, съществуват различни технологии за преработка на млякото с цел получаване на млечни хранителни продукти, като например сирене, кашкавал, кисело мляко, хранителни добавки и други. При преработването на суровото мляко и производството на млечни продукти се съхраняват за по-дълго време всички полезни за човека микроорганизми, ензими и протеини съдържащи се в млякото [3]. Като краен млечен продукт, сиренето притежава висока енергийна, хранителна и биологична стойност за човека. В състава на сирената се включват витамините А и D, които са мастноразтворими и водоразтворимите витамини от групата В (B_2 и B_6). Чрез консумацията на зрели видове сирена, като например Българското бяло саламурено сирене, човек осигурява на своя организъм

необходимите количества за дневен прием на незаменими аминокиселини [2].

Съществуват различни стандарти за определяне качеството на промишлено произвежданите млечни продукти в зависимост от страната, региона на производство и типа на крайния продукт. Качеството на Българското бяло саламурено сирене се контролира от различни стандарти отнасящи се както до типа на суровините използвани за производство на зряло саламурено сирене от краве, овче, козе или биволско мляко (*БДС 15:2010*), така и до различни органолептични параметри, характеристики и показатели на качеството на млечните продукти (*БДС 15612-83*). Съществуват и редица други стандарти и стандартизирани методологии за оценяване състава на българските млечни продукти. Такива стандарти са например: *БДС 1111-80* – за определяне на киселинността в млякото и млечните продукти; *БДС 8274-82* описващ стандартизирани методи за определяне на количеството NaCl в млякото и млечните продукти; *BDS EN ISO 8968-1* – описващ метод за определяне на количеството азот в млякото и млечните продукти; и др.

Интересен за целите на настоящото изследване е стандартът описващ органолептичните параметри и показатели за качеството на млечните продукти. Един от тези показатели е „разрезна повърхност и строеж“, като максималният брой точки за дадено изследвано сирене е 15. Съставянето на оценката за разрезната повърхност зависи от следните характеристики: гладкост на разрезната повърхност; еднороден строеж; наличие на механични замърсявания; открояване на отделни пластове; брой бактериални шупли с размери между 1mm и 2mm; наличие на технически празнини, изпълнени с масло и други [4].

В настоящото изследване са разгледани възможностите за обективно оценяване разрезната повърхност на бяло саламурено сирене произведено от различни видове млека (краве, овче и козе), чрез цифрова обработка на изображения в *HSI* цветови модел.

2. Материали и методи

2.1. Цветова система HSI

Докато цветовете системи *RGB* и *СМΥΚ* са предназначени за решаване на хардуерни проблеми, като например генериране на цветни изображения посредством заснемането им с цветна камера, тяхното изобразяване върху цветните екрани на мониторите (система *RGB*)

или отпечатването на цветни изображения върху хартиен носител (система *СМУК*), то цветовата система *HSI* е предназначена за създаване на алгоритми за обработка на цифрови изображения. За описание на даден цветен обект, човешкото зрение използва цветовите компоненти *hue*, *saturation* и *brightness*. Цветовият признак *hue* се използва за описание на чисти цветове, като например чисто жълто, чисто оранжево или червено, *saturation* дава мярката за степента на „разреждане“ на чистият цвят с бяла светлина т.е. дава информация за наситеността на цвета, а *brightness* е субективен признак, който практически е невъзможно да бъде измерен. Този признак олицетворява ахроматичното понятие за интензивност на цветовете и е един от ключовите фактори за описание на цветовото усещане. Интензивността на даден цвят е измерима величина и е един от най-често използваните атрибути за описание на монохроматични изображения. Поради това, алгоритмите за обработка на изображения използващи *HSI* модела са базирани на естествените и интуитивни за човека цветови компоненти - *Hue*, *Saturation* и *Intensity* [5]. Този цветови модел съответства на начина, по който хората описват и интерпретират цветовете. През последните години *HSI* системата намира голямо приложение в създаването на системи за автоматично окачествяване на различни хранителни продукти. Чрез компютърна обработка на изображения в *HSI* цветовия модел, учени са разработили способи за окачествяване и сортиране на плодове и зеленчуци според тяхното качество и степен на зрялост [6, 7, 8, 9, 10]. Използвайки *HSI* цветовата система са били изследвани качествените характеристики на месо, месни продукти [11, 12, 13] и други храни [14, 15].

2.2. Обработка на изображения чрез сегментиране

При сегментиране изображението се разделя на региони или съставни части (обекти) с цел разграничаване на определени области, представляващи интерес за конкретно изследване, от фона или други обекти от изображението [5]. Частен случай на сегментация на цифрово изображение се явява неговото бинаризиране. При него се използват монохромни изображения с нюанси на сивия цвят, като се избира такава прагова стойност, че след бинаризиране на оригиналното изображение да се получи ново изображение, в което ясно се разграничават регионите на интерес и фона.

За целта на настоящото изследване е използван способ за сегментиране на оригиналното изображение в *HSI* цветовата система, като са използвани цветовете – черно, бяло и два нюанса на сивия цвят – тъмно сиво и светло сиво. По-долу са показани уравненията (1), (2) и (3) използвани за изчисляване съответно на границите необходими за сегментиране на изображенията.

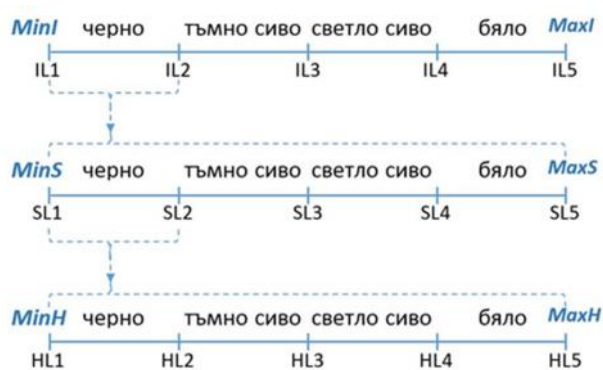
$$\begin{aligned}
 IL_1 &= I \ 0 \\
 &\quad I \ I_RANGE/4, \ mode = 0 \\
 IL_2 &= I \ 3 * I_RANGE/8, \ mode = 1 \\
 &\quad I[I_RANGE/8], \ mode = 2 \\
 IL_3 &= intense \ pixel_count/2 \\
 &\quad I \ 3 * I_RANGE/4, \ mode = 0 \\
 IL_4 &= I \ 5 * I_RANGE/8, \ mode = 1 \\
 &\quad I[7 * I_RANGE/8], \ mode = 2 \\
 IL_5 &= I \ I_RANGE
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 SL_1 &= S \ 0 \\
 &\quad S \ S_RANGE/4, \ mode = 0 \\
 SL_2 &= S \ 3 * S_RANGE/8, \ mode = 1 \\
 &\quad S[S_RANGE/8], \ mode = 2 \\
 SL_3 &= S \ S_RANGE/2 \\
 &\quad S \ 3 * S_RANGE/4, \ mode = 0 \\
 SL_4 &= S \ 5 * S_RANGE/8, \ mode = 1 \\
 &\quad S[7 * S_RANGE/8], \ mode = 2 \\
 SL_5 &= S \ S_RANGE ;
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 HL_1 &= H \ 0 \\
 &\quad H \ H_RANGE/4, \ mode = 0 \\
 HL_2 &= H \ 3 * H_RANGE/8, \ mode = 1 \\
 &\quad H[H_RANGE/8], \ mode = 2 \\
 HL_3 &= H \ H_RANGE/2 \\
 &\quad H \ 3 * H_RANGE/4, \ mode = 0 \\
 HL_4 &= H \ 5 * H_RANGE/8, \ mode = 1 \\
 &\quad H[7 * H_RANGE/8], \ mode = 2 \\
 HL_5 &= H \ H_RANGE
 \end{aligned} \tag{3}$$

Първоначално, за всеки пиксел, се прави преобразуване от *RGB* в *HSI* цветовата система, като стойностите съответстващи на цветовите компоненти *Hue*, *Saturation* и *Intensity* се натрупват в съответни масиви – *H* (*Hue*), *S* (*Saturation*) и *I* (*Intensity*). На така създадените масиви се правят копия и тези копия се сортират във възходящ ред. Стойностите записани в сортираните масиви се изменят в диапазона от IL_1 , SL_1 и HL_1 до IL_5 , SL_5 и HL_5 съответно за компонентите *Intensity*, *Saturation* и *Hue*, като дължината на диапазона от стойности за всяка от трите цветови компоненти е означен съответно с *I_RANGE*, *S_RANGE* и *H_RANGE* и

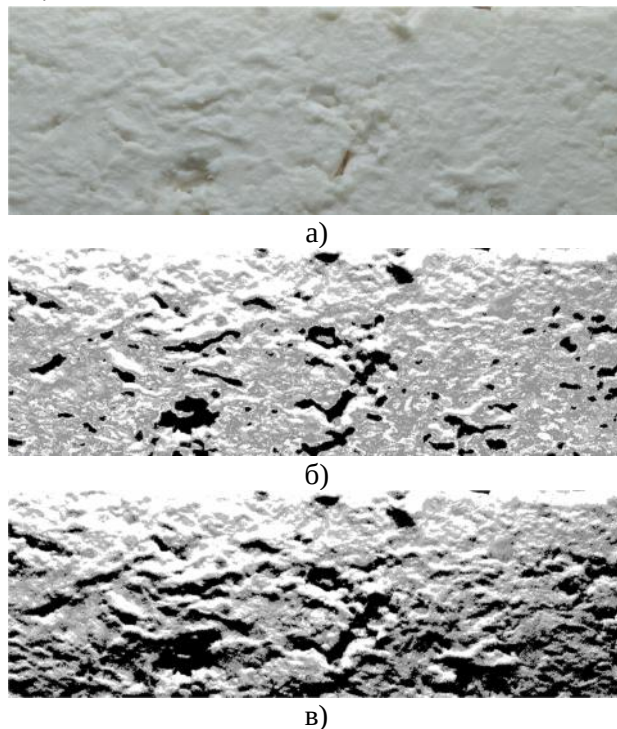
се определя практически от измерените стойности на цветовите компоненти за пикселите принадлежащи на конкретните изследвани изображения. Границите IL2, IL4, SL2, SL4 и HL2, HL4, необходими за сегментиране на изображенията се изчисляват по три различни начина за трите режима - *mode 0*, *mode 1* и *mode 2*. На Фиг. 1 е показано графично как става сегментирането на изображенията според така изчислените граници (в *mode 0*), с използване на цветовите компоненти – цветови отенък (*Hue*), наситеност (*Saturation*) и интензитет (*Intensity*). Диапазоните на изменение на стойностите съответно за всяка от трите цветови компоненти са зададени с етикетите *MinI*, *MinS* и *MinH* за минималните стойности и с *MaxI*, *MaxS* и *MaxH* за максималните стойности за конкретното изображение. Когато стойността на интензитета на даден пиксел се намира в интервала IL1 - IL2 считаме, че пикселът е със слаб интензитет (близък до 0) и вероятно той е част от област в изображението, намираща се в сянка. Ако бъдат открити пиксели попадащи в области със слаб интензитет, за тяхното сегментиране се налага анализиране на втората компонента от цветовия модел *HSI*, а именно *Saturation*. Аналогично, единствено за пикселите с ниски стойности за *Saturation* компонентата (изменящи се в интервала SL1-SL2) се прави отново допълнителен анализ за третата цветова компонента – *Hue*.



Фиг. 1. Етапи на сегментиране в цветовата система *HSI* (*Mode 0*)

На Фиг. 2 е показан резултатът от сегментирането на оригиналното изображение а) съдържащо информация за разрезната повърхност на една от изследваните проби Българско бяло саламурено сирене. Сегментацията е направена в режим – *mode 0*, като на изображение б) е показан резултатът от сегментирането използвайки трите цветови компоненти *H*, *S* и *I*, а на изображение в) е показан резултатът получен при сегментиране с

използване само на компонентата за интензитета – *I*.



Фиг. 2. Разрезна повърхност на бяло саламурено сирене. а) – оригинално изображение; б) – резултат след сегментиране, с участие на трите цветови компоненти – *H*, *S* и *I* (*mode 0*); в) – резултат след сегментиране с използване на *I*, без участието на цветовите компоненти – *H* и *S* (*mode 0*)

От така сегментираното оригинално изображение и получените резултати става ясно, че при използване и на трите цветови компоненти (*H*, *S* и *I*) в процеса на сегментация, се получава изходно изображение, което е по-информативно за целта на настоящото изследване. След сегментация, в изображение б) ясно се разграничават областите представляващи технически шупли или по-големи области намиращи се в сянка, като и в двата случая тези области се представят в черен цвят.

2.3. Сирене използвано за експериментите

При експериментите е използвано сирене, произведено от краве, овче или козе мляко. От търговската мрежа са закупени по две различни марки сирене, произведено от краве, овче или козе мляко. За всяко от сирената е извършена органолептична оценка на разрезната повърхност и същата е заснета с фотоапарат Sony DSC-HX300, като изображенията са съхранени в BMP формат. В таблица 1 са показани резултатите от заснемането и органолептичната оценка на избраните сирена.

Таблица 1. Разрезна повърхност-органолептична оценка и изображения

Вид/ Марка	Проба	Разрезна повърхност	Органолептична оценка
Краве сирене	Матанд	1	6
		2	7
	Мечкарево	1	14
		2	15
Овче сирене	Ваком	1	14
		2	15
	Олимпус	1	5
		2	5
Козе сирене	Матанд	1	7
		2	8
	Ваком	1	8
		2	7

2.4. Резултати

С помощта на специално разработена програма (с използване на HSI цвътова система и формули 1, 2 и 3) всички изображения на разрезна повърхност на изследваните сирена са сегментирани и записани като изображения с 4 нюанса на сивото. В таблица 2 са показани резултатите от сегментирането.

За обективното оценяване разрезната повърхност на бяло саламурено сирене, чрез цифрова обработка на изображения, е използван подход, при който след сегментация на оригиналните изображения за всеки нюанс на сивия цвят (черно, бяло, светло сиво и тъмно сиво) се изчисляват коефициентите ($K_{div\ black}$, $K_{div\ white}$, $K_{div\ light_gray}$ и $K_{div\ dark_gray}$) като отношения в проценти, между броя пиксели отговарящи на съответния нюанс и общият брой пиксели в изображението. След осредняване на

резултатите, получени за всяка марка изследвано сирене, е направен корелационен анализ между получените резултати и органолептичната оценка, с цел да се определи точността на всеки от предложените режими.

Таблица 2. Разрезна повърхност-сегментирани изображения

	Пр.	Режим 0	Режим 1	Режим 2
Матанд Краве	1			
	2			
Мечкарево Краве	1			
	2			
Ваком Овче	1			
	2			
Олимпус Овче	1			
	2			
Матанд Козе	1			
	2			
Ваком Козе	1			
	2			

Резултатите от корелационния анализ за режим 0 (*mode 0*), режим 1 (*mode 1*) и режим 2 (*mode 2*) са представени в таблици 3, 4 и 5.

Таблица 3. Корелационен анализ в режим 0

	Органо- лептична оценка	kDiv Black	kDiv dark Gray	kDiv light Gray	kDiv White
Органо- лептична оценка	1,00				
kDiv Black	-0,38	1,00			
kDiv dark Gray	0,16	0,32	1,00		
kDiv light Gray	0,86	-0,25	0,34	1,00	
kDiv White	-0,41	-0,57	-0,69	-0,64	1,00

Таблица 4. Корелационен анализ в режим 1

	Органо- лептична оценка	kDiv Black	kDiv dark Gray	kDiv light Gray	kDiv White
Органо- лептична оценка	1,00				
kDiv Black	-0,35	1,00			
kDiv dark Gray	0,34	-0,25	1,00		
kDiv light Gray	0,36	-0,71	0,80	1,00	
kDiv White	-0,04	-0,45	-0,74	-0,29	1,00

Таблица 5. Корелационен анализ в режим 2

	Органо- лептична оценка	kDiv Black	kDiv dark Gray	kDiv light Gray	kDiv White
Органо- лептична оценка	1,00				
kDiv Black	-0,51	1,00			
kDiv dark Gray	0,16	0,60	1,00		
kDiv light Gray	0,95	-0,73	-0,12	1,00	
kDiv White	-0,68	-0,27	-0,78	-0,43	1,00

Най-висок коефициент на корелация (0,95) е получен при сегментиране на изображенията в режим 2, при който границите *IL2*, *HL2* и *SL2* заемат стойности по-близки до минималните, а границите *IL4*, *HL4*, *SL4* заемат стойности по-близки до максималните стойности за трите цветови компоненти в анализирания изображения.

3. Заключение

В настоящото изследване са разгледани възможностите за прилагане на компютърен анализ за обективно определяне качеството на разрезната повърхност на Българско бяло саламурено сирене. При експериментите са използвани различни марки бели саламурени сирена произведени от овче, краве и козе мляко. Високите коефициенти на корелация между експертната оценка на разрезната повърхност на изследваните сирена и коефициентите на различие получени чрез сегментиране на изображенията с използване на HSI цвятна система доказват, че е възможно разработването на метод за обективна оценка на разрезната повърхност на бяло саламурено сирене с използване на компютърно зрение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство на земеделието, храните и горите, Състояние и тенденции на производството на мляко и млечни продукти в България. [http://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2018/03/01/mliako.pdf, достъпно на 15.06.2018г.]

2. Едгарян М., П. Панайотов, Технология на видовете сирена, Интелексперт-94, Пловдив, ISBN: 978-954-8835-63-3, 2012.
3. Walther B., A. Schmid, R. Sieber, K. Wehrmuller, Cheese in nutrition and health, Dairy Sci. Technol., vol. 88, 2008, pp 389–405.
4. БДС 15612-83, Продукти млечни. Органолептична оценка, София-1983г.
5. Gonzales, R. C., R. E. Woods, Digital image processing. Third edition, Pearson Education, ISBN 978-81-317-2695-2, 2009.
6. Ahmad U., The use of color distribution analysis for ripeness prediction of Golden Apollo melon, Journal of Applied Horticulture, vol. 19, 2017.
7. Bakar A., B. Hisham, A. Ishak, R. Shamsuddin, W. Z. Wan Hassan, Ripeness Level Classification for Pineapple using RGB and HSI Colour Maps Journal of Theoretical & Applied Information Technology, vol. 57 (3), 2013.
8. Chopra Sh., R. Kadyan, Machine Vision Based Automated Object Sorter Using Digital Image Processing MATLAB, International Journal of Engineering Development and Research (IJEDR), ISSN:2321-9939, Vol.5, 2017, Iss. 3, pp.23-26.
9. Khojastehnazhand M., M. Omid, A. Tabatabaefar, Development of a lemon sorting system based on color and size, African Journal of Plant Science, Vol. 4, 2010, No 4, pp 122-127.
10. Moallem P., N. Razmjooy, B. Mousavi, Robust Potato Color Image Segmentation using Adaptive Fuzzy Inference System, Iranian journal of fuzzy systems, vol. 11, 2014, pp 47-65.
11. Chiana V. Nai, F. S. A. Saada, M.F.Ibrahima, S. Sudina, A. Zakariaa, A.Y.M. Shakaffa, Meat Color Recognition and Classification Based on Color using NIR/VIS Camera 8-th MUCET, Melaka, Malaysia, 2014.
12. Krasteva Iv., Vl. Ganchovska, Determining the changes modification of HSI color components of sheep meat in the process of ripening, Proceedings of "Innovation technologies in food industry: science, education and production", 2015, pp 307-311.
13. Sun Xin, Prediction of Pork Color Grade Using Image Two-Tone Color Ratio Features and Support Vector Machine, Advance Journal of Food Science and Technology, vol. 11 (9), 2016, ISSN: 2042-4868, pp 593-598.
14. Sun Da-Wen, Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation, Academic Press, Amsterdam, 2008, ISBN: 978-0-12-373642-0.
15. Sun Da-Wen, T. Brosnan, Pizza Quality Evaluation Using Computer Vision Part 1 Pizza Base and Sauce Spread, Journal of Food Engineering, vol. 57, 2003, pp 81-89.

ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОБОГАТЕНИ НА КАРОТЕНОИДИ ЕКСТРАКТИ ОТ КОЖИЦИ НА БЪЛГАРСКИ СОРТОВЕ ДОМАТИ

МИЛЕНА НИКОЛОВА, ЦВЕТКО ПРОКОПОВ, ДОНКА ТАНЕВА, МИМА ХАДЖИКИНОВА

*Катедра, „Инженерна екология, Университет по хранителни технологии, Пловдив,
България*

*milena_nikolova86@abv.bg, tsvetko_prokopov@abv.bg, don_taneva@abv.bg,
mimiuh@abv.bg*

Резюме: Целта на изследването е да се разработи технологична схема за получаване на обогатени на каротеноиди екстракти от кожици на български сортове домати, чрез прилагане на три варианта за получаване на готов екстракт. Единият вариант е по класическата схема на екстракция с органичен разтворител, вторият е ултразвуково-подпомогната екстракция с органичен разтворител, а третият включва предварителна ензимна обработка на суровината и последваща екстракция с органичен разтворител. С помощта на HPLC анализи е направено количествено и качествено определяне на съдържащите се в готовите екстракти каротеноиди. Резултатите показват, че най-висок добив на ликопен и β -каротен има в екстракта, получен чрез ензимно-подпомогната екстракция, в сравнение с останалите два екстракта. Получените по трите варианта на схемата екстракти от домати са изследвани по стандартни показатели за установяване възможността за влагането им като оцветители в храни. Резултатите показват, че и трите екстракта отговарят на нормативните изисквания за влагане в храни.

Ключови думи: домати, кожици, екстракция, каротеноиди, ензими, ултразвук

TECHNOLOGICAL SCHEME FOR OBTAINING OF CAROTENOID-ENRICHED EXTRACTS FROM TOMATO SKINS OF BULGARIAN CULTIVARS

MILENA NIKOLOVA, TSVETKO PROKOPOV, DONKA TANEVA, MIMA HADJIKINOVA

*Department of Environmental Engineering, University of Food Technologies, Plovdiv,
Bulgaria*

*milena_nikolova86@abv.bg, tsvetko_prokopov@abv.bg, don_taneva@abv.bg,
mimiuh@abv.bg*

Abstract: The purpose of this study was to develop a flow chart for obtaining enriched in carotenoids extracts from tomato skins of Bulgarian cultivars, by applying three options for preparing of final extract. The first option is a classical scheme of solvent extraction, the second is ultrasound-assisted extraction with organic solvent, and the third includes the preliminary enzymatic treatment of the raw material and the subsequent extraction with organic solvent. Quantitative and qualitative determination of the carotenoids contained in the finished extracts was performed by applying of the HPLC analysis. The results show that the highest yield of lycopene and β -carotene is present in the extract obtained by enzyme-assisted extraction compared to the other two extracts. The extracts obtained from the three variants were tested by standard indicators to determine the possibility of their incorporation as food colorants. The results show that all extracts meet regulatory requirements for food incorporation.

Key words: tomatoes, skins, extraction, carotenoids, enzymes, ultrasound

1. Въведение

При промишлената преработка на домати се отделят 10-40% отпадъчни продукти, основно семена и кожици, което създава голям екологичен проблем [9]. През последните години се работи върху разработването на методи и технологии за оползотворяване на получените от преработката на домати отпадъци. Тези отпадъци обаче съдържат ценни биологично активни вещества, поради което представляват значителен интерес за хранителната индустрия [11]. Все по-голямо внимание се обръща на извличането на съдържащите се в отпадъчни продукти каротеноиди и влагането им като натурални добавки в различни продукти. Каротеноидите са едни от най-важните природни пигменти, които придават ярко жълт до червен цвят на много плодове и зеленчуци. Съдържанието на ликопен в промишлените сортове домати зависи от сорта и степента на зрелост и варира от 3 до 10 mg/100g, а количеството на β -каротен достига до 5 mg/100g [2, 7, 8]. Установено е, че в кожиците на домати се съдържат между 3 и 4 mg/100g ликопен [10]. Съществуват оскъдни данни за разработване на технологична схема за получаване на обогатени на каротеноиди екстракти от кожици на български сортове домати. Ето защо, целта на изследването е да се разработи технологична схема за получаване на обогатени на каротеноиди екстракти от домати, чрез прилагане на три варианта за получаване на готов екстракт.

2. Материали и методи

2.1. Материали

В изследването са използвани кожици от български сортове домати, получени като индустриален доматен отпадък от технологична линия за производство на консерва „Стерилизирани цели белени домати. Кожиците от обелване на домати са транспортирани до лабораторията на УХТ в рамките на 24 h. След промиване с течаща вода, кожиците са изсушени, смлени, пресяти и съхранявани по начин, описан в 2.2.1.

Екстракцията на каротеноидите е проведена с разтворител ацетон (ч.з.а.)

За извършване на HPLC анализи на каротеноиди са използвани метанол, ацетонитрил и MTBE (methyl tert-butyl ether), чисти за анализ, закупени от „Sigma” (Германия).

При определяне на каротеноидите са използвани стандарти лутеин, ликопен и β -каротен, производство на фирма „Extrasynthese” (Франция).

При определяне на тежки метали са използвани азотна киселина и мултиелементен стандартен разтвор (Fluka 51844 Multielement standard solution 4 for ICP) закупени от Fluka (Buchs, Switzerland).

За определяне влиянието на предварителната обработка на суровината върху добива на каротеноиди са използвани следните ензими, производство на „Биовет”, гр. Пещера: ендо-ксилаза и целулаза. Специфичните активности на използваните ензими са определени чрез стандартни методики, съгласно Люцканов и съавт. [4].

2.2. Методи

2.2.1. Обработка на суровината

Получените домати кожици са изсушени при $25 \pm 1^\circ\text{C}$ в сушилен шкаф, след което са смлени фино с помощта на лабораторна мелачка (Bosh MKM6003, Германия) и пресяти през сито с диаметър на отворите 1 mm. Изсушените и смлени домати кожици са съхранявани в стъклени буркани, обвити с алуминиево фолио, затворени с метални капачки, при температура $-20 \pm 1^\circ\text{C}$ до извършване на експериментите.

2.2.2. Екстракция на каротеноиди с органичен разтворител

Количество от 1 g сухи домати кожици, след темпериране, се претегля на аналитична везна в йодна колба от 250 cm^3 , обвита с алуминиево фолио. Провежда се трикратна екстракция за 50 min, при $50 \pm 1^\circ\text{C}$, суровина:ацетон 1:29 g/cm³, 400 rpm с помощта на магнитна бъркалка VELP Scientifica (Aluminum Hot Plate Stirrer–ARE, Италия). Получените от отделните екстракции екстракти се филтруват през филтърна хартия MN640de, смесват се и се подлагат на анализ за определяне на каротеноиди.

2.2.3. Ензимна обработка на суровината

Количество от 1 g сухи домати кожици, след темпериране, се претегля на аналитична везна в йодна колба от 100 cm^3 , обвита в алуминиево фолио. В колбата се прибавят 20 cm³ 0,1 M ацетатен буфер с pH 5,0, в който предварително е разтворено определено количество ензим, изчислено на база установените специфични активности, и колбата се затваря. След това се провежда ензимна обработка с смес от целулаза и ксилаза (100 + 400 U/g) за 4 h, $50 \pm 1^\circ\text{C}$, 400 rpm, pH 5,0. След изтичане на времето за контакт, пробите се филтруват през филтърна хартия MN 640 de, и се извършва трикратна екстракция с органичен

разтворител, съгласно 2.2.2. Получените екстракти се филтрат през филтърна хартия MN 640 de, смесват се и се подлагат на анализ за определяне на каротеноиди.

2.2.4. Екстракция на каротеноиди с органичен разтворител и ултразвук

Количество от 1 g сухи домати кожици, след темпериране, се претегля на аналитична везна в йодна колба от 100 cm³, обвита в алуминиево фолио. Провежда се трикратна екстракция в ултразвукова вана VWR USC100 TH (45 kHz) за 15 min, при температура 20±2°C, суровина:ацетон 1:29 g/cm³. Получените екстракти се филтрат през филтърна хартия MN 640 de, смесват се и се подлагат на анализ за определяне на каротеноиди.

2.2.5. Спектрофотометрично определяне на каротеноиди

Добивът на общи каротеноиди, ликопен и β-каротен в получените екстракти е определен по спектрофотометричен метод на Мануелян [12]. Екстинкцията на пробите е измервана с помощта на UV-VIS спектрофотометър Helios Omega (USA), в кювети с оптичен път 1 cm, при две дължини на вълната (448 и 472 nm), срещу ацетон. Резултатите са изразени в mg/100g.

2.2.6. Качествено и количествено определяне на каротеноиди чрез високоефективна течна хроматография (HPLC)

Качественото и количествено определяне на каротеноиди в готовите екстракти е проведено по метода на Георгиева [3].

2.2.7. Определяне съдържанието на тежки метали в готовия екстракт

Пробите от сухи екстракти на домати кожици се минерализират с концентрирана азотна киселина чрез директно нагряване при 120°C. Съдържанието на елементите е определено чрез ICP-AES спектрометър SPECTROFLAME MODULA-FTMOA81A с радиална плазма, работеща при 1450 W за Pb, Cd, As и Hg. Пробата се пулверизира в поток от аргон чрез мейнхардов пулверизатор. За измерване на спектралните линии с дължина на вълната под 200 nm е използван напълнен с азот монохроматор. Пробите са измерени трикратно с 3 s време за интеграция и с използване на фонова корекция. Концентрацията на елементите в пробите е определена по метода на външната калибрация.

2.2.8. Определяне на сулфатна пепел на готовия екстракт

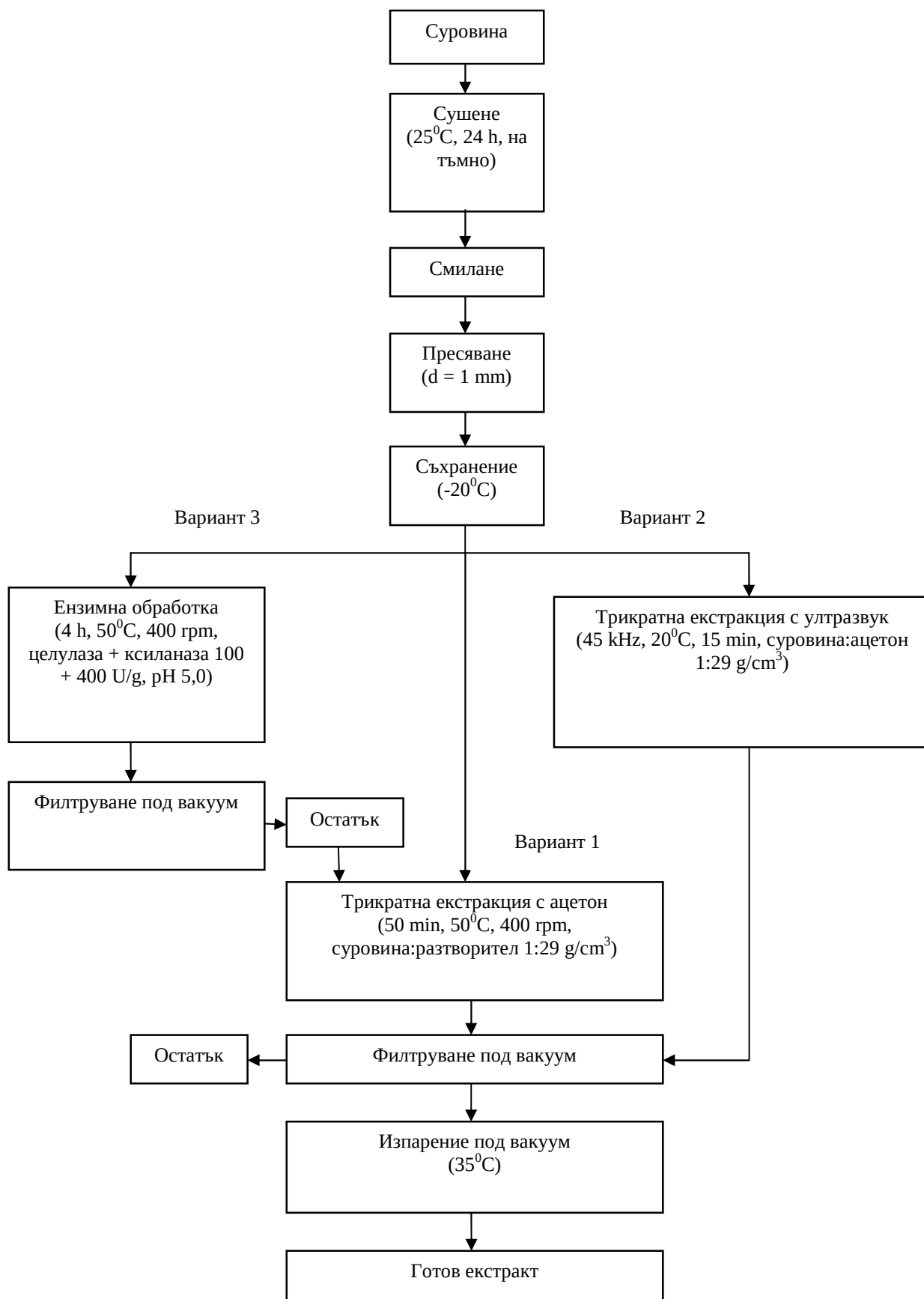
Съдържанието на сулфатна пепел в готовите екстракти е определено по методика на Божков [1].

3. Резултати и обсъждане

Разработената технологична схема е въз основа на наши предишни изследвания, като са взети оптималните варианти за екстракция на каротеноиди с органичен разтворител последваща ултразвукова и ензимна обработка на суровината [5, 13, 14]. Схемата е показана на Фиг. 1 и съдържа три варианта за получаване на готов екстракт. Единият вариант е по класическата схема за екстракция с органичен разтворител (Вариант 1). Вторият вариант е екстракция с органичен разтворител и ултразвук (Вариант 2), а третият включва предварителна ензимна обработка на суровината и последваща екстракция с органичен разтворител (Вариант 3).

Получените по трите варианта на схемата екстракти от домати кожици са изследвани по стандартни показатели за установяване възможността за влагането им като оцветители в храни, като са сравнени с действащата нормативна уредба [6]. Резултатите са представени в табл. 1. Данните показват, че и трите екстракта отговарят на нормативните изисквания за влагане в храни.

С помощта на HPLC анализи е направено количествено и качествено определяне на съдържащите се в готовите екстракти каротеноиди. Резултатите са обобщени в табл. 2. Данните показват, че обработката с ултразвук води до увеличаване добива на ликопен в екстракта с 51,4% спрямо конвенционалната екстракция само с органичен разтворител, докато ензимната обработка на суровината увеличава добива с 66,9%. Най-висок добив на ликопен (483,90 mg/100g) и на β-каротен (1508,82 mg/100g) се получава при предварителна ензимна обработка на суровината с комбинация от ензими целулаза + ксиланаза (4 h, 50°C, 400 rpm, 100 + 400 U/g, pH 5,0) и последваща трикратна екстракция с ацетон (50 min, 50°C, 400 rpm, суровина:разтворител 1:29 g/cm³).



Фиг.1. Технологична схема за получаване на обогатен на каротеноиди екстракт от кожици на български сортове домати

Таблица 1. Характеристика на обогатени на каротеноиди екстракти от домати кожици

Стандартен показател	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Нормативна стойност*
Описание	Тъмночервена вискозна течност	Тъмночервена вискозна течност	Тъмночервена вискозна течност	Тъмночервена вискозна течност
Съдържание на ликопен, % от общо всички оцветители	32,5	29,0	34,5	≥ 5
Остатък от органичен разтворител, mg/kg	Не се установява	Не се установява	Не се установява	≤ 50
Тежки метали, mg/kg				
- живак	< 0,96	< 0,98	< 0,96	≤ 1
- кадмий	0,78	0,88	0,97	≤ 1
- арсен	< 2,67	< 2,5	< 2,85	≤ 3
- олово	< 1,87	< 1,75	< 1,95	≤ 2
Сульфатна пепел, %	0,50 ± 0,03	0,32 ± 0,04	0,75 ± 0,02	≤ 1

*Нормативната стойност е съгласно Наредба 21/15.02.2002 г. за специфичните критерии и изисквания за чистотата на добавките, предназначени за влагане в храни.

Таблица 2. Съдържание на каротеноиди в готови екстракти от домати кожици

Показател	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
ликопен, mg/100g	290,01	439,17	483,90
β-каротен, mg/100g	1286,32	1460,89	1508,82
лутеин, mg/100g	118,48	144,12	103,88

4. Заключение

Разработена е технологична схема с три варианта на екстракция на каротеноиди от кожици на български сортове домати. Получените обогатени на каротеноиди готови екстракти, отговарят на нормативните изисквания за влагане като оцветители в храни. Най-висок добив на ликопен и β-каротен има в екстракта, получен чрез предварителна ензимна обработка на суровината и последваща екстракция с органичен разтворител (Вариант 3) в сравнение с останалите два екстракта.

ЛИТЕРАТУРА

- Божков, Л. Химико-технологичен контрол при производство на захар. София: Изд. „Техника“, 1972.
- Ганева, Д., Певичарова, Г. Водолей F₁ нов български хибриден сорт домати за промишлена преработка, Растениевъдни науки, 47, 2010, стр. 379-384.
- Георгиева, Л., Марчев, А., Иванов, И., Ганева, Д., Божинов, Б., Павлов, А. Адаптирани HPLC методи за определяне на каротеноиди и токофероли в различни сортове домати. Научни трудове на УХТ-Пловдив. LX, 2013, стр.632-637.
- Люцканов, Н., Иванова, Т., Пицийски, И., Колева, А. Биохимия (ръководство за практически упражнения). Пловдив: Академично издателство на ВИХВП, 1994.
- Николова, М., Прокопов, Ц., Танева, Д. Оптимизиране екстракцията на каротеноиди от кожици на български домати. Известия на Съюза на учените-Сливен. XXV, 2014, стр.10-15.
- Наредба № 21 за специфичните критерии и изисквания за чистотата на добавките, предназначени за влагане в храни. Д.В. 106, 2002.

7. Певичарова, Г., Ганева, Д. Антиоксиданти в родителски компоненти и F₁ хибриди домати за преработка, Растениевъдни науки, 49, 2012, стр.92-97.
8. Певичарова, Г., Тодоров, Т. Биологична стойност на български и чужди сортове детерминантни домати, Сборник с доклади от IV-та национална научно-техническа конференция с международно участие „Екология и здраве”, стр.51-54, Дом на науката и техниката, Пловдив, 2002.
9. Al-Wandawi, H., Abdul-Rahman, M., Al-Shaikhly, K. Tomato processing wastes as essential raw material source, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 33, 1985, 804-807.
10. González, I., Valverde, V., Alonso, J., Periago, M. Chemical profile, functional and antioxidant properties of tomato peel fiber. Food Research International. 44, 2011, 1528-1535.
11. Kalogeropoulos, N., Chiou, A., Pyriochou, V. Bioactive phytochemicals in industrial tomatoes and their processing byproducts, LWT-Food Science and Technology, 49, 2012, 213-216.
12. Manuelyan, H. Express methods for assessing the carotenoid composition of tomato fruits. In G.Kallo (ed.). Genetic improvement of tomato. Spring-Velag, 1991, 193-195.
13. Prokopov, Ts., Nikolova, M., Taneva, D. Improved carotenoid extraction from Bulgarian tomato peels using ultrasonication. The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology 2017, 41(1), 41-49.
14. Prokopov, Ts., Nikolova, M., Dobrev, G., Taneva, D. Enzyme-assisted extraction of carotenoids from Bulgarian tomato peels. Acta Alimentaria, 2017, Vol. 46 (1), 84–91.

ПРОУЧВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОФЕИН В ТЮТЮНЕВ ПЪЛНЕЖ ОТ ЦИГАРИ

МАРГАРИТА ДОЧЕВА, ЙОВЧО КОЧЕВ, АННА СТОИЛОВА, ДЕСИСЛАВА КИРКОВА

Институт по тютюна и тютюневите изделия, с. Марково - 4108, България

margarita_1980@abv.bg

Резюме: При производството на цигари в тютюневата индустрия освен различни типове тютюни се влагат и добавки, които могат да достигнат от 5 % до 10 % от теглото на цигарите. Прибавянето им е с цел по-лесно извличане на никотина от тютюна, по-лесното му усвояване от организма, подобряване на вкуса и аромата на тютюневия дим. Някои добавки се класифицират като вещества водещи до пристрастяване. В тази връзка Световната здравна организация е изготвила приоритетен списък с 15 добавки, за които се препоръчва разработване на методи за количественото им определяне. В Република България се забранява предлагането и продажбата тютюневи изделия, съдържащи добавки или стимулиращи съединения като кофеин и таурин. Целта на изследването е адаптиране на метод за определяне на кофеин в тютюнев пълнеж от цигари. Проучени са два метода - спектрофотометричен и чрез високоефективна течна хроматография. Определени са параметрите на методите – линеен концентрационен интервал, работен концентрационен интервал, граница на количествено определяне, граница на откриване, добив. Установено е, че спектрофотометричното определяне на кофеин е невъзможно, поради наличието на вещества в тютюневия пълнеж, които поглъщат при същата дължина на вълната като кофеина ($\lambda=272$ nm). При високоефективната течна хроматография се постига добро разделяне на кофеина от останалите вещества в тютюневия пълнеж. Това прави този метод подходящ за определяне на кофеин в тютюневи пълнежи от цигари.

Ключови думи: кофеин, тютюнев пълнеж от цигари, спектрофотометрично определяне, високоефективна течна хроматография

STUDY OF POSSIBILITIES FOR DETERMINATION OF COFFEINE IN TOBACCO FILLER

MARGARITA DOCHEVA¹, YOVCHO KOCHEV¹, ANNA STOILOVA¹, DESISLAVA KIRKOVA¹

Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo - 4108, Plovdiv, Bulgaria

margarita_1980@abv.bg

Abstract: In cigarette production in the tobacco industry, in addition to different types of tobacco, additives is added, which may range from 5% to 10% of the weight of the cigarettes. The additives extract easier nicotine from the tobacco, absorb nicotine easier of the body, improve the taste and smell of tobacco smoke. Some additives are classified as addictive substances. In this regard, the World Health Organization was prepared a priority list of 15 additives and recommended to develop methods for quantitative determination. In Bulgaria it is forbidden to sell the tobacco products containing additives or stimulant compounds such as caffeine and taurine. The aim of the study was to adapt a method for the determination of caffeine in tobacco filler. Two methods were investigated - spectrophotometric and high performance liquid chromatography. The parameters of the methods were determined - linear concentration range, working concentration range, limit

of quantification, limit of detection and yield. Spectrophotometric determination of caffeine was impossible due to the presence of substances in the tobacco filler that absorbed at the same wavelength as caffeine ($\lambda = 272 \text{ nm}$). In high performance liquid chromatography, a good separation of caffeine from other substances in the tobacco filler was achieved. This makes this method suitable for determining caffeine in cigarette tobacco fillers.

Key words: caffeine, tobacco filler, spectrophotometric determination, high performance liquid chromatography

1. Въведение

Най-разпространеният начин за консумация на тютюна от човека е чрез тютюневия дим, получен при пушене на тютюневи изделия. Вкусът на дима се дължи основно на типа използван тютюн [1]. Освен тютюн или смес от няколко типа тютюн в тютюневата индустрия при производството на цигари се използват и различни добавки [2,3]. Според Директива 2014/40/ЕС за добавка се приема всяко вещество, различно от тютюна, което се влага в тютюневото изделие [4]. Разрешените добавки до момента са над 500, като те могат да достигнат от 5 % до 10 % от теглото на цигарите [5].

Прибавянето на добавки в тютюневия пълнеж за цигари има за цел:

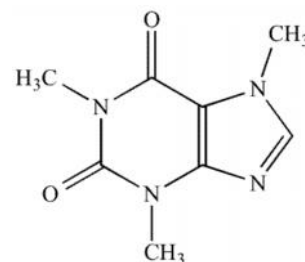
- по-лесно извличане на никотина от тютюна и по-бързото му усвояване чрез белите дробове. Никотинът в тютюна се намира под формата на сол, която е трудно усвояема от организма. Чрез прибавянето на добавки като амониев сулфат, амониев хидроксид, амониев цитрат, натриев хидрогенкарбонат, калциев карбонат се освобождава база, която превръща никотиновата сол в чисто вещество никотин, което е лесно усвояемо от организма.
- подобряване на вкуса и аромата на тютюневия дим – захар, какао и ликорис, пропилен гликол и глицерол [2].

Научният комитет по здравеопазване, околна среда и възникващи рискове (SCHEER) класифицира добавките като „вещества, водещи до пристрастяване и имат вероятен токсичен ефект“. В тази връзка е изготвен приоритетен списък от 15 добавки в тютюневия пълнеж, за които се препоръчва разработване на методи за анализ [5].

Съгласно чл. 30 (2), т. 17 б от Закон за тютюна, тютюневите и свързаните с тях изделия на Република България (20.05.2016 г.) се „забранява предлагането и продажбата на тютюневи изделия, съдържащи кофеин или таурин, или други добавки и стимулиращи съединения, които се свързват с енергия и жизненост“ [6].

Кофеинът (Фиг. 1) е ксантинов алкалоид, който се съдържа в листата и плодовете на

различни растения – кафе, чай, гуарана, какао и др. Кофеинът действа като стимулант на централната нервна система [7].



Фиг. 1 Структурна формула на кофеин

В последните години кофеинът в комбинация с таурин са обичайни съставки в енергийните напитки. Тауринът спомага за по-добро усвояване на кофеина, който от своя страна стимулира нервната система [8,9]. При пушене все още не е известно какво е действието им върху организма, какви са пиролизните продукти и как действат те върху организма.

Целта на изследването е адаптиране на метод за определяне на кофеин в тютюнев пълнеж от цигари.

2. Материал и методи

2.1. Материал:

- тютюн - Ориенталски тютюн и тютюн Виржиния;

- тютюнев пълнеж от цигари - Виржиния бленд и Американ бленд.

2.2. Апаратура

- UV/VIS Спектрометър Lambda 3, Perkin Elmer, USA;

- Течен хроматограф "Perkin Elmer" с бинерна помпа, детектор UV/VIS, аналитична колона "Kromasil" C18, 5 μm , 150 mm.

2.3. Реактиви

- Caffeine purum, anhydrous, $\geq 99.0\%$ for HPLC;

- Метанол;

- Дихлорметан;

- Бидестилирана вода

2.4. Приготвяне на стандартни разтвори

Приготвя се изходен стандартен разтвор на кофеин с концентрация 1 mg/ml в бидестилирана вода. От него чрез разреждане с бидестилирана вода се приготвят серия от работни разтвори с концентрация от 0,02 mg/ml до 0,00015 mg/ml.

2.5. Екстракция на кофеин от тютюн/тютюнев пълнеж от цигари

В конична колба се претегля 0,1 г. смлян на прах тютюн/тютюнев пълнеж от цигари и се залива с 20 ml гореща вода. Екстракцията продължава 20 мин. при статични условия. Пробата се филтрува през шотов филтър и се подлага на пречистване.

2.6. Пречистване на кофеин от тютюн/тютюнев пълнеж от цигари

Пречистването на екстракта се извършва чрез течно-течна екстракция с 3x5 ml дихлорметан.

3. Резултати и обсъждане

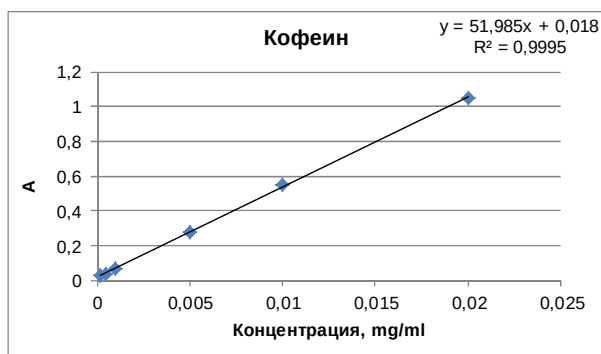
3.1. Параметри на метода

3.1.1. Спектрофотометричен метод

В Табл. 1 е представена зависимостта между концентрацията на стандартно вещество кофеин и съответната абсорбция. В интервала между 0,00015 mg/ml и 0,02 mg/ml е установена линейна зависимост с коефициент на корелация $R^2 = 0,9995$ (Фиг. 2).

Таблица 1. Линеен диапазон на концентрацията кофеин от абсорбцията

Концентрация, mg/ml	Абсорбция, $\lambda = 272 \text{ nm}$
0,02	1,05
0,01	0,553
0,005	0,280
0,001	0,064
0,0005	0,036
0,00015	0,030



Фиг. 2. Зависимост на абсорбцията от концентрацията на кофеин при спектрофотометрично определяне

Параметрите на спектрофотометричното определяне на кофеин са представени в Табл. 2. По метода на линейната регресия са определени границата на количествено определяне (LOQ) - 0,002 mg/ml и границата на откриване (LOD) - 0,0006 mg/ml, които са сравнително ниски. Установен е добив от 110 %. Методът се характеризира с ниско относително стандартно отклонение < от 1%.

Таблица 2. Параметри на спектрофотометричното определяне на кофеин

Параметри на метода	Стойности
Линеен концентрационен интервал	0,00015 mg/ml - 0,02 mg/ml
Коефициент на корелация - R^2	0,9995
Работен концентрационен интервал	0,0003 mg/ml - 0,018 mg/ml
LOD (стандарт)	0,0006 mg/ml
LOQ (стандарт)	0,002 mg/ml
RSD (стандарт)	0,58 %
Добив	110%

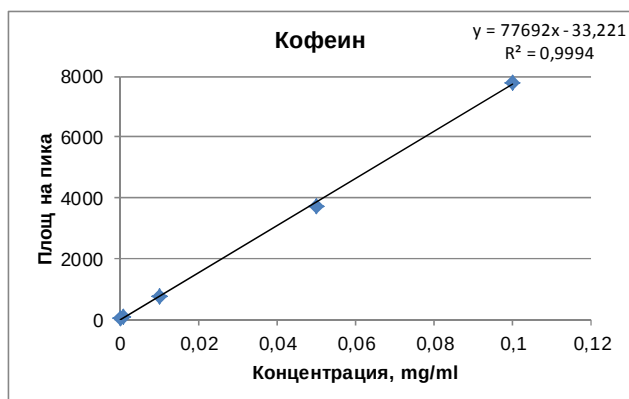
3.1.2. Хроматографски метод (HPLC-UV/VIS)

Зависимостта между концентрацията на кофеин и площта на пика е представена в Табл. 3. В интервала между 0,0001 mg/ml и 0,1 mg/ml е установена линейна зависимост с коефициент на корелация $R^2 = 0,9994$ (Фиг. 4).

Таблица 3. Линеен диапазон на концентрацията на кофеина от площта на пика

Концентрация, mg/ml	t_R	Площ на пика, A
0,1	7,48	7805
0,05	7,46	3710
0,01	7,52	757
0,001	7,46	69
0,0001	7,50	8

Установените параметри на хроматографското определяне на кофеин са представени в Табл. 4. Стойностите на LOQ (стандарт) - 0,0022 mg/ml и LOD (стандарт) - 0,0006 mg/ml на кофеина определен по хроматографския метод съвпадат със стойностите, получени при спектрофотометричното определяне (Табл. 2).



Фиг. 4. Зависимост на площта на пика от концентрацията на кофеин при хроматографско определяне

Таблица 4. Параметри на хроматографското определяне на кофеин

Параметри на метода	Стойности
Време на задържане - t_R	7,50 min
Линеен концентрационен интервал	0,0001 mg/ml - 0,1 mg/ml
Коефициент на корелация - R^2	0,9994
Работен концентрационен интервал	0,0003 mg/ml - 0,08 mg/ml
LOD (стандарт)	0,0006 mg/ml
LOQ (стандарт)	0,0022 mg/ml
RSD (стандарт)	5,40%
LOD (проба)	0,16 mg/g
LOQ (проба)	0,2 mg/g
RSD (проба)	17% - 20%
Добив	103%

3.2. Анализ на кофеин в тютюнев пълнеж от цигари

3.2.1. Екстракция и пречистване

Анализът на кофеин протича в няколко последователни етапа: екстракция на кофеин, пречистване (ако е необходимо) и количествено определяне – спектрофотометрично или чрез високоефективна течна хроматография (HPLC анализ).

Първата стъпка при анализа на кофеин е екстракцията. Важна роля имат видът и количеството на екстрагента както и продължителността и температурата за екстракцията.

При спектрофотометричното определяне на кофеин е необходимо пречистване на пробата с течна-течна екстракция. Поради по-добрата разделителна способност на високоефективната течна хроматография не е необходимо пречистване преди количественото определяне [10,11].

В Табл. 5 е представено оптимизирането на температурата и продължителността на екстракцията на кофеин от тютюн/тютюнев бленд. При направените опити със стандартна добавка е установено, че добивът на кофеин се увеличава с увеличаване на температурата на екстрагента (водата). Максимален добив на кофеин (103 %) е постигнат при екстракция с гореща вода за 20 min при статични условия.

Таблица 5. Оптимизиране на екстракцията на кофеин от тютюнев бленд

Екстрагент	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Време, min	Добив, %
Вода	20	20	75
Вода	60	20	89
Вода	100	20	103

Важен показател при екстракцията на кофеина е количеството екстрагент. При екстракция на 0,1 г. тютюн/тютюнев пълнеж с 10 ml вода се установява висока базова линия, пикът на кофеина при HPLC анализа не е с ясно изразена гаусова крива, наблюдава се тайлинг на пика, което е индикация за претоварена колона. При увеличаване на количеството на екстрагента от 10 ml на 20 ml пиковите са с нормална форма и добре разделени.

3.1.2. Количествено определяне

3.1.2.1. Спектрофотометричен анализ

Тютюнът е растение, съдържащо над 4500 отделни химични вещества [12]. За изключване вероятността част от тези вещества да поглъщат при същата дължина на вълната както кофеина са проведени опити с Ориенталски тютюн и тютюн Виржиния по целия ход на анализа. След извършена екстракция с гореща вода, пречистване на пробите от цветните компоненти чрез течна екстракция с дихлорометан и измерена абсорбция при дължина на вълната $\lambda = 272 \text{ nm}$, не се наблюдава поглъщане. Данните показват, че няма вещества в тютюна, които да пречат на анализа.

При анализ на тютюнев пълнеж от цигари от Американ бленд е не е установено наличие на кофеин в пробата.

При Виржиния бленд е отчетена висока абсорбция на пробата при дължина на вълната $\lambda = 272 \text{ nm}$, въпреки пречистването и обезцветяването на разтвора. Чрез стандартна добавка е отчетен добив над 180 %. От получените данни се установява, че в пробата се съдържат вещества, които поглъщат при същата

дължина на вълната както при кофеина. Тези вещества най-вероятно са добавки, вложени точно в този бленд.

3.1.2.2. Хроматографски анализ (HPLC-UV/VIS)

Установено е, че при нито една от пробите не е отчетен пик на времето на задържане на кофеина. Резултатите показват, че независимо от вложените добавки в тютюневите блендове от цигари, при HPLC анализа не се детектират вещества, които пречат на определянето на кофеина.

4. Заключение

На базата на извършените изследвания са установени основните параметри на методите за определяне на кофеин в тютюнев пълнеж от цигари – спектрофотометричен и хроматографски. Оптимизирани са видът и количеството на екстрагента за максимално извличане на кофеин от тютюнев пълнеж от цигари.

Спектрофотометричното определяне на кофеин е невъзможно поради наличието на вещества в някои тютюневи пълнежи, които поглъщат в областта на поглъщане на кофеина, въпреки пречистването на пробата чрез течнотечна екстракция.

Високоефективната течна хроматография е подходящ метод за определяне на кофеин в тютюневи пълнежи от цигари, тъй като чрез нея се постига добро разделяне на кофеина от останалите вещества в матрицата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гюзелев, Л. Стокознание на тютюна, Земиздат, София, 1983.
2. Baker R., Massey E., Smith G. An overview of the effects of tobacco ingredients on smoke chemistry and toxicity. Food and Chemistry Toxicology, 2014, 42S, S53-S83.

3. Paumgartten F., Gomes-Carnerio M., De-Oliveira A. The impact of tobacco additives on cigarettes smoke toxicity, a critical appraisal of tobacco industry studies CSP, 2017, S39-S59.
4. Директива 40, 2014, ЕС.
5. Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks SCHEER Opinion on Additives used in tobacco products (Opinion 2) Tobacco Additives II, 2016, http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/policy/index_en.htm
6. Закон за тютюна, тютюневите и свързаните с тях изделия, Република България, 2016.
7. Lok H., Kit K., Tung C., Ho T. Chemical Test for Caffeine, Report 6, 2014, 1-25.
8. Curran C., Marczynski C. Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain. Birth Defects Res. 2017, 109(20), 1640-1648.
9. Schaffer S., Shimada K, Jong C., Ito T., Azuma J., Takahashi K. Effect of taurine and potential interactions with caffeine on cardiovascular function. Amino Acids, 2014, 46(5), 1147-1157.
10. Atomssa T., Gholap A., Characterization of caffeine and determination of caffeine in tea leaves using uv-visible spectrometer African Journal of Pure and Applied Chemistry 2011, 5, 1, 1-8.
11. Naegele E. Determination of Caffeine in Coffee Products According Agilent Application Note 2016, 1-6.
12. Leffingwell J. 2001. Chemical constituents of tobacco leaf and difference among tobacco types. Leffingwell Reports 1,2, 1-56.

ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ ПОВЕДЕНИЕТО НА НИКОТИНА ПРИ БЪЛГАРСКИ ОРИЕНТАЛСКИ ТЮТЮНИ

СТЕФКА КИРКОВА¹, МАРИЯ СРБИНОСКА², АНКА ГЕОРГИЕВА¹,
ВЕСНА РАДОЖИЧИЧ³, НЕРМИНА ДУЛАНЧИЧ⁴

¹Институт по тютюна и тютюневите изделия-Марково, Република България

²Университет Св.Климент Охридски-Битоля, Изследователски институт по
тютюна-Прилеп, Република Македония

³Университет на Белград, Факултет по селско стопанство-Белград, Република
Сърбия

⁴Университет в Сараево, Факултет по земеделие и хранителни науки-Сараево,
Босна и Херцеговина

E-mail: stkirkova@abv.bg, srbynoska.marija2014@gmail.com, anka.georgiewa@abv.bg,
mntabacco@agrif.bg.ac.rs, ndulancic@yahoo.com

Резюме: На 17th World Conference on Tobacco or Health /7-9 март, 2018/ на Световната Здравна Организация /СЗО/ за пореден път остро се постави въпроса за контрол върху тютюна и тютюневите изделия. Индивидуалните реакции към никотин, включително чувствителност, са силно променливи. Признава се, че все още няма установен абсолютен праг за количеството никотин водещо до зависимост. Отчита се, че модифицирането на състава на тютюневия дим чрез дизайн и/или добавки биха довели до неизвестни поведенчески реакции и последици за здравето. Основният акцент на контрола е върху вредностите в инхалирания тютюнев дим. В предишни наши изследвания установихме, че влиянието на отделните типове тютюн върху съдържанието на дима на готовия продукт е различно, както и че преминаването на никотина от тютюна към тютюневия дим не следва очакваната тенденция "по-високо съдържание на никотин в тютюна, респективно по-високи стойности на преминал никотин в тютюневия дим". Установили сме, че преминаването на никотина от тютюна в тютюневия дим при ориенталските тютюни отгледани в различните балкански държави е в много широк диапазон. Този факт изисква диференцирано изследване по държави и качествени групи. Целта на изследванията е да се разкрие поведението на никотина при български ориенталски тютюни. На база стандартизирани методи за анализ и обработка на данните доказахме, че процесът е сложен и изисква комплексен подход при неговото изследване.

Ключови думи: тютюн, тютюневи изделия, никотин, тютюнев дим, преминаване

STUDY ON NIKOTINE BEHAVIOR IN BULGARIAN ORIENTAL TOBACCO

STEFKA KIRKOVA¹, MARIJA SRBINOSKA², ANKA GEORGIEVA¹,
VESNA RADOJICIC³, NERMINA DULANCIC⁴

¹Tobacco and Tobacco Products Institute-Markovo, Republic of Bulgaria

²University St.KlimentOhridski-Bitola, Scientific Tobacco Institute-Prilep, Republic of
Macedonia

³University of Belgrade, Faculty of Agriculture-Belgrade, Republic of Serbia

⁴University of Sarajevo, Faculty of Agriculture and Food Science-Sarajevo, Bosnia and
Herzegovina

E-mail: stkirkova@abv.bg, srbynoska.marija2014@gmail.com, anka.georgiewa@abv.bg,
mntabacco@agrif.bg.ac.rs, ndulancic@yahoo.com

Abstract: The 17th World Conference on Tobacco and Health (7-9 March, 2018) of the World Health Organization (WHO) once again raised the issue of control over tobacco and tobacco products. However, individual reactions to nicotine, including sensitivity, are

highly variable. It is recognized that there is still no established absolute threshold for the amount of nicotine leading to dependence. It is recognized that modifying the composition of tobacco smoke by design and / or additives would lead to unknown behavioral and health implications. The main focus of the control is on the harmfulness of inhaled tobacco smoke. In previous studies, we found that the influence of different types of tobacco on the smoke content of the finished product differs, and that switching nicotine from tobacco to tobacco smoke does not follow the expected trend "higher nicotine content in tobacco, high levels of nicotine in tobacco smoke ". We have found that switching nicotine from tobacco to tobacco smoke to Oriental tobaccos grown in different Balkan countries is in a very wide range. This requires differentiated country and quality study studies. The aim of the research is to reveal the behavior of nicotine in Bulgarian oriental tobaccos. Based on standardized methods for data analysis and processing, we have proven that the process is complex and requires a comprehensive approach to its research.

Key words: tobacco, tobacco products, nicotine, tobacco smoke, passage

1. Въведение

На 17th World Conference on Tobacco or Health /7-9 март, 2018/ на Световната Здравна Организация /СЗО/ за пореден път остро се постави въпроса за контрол върху тютюна и тютюневите изделия [1]. Според СЗО тютюнът убива повече от седем милиона души всяка година. В заключение участниците в конференцията приеха декларация с акценти за спешни действия и борба с "тютюневата епидемия", класифицирайки я като една от най-големите заплахи за общественото здраве, с които човечеството се е сблъсквал някога. Доказано е, че никотинът причинява зависимост. Индивидуалните реакции към никотин, включително чувствителност, са силно променливи. Признава се, че все още няма установен абсолютен праг за количеството никотин водещо до зависимост. В Global Nicotine Reduction Strategy обаче се отчита, че модифицирането на състава на тютюневия дим чрез дизайн и/или добавки биха довели до неизвестни поведенчески реакции и последици за здравето [2]. Поради това се допуска, че евентуалното никотиново съдържание в сухия тютюн $\leq 0,4$ mg/g ще има ефект, както за намаляване на зависимостта, така и за предотвратяване на пристрастяването, но с вероятност за търсене на заместители на никотина или поведенческа терапия за спиране или облекчение от симптомите на абстиненция [3]. Секретариата на РККТ на СЗО непрекъснато поставя въпроси, чиито отговори все още не са известни [4]. Изисква се перманентно преразглеждане обхвата на насоките на работа и приложимост на сега действащите по прилагане на чл.9 - Регулиране на съдържанието на тютюневите изделия и чл.10 - Регулиране разкриването на съдържанието на тютюневите изделия, с акцент-пълното разкриване на съставките на търговските марки пред държавните органи, както и

дефинициите на съставките, които включват не само веществата, използвани при производството, но и в тютюневия лист - никотин, елементен състав, пестицидни остатъци и вещества мигрирали в опаковката [5, 6].

Тютюневите изделия се разработват на база рецептура. Всеки един от компонентите участващ при направата на тютюневото изделие носи строга специфичност, хармонираща с останалите [7, 8]. Основният акцент на контрола е върху вредностите в инхалирания тютюнев дим [9]. В предишни наши изследвания установихме, че влиянието на отделните типове тютюн върху съдържанието на дима на готовия продукт е различно [10, 11, 12]. Тютюневото растение е чувствително на климатичните особености. Отделните типове изискват различни условия на отглеждане [13, 14]. Балканите са известни с ориенталските си тютюни. Формирането на пушателните им свойства, обаче зависят от много взаимозависими фактори [15]. Ориенталските тютюни се характеризират с балансиран химичен състав, нежна петура, богат етерично-маслен комплекс /ЕМК/ и сравнително ниски стойности за съдържание на никотин, т.е. сложен конгломерат от съединения и елементи формиращи съдържанието на тютюневия лист. Не е известно кои фактори влияят при преминаването на никотин от тютюневия лист в дима, какво е влиянието на ЕМК и има ли закономерност. Неизяснените въпроси са много.

В предишни наши изследвания сме установили, че преминаването на никотина от тютюна към тютюневия дим не следва очакваната тенденция "по-високо съдържание на никотин в тютюна, респективно по-високи стойности на преминал никотин в тютюневия дим". Установили сме, че преминаването на никотина от тютюна в тютюневия дим при

ориенталските тютюни отгледани в различните балкански държави е в много широк диапазон /от 2,30 % до 18,13 %/. Доказали сме, че процесът е сложен и изисква комплексен подход при неговото изследване. Този факт изисква диференцирано изследване по държави и качествени групи.

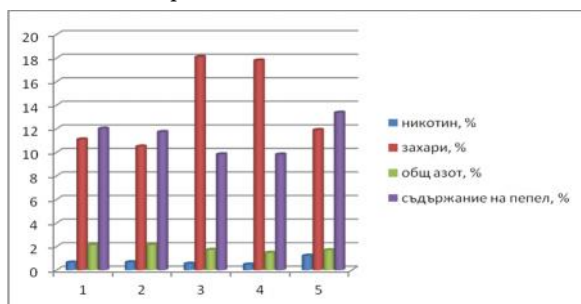
Целта на изследванията е да се разкрие поведението на никотина при български ориенталски тютюни.

2. Подходи и методи

Като първа стъпка беше необходимо да се създаде контингент от български ориенталски тютюни. Подбраха се проби от пазарно предпочинавият ориенталски тютюн Крумовград, отгледан в различни райони, преминал необходимите процеси манипулация и ферментация в различни преработвателни фирми и окачествен като I класа. Проби с №№ 1 и 2 са от района на Пловдив; №№ 3 и 4 от района на Хасково и Кърджали, а № 5 от района на Гоце Делчев. Извършени са химични анализи по основни показатели в тютюна. С предварително изчислена оптимална маса за конкретната проба са изработени лабораторни цигари за изследване на тютюневия дим с влагосъдържание в диапазона от 11,57 % до 12,93 %. Използвани са едни и същи гилзи със средноаритметични стойности съответно за дължина – 83,98 mm; въздухопропускливост на цигарената хартия – 46,53 CU; диаметър – 7,99 mm; дължина на мундщука 25,01 mm. Машинното пропушване е извършено на цигари без филтърен отрязък. За да се проследи преминаването на никотина от тютюневия лист към тютюневия дим са използвани стандартни методи за анализ и обработка на данните.

3. Резултати и обсъждане

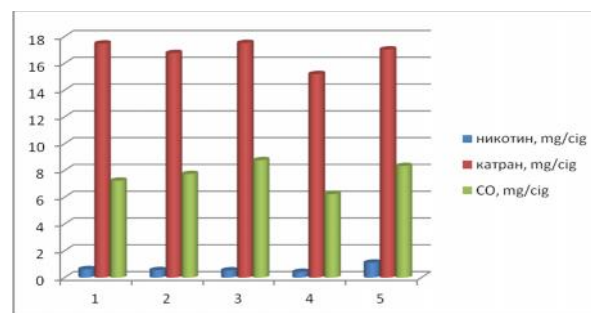
Резултатите от изследванията по основни химични показатели на тютюните са показани на фиг.1.



Фиг.1. Основни химични показатели на изследваните тютюни

Най-високи стойности за съдържание на никотин е отчетено в проба № 5 /1,23%/, а с най-ниски при проба № 4 /0,48%/. Останалите проби са със сравнително близко съдържание на никотин в диапазона 0,55%-0,67%. Проба № 3 е с най-високи стойности за съдържание на въглехидрати /18,10%/, следвана от № 4 /17,80%/. Най-ниската стойност се отчита при проба № 2 /10,5%/. Проба № 1 и № 5 са с близки стойности, респективно за №1 – 11,10% и за № 5 – 11,90 %. Най-висок общ азот /2,15%/ се наблюдава при проби с №№ 1 и 2, а най-ниска при проба № 4. Проби с №№ 3 и 5 са близки, респективно 1,73 % и 1,70 %. По съдържание на пепел на първо място е проба № 5 /13,37%/, следвана от № 1 /12,02%/, № 2 /11,73%/ и проби с №№ 3 /9,84%/ и 4 с 9,82 %.

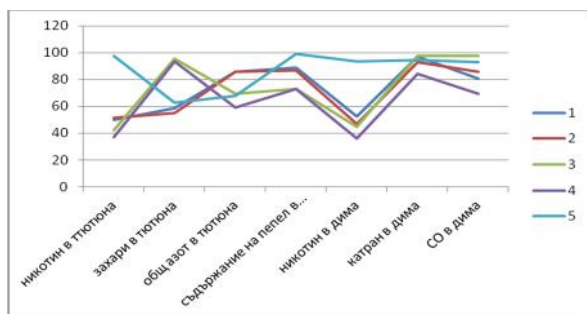
Резултатите за съдържание на никотин, катран и СО в дима, са представени на фиг.2.



Фиг.2. Съдържание на контролирани вещества в дима

С най-високо съдържание на никотин е проба № 5 /1,12 mg/cig/. Това е пробата показала най-високи стойности за съдържание на никотин в тютюна. С най-ниско съдържание на никотин в дима е проба № 4 /0,43 mg/cig/, пробата с най-ниски стойности за никотин в тютюна. Останалите проби с №№ 1, 2 и 3 са в диапазона 0,54 mg/cig – 0,63 mg/cig. Най-високите стойности за катран /17,52 mg/cig/ се отчитат при проба № 3, следвана от проби с №№ 1, 5, 2 и с най-ниски стойности № 4 /17,48 mg/cig/, 17,04 mg/cig, 16,77 mg/cig и накрая 15,20 mg/cig/. Високи и близки стойности за СО се отчитат при проби с №№ 3 /8,77 mg/cig/ и 5 /8,34 mg/cig/. Следват ги проба № 2 /7,74 mg/cig/ и проба № 1 /7,24 mg/cig/. С най-ниска стойност е проба № 4 /6,24 mg/cig/, която отчита високо съдържание на захари в тютюна.

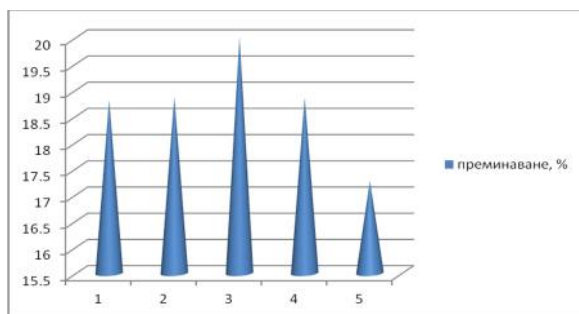
За да се онагледят резултатите по проби до тук, се наложи разработването на нивова скала за относителните дялове на получените съдържания по изследваните показатели – фигура 3.



Фиг.3. Относителни дялове на изследваните показатели по проби

Видно е, че има тенденция за следване съдържанието в тютюна и в тютюневия дим, т.е. по-високи стойности в тютюна, респективно по-високи стойности в дима. За останалите показатели няма основание за подобно твърдение. Пример: проба № 3 и № 5, като № 3 е с най-високи стойности за захари в тютюна и ниски никотин и пепели, но с високи катран и СО. При проба № 5 с най-високи стойности за никотин и пепел, сравнително ниски за захари и високи стойности за СО в дима.

Резултатите за преминалия никотин от тютюна в тютюневия дим са представени на фиг.4.



Фиг.4. Преминал никотин от тютюна в тютюневия дим

При проба № 3 количеството преминал никотин от тютюневия лист в тютюневия дим е най-голямо /20,00%/. Това е пробата с ниски стойности за никотин в тютюна, най-високи стойности за захари в тютюна, най-високи стойности за катран в дима и въглероден монооксид. Значително и с много близки стойности е преминаването при проби с №2 /18,862%/, №4 /18,860%/, следвани от проба №1 /18,806%/, и накрая проба №5 с 17,257 %. Това е пробата, за която се отчитат най-високи стойности за никотин както в тютюна, така и в дима.

4.Изводи

От резултатите на изследванията върху търговски предпочитаният ориенталски тютюн Крумовград, I класа, от различни райони на отглеждане, може да се обобщи, че преминаването на никотин от тютюна към тютюневия дим не следва очакваната тенденция, т.е. по-високо съдържание на никотин в тютюна, респективно по-високи стойности на преминал никотин в тютюневия дим. Подтвърждава се резултатът от предишните ни изследвания, че очевидно процесът е сложен и изисква комплексен подход при неговото изследване.

Литература

1. www.who.info/dg/.../world-conference-on-tobacco-or-health/en/, 17th World Conference on Tobacco or Health, 7-9 March 2018, Cape Town, South Africa
2. Srbinoska, M., Vesna Radojičić, Kiril Filiposki, Stefka Kirkova, Nermina Djulančić, An overview of use and regulation of additives in cigarettes, Тютун/Tobacco, 2012, vol.62, 7-12, 272-284
3. <http://ezcollab.who.int>
4. <http://ec.europa.eu>
5. Директива 2001/37/ЕО
6. Директива 2014/40/ЕС
7. Киркова, С., Изследване на местни и вносни тютюни тип Виржиния и тяхната взаимозаменяемост в блендовете цигари, Научна конференция с международно участие "Техника и технологии, естествени и хуманитарни науки", НТ-СУБ, IV, 165-168, 2005
8. Киркова, С., Изследвания за влиянието на някои фактори при снижаване съдържанията на никотин, катрани и въглероден монооксид в цигарения дим, 15th National Conference with International Participation "Quality-for better life'2004", 113-118, 2004
9. Киркова, С., Изследвания върху взаимозависимостта на никотина, катраните и въглеродния монооксид в цигарения дим и нейната управляемост, Научна конференция с международно участие "Хранителна наука, техника и технологии 2007", НТ-УХТ, LIV, Iss.1, 243-246, 2007
10. Киркова, С., Изследвания върху преминаването на никотин от тютюн Бърлей и Ориенталски в тютюневия дим, Български тютюн, 2016, 4, 23-28
11. Kirkova, St., M.Srbinoska, A.Georgieva, Study influence of tobacco Virginia the levels of nicotine in smoke, Proceedings of national scientific conference with international

participation Ecology and Health, ISSN 2367-9530, 327-331, 2016

12. Georgieva, A., S.Kirkova, M.Srbinska, Investigation on the passing of nicotine from tobacco in smoke at variety group Virginia, Burley and Oriental, SW-XIV, USB, 12-15, 2017

13. Kirkova, St., Y.Dyulgerski, Effects of weather conditions on smoking properties of Burley tobacco varieties, Journal of Balkan Ecology, 2013, vol.16, 3, 275-279

14. Dyulgerski, Y., St. Kirkova, Impact of weather conditions on economical and quality indices of Burley tobacco varieties, Journal of Balkan Ecology, 2013, vol.16, 3, 281-287

15. Киркова, С., Дегустация на тютюна – същност и приложение, Издателство “Макрос“, 2015, ISBN 978-954-561-361-6

СИСТЕМИ ЗА РАННО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОТ ПРИРОДНИ БЕДСТВИЯ – ПРОЕКТ САВАРЕТ (НА ПРИМЕРА НА ИНДИЙСКИЯ ОКЕАН)

БОЙКО РАНГЕЛОВ¹

Минногеоложки университет¹
E-mail branguelov@gmail.com¹

Резюме: След унищожителното цунами от 26 Декември 2004 г. в Индийския океан, предшествано от грандиозно земетресение с магнитуд 9.1 в района беше създадена система за ранно предупреждение за непосредствена опасност от цунами. Успоредно с това в експлоатация бяха въведени системи за ранно предупреждение от комплексни бедствия – земетресения, урагани, вулкански изригвания, бури и наводнения и други метеорологични опасности. Предупрежденията излъчвани от тези системи се предават на всички страни в региона. Нови технологии за регистрация, разпознаване и бърза комуникация се използват масово в тази практика, включващи иновативни „умни“ датчици, високоскоростен сателитен обмен на данни, координирани действия на потенциално застрашените страни. Важен момент в тази дейност е повишаване на знанията на специалистите и населението за правилна реакция при подаване на тревога. Проект CABARET е финансиран по програма Erasmus+ и има за цел да осигури устойчиво образование, провеждано на университетско ниво на бреговите общности в Азия за защита на живота на населението и инфраструктурата.

Ключови думи: Комплексни системи за ранно предупреждение, Индийски океан

MULTIHAZARDS EARLY WARNING SYSTEMS – CABARET PROJECT (INDIAN OCEAN CASE)

BOYKO RANGUELOV¹

University of Mining and Geology¹
E-mail branguelov@gmail.com¹

Abstract: After the 26th Dec. 2004 tsunami in the Indian Ocean preceded by an earthquake of M9.1 the tsunami early warning system (IOTEWS) was created for alert from tsunami. In parallel several multihazards early warning systems were promoted covering cyclones, earthquakes, volcanic eruptions, storms, floods and some other meteorological hazards. The alerts from these systems are in distribution to the countries threatened by the natural hazards. The new established early warning systems use the last technical achievements for detecting, communication and warning distribution among the countries. New smart sensors, high speed satellite data exchange and response coordination of the affected countries. The new point is the education of the specialists and population how to react to these alerts. The CABARET project under the Erasmus+ program is targeted to the sustainable education by the high education institutions to teach the coastal communities about correct behavior to save lives and infrastructure.

Key words: Multihazards early warning systems, Indian Ocean

1. Introduction

The present study is focused to the early warning systems – the last innovation in the field of protection of the population to the influence of the complex hazards – typical for the coastal communities. The **CABARET** (Capacity Building in Asia for Resilience EducaTion) Project is funded by the European Union under the Erasmus+

program, to foster regional cooperation for more effective multi-hazard early warnings and increased disaster resilience among coastal communities. The goal of the Project is to strengthen the evidence-base in support of the implementation of the new framework. The participants of a consortium of 14 European and Asian higher education institutions

from nine countries - four from Europe and five from Asia are involved in this project.

2. The 26th December 2004 disastrous events – earthquake and tsunami

The 26th December tsunami was preceded by a giant tremendous earthquake with a magnitude of 9.1 and epicenter near to Indonesia. The ruptured length reaches about 1200 km up to the Andaman Islands to the North and in some places vertical displacements of about 10-12 meters were reported – Fig.1.

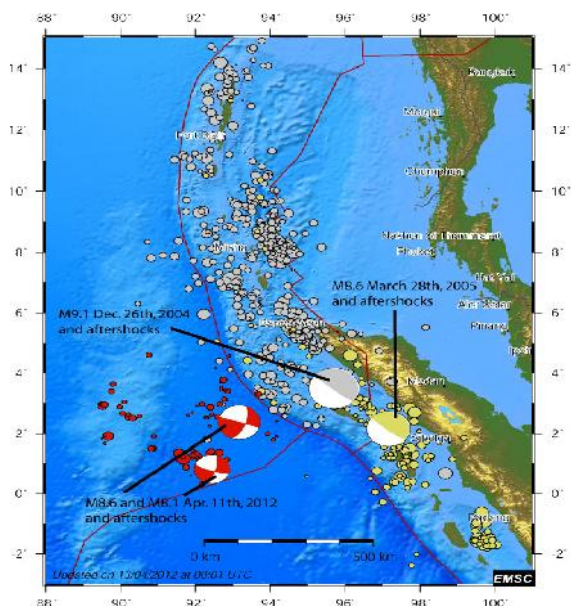


Fig.1. Epicenter distribution of the strong earthquakes near Sumatra

The tsunami generated reaches in some places the inundation level about 20-30 meters above normal sea level and a depth of penetration to the land – several kilometers. The heaviest damages were created not by the earthquake but from the followed tsunamis. About 300 000 people were reported dead, 4 continents and more than 12 countries affected, 1.5 million people homeless and more than 150 billions US\$ primary losses assessed. These events (the earthquake and the tsunami) according these numbers are the most devastating disaster reported in the written population history. The events were rather surprising for the scientists with their huge destructive potential – fig.2.

After these disastrous events the international disaster resilience communities started organizing the early warning system for Indian Ocean. In 2006 the new established system enters the operational mode.

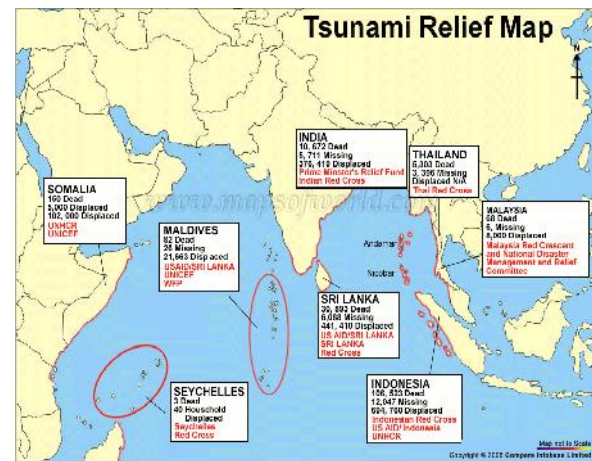


Fig.2. Map of affected coastal communities by the 26th December 2004 earthquake (M9.1) and the following tsunami.

The system was designed according the models and real observations of the tsunami influence and travel times to the coasts of all countries surrounding the Indian Ocean – Fig.3.

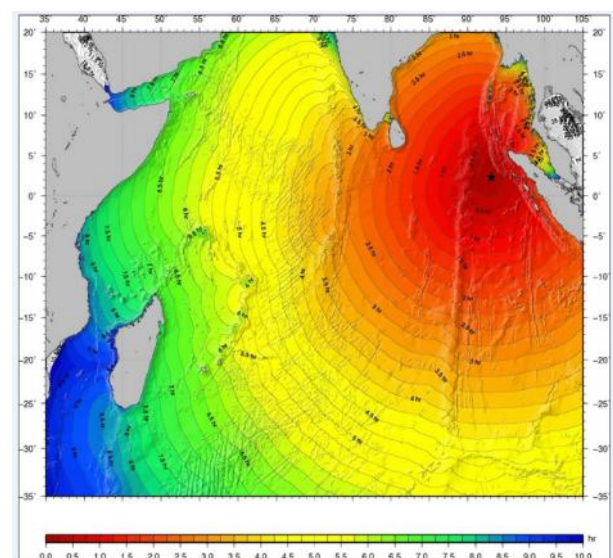


Fig.3. Travel times of the tsunami generated by the 26th December 2004 earthquake (M9.1)

The system is operational active after July 2006 under the leadership of [UNESCO](#). It consists of 25 seismic broadband stations sending information to 26 national tsunami information centers, as well as 6 Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunami (DART) buoys – fig.4. The methods of relaying information from the centers to the civilians at risk are required to make the system effective.

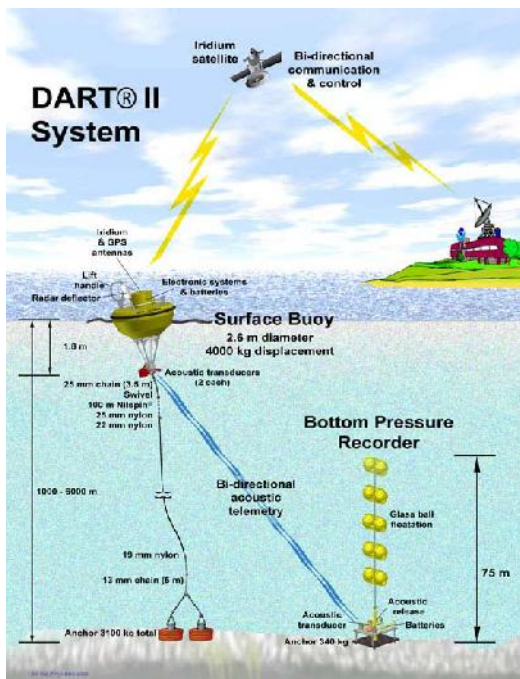


Fig.4. DART system for alert of born tsunami after a strong earthquake

Sensor data is processed by the U.S. [Pacific Tsunami Warning Center](#) in Hawaii and the [Japan Meteorological Agency](#), and alerts are sent to the authorities and population of the threatened countries. National governments warn citizens through a variety of ways, including SMS messages, radio and television broadcasts, sirens from dedicated platforms and mosque loudspeakers, and police vehicles with loudspeakers. The local tsunami early warning systems separately were established in India (INCOIS), Indonesia (IGTEWS) and Australia (JATWC) – all of them as integrated part of the IOTEWS – fig. 5.

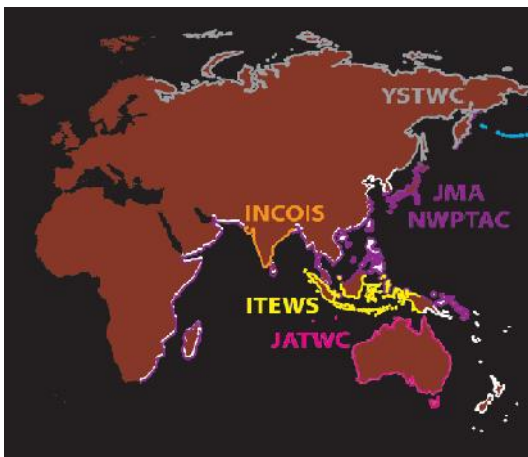


Fig.5 Indian Ocean early warning system and local and regional systems.

3. A comparison between the events – 26 Dec.2004 and 11 March, 2011

On 11th March 2011 a strong earthquake with the similar magnitude (M9.1) occurred to the east of Japan coasts. The victims were reported of about 18 000 and missing – about 12 000. The earthquake generated huge tsunami. The arrival time of the first wave to the nearest coast of Japan was about 30-40 min. The intrusion of the water inland reached several km. The consequences were reported as very heavy. The Fukushima NPP produces the most dangerous nuclear accident in the human history.

It is important to mention that the JMA earthquake and tsunami early warning system emitted an alert considered as saving thousands of human lives. Comparing the victims, damages and negative consequences between the two events - (Sumatra and Japan earthquake and tsunami) is clear that the operative EWS are rather effective instrument to decrease human losses and to save different facilities – gas and oil pipelines, fast trains, NPP's, etc.

4. Travel times and the dynamics of the tsunami waves

The models of the travel times for the seismic and tsunami waves confirmed by the satellite, sea and on land observations show that the simulation of the tsunami waves spreading are effective tool for the use of pre-calculated scenarios for warning purposes. The simulations made by the sophisticated software considering the ocean bottom and costal geometry can predict with high accuracy, not only the arrival times, but rather reliable the expected heights at the different points on the coast. Fig. 6.

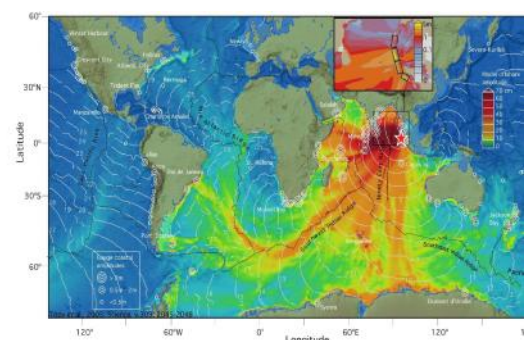


Fig.6. Modeled travel times, ray diagrams and tsunami heights of the IO tsunami of 26th December 2004.

(https://IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES?P=INDIAN+OCEAN+TSUNAMI+TRAV E+LTIMES PROPAGATION_TSUNAMI.JPG)

All of the tsunami early warning systems use the time differences of the seismic and tsunami waves' propagation velocity as an effective instrument for alerts. The other natural hazard – typhoons, storms, tornadoes and other meteorological event are developing in a larger time scale, which means that the effectiveness of the early complex warning systems can reach high level of reliability.

5. The CABARET Project

The **CABARET** (Capacity Building in Asia for Resilience EducaTion) Project is funded by the European Union under the Erasmus+ program, to foster regional cooperation for more effective multi-hazard early warnings and increased disaster resilience among coastal communities. The goal of the Project is to strengthen the evidence-base in support of the implementation of the new framework. The participants of a consortium of 14 European and Asian higher education institutions from nine countries - four from Europe and five from Asia. The Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO (IOC-UNESCO), the Asian Disaster Preparedness Center and the Federation of Sri Lankan Local Government Authorities are Associate Partners of the project, and will help to promote the benefits across Asia and beyond. The Project covers three years period and intend many meetings among participants for data and knowledge exchange. The Bulgarian participation is active as co-chair of the WP7 - Learning and teaching tools methodologies and approaches to the MHEW and sustainable development of the resilience education as well as most other working packages of the CABARET Project. Up to now, several workshops, steering committee meetings and sandpit events have been promoted among all the participants and a lot of deliverables produced, like national position papers, regional position paper, Major Open Courses curriculum constructed, etc. Future activities to the end of the Project are related to the knowledge and innovations hub creation, co-operational activities promotion and international recognition of the projects achievements and deliverables are under execution.

6. Conclusions

The devastating earthquake and the following tsunami of 26th Dec. 2004 generated huge damages and thus triggered the establishment of the IOTWS. Several local complex multihazards systems have been promoted as effective tools for warnings and alerts to the local coastal communities inhabited the countries around the Indian Ocean.

The CABARET Project of EU Erasmus+ program is dedicated to cover the knowledge gap of the costal communities for resilience education.

The multihazards warning systems are high effective tool for the protection of the population and infrastructure of the coastal communities in the Indian Ocean.

REFERENCES

1. Ranguelov B., 2011. Natural Hazards – nonlinearities and assessment., Acad. Publ. House (BAS), 327 pp.
2. B. Ranguelov., A. Frantsova., 2017. Multihazards early warnings. Research, models and Bulgarian expertise., LAMBERT Academic Publishing., Saarbrucken, 224 pp. ISBN: 978-620-2-07727-9
3. http://IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES/PROPAGATION_TSUNAMI.JPG
4. <http://cabaret.buildresilience.org/index.php> [Accessed on 18 5 2018]

Acknowledgments: This work is supported by the CABARET Project No 573816-EPP-1-2016-1-UK-EPPKA2-CBHE-JP of EU Erasmus+ Program

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

ФРАКТАЛНА ПРИРОДА НА МАЛДИВИТЕ, ПРИРОДНИ БЕДСТВИЯ И ЕКОЛОГИЧНИ ПРОБЛЕМИ

ФАТИМА ШАДИЯ¹, БОЙКО РАНГЕЛОВ²

Национален университет на Малдивите¹, Минногеоложки университет²
E-mail fathimath.shadiya@mnu.edu.mv¹, E-mail branguelov@gmail.com²

Резюме: Фракталната природа на Малдивския архипелаг е подложена на изследване. Обект на изследването са площите на атолите изграждащи архипелата, техните фрактални свойства и дименсии. Създаването на този уникален земен кът е все още неясен от геодинамична гледна точка въпрос. Като страната с най-малка надморска височина в света, Малдивите са силно уязвими от глобалното затопляне и повишаването на нивото на световния океан. Освен това островите са подложени на различни природни бедствия (цунами, бури, суши, наводнения и др.). Нарастващата урбанизация, предизвикана от разширяващия се туризъм е друг фактор, създаващ екологични проблеми за страната и населението. Търсенето на взаимни връзки между природните дадености и нарастващите екопроблеми са във фокуса на това изследване.

Ключови думи: :Малдивски архипелаг, природни бедствия, екологични проблеми

FRACTAL NATURE OF MALDIVES, NATURAL DISATERS AND ECOLOGICAL PROBLEMS

FATHIMATH SHADIYA¹, BOYKO RANGUELOV²

Maldives National University¹, University of Mining and Geology²
E-mail fathimath.shadiya@mnu.edu.mv¹E-mail branguelov@gmail.com²

Abstract: A new idea about the fractal nature of Maldives archipelago is under investigation. The origin of this famous Maldivian islands' country is still questionable from geodynamic point of view. The present study is focused to the assessment of the fractal properties and the coefficients of the nonlinearity (fractal dimensions) of the areal spatial distribution of the major atolls of the Maldives. This is the most vulnerable area in the world from point of view of global warming and the possible negative consequences to the country and population from the ocean level increase. From another side the natural hazards (tsunamis, storms, etc.) are common negative phenomena attacking the country. The strongly developed tourism – more then 30% of the GDP and the increased urbanization is another factor creating ecological problems to the local population. The relationships between the fractal nature and the possible ways to avoid the pollution are also in the focus of this research.

Key words: Maldives, natural hazards, ecological problems

1. Introduction

The present study is focused to the assessment of the fractal properties and the coefficients of the nonlinearity (fractal dimensions) of the areal spatial distribution of the major atolls of the Maldives. The idea to investigate these properties was born from earlier research of the fractal properties of other similar objects investigated by Rangelov and joined teams [1, 2, 3, 4]. The results suggested that such fractal properties are rather common in Geosciences [5, 9,

10]. The main hazards for Maldives are presented together with the zoning maps as first step of the long term preventive measures and the urban planning of Maldives. The ecological problems are related in general with the global warming and the ocean level rise. The Maldives are low lands (the average elevation of about 1.5 m above the sea level), then the sea level increase is a key point for the survival of this tourist heaven country. The ecology problems are result of the waste

management, massive construction wastes and lack of the special land for waste deposition.

2. Methodology and theoretical basics

The classical example of a fractal object is defined by [7]. If the length of an object P is related to the measuring unit length l by the formula:

$$P \sim l^{1-D} \quad (1)$$

then P is a fractal and D is a parameter defined as the fractal dimension. This definition was given by B. Mandelbrot in the early 60-s of the 20-th century. His ideas support the view that many objects in nature cannot be described by simple geometric forms, and linear dimensions, but they have different levels of geometric fragmentation. This makes the measuring unit extremely important parameter, because measuring of the length, the surface or the volume of irregular geometric bodies could be obtained so that the measured size could vary hundred to thousand orders. This fact was first determined when measuring the coastal line length of West England and this gave Mandelbrot the idea to define the concept of a fractal.

In geology and geophysics is accepted that definition of the different “fractals” as real physical objects is most often connected to fragmentation [6]. The smaller the measuring unit is, the bigger is the total value for the linear (surface, volume) dimension of the object and vice versa. The same is valid for 2D and 3D objects [8].

Another definition of a fractal dimension is related to the serial number of measurement to each of the measuring units used and the object dimensions. If the number of the concrete measurement with a selected linear unit is bigger than r , then it might be presented by:

$$N \sim r^{-D} \quad (2)$$

and the fractal is completely determined by D as its characteristic fractal dimension. Applying this definition for the elements of faulting and faults fragmentation, some authors use this idea to depict formal models of the earth crust fragmentation, which indicates the level of fracturing of the upper earth layers [2]. Same approach was carried out for the fractal properties of the major elements of the Plate tectonics models [4].

The theoretical approach for the linear case and for the 2D and 3D cases was developed by Turcotte [10] and Hirata [5]. They focused the attention on the relations between the smallest measuring unit and object's size in analyzing linear (1D), 2D and 3D objects (Fig. 1). The theoretical approach for the linear case and for the 2D and 3D

cases was developed by Turcotte [10] and Hirata [5]. They focused the attention on the relations between the smallest measuring unit and object's size in analyzing linear (1D), 2D and 3D objects (Fig. 1).

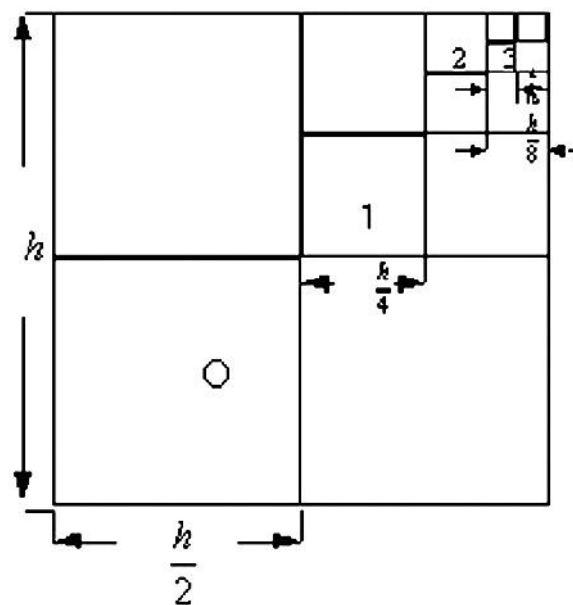


Fig. 1. 2D fractal scheme – each linear element is $\frac{1}{2}$ of the larger one.

If l is the measuring unit and with m we denote the obtained value for N at each measuring cycle, then the common sum of the lengths N at level m according to [9] is:

$$N_m = (1 - p_c) \left(1 + \frac{n}{m} p_c + \left[\frac{n}{m} p_c \right]^2 \dots \left[\frac{n}{m} p_c \right]^m \right) \quad (3)$$

where p_c denotes the probability for measuring of each length for the corresponding cycle of the measurement.

Using formulas 1 and 2 we obtain the following formulas:

$$\frac{N_{m+1}}{N_m} = 2^D \quad (4)$$

for liner elements, and

$$\frac{N_{m+1}}{N_m} = (2^2)^D \quad (5)$$

for any areal elements (surfaces).

Using this approach, we studied the area surfaces of the Maldives atolls and calculated the fractal dimensions for these formal areal objects.

3. Fractal properties and fractal dimension

Table 1. Areas (in km²) of the main atolls of Maldives

No	Atolls	Area km ²
1	Thiladhunmathi	4000
2	Huvadhoo	3300
3	Ari	2270
4	Maalhosmadulu Uthuruburi	2000
5	Kolhumadulu	1700
6	Male' Uthuruburi	1580
7	Felidhu	1080
8	Mulaku	970
9	Maalhosmadulu Dhekunuburi	960
10	Haddhunmathi	880
11	Nilandhe Dhekunuburi	730
12	Faadhippolhu	710
13	Nilandhe Uthuruburi	605
14	Male' Dhekunuburi	530
15	Ihavandhippolhu	290
16	Addu	150
17	Fasdhūetherē (Fasdhūtherē)	140
18	Maamakunudhoo	135
19	Goidhu	107
20	Gahaafaru (Gaafaru)	86
21	Rasdhu	60
22	Vattaru (Falhu)	45
23	Kaashidhu	8
24	Fuvahmulah	5.7
25	Thoddu	3.5
26	Etthingili Alifushi	3.2

The total number of atolls taken in consideration is 26. Their surface dimensions vary between 3 and 4000 km². The accuracy of the area assessment varies between 1% (for the smaller elements) to the 10% (for the larger ones).

The graphical presentation of the numbers versus areas helps a lot the fractal dimension calculation. Following formula (5) we calculated the fractal dimension from figure 2 and it is equal to 2.75.

Thus the graphic representation of the relationship between the size and the respective number of atolls gives the possibility to calculate the fractal dimension of 2.75. This means that the fractality is well defined and the nonlinear relationship between the size (in semi logarithmic scale) and the respective numbers of atolls is very well expressed. Sometimes this reflects to the

environmental aspects of the natural hazards and the nonlinearities [11]

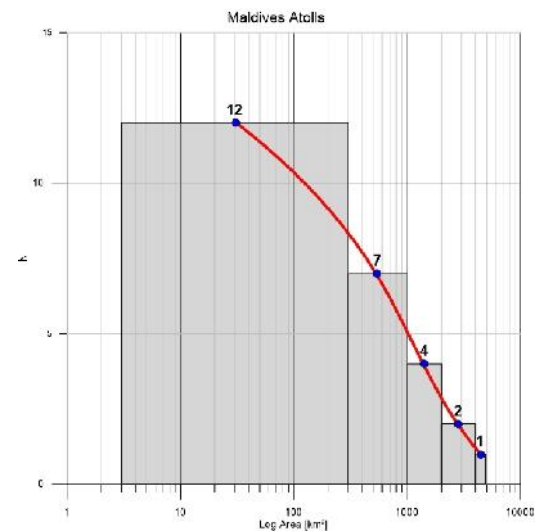


Fig.2. The semi logarithmic fractal plot of the observed areas and their number for Maldives atolls. The calculated fractal dimension is 2.75.

4. Natural disasters and environmental problems

The Maldives frequently experiences high frequency low impact events such as monsoonal flooding, coastal erosion and salt water intrusion. According to United Nation Development Program there are four categories of natural hazards in the Maldives. They are geological hazards which involves earthquakes and coastal erosions, meteorological hazards which involves tropical cyclones and thunder storms, hydrological hazards which involves flooding and storm surges and climate related hazards which involves sea level rise and sea surface temperature rise. Among the categories mentioned, floods induced by tsunamis, abnormal swell waves, heavy rainfall, windstorms, droughts and earthquakes are considered as major natural hazards in the Maldives [14].

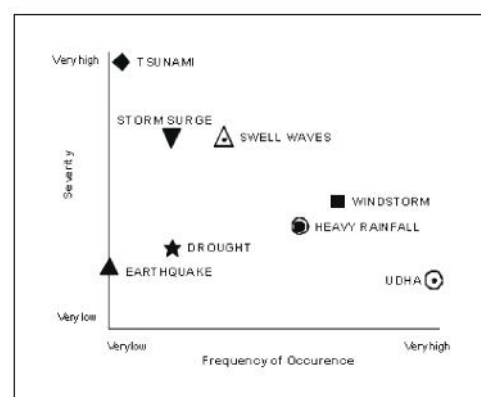


Fig. 3. Patterns of the major natural in the Maldives (UNDP, 2008)

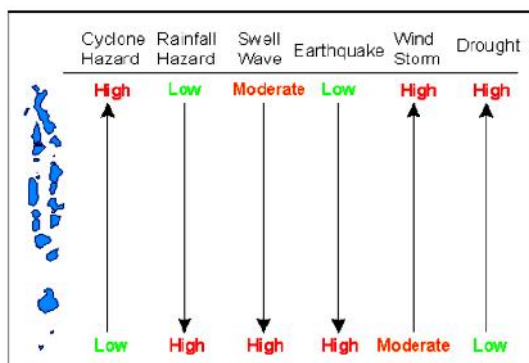


Fig. 4. Latitudinal variations of major natural hazards across the Maldives (UNDP, 2008 [14])

The cyclone hazard, wind storms and drought are more frequent in the northern region of the Maldives, while rainfall hazards, swell waves and earthquakes are more frequent in the southern regions of the Maldives.

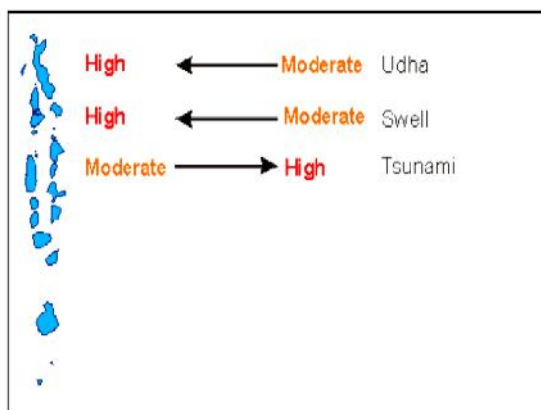


Fig. 5. Longitudinal variations of the major natural hazards across the Maldives (UNDP, 2008[14])

The eastern rim islands are subjected to tsunamis and waves of higher intensity compared to islands in the western rim which are protected from high intensity waves. The island morphology and size also plays an important role in protection against coastal hazards [14].

According to Ministry of Environment and Energy [14], three major types of swells exist in the Maldives, they are 1) “Udha” waves, which are known as gravity waves caused by high tides and strong winds; 2) swell waves, which are known as tidal waves and 3) Tsunami waves, which are low frequency high impact waves caused by earthquakes and other bottom phenomena. Wave swells can cause significant flooding that can damage key infrastructures such as homes, harbors, schools, mosques, and jetties in the islands. Other hazards such as monsoon strong winds can cause high tides, which can increase coastal flooding events. In 2008,

strong surface winds, combined with heavy rainfall, caused significant damage to roofs and the uprooting of trees in many islands of the Maldives. Hazardous weather events which regularly affect Maldives include tropical cyclones and sever local storms. Tropical cyclones are considered destructive if they are associated with strong winds exceeding 150 km per hour with rain fall above 30 to 40 centimeters within a 24-hour period and storm tides exceed four to five meters. Northern atolls have a greater risk of cyclonic winds and storm surges compared to the southern atolls however, the cyclones that affect northern islands of the country are weak cyclones that are formed in the southern part of the Bay of Bengal and the Arabian Sea [14]. Islands located within close proximity to the equator, are largely free from storms. The northern region of the Maldives is more prone to wind hazards from cyclones compared to southern region of the Maldives. Strong winds can damage vegetation, houses, communication systems, roads, while heavy rainfall can cause flooding and cyclonic winds sometimes can cause sudden rise in the sea-level along the coast leading to storm surges [14].

As these natural hazards are most expected in Maldives, it is important to train and teach the population about correct behavior in case of a disaster and multihazards acting. This is the main goal of the CABARET Project - to create and promote the educational materials for different target groups to assure the population knowledge how to react in case of the multihazards occurrence.

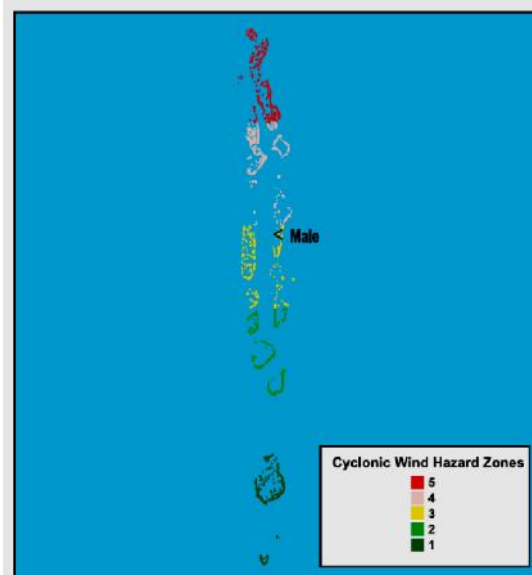


Fig. 6. Cyclonic wind hazards map of the Maldives (UNDP, 2008 [14])

Seismic hazard is low and only few expectations are related to the south. The threats from sea level rise

due to climate change are a uniform hazard throughout the whole country.

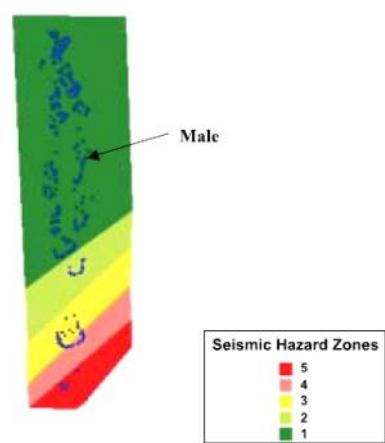


Fig. 7. Maldives seismic hazards zones (UNDP, 2008 [14])

The most devastating natural event affected Maldives is the tsunami in Indian Ocean of 26 December 2004. This unexpected event affected 3 continents, 11 countries and was the most deadly natural disaster occurred during the human history. More then 300 000 deaths, 1.5 million homeless and damages over 100 billions US\$ were reported. Significant damages were registered as well as in Maldives. After this disastrous event an extensive program of tsunami hazard investigations and measures about people protection have been developed.

The analysis of the natural hazards observed for Maldives, shows that the islands are prone to the natural disasters in their full complexity described earlier. This needs special attention the disasters mapping and the assessment of complex hazards [12]. As a first step the natural hazards mapping can serve as a long term preventive measure, giving to the decision-makers a tool for urban and territorial planning. The stormy expansion of tourism creates another problem. The huge waste quantities are deposited in the Ocean which threatens with pollution the waters and the land. The low level of the Ocean is another disastrous fact. The global warming is a factor which can lead to the Ocean level increase. Having in mind that the country has an average sea level elevation about 1.5-1.6 meters above the seal level rise is a critical issue

Hazard Zone	Range of Probable Maximum Wave Height (centimeters)
1	less than 30
2	30-80
3	80-250
4	250-320
5	320-450

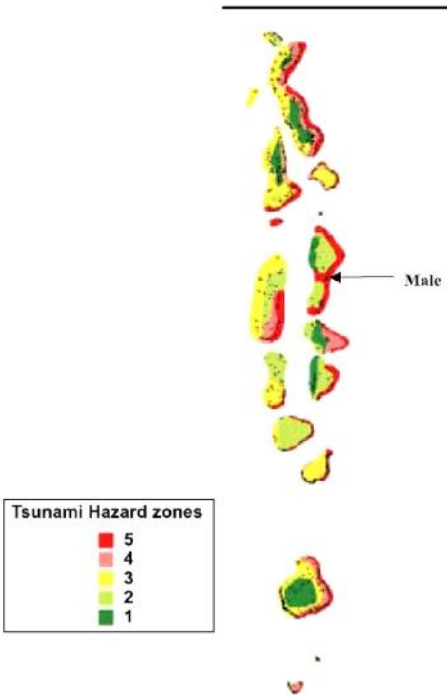


Fig. 8. Tsunami hazard map for Maldives (UNDP, 2008 [14])

Climate change is also a significant issue that needs urgent attention in the Maldives. The UN predicted maximum sea level rise of 59cm by 2100 is expected to make flooding incidents and coastal erosion events more frequent in the future. The expected increase in the sea surface temperature (according different models) will threaten the survival of the coral reef ecosystem [14]. Healthy coral reef ecosystem is a vital natural resource for tourism and fisheries industry. Damage to coral reefs such as coral bleaching due to increase in sea surface temperature will have negative impacts on tourism and fisheries industry Maldives heavily depends on for revenue.

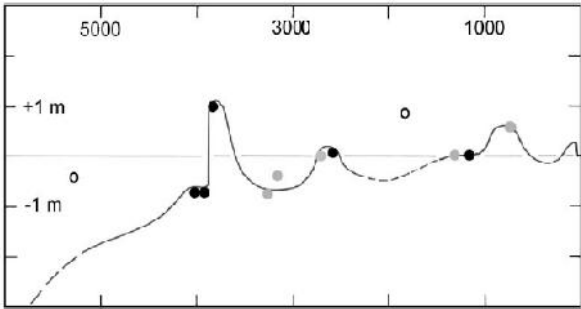


Fig. 9. Sea level change during the last 5 000 years

5. Conclusions

The fractal analysis is performed to prove the strong nonlinearity concerning the geometry distributions of the areas of Maldives' atolls. The nonlinear behavior of the surface elements of the Maldives' atolls is proved, thus showing that the spatial distribution of the atolls could be investigated using formal approach of the fractal analysis. The discovered fractal properties of the surface elements of the Maldives archipelago, could be suggested that there is a synergy between them and probably have deeper meaning for the Maldives origin.

The principal natural hazards are investigated and the zoning maps are presented as a first step of long term preventive measures for the population of Maldives.

Some ecological problems are described and discussed. The sea level change during the last 5 000 years is presented and shows relatively stable variations – Fig.9. This gives some confidence about the near future development of the Maldives without ignoring the environmental stress to this tourist heaven.

REFERENCES

1. Ranguelov B., Dimitrova S., Fractal model of the recent surface earth crust fragmentation in Bulgaria, In: Comptes Rendus de l'Academy Sciences Bulgaria. 55, 3, 2002. 25-28.
2. Ranguelov B., Dimitrova S., Gospodinov D., Fractal configuration of the Balkan seismotectonic model for seismic hazard assessment, In: Proceedings BPU-5, Vrnjacka Banja, Serbia and Montenegro, 2003. 1377-1380.
3. Ranguelov B., Dimitrova S., Gospodinov D., Spassov E., Lamykina G., Papadimitriou E., Karakostas V., Fractal properties of the South Balkans seismotectonic model for seismic hazard assessment, In: Proceedings 5th Intl. Symposium on East Mediterranean Geology, Thessalonica, 2004. 643-646.
4. Ranguelov B., Ivanov Y., 2017. Fractal properties of the elements of Plate Tectonics., Journal of Mining and Geological Sciences, v. 60, PART I, Geology and Geophysics, 2017. 83-89. <http://www.mgu.bg/main.php?menu=5&submenu=15&session=17>
5. Hirata T., Fractal dimension of fault system in Japan: Fractal structure in Rock geometry at various scales. In: Pure and Applied Geophysics., 131, 1989. 157-173.
6. Mandelbrot B., The Fractal Geometry of Nature. San Francisco: W.H. Freeman & Co., 1982. 368 p.
7. Turcotte D., Fractals and Fragmentation. In: Journal of Geophysical Research. 91, B2, 1986a. 1921-1926.
8. Turcotte D., A fractal model of crustal deformation. In: Tectonophysics, 132, 1986b. 361-369.
9. Ranguelov B., 2011. Natural Hazards – nonlinearities and assessment., Acad. Publ. House (BAS), 327 pp.
10. B. Ranguelov., A. Frantsova., 2017. Multihazards early warnings. Research, models and Bulgarian expertise., LAMBERT Academic Publishing., Saarbrücken, 224 pp. ISBN: 978-620-2-07727-9
11. United Nation Development Programme. (2006). Developing a Disaster Risk profile for Maldives. Retrieved on 18th September 2017 from http://www.preventionweb.net/files/11145_MaldivesDisasterRiskProfileFinalRep.pdf
12. United Nation Development Programme. (2008). Detailed island risk assessment in Maldives: Natural hazards and physical vulnerability assessment report. Retrieved on 18th September 2017 from www.housing.gov.mv/v1/daaownload/129
13. Ministry of Environment and Energy. (2016). Second National Communication of Maldives to the United Nation Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environment and Energy. Male', Republic of Maldives.
14. National Disaster Management Centre. (2014). National Community Based Disaster Risk Reduction (CBDRR) Framework. Retrieved on 19th September 2017 from <http://ndmc.gov.mv/assets/Uploads/National-CBDRR-Framework.pdf>

Acknowledgments: This work is supported by the CABARET Project No 573816-EPP-1-2016-1-UK-EPPKA2-CBHE-JP of EU Erasmus+ Program
The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИСТАНЦИОННИ МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА АКТУАЛНОТО СЪСТОЯНИЕ НА ВИСОКОПЛАНИНСКИ ЕКОСИСТЕМИ (ЮГОЗАПАДНА РИЛА ПЛАНИНА - БЪЛГАРИЯ)

КОСТАДИН КАТРАНДЖИЕВ

Докторант в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН
София, ул. Майор Гагарин 2
E-mail: kmkatrandjiev@gmail.com

Резюме: На базата на мултиспектрални спътникови данни от Sentinel 2 е извършена оценка на актуалното състояние на високопланинските екосистеми в избрани територии на югозападна Рила планина. За определяне на актуалното състояние на високопланинските екосистеми са изчислени стойностите на Нормиран Разликов Вегетационен Индекс (NDVI), Нормиран Разликов Воден Индекс (NDWI) и Нормиран Разликов Индекс на Зеленост (NDGI). Получените стойности на индексите са представени във вид графики и тематични карти, показващи пространственото разпределение за актуалното състояние на разглежданите екосистеми в изследваните територии на Рила планина. Получените резултати могат да бъдат използвани за оценка на екосистемни услуги, предоставяни от посочените екосистеми.

Ключови думи: Горски екосистеми, дистанционни методи, NDVI, NDWI, NDGI

USING REMOTE SENSING FOR HIGH MOUNTAIN ECOSYSTEM CONDITION ASSESSMENT (SOUTH WEST RILA MOUNTAIN - BULGARIA)

KOSTADIN KATRANZHIIEV

PhD student in Institute of Biodiversity and Ecosystem Research – BAS
Sofia “2 Major Gagarin” str.
E-mail: kmkatrandjiev@gmail.com

Abstract: On basis of multispectral satellite data from Sentinel 2, an assessment of high mountain ecosystems condition is executed in chosen territories of South West Rila Mountain. To define their actual condition, values of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI) and Normalized Differential Greenness Index (NDGI) are computed. The obtained values of these indices are presented as graphic images and thematic maps showing spatial distribution of the actual condition of high mountain ecosystems in the studied territories of Rila Mountain. The obtained results can be used for further ecosystem services assessment provided by described ecosystems

Key words: Forest ecosystems, Remote Sensing, NDVI, NDWI, NDGI

1. Въведение

Високопланинските екосистеми (ВЕ) се считат за индикатор за настъпващи промени в климатичните условия не само в глобален, но и в регионален мащаб. Тяхната уязвимост към промените във факторите на средата ги прави обект на научноизследователски интерес от

гледна точка на смекчаване негативното въздействие на тези промени. От изключително значение е установяването на актуалното състояние на ВЕ, за да бъде възможно разработване на политики и прилагане на добри управленски практики, които да спомогнат адаптацията им към променящата се среда. Съществуват методики, както на европейско

ниво, за оценка на различни типове екосистеми [1, 2, 3], така и на национално [4], разработени за девет типа екосистеми, на територията на България, сред които и методология за оценка и картиране на състоянието на горски екосистеми и техните услуги.

Използването на дистанционни методи за оценка и анализ на дадена екосистема е сравнително нов подход в изследователската дейност, даващ възможност за едновременен анализ и интерпретация на големи по площ ценози. Това им дава предимство пред наземните методи, но в комбинация с тях обективността на изследванията значително се повишава [5].

При анализирането на такива свързани със състоянието на БЕ са разработени редица индекси, предназначени за оценка на здравословното им състояние [6]. Използването на спътникови данни позволява да бъдат изчислени различните индекси, които количествено отразяват определени характеристики на високопланинските екосистеми. Това дава възможност за извършване на анализ и интерпретация за установяване на актуалното им състояние [7].

В тази връзка, целта на настоящата разработка е да представи оценка на актуалното състояние на БЕ в избрани територии на Рила планина посредством прилагането на дистанционни методи на базата на: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI) и Normalized Difference Greenness Index (NDGI), въз основа на които е направена оценката.

2. Материали и методи

Във връзка с постигането на поставената цел – определяне на актуалното състояние на високопланински горски екосистеми, е избрана територия, която отговаря на предварително зададени критерии свързани с наличие на повече от един тип растителна покривка, да отговаря на критерия за високопланински хабитат, включващ екотона на горна горска граница [8] и да има лесен достъп. Избраната зона за изследване се намира в югозападните части на Рила планина и включва част от землищата на 7 населени места (с.Бистрица, селата Горно и Долно Осеново, с.Бачево, с.Годлево, с.Добърско, гр. Белица), както и територията на резерват Парангалица, с обща площ 9296 ha.

За определяне на актуалното състояние на високопланинските екосистеми в изследваната зона, за периода 02.08.2017 – 27.08.2017 г., е използвана методика, включваща данни от дистанционни изследвания –

мултиспектрални спътникови данни от сензора MSI (MultiSpectral Instrument) Sentinel 2 с висока пространствена, спектрална и радиометрична разделителна способност (Copernicus- ESA). Използваните данни са представени в таблица 1. Въз основа на тези данни са изчислени индексите NDVI, NDWI и NDGI [9, 10, 11, 12].

Таблица 1. Използвани данни за изчисление на индекси

№	Дата	Сензор
1.	02.08.2017	MSI Sentinel 2
2.	27.08.2017	MSI Sentinel 2

2.1. Обработка на данни

2.1.1. NDVI

$$NDVI = \frac{R_{nir} - R_{red}}{R_{nir} + R_{red}} \quad (1),$$

където: R_{nir} , R_{red} са съответно коефициентите на отражение в близкия инфрачервен и червен диапазон на електромагнитния спектър.

2.1.2. NDWI

$$NDWI = \frac{R_{nir} - R_{mir}}{R_{nir} + R_{mir}} \quad (2),$$

където: R_{nir} , R_{mir} са съответно коефициентите на отражение в близкия инфрачервен и средния инфрачервен диапазон на електромагнитния спектър.

2.1.3. NDGI

$$NDGI = \frac{GR_n(t_2) - GR_n(t_1)}{|GR_n(t_2)| + |GR_n(t_1)|} \quad (3),$$

където: $GR_n(t_1)$ and $GR_n(t_2)$ – са съответно нормираните стойности на Greenness компонентите в моментите t_1 и t_2 , а $|GR_n(t_2)|$ и $|GR_n(t_1)|$ са абсолютните стойности на същите компоненти.

$GR_n(t_1)$ and $GR_n(t_2)$ са получени на базата следното уравнение:

$$GR_n(t) = \frac{GR(t) - E\{GR(t)\}}{St.Dev\{GR(t)\}}, \quad (4)$$

На базата на получените резултати за стойностите на $NDVI_{02.08.2017}$, $NDVI_{27.08.2017}$, $NDWI_{02.08.2017}$, $NDWI_{27.08.2017}$, $NDGI_{02.08-27.08.2017}$ е извършен сравнителен анализ за количествените изменения определящи актуалното състояние на ВГЕ за изследвания период. За точно определяне на измененията е извършен комплексен анализ на базата на стойностите на индексите и влиянието на климатичните компоненти – валежи, изпарение, слънчева радиация и средна температура.

2.1.4. Климатични данни

В допълнение към данните от индексите е направен факторен анализ на компонентите на климата (табл. 2) – валежи, изпарение, слънчева радиация и средна температура за територията на България като е използвана европейската база данни за климата [13].

Таблица 2. Стойности на климатични фактори

Date	R (l/m2)	Evpt (l/m2)	SR (kJ/m2)	T (°C)
02.08. 2017	8	45	24.5	20
27.08. 2017	19-20	37	23	16

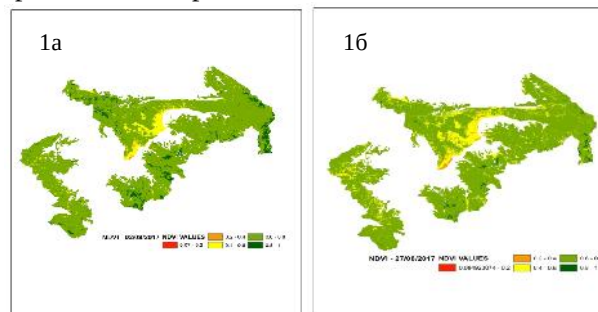
3. Резултати и дискусия

Направеният анализ на климатичните компоненти е в основата на интерпретацията на данните от индексите, които от своя страна служат за оценка на актуалното състояние на избраните високопланински горски екосистеми. Ето защо, в настоящата дискусия, е направен анализ на взаимовръзките между компонентите на климата и индексите NDVI, NDWI и NDGI за един и същ времеви интервал (02.08-27.08.2017).

Стойностите в началото на периода показват сравнително малко количество валежи (8 l/m2) в сравнение с по- голямото количество в края му (19-20 l/m2) и по- високи нива на изпарение (45 l/m2) в началото в сравнение с по- ниските към края на периода (37 l/m2). Слънчевата радиация в края на времеви интервал има стойности (23 kJ/m2) по- ниски в сравнение с първоначалните (24.5 kJ/m2), което обяснява и по- високите нива на изпарение (45 l/m2) в началния момент спрямо крайния (37 l/m2). Същата зависимост се наблюдава и по отношение на средната температура, която първоначално е 20°C, а в края е със стойност 16°C.

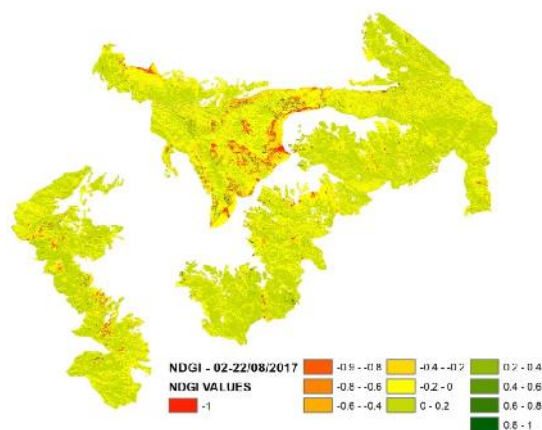
Що се отнася до корелацията между климатичните фактори и избраните индекси се установява динамика, при която първоначалните стойности на факторите са предпоставка за по- високи стойности на NDVI индекса (средно ~ 0.78). Съответно промяната в стойностите на климатичните фактори, в края на периода (27.08.2017г.) обуславят понижаването на стойностите му (~ 0.75). С други думи, понижаването в показателите на слънчевата

радиация, в едно с понижаването на температурата, логично води до намаляване количествените стойности на фактора изпарение, независимо от драстичното повишаване на валежите (от 8 l/m2 до 19-20 l/m2), които в крайна сметка се натрупват в почвата и се включват във водния баланс на горската екосистема като цяло. Следователно зависимостта от понижените стойности на факторите слънчева радиация, температура и изпарение и NDVI индекса намира израз в понижаване на фотосинтетичната активност на растителността, което е последвано от понижаване на показателите на NDVI. В пространствено отношение, както е показано (фиг. 2а и 2б), в началото на изследвания период (02.08.2017г.), териториите със стойности на индекса, които са по- близки до 0 заемат значително по- малко площ. В сравнение с тях, тези от края на периода (27.08.2017г.) заемат по- обширни площи. Тогава предимно териториите в преход към алпийската зона и самата алпийска зона, както и отделни площи на по- ниска надморска височина показват тенденция към понижаване в стойностите на NDVI. Тази тенденция определя първо намаляване на процеса фотосинтеза на тези места и второ, обуславя наличието на различен тип растителна покривка от горско- дървесната, а именно тревна и/ или храстова.



Фиг. 1. Пространствено разпределение на NDVI за периода от 02.08. (а) до 27.08.2017г. (б)

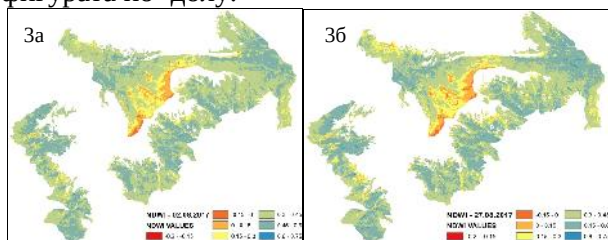
Това се потвърждава и от резултатите от анализа на NDGI индекса (фиг. 2). Отчитайки промените, настъпили в зелената компонента на растителността, от началото до края на изследвания период, той ясно очертава тенденция на увеличаване на териториите с ниски стойности на индекса (-1 ÷ -0.2) за целия период.



Фиг. 2. Пространствено разпределение на NDGI за периода 02.08. – 27.08.2017г.

Показания около 0 означават, че растителността остава с непроменен начин на функциониране по отношение на фотосинтезата за посочения времеви интервал. Стойности, по-ниски от 0 изразяват настъпване на някакво функционално нарушение в растителността. Всички останали показания над 0 се интерпретират като запазване на добрата фотосинтетична активност на растителността. Отново същите зони на преход към алпийската, както и отделните площи в по-ниските части на терена показват занижени стойности на индекса NDGI. Това също предполага наличието на различен тип растителна покривка от дървесната.

Както показват резултатите за периода на изследване, в пространствено отношение, на територията на изследвания обект изчисленият NDWI има стойности от -0.2 до 0.8. На лице е тенденция към разширяване на обхвата на зоните и тук предимно в алпийската част, както и в отделните площи на по-ниска надморска височина, със стойности близки до минималната към края на периода, както е показано на фигурата по-долу:



Фиг. 3. Пространствено разпределение на NDWI за цялата изследвана зона в периода 02.08 (а) 27.08.2017 (б)

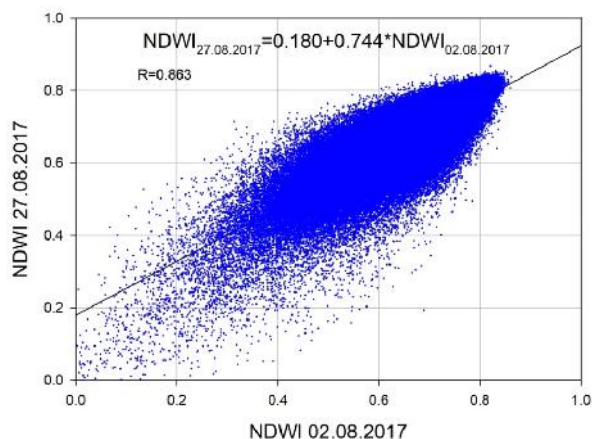
За верификация на стойностите на индекса NDWI са селектирани територии, заети от иглолистна дървесна растителност, първо заради техните физиологични и функционални характеристики свързани със запазване на зелеността им през цялата година и второ

поради доминиращата им роля в обекта на изследване.

Високата степен на корелация между стойностите на NDWI в началото и в края на изследвания период показва устойчивост на фотосинтетичния процес, което е свързано издръжливостта на типа горска растителност (иглолистен тип), за който е изчислен NDWI индекса. Това твърдение се потвърждава от по-долу получените резултати от проведения корелационен анализ – уравнението и фигурата по-долу.

$$NDWI_{27.08.2017} = 0.180 + 0.744 * NDWI_{02.08.2017}$$

където $NDWI_{27.08.2017}$ са стойностите на индекса от края на изследвания период, а $NDWI_{02.08.2017}$ са стойностите на индекса в началото на изследвания период като степента на корелация е много висока със стойност на коефициента на корелация $R^2 = 0.863$. На фиг. 4 е показана корелационната зависимост между стойностите на NDWI в началото и в края на изследвания период.



Фиг. 4. Диаграма на корелацията на стойностите на NDWI за 02.08 и за 27.08.2017

4. Заключение

За оценка на актуалното състояние на БЕ в югозападна Рила планина е използван методологичен подход, базиран на дистанционни методи и анализ на климатични компоненти. За характеризирание на състоянието на екосистемите, за кратък времеви интервал (02.08 – 27.08.2017) са използвани индексите NDVI, NDWI и NDGI. Наблюдавани са взаимовръзки между климатичните компоненти и индексите и като цяло е установена динамика свързана с намаляване на функционалната активност на тревните съобщества в прехода към алпийската зона, т.нар. екотон на горна горска граница. Като цяло, заради краткия период на изследване, е невъзможно със

сигурност да се заключи, че БЕ е устойчива към климатичните промени. Важно е заключението, че използваната методология работи и може да бъде използвана за оценка на състоянието на БЕ за по- дълъг период от време. Също така ценно ще бъде използването ѝ за оценка на екосистемни услуги, предоставяни от разгледаните екосистеми.

ЛИТЕРАТУРА

1. MAES Technical Report, EU, Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020, 2013-067; ISBN 978-92-79-29369-6, doi: 10.2779/12398
2. MAES Technical Report, EU, Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020, 2014- 080; ISBN 978-92-79-36161-6, doi: 10.2779/75203
3. MAES Technical Report, EU, Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenges, 2016 – 095; ISBN 978-92-79-55019-5, doi:10.2779/351581
4. Kostov G., Rafailova E., Vassilev V., Bratanova- Doncheva S., Gocheva K., Chipev N., Methodology for assessment and mapping of woodland and forest ecosystems condition and their services in Bulgaria, 2017, ISBN 978-619-7379-07-5
5. Lawley V. et al., Site-based and remote sensing methods for monitoring indicators of vegetation condition: An Australian review, Ecological Indicators 60, 1273–1283, 2016
6. Tuominen J., Lipping T., Kuosmanen V. and Haapanen R., Remote Sensing of Forest Health, Geoscience and Remote Sensing, Pei-Gee Peter Ho (Ed.), ISBN: 978-953-307-003-2, InTech, 2009 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.021>
7. A. Pavlova, R. Nedkov APPLICATION OF THE DIFFERENT VEGETATION INDEXES REGARDING TO FOREST PHYSIOLOGY AND CLIMATIC SEASONS, Scientific Conference “SPACE, ECOLOGY, SAFETY” with International Participation, 10–13 June 2005, Varna, Bulgaria S E S ‘ 2 0 0 5, pp. 263-268
8. Körner Ch. and Paulsen J., A world-wide study of high altitude treeline temperatures, Journal of Biogeography 31, 2004, 713-732
9. Tucker C.J., Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation. Remote Sensing of Environment, 8, 1979, 127-150. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
10. Tucker C.J. and Sellers, P.J., Satellite remote sensing of primary production, Int. Journal of Remote Sensing, 1986, vol. 7, 11
11. Nedkov R.. “NORMALIZED DIFFERENTIAL GREENNESS INDEX FOR VEGETATION DYNAMICS ASSESSMENT”, Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences, 70, 8, Prof.Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2017, ISSN:1310–1331, 1143-1146.
12. Nedkov R., Orthogonal transformation of segmented images from the satellite Sentinel-2, Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences, 2017, 70, 5, 687-692
13. http://spirits.jrc.ec.europa.eu/?page_id=184

НЯКОИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗДЕЛЯНЕ НА ОРГАНИЧНИ КИСЕЛИНИ ПО ЕКСТРАКЦИОНЕН ПЪТ

СВЕТЛАНА ЖИВКОВА

Институт по инженерна химия - Българска академия на науките
E-mail svetlanazhivkova@yahoo.com

Резюме: Пречистването на водите и опазването на околната среда е проблем, актуален в целия свят. Процесът течност-течна екстракция е високоселективен метод и една от най-универсалните процедури, използвана за извличане, разделяне и концентриране на разнообразни органични и неорганични компоненти от различни водни среди, и процес с най-ниски разходи за получаване на висококачествени крайни продукти. Карбоксилните киселини присъстват в отпадъчните води на различни области на промишлеността. В някои случаи при получаването на една киселина по ферментационен път, съпътстващо се получава и друга киселина като страничен продукт, т.е. двете киселини се со-продуцират. Целта на настоящата работа е да се направи преглед на възможностите за разделяне на някои едноосновни, двuosновни и триосновни органични киселини от техни смеси (двойни или тройни) по органични киселини по екстракционен път при използване на подходяща органична фаза..

Ключови думи: органични киселини, течност-течна екстракция, TBP, TOA

SOME POSSIBILITIES FOR ORGANIC ACIDS SEPARATION BY EXTRACTION ROUTE

SVETLANA ZHIVKOVA

Institute of Chemical Engineering – Bulgarian Academy of Sciences
E-mail svetlanazhivkova@yahoo.com

Abstract: Water purification and environmental protection is a topical problem in the whole world. The liquid-liquid extraction process is a highly selective method and one of the most versatile procedures used for the extraction, separation and concentration of a variety of organic and inorganic components from various aqueous media, and a process with the lowest cost for obtaining a high quality ends products. Carboxylic acids are present in the wastewater of various industries. In some cases the production of an acid by means of fermentation also leads to the production of another acid as a bio-product, i.e. the two acids co-produce each other. The aim of this study is to review the some possibilities for separating some monocarboxylic, dicarboxylic and tricarboxylic organic acids from their (binary or tertiary) mixture solutions by liquid-liquid extraction using the appropriate organic phase.

Key words: organic acids, liquid-liquid extraction, TBP, TOA

1. Въведение

Пречистването на водите и опазването на околната среда е проблем, актуален в целия свят. Предприятията отделят огромни количества течни отпадъци, натоваредни с разнообразни органични и неорганични замърсители. Извличането на някои компоненти от тези водни разтвори може да допринесе за ограничаването на замърсяването на околната

среда, както и с цел евентуалното им оползотворяване.

Органичните киселини са биохимични вещества. Играят много съществена роля във всекидневния ни живот, защото са застъпени в много продукти – съдържат се в плодове, зеленчуци, някои билки и в други продукти с растителен или животински произход. Основната им функция е да поддържат киселинно-алкалния баланс на организма,

осигурявайки оптимални условия за пълноценен процес на хранене.

От химическа гледна точка органичните киселини са съединения с въглеродороден остатък и с една или повече карбоксилни групи ($-\text{COOH}$) в молекулата си. Според вида на въглеродородната част са алифатни (оцетна, мравчена, оксалова, винена, лимонена) и ароматни (бензенкарбоксилна, фталова, фенилоцетна); наситени и ненаситени. Според заместителите са аминокиселини (с амино група $-\text{NH}_2$), хидроксикиселини (с хидроксилна група $-\text{OH}$) и др. В зависимост от броя на карбоксилните групи в молекулата си, киселините могат да бъдат монокарбоксилни, дикарбоксилни, трикарбоксилни. Поради високата полярност на връзката $\text{O}-\text{H}$ карбоксилните киселини образуват здрави водородни връзки, в следствие на което низшите мастни киселини са по-малко летливи, отколкото може да се очаква въз основа на молекулните им маси. По първа степен на дисоциация дикарбоксилните киселини са приблизително еднакви по сила със съответните монокарбоксилни киселини. С увеличаване на разстоянието между карбоксилните групи киселинността им по първа степен на дисоциация намалява. При хидроксикарбоксилните киселини един или повече H -атоми във въглеродородния остатък са замествени с хидроксилна група. Те са по-добре разтворими във вода, отколкото съответните алканови киселини.

Много от карбоксилните киселини се получават както по химичен, така и по микробиологичен начин. В някои случаи при получаването на една киселина по ферментационен път, съпътстващо се получава и друга киселина като страничен продукт, т.е. двете киселини се *со-продуцират*. Органичните киселини често присъстват в индустриалните отпадъчни води. И в двата случая е необходимо да се осъществи ефективно, икономично и екологично извличане и разделяне на киселините от водните потоци.

Течно-течната екстракция, при използване на подходяща органична фаза, е високоселективен метод и една от най-универсалните процедури, използвана за извличане, разделяне, концентриране и рециклиране на разнообразни органични и неорганични компоненти от различни водни среди.

Целта на настоящата работа е да се направи преглед на възможностите за разделяне на някои едноосновни, двуосновни и триосновни органични киселини от техни смеси

(двойни или тройни) по екстракционен път при използване на подходяща органична фаза.

2. Разделяне на органични киселини

От традиционно използваните екстрагенти за екстракция на карбоксилни киселини, основно се използват два вида комплексобразуващи реагенти – алифатни амини и органофосфорни съединения [1]. От групата на високомолекулните алифатни амини третичните амини са най-ефективните. По-специално, алифатни третични амини с дълга верига, имащи повече от шест въглеродни атоми в веригата особено успешно се използват за разделянето на органични киселини. Такива са триоктиламин (ТОА) и три-изо-октиламин (ТІОА). От групата на органофосфорните съединения най-често се използват трибутилфосфат (ТВР) и триоктилфосфиноксид (ТОРО).

Установено е, че силата на киселината, изразена чрез pK_a , нейната хидрофобност и типа разредители са основните фактори, контролиращи степента на екстракция. Най-общо при екстракция с органофосфорни екстрагенти, преференциално се извлича по-слабата киселина. Напр. млечната киселина е по-слаба едноосновна киселина, има $\text{pK} = 3.86$ и се екстрахира по-добре от винената, която е по-силна двуосновна киселина с $\text{pK}_I = 3.01$ и $\text{pK}_{II} = 4.38$ [2]. При екстракция с амини е обратно – по-силната киселина се екстрахира по-добре.

Карбоксилни киселини с по-дълга верига имат по-голяма хидрофобност и се екстрахират по-добре с екстрагент с по-силно изразени основни свойства.

Селективността на третичния амин спрямо една киселина е пропорционална на дължината на веригата на амина, което се дължи на различната степен на вътремолекулните H -връзки и хидрофобността на всяка от киселините.

Когато се екстрахират две киселини с близка хидрофобност, по-силната киселина се извлича селективно чрез образуване на йонна двойка в случаите, когато екстрагентът е по-силна основа, отколкото анионите на двете киселини. По-слабата киселина за предпочитане се екстрахира чрез взаимодействия на H -връзка с образуваната йонна двойка. При повишаване на pH селективността към по-силната киселина намалява.

Публикуваните изследвания върху смес от киселини разглеждат типа екстрагент, влияние на неговата концентрация, роля на модификатора и разредителя, природата и концентрацията на киселината, състава на

водната фаза, нейното рН и температура. Въз основа на механизма на екстракция са предложени математически модели, които описват механизмите на формиране на комплекс „киселина-екстрагент“. Наблюдава се силна зависимост от основността на екстрагента и аниона на екстрахираната киселина, киселинността на карбоксилната киселина, както и свойствата на разтворителя и рН на водната фаза [3-6]. Ефектът на рН върху селективността се анализира чрез аналогия с добавянето на силна основа към системата, при което екстрагентът реагира първо с най-силната налична киселина. При екстракция с третични амини фактора на разделяне зависи не само от неговата концентрация и тоталната концентрация на киселините, но и от тяхното концентрационно съотношение в изходния разтвор [7].

В дадените по долу от **Таблица 1** до **Таблица 6** са систематизирани получените резултати за разделяне на две монокарбоксилни киселини [8-10], на две дикарбоксилни киселини [9,11], разделяне на смес от монокарбоксилна и дикарбоксилна киселина [2,9,10,12,13-15], разделяне на смес от монокарбоксилна и трикарбоксилна киселина [7,16], разделяне на смес от дикарбоксилна и трикарбоксилна киселина [13,14], разделяне на смес от три монокарбоксилни киселини [17] и на смес от две дикарбоксилни и една трикарбоксилна киселина [18].

Таблица 1. Разделяне на две монокарбоксилни киселини

Киселини	Екстрагент	Разтворител
Оцетна – Пропионова	ТВР; ТОРО	п-хексан
Бутанова – Валерянова	ТВР чист	
Оцетна – Монохлороцетна	ТОА	ксилен
Монохлороцетна – Дихлороцетна	ТОА	ксилен
Дихлороцетна – Трихлороцетна	ТОА	ксилен
Дихлороцетна – Трихлороцетна	ТОА	керосин
Пропионова – Млечна	ТЕНА	1-октанол
Пропионова – Млечна	Primene JMT	1-октанол

Таблица 2. Разделяне на две дикарбоксилни киселини

Киселини	Екстрагент	Разтворител
Винена – Ябълчена	ТВР; ТІОА	додекан; 1-октанол
Янтърна – Винена	ТОА	ксилен
Малеинова – Ябълчена	Primene JMT	1-октанол

Таблица 3. Разделяне на смес от монокарбоксилна и дикарбоксилна киселина

Киселини	Екстрагент	Разтворител
Оцетна – Оксалова	ТОА	толуол; хлороформ
Оцетна – Янтърна	Третични амини	1-октанол, п-хептан
Млечна – Винена	ТВР	додекан
Млечна – Винена	ТОА	1-деканол, додекан
Гликолова – Оксалова	ТОА	ксилен; бензен
Млечна – Глутарова	Primene JMT	1-октанол
Млечна – Ябълчена	Primene JMT	1-октанол
Мравчена – Оксалова	ТОА	ксилен

Таблица 4. Разделяне на смес от монокарбоксилна и трикарбоксилна киселина

Киселини	Екстрагент	Разтворител
Млечна – Акониотинова	ТВР	додекан
Оцетна – Лимонена	ТОА	толуол; хлороформ
Млечна – Лимонена	ТОА	ксилол

Таблица 5. Разделяне на смес от дикарбоксилна и трикарбоксилна киселина

Киселини	Екстрагент	Разтворител
Оксалова – Лимонена	ТОА	толуол; хлороформ

Таблица 6. Разделяне на троична смес от три монокарбоксилни киселини и на смес от две дикарбоксилна и една трикарбоксилна киселина

Киселини	Екстрагент	Разтворител
Бутанова – Валерианова – Хексанова	ТВР чист	
Аконитинова - Ябълчена – Лимонена	ТВР	додекан

3. Заключение

В настоящата работа са показани различни възможности за разделяне по екстракционен път на някои монокарбоксилни, дикарбоксилни и трикарбоксилни киселини, както и на различни комбинации между тях – смеси от две или три различни органични киселини. Представените резултати потвърждават, че органофосфорните екстрагенти и третичните амини са най-ефективните екстрагенти по отношение на карбоксилни киселини, постигайки високи стойности на характерните количествени параметри.

Процесът реактивна екстракция е устойчива и обещаваща техника за разделяне на карбоксилни киселини от ферментационни среди и отпадъчни води от гледна точка на възстановяването на продукти с висока добавена стойност и контрола на замърсяването на околната среда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Живкова, С., Богданов, М. Екстракция на някои органични киселини с молекулни екстрагенти и йонни течности, “Екологично инженерство и опазване на

- околната среда (ЕИООС)“ 4, стр. 40-52, 2017.
2. Marinova, M., Kyuchoukov, G., Albet, J., Molinier, J., Malmay, G. Separation of tartaric and lactic acids by means of solvent extraction, Sep. Purif. Technol. 37, pp. 199-207, 2004.
3. Canari, R., Eyal, A.M. Extraction of carboxylic acids by amine-based extractants: apparent extractant basicity according to the pH of half-neutralization, Ind. Eng. Chem. Res. 42, pp. 1285–1292, 2003.
4. Canari, R., Eyal, A.M. Effect of pH on dicarboxylic acids extraction by amine-based extractants, Ind. Eng. Chem. Res. 42, pp. 1293–1300, 2003.
5. Canari, R., Eyal, A.M. Selectivity in monocarboxylic acids extraction from their mixture solutions using an amine-based extractant: effect of pH, Ind. Eng. Chem. Res. 42, pp. 1301–1307, 2003.
6. Zhivkova S., Bogdanov M.G. Mechanisms of extraction of organic acids by means of molecular extractants and ionic liquids, Scientific works of University of food technologies 2017, 64, pp. 116-123, 2017.
7. Juang, R.S., Huang, R.H., Wu, R.T. Separation of citric and lactic acid in aqueous solutions by solvent extraction and liquid membrane processes, J. of Membrane Science 136, pp. 89-99, 1997.
8. Wodzki, R., Nowaczyk J. Propionic and acetic acid pertraction through a multimembrane hybrid system containing TOPO or TBP, Separat. Purif. Technol. 26, pp. 207-220, 2002.
9. Canari, R., Eyal, A.M. Selectivity in the extraction of lactic, malic, glutaric and maleic acids from their binary solutions using an amine-based extractant: Effect of pH., Ind. Eng. Chem. Res. 42 pp. 1308-1314, 2003.
10. Jagirdar, G.C., Sharma, M.M. Recovery and separation of mixtures of organic acids from dilute aqueous solutions, J. of Separ. Proc. Technol. 1 (2), pp. 40-43, 1980.
11. Malmay, G., Vezier, A., Robert, A., Mourgues, J., Conte, T., Achour, D., Molinier, J. Recovery of tartaric and malic acids from dilute aqueous effluents by solvent extraction technique, J. Chem. Technol. Biotechnol. 60, pp. 67-71, 1994.
12. Hong, Y.K., Hong, W.H., Chang, H.N. Selective extraction of succinic acid from binary mixture of succinic acid and acetic

- acid, *Biotechnol. Letters*, 22, pp. 871-874, 2000.
13. Kirsch, T., Maurer, G. Distribution of binary mixture of citric, acetic and oxalic acid between water and organic solutions of tri-n-octylamine. Part I. Organic solvent toluene, *Fluid Phase Equilib.* 131, pp. 213-231, 1997.
 14. Kirsch, T., Maurer, G. Distribution of binary mixture of citric, acetic and oxalic acid between water and organic solutions of tri-n-octylamine. Part III. Organic solvent chloroform, *Fluid Phase Equilib.* 146, pp. 297-313, 1998.
 15. Hong, Y.K., Hong, W.H., Chang, H.N. Selective extraction of succinic acid from binary mixture of succinic acid and acetic acid, *Biotechnol. Letters* 22, pp. 871-874, 2000.
 16. Malmay, G. H., Albet, J., Putranto, A., Hanine, H., Molinier, J. Recovery of aconitic and lactic acids from simulated aqueous effluents of the sugar-cane industry through liquid-liquid extraction, *J. of Chem. Technol. and Biotechnol.* 75, pp. 1169-1173, 2000.
 17. Ingaie, M.N., Mahajani, V.V. Recovery of carboxylic acids, C₂ – C₆, from an aqueous waste stream using tributylphosphate (TBP): Effect of presence of inorganic acids and their sodium salts, *Sep. Technol.* 6, pp. 1-7, 1996.
 18. Malmay, G., Monteil, E., Molinier, J., Hanine, H., Conte, T., Mourgues, J. Recovery of aconitic acid from simulated aqueous effluents of the sugar-cane industry through liquid-liquid extraction, *Bioresour. Technol.* 52, pp. 33-36, 1995.