МЛАДЕЖКИ ФОРУМ
„НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“
2019 пролет

YOUTH FORUMS
"SCIENCE, TECHNOLOGY, INNOVATION, BUSINESS - 2019"

30 - 31 май 2019 година
Дом на науката и техниката - Пловдив

СБОРНИК ДОКЛАДИ

ПЛОВДИВ

ISSN 2367 - 8569

Публикувано на:
http://hst.bg/bulgarian/conference.htm

МЛАДЕЖКИ ФОРУМ
„НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“
2019 пролет

организиран
от
СНЦ „ТО на НТС с Дом на науката и техниката - Пловдив”,
и
Фондация „Еврика”,

с любезното съдействие на:

Аграрния университет – Пловдив,
Висшето транспортно училище „Тодор Каблешков“ - София
Висшето училище по агробизнес и развитие на регионите – Пловдив,
Института по микробиология „Стефан Ангелов“ към БАН – София,
Русенския университет „Ангел Кънчев“,
Институти на БАН в Пловдив
Институти на ССА в Пловдив,
Техническия университет – Варна,
Техническия университет – Габрово,
Техническия университет – София, Филиал – Пловдив,
Университета по хранителни технологии – Пловдив,
Университета „Професор д-р Асен Златаров“ – Бургас

СЪДЪРЖАНИЕ

I-ва секция

ЗЕМЕДЕЛИЕ

II-ра секция

ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ

III-та секция

ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

СРАВНИТЕЛНО ИЗПИТВАНЕ НА БИОХИМИЧНИЯ СЪСТАВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ КРЪСТОСКИ ЦАРЕВИЦА ОТ ГРУПА ФАО 400

АЛБЕНА ПЕНЧЕВА, МАРИЯ СЪБЕВА

Институт по Растителни Генетични Ресурси" Константин Малков" – Садово, 4122, България

e-mail: albena_pencheva1972@abv.bg,
e-mail: sabeva_m@abv.bg

Резюме: *Проведено е проучване върху 36 местни популации царевица [FAO 400] от колекцията на ИРГР-Садово, които бяха кръстосани с 3 тестера от различни хетерозисни групи: 118/96B [Lancaster], PHK-42 [Iodent], DK 16-G2 [неизвестен]. Експериментите бяха изведени в опитното поле на ИРГР-Садово при условия с напояване, през периода 2013-2016 г. Събраните и проучени база данни включват оценка на добива и качествения състав на зърното. Приложени са: ANOVA с тест за доказване на разликите Duncan и клъстер анализ.*

Някои от тесткросите: 3 с инбредна линия 118/96B и 4 с линия DK 16-G2 превишиха значително добива на зърно, в сравнение със стандарти [контроли] Кн 435 и Lg 3475. Нито един не превиши стандарт PR 9578, но много от тях надвишиха същия стандарт по съдържание на суров протеин и сурови мазнини в зърното. Общото съдържание на суров протеин при тях беше 10-12% [средно 10,75%], в сравнение с това на стандартите–9,07%. Средното съдържание на мазнини беше 3,66% за контролите и 4,80% за всички тесткроси. Оценката на кръстоските по отношение на качествения състав на зърното посочи ценни източници за включване в селекционни програми.

Ключови думи*: местни популации царевица, тестери, тест-кроси, стандарт, топ крос.*

COMPARATIVE TESTING OF BIOCHEMICAL COMPOSITION OVER EXPERIMENTAL MAIZE CROSSES FAO 400

ALBENA PENCHEVA, MARIA SABEVA

Institute for Plant Genetics Resources "Konstantin. Malkov"- Sadovo, 4122, Bulgaria

e-mail: albena_pencheva1972@abv.bv,
e-mail: sabeva_m@abv.bg

Abstract: *A study was conducted on 36 local maize populations [FAO 400] from the IPGR-Sadovo collection. The accessions were crossed with 3 testers from different heterosis groups: 118 / 96B [Lancaster], PHK-42 [Iodent], DK 16-G2 [unknown]. The experiments were carried out in the experimental field of IPGR-Sadovo under irrigation conditions during the period 2013-2016. The collected and researched databases included the evaluation of the yield and quality of the grain. Attached are: ANOVA with Duncan's test and cluster analysis.*

Some of the test-crosses: 3 with inbred line 118 / 96B and 4 with line DK 16-G2 exceeded grain yield significantly compared to standards Kn 435 and Lg 3475. None of them exceeded standard PR 9578 but many exceeded the same standard [cheks] by crude protein content and crude fats in the grain. The total crude protein content was 10-12% [mean 10.75%], at 9.07% for the standards. The average fat content was 3.66% for the controls and 4.80% for all the testcrosses. The assessment of crosses in terms of grain quality indicated valuable sources for inclusion in selection programs.

Key words*: local maize populations, testers, test-crosses, standart, top cross.*

1.Въведение

За България царевицата е третата по площ и производство на зърно култура след пшеницата и слънчогледа.

Създаването на нови хибриди царевица и внедряването им в производството изисква проучване върху тяхната продуктивност и други важни стопански качества и предоставяне на резултатите на производителите [Вълчинков и др., 2001].

Биохимичният състав на царевичното зърно се влияе от голям брой ендогенни и екзогенни фактори, действието на които е сложно и в някои случаи разнопосочно. Независимо от това съществуват реални възможности както чрез методите на селекцията, така и чрез агротехническите средства да се въздейства за получаване на хибриди с повишена биологична стойност на протеина, по отношение на аминокиселинния състав [Христов и др., 1983].

В България културата е предназначена основно за храна на животните във вид на зърно и силаж. Най-голям дял от разходите по отглеждането на селскостопански животни заемат тези за фураж [Зипер, 2005; Якимов и др., 2011]. Царевицата се нарежда сред фуражните култури с високи добиви и същевременно с ценни качества на зърното – около 9,74% суров протеин; 4,85% сурови мазнини; 9,44% влакнини и 71,97% скорбяла. Грубият фураж съдържа около 74,67% фибри; 28,80% целулоза; 40,18% сухо вещество; 26,85% сурови влакнини; 10,35% суров протеин и 9,09% влага [Ali et al., 2014b,c; Saif-ul-malook et al., 2014a,b,c]. Това я прави най-употребяваният зърнен и концентриран фураж за всички селскостопански животни в нашата страна.

Целта на настоящото проучване беше да се проучи качествения състав на зърното и добива при набор от кръстоски царевица и да се установят възможностите за използването им като изходни форми за селекция на качество.

2.Материал и методи

В опитното поле на ИРГР-Садово през периода 2013-2016 г. са проучени 36 експериментални хибрида царевица, кръстосани с три тестера от различни хетерозисни групи [118/96B (Lancaster), PHK-42 (Iodent), DK 16-G2 (unknown)]. Кръстоските са от групата на средно ранните [ФАО 400-500]. Експериментът е заложен в парцели от по 10 m^2, в две повторения, върху почвен тип ливадно-канелена смолница. В изследването са включени като стандарти хибридите: Кнежа 435, LG-3475 и PR9578. Растенията в опитните парцели са отглеждани при условия с напояване.

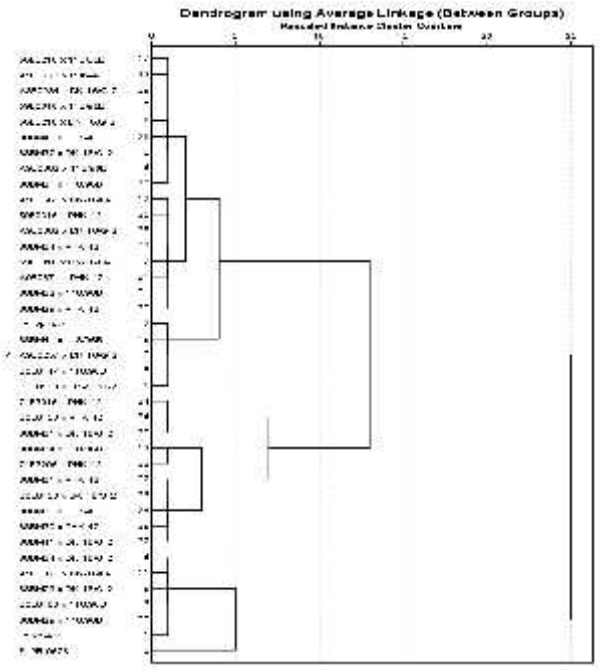
Добивът на зърно е изчислен в kg/da, при стандартна влага 14%. Биохимичният анализ за определяне на суров протеин и сурови мазнини е извършен в Биохимична лаборатория към ИРГР – Садово. Определени са съдържание на суров протеин (метод на Келдал) и сурови мазнини (медод на Сокслет). [A.O. A. C, 1990, Official methods of analysis 15th , ed, AOCA, Arlington V A].

Математическата обработка на данните е извършена с помощта на пакет приложни програми *SPSS 19.0* [Pevicharova et al., 1995; Iliev et al. 2008; 2008a]. Частната статистическа оценка на разликите между изпитваните варианти е извършена чрез дисперсионен анализ ANOVA, с прилагане теста на *Duncan* [Duncan, 1955].

За изследване йерархичната структура на генетичното сходство между образците е използван клъстер анализ, по метода на евклидовото разстояние – *Average Linkage* [Within Groups] [Ahmad et al., 2008].

3.Резултати и обсъждане

Въз основа на качествените показатели: суров протеин и сурови мазнини, а също така и на показателя „добив зърно” е направено групиране на образците в два клъстера [Фиг. 1]. Дендрограмата на проучваните тест-кроси демонстрира сходство между 36 от образците и стандарти Кнежа 435 и LG-3475. Извън този клъстер остава стандарт PR9578, който е с най-висок среден добив за проучвания период, спрямо всички останали образци. В генетично сходство със стандарт PR9578 е кръстоска 88BM29 x DK-16/G2, чийто добив е най-близък до този на стандарта. Кръстоски 88BM34 x 118/96B и 74E3296 x PHK-42 са генетично сходни с 88BM32 x PHK-42 с близки стойности на добива и с най-високо съдържание на мазнини в зърното, в сравнение с останалите варианти.



Фигура 1. Дендрограма на тесткроси царевица

Анализът на получените резултати показва, че при 17 кръстоски протеиновото съдържание е над нивото на трите стандарта и над средната стойност, получена за групата: 11,01%. [Табл. 2].

Друга ценна съставка на царевичното зърно са мазнините. Средно за групата то е 4,7%. Маслено съдържание е над средното ниво за групата при 56,41% от изпитваните варианти, като 2 кръстоски се отличават със съдържание на мазнини над 6%.

Продуктивността на растенията при царевицата е полигенно обусловен фактор, който се определя от това как и доколко ще бъдат създадени условия, за да се изявят продуктивните възможности на зърното. Тя зависи от метеорологичните условия – температура и влажност на въздуха, количеството на валежите и не на последно място от оптимизиране на водния режим през вегетацията, съчетано с правилна агротехника.

В таблица 2 са представени биометрични данни и доказаност на разликите за добива и елементите на продуктивността при местни образци царевица, средно за периода на проучване, при ниво на доказаност α=0,05.

Най-висок среден добив е получен при стандарт PR9578, както е видно и от фигура 1. Пет от изпитваните кръстоски [88BM29 x DK-16/G2, 88BM34 x DK-16/G2, A9E0371 x DK-16/G2, B0E0160 x 118/96B и 88BM29 x 118/96B] показват добив 597,38 kg/da, с което превишават всички останали варианти, а също и стандарти Кнежа 435 и LG-3475. Половината от проучваните тесткроси [51,28%] надвишават средната стойност за групата – 370,73 kg/da.

Кръстоски: 88BM31 x DK-16/G2, B0E0153 x PHK-42 и 74E3015 x PHK-42 формират отделна подгрупа в първи клъстер, с доказано по-нисък добив, в сравнение с останалите варианти, но с по-високо съдържание на протеин в зърното.

Таблица 1. *Сравнителен анализ на кръстоски царевица*

Тесткроси	Суров протеин, %	Сурови мазнини, %	Добив зърно,kg/da
St PR-9578	8.58^{c}	3.70^{b}	709.8^{a}
88BM29 x DK-16/G2	11.37^{abc}	4.75^{abc}	617.8^{ab}
88BM34 x DK-16/G2	11.15^{abc}	4.53^{abc}	606.6^{ab}
A9E0371 x DK-16/G2	10.02^{b}	5.43^{ab}	604.8^{ab}
B0E0160 x 118/96B	11.15^{abc}	3.61^{b}	583.0^{ab}
88BM29 x 118/96B	10.43^{b}	3.63^{b}	574.7^{ab}
St Kn-435	9.90^{bc}	3.82^{b}	547.7^{ab}
88BM34 x 118/96B	11.77^{abc}	6.61^{a}	204.5^{bcd}
88BM32 x PHK-42	11.25^{abc}	4.54^{abc}	290.6^{bc}
B0E0158 x DK-16/G2	11.71^{abc}	5.49^{ab}	284.8^{bc}
88BM31 x PHK-42	10.81^{b}	5.62^{ab}	279.2^{bc}
88BM41 x DK-16/G2	12.81^{ab}	5.35^{ab}	269.8^{bc}
88BM30 x PHK-42	10.37^{b}	4.37^{abc}	255.3^{bc}
74E3296 x PHK-42	11.37^{abc}	5.72^{ab}	181.8^{cd}
88BM31 x DK-16/G2	12.93^{a}	5.43^{ab}	137.9^{cd}
B0E0153 x	12.22^{ab}	5.28^{ab}	105.3^{cd}

PHK-42			
74E3015 x PHK-42	11.51^{abc}	4.93^{abc}	85.5^{d}
St Lg-3475	9.41^{bc}	4.39^{abc}	487.7^{abc}
88BM41 x 118/96B	10.91^{b}	3.93^{b}	480.7^{abc}
B0E0147 x 118/96B	10.87^{b}	5.57^{ab}	464.4^{abc}
A9E0257 x DK-16/G2	9.94b^{c}	3.37^{b}	461.3^{abc}
B0E0160 x DK-16/G2	10.90^{b}	3.16^{b}	454.2^{abc}
88BM32 x 118/96B	11.47^{abc}	5.92^{ab}	428.6^{abc}
59E0316 x DK-16/G2	10.04^{b}	5.30^{ab}	425.1^{abc}
A9E0371 x PHK-42	10.87^{b}	4.27^{abc}	420.2^{abc}
88BM29 x PHK-42	10.44^{b}	4.77^{abc}	411.1^{abc}
A9E0802 x DK-16/G2	11.64^{abc}	4.61^{abc}	396.2^{abc}
A9E0660 x DK-16/G2	10.70^{b}	5.38^{ab}	391.1^{abc}
59E0316 x PHK-42	10.61^{b}	4.41^{abc}	388.6^{b}
88BM34 x PHK-42	10.86^{b}	4.75^{abc}	378.5^{b}
59E0316 x 118/96B	12.77^{ab}	6.59^{ab}	359.0^{b}
56E0210 x 118/96B	10.50^{b}	2.58^{bc}	353.3^{b}
A8E0234 x DK-16/G2	11.84^{abc}	5.41^{ab}	353.1^{b}
A9E0773 x	11.57^{abc}	4.83^{abc}	352.4^{b}
56E0210 x DK-16/G2	10.40^{b}	5.48^{ab}	344.5^{b}
88BM41 x PHK-42	10.85^{b}	4.70^{abc}	341.0^{b}
88BM31 x 118/96B	11.55^{abc}	3.25^{b}	328.8^{b}
88BM32 x DK-16/G2	10.16^{b}	4.37^{abc}	323.8^{b}
A9E0802 x 118/96B	10.74^{b}	5.13^{ab}	323.4^{b}
$\bar{x}$	*11.01*	*4.74*	*384.80*
a,b,c……,Достоверност при □=0.05			

Селекционна ценност представляват 38,5% от тесткросите, със съдържание на сурови мазнини в зърното над 5%, а при 88BM34 x 118/96B и 59E0316 x 118/96B маслената съдържание е над 6%.

От проведеният анализ на биохимичните признаци и средната стойност на добива при 36 експериментални хибриди царевица могат да се направят следните изводи.

4.Заключение

Чрез кластер анализ е установено сходство между 36 от образците и стандарти Кнежа 435 и LG-3475. В самостоятелен кластер се отделя стандарт PR9578, който е с най-висок среден добив за проучвания период, спрямо всички останали образци. В генетично сходство със стандарт PR9578 е кръстоска 88BM29 x DK-16/G2, чийто добив е най-близък до този на стандарта.

По-голяма част от проучваните генотипове доказано надвишават средния добив за групата, а 5 от кръстоските надвишават по този показател всички останали варианти, а също и стандарти Кнежа 435 и LG-3475, което ги определя като ценни източници за селекция по продуктивност.

Като надеждни източници за селекция на качество могат да се излъчат кръстоски: 59E0316 x 118/96B, с високо съдържание на трите биохимични характеристики и 88BM34 x 118/96B, 88BM41 x DK-16/G2 и B0E0153 x PHK-42, съчетаващи високо съдържание на суров протеин и сурови мазнини в зърното.

Биохимичната оценка на кръстоските посочи ценни източници за включване в програми по селекция на качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вълчинков, С., П. Вълчинкова, 2001. Продуктивни възможности и адаптивни способности на оригинални и с модифицирани формули царевични хибриди. I. Добив на зърно, параметри на стабилност и съпътстващи показатели. Юбилейна научна сесия 50 години ДЗИ, т. I, 199.

2. Христов К., П. Христова, И. Генова, 1983. Наследяване на количествени признаци

при царевицата и изменчивост на генетичните парамтри. III. Продуктивност на зърно от растение и абсолютно тегло. Генетика и селекция. №2, 111-118.

3. Зипер, А. Растительные корма, 2005. Производство и применение. М.: „Издательство АСТ". Донецк: „Сталкер". 55-56.

4.Якимов Д., Л. Иванов, 2011. Проучване на възможностите за използване на перспективна кръстоска царевица като фуражен компонент. Научни трудове на Русенски Университет „А. Кънчев". ISSN 1311-3321.Т. 50, 42-45.

5. Ali Q. et al. (15 authors), 2014b. Combining ability analysis for various physiological, grain yield and quality traits of *Zea mays L*. Life Science Journal 11(8s): 540 − 551.

6. Ali Q. et al. (14 authors), 2014c. Gene action for various grain and fodder quality traits in *Zea Mays*. Journal of Food and Nutrition Research 2(10): 704 − 717.

7. Saif-ul-malook, Ahsan M., Ali Q. & Mumtaz A., 2014a. Genetic variability of maize genotypes under water stress and normal conditions. Researcher 6: 31 – 37.

8. Saif-ul-malook, Ahsan M., Ali Q. & Mumtaz A., 2014b. Inheritance of yield Related traits in maize under normal and drought condition. Nature and Science12:36–49.

9. Saif-ul-malook, Ali Q., Muhammad A., Aamer M. & Muhammad S., 2014c. An overview of conventional breeding for drought tolerance in Zea mays. Nature and Science 12: 7 − 22.

10. A.O. A. C, 1990, Official methods of analysis 15^{-th} , ed, AOCA, Arlington V A A.O. A. C, 1990, Official methods of analysis 15^{-th} , ed, AOCA, Arlington V A

11. Pevicharova, G., H. Manuelyan., 1995. Statistical analysis of experimental data with significant differences in their absolute value. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 1: 447-453.

12. Iliev, I. P., S. G. Gocheva-Ilieva, D. N. Astadjov, N. P. Denev, N. V. Sabotinov., 2008. Statistical analysis of the CuBr laser efficiency improvement. Optics and Laser Technology. Vol. 40**.** 4: 641-646.

13. Iliev, I. P., S. G. Gocheva-Ilieva, D. N. Astadjov, N. P. Denev, N. V. Sabotinov., 2008a. Statistical approach in planning experiments with a copper bromide vapor laser. Quantum Electron. Vol. 38. 5: 436-440.

14.Duncan, D., 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics. 11. 1-42.

15. SPSS for Windows. Base System User,s Guide. Release 19.0.Ahmad, I. A., F. Muhammad, Butt, M. S. Hussain, Sh. Khan, M. Issa., 2008. Predictive Modeling of Spring Wheat Varieties by Cluster Analysis, International Journal of Food properties, 11: 310-320.

АДАПТИРАНЕ НА МЕТОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОБЩА АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНОСТ НА ТЮТЮНЕВИ ЕКСТРАКТИ

ДЕСИСЛАВА КИРКОВА, МАРГАРИТА ДОЧЕВА, АННА СТОИЛОВА

Институт по тютюна и тютюневите изделия, с. Марково - 4108, България
desislavaa894@gmail.com, margarita_1980@abv.bg

Резюме: *В последните години усилено се работи по получаването и изследването на природни екстракти, съдържащи антоиоксиданти. Тютюнът е растение, съдържащо повече от 15 вещества, принадлежащи към групата на полифенолите, които са известни като антиоксиданти. Не съществува единен метод за определяне на антиоксидантната активност на природни екстракти. Целта на изследването е разработване и адаптиране на метод за определяне на обща антиоксидантна активност чрез желязо-редуциращата активност на плазма (FRAP метод) и прилагането му върху тютюневи екстракти. Получени са метанолни екстракти от български сортове ориенталски тютюни. Направена е обща характеристика на получените тютюневи екстракти и е изследвана антиоксидантната активност чрез FRAP-метод. Установено е, че с най-висока активност са екстрактите, получени от тютюн Басма 79 (29,47±2,88 mMFe^{2+}/gDM) и Средногорска яка (25,29±1,77 mMFe^{2+}/gDM). Не е установена правопропорционална връзка между съдържание на полифеноли в тютюневите екстракти и антиоксидаантна активност.*

Ключови думи: *тютюневи екстракти, антиоксидантна активност, FRAP-метод*

ADAPTING THE METHOD FOR DETERMINING THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF TOBACCO EXTRACTS

DESISLAVA KIRKOVA, MARGARITA DOCHEVA, ANNA STOILOVA

Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo 4108, Plovdiv, Bulgaria
desislavaa894@gmail.com, margarita_1980@abv.bg

Abstract: *In recent years, extensive work has been done on the preparation and testing of natural extracts containing antioxidants. Tobacco is a plant containing more than 15 substances belonging to the polyphenols, which are known as antioxidants. There is no single method for determining the antioxidant activity of natural extracts. The aim of the study was to develop and adapt a method for the determination of total antioxidant activity by the ferric reducing ability of plasma (FRAP assay) and its application to tobacco extracts. Methanol extracts were obtained from Bulgarian oriental tobacco varieties. A basic characterization of the obtaining tobacco extracts were made and the antioxidant activity by the FRAP method was examined. The extracts obtained from the tobaccos: Basma 79 (29,47±2,88 mMFe^{2+}/gDM) and Srednogorska yaka (25,29±1,77 mMFe^{2+}/gDM) were found to have the highest antioxidant activity. Correlation between polyphenols in tobacco extracts and antioxidant activity were not established by FRAP-method.*

Key words: *tobacco extracts, antioxidant activity, FRAP-assay.*

1. Въведение

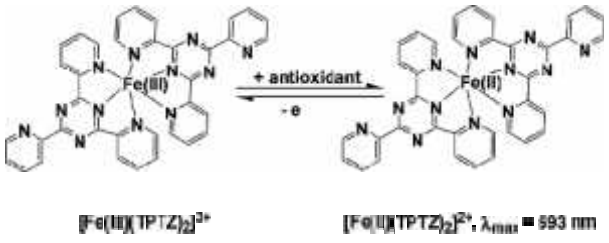
Групата на полифенолите включва около 8000 вещества, с различна структура и реактивоспособност, притежаващи антиоксидантни свойства, т.е. инхибират или забавят окислителните процеси в организма, спират вредното действие на свободните радикали като се свързват с тях. Антиоксидантите проявяват антибактериална, противовирусна и противогъбична активност [1].

През последните години усилено се работи по получаването и изследването на антиоксидантните свойства на природни екстракти, съдържащи полифеноли [2-4].

Тютюнът е растение съдържащо значително количество полифеноли. Основните компоненти на полифенолния комплекс са хлорогенова киселина, неохлорогенова киселина, 4-О-кафеоилхинова киселина, рутин и кемпферол-3-рутинозид. Сравнително по-малко е съдържанието на кафеена киселина, скополетин, скополин, кемпферол-3 рутинозид, кверцетин, кверцитрин [3-5].

Съществуват различни методи за определяне на антиоксидантна активност - метод за радикал-улавяща активност на ABTS радикал (ABTS метод), метод за радикал-улавяща активност на DPPH радикал (DPPH метод), метод за улавяне на H_2O_2 радикали, метод желязо-редуциращa активност на плазма (FRAP метод) и други [6]. Не е известен единен метод за определяне на антиоксидантната активност, който да отразява „общия антиоксидантен капацитет“ на природните екстракти. При всеки метод се изследва антиоксидантната активност спрямо съответна специфична реакция за метода. По тази причина всеки един метод показва наличието или отсъствието на различни функционални групи [7].

FRAP-методът е спектрофотометричен. Основава се на количественото определяне на общия антиоксидантен потенциал на веществата в екстрактите, които имат способност да редуцират Fe^{+3} до Fe^{+2} чрез отдаване на електрони. Промяната в абсорбцията е пропроционална на концентрацията на антиоксиданта (Фиг. 1).



Фиг. 1 . *Обща схема на FRAP метод*

Този метод е бърз, лесен за прилагане, евтин и не изисква специално оборудване [8].

Целта на изследването е разработване и адаптиране на метод за определяне на обща антиоксидантна активност чрез желязо-редуциращата активност на плазма (FRAP метод) и прилагането му върху тютюневи екстракти.

2. Материал и методи

2.1 Изходна суровина - използвани са четири сорта български ориенталски тютюн - Джебел басма 1, Басма 79, Средногорска яка и Мюмюново семе. Тютюните са отгледани в опитното поле на Институт по тютюна и тютюневите изделия (ИТТИ), при контролирани агротехнически условия, подходящи за всеки сорт. Приложени са необходимите агро-технологични обработки. Бране то, сушенето и манипулацията се извършиха в ИТТИ според изискванията за използваните тютюни. След изсушаване тютюневите листа са смлени на прах.

2.1.1.Получаване на тютюневи екстракти

Претеглят се 0,5 g тютюнев прах и се заливат с 10 ml метанол. Екстракцията се извършва за 30 мин. на шутел. Филтрува се през шотов филтър. Разтворът се изпарява до сухо, претегля се и разтваря в метанол. Аликвотна част от разтвора се използва за анализ на антиоксидантна активност, съдържание на никотин, захари и полифеноли.

2.1.2.Определяне на антиоксидантната активност на тютюневи екстракти чрез FRAP-метод

Желязо-редуциращa антиоксидантна активност на тютюневи екстракти се определя по метода на Benzie и Strain с няколко модификации [8].

За приготвянето на FRAP-реагента се използват ацетатен буфер $CH_3COONa.3H_2O$ (0,3 М), разтвор на железен трихлорид $FeCl_3.6H_2O$ (0,02М) и разтвор на 2,4,6-трипиридил-s-триазин (TPTZ) (0,01 М в 0,04 М HCl) смесени в съотношение 10:1:1. При смесването на FRAP реактива с тютюневия екстракт се развива синьо оцветяване, което се измерва след 15 мин. срещу празна проба при λ= 593 nm. За построяване на стандартна крива при изчисляване на резултатите се използва $FeSO_4.7H_2O$ в концентрации от 1 mM $FeSO_4.7H_2O$ до 0,1 mM $FeSO_4.7H_2O$. Резултатите се се представят като mM Fe^{2+}/g DM.

2.1.3.Определяне съдържанието на никотин в тютюневи екстракти се извършва съгласно ISO 15152:2003 Определяне съдържанието на общите алкалоиди като никотин - Метод непрекъснат анализ в поток.

2.1.4. Определяне съдържанието на захари в тютюневи екстракти, съгласно ISO 15154:2003 Определяне съдържанието на редуциращи въглехидрати - Метод непрекъснат анализ в поток

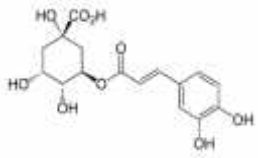
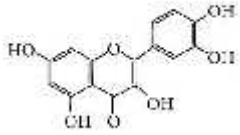
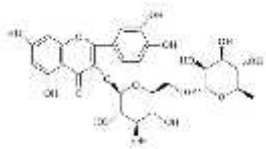
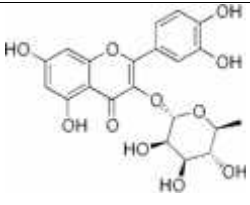
2.1.5. Определяне съдържанието на полифеноли в тютюневи екстракти

За количествено определяне на полифеноли в тютюневи екстракти е използван течен хроматограф с ултравиолетов детектор (HPLC/UV) Perkin Elmer; бинерна помпа LC 280; аналитична клона Kromasil C18, 150 mm, 5 µm, 4.6 mm i.d. (Supelco Park, Bellefonte, PA, USA). Анализът е извършен при дължина на вълната 340 nm и подвижни фази със следния състав: ПФ А = CH_3OH:H_2O:CH_3COOH = 5:93:2; ПФ В = CH_3OH: H_2O:CH_3COOH = 86:12:2 при градиентно елуиране 100% А; 0 min; 20 min до 85% А; 5 min до 80% А; 17 min до 45% А; 5 min до 100% А.

3. Резултати и обсъждане

Тютюневите екстракти са сложна система с различен качествен и количествен състав. За адаптирането на метода е необходимо предварително проучване на реакцията на редукция на Fe^{+3} до Fe^{+2} с чистите вещества, съдържащи се в тютюна.

Таблица 1 *Полифеноли, съдържащи се в тютюна*

Компонент	Структура	Линеен концентрационен интервал, mg/ml R^2
Хлорогенова киселина		0,0075- 0,18 R2 =0,99.
Кверцетин		0,0019 - 0,06 R2 =0,995
Рутин		0,015 - 0,25 R2 =0,99
Кверцитрин		0,015 - 0,25 R^2 =0,99

3.1. Установяване на линейният диапазон на реакцията при FRAP-метода с чисти вещества.

За всяко от чистите вещества е установен линеен концентрационен интервал на реакцията, при който абсорбцията не превишава 0,8 - съгласно закона на Буге-Ламбер-Беер. Резултатите са представени в Табл. 1. При всички вещества е установена много добра линейност с R^2=0,99 в изследваните концентрационни интервали.

3.2. Изследване на продължителността на реакцията

Изключително важно е установяването на времето на редукция на Fe^{+3} до Fe^{+2} от антиоксидантите. Реакцията на редукция при някои антиоксиданти се развива бързо и се предполага, че тя протича за 4-6 минути на водна баня при 37°C. При други антиоксиданти времето за реакция е по-продължително [9].

В литературата се срещат описани методи, при които времето на реакция е 4 мин. на водна баня 37°C, 15 мин. при стайна температура, 30 мин. при стайна температура. Не се препоръчва по-дълго време за реакция от 30 мин. поради образуването на разпадни продукти, които могат да променят абсорбцията [10-11].

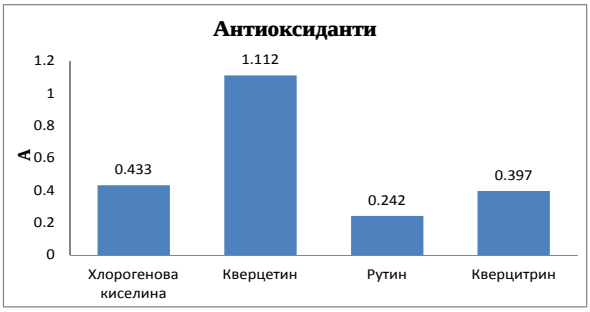
В различните тютюневи екстракти качественият и количественият състав на антиоксидантите е различен, което предполага различно време за реакция. В тази връзка е изследвана продължителността на реакцията на чистите вещества - полифеноли. В Табл. 2 са представени получените резултати от изследваната активност на антиоксидантите в концентрация 0,06 mg/ml. При всички вещества реакцията протича най-бързо през първите 4 минути, но продължава макар и с по-бавна скорост до 30 мин.

Таблица 2*. Изменение на адсорбцията (λ=593 nm) на антиоксидантите в концентрация 0,06 mg/ml, при различно време на реакция*

Антиоксидант	Абсорбция		
	4 мин	15 мин	30 мин
Хлорогенова киселина	0,385	0,433	0,500
Кверцетин	0,933	1,112	1,280
Рутин	0,178	0,242	0,310
Кверцитрин	0,282	0,397	0,482

3.3. Сравнение на общата антиоксиданта активност на вещества, принадлежащи към различни групи полифеноли.

На Фиг. 2 е представена сравнителната антиоксидантна активност на чисти вещества, съдържащи се в тютюна, определени чрез FRAP метод при една и съща концентрация (0,06 mg/ml) и време за реакция 15 мин. Резултатите на изследваните чисти вещества, показват висока антиоксидантна активност, тъй като при много ниска концентрация, съединенията имат висока абсорбция. От изследваните вещества, кверцетинът притежава най-висока антиоксидантна активност (при концентрация 0,06 mg/ml е отчетена абсорбция A=1,112), следван от хлорогеновата киселина и кверцитринът, (при концентрация 0,06 mg/ml е отчетена абсорбция A=0,433 и A=0,397). Рутинът е с около 4 пъти по-ниска активност от тази на кверцетина (A=0,242). Това най-вероятно се дължи на структурата на рутина, при които гликозидната (захарната) част от молекулата е по-обемиста, което забавя взаимодействието - появява се ефектът на пространственото пречене.



***Фиг. 2**. Абсорбция (A) на различни антиоксиданти с концентрация 0,06 mg/ml*

МЕТАНОЛНИ ЕКСТРАКТИ

Характеристика на тютюневите екстракти

В Табл. 3 са представени резултатите за количество екстракт, съдържание на никотин, захари, полифеноли и антиоксидантна активност на тютюневи екстракти, получени чрез екстракция с метанол.

Качественият и количественият състав на екстрактите от различните сортове тютюни е различен, което е свързано с различното количество екстракт (Табл. 3). Най-високо количеството екстракт е получен от тютюн Джебел басма 1 (300±15 mg/g), а най-ниско - от тютюн Мюмюново семе (230±12 mg/g). Получените резултати съвпадат с предишни наши изследвания при които количеството на екстрактите от български ориенталски тютюни варира от 272 mg/g до 397 mg/g [12].

Съдържанието на никотин в екстрактите варира в широки граници - от 0,15±0,01 mg/g (Джебел басма 1) до 0,71±0,02 mg/g (Мюмюново семе) и е съпоставимо с това на тютюна. С най-високо съдържание на захари (19,8±0,8 mg/g) и с най-ниско съдържание на полифеноли (9,21±0,72 mg/g) се характеризира екстрактът, получен от тютюн Средногорска яка. С най-високо съдържание на полифеноли (30,68±2,41 mg/g) и с най-ниско съдържание на захари (8,6±0,3mg/g) се характеризира екстрактът, получен от тютюн Мюмюново семе.

Антиоксидантна активност

С най-висока антиоксидантна активност, определена чрез FRAP метода се характеризират екстрактите, получени от тютюн Басма 79 (29,47±2,88 mMFe^{2+}/gDM) и Средногорска яка (25,29±1,77 mMFe^{2+}/gDM). С по-ниска и приблизително еднаква активност се характеризират екстрактите от тютюн Джебел басма 1 и Мюмюново семе - средно 18,5 mMFe^{2+}/gDM. Резултатите са представени в Табл. 3.

При изследване на антиоксидантната активност на различни плодове, Guo установява вариране в стойностите на FRAP метода между 0,859 mMFe^{2+}/1g (бял нар) и 0,0107 mMFe^{2+}/1g (пъпеш). Измерените стойности са значително по-ниски в сравнение с тютюневите екстракти (между 18,08±076 mMFe^{2+}/gDM и 29,47±2,88 mMFe^{2+}/gDM), което показва по-висока активност на тютюневите екстракти [11].

***Таблица 3.** Количество екстракт, количество полифеноли и антиоксидантна активност на тютюневи екстракти, получени при екстракция с метанол*

Проба	Количество екстракт, mg/g	Количество, mg/g			Антиоксидантна активност mMFe^{2+}/gDM
		Никотин	Захари	Полифеноли	
Джебел басма 1	300±15	0,15±0,01	12,6±0,5	18,20±1,43	18,08±0,76
Басма 79	280±14	0,56±0,02	8,5±0,3	23,41±1,84	29,47±2,88
Средногорска яка	280±14	0,65±0,02	19,8±0,8	9,21±0,72	25,29±1,77
Мюмюново семе	230±12	0,71±0,02	8,6±0,3	30,68±2,41	19,92±1,42

Екстрактът от Средногорска яка е с най-ниско съдържание на полифеноли (9,21±0,72 mg/g), но е с висока антиоксидантна активност. От друга страна екстрактът от Мюмюново семе е с почти три пъти по-високо съдържание на полифеноли (30,68±2,41 mg/g), но е с по-ниска антиоксидантна активност от тази на екстракта от Средногорска яка (19,92±1,42 mMFe^{2+}/gDM). Получените резултати показват, че в екстрактите освен полифеноли се съдържат и други вещества, които активират или инхибират антиоксидантната активност и това е сортова характеристика.

Не се открива правопропроционална зависимост между съдържание на полифеноли в тютюневите екстракти и антиоксидантна активност (FRAP-метод), докато при предишни изследвания на колектива е установена връзка между антиоксидантна активност (DPPH-метод) и съдържание на полифеноли в тютюневи екстракти [12-13].

4. Заключение

В резултат на направените изследвания е адаптиран метод за определяне на антиоксидантна активност (FRAP-метод) и е приложен за тютюневи екстракти. Установено е, че с най-висока антиоксидантна активност се характеризират екстрактите, получени от тютюни Басма 79 и Средногорска яка. Не се открива правопропроционална зависимост между съдържание на полифеноли и степен на антиоксидантна активност, определена чрез FRAP-метод, при изследваните тютюневи екстракти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aqil, M., Rosli, F., Azizan, K., Goh, H. Antioxidant activity of pitcher extracts from three nepenthes species. Sains malaysiana, 2018, 47(12), 3069-3075.

2. Khurana, S, Venkataraman, K, Hollingsworth, A., Piche, M, Tai, T. Polyphenols: benefits to the cardiovascular system in health and in aging. Nutrients, 2013, 5:3779-827. doi: 10.3390/nu5103779.

3. Ji, X., Wei, Y., Liu, G., Chen, H. Quantitative determination of polyphenols in tobacco leaves by HPLC. Journal of Food, Agriculture and Environment, 2013 11, 1 868 - 870.

4. Li, F., Cai, W., Shao, X. Analysis of polyphenols in tobacco using reversed-phase high performance liquid chromatography. Chinese Journal of Chromatography, 2007, 25, 4 565 - 568.

5. Dagnon, S., Edreva, A. Application of pattern recognition method for color assessment of oriental tobacco based on HPLC of polyphenols. Contributions to Tobacco Research, 2003, 20, 5 355 - 359.

6. Csepregi, K, Neugart, S., Schreiner, M., Hideg, É. Comparative Evaluation of Total Antioxidant. Capacities of Plant Polyphenols Molecules, 2016, 9, 21(2) 1-17.

7. Badarinath, A., Mallikarjuna, K., Chetty, C., Ramkanth, S., Rajan, T., Gnanaprakash, K. A Review on in-vitro antioxidant methods: Comparisions correlations and Considerations. International Journal of PharmTech Research, 2010, 2 (2) 1276-1285.

8. Benzie I., Strain, J. The Ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "Antioxidant Power" The FRAP Assay. Analitical Biochemistry, 1996, 239, 70-76.

9. Shericar, A., Mahanthesh, M. Evaluation of aqueolus and methanolic extract of leaves of Epipremnum aureus for radical scavengimg activity by DPPH method total phenolic content reducing capacity assay and FRAP assay. Journal of Pharmacognosy and Phitochemistry, 2015, 4(4) 36-40.

10. Nishaa, S., Vishnupriya, M., Sasikumar, J., Hephzibah, P. Antioxidant activity of ethanolic extract of maranta arundinacea l tuberous rhizomes. Asian journal of pharmaceutical and clinical research, 2012, 5(4):85-88.

11. Guo, C., Yang, J., Wei, J., Li, Y., Xu, J., Jiang, Y. Antioxidant activities of peel, pulp and see fractions as determined by FRAP assay. Nutrition Research, 2003, 23, 1719-1726.

12. Docheva, M., Dagnon, S., Statkova-Abeghe, S. Flavonoid content and radical scavenging potential of extracts prepared from tobacco cultivars and waste. Natural Product Research, 2014, 28, 17, 1328-1334.

13. Docheva, M., Staikova, M., Stoilova, A., Dimanov, D. Basic chemical components and radical scavenging activity of tobacco extracts obtained by macro porous resin. Bulgarian Chemical Communication, 2017, 49, Special Issue - 212-216.

МОРФОЛОГИЧНА И СТОПАНСКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА СРЕДНО РАННИ СЕЛЕКЦИОННИ ЛИНИИ КАРТОФИ (*S. TUBEROSUM* L.)

ЕМИЛИЯ НАЧЕВА

Институт по зеленчукови култури „Марица“, гр. Пловдив
E-mail: emnach@abv.bg

Резюме: *Целта на изследването е да се проучат основни морфологични и стопански характеристики на шест средно ранни линии картофи, създадени в Института по зеленчукови култури „Марица”, Пловдив. През периода 2016-2018 година линиите са изпитвани чрез отглеждане по технология за средно ранно производство. Опитът е заложен по блоков метод в 7 варианта (6 линии и контрола сорт Санте), в 4 повторения, с 100 растения в повторение. Установени са параметрите на основни характеристики като дължина на вегетационния период, брой клубени в гнездо, средно тегло на един клубен, форма, дълбочина на очите, стандартна и обща продуктивност. Средно за периода на изпитването три от линиите (Е 199, Е 330 и Е 334) превишават по добив контролния сорт Санте с 29 до 43%. Тези линии се характеризират с най-интензивно клубенообразуване, най-бърз темп на нарастване на клубените и най-висок процент стандартна продукция.*

Ключови думи: *картофи, селекционни линии, морфологична характеристика, стопанска характеристика, стандартна и обща продуктивност*

MORPHOLOGICAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF MEDIUM EARLY POTATO BREEDING LINES (*S. TUBEROSUM* L.)

EMILIA NACHEVA

Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv
E-mail: emnach@abv.bg

Abstract: *The purpose of the study was to investigate morphological and economic qualities of six medium early potato lines bred in the Maritsa Vegetable crops Research Institute, Plovdiv. The lines were tested during the period 2016-2018 under the requirements of medium early field production. The experiments were conducted by using the block method in 7 variants (6 lines and the standard variety - Sante), in 4 replications (100 plants per replication). The parameters of the basic characters as plant height, stem number, number of tubers per plant, mean tuber weight, shape, shallowness of eyes, standard and total productivity have been established. On the average for the studied period three of the lines (E 199, E 330 and E 334) exceeded by yield Sante with 29 to 43%. These lines show the most intensive tuberformation, the quickest tuberization and the highest portion standard production.*

Key words: *potato, breeding lines, morphological characteristics, economic characteristics, standard and total productivity*

1. Въведение

Картофите (*S. tuberosum* L.) са най-важната незърнена култура и се нареждат на четвърто място по обем на производството в световен мащаб след царевицата, пшеницата и ориза [1]. Площите за картофопроизводство в Европа са над 1592 хил. хектара [2], 41 % от получената продукция е предназначена за преработка в над 100 различни индустриални продукта [3], а делът на биологичното

производство е над 24 хил. хектара [4]. Площите за картофопроизводство в България през последните години се редуцират непрекъснато като намаляват до 84 хил. декара през 2016, делът на картофите използвани като суровина за промишлеността е значително по-малък от този на страните от Европейския съюз [5], а биологичното производство – символично (10 ха). У нас сортовата структура е представена предимно от холандска селекция, а българските сортове са под 10%. Ниският размножителен коефициент на културата [6], повишеният дегенерационен фон [7], разнообразните и често екстремни климатични условия на отделните райони налагат използването на голям набор от сортове. Ежегодният внос от една страна допринася за появата на редица нови болести и неприятели - цистообразуваща нематода от видовете *Globodera rostochiensis* [8], *G. pallida* [9], рак по картофите [10], прашеста краста, нови вируси, щамове [11] и раси на потогени, а от друга разкрива възможност за нестабилност и зависимост на производството на картофи в България. Изброените фактори лимитират реализирането на по-висока и стабилна продукция от картофи и налагат създаването на по-продуктивни сортове за конвенционално и биологично производство [12], характеризиращи се с ранно и интензивно клубенообразуване [13], висока полска устойчивост на вирусни и гъбни патогени [14], почвени паразити [15] и гниене, толерантни на екстремните климатични условия [16, 17], пригодни за преработка в различни полуфабрикати [18].

В световен мащаб селекционните изследвания при картофите са свързани със създаване на изходен материал, линии и сортове за конвенционално [19] и биологично производство [20], характеризиращи се с различна продължителност на вегетационния период [21], висок и стабилен генетичен потенциал за добив [22], устойчивост на биотичен [23] и абиотичен стрес [24], подобрени химико-технологични качества [25] и съвременни молекулярни методи за отбор на образци с ценни морфологични и стопански признаци [26, 27].

Целта на изследването е да се проучат основни морфологични и стопански характеристики на шест средно ранни линии картофи, създадени в Института по зеленчукови култури „Марица”, Пловдив.

2. Материал и методи

Проучването е проведено през периода 2016-2018 г., в базата на ИЗК “Марица” в с. Павелско, в Родопите. Картофите са отглеждани по технология за средно ранно производство при надморска височина 1200 m. В изпитването са включени 6 линии, създадени в ИЗК “Марица” – Д 344, Д 363, Д 472, Е 199, Е 330, Е 334 и контролата за средно ранната група на зрялост – сорт Санте.

Полският опит за проучване на морфологичните и стопански качества е заложен по блоков метод с 7 варианта, 4 повторения, 100 растения в повторение, при междуредово разстояние 75/25 cm и големина на опитната парцелка 18.5 m^2. Засаждането е извършено през първата половина на месец май с посадъчен материал, получен от планинската ни бази в с. Павелско. Посадъчният материал е поддържан чрез масов негативен отбор.

През вегетацията са направени наблюдения за отчитане височината на растенията (cm), брой стъбла на едно растение и период от поникване до масово отмиране на надземната маса, въз основа на който е изчислена продължителността на вегетационния период.

При реколтирането на вариантите са отчетени морфологичните признаци - брой клубени в едно гнездо, тегло на един стандартен клубен (g), форма на клубените (индекс-дължина/диаметър x 100), дълбочина на очите (бал – от 1 до 9) и стопанските признаци - стандартен и общ добив (kg/da), процент стандартна продукция, и е изчислен процентът на стандартната и общата продукция спрямо тези на контролния сорт.

Получените данни са обработени математически чрез Duncan,s multiple range test [28].

3. Резултати и обсъждане

Включените в проучването селекционни линии картофи се отличават съществено по своята морфологична и стопанска характеристика. Най-голяма височина на растенията се наблюдава (табл. 1) в линия Д 363 - 69,9 cm. Различието между нея и контролата Санте е средно 15 cm. От всички изпитвани генотипи единствено Д 344 е в категорията „ниски” с височина на растенията 44 cm. Останалите средно ранни линии включително контролата Санте попадат в групата на сортовете със средна височина (52-60 cm).

Средният брой стъбла на едно растение е с амплитуда на вариране от 3,3 (Д 344) до 6,6 (Е 330). Важен сортоотличителен признак на Е 330 е големия брой стъбла, които образува. Относително по-високи стойности са отчетени при Е 199 и Д 472 (над 5). Всички останали линии и сортове заемат междинно положение

Табл.1. *Морфологична характеристика на средно ранни селекционни линии картофи 2016-2018*

Линия	Височина на растението	Брой стъбла на едно растение	Общ брой клубени/ гнездо	Брой стандартни клубени/ гнездо	Брой нестандартни клубени/ гнездо	Средно тегло на един клубен	Форма (индекс)	Дълбочина на очите (скала 0-9)
Д 344	44,0 c	3,3 d	7,7 d	4,7 d	3,0 b	88 b	143,3 b	7,8 ab
Д 363	69,9 a	4,2 c	11,2 ab	6,8 bc	4,4 a	66 d	116,2 c	8,1 ab
Д 472	59,5 b	5,1 b	8,0 d	5,1 cd	2,9 b	70 cd	120,1 c	7,0 b
Е 199	58,9 b	5,3 b	9,9 bc	6,7 bc	3,2 b	99 a	118,8 c	8,2 ab
Е 330	56,2 b	6,6 a	11,5 a	8,0 a	3,4 ab	74 c	157,1 a	7.9 ab
Е 334	52,6 b	3,9 cd	10,9 abc	7,2 b	3,7 ab	84 b	110,2 d	8,5 a
Sante	**54,9 b**	**4,3 c**	**9,2 c**	**6,1 c**	**3,1 b**	**75 c**	**123,2 c**	**8,2 ab**

a, b, c, Duncans Multiple Range test ($p<0.05$)

като формират между 3,9 и 4,3 броя стъбла на растение. Ross [29] акцентира върху изключителната важност на този показател, който генетически детерминира броя на клубените, а от там и продуктивността на цялото растение.

Средният брой клубени в гнездо се характеризира с амплитуда от 7,7 до 11,5, като минималната експресия е отчетена при Д 344, а максималната при Е 330 (11,5). Посочената разлика се запазва и по отношение на стандартните клубени, чиито среден брой в линия Д 344 е 4,7, а в Е 330 – 8,0. Всички останали селекционни материали, включително и контролния сорт Санте формират стандартни клубени в границите 5,1 - 7,2 броя. Линиите Д 344 и Е 199, които образуват относително по-малко на брой клубени се характеризират с по-голямо средно тегло на клубените (над 88 g). Минимална стойност на признака средно тегло на един клубен е регистрирана в Д 363 (66 g), а максимална в Е 199 (99 g). Едрината на клубените се определя основно от генотипа и според Howard [30] се влияе в по-малка степен от факторите на външната среда, поради което се явява по-надежден критерий за преценка и отбор по продуктивност.

Анализът на данните, касаещи формата на клубените, сочи ясно разграничаване на изпитваните линии в четири групи: Е 330 е с продълговато-овални клубени, Д 344 с овални, Д 363, Д 472, Е 199 и Санте с кръгло-овални, а Е 334 с кръгли. С изключение на Д 472 (бал 7) всички останали се отличават с плитки очи (до 1mm), като при Е 344 те са почти наравно с повърхността на клубена.

Въпреки, че проучваните линии принадлежат към средно ранната група на зрялост между тях се наблюдават различия в продължителността на периода от поникване до изсъхване на надземната маса (табл. 2). С най-дълга вегетация се отличава Е 330 (93,6 дни), а най-ранозряла е линия Е 363 (80,1 дни). Разликата в дължината на вегетационния период между Е 363 и контролата за средно ранната група - холандския сорт Санте е четири дни. В една група с контролата са четири от изпитваните селекционни материали Д 344, Д 472, Е 199 и Е 334. Девет дни по-късно от Санте узрява единствено линия Е 330.

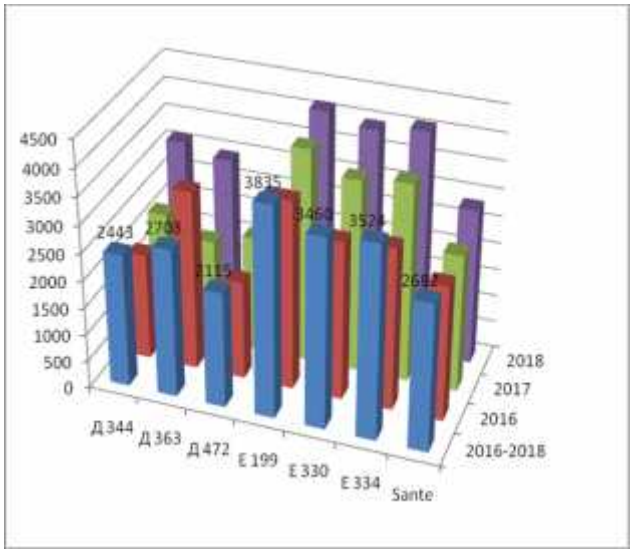
Средната величина, характеризираща признака общ добив (фиг. 1) е с амплитуда на вариране от 1800 kg/da (Д 472, 2016 г.) до 4157 kg/da (Е 199, 2018 г.). Средните стойности за тригодишния период на изпитване се движат в границите 2115-3835 kg/da. С най-висока обща продуктивност се отличава линия Е 199, следвана от Е 334 и Е 330, които превишават тази на контролата съответно с 43%, 31,4% и 29% (табл. 2) .

При кандидат сорт Е 199 е регистриран най-висок добив през целия експериментален период и той доказано се отличава както от всички останали селекционни материали, така и от контролата. Разликата в общия добив между него и Санте и през трите години е повече от 1000 kg/da. С относително устойчиво проявление на признака се характеризират Е 334

Табл.2. *Стопанска характеристика на средно ранни селекционни линии картофи 2016-2018*

Линия	Дължина на вегетационен период (дни)	Стандартен добив (kg/da)	Нестандартен добив (kg/da)	% стандартна продукция	Стандартен добив в сравнение с контролата (%)	Общ добив в сравнение с контролата (%)
Д 344	88,6 ab	2278 bc	165 b	93,2 bc	90,7	91,1
Д 363	80,1 b	2466 bc	242 a	91,1 c	98,2	101,0
Д 472	85,2 ab	1957 c	158 b	92,5 bc	77,9	78,9
Е 199	87,5 ab	3659 a	176 b	95,4 a	145,7	143,0
Е 330	93,6 a	3271 ab	189 b	94,5 ab	130,3	129,0
Е 334	89,5 ab	3322 ab	202 ab	94,3 ab	132,3	131,4
Sante	84,2 ab	2511 bc	171 b	93,6 bc	100,0	100,0

a, b, c, Duncans Multiple Range test ($p<0.05$)



Фиг.1*. Общ добив (kg/da) на средно ранни селекционни линии картофи*

(3524 kg/da) и Е 330 (3460 kg/da), които през целия период на изпитване реализират добив над 2800 тона от декар. В една група с контролния сорт попадат Д 363 и Д 344. С по-ниска продуктивност от Санте е единствено Д 472. Посочената тенденция и групирането на селекционните материали се запазва и по отношение на признака стандартен добив, тъй като всички проучвани генотипи формират над 91 % стандартни клубени. Три линии реализират по-висок процент стандартна продукция от контролния сорт Санте (93,6%) – Е 199, Е 334 и Е 330. Посочените селекционни линии се характеризират с доказано по-висок стандартен добив от контролата, като я превъзхождат съответно с 45,7%, 32,2% и 30,3%. С изключение на Д 472 всички включени в изпитването средно ранни селекционни линии картофи се характеризират с по-висок стандартен добив от сорт Санте или попадат в една и съща група с него.

Анализът на обобщените резултати по отношение на стопанските признаци общ и стандартен добив сочат, че средно за периода на изпитването три от линиите (Е 199, Е 330 и Е 334) превишават по добив контролния сорт Санте с 29 до 43%. Тези линии се характеризират с по-интензивно клубенообразуване, по-бърз темп на нарастване на клубените и по-висок процент стандартна продукция.

4. Изводи

Създадено е разнообразие от селекционни линии картофи, различаващи се по своята морфологична и стопанска характеристика.

Селекционираните линии принадлежат към средно ранната група на зрялост, чиито вегетационен период е в границите от 80 до 93 дни.

Включените в изпитването селекционни материали се характеризират със съществени различия във височината на растенията, броя на стъблата, средното тегло на един клубен, броя на стандартните и общия брой клубени в гнездо.

Различията във формата на клубените обхваща диапазона от кръгли до продълговато овални клубени.

Три от линиите (Е 199, Е 330 и Е 334) превишават по добив контролния сорт Санте с 29 до 43%. Тези линии се характеризират с по-интензивно клубенообразуване, по-бърз темп на нарастване на клубените и по-висок процент стандартна продукция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Londhe S. Sustainable potato production and the impact of climate change. IGI Global, 2016, 323 p.
2. 2017 Eurostat. The EU potato sector - statistics on production, prices and trade, /http://ec.europa.eu/eurostat/
3. Furrer A., Chegeni M., Ferruzzi M. 2018. Impact of potato processing on nutrients, phytochemicals, and human health. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2018, vol. 58, iss. 1, 146-168.
4. Willer, H., Lernoud, J. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends, 2017. IFOAM, Bonn, & FiBL, Frick, 340.
5. Гребеничарски, С. Производство на картофи в България. Анализ на пазара и перспективите. InteliAgro, Фондация „Америка за България”, 2015, 22 стр.
6. Начева, Е., Благоева, В., Машева, С., Михов, М., Янкова, В., Илиев, Е., Маркова, Д. Сравнителен анализ на биологични и стопански качества на български сортове картофи. Растениевъдни науки. 2013, 50, № 3, 86-90.
7. Petrov N., Stoyanova, M., Nacheva, E., Andonov, R., Tomlekova, N., Dimitrova, I. Bulgarian potato cultivars sensitive to potato virus Y in field and greenhouse conditions. J. Science & Technologies, 2015, vol. V, Number 6, 13-16.
8. Maneva, S., Trifonova, Zl**.** *Globodera rostochiensis* population density effect on potato growth and yield. Regression models estimation. Bulg. J. Agric. Sci., 2015, 21: 815–821.
9. Samaliev H., Nacheva, E. Relationship between population densities of *Globodera pallida* and yield of potato cultivars under field conditions in Bulgaria. Растениевъдни науки, 2012, 49, 79-83.
10. Dimitrova L, Laginova, M., Becheva A. G. van Leeuwen, A. Occurrence of potato wart disease (*Synchytrium endobioticum*) in Bulgaria: identification of pathotype(s) present. Bull OEPP/EPPO, 2011, Bull 41(2):195–202.
11. Petrov, N., Sensitivity of potato cultivars grown in Bulgaria to plant viruses PVY and PLRV. Proceedings of the Union of scientists - Ruse, 2011, 7(3), 233-236.
12. Zarzyńska K., Pietraszko M. Influence of climatic conditions on development and yield of potato plants growing under organic and conventional systems in Poland. American Journal of Potato Research, 2015, 92: 511–517.
13. Momirović, N., Broćić, Z., Stanisavljević, R., Štrbanović, R., Gvozden, G., Stanojković-Sebić, A., Poštić, D. Variability of Dutch potato varieties under various agroecological conditions in Serbia, Genetika, 2016, vol.48, No.1, 109-124.
14. Petrov, N., Valkova, M., Baeva, G. Weed reservoirs of PVY in Bulgaria as a main source of diseases of potato. Растениевъдни науки. 2015, 52 (3), 31-35.
15. Samaliev H., Nacheva, E., Baicheva, O. Relationship between population densities of *Globodera rostochiensis* and yield of potato cultivars under field conditions in Bulgaria. Российский паразитологический журнал, 2013, № 3, 118-122.
16. Petkova V., Nacheva, E., Topalova, E., Petrova, G. Response of the photosynthetic apparatus of potato plants (*Solanum tuberosum* L.) to high temperature and drought. J. Agricultural Sciences, Agricultural University Plovdiv, 2012 vol. IV, issue 8, 21-27.
17. Monneveux P, Ramírez DA, Pino M. Drought tolerance in potato (*S. tuberosum* L.): Can we learn from drought tolerance research in cereals? *Plant Sci*, 2013, 205–206:76–86.
18. Pevicharova, G., Nacheva, E. French fry processing quality of potato cultivars grown at two altitudes. J. Genetics and breeding. 2010, vol. 39, № 1-2, 153-163.
19. Tiemens-Hulscher, M., Delleman, J., Eising, J., Lammerts van Bueren E. Potato Breeding – a practical manual for the potato chain. Aardappelwereld BV, Den Haag, The Netherlands. 2013, 170 pp.
20. Nuijten E., Messmer, M., van Bueren, E. Concepts and Strategies of Organic Plant Breeding in Light of Novel Breeding Techniques. Sustainability, 2017, 9, 18.
21. Eriksson, D., Carlson-Nilsson, U., Ortíz, R., Andreasson, E. Overview and breeding strategies of table potato production in Sweden and the Fennoscandian region. Potato Res., 2016, 59: 279-294.
22. Poštić D., Momirović, N., Iman Omar Alrhammas, Stanisavljević, R., Štrbanović, R., Đukanović, L., Gavrilović, V. The yield of early potato in the conditions of western Serbia. 50 th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture, February 16-20, 2015. Opatija, 368-372.

23. Brylińska M, Tomczyńska I, Jakuczun H, Wasilewicz-Flis I, Witek K, Jones JD, Śliwka J. Fine mapping of the *Rpi-rzc1* gene conferring broad-spectrum resistance to potato late blight. Eur J Plant Pathol., 2015, 143: 193–198.
24. Zarzyńska, K., Boguszewska-Mańkowska, D., Nosalewicz, A. Differences in size and architecture of the potato cultivars root system and their tolerance to drought stress. Plant, Soil and Environment, 2017, 63, 159–164.
25. Douches D., Hirsch, C., Manrique-Carpintero, N. The contribution of the solanaceae coordinated agricultural project to potato breeding. Potato Research, 2014, 57: 215–224.
26. Hackett C., Bradshaw J., Bryan G. QTL mapping in autotetraploids using SNP dosage information. Theor Appl Genet., 2014, 127: 1885–1904.
27. Śliwka, J., Brylińska, M., Stefańczyk, E., Jakuczun, H., Wasilewicz-Flis, I., Sołtys-Kalina, D. , Strzelczyk-Żyta, D., Szajko K. , Marczewski, W. Quantitative trait loci affecting intensity of violet flower colour in potato. Euphytica, 2017 213: 254.
28. Duncan, D. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 1955, 11: 1-42
29. Ross, H. Potato breeding - problems and perspectives. Advanced in plant breeding. Supplements to Journal of plant breeding. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg. 1986, 132 p.
30. Howard, H. The production of new varieties. In: P. Harris (ed.) The potato crop, London, Chapman and Hall, 1978, 607-646.

РАЗНООБРАЗИЕТО ОТ ВИДОВЕ *AEGILOPS* НА ТЕРИТОРИЯТА НА БЪЛГАРИЯ

ЕВГЕНИЯ ВЪЛЧИНОВА, ГЕРГАНА ДЕШЕВА, БОЖИДАР КЬОСЕВ

Институт по Растителни Генетични Ресурси" Константин Малков" – Садово, 4122, България
e-mail: zenj_val@abv.bg

Резюме: *България е една от страните на Балканският полуостров с разнообразие от видове Aegilops. Те са източник на гени за устойчивост към биотичен и абиотичен стресови фактори на средата, които въведени в генома на твърдата и обикновената пшеница могат да подобрят устойчивостта и. Интересът към тези видове е обоснован и от възможността за използването им и в селекцията за разширяване на генетичната основа на твърдата и обикновена пшеница. През периода 2017-2018 г., бяха проведени експедиции за установяване на естествени находища от диви родственици на пшеницата –род Aegilops на територията на Република България както и за събиране на семенен материал, който да бъде съхранен в Националната генбанка. Регистрирани са общо 271 образци от 6 вида Aegilops от 177 местообитания и е създадена база данни с еколого-географски и таксономични характеристики на събраните образци. Описаните местонаходища ще позволят в бъдеще провеждане на ежегоден мониториг за in situ съхранение на тези видове и своевременно установяване промени в популациите на видовете, както и оценка на възможни рискови фактори и прилагане на съответни мерки за тяхното ограничаване и отстраняване.*

Ключови думи: *Aegilops, местообитания, флористични райони*

THE DIVERSITY OF *AEGILOPS* SPECIES ON THE TERRITORY OF BULGARIA

EVGENIA VALCHINOVA, GERGANA DESHEVA, BOZHIDAR KYOSEV

Institute of Plant Genetic Resources "Konstantin Malkov", 4122 Sadovo, 2 Druzhba str., Bulgaria
e-mail: zenj_val@abv.bg

Abstract: *Bulgaria is one of the countries on the Balkan Peninsula with a diversity of Aegilops species. They are a source of genes for resistance to biotic and abiotic factors and if introduced into the genome of wheat could improve their resistance. Interest in these species is also justified by the possibility of using them in the breeding for the expansion of the genetic basis of durum wheat and common wheat. During the period 2017-2018, expeditions were conducted for the establishment of natural habitats of wild relatives of wheat - Aegilops on the territory of the Republic of Bulgaria as well as for collection of seed materials to be preserved in the National Genbank. A total of 271 accessions of 6 Aegilops species from 177 habitats have been registered and a database of ecological, geographic and taxonomic characteristics of the collected samples has been created. The described locations will allow an annual monitoring and the in situ conservation of these species and the timely identification of species populations, as well as the assessment of possible risk factors and the application of appropriate measures for their containment and elimination.*

Key words: *Aegilops, habitats, floristic areas*

1. Въведение

С приближаване до предела на биологическа продуктивност както и в следствие на глобалните промени в климата силно нарастна необходимостта от нов изходен материал и повишената нужда от разнообразяване на набора от родителски форми, използвани в селекционните програми [Hailegiorgis, 2011; Graybosch and Peterson, 2010; Lanning et al., 2010]. Ето защо събирането, проучването и използването на подходяща и генетично различна зародишна плазма в селекционните програми е предпоставка за успеха им. Формирането на актуален генофонд от диви родственици на пшеницата, нейното планомерно и целенасочено проучване е бил и е основен приоритет в изследователската работа на учените [Desheva, 2014].

Широкият ареал на разпространение на видовете от род *Aegilops*, адаптивността им към различни климатични условия са фактори определящи проявата на ценни от агрономическа гледна точка признаци. Те са източник на гени за устойчивост към биотичен и

абиотичен стресови фактори на средата, които въведени в генома на твърдата и обикновената пшеница могат да подобрят устойчивостта и [Zaharieva *et al.*, 2003; Hadzhiivanova and Bozhanova, 2010]. Интересът към тези видове е обоснован и от възможността за използването им и в селекцията за разширяване на генетичната основа на твърдата и обикновена пшеница [Koeva et al., 2002].

Родът включва 22 диплоидни, тетраплоидни и хексаплоидни видове [Van Slageren 1994], предимно самоопрашващи се с изключение на *Aegilops speltoides* Tausch [Hammer 1980]. Смята се, че центърът му на произход е в Закавказието, а центърът му на разнообразие следва дъгата на плодородния полумесец в Западна Азия [Hammer 1980].

България е една от страните на Балканският полуостров с разнообразие от видове Aegilops [Andreev et al. 1992; Zaharieva et al., 2004; Spetsov et al., 2006]. *Aegilops geniculata* Roth, *Aegilops triuncialis* L., *Aegilops cylindrica* Host. и *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol. са широко разпространени в страна, докато *Aegilops speltoides* Tausch, *Aegilops umbellulata* Zhuk., *Aegilops columnaris* Zhuk. и *Aegilops biuncialis* Viv. се срещат само в Южна България, главно в Тракийската низина и в Тунджанската хълмиста равнина [Zaharieva, 1996]. Два вида (*Aegilops comosa* Sm. и *Aegilops markgrafii* (Greuter) K. Hammer, са критично застрашени и включени в червената книга на България (2012). През 2000-2001 г. при проучване видово разнообразие и разпространение на дивите родственици на пшеницата (*Aegilops* и *Triticum*) по българското Черноморие видът *Aegilops uniaristata* Vis. е регистриран като нов за Българската флора. Той е открит само на две места, в района между Резово и Бургас. Цитологичните изследвания потвърждава, че геномът му притежава 14 хромозоми и е диплоиден вид [Spetsov et al., 2006].

Повишеният интерес към видовете *Aegilops* като възможни донори на гени за подобряване на пшеницата са основна предпоставка в далечната 1988 г. с помощта на Институт по растителни генетични ресурси, Садово, и с подкрепата на Международния институт за растителни генетични ресурси (IBPGR) да стартират колекционни експедиии за създаването на колекции и съхранението им. В продължение на пет години са проведени експедиции в различни флористични райони на България в резултат, на което е създадена колекция от 297 образци, принадлежащи към девет вида Aegilops [Zaharieva, 1993] и съхранявана до днес при условията за дългосрочно съхранение в Националната генбанка, гр. Садово. Колекцията включва пет тетраплоидни вида (*Aegilops cylindrica* Host., *Aegilops geniculata* Roth, *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol., *Aegilops biuncialis* Viv. и *Aegilops triuncialis* L.) и четири диплоидни вида (*Aegilops markgrafii* (Greuter) K. Hammer, *Aegilops speltoides* Tausch, *Aegilops umbellulata* Zhuk. и *Aegilops comosa* Sm.) [Zaharieva et al., 2004]. От тога колекцията не е обогатявана с нова генетична плазма и липсва актуална информация за честотата и разпространението на видовете на територията на България.

Целта на настоящото изследване е да предостави актуална информация за разнообразието и районите на разпространение на видовете *Aegilops* на територията на южна и централна България като резултат от проведени експедиции през 2017-2018 г.

2. Материал и методи

През периода 2017-2018 г., бяха проведени експедиции за установяване на естествени находища от диви родственици на пшеницата –род *Aegilops* на територията на Република България както и за събиране на семенен материал, който да бъде съхранен в Националната генбанка. Експедициите обхващаха четиринадесет области и 60 общини, попадащи в седем флористични района на страната – Средни, Западни и Източни Родопи, Тракийска низина, Тунджанска хълмиста равнина, Стара планина, Западни гранични планини- долината на река Струма, Витоша и Рила (Таблица 1)

Таблица 1. Обследвани райони на територията на България за събиране на видове от род Aegilops, през 2017 г.- 2018 г.

Област	Община	Землище
Хасковска	Хасково	гр. Харманли, с. Клокотница, с. Подкрепа, с. Бисер.
	Любимец	гр. Любимец, с. Лозен, с. Малко градище, с. Малко градище, с. Дъбовец.
	Маджарово	с. Ръженово, с. Румелия, с. Долни главняк .
	Ивайловград	гр. Ивайловград, с. Камилски дол, с. Свирачи, с. Бяла поляна, с. Одринци,

		с. Мандрица, с. Долно луково, с. Драбишна, с. Славеево, с. Хухла.
	Стамболово	с. Жълти бряг, с. Кладенец, с. Зимовина, с. Поповец, с. Пътниково, с. Пчелари, с. Голобрадово, с. Рабово, с. Гледка , с. Светослав, с.Долно Черковище, с. Долно поле, с. Войводенец, с. Маджаре, с. Силен.
	Димитровград	с.Върбица, с. Горски извор.
	Тополовград	гр. Тополовград, с. Княжево, с. Българска поляна.
	Харманли	с. Изворово.
Кърджали	Кърджали	гр. Кърджали, с. Рудина, с. Миладиново, с.Кокиче, с. Чифлик, с. Скалище, с. Сестринско, с. Мъдрец, с. Жинзифово, с. Черна скала.
	Крумовград	с. Звънарка, с. Джанка, с Поточница.
	Черноочене	с. Черноочене, с. Черна нива, Габрово.
	Момчилград	с. Груево (махала Поляна), с.Пиявец, с. Кременец, с. Звездел, с. Батковци, с. Карамил.
Смолян	Смолян	Пампорово.
	Девин	гр. Девин, с. Осиково, с. Михалково, с. Грохотно, с. Ягодина, с. Беден.
	Чепеларе	с. Хвойна.
Пловдив	Асеновград	гр. Асеновград-кв. Горни Воден , гр. Асеновград-кв. Долни Воден, гр.Асеновград-манастир Св. Кирик,
		с Нареченски бани.
	Куклен	гр. Куклен.
	Кричим	с. Кричим (язовир Въча).
	Първомай	с. Брягово, с. Татарево, с.Поповица, Ахматово.
	Калояново	с. Дуванлии, с. Житница, с. Чернозем.
	Хисар	с. Черничево, с. Ново Железаре, с. Красново, с. Беловица.
	Карлово	Гр. Баня, с. Войнягово, с. Климент, с. Каравелово, с. Богдан, с. Московец, с. Иганово, с.Кърнаре, с.Розино.
	Съединение	с.Любен, с.Неделево, с. Малък Чардак.
	Родопи	с. Злати трап, с. Брестовица, с. Цалапица.
	Садово	с. Поповица, с. Милево.
	Марица	с. Костиево, с. Строево.
	Перущица	гр. Перущица.
	Стамболийски	гр. Стамболийски, с. Йоаким Груево, с. Ново село.
Пазарджик	Пазарджик	гр. Пазарджик, с. Главница, с.Звъничево, с.Огняново, с. Хаджиево, с. Говедаре.
	Брацигово	с.Исперихово, с. Бяга.
	Пещера	гр. Пещера, с. Радилово.
	Септември	с. Лозен.
	Стрелча	гр. Стрелча.
	Белово	с. Момина Клисура, с. Габровица.
Сливен	Нова Загора	гр. Нова Загора, с. Събрано, с. Загорци, с. Сокол, с. Еленово.
Ямбол	Тунджа	гр.Ямбол, с. Болярско, с.Черган,с. Търнава.

	Болярово	с. Ружица.
	Стралджа	с. Иречеково, с. Недялско, с. Първенец.
Стара Загора	Стара Загора	гр. Стара Загора, с. Горно Ботево, с. Хан Аспарухово.
	Гурково	гр. Гурково, с. Пчелиново.
	Братя Даскалови	с. Мирово, с. Оризово, с. Черна гора, с. Братя Даскалови.
	Чирпан	гр. Чирпан, с.Рупките, с. Спасово, с. Изворово, с. Средно Градище.
Бургас	Средец	гр. Карнобат, гр. Средец, с. Малина,с. Дебелт, с. Орлинци, с. Драчево, с. Светлина, с. Пънчево, с. Сливово.
	Камено	с. Константиново, с. Черни връх.
	Созопол	гр. Бургас, гр. Черноморец.
Габрово	Габрово	с. Боженци.
Велико Търново	Велико Търново	с. Дебелец, с. Въглевци.
Софийска	Костенец	гр. Костенец, гр. Момин проход.
	Ихтиман	гр. Ихтиман, с. Мирово.
	Елин Пелин	с. Нови хан.
	Самоков	гр. Самоков, с. Клисура, с.Рельово, с. Марица.
	Долна Баня	с. Долна Баня.
	Копривщица	гр. Копривщица.
Перник	Перник	гр. Перник.
	Радомир	гр. Радомир, гара Александър Димитров, с. Прибой, с.Извор, с. Драгомирово.
Кюстендил	Кюстендил	с. Буново, с. Конява, с. Копиловци, с. Ябълково, с.Слокощица, с. Багренци, с. НовЧифлик.
	Невестино	с. Невестино, с. Мърводол.
	Бобов дол	с. Блато, с. Голям Върбовник, с. Мали Върбовник.
	Дупница	с. Самарановo.
	Сапарева баня	гр. Сапарева баня, с. Сапарево,с.

Семенен материал от маркираните находища е събран във фаза пълна зрялост на растенията (от края на юни до края на юли) по метода описан от Porceddu и Damania (1994).

За създаване на база данни с паспортна информация на маркираните находища и на събраният семенен материал е използван *Bioversity Multi-Crop passport descriptors* (2012) включващ: код на института; временен регистрационен номер за регистрация в базата данни PHYTO 2000; международен номер за регистрация в електронна база данни EURISCO; таксономично принадлежност - род, вид, подвид; географски координати-местоположение (близко населено място), надморска височина, надморска ширина, надморска дължина, биологичен статус, кратко описание на местообитанието, допълнителна информация свързана с основни морфологични характеристики на класа и др.

Въз основа на снетите географски координата на маркираните находищата и използване на DIVA-GIS програма е извършено картографиране на събраното растително разнообразие.

3. Резултати и обсъждане

Общо 271 бр. образци от 6 растителни вида (*Aegilops neglecta* Req. ex Bertol.-19 бр., *Aegilops cylindrica* Host-181 бр., *Aegilops triuncialis* L.-48 бр., *Aegilops geniculata* Roth-15 бр., *Aegilops biuncialis* Vis.-8 бр. и *Aegilops speltoides* Tausch-1 бр.) от 177 местообитания са събрани през 2017-2018 г.(Таблица 2, Снимки 1-3).

Таблица2.Таксономична характеристика на събраните от експедиции образци (2017-2018)

Род	**Вид**	**Брой образци**
Aegilops	*neglecta*	19
Aegilops	*cylindrica*	181
Aegilops	*triuncialis*	48
Aegilops	*geniculata*	15
Aegilops	*biuncialis*	8
Aegilops	*speltoides*	1
Общо	**6**	**272**

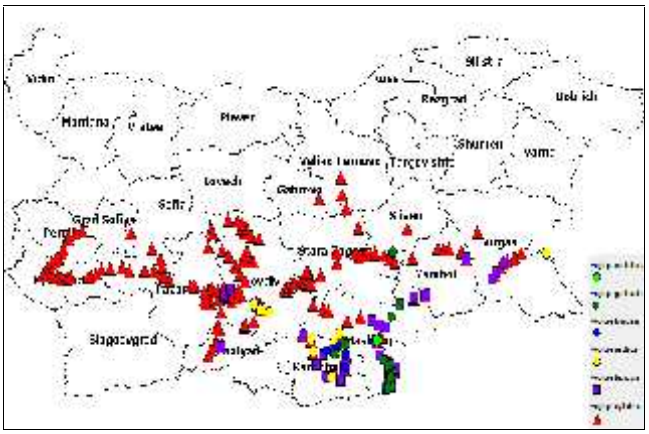
Потвърди се повсевместното разпространение на тетраплоидният вид *Aegilops*

cylindrica Host. (*Цилиндрично диво жито*), който се среща из сухи, тревни местообитания и в ниви при широк обхват на надморската височина от 7 m до 1146 m. От обходените маршрути, находища от *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol. (*Пренебрегнато диво жито*) са установени в Пловдивска, Хасковска и Кърджалийска области, както и едно в землището на гр. Черноморец. Образци от вида *Aegilops triuncialis* L. (*Триунциево диво жито*) са маркирани основно в Кърджалийска и Хасковска области, както и четири находища в Пловдивска, три в Бургаска, и едно в Ямболска области. *Aegilops geniculata* Roth (*Коленчато диво жито*) и *Aegilops biuncialis* Vis. са описани в Хасковска и Кърджалийска области. Едно единствено находище на вида *Aegilops speltoides* Tausch е установено в Хасковска област при надморска височина под 300 m в комбинация с вида *Triticum boeoticum* Boiss. (фиг. 1).

Снимка 1. Находище на егилопс в землището на с. Рабово, обл. Хасково, общ. Стамболово

Снимка 2. Находище на егилопс в землището на с. Свирачи, общ. Ивайловград, обл. Хасково

Снимка 3. Находище на егилопс в землището на с. Кременец, общ. Момчилград, обл. Кърджали



Фиг. 1. Карта на установени находища от видове Aegilops neglecta Req. ex Bertol., Aegilops cylindrica Host, Aegilops triuncialis L., Aegilops geniculata Roth, Aegilops biuncialis Vis. и Aegilops speltoidesTausch

4. Заключение

Извършена е характеристика на местообитанията и популациите от *видове егилопси* попадащи в седем флористични райони на територията на Република България. Регистрирани са общо 271 находища от 6 вида Aegilops и е създадена база данни с еколого-географски и таксономични характеристики на събраните образци. Описаните местонаходища ще позволят в бъдеще провеждане на ежегоден мониторинг за *in situ* съхранение на тези видове и своевременно установяване промени в популациите на видовете, както и оценка на възможни рискови фактори и прилагане на съответни мерки за тяхното ограничаване и отстраняване.

Събран е семенен материал от 271 бр. егилопси от 6 растителни вида (*Aegilops neglecta* Req. ex Bertol.-19 бр., *Aegilops cylindrica* Host-

181 бр., *Aegilops triuncialis* L.-48 бр., *Aegilops geniculata* Roth-15 бр., *Aegilops biuncialis* Vis.-8 бр. и *Aegilops speltoides* Tausch-1 бр.), който е съхранен в Националната генбанка на ИРГР-Садово.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hailegiorgis, D., M. Mesfin and T. Genet. 2011. Genetic Divergence Analysis on some Bread Wheat Genotypes Grown in Ethiopia. J. Central Eur. Agric. 12(2):344-352.
2. Graybosch, R. A. and C. J. Peterson. 2010. Genetic improvement in winter wheat yields in the Great Plains of North America, 1959-2008. Crop Sci. 50(5):1882-1890.
3. Lanning, S. P., G. R. Kephart, G. R. Carlson, J. E. Eckhoff, R. N. Stougaard, D. M. Wichman, J. M. Martin and L. E. Talbert. 2010. Climatic change and agronomic performance of hard red spring wheat from 1950 to 2007. Crop Sci. 50:835-841.
4. Desheva G. 2014. Morphological and agronomical characterization of common wheat landraces (*Triticum aestivum* L.) from the National wheat collection of Bulgaria. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 26(2), 164-169.
5. Zaharieva Maria, Jean-Marie Prosperi and Philippe Monneveux. 2004. Ecological distribution and species diversity of Aegilops L. genus in Bulgaria. Biodiversity and Conservation 13: 2319–2337, 2004.
6. Hadzhiivanova Boryana, Violeta Bozhanova, 2010. Interspecific hybridization between durum wheat and Aegilops cylindrica (Host.), Field Crop Science, 6(3): 355-360
7. Koeva R., S. Angelova & Y. Guteva (2002) Plant Genetic Resources and Their Biological Potential Integrated to the Agricultural and Ecologycal Systems, Biotechnology &Biotechnological Equipment, 16:2, 26-35, DOI: 10.1080/13102818.2002.10819179
8. Van Slageren M.W. 1994. Wild wheats: a monograph of Aegilops L. and Amblyopyrum (Jaub and Spach) Eig (Poaceae). Agricultural University, Wageningen, the Netherlands– International Center for Agricultural Research in Dry Areas, Aleppo, Syria.
9. Hammer K. 1980. Vorarbeiten zur monographischen Darstellung von Wildpflanzen sortimenten: Aegilops L. Kulturpflanze28: 33–180.
10. Andreev N., M. Anchev, S. Kojuharov, M. Markova, D. Peev and A. Petrova: *Aguide for higher plants in Bulgaria*, Science and Art, Sofia, 1992 (in Bulg.).
11. Spetsov Penko, Dragomir Plamenov, Vanya Kiryakova.2006. Distribution and characterization of *Aegilops* and *Triticum* species from the Bulgarian Black Sea coast. Central European Journal of Biology 1(3) 2006 399–411.
12. Zaharieva M.: "Bulgarian *Aegilops* germplasm collection. Diversity and potential use in wheat improvement", In: *Proc 5 th Int Wheat Conference, 10-14 June 1996, Ankara, Turkey*, Kluwer Academic Publishers, the Netherlands, pp. 450–451.
13. Zaharieva M. 1993. Aegilops species in Bulgaria. Their ecogeography and distribution. In: Damania A.B. (ed) Biodiversity and Wheat Improvement. John Wiley and Sons, Chichester, UK, pp. 369–374.
14. Porceddu E. and Damania A.B. 1994. Sampling strategies for conserving variability of genetic resources in seed crops. Technical Manual No. 17. ICARDA, Aleppo, Syria–University of Tuscia, Viterbo, Italy.

PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF GARDEN SAGE (*SALVIA OFFICINALIS* L.) GROWN IN BULGARIA

SILVIYA MOLLOVA

Institute for roses and aromatic plants,
49, „Osvobozhdenie“ Blvd, 6100 Kazanlak, Bulgaria, e-mail: sysi_a@abv.bg

Abstract:*The phytochemical characterization of the garden sage (Salvia officinalis L.) from Bulgaria was evaluated. The essential oil composition, polyphenols, triterpenes, cellulose, protein content and mineral element composition of garden sage were determined. The essential oil yield was 0.9%. Rosmarinic acid (8612.7 «g/g) was the major free phenolic acid, whereas within the group of conjugated acids the dominating were chlorogenic (1881.9 «g/g), sinapic (1134.2 «g/g), and ferulic acids (1122.7 «g/g). Hiperosid (5129.2 «g/g) was the major free quercetin glycoside, while within the group of conjugated flavon glycosides; the main was hesperetin (8562.0 «g/g). Betulin (3051.7«g/g) was the main tritepnene. Calcium (12255.0 mg/kg) and magnesium (2548.0 mg/kg) were predominant macroelements, whereas iron (204.0 mg/kg) was the major microelement in the sample.*

Kew words: *sage (Salvia officinalis L.), phytochemical composition*

ФИТОХИМИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ГРАДИНСКИ ЧАЙ (*SALVIA OFFICINALIS* L.) РАСТЯЩ В БЪЛГАРИЯ

СИЛВИЯ МОЛЛОВА
Институт по розата и етеричномаслените култури,
бул. „Освобождение“ 49, 6100 Казанлък, България,
e-mail: sysi_a@abv.bg

Резюме*: Проведено е фитохимично изследване на градински чай (Salvia officinalis L.), растящ в България. Определено е съдържанието на етерично масло, полифеноли, тритерпени, целулоза, протеин и минерални елементи. Добивът на етерично масло е 0.9%. От групата на свободните фенолни киселини най-високо е съдържанието на розмариновата киселина (8612.7 «g/g), докато от групата на свързаните фенолни киселини - на хлорогенова (1881.9 «g/g), синапена (1134.2 «g/g) и ферулова (1122.7 «g/g). Хиперозидът (5129.2 «g/g) е основен компонент от свободните кверцетин гликозиди, а от групата на свързаните флавон гликозиди преобладава хесперидин (8562.0 «g/g). Бетулинът (3051.7«g/g) е основен тритерпенов алкохол. От макроелементите преобладават калций (12255.0 mg/kg) и магнезий (2548.0 mg/kg), а от микроелементите - желязо (204.0 mg/kg).*

Ключови думи: *градински чай (Salvia officinalis L.), фитохимичен състав*

1. Introduction

The genus *Salvia* is belonging to the Lamiaceae family. It is represented by 900 species distributed throughout the world. Garden sage (*Salvia officinalis* L.) is an aromatic and ornamental plant, which is widely cultivated in various parts of world, but it is considered as native for the Mediterranean region [1, 2].

S. officianlis L. (garden sage) species is an important plant due to its significance for the Bulgarian industrial development, mainly used for

cultivation and production of commercial essential oil and extracts, for application in the food industry, aromatherapies, folk medicine and cosmetics, as flavoring agents, and for the treatment of different diseases [1, 3].

Phytochemical investigation of the garden sage revealed a great number of bioactive compounds as essential oil, phenolic acids, triterpenes, vitamins, glycosides [4-16].

There is no scientific evidence for the phytochemical investigations of the garden sage (*S. officinalis* L.) grown in Bulgaria.The objective of the present study was to characterize the phytochemical composition of garden from Bulgaria as a possible source of constituents for use in the food industry, cosmetics, and pharmaceutical products.

2. Materials and methods

2.1.Plant material

The garden sage (*S. officinalis*) was purchased from the Bulgarian market and the leaves:stems ratio was 80:20.

The moisture of the plant was determined by drying up to constant weight at 105 ˚C. [17].

2.2.Determination of essential oil

The plant was subjected to hydrodistillation for 3 h in laboratory glass apparatus of British Pharmacopoeia, modified by [18]. The essential oil obtained was dried over anhydrous sodium sulfate and stored in tightly closed dark vials at 4°C until analysis.

2.3. Determination of polyphenols

Sample preparation: Dried samples were powdered by using laboratory homogenizer. Phenolic compounds were extracted from 0.5 and 1 g of a powdered sample by using 70% methanol (Sigma) on ultrasonic bath at 70°C for 3 h. The biomass was separated by filtration, and then the extraction procedure was repeated two times. The combined extract was evaporated to dryness on a rotary evaporator. The residue was dissolved in methanol and used for HPLC analyses after filtration with 0.45 µm syringe filter. The extraction of conjugated phenolic was performed by using the same procedure, except that 2M HCl in methanol was used as extragent.

HPLC Analyses: Qualitative and quantitative determinations of phenolic acids, and flavonoids, were performed by using Waters 1525 Binary Pump HPLC systems (Waters, Milford, MA, USA), equipped with Waters 2484 dual Absorbance Detector (Waters, Milford, MA, USA), and Supelco Discovery HS C18 column (5 µm, 25 cm × 4.6 mm), operated under control of Breeze 3.30 software.

Analyses of phenolic acids: A gradient elution by using mobile phase of Solvent A (2% CH_3COOH), and Solvent B (0.5% CH_3COOH:C_2H_3N = 1:1 (v/v) was used. The gradient was set up according to [19] as follow: 0-30 min Solvent B increased from 5% to 35% at flow rate of 0.8 mL/min; 30-45 min Solvent B increased to 70% at flow rate of 0.4 mL/min; 45-50 Solvent B increase to 80% at flow rate of 1.2 mL/min; 50-60 min Solvent B increased to 100% at the same flow rate; 60-65 min Solvent B drops down to 5 % at a flow rate of 0.8 mL/min and holds on up to 70 min to equilibrate the column. All phenolic acids (Sigma-Aldrich) were used as standards to build calibration curves. The detection was carried out at 280 nm.

Analyses of flavonoids: A gradient elution by using a mobile phases of Solvent A (2% CH_3COOH), and Solvent B (CH_3OH) was used. The gradient was set up according to [19] as follow: 0-10 min Solvent B increased from 30% to 50% at a flow rate of 1.0 mL/min; 10-15 min holds on at the same flow rate; 15-16 min Solvent B increased to 52% at flow rate of 0.8 mL/min; 16-30 min Solvent B increased to 80% at the same flow rate; 30-35 min Solvent B drops down to 30% at flow rate of 1.0 mL/min and holds on up to 40 min to equilibrate the column. All flavonoids (Sigma-Aldrich) were used as standards to build calibration curves. The detection was carried out at 380 nm.

The glycosides were analyzed on the same HPLC system by using gradient elution and a mobile phase of Solvent A (2% CH_3COOH) and Solvent B (C_2H_3N). The gradient was set up according to [20] as follow: 0-15 min 20% Solvent B; 15-17 min 50% Solvent B; 17-20 min 20% Solvent B. All glycosides (Sigma-Aldrich) were used as standards to build calibration curves. The detection was carried out at 370 nm.

2.4.Protein content

The Kjeldahl procedure used the AOAC, 1990/2016 [21] method and employed the UDK 152 System (Velp Scientiffica, Italy). Samples of 1 g were weighed and then digested with 15 mL of concentrated K_2SO_4 and 7 g anhydrous K_2SO_4, and 0,42 g HgO. Digestion heat was set for 60 min at 420°C. These methods used 40% NaOH to produce an alkaline distillation environment and 4% H_3BO_3 solution to collect the distilled ammonia. The titrations were performed with a standardized 0.2 N HCl.

2.5. Cellulose content

It was determined by [22] method.1 g was boiled with 16.5 mL of 80% CH_3COOH and 1.5 mL HNO_3 solution for 1.5 h in order to hydrolyze the cellulose, and hemicellulose. The remaining suspension after the treatment was filtered through a crucible and the solid residue was dried at 105°C for 24 h and weighed.

2.6.Mineral element composition

The concentration of micro- and macroelements was determined after mineralization of the samples at 450 °C. The residue was dissolved in concentrated HCl and the obtained solution was subsequently evaporated to dryness. The remainder was then dissolved in 0.1 mol/dm^3 HNO_3 and transferred to an atomic absorption spectrophotometer (AAS) Perkin Elmer/HGA 500 (Norwalk, USA) to determine the elemental concentrations. The instrumental parameters for the flame AAS were: sodium, 589.6 nm; potassium, 766.5 nm; Magnesium, 285.2 nm; Calcium, 317.0 nm; Zinc, 213.9 nm; Copper, 324.7 nm; Iron, 238.3 nm, and Manganese, 257.6 nm. Identification of metals was by a standard solution of metal salts. The concentrations were calculated from a calibration curve, built by using a standard 1μg/cm^3 solution.

The value of the biologically active substances was represented on the base of absolute dry weight.

2.7. Statistic

All the analyses and measurements were done in triplicate. The results are presented as mean value of the individual measurements with the corresponding standard deviation (SD).

3. Results and discussions

The moisture of the plant materials and the essential oil content are shown in Table 1. The differences in the essential oil content compared with those reported in literature, were from 1.3% to 3% [1-3], and were probably due to the climatic conditions in the respective region where the plant has grown and the part of the plant analyzed.

The chemical composition of the garden sage is presented in Table 1. The cellulose and protein contents were different from the data reported in the literature, which could be explained by the differences in the conditions of their cultivation.

The calcium and magnesium was the predominant macro-elements, while iron was with highest content among the micro-elements. The garden sage was characterized by an interesting mineral profile, while the concentrations of individual elements differed from those of other oil plants [23].

Table 1. *Chemical composition of garden sage*

Moisture and compounds	Content
Moisture, %	12.2 ± 0.1
Essential oil, %	0.9 ± 0.0
Protein, %	13.0 ± 0.1
Cellulose, %	43.2 ± 0.4
Macro-elements, mg/kg	
Calcium	12255.0 ± 110.5
Magnesium	2548.0 ± 23.2
Sodium	342.5 ± 3.3
Potassium	125.9 ± 1.1
Micro-elements, mg/kg	
Iron	204.0 ± 19.5
Zinc	72.6 ± 0.7
Copper	54.4 ± 0.5
Manganese	17.3 ± 0.1

Eleven phenolic acids were determined in the garden sage (Table 2). Data showed that there were considerable differences in free and conjugated phenolic acid content. From free phenolic acids dominated rosmarinic acid, while within the group of conjugated acids the main were chlorogenic, sinapic, and ferulic acids. Hiperoside was the major free quercetin glycoside, while within the group of conjugated flavon glycosides the main was hesperetin.

The differences in polyphenols composition between the present investigation and the reported data by [6, 5, 10, 12, 13] may be due to environmental conditions under which the plant has grown

The content of the triterpenes is shown in Table 3. Data showed that the betulin was the main triterpene. The differences in the identified triterpenes content and the reported data by [24] - betulic acid (0.02 g/100 g), oleanic acid (0.67 g/100 g), and ursolic acid (1.80 g/100 g), and by [25] - betulin (0.38 g/100 g), betulic acid (0.05 g/100 g), oleanic acid (1.09 g/100 g), and ursolic acid (0.42 g/100 g) may be due to environmental conditions under which the plants had grown.

Table 2. *Polyphenols in the garden sage*

Compounds	Free, μg/g	Conjugated, μg/g
Rosmarinic acid	8612.7 ± 80.1	93.3 ± 0.9
Caffeic acid	243.8 ± 2.4	168.9 ± 1.5
Chlorogenic acid	119.6 ± 1.1	1881.9 ± 18.0
p-Coumaric acid	6.1 ± 0.0	693.1 ± 6.6
Sinapic acid	327.3 ± 3.1	1134.2 ± 10.1
Ferulic acid	1132.3 ± 10.1	1122.7 ± 10.1
Cinnamic acid	12.9 ± 0.1	192.4 ± 1.9
Gallic acid	-*	93.3 ± 0.9
2-hydroxy Benzoic acid	147.4 ± 1.3	510.4 ± 4.8
Vanillic acid	331.3 ± 3.0	89.9 ± 0.8
Syringic acid	27.5 ± 0.2	135.2 ± 1.2
Myricetin	162.6 ± 1.5	177.9 ± 1.7
Kaempferol	81.4 ± 0.8	67.2 ± 0.6
Quercetin	279.5 ± 2.5	370.6 ± 3.6
Apigenin	-	3.0 ± 0.0
Luteolin	172.0 ± 1.6	157.4 ± 1.5
Rutin	535.5 ± 5.2	233.3 ± 2.3
Hyperoside	5129.2 ± 50.1	594.3 ± 5.8
Hesperetin	274.4 ± 2.7	8562.0 ± 84.1

* not determined

Table 3. *Triterpenes in the garden sage*

Compounds	Content, μg/g
Betulin	3051.7 ± 29.5
Betulic acid	479.6 ± 4.5
Oleanic acid	54.0 ± 0.5
Ursolic acid	417.9 ± 4.0
Carnosic acid	969.2 ± 9.5

4. Conclusions

The garden sage (*Salvia officinalis* L.) was characterized with rich phytochemical composition and could be used as a potential material for producing essential oil and extracts, isolation of the polyphenols and other biologically active substances, as additive in fodder and cosmetics formulations.

REFERENCES

1. Georgiev, E., Stoyanova, A. A guide for the specialist in aromatic industry, UFT Publ. House, Plovdiv, 2006.
2. Yankulov, Y. Main Aromatic Plants. 19 Modern Cultivation Technologies (in Bulgarian), ET MDM-Tsv. Markova Publ, Sofia, 2000.
3. Denkova, R., Denkov, V. An Aromatherapy Manual (in Bulgarian), EMAC, Sofia, 1999.
4. Abdelkader, M., Ahcen, B., Rachid, D., Hakim, H. Phytochemical study and biological activity of sage (*Salvia officinalis* L.), International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food Engineering, vol. 8, 2014, issue 11, pp. 1222-1226.
5. Baydar, H., Özkan, G., Erbaş, S., Altındal, D. Yield, chemical composition and antioxidant properties of extracts and essential oils of sage and rosemary depending on seasonal variations, Acta Horticulturae, vol. 826, 2009, pp. 383-389.
6. Cuvelier, M., E., Richard, H., Berset, C. Antioxidant and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary, Journal of the American Oil Chemists Society, vol. 73, 1996, pp. 645.
7. Farhat, M., Landaulsi, A., Chaouch-Hamada, R., Sotomayaor, J., Jordan, M. Characterization and quantification of phenolic compounds and antioxidant properties of Salvia species growing in different habitats, Industrial Crops and Products, vol. 49, 2013, pp. 904-914.
8. Firuzi, O., Miri, R., Asadollahi, M., Eslami, S., Jassabi, A. Cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities and phenolic contents of eleven *Salvia* species from Iran, Iranian Journal of Pharmaceutical Research, vol. 12, 2013, issue 4, pp. 801-810.
9. Kaliora, A., Kogiannou, D., Kefalas, P., Papassideri, I., Kalogeropoulos, N. Phenolic profiles and antioxidant and anticarcinogenic activities of Greek herbal infusions; balancing delight and chemopreventions, Food Chemistry, vol. 142, 2014, pp. 233-241.
10. Lu, Y., Foo, L. Antioxidant activities of polyphenols from sage (*Salvia officinalis*), Food Chemistry, vol. 75, 2001, issue 2, pp. 197-202.
11. Parsai, A., Eidi, M., Sadeghipour, A. Hepatoprotective effect of sage (*Salvia*

officinalis L.) leaves hydro-methanolic extract against *Aspergillus parasiticus* aflatoxin-induced liver damage in male rats, Bulletin of Pharmaceutical Research, vol. 4, 2014, issue 3, pp. 129-132.
12. Pop, A.M., Muste, S., Mureşan, C., Pop, C., Salanta, L. Comparative study regarding the importance of sage (*Salvia officinalis* L.) in terms of antioxidant capacity and antimicrobial activities, Hop and Medicinal Plants, vol. 41, 2013, issue 1-2, pp. 66-74.
13. Pop, A.M., Tofană, M., Socaci, S., Nagy, M., Fărcaş, A., Borş, M., Salanţă, L., Feier, D., Vârva L. Comparative study regarding the chemical composition of essential oils of some Salvia species, Hop and Medicinal Plants, vol. 42, 2014, issue 1-2, pp. 79-91.
14. Proectos, C., Chorianopoulos, N., Nychas, G., Komaitis, M. RP-HPLC analysis of the phenolic compounds of plant extract, Investigation of their antioxidant capacity and antimicrobial activity, Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 53, 2005, pp. 1190-1195.
15. Wang, M., Jiangang, L., Rangarajan, M., Shao, Y., La Voie, E., Huang, T.-C., Ho, C.T. Antioxidative phenolic compounds from sage (*Salvia officinalis*), Journal of Agriculture and Food Chemistry, vol. 46, 1998, issue 12, pp. 4869-4873.
16. Wang, M., Kikuzaki, H., Zhu, N.,Sang, S., Nakatani, N., Ho, C.T. Isolation and structural elucidation of two new glycosides from sage (*Salvia officinalis* L.), Journal of Agriculture and Food Chemistry, vol. 48, 2000, issue 2, pp. 235-238.
17. Russian Pharmacopoeia. Medicine, Moscow, 1990, [11th Edition].
18. Balinova, A., Diakov, G. On improved apparatus for microdistillation of rose flowers. Plant Science, vol. 11, 1974, pp. 79-85.
19. Marchev, A., Georgiev, V., Ivanov, I., Badjakov, I., Pavlov, A. Two-phase temporary immersion system for Agrobacterium rhizogenes genetic transformation of sage (*Salvia tomentosa* Mill.). Biotechnology Letters, vol. 33, 2011, pp. 1873-1878.
20. Ivanov, I., Vrancheva, R., Marchev, A., Petkova, N., Aneva, I., Denev, P., Georgiev, V., Pavlov, A. Antioxidant activities and phenolic compounds in Bulgarian *Fumaria* species. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., vol. 3, 2014, pp. 296-306.
21. AOAC, Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists, 15th edn./20th edn., Arlington, VA. 1990/2016. Method 976.06
22. Brendel, O., Iannetta, P., Steward, D. A rapid and simple method to isolate pure alpha-cellulose, Phytochemical Analysis, vol. 11, 2000, pp. 7-10.
23. Popova, V., Petkova, Z., Ivanova, T., Stoyanova, M., Lazarov, L., Stoyanova, A., Hristeva, T., Docheva, M., Nikolova, V., Nikolov, N., Zheljazkov, V. Biologically active components in seeds of three *Nicotiana* species, Industrial Crops & Products, vol. 117, 2017, pp. 375-381.
24. Jäger, S., Trojan, H., Kopp, T., Laszczyk, M., Scheffler, A. Pentacyclic triterpene distribution in various plants – rich sources for a new group of multipotent plant extracts, Molecules, vol. 14, 2009, pp. 2016-2031.
25. Razboršek, M., Voneina, D., Doleček, V., Vončina E. Determination of major phenolic acids, phenolic diterpenes and triterpenes in rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) by gas chromatography and mass spectrometry, Acta Chimica Slovenica, vol. 54, 2007, pp. 60-67.

ПРОУЧВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В IN VITRO УСЛОВИЯ НА ДИВОРАСТЯЩИЯТ ВИД *HYPERICUM PERFORATUM* L

СТАНИСЛАВА СТАТЕВА

Институт по растителни генетични ресурси, бул. Дружба №2 гр.Садово

E-mail stanislava.stateva@gmail.com

Резюме: Жълтият кантарион (*Hypericum perforatum* L.) е традиционна за България билка. В настоящото проучване са изследвани няколко варианта за за въвеждане на свеж растителен материал в *in vitro* условия. Те включват 20 % NaClO (съдържаща 5 % активен хлор) и $HgCL_2$. Доказана е разлика ($p<0,01$) във вариант 5 (2 min при 0.3% $HgCL_2$) спрямо останалите използвани стериллизиращи агенти.
Ключови думи: *Hypericum perforatum L., медицински вид, in vitro, стерилизация*

EXAMINATION OF THE OPPORTUNITIES FOR INTRUSION IN IN VITRO CONDITIONS THE DIVINING TYPE *HYPERICUM PERFORATUM* L

STANISLAVA STATEVA

Institute of Plant Genetic Resources - Sadovo, Plovdiv, Bulgaria
E-mail stanislava.stateva@gmail.com

Abstract: St John's wort (Hypericum perforatum L.) is a traditional Bulgarian herb. Several variants for introducing fresh plant material into in vitro conditions have been studied in this study. These include 20% NaClO (containing 5% active chlorine) and $HgCL_2$. A difference ($p<0,01$) in variant 5 (2 minutes at 0.3% $HgCL_2$) versus other sterilizing agents used was demonstrated.
Key words: *Hypericum perforatum L., medical appearance, in vitro, sterilization*

1. Въведение

Жълтият кантарион (*Hypericum perforatum* L.) е една от най-широко използваните у нас билки (Barnes et. al, 2001; Цилаг, 2003; Василев, 2009). Изчезването на естествените популации налага да се търсят методи за максимално запазване на вида (Димитрова, 2008; Giles et al, 2004). Получаването на чист от патогени растителен материал ни дава in vitro метода с цел дългосрочно съхранение на вида и за комерсиално производство (Ali et al., 2015; Евстатиева, 2007; Димитрова, 2008).

Авторите Perez-Garcia et. al (2012) и докладват за развитието на вида *Hypericum perforatum* L. в контролирани условия. Изследване на вида спрямо изискванията му към различни концентрации на захароза в хранителна среда Murashige and Skoog (1962) са извършили авторите Khakpour et al (2015).

Целта на настоящото изследване е проучване възможностите за въвеждане на свеж растителен материал от вида *Hypericum perforatum* L. в in vitro условия, използвайки няколко варианта на стерилизиращи агенти и експозиции.

2. Материал и методи

Опитът е проведен в лабораторията по тъканни култури в ИРГР „К. Малков“ гр. Садово. За получаване на in vitro култури е използван свеж растителен материал от района на град Садово (Фиг. 1).

Фиг 1 *Hypericum perforatum* L. от естествено находище от района на град Садово

Подготовката за стерилизация на растителният материал започва с разделяне на едногодишните издънки на сегменти. Промиват се обилно под течаща вода с добавен детергент (няколко капки веро). Стерилизацията срещу външно замърсяване е продължена в условия на ламинар – бокс.

Експлантите престояват в 90% етилов спирт за 10 s. и се промиват трикратно в стерилна дестилирана вода.

Като стерилизиращ агент е изпитана 20 % NaClO (съдържащ 5 % активен хлор) и $HgCL_2$ в концентрации и експозиции представени на Таблица 1.

Експлантите са промити последователно три пъти в стерилна автоклавирана вода (за 10, 20 и 30 min) и са подсушени в стерилна филтърна хартия, след което са въведени в култура.

Всеки вариант е заложен с по 10 експланта, без повторение на опита.

вариант	експозиция	стерилизиращ агент
1	5 min	20 % NaClO
2	10 min	20 % NaClO
3	2 min	0.2 % $HgCL_2$
4	4 min	0.2 % $HgCL_2$
5	2 min	0.3 % $HgCL_2$
6	4 min	0.3 % $HgCL_2$

Таблица 1 Използвани варианти за обеззаразяване на експлантите

Развитието на експлантите е характеризитано чрез отчетените развити, неразвити и инфектирани експланти спрямо броят на заложения растителен материал.

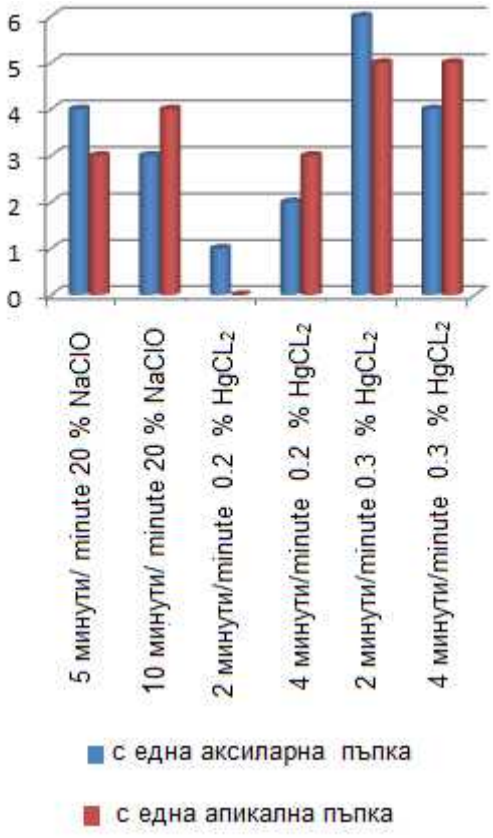
Използваната хранителна среда е Murashige and Skoog (1962). Стерилизацията на хранителната среда извършена, чрез автоклавиране за 20 min при температура 120 ºC и 1 атмосфера налягане.

Отглеждането на експлантите в етапите на изпитване се осъществи в камера с температурата: 22±2°C. Фотопериод 16 часа ден 8 часа нощ и осветеност 2000-3000 lx, осигурено от луминисцентни лампи, с бяла светлина.

3. Резултат и обсъждане

Схемата на стерилизация на изходните експланти не е константа и зависи от много фактори-концентрация на стерилизиращият агент, възраст на изходното растение, вид на експланта и сезона на изолиранто му.

Максимален брой чиста in vitro култура е получена в в експозиция от 2 min на 0.3% $HgCL_2$. Най-висок процент преживели апикални и аксиларни експланти се наблюдава след 10 ден от залагане на опита при стерилизиращият агент (Фигура 2).



Фигура 2 Влияние на стерилизиращите агенти върху експланти от вида *Hypericum perforatum* L.

Докато за експозиция от 4 минути в 0.3% $HgCL_2$ има получени голям брой стерилни експланти от една апикална пъпка.

При използване на 0.2% $HgCL_2$ с експозиция от 2 и 4 min се наблюдават най-голямо количество от непреживели и замърсени експланти за целият период на отчитане на опита.

Доказана разлика ($p<0,01$) е наблюдавана във вариант 5 (2 min при 0.3% $HgCL_2$) спрямо останалите използвани стериллизиращи агенти (Таблица 2).

варианти стерилизиращите агенти	1	2	3	4	5	6
експланти	a,c	b	a	c,d	a,c	a,c
	**	**	**	**	**	**

* P<0,05; ** - P<0,01

Таблица 2 Оценка на разликите на вариантите за получаване на стерилна култура

Във вариант 1 и 2 със стерилизиращ агент 20 % NaClO беше установено, че замърсяването им с различни гъбни и микроорганизми се проявява след 5 ден от залагане на опита. Проявата на бактериално замърсяване беше значително по-разтегната във времето при останалите варианти на стерилизация на експлантите. Симптоми на бактериална инфекция бяха открити през целият период от залагане на опита.

След 10 ден от залагане на опита при 5 и 10 min при стерилизиращият агент 20 % NaClO се наблюдава 100% загиване на експлантите, което вероятно да се дължи на неефикасността на стерилизиращият агент.

Фигура 3 Получени чисти експланти при вида *Hypericum perforatum* L.

4. Заключение

В резултат на експериментите за въвеждане в in vitro култура на свеж растителен материал от вида *Hypericum perforatum* L. се получи максимален брой чиста култура в експозиция от 2 min при 0.3% $HgCL_2$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василев Т., Размножаване на билки, Мултипринт, 2009,86

2. Димитрова Д., Русева Р., Микроразмножаване на жълт кантарион, Екология и здраве, 2007, 479-482

3. Димитрова Д., Върбанова Д., Растеж и развитие на диворастящи видове, Юбилейна конференция „ 100 години от рождението на проф. Велков“, 2, 2008, 168-188

4. Евстатиева Л., Размножаване на медицински растения, 2007, 145

5. Цилаг Г., Магическата билка жълт кантарион, 2003, 45

6. Ali R., Allan Murch and Susan Murch, Evaluation of ploidy variations in Hypericum perforatum L. (St. John’s wort) germplasm from seeds, in vitro germplasm collection, and regenerants from floral cultures, In vitro Cell. Dev. Biol.-Plant, 2015, 452-462

7. Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD, St John’s wort (Hypericum perforatum L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. J Pharm Pharmacol, 2001, 53:583–600

8. Khakpour Sahar, Motellebi-Azar and Hosseini Bahman and Alizadeh-Salte, Optimization of micropropagation by different concentration of vitamins and sucrose in St. John’s Wort (Hypericum perforatum L.), Plant Breeding & Seed Science. Vol. 71 Issue 1, 2015, p67-79. 13p.

9.Giles K.L. and K.R.D. Friesen, Micropropagation, Biotechnological Applications of Plant Culture. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 1994, pp. 111–128.

10. Murch SJ, Ragone D, Shi WL, Alan AR and Saxena PK , In vitro conservation and sustained production of breadfruit (Artocarpus altilis, Moraceae): modern technologies for a traditional tropical crop. Naturwissenschaften, 2008, 95:99–107

11. Perez-Garcia F, Huertas M, Mora E, Pena B , Varela F and Gonzalez-Benito ME, Hypericum perforatum L. seed germination: interpopulation variation and effect of light, temperature, presowing treatments and seed desiccation. Genet Resour Crop Evol, 2006, 53:1187–1198

ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА СЪСТАВА НА ХРАНИТЕЛНИТЕ СРЕДИ ПРИ IN VITRO ОТГЛЕЖДАНЕ НА ВИДА *MENTHA PULEGIUM* L.

СТАНИСЛАВА СТАТЕВА

Институт по растителни генетични ресурси, бул. Дружба №2 гр.Садово
E-mail stanislava.stateva@gmail.com

Резюме: *Проучена е възможността за създаване на ефективна система за регенерация на експланти от лист при вида Mentha pulegium* L.*чрез изпитване на десет варианта на хранителни среди. Прилагането на ниски концентрации на BAP (0,1 и 0,5 mg/l) води до слаба проява на регенерационния потенциал при вида. Най-висок процент регенерирали експланти се наблюдава във вариант със съдържание на TDZ. Доказана разлика ($p<0,01$) е отчетена при листни сегменти между вариантите включващи BAP и TDZ.*
Ключови думи: *in vitro, Mentha pulegium L.***,** *регенерация, ауксини, цитокинини*

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE COMPOSITION OF NUTRIENTS ON IN VITRO CULTIVATION OF THE SPECIES *MENTHA PULEGIUM* L.

STANISLAVA STATEVA

Institute of Plant Genetic Resources - Sadovo, Plovdiv, Bulgaria

Abstract: We have explored the possibility of creating an effective system for the regeneration of leaves explants in the species *Mentha pulegium* L. by testing ten variants of nutrient media. Applying low concentrations of BAP (0.1 and 0.5 mg / l) leads to a low occurrence of the regeneration potential of the species. The highest rate of regenerated explants was observed in the highest TDZ variant. A demonstrated difference ($p<0,01$) was observed in leaf segments between nutrient supplements with BAP and TDZ.
Key words: *in vitro, Mentha pulegium L., regeneration, auxins, cytokinins*

1. Въведение

Блатната мента (*Mentha pulegium* L.) е многогодишно тревисто растение от сем. Устоцветни – Lamiaceae (Čellárová, 1992; Ланджев, 2010). Надземната част съдържа етерно масло (ментол, пулегон, дипентен), дъбилни и горчиви вещества, органични киселини, терпентин и др. (Станчев, 1994; Евстатиева, 2007; Кънчев, 2009).

Използването на биотехнологичните методи е един от начините за проучване и съхранение на вида при контролирани условия (Yordanowa, 2016). За въвеждане в in vitro условия на вида *Mentha pulegium* L. съобщава Русева (2007) в хранителна среда Murashige & Skoog (1962). Отчитат се различни изисквания на вида към хранителната среда, което налага използването на комбинации от ауксини и цитокинини. Различното ниво на тези хранителни вещества индуцира растежа на микрорастенията. Проучена е възможността за съхранение и размножаване на мента (Rech et al. 1982; Димитрова, 1995; Русева,1999) с цел максималното запазване на вида. George (1993-1996) посочва, че експлантите получени от листа, листни дръжки, стъбла и корени на in vitro растения притежават по-висока морфогенетична способност, в сравнение с

тъканите изолирани от същите отглеждани in vivo.

Целта на настоящият опит е създаване на ефективна система за регенерация на *Mentha pulegium* L. чрез изпитване на десет вида модифицирани хранителни среди.

2. Материали методи

Опита е проведен в лабораторита по тъканни култури в ИРГР „К. Малков“ гр. Садово.

За проучване на регенерационната способност на *Mentha pulegium* L. са използвани листа от цялата част на експланта култивирани в хранителна среда Murashige & Skoog (1962) без добавени растежни регулатори.

Експериментите са изведени на десет варианта регенерационни среди, които са сравнени за способността си да индуцират адвентивни летораси. Вариант 4 (табл. 1) не съдържа растежни регулатори, а само - витамини (1 mg/l тиамин HCL, 1 mg/l пиридоксин HCL, 1.5 mg/l никотинова киселина, 1.7 mg/l глицин).

Листните сегменти са наранени на 2-3 места, напречно на централния нерв, и заложени с аксиларната си повърхност към хранителната среда.

вариант и	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IBA	0.5	0.3	0.1	-	0.01	0.1	0.1	0.1	-	-
IAA	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	1
2,4-D	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
GA3	-	-	-	-	-	-	--	-	0.1	0.1
BAP	-	-	-	-	0.5	-	1	2	0.1	1
TDZ	2	1	2	-	-	0.2	-	-	-	-
2-iP	-	1	0.3	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 1 Състав на растежните регулатори в хранителните среди (mg/l).

Добавянето на цитокинина TDZ се извърши след автоклавиране на хранителната среда в ламинар–бокс.

Всички използвани, варианти са приготвени на основата на Murashige & Skoog (1962) съставки, с добавка на 30 g/l захароза 7 g/l агар и pH=5,7 преди автоклавиране.

Отглеждането на експлантите се осъществи в камера с денонощни колебания на температурата: 22±2°C. Фотопериод 16 часа ден 8 часа нощ и осветеност 2000-3000 lx, осигурено от луминисцентни лампи, с бяла светлина.

Регенерационният процес е проследен в продължение на осем седмици, без да е извършено субкултивиране на експлантите на нова хранителна среда.

Вариантите са заложени в три повторения. Всяко повторение се състои от 20 листни експланта. Наблюдавани са показателите процент регенерация и среден брой регенеранти от листен експлант.

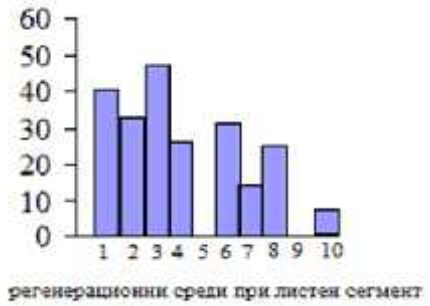
3. Резултат и обсъждане

Разработването на система за регенерация се определя от изискването на генотипа на вида. Факторите, които оказват влияние върху регенера-ционният потенциал са различни: генотип на експланта, състав на хранителните среди.

От направените визуални наблюдения регенерация от листни сегмент показа, че *Mentha pulegium* L. притежава удовлетворителна регенерационна способност, в резултат на култивирането върху проучваните комбинации на растежни регулатори. Видът реагира много добре в хранителната среда без добавка на хормони (вариант 4) със способността за образуване на адвентивни летораси и развитието им на среда съдържаща единствено комбинация от витамини. Наблюдават се близо 40% регенererирали листни експланти на 25 ден от залагане на опита (Фигура 1).

Друг фактор въздействащ върху регенерационния процес и подходящ за изучаване на генотипа е комбинацията цитокинин с ауксин. Най-добър резултат от 50 % адвентивни летораси е получен във вариант 3 (TDZ с 2-ip и IBA) от листни сегменти при вида *Mentha pulegium* L. Появата на първите регенеранти след изолиране на листните експланти се наблюдава 20-25 дни след началото на култивирането върху регенерационната среда.

От проучваните десет варинта, като най-подходящи за реализация на морфогенетичната способност на *Mentha pulegium* L. са модифицираните хранителни среди от 1 до 4, където се наблюдавамного добър регенерационен отговор на листните експланти след 20 ден от залагане на опита. Най-висок процент регенерирали експланти се наблюдава във вариант 3, отличаваща се с най-високо съдържание на TDZ с 2.0 mg/l. (Фигура 2). В сравнение с природните пуринови цитокинини TDZ показва по-силно действие и висока ефективност при регенерация, защото не съдържа пуринов пръстен, така характерен за останалите цитокинини.



Фигура 1. Процент регенерирали растения от листни сегменти върху различни хранителни среди

Фигура 2 Регенерирали листни експланти *Mentha pulegium* L. във вариант 3

Прилагането на ниски концентрации на BAP (0,1 и 0,5 mg/l) води до слаба проява на регенерационния потенциал при вида. Модифицираните варианти на хранителни среди 5 и 9 не се наблюдава формиране на регенерант. Причината за тези получени резултати се дължи на основната хранителна среда MS с добавени ниски концентрации на IBA, BAP и GA3 , които не дават възможност за максимално реализиране на вида. Това е потвърждение на предположението, че концентрацията на растежните регулатори може силно да повлияе способността за регенерация. Увеличаването концентрацията на BAP на 2 mg/l е по-слабо ефективно от TDZ и достига своя максимум на 30 % адвентивни летораст при листни сегменти.

Доказана разлика ($p<0,01$) е наблюдавана при листни сегменти между вариантите с добавен BAP и TDZ (Таблица 2).

варианти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
лист	a,c	a,c	a	c,d	b	a,c	d	d	b	b,d
	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*

* P<0,05; ** - P<0,01

Таблица 2. Оценка на разликите за процент регенерирали растения

4. Заключение

При вида *Mentha pulegium* L. е отчетена 50% регенерация от листен експлант при изпитване на вариант 3 в хранителна среда – *Murashige & Skoog* (*1962*) с участието на 0.1mg/l IBA, 0.3 mg/l 2-iP и 2.0 mg/l TDZ.

5. Литература

1. Димитрова Д., К. Върбанова, Проучване на *Menta longifolia* L.в култура in vitro, Екология и здраве 1995, 263-268
2. Ланджев Илия, Енциклопедия на лечебните растения в България. Книгоиздателска къща Труд, 2010, с. 268.
3. Евстатиева Л., Биологични технологии за отглеждане на лечебни растения, 2007, 58 стр.
4. Кънчев Ц., Размножаване и събиране на билки, 2009, 42 стр.
5. Русева Р., In vitro култивиране на мента (M. Piperita L.) с висок размножителен коефициент, Растенивъдни науки,4, 1999, 201-203,
6. Русева Р., In vitro развитие на растения от мента в зависимост от биологията на изходните резници. Международна научна конференция- Растителният генофонд-основа на съвременното земеделие, 2007, 13-14.06., Садово, 299-302
7. Станчев В., Иван Караджов, Билките в България, 1994, 56
8. Čellárová E., Micropropagation of Mentha L. Biotechnology in Agriculture and Forestry, volume 19, 1992, 34
9. Murashige, T; Skoog, "A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures". Physiologia Plantarum. , 1962, 15 (3): 473–49
10. George, E. F., Part 2 - Plant propagation by tissue culture In Practice, 1993/1996, 1050-1052.
11. Rech e. L., M. J. P. Pires, Tissue culture propagation of Mentha spp. by the use of axillary buds, Plant Cell Reports Volume 5, Issue 1, 1982, pp 17–18
12. Yordanova, z et. al. In vitro propagation of the Balcan endemic species, Bulgarian Journal of Agricultural, Science 22, 2016, n5, p 767-771

КАЛОЯН – НОВ СОРТ ПИПЕР (*CAPSICUM ANNUUM* L.)

ВЕЛИЧКА ТОДОРОВА

Институт по зеленчукови култури „Марица“, гр. Пловдив
todorova_vili@abv.bg

Резюме: *В ИЗК „Марица“, Пловдив е създаден нов оригинален сорт пипер - Калоян, който принадлежи към групата на Широките пипери (Capsicum annuum ser. var. grossum* Sendt.*). Той е подходящ за оранжерийно, ранно и средно ранно полско производство. Притежава висока устойчивост към вертицилийното увяхване (Verticillium dahliae Kleb.).*
През периода 2017-2018 г. в експерименталното поле на ИЗК „Марица“ беше извършено сравнително проучване на новия сорт и сорт Марица. Опитът беше заложен в три повторения по 20 растения всяко. Анализирани бяха стопански и морфологични признаци на растението и плода. Новият сорт Калоян формира средно високи растения, които преобладаващо са с три разклонения от първи порядък. Плодовете са сладки, висящи, едновърхи, изравнени, къси до сравнително дълги, широки до много широки и най-често трикамерни. Откроява се с подобрени характеристики по общ и стандартен добив, дебелина на плодната стена, ширина и тегло на плода, а така също и с по-добра изравненост по проучваните признаци. Продукцията на сорт Калоян е предназначена за консумация в свежо и преработено състояние.
Ключови думи: *Capsicum, растение, плод, добив, вариране*

KALOYAN – NEW PEPPER CULTIVAR (*CAPSICUM ANNUUM* L.)

VELICHKA TODOROVA

Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv
todorova_vili@abv.bg

Abstract: *At the Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv a new original pepper cultivar Kaloyan was bred, which belongs to Capsicum annuum ser.var. grossum* Sendt. *It is suitable for greenhouse, early and mid-early field production. It possesses high resistance level to Verticillium dahliae Kleb.*
During the period 2017-2018 at the experimental field of Maritsa VCRI comparative study was performed of the new cultivar Kaloyan and the similar - Maritsa. The experiment was conducted in three replications with 20 plants in each. Some economical and morphological traits of the plant and fruit were analyzed. The new cultivar is characterized with mid-high plants which are with three first-order branches. The fruits are sweet, pendant, uniformed, short to mid-long, wide to very wide with three locules and one blossom end. The new cultivar Kaloyan is distinguished by improved total and standard yield, fruit wall thickness, fruit width and weight, as well as with lower variability of the studied traits. The production of the cultivar Kaloyan is intended for fresh consumption and processing.
Key words: *Capsicum, plant, fruit, yield, variability*

1. Въведение

При спазване на технологията на отглеждане, сортът със своите потенциални продуктивни възможности е от първостепенно значение за повишаване на добива от земеделските култури. Създаването на нови високодобивни и висококачествени сортове зеленчукови култури и обогатяването на сортовите листи е основна задача на селекционерите от научно-изследователските

институти и университети, а през последните години и от някои частни селекционни къщи [1]. През последните години в Института по зеленчукови култури „Марица“ са създадени оригинални сортове от редица зеленчукови култури, като главесто зеле [2], градински грах [3], домати [4], картофи [5], пипер [6] и др.

Със сертификат BG 11051 от 30.12.2014 г. на Патентното ведомство на Република България беше признат нов сорт пипер, Калоян. Той е от групата на Широките пипери *(Capsicum annuum ser. var. grossum* Sendt.*)* и продукцията от него е предназначена за консумация в свежо и преработено състояние, най-вече за пълнене, мариноване и др. Сортът е създаден от авторски колектив: доц. д-р Величка Тодорова, проф. д-р Стойка Машева, проф. д-р Йордан Тодоров, ст. спец. Лозина Георгиева и ст. експерт Милка Наскова в ИЗК „Марица“, в резултат на хибридизация между две линии от селекционния питомник и последвал неколкократен индивидуален и линеен отбор.

Целта на настоящето изследване е да се направи сравнително проучване на новия сорт Калоян и близкия до него сорт Марица по значими стопански и морфологични характеристики на растението и плода.

2. Материал и методи

Изследването беше проведено в ИЗК „Марица“, гр. Пловдив през периода 2017-2018. Новият сорт Калоян беше сравнен със сорт Марица, който е от същата група и принадлежи към същия сортотип. Разсадопроизводството беше поведено в неотопляема стъклена оранжерия, като сеитбата беше извършена в края на март. Разсаждането беше проведено в средата на май по схема 120+40/15 cm. Генотиповете бяха заложени в три повторения с по 20 растения всяко и бяха отгледани по възприетата технология за средно ранно полско производство [7]. Проучени бяха следните количествени признаци: височина на растението и стъблото (cm), разклонения от първи порядък (брой), дължина и ширина на плода (cm), дебелина на плодната стена (mm), камери (брой), тегло на плода (g), използваема част на плода (%), общ и стандартен добив (kg/da). Беритбата на плодовете беше извършвана в техническа зрялост – зелени плодове от края на месец юли до края на месец септември. Измерванията на морфологичните признаци на растението и плода бяха извършени съгласно *Capsicum* Descriptors [8].

Получените данни бяха подложени на двуфакторен дисперсионен и вариационен анализ [9].

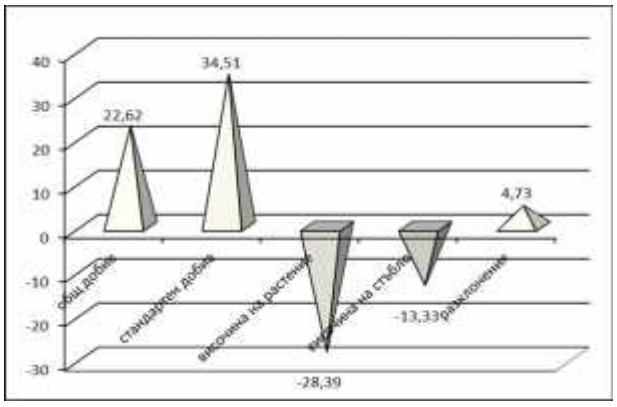
3. Резултати и обсъждане

Новият сорт се характеризираше с общ и стандартен добив средно от двете години на проучване, съответно 5659,56 kg/da и 4928,89 kg/da (Табл. 1). Между контролния сорт Марица и новия Калоян са установени високо доказани различия по общ и стандартен добив средно за периода, като такива са определени и през втората експериментална година, а за първата - различията бяха доказани само по стандартен добив.

Таблица 1. *Стопански признаци*

Години Сортове	2017	2018	средно
Общ добив (kg/da)			
Марица	5465,78	3765,33	4615,56
Калоян	5785,78	5533,33**	5659,56**
GD $_{0,05}$	688,86	957,02	741,90
GD $_{0,01}$	1043,14	1449,20	1041,39
GD $_{0,001}$	1675,77	2328,09	1470,20
Стандартен добив (kg/da)			
Марица	4435,56	2893,33	3664,44
Калоян	5084,44*	4773,33**	4928,89**
GD $_{0,05}$	432,69	1031,46	703,76
GD $_{0,01}$	655,21	1561,92	987,85
GD $_{0,001}$	1052,58	2509,18	1394,61

Средно за периода отклонението спрямо сорт Марица по общ добив бе 22,62%, а по стандартен достигна 34,51% (Фиг. 1).



Фиг. 1. *Отклонение на стопанските признаци и морфологичните признаци на растението на сорт Калоян спрямо тези на сорт Марица (%)*

Сорт Калоян формира растения с височина средно 60,50 cm (Табл. 2). През 2017 г те бяха с височина 55,75 cm, а през 2018 – 65,25 cm. Различията спрямо Марица бяха статистически значими през целия период на проучване, като отклонението беше средно - 28,39 % (Фиг. 1).

Таблица 2. *Морфологична характеристика на растението*

Години Сортове	2017	2018	средно
Височина на растението (cm)			
Марица	77,50	91,46	84,48
Калоян	55,75*	65,25***	60,50***
GD $_{0,05}$	16,58	6,47	11,20
GD $_{0,01}$	25,11	9,79	15,72
GD $_{0,001}$	40,34	15,73	22,19
Височина на стъблото (cm)			
Марица	21,25	25,58	23,42
Калоян	19,10^{ns}	21,50^{ns}	20,30^{ns}
GD $_{0,05}$	7,29	4,38	5,35
GD $_{0,01}$	11,04	6,64	7,51
GD $_{0,001}$	17,73	10,66	10,60
Разклонения от първи порядък (брой)			
Марица	2,75	2,75	2,75
Калоян	3,00^{ns}	2,75^{ns}	2,88^{ns}
GD $_{0,05}$	0,61	0,87	0,67
GD $_{0,01}$	0,93	1,31	0,94
GD $_{0,001}$	1,49	2,11	1,32

Височината на стъблото на сорт Калоян беше от 19,10 cm (2017 г.) до 21,50 cm (2018 г.), а разклоненията от първи порядък – от 2,75 (2018 г.) до 3,00 (2017 г.). Отклонението спрямо контролния сорт достигна -23,33 % за височина на стъблото и 4,73% за разклоненията от първи порядък (Фиг. 1), но различията по тези признаци са недоказани статистически (табл. 2).

Сорт Калоян се характеризираше и с по-голяма изравненост относно проучваните признаци (Табл. 3).

Таблица 3. *Вариабилитет на общия и стандартен добив и признаците на растението (CV, %)*

Година Сорт	2017	2018	средно
общ добив			
Марица	5,27	15,02	21,65
Калоян	8,35	9,74	8,70
стандартен добив			
Марица	4,65	11,31	23,53
Калоян	5,64	16,25	11,49
височина на растението			
Марица	13,43	4,84	12,44
Калоян	15,52	4,40	12,95
	височина на стъблото		
Марица	22,53	11,82	18,66
Калоян	18,50	8,91	14,42
разклонения от първи порядък			
Марица	18,18	18,18	16,83
Калоян	0	18,18	12,30

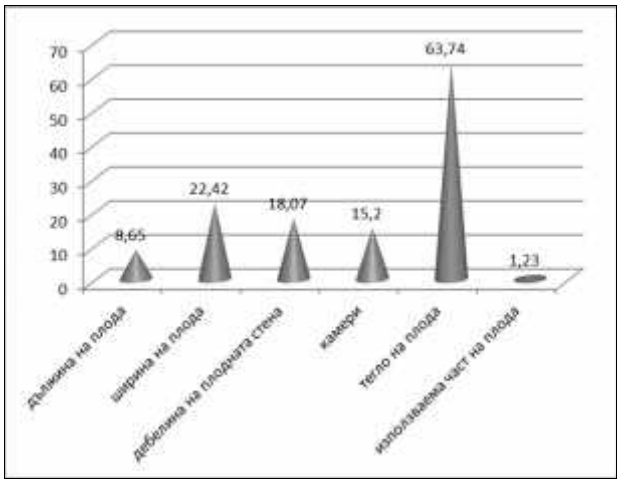
Дължината на плодовете на сорт Калоян беше средно в интервала от 9,08 cm през 2017 г. до 11,02 cm през 2018 г. (Табл. 4). През целия период на изследване плодовете на новия сорт бяха по-дълги от тези на сравнителния сорт средно с 8,62% (Фиг. 2), но и по този признак различията между двата сорта бяха недоказани статистически (Табл. 4).

Таблица 4. *Морфологична характеристика на плода*

Години Сортове	2017	2018	средно
Дължина на плода (cm)			
Марица	8,18	10,32	9,25
Калоян	9,08^{ns}	11,02^{ns}	10,05^{ns}
GD $_{0,05}$	1,60	1,19	1,26
GD $_{0,01}$	2,43	1,80	1,76
GD $_{0,001}$	3,90	2,90	2,49
Ширина на плода (cm)			
Марица	4.58	5,32	4,95
Калоян	5,42*	6,70***	6,06***
GD $_{0,05}$	0,73	0,36	0,51
GD $_{0,01}$	1,11	0,55	0,72
GD $_{0,001}$	1,78	0,89	1,02
Дебелина на плодната стена (mm)			
Марица	4,12	3,74	3,93
Калоян	4,14^{ns}	5,15*	4,64*
GD $_{0,05}$	0,48	0,94	0,67
GD $_{0,01}$	0,73	1,42	0,93
GD $_{0,001}$	1,17	2,29	1,32
Камери (брой)			
Марица	2,75	2,25	2,5
Калоян	2,75^{ns}	3,00*	2,88^{ns}
GD $_{0,05}$	1,32	0,61	0,92
GD $_{0,01}$	2,00	0,93	1,29
GD $_{0,001}$	3,22	1,49	1,82
Средно тегло на плода			
Марица	56,20	51,85	54,02
Калоян	75,80**	101,10***	88,45***
GD $_{0,05}$	11,86	8,48	9,17
GD $_{0,01}$	17,95	12,84	12,87
GD $_{0,001}$	28,84	20,64	18,18
Използваема част на плода (%)			
Марица	81,69	82,12	81,90
Калоян	83,23^{ns}	82,58^{ns}	82,91^{ns}
GD $_{0,05}$	7,58	8,18	7,01
GD $_{0,01}$	11,47	12,38	9,84
GD $_{0,001}$	18,43	19,90	13,90

Новият сорт Калоян се характеризираше с ширина на плода средно 6,06 cm (Табл. 4). Той превъзхождаше сорт Марица по този признак и през двете години от проучването, средно с 22,42%, като различията между двата генотипа са статистически доказани (Табл. 4, Фиг. 2). Дебелината на плодната стена бе в интервала от 4,14 mm през 2017 г. до 5,15 mm през 2018 г. като превишението спрямо контролния сорт

беше средно 18,07 %. Плодовете и на двата сорта се характеризираха с 2-3 камери, като плодовете на Калоян по често са трикамерни – средно 2,88 броя, но различията по този признак не бяха статистически доказани.



Фиг. 2. *Отклонение на признаците от морфологичната характеристика на плода на сорт Калоян спрямо тази на сорт Марица (%)*

Средното тегло на плода на сорт Калоян беше от 75,80 g през 2017 г. до 101,10 g през 2018 г. (Табл. 4). През целия експериментален период новият сорт формираше по-тежки плодове спрямо контролния сорт, като отклонението спрямо него, средно от двете години, достигна 63,74% (Фиг. 2). По използваемата част на плода сорт Калоян слабо превъзхождаше сорт Марица, но различията бяха недоказани.

И по повечето изучавани признаци от морфологичната характеристика на плода сорт Калоян демонстрираше по-голяма изравненост, което е от голямо значение за формирането на по-голям дял стандартна продукция (Табл. 5).

Съществено предимство на сорта е и неговата повишена устойчивост към вертицилийното увяхване. При двугодишно проучване сорт Калоян, тогава линия 334/03, беше тестиран към нападение от вертицилийното увяхване и беше установено, че при отглеждането му в заразена почва индексът на нападение на гъбния патоген *Verticillium dahliae* Kleb. достига средно едва 7,92% [10].

През периода 2002-2013 година в резултат от селекционната дейност по пипера в ИЗК „Марица“ бяха създадени и признати редица сортове пипер от групата на Дългоплодните пипери *(Capsicum annuum ser. var. longum* Sendt.*)* от сортотиповете – конусовидни, капии, роговидни, които са с различно направление на производство (оранжерийно, ранно и средно ранно полско производство) и разнообразна насока на консумация, както пресен - за салати, сандвичи, така и преработен – за пържене, мариноване, печене, лютеница и за производство на млян пипер [6], [11], [12], [13], [14]. В тази връзка новият сорт, който е от групата на Широките пипери *(Capsicum annuum ser. var. grossum* Sendt.*)* и продукцията от него е предназначена за консумация в свежо и преработено състояние, най-вече за пълнене и мариноване, допринася за обогатяване на генплазмата при пипера и разнообразяване на предлагания асортимент от български сортове пипер.

Таблица 5. *Вариабилиет на признаците от характеристиката на плода (CV, %)*

Година Сорт	2017	2018	средно
дължина на плода			
Марица	14,62	7,43	15,98
Калоян	5,86	5,41	11,60
ширина на плода			
Марица	12,23	10,72	11,54
Калоян	12,23	10,72	11,54
дебелина на плодната стена			
Марица	10,35	15,24	13,29
Калоян	1,72	8,61	13,23
камери			
Марица	34,82	22,22	30,24
Калоян	18,18	0	12,30
тегло на плода			
Марица	12,23	10,72	11,54
Калоян	8,99	4,09	16,39
използваема част на плода			
Марица	2,80	5,99	4,34
Калоян	6,90	5,46	5,78

4. Заключение

Официалната сортова листа на страната е обогатена с оригинален сорт пипер от групата на Широките пипери (*ser. var. grossum* Sendt.*)*.

Сорт Калоян е с подобрени характеристики по общ и стандартен добив, ширина на плода, дебелина на плодната стена и средно тегло на плода. Характерно за сорта е и по-слабата вариабилност на повечето изучавани признаци.

Отличителна черта на сорта е и повишеното ниво на устойчивост към

вертицилийното увяхване (*Verticillium dahliae* Kleb).

ЛИТЕРАТУРА

1. Изпълнителна агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол (ИАСАС). Официална сортова листа на Република България за сортове полски и зеленчукови култури, Министерство на земеделието, храните и горите. София, 2019, 89 стр. https://iasas.government.bg/uploads/files/sortova%20lista%20%201%202019.doc%202.pdf
2. Антонова, Г., Пълдинер – нов сорт главесто зеле, Растениевъдни науки, 2014, 51, 4-5, стр.105-108.
3. Kalapchieva, S., Pevicharova G. Evaluation of new green pea lines for freezing, Phytologia Balcanica, Sofia, 2016, 22(2): 217-221.
4. Ганева, Д., Певичарова, Г. Алено сърце – сорт домати с автентичен български вкус, Растениевъдни науки, 2018, 55 (6), стр.30-36.
5. Nacheva, E., Pevicharova, G., Samaliev, H. Pavelsko – a new Bulgarian potato variety suitable for chips, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2014, special issue 2, 1554-1558.
6. Тодорова, В., Певичарова, Г. Милкана – нов български сорт пипер (*Capsicum annuum* L. *ser. var. longum* Sendt.), Растениевъдни науки 2018, 55(3), стр. 47-53.
7. Тодорова, В., Ботева, Х., Машева, С., Чолаков, Т., Костова, Д, Янкова, В., Динчева, Ц. Технологии за полско производство на пипер. В: Технологии за полско производство на зеленчукови култури и картофи, Под ред. на Машева, С., Михов, М., Тодорова, В., Начева, Е., Янкова, В., Ботева, Х., 2014, Блаком, Пловдив, 41-66.
8. IPGR, AVRDC, CATIE. Descriptors for Capsicum (*Capsicum* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; The Asian Vegetable Research and Development Center, Taipei, Taiwan and the Centro Agronómico Tropical de Investigasión y Eñsenanza, 1995, Turrialba, Costa Rica, 51 p.
9. Лидански, Т. Статистически методи в биологията и селското стопанство, 1988, Земиздат, София.
10. Masheva, S., V. Todorova. 2013. Response of pepper varieties, F_1 hybrids and breeding lines to *Verticillium dahliae* Kleb. in two methods of infestation. Bulg. J. Agric. Sci. v.19(1): 133-138.
11. Todorova, V., Pevicharova, G. Rubin - new Bulgarian red pepper variety for grinding, Selekcija i semenarstvo, Serbia, 2006, vol. 12, № 3-4, 91 – 95.
12. Todorova, V. “Kurtovska kapiya 1” – new Bulgarian pepper cultivar, Материалы XIV Международной научной практической конференции „Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии”. Красноярск, 2011, часть 1, 15-18 /in English/
13. Todorova, V., Pevicharova, G. IZK Kalin – a new Bulgarian pepper variety for paprika, Proceedings of the meeting. VNIISSOK. – M., 2012. – 528 p. ISBN 978-5-901695-54-8, pp.455-464 /in English/
14. Todorova, V., Arnaudova, Y. Yasen F_1 – New Bulgarian Pepper Variety, Turkish Journal of Agricultural and Natural Science, 2014, special issue 1, 636-640.

SCREENING OF MELON GENOTYPES FOR RESISTANCE TO VERTICILLIUM WILT, FUSARIUM WILT AND DOWNY MILDEW

ZHANA IVANOVA, KATYA VASILEVA

Maritsa Vegetable Crops Research Institute, 32 Brezovsko Shosse Str., 4003 Plovdiv, Bulgaria

jana-ivanova@abv.bg, kkvasileva@abv.bg

Abstract: *The main limiting factors in melon production are soil borne and leaf affected pathogens. Verticillium wilt and Fusarium wilt are the most spread soil bore fungus caused serious damage in plants of Cucurbitaceae family. Downy mildew is another fungal disease that attacks leaves of plants and in favorable conditions could reduce photosynthetic area and the yields. Increasing resistance to these pathogens is sustainable solution to control of their spread in melon production area. The aim of this study was to determine the level of resistance to Verticillium wilt, Fusarium wilt and downy mildew in different melon genotypes available in our collection. It was tested 62 genotypes belong to different melon groups - cantalupensis, reticulatus, conomon, inodorus and agrestis. It was used local isolations of Fusarium oxysporum f. sp. Melonis (FOM), race 0, Verticillium dahliae (VD) and Pseudoperonospora cubensis (DM). It was established that 32 genotypes were resistant to FOM race 0; 42 were resistant to VD; 8 were resistant to DM. Multiple resistance was observed in 24 genotypes against FOM and VD; 2 genotypes against FOM and DM; 7 genotypes against VD and DM and 1 genotype against FOM, VD and DM (L11-1/5). Genotypes possess multiple resistance are of great importance in breeding program directed to develop new varieties.*

Key words: *Cucumis melo L., screening, Fusarium oxysporum f. sp. Melonis, Verticillium dahliae, Pseudoperonospora cubensis*

1.Introduction

Melon (Cucumis melo L.) is one of the most important Cucurbits species, that attacks from many diseases. Some of the most important fungal pathogens on the above grand organs of the plants are downy mildew caused by Pseudoperonospora cubensis (Berk. et Curt.) Rost. and soil borne pathogens Fusarium oxysporum (Schlecht.) and Verticillium dahliae (Kleb). The pathogens are polyphagous and are extremely harmful to the Cucurbitaceae plants (Whitaker and Davis, 1962). They are the main limiting factor in the production of melons, which also determines the need to improve the methods for their control. Pathogens affect the leaves and the root system, causing permanent damage to the plant, which reflects the yield and quality of the fruit, and can compromise all the production and cause plant death.

Verticillium wilt is dangerous disease in melon crops causing serious loss by Verticillium dahliae (Kleb). The pathogen is widely distributed in the agricultural soils in Bulgaria and worldwide, affecting diverse crops as pepper, potato, tomato, watermelon, melon ets. Verticillium species vary in pathogenicity on different hosts. Isolates from a given host cause a range of symptoms in other hosts, but generally, symptoms are most severe on the host from which they were obtained.

Fusarium wilt of the roots and base of the stems is another harmful disease. Causer is the pathogen Fusarium oxysporum Schlechtend. The disease occurs in Canada, China, France, Israel, the Netherlands, Spain, the United States (Punja and Parker, 2000, Moreno et al., 2001, Rose and Punja 2004, Pavlou and Vakalounakis, 2005). In Bulgaria, it was first reported in 1996. Under greenhouse conditions, it caused large losses (Vatchev, 2007). Fusarium wilting symptoms are similar in all Cucurbitaceae and depend on several factors - the amount of soil inoculum, environmental conditions, nutrients (especially nitrogen) and host sensitivity (Egel and Martyn, 2007).

Many fungi can attack melon foliage. Most of them induce necrotic lesions on the leaves. Some of them, such as downy mildew can attack the plants severe even at the adult plant stage. Downy mildew, caused by the obligate pathogenetic oomycete Pseudoperonospora cubensis is one of the major diseases on cucurbits in humid production areas. Six pathotypes can be distinguished based on host compatibilities between various isolates and different cucurbit taxa (Cohen et al., 2004).

The use of resistant cultivars is one of the most economical, environmentally safe, and effective means of controlling the disease. Plant breeders was created numerous resistant melon

cultivars through plant breeding, however, very few commercial melon cultivars worldwide possess resistance to all diseases – Verticillium wild, Fusarium wild and Downy mildew.

The aim of this study was to determined the level of resistance to Verticillium wilt, Fusarium wilt and Downy mildew in different melon genotypes available in our collection.

2.Material and methods

Plant material

The experimental work was carried out at the Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria in 2017-2018. The experiment was conducted in greenhouse condition. Sixty-two melon genotypes from Maritsa Institute collection (inbred lines, varieties, PI's and hybrids) were evaluated. Ten accessions were obtained from USDA and four lines from INRA (Avignon), France.

Plants growing

The seeds of 62 genotypes were sown in 40-cell polystyrene trays containing perlite and grown in a greenhouse in the end of April. One week later the plants were transplanted in 0,5 L pots with mixture peat moss and perlite in the ratio of 1:1 (v/v).

Verticillium wilt and Fusarium wilt evaluation

Local isolates of both pathogens were used as race 0 of *Fusarium oxysporum* f. sp. melonis was determined by differential melon lines (Perchepied and Pitrat 2004).

Under greenhouse conditions, the method of artificial contamination was used. Each variant included three replications. Daily appearance of symptoms was monitored. They were described and compared with the controls, and then was performed re-isolation and microscopic analysis to prove the presence of the pathogens. Six days before the inoculation of the plants, the inoculum of the two pathogens *Fusarium oxysporum* and *Verticillium dahliae* were transferred separately to a liquid medium V-8. Cultures are incubated at 30°C. Inoculation occurs when cotyledons of the melon genotypes are fully developed. The concentration of the spore suspension in inoculum was to 1 x 10^6 spores/ml. The seedlings were slightly removed and the roots were washed, then immersed in the inoculum for 5 minutes. Then the seedlings are returned to a mixture peat moss and perlite. The symptoms of Verticillium and Fusarium appeared within 5 to 7 days.

The disease index in both pathogens was evaluated twice to the McKinney (1923) index:

0% = similar to an immune-like response
0.01-25% = high level of resistance
25-50% = intermediate resistance
50-75% = intermediate susceptibility
75-100% = high level of susceptibility.

Downy mildew evaluation

Local isolate of *P. cubensis* was used for all of the screening tests. The storage of the pathogen was performed by frozen infected leaves in a fridge (-80ºC).

Young plants in the phase 3-4 leaf were used for leaf disks. Leaf discs with 15 mm diameter were cut by cork borer from fully developed young leaves and placed (adaxial surface up) on wet filter paper in plastic containers (10x20x3 cm). For each genotype 5 disks in 3 replicates were used, and the experiment was conducted twice. Spores of mildew needed for inoculation were collected from infected plants after being determined by microscopic analysis. The spore suspension was prepared by brushing the spores into a glass vessel with distilled water. The infection was carried out by pulverizing the leaf disks and then grown under conditions of a growth chamber under controlled conditions (temperature 26°C ± 1°C, light intensity of 200 µmol m-2 s-1 and photoperiod 16/8 h Day / night). The degree of downy mildew attack was recorded on the 13th day after infection using the 0 - 4 scale (Cohen, 1993):

0 = without symptoms
1 = up to 10% of the surface of the leaf disc was infested
2 = 11-25 % of the surface of the leaf disc was infested
3 = 26-50 % of the surface of the leaf disc was infested
4 = over 50 % of the surface of the leaf disc was infested
(where: 0 and 1 (R) resistance response, 2, 3, and 4 (S) sensitive reaction).

The experimental data were calculated by analysis of variance to confirm statistical significant of difference among the means. Two-way analysis of variance was applied to show effect of pathogens, plant genotypes and interaction. Results were processed by statistical program SPSS 12 (SPSS Inc., USA).

3.Results and discussion

The results of screening tests with VD, FOM, DM show that there are significant differences ($p \leq 0.001$) between studied variants (**Table 1**). Two-way analysis of variance indicate that the factor Pathogens significantly influence on the degree of attack that calculated the power of influence is (η%-11,02%). The factor Genotype possess stronger effect on variation in power of

influence (η%-39,58%). The interaction of studied factors (A x B) were found to be with the strongest effect on variation in degree of attack (η%-48,91%). This results point out clearly that studied plant genotypes and particular pathogen could be differ by their degree of attack. It is possible several reactions to the pathogens: resistance to one of the pathogens, resistance to both of them, resistance to all and susceptible to all of the pathogens. To be established certain degree of attack of melon genotypes to studied pathogens was performed analysis of variance (**Table 2**).

Causal agent of Verticillium wilt is a polyphague which cause damages in a great number of vegetable crops including melon. The screening test indicated that 42 genotypes responded as immune (0,00%). Maximal degree of attack was established in Hybrid 1 (32,23%), the rest of the genotypes posses' resistant reaction (0,01 – 25,00%). The calculated average degree of attack is 1,93%. The results show that the most of the genotypes could be useful for breeding purpose. From the other investigation with cucurbitaceae crops, (Paplomatas et al., 1999) six of the tested genotypes were characterized as highly tolerant, twenty-one were included to the low susceptibility group, four assigned to a group with moderate susceptibility and two were found to be very susceptible. The pathogen used in our investigation was taken from local greenhouse. It is possible that the reason of established of great number resistant genotypes to be due to the fact that particular isolate is characterized with less aggressiveness. In other investigation Jabnoun-Khiareddine et al. (2007), find differences in degree of susceptibility in melon reaction to Vericilium dahlii. They also established seasonal variation in the degree of aggressiveness during the late growing season.

The results of Fusarium wilt screening test shows that 32 genotypes responded as immune. The most susceptible was Hybrid 1 (74,55%), which confirm the reaction from another investigation (Velkov et al., 2010). The average degree of attack from the studied genotypes is 7,74%. The most spread race of the pathogen in Bulgaria is race 0 (Чавдаров, 2009). This indicates that breeding program has to be directed to development of varieties possess resistance to race 0. It is known four races of *Fusarium oxysporum* f. sp. melonis all over the world 0, 1, 2 и 1,2 (Oumouloud et al., 2016). However, there are resistant genotypes to one or more races (Krasteva et al., 2008; Solmaz et al., 2016). According to Oumouloud et al. (2010) commercial varieties become susceptible to infection after they are exploited commercially, because of possible changes in pathogen populations.

Downy mildew screening test revealed that resistant reaction possesses eight genotypes (Charantais T1, L10-10/2, L11-1/5, L12-1/4, L5-1-2, L7-7/2, PI 124111 USA and PI414723). Three of the studied genotypes show susceptible reaction (degree of attack 3-4) (An Noon, Delicious 51US, Medena rosa). The average degree of attack is 1,10, this indicate that in the collection exist sufficient resistant breeding material. The causal agent of downy mildew is characterized of wide range of hosts from Cucurbitaceae family. The pathogen possesses broad variability in regard to aggressiveness (Lebeda and Cohen 2011). Several genotypes such as MR-1, PI12412 and PI124111 are known as highly resistant sources, the resistance of the last one genotype was also confirmed in this study. In previous investigation was established that line 5-1-2 show resistant reaction, line K/15-6 reacted as low susceptible and line BK1-5-5 show susceptible reaction, this was confirmed in out attempt. Line 5-1-2 was result from previous breeding program, using parental genotype PI 124112, which contained resistant genes (Angelov and Krasteva 2000).

4.Conclusion

The results indicated that studied collection of melons is distinguished of sufficient resistance against three pathogens, 42 genotypes responded as resistant to Verticillium dahlii, 32 to Fusarium oxysporum f. sp. melonis and 8 to Pseudoperonospora cubensis. Resistant reaction to FOM and VD possessed 24 genotypes, against FOM and DM - 2 genotypes, against VD and DM 7 genotypes and against the three pathogens only one line - L11-1/5. The data clearly show that there are enough genotypes to initiate new breeding program aimed to combine resistance to studied pathogens. Investigated breeding material is presented by different melon varietets (cantalupensis, reticulatus, conomon, inodorus and agrestis), this provide alternative possibilities in development of new melon lines and hybrids. In conclusion, studied genotypes possessed resistance to two or more pathogens could be used in the future breeding programs in melon.

Acknowledgements

The research leading to these results has received funding from the National Science Fund, Bulgaria, and grant by the project DM16/1.

References

Angelov, D., Krasteva, L. Dominant inheritance of downy mildew resistance in melons. *In* Proceedings of Cucurbitaceae 2000, pp 273-275.

Cohen, R. A leaf disc assay for detecting of resistance of melons to Sphaerotheca fuliginea race 1. Plant Dis. 1993, 77:513-517.

Cohen, R., Burger, Y., Katzir, N. Monitoring physiological races of Podosphaera xanthii (syn. Sphaerothecafuliginea), the causal agent of powdery mildew in cucurbits: Factors affecting race identification and the importance for research and commerce. Phytoparasitica. April 2004, Volume 32, Issue 2, pp 174–183.

Egel, D., S., Martyn, R., D. Fusarium wilt of watermelon and other cucurbits. The Plant Health Instructor. 2007, DOI: 10.1094/PHI-I-2007-0122-01.

Hayfa, Jabnoun-Khiareddine1, Mejda, Daami-Remadi, Fakher Ayed, Hager Jebari, Mohamed El Mahjoub. Incidence of Verticillium Wilt of Melon in Tunisia. The African Journal of Plant Science and Biotechnology 1(1), Global Science Books 2007, 10-15.

Krasteva, L., Chavdarov, P., Neshev, G. A study on the resistance of introduced melon accessions to causal agent of fusarium wilt fusarium oxysporum (schlecht.) f.sp. melonis (l et c.) snyder et hansen under greenhouse and open field conditions. ISHS Acta Horticulturae 830: IV Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes, vol. 2, p. 675-679, 2008.

Lebeda, A., Cohen, Y. Cucurbit downy mildew (Pseudoperonospora cubensis)—biology, ecology, epidemiology, host-pathogen interaction and control. Eur J Plant Pathol, 2011, 129:157–192.

McKinney, H., H. Journal of Agric. Res. 1923, 23.

Moreno, A., Alferez, A., Aviles, M., Dianez, F., Blanco, R., Santos, M., Tello, J., C. First Report of Fusarium oxysporum f. sp. radicis-cucumerinum on Cucumber in Spain. Plant Disease, 2001, 85: 1206.

Oumouloud, A., Arnedo-Andre´s, M., S., Gonza´lez-Torres, R., A´ lvarez, J., M. Inheritance of resistance to Fusarium oxysporum f. sp. melonis races 0 and 2 in melon accession Tortuga, Euphytica, 2010, 176:183–189.

Paplomatas', E., J., Elena' K., Tsagkarakou, A. Screening tomato and cucurbit rootstocks for resistance to Verticillium dahlia. Paper presented at the Joint EPPOMPU Conference on the Diseases of Cucurbitaceous and Solanaceous Vegetable Cops in the Mediterranean Region, Kerkyra (GR), 1999, 10-1 1/14.

Pavlou, G., C., Vakalounakis, D., J. Biological control of root and stem rot of greenhouse cucumber, caused by Fusarium oxysporum f.sp. radicis-cucumerinum, by lettuce soil amendment. Crop Protection, 2005, 24: 135-140.

Perchepied, L., Pitrat, M. Polygenic inheritance of partial resistance to Fusarium oxysporum f. sp. melonis race 1.2 in melon. Phytopathology. 2004, 94:1331-1336.

Punja, Z., K., Parker, M. Development of Fusarium root and stem rot, a new disease on greenhouse cucumber in British Columbia, caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum*. Canadian Journal of Plant Pathology, 2000, 22: 349-363.

Rose, S., Punja, Z., K. Greenhouse cucumber cultivars differ in susceptibility to Fusarium root and stem rot. Hort. Technology, 2004, 14: 240-242.

Solmaz, I., Sari, N., Dogimont, C., Pitrat, M. Evaluation of Turkish melon accessions for resistance to Fusarium wilt, downy mildew, powdery mildew, Cucumber mosaic virus and Zucchini yellow mosaic virus. Acta Horticulturae, 2016, (1127), 133–140.

Vatchev, T., D. First report of Fusarium root and stem rot of greenhouse cucumber caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum* in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2007, 13: 151-152.

Velkov, N., Grozeva, S., Rodeva, V., Comperative study of resistance in cucumber and melon lines to the pathogens causing powdery mildew and downy mildew in vitro and in vivo. Genetics and Breeding, BG, 2010, 39(1-2): 187-195.

Whitaker, T., W., Davis, G., N. Cucurbits: Botany, cultivation, and utilization. Interscience Publishers, New York, 1962.

Чавдаров, П. Фузарийно увяхване по пъпешите. Дисертация. Пловдив, 2009.

Table 1. Two-way analysis of variance on response of 62 melon genotypes to three pathogens (VD, FOM and DM).

Source of Variation	SS	df	MS	F	$\eta_{\%}$	F crit
(A) Pathogens	4873.862	2	2436.931	4281.399	***11.02	3.019987
(B) Genotypes	17500.21	61	286.8888	504.0296	***39.58	1.352198
(AxB) Interaction	21624.69	122	177.2515	311.4099	***48.91	1.264618
Within	211.7388	372	0.56919			
Total	44210.5	557				

*, $p \leq 0.05$;**, $p \leq 0.01$;***, $p \leq 0.001$; $\eta_{\%}$ - degree of factor influence in percent

Table 2. Genotype response to *F. oxysporum* f. sp. *melonis*, race 0, *V. dahliae* and *P. cubensis*.

Genotypes	Verticillium wilt				Fusarium wilt				Downy mildew			
	Mean	±SD	Min	Max	Mean	±SD	Min	Max	Mean	±SD	Min	Max
11/9x11/9xK51xSem3	0.00	0.00	0.00	0.00	6.54	1.49	5.15	8.12	0.42	0.51	0.00	1.00
11/9x11/9xK51xSem/	3.99	0.68	3.25	4.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.49	0.00	1.00
11/9x11/9xK51xSe13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.39	0.00	1.00
11/9x11/9xK51xSem5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.51	0.00	1.00
11/9C	0.00	0.00	0.00	0.00	19.80	1.36	18.56	21.25	1.00	0.74	0.00	2.00
5-1-1/1	4.60	0.51	4.11	5.13	22.43	2.81	20.25	25.60	0.33	0.49	0.00	1.00
5-1-1/3	0.19	0.32	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.45	0.00	1.00
AGY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.49	0.00	1.00
An Noon	4.28	0.15	4.15	4.44	25.48	1.78	23.65	27.20	3.08	0.51	2.00	4.00
BG14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	0.62	1.00	3.00
BK/1-5-5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08	0.67	1.00	3.00
Charantais Fom1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.39	0.00	1.00
Charantais Fom2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.52	1.00	2.00
Charantais T1	0.00	0.00	0.00	0.00	59.51	0.86	58.60	60.30	0.00	0.00	0.00	0.00
Delicious 51US	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.63	0.00	1.25	3.25	0.62	2.00	4.00
Edisto47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	0.51	1.00	2.00
Georgia	2.65	0.54	2.14	3.21	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	0.49	2.00	3.00
GL317	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	0.54	4.58	5.56	1.50	1.00	0.00	3.00
GL321	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	0.51	2.00	3.00
GL329	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	0.51	2.00	3.00
Gynodow	5.24	1.45	3.69	6.56	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	0.51	2.00	3.00
HJB	0.00	0.00	0.00	0.00	3.94	0.54	3.58	4.56	0.58	0.51	0.00	1.00
I-2	0.00	0.00	0.00	0.00	5.41	0.14	5.25	5.50	0.50	0.52	0.00	1.00
I-2/14	1.27	0.25	1.06	1.54	10.02	0.50	9.45	10.36	0.92	0.67	0.00	2.00
I-2/18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.49	0.00	1.00
Iran-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	0.51	2.00	3.00
Isabelle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.45	0.00	1.00
K15/6	0.00	0.00	0.00	0.00	12.97	1.66	11.20	14.50	0.83	0.58	0.00	2.00
L10-10/2	0.00	0.00	0.00	0.00	24.86	1.18	23.50	25.60	0.00	0.00	0.00	0.00
L11-1/5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L12-1/4	3.69	0.44	3.25	4.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L4-8/1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.49	1.00	2.00
L5-1-2	0.00	0.00	0.00	0.00	10.48	0.72	9.82	11.25	0.00	0.00	0.00	0.00
L6-1/1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.51	0.00	1.00
L7-7/2	0.00	0.00	0.00	0.00	11.10	0.46	10.58	11.47	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ 91213 USA	6.71	1.45	5.36	8.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.49	2.00	3.00
Margot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	0.51	1.00	2.00
MTG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	0.72	0.00	2.00
Nantes oblong	2.88	0.55	2.25	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.49	0.00	1.00
Ogen 1/2016	6.93	1.41	5.39	8.15	0.61	0.63	0.00	1.26	0.42	0.51	0.00	1.00
PI 124111 USA	0.00	0.00	0.00	0.00	25.38	1.12	24.12	26.23	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 183047 USA	6.91	0.34	6.58	7.25	22.46	1.07	21.45	23.58	0.75	0.62	0.00	2.00
PI414723	0.00	0.00	0.00	0.00	12.86	0.47	12.58	13.40	0.00	0.00	0.00	0.00
PI414723xGynodow	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.49	0.00	1.00
PI414723xK/15-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.39	0.00	1.00
PI414723xSeminole	7.42	0.41	7.13	7.89	10.52	0.82	9.87	11.45	0.33	0.49	0.00	1.00
PMR 5 USA	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41	0.75	2.56	3.97	2.42	0.79	1.00	3.00
PMR 6 USA	0.00	0.00	0.00	0.00	16.31	1.57	14.56	17.58	2.25	0.45	2.00	3.00
PMR45	6.51	0.55	6.14	7.15	18.13	0.50	17.56	18.50	1.67	0.49	1.00	2.00
Poul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.51	0.00	1.00
Seminole	5.31	0.28	5.00	5.56	14.40	0.47	13.87	14.75	0.25	0.45	0.00	1.00
TGR 1551	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.49	2.00	3.00
VI-1/6	2.79	0.27	2.58	3.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.51	0.00	1.00
WMR29	0.00	0.00	0.00	0.00	12.92	1.44	11.69	14.50	1.67	0.49	1.00	2.00
Neon	7.28	0.15	7.15	7.45	28.70	0.57	28.12	29.25	1.92	0.67	1.00	3.00
BK/1-5-5 x PI414723	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.52	0.00	1.00

Deserten 5	1.83	0.62	1.14	2.36	1.07	0.43	0.58	1.37	1.58	0.51	1.00	2.00
Ananas	0.00	0.00	0.00	0.00	16.98	1.17	15.65	17.84	1.08	0.51	0.00	2.00
K-052/4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	0.89	0.00	3.00
Medena rosa	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	0.06	2.25	2.36	3.50	0.52	3.00	4.00
Pobeditel	6.70	0.41	6.32	7.14	0.96	0.39	0.58	1.36	0.25	0.45	0.00	1.00
Hybrid 1	32.23	7.05	25.69	39.69	74.55	2.79	71.45	76.85	0.83	0.58	0.00	2.00
Average	1.93				7.74				1.10			
GD 5%;1%; 0.1%	1.30	1.71	2.18		1.56	2.05	2.61		0.50	0.66	0.84	

ПРЕДПОЧИТАЕМОСТ НА МЕДОНОСНАТА ПЧЕЛА (*APIS MELLIFERA* L.) КЪМ ПОЛЕН

ЖЕКО РАДЕВ
Космосерт, София
E-mail: zhekoradev@abv.bg

PREFERENCES OF HONEY BEE (*APIS MELLIFERA* L.) FOR POLLEN

ZHEKO RADEV
Cosmocert, Sofia
E-mail: zhekoradev@abv.bg

Abstract: *The objective of this study was to investigate the preferences of honey bee (Apis mellifera L.) for pollen. The analysis in the area give that, the bees have visited thirty-five species of honey plants from 26 genera and 17 families. Botanical analyses of the collected pollen indicate that honey bees prefer to collect pollen from 5 to 7-8 plants species during every single month. Bees mainly collect pollen from two or three plant species every month. The agricultural species Helianthus annuus and especially Brassica napus are the most visited honey plants during their flowering. In August and September the most visited plant is Chenopodium sp. Bees prefer to collect pollen from 24 honey plants out of 35 visited taxons. Not all plants in the area serve as a source of pollen for the bees. The greatest amount of collected pollen comes from Brassica napus. Around 80% of the visited honey plants are common natural as well as about 56% of the total amount collected pollen. The visited cultivated honey taxons are around 20% as well as about 44% of the total amount collected pollen. The highest number of visited honey species is represented by the family Asteraceae followed by Fabaceae. The ecological factors can favor or hamper the development of different plant species. The cultivation of different agricultural crops which occupy large areas, also plays a major role in the pollen preferences of bees.*

Key words: *Honey bee, Pollen sources, Pollen foraging, Pollen traps, Pollen, Melissopalynological analysis*

1. Introduction

The knowledge of the honey plants in the selected area for beekeeping is obsolete in both directions – science and practice and it is an important indicator for locating and establishing honey bee colonies. 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]. Research clearly shows the variability in the behavior of honey bees in the selection of flora, which in turn is determined by the disturbed natural balance in nature as a result of human influence (afforestation, felling, monoculture, mechanization, early mowing of a number of crops, pesticide use, etc.); seasons, and even the ratio of plant species flowering in a certain period and the genetic potential of honey bee colonies and their needs [Battaglini & Ricciardelli D'Albore 1967, 1970]. In a research of Raycheva & Radev [2012] on urban condition, over 40% of the collected pollen comes/ originates from native flora. The cultivated agricultural lands could be improved as a source of nectar and pollen for bees, by maintaining the biodiversity of plants in field margins and uncultivated areas [Radev 2015 I, 2015 II].

According to Taranov [1972] every honey bee colony in the apiary has its favourite plants, from which it mainly collects pollen. Studies carried out by Zherebkin & Mironova [1976] show that bees collect pollen primarily from of 5-6 species of plants when there are more than 41 flowering species. The results of the research statements of Maurizio [1953], Percival [1955], Louveaux [1958, 1959], Murrell & Szabo [1981] have established that the bulk of a colony's pollen usually comes from a relatively small number of plant species. According to Stanley & Linskens [1974] not all plants in the same area serve as a source of pollen for bees. The pollen grains of different types of flowering plants differ from each other not only chemically, but also in their physical characteristics (size, structure, adhesiveness, etc.). Pollen grains vary in size among species (and to some extent with weather conditions) from less than 5 μm to more than 200 μm, which undoubtedly affects the speed of collection by bees and hence, the number of flights of individual bees for pollen for the day and

during the season, i.e. of the common intensity of pollen-collecting.

Detailed studies of Smaragdova [1968] showed that pollen collected from different plants was distinguished by the different amino acid composition and therefore, the food for larvae had different botanical composition. Taking into consideration that the pollen of various plants has uneven chemical composition, it can be assumed that the florospecialization is one of the main internal reasons determining one kind or another. Pollen colour 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]. The phenology of honey flora flowering is directly dependent on the climatic characteristics of the geographical area [Fukusima-Hein et al. 1986; Moreti 1992].

2. Purpose

The purpose of this study was to analyze the bee preferences for pollen and to determine the most visited plants by honey bees, in term of the importance of these findings for bee feeding in the area of Belozem. The study provides additional data about the most visited taxons for pollen by honey bees.

3. Materials and methods

Pollen traps were placed in five bee hives and the pollen was harvested every 2 days from April until September 2012 in the area of Belozem (42.201860,25.049330), Bulgaria. The pollen loads from each hive were analysed carefully. Four hundred and fifty samples of the bee-collected pollen were separated with pincette over white sheets, according to colour, shape and texture.

The plant species of each pollen sample was identified through microscopic examination of the grains and weighed on an analytical scale. Melissopalynological analysis was carried out using similar methodology as Louveaux et al. [1978]. To identify the pollen, the database of the laboratory of Apiculture-Sericulture of the Agricultural school of Aristotle University in Thessaloniki, Greece, and a personally created database of the plants from the study area have been used for reference.

The data for the climatic characteristics of Belozem area for 2012 was taken from The National Institute of Meteorology and Hydrology.

4. Results and Discussion

The analysis in the area give that, the bees have visited thirty-five species of honey plants from 26 genera and 17 families. Botanical analyses of the collected pollen indicate in the experimental year honey bees preferred to collect pollen from 5 to 7-8 plant species during each month, while the rest of the flora is less preferable (Tables 1-6). Importantly, bees mainly collect pollen from two or three plant species every month. It is made a list of the most visited plant species during the apicultural year (Fig. 1). As a result of the conducted research, it can be concluded that bees prefer to collect pollen from 24 honey plants out of 35 visited taxons. Around 80% of the visited honey plants are common natural, while the visited cultivated honey taxons are around 20%.

In the summer period, bees visit most taxons. The agricultural species *Helianthus annuus* (Fig. 1/ Table 4) and especially *Brassica napus* (Fig. 1/ Tables 1, 2, 3) are the most visited honey plants during their flowering, according to the data collected in this study. In August and September, the most visited plant is *Chenopodium* sp. (Fig. 1/ Tables 5, 6). The meadow and the weed flora are represented by many honey plant species whose pollen diversifies the diet of honey bees. The highest number of honey species is represented by the family Asteraceae (11 species) followed by Fabaceae (5 species).

The total amount of collected pollen by the colonies is 8452.72 gr. The greatest amount of collected pollen comes from *Brassica napus*- 2513.02 g, followed by: *Papaver rhoeas*- 1025.36 g, *Centaurea cyanus*- 836.28 g, *Chenopodium* sp.- 739.44 g, *Helianthus annuus*- 566.3 g, *Eryngium campestre*- 445.1 g, *Zea mays*- 444.75 g, *Chondrilla juncea*- 251.88 g, *Portulaca grandiflora*- 172.59 g, *Convolvulus arvensis*- 169.18 g, *Cirsium* sp.- 160.85 g, *Amorfa fruticosa*- 158.43 g, *Vicia* sp.- 127.3 g, *Centaurea calcitrapa*- 106.6 g, *Centaurea solstitialis*- 105.4 g, *Ehinops ritro*- 104.79 g, *Carduus* sp.- 93.32 g, *Cichorium intybus*- 63.39 g, *Trifolium dalmaticum*- 60.09 g, *Trifolium repens*- 56.62 g, etc. The collected pollen from natural taxons is 4721.64 g, about 56% of the total amount, while the pollen from cultivated honey plants is 3731.08 g, about 44%.

By using the data, we can observe the underlying dynamics of the visited flora. This may be due to the climate dynamics which varies, the ecological factors – rain, temperature and humidity. The annual dynamics of the above-mentioned factors can be observed (Fig. 2). The dynamic rainfall leads to increasing the moisture content of the soil and as a result it influences the flowering intensity of a great number of plants. In 2012 there were no days with rainfall during the summer months June and August. The ecological factors can favor or hamper the development of different plant species.

Table 1. Amount collected and identified pollen (g) in April 2012

	Amount collected and identified pollen of each bee colony (g)					**Total amount of the collected and identified pollen from the bees (g)**
Bee colony (№) →	№1	№2	№3	№4	№5	
Plant species						
Brassica napus	32.75	59.44	80.03	53.37	89.01	314.60
Brassica nigra	4.47	2.68	17.86	12.38	9.91	47.30
Robinia pseudoacacia	0.53	0.53	0.31	10.17	1.55	13.09
Morus nigra	5.45	3.44	2.16		0.58	11.63
Ranunculus sp.	3.05	0.48	2.23	2.73		8.49
Coriandrum sativum			0.56			0.56
Taraxacum officinale	0.13		0.25		0.06	0.44

Table 2. Amount collected and identified pollen (g) in May 2012

	Amount collected and identified pollen of each bee colony (g)					**Total amount of the collected and identified pollen from the bees (g)**
Bee colony (№) →	№1	№2	№3	№4	№5	
Plant cpecies						
Brassica napus	210.06	126.10	407.70	321.56	285.04	1350.45
Papaver rhoeas	105.60	155.60	228.79	136.70	249.76	876.42
Centaurea cyanus	49.71	41.48	98.94	38.73	7.42	236.28
Amorfa fruticosa	27.10	18.54	15.32	39.59	52.02	152.57
Convolvulus arvensis	9.80		60.02	6.55	13.75	90.12
Vicia sp.	15.57	4.79	18.65	5.35	13.59	57.95
Trifolium repens	13.89	0.25	6.24	9.38	8.11	37.87
Ranunculus sp.	4.40	0.20	9.97	1.29	5.53	21.39
Brassica nigra	1.37		9.34	1.31	4.65	16.67
Salix sp.					5.23	5.23
Robinia pseudoacacia	0.25				0.40	0.65
Coriandrum sativum			0.11			0.11
Morus nigra					0.07	0.07

Table 3. Amount collected and identified pollen (g) in June 2012

	Amount collected and identified pollen of each bee colony (g)					**Total amount of the collected and identified pollen from the bees (g)**
Bee colony (№) →	№1	№2	№3	№4	№5	
Plant cpecies						
Brassica napus	135.34	66.52	191.77	188.00	196.57	778.20
Centaurea cyanus	76.90	107.31	313.55	52.27	49.97	600.00
Papaver rhoeas	10.92	21.23	49.81	35.48	31.50	148.94
Convolvulus arvensis	4.88	1.63	63.03	1.40	5.21	76.15
Vicia sp.		3.14	36.07	14.2	5.94	69.35
Trifolium dalmaticum	4.87	5.75	24.50	17.75	6.78	59.65
Helianthus annuus	7.43	4.81	15.45	10.36	17.99	56.04
Trifolium repens	17.55		0.25			17.80
Amorfa fruticosa	1.15	1.63	0.37	1.24	1.47	5.86
Verbascum sp.	0.07		1.11	0.61	3.52	5.31
Plantago sp.		0.45	0.22	0.47		1.14

Table 3 (Continued)

Centaurea calcitrapa			0.93			0.93
Carduus sp.	0.54	0.08		0.27		0.89
Taraxacum officinale		0.21	0.36			0.57
Coriandrum sativum	0.10	0.28		0.16		0.54
Cucumis melo				0.18		0.18
Portulaca grandiflora				0.18		0.18

Table 4. Amount collected and identified pollen (g) in July 2012

	Amount collected and identified pollen of each bee colony (g)					**Total amount of the collected and identified pollen from the bees (g)**
Bee colony (№) →	№1	№2	№3	№4	№5	
Plant cpecies						
Helianthus annuus	44.67	32.57	154.28	154.28	122.64	508.44
Zea mays	6.81	14.03	282.12	2.32	85.64	390.92
Eryngium campestre	97.06	5.51	139.92	49.83	73.69	366.01
Centaurea solstitialis	8.15	9.07	68.36	8.84	3.91	98.33
Ehinops ritro	10.07	5.54	27.82	6.71	11.25	61.39
Portulaca grandiflora	5.82	1.63	19.63	8.36	16.55	51.99
Centaurea cyanus	7.55	3.37	13.86	1.15	1.25	27.18
Carduus sp.	0.33	0.03	18.08	0.59	1.10	20.13
Verbascum sp.	0.13	0.12	0.36	3.83	5.47	9.91
Cucumis melo	0.60	0.18	4.79		1.01	6.58
Cirsium sp.	1.08	0.24	0.49	2.63	0.73	5.17
Brassica napus	0.07		5.05			5.12
Centaurea calcitrapa	0.08	0.25	2.04	0.52	1.84	4.73
Plantago sp.	0.52		2.03	1.38	0.38	4.31
Cichorium intybus	0.38	0.52	1.11	1.19	0.97	4.17
Cucumis sativus			2.10	0.02	0.04	2.16
Dipsacus sp.	0.42	0.18	0.73	0.19		1.52
Convolvulus arvensis		0.03	1.12		0.30	1.45
Trifolium repens	0.76		0.04		0.15	0.95
Trifolium dalmaticum	0.04	0.08		0.32		0.44
Chenopodium sp.		0.03			0.08	0.11

Table 5. Amount collected and identified pollen (g) in August 2012

	Amount collected and identified pollen of each bee colony (g)					**Total amount of the collected and identified pollen from the bees (g)**
Bee colony (№) →	№1	№2	№3	№4	№5	
Plant cpecies						
Chenopodium sp.	99.09	56.27	133.58	77.43	170.78	537.15
Chondrilla juncea	2.95	6.93	5.76	1.87	63.67	81.18
Eryngium campestre	30.68	11.92	4.60	10.60	21.29	79.09
Portulaca grandiflora	6.30	6.14	12.9	4.49	31.53	61.36
Centaurea calcitrapa	6.38	10.65	22.39	0.73	20.14	60.29
Cirsium sp.	2.05	12.41	15.70	7.81	7.81	45.78
Ehinops ritro	0.39	18.10	5.22	8.57	1.63	33.91
Cichorium intybus	0.56	8.63	0.04		20.39	29.62

Table 5 (Continued)

Atriplex patula	2.34	3.65	8.80	0.92	11.83	27.54
Carduus sp.	0.99	0.35	13.33	1.03	1.65	17.35
Zea mays	0.15	1.25	5.72	1.24	3.78	12.14
Cucumis sativus	2.86	2.80	1.29	0.58	0.44	7.97
Centaurea solstitialis	0.24	1.20	2.19	1.09	1.39	6.11
Brassica napus	0.05		4.72	0.79		5.56
Helianthus annuus	0.77	0.28	0.44		0.33	1.82
Verbascum sp.				0.60	0.98	1.58
Convolvulus arvensis		0.04		0.08	0.33	0.45
Dipsacus sp.	0.22	0.26	1.57	0.51	0.45	0.30

Table 6. Amount collected and identified pollen (g) in September 2012

	Amount collected and identified pollen of each bee colony (g)					**Total amount of the collected and identified pollen from the bees (g)**
Bee colony (№) →	№1	№2	№3	№4	№5	
Plant cpecies						
Chenopodium sp.	17.57	18.15	26.14	81.03	59.29	202.18
Chondrilla juncea	13.61	30.20	87.88	6.99	32.02	170.70
Cirsium sp.	18.61	21.57	38.34	6.17	25.21	109.90
Brassica napus		0.20	0.81	37.76	20.32	59.09
Portulaca grandiflora	0.79	1.79	34.12	3.97	18.39	59.06
Carduus sp.	10.18	2.08	25.96	1.95	14.78	54.95
Zea mays	0.23	1.36	34.04	4.74	1.32	41.69
Centaurea calcitrapa	5.27	1.55	18.02	2.07	13.74	40.65
Cichorium intybus	0.19	0.23	28.55	0.29	0.34	29.6
Cucumis sativus	1.02	6.59	10.56	1.80	1.47	21.44
Ehinops ritro	0.50	3.62	2.09	2.53	0.75	9.49
Dipsacus sp.	0.16	0.11	2.75	1.04	2.46	6.52
Atriplex patula	0.77	1.70	1.54	1.33	1.07	6.41
Convolvulus arvensis		0.31	0.15	0.20	0.35	1.01
Centaurea solstitialis	0.07	0.49	0.40			0.96
Centaurea sp.	0.09			0.09		0.18
Asphodelus sp.			0.18			0.18

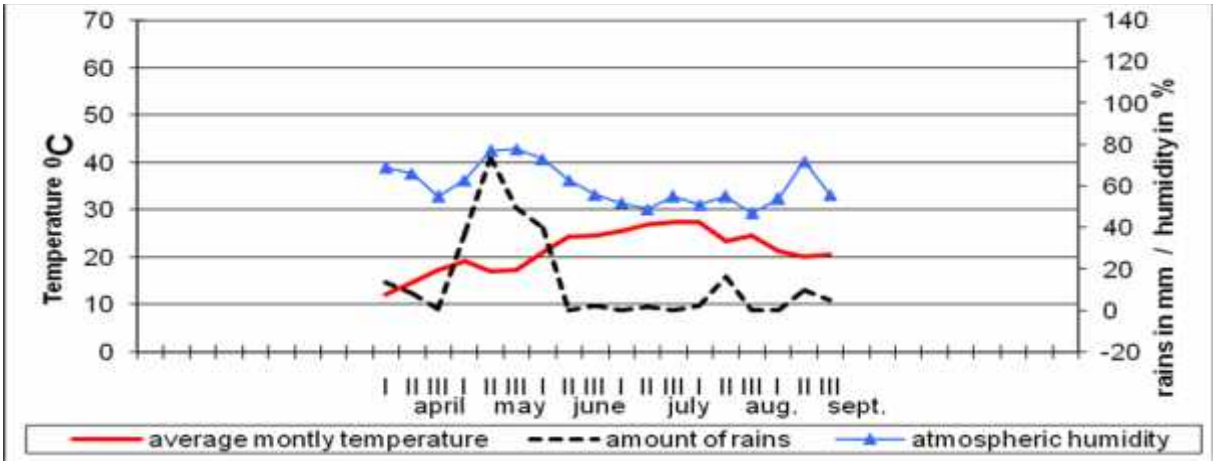


Fig. 2. Climatic characteristics of Belozem area for 2012

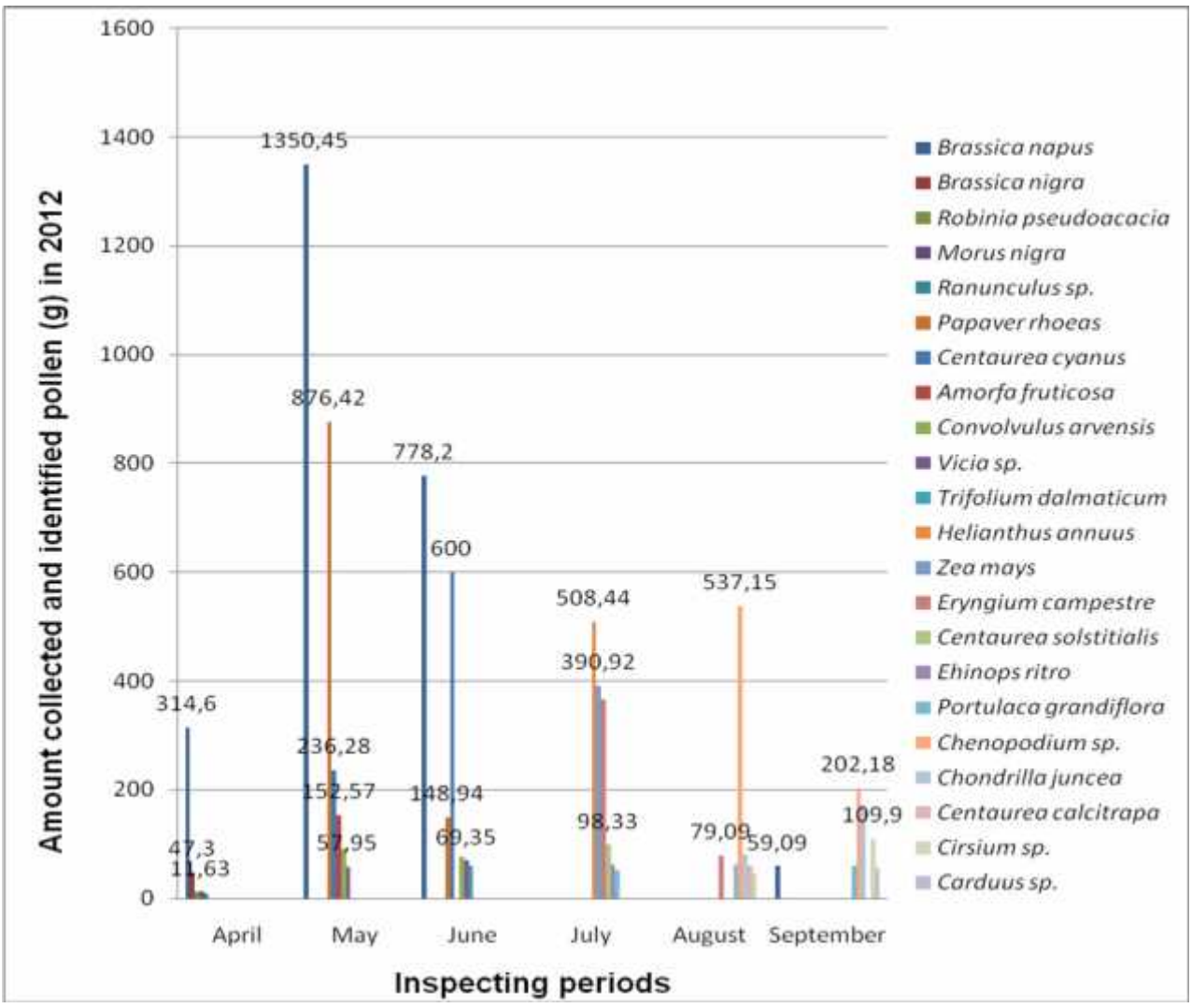


Fig. 1. Amount collected and identified pollen (g) in 2012

The many varieties of honey flora provide pollen through the whole productive period (from April to September), but the flowering of plants depends on both: weather conditions and anthropogenic influence. The urban environment in the area of the experimental study, the anthropogenic factor, the cultivation of different agricultural crops which occupy a large area in the urban environment, also play a major role in pollen preferences of bees.

According to Radev & Raycheva [2012] the taxonomic structure of vascular honey plants in the survey area includes 133 species, which means that not all plants in the area are visited and used as a source of pollen by bees. Similar results have been reported by Andrada & Telleri´a [2005], who discovered that the bees collected pollen no more than 25% of the taxons recorded by previous studies in the region. Dimou & Thrasyvoulou [2007] discovered that the bees visit 100 pollen giving plants from 204 recorded taxons. The result coincides with previous research on urban environment by Radev & Gospodinova [2015] in the village of Saedinenie (Bulgaria) which found the same distribution, and Radev [2015 II] in the village of Topchii (Bulgaria) who established that 85% of the visited taxons were natural and 15% were cultivated. Research by Raycheva & Radev [2012], Radev & Gospodinova [2015], Radev [2015 I, 2015 II], also establish the family Asteraceae as the one with the highest number of visited taxons. The weed and meadow flora 80% of the visited taxons 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].

5. Conclusions

1. The analysis in the area give that, the bees have visited thirty-five species of honey plants from 26 genera and 17 families.
2. Botanical analyses of the collected pollen indicate that in the experimental year, the

honey bees preferred to collect pollen from 5 to 7-8 plants species during each month. The bees mainly collect pollen from two or three plant species every month. The agricultural species *Helianthus annuus* and especially *Brassica napus* are the most visited honey plants during their flowering. In August and September the most visited plant is *Chenopodium* sp. The bees prefer to collect pollen from 24 honey plants out of 35 visited taxons. Not all plants in the area serve as a source of pollen for the bees. The greatest amount of collected pollen comes from *Brassica napus*.

3. Around 80% of the visited honey plants are common natural and about 56% of the total amount collected pollen, while the visited cultivated honey taxons are around 20% and about 44% of the total amount collected pollen. The highest number of visited honey species is represented by the family Asteraceae followed by Fabaceae.

6. References

Aires, E. R. B., Freitas, B. M. Caracterizacao palinologica de algumas amostras de mel do estado do Ceara. Ciencia Agronomica 32(2):22-29, 2001.

Battaglini, M., Ricciardelli D'Albore, G. Indagini preliminary sulla flora polliniferavisitata de Apis mellifera ligustica Spin. nella zona di Perugia. Note Ed Appunti Sperimentali Di Entomologia Agraria 12:3-21, 1967.

Battaglini, M., Ricciardelli D'Albore, G. Nuove osservazioni sulla flora pollinifera bottinata dale api nella zona di Perugia. Note Ed Appunti Sperimentali Di Entomologia Agraria 13:3-25, 1970.

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.

Radev, Zh. Study of the Visited Flora by *Apis mellifera* L. in Mountain Environment. I.Central Stara Planina – Radountsi. Ecology And Future, 14(3):50-52, 2015.

Radev, Zh. Study of the Visited Flora by *Apis mellifera* L. in Urban Environment. II.Danubian Plain – Topchii. Ecology And Future, 14(3):53-55, 2015.

Taranov, G. F. Food and feeding of the bees. Rosselhozizdat, Moscow, 1972.

Zherebkin, M. V., Mironova, K. R. Some features in pollen collecting behavior in different species of bees. Scientific Notes Of The Institute Of Apiculture 25:1-63, 1976.

Maurizio, A. Weitere Untersuchungen an Pollenhoschen. Beih Schweiz Bienen-Ztg, 20(2):486-556, 1953.

Percival, M. S. The presentation of pollen in certain angiosperms and its collection by *Apis mellifera.* New Phytology, 54(3):353-368, 1955.

Louveaux, J. Recherches cur la recolte du pollen par les abeilless (*Apis mellifica* L.). Annals Abeille, 1:113-138, 197-221, 1958.

Louveaux, J. Recherches cur la recolte du pollen par les abeilless (*Apis mellifica* L.). Annals Abeille, 2:13-111, 1959.

Murrell, D. M., Szabo, T. I. Pollen collection by honey bees at Beaverlodge, Alberta. American Bee Journal, 121(12):885-888, 1981.

Stanley, R. G., Linskens, H. F. Pollen, Biology, Biochemistry, Management. Springer, Berlin, New York, 1974.

Smaragdova, N. P. From what plants the bees bring nectar and pollen. Beekeeping, 5(5):36-37, 1968.

Levelin. Colour and shape of the pollen. Beekeeping, 6(6):175, 1926.

Romashov, G. I. Colour of bee collected pollen. Beekeeping, 2(2):47, 1927.

Warakomska, Z. Pollen rewards in diferent areas rolnicsuch. Beekeeping, 16(7-8): 21, 1965.

Fukusima-Hein, Y. K., Cortopassi-Laurino, M., Imperatriz-Fonseca, V. L., Kleinert-Giovannini, A. Como conhecer plantas apícolas. Apicultura no Brasil, 2:34–38, 1986.

Moreti, A. C. Fatores que afetam a produção e a coleta de alimentos pela *Apis mellifera*. Zootecnia, 30:29–35, 1992.

Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G. Methods of Melissopalynology. Bee World, 59(4):139-157. 1978.

Radev, Zh., Raycheva, Ts. Seasonal dynamics of honey plants in Belozem Region (Plovdiv district). Ecology And Future, 2(6):37-42, 2012.

Andrada, A. C., Telleri´a, M.C. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) fromsouth of Calde´n district (Argentina): Botanical origin and protein content. Grana 44: 115–122, 2005.

Dimou, M., Thrasyvoulou, A. Seasonal variation in vegetation and pollen collected by honeybees in Thessaloniki, Greece. Grana 46(4):292-299, 2007.

Radev, Zh, Gospodinova, M. Study of the Visited Flora by *Apis mellifera* L. in Urban Environment: Suedinenie (central Sredna gora). Journal Of Animal Science, 49(6): 62-64, 2015.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОЛИФЕНОЛИ И АНТИОКСИДАНТИ НА ЕКСТРАКТИ ОТ ONOPORDUM ACANTHIUM L. (МАГАРЕШКИ БОДИЛ) С ЦЕЛ ВЛАГАНЕ В ХРАНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ

АЛБЕНА Б. ПЪРЖАНОВА[1], НАДЕЖДА ТР. ПЕТКОВА[2],
ИВЕЛИНА Н. ВАСИЛЕВА[2], ЙОРДАНКА Н. АЛЕКСИЕВА[1] ,
СНЕЖАНА Д. ИВАНОВА[1]
1 Катедра Хранене и туризъм, Стопански факултетт,
2 Катедра „Органична химия и неорганична химия“
Университет по хранителни технологии, Пловдив, България,
albenadsp@abv.bg

Резюме: *Извършена е първична обработка (събиране и сушене при подходящи условия) на растението Onopordum acanthium L. (Магарешки бодил). В последствие от подготвената суха биомаса са приготвени водни и алкохолни екстракти с различна концентрация (50 % и 70 %). Получените три вида екстракта са анализирани за полифеноли (общи феноли и флавоноиди) и антиоксидантна активност. Определена е корелационна зависимост (r) между антиоксидантната активност и общите феноли и флавоноиди на билката Onopordum acanthium L. При направените изследвания се установява, че и в трите екстракта (водни, 50 % и 70 % етанолни екстракти) на растението магарешки бодил, растящо в региона на Западни Родопи се съдържат в различни количества общи фруктани в g/100 g суха суровина спрямо сухата биомаса на билката, които в други билки не са открити.*
Резултатите показват че водните и етанолните екстракти от растението Onopordum acanthium L. притежават лечебен характер и имат възможност да бъдат използвани в кулинарната технология като се влагат в подходящи храни и напитки.

Ключови думи: *Магарешки бодил, Onopordum acanthium L, водни и етанолни екстракти, полифеноли, флаваноиди, антиоксидантна активност*

DETERMINATION OF POLYPHENOLS AND ANTIOXIDANTS OF EXTRACTS OF ONOPORDUM ACANTHIUM L. FOR PURPOS THEIR APPLICATION IN FOOD PRODUCTS

ALBENA B. PARHZANOVA[1], NADEZHDA TR. PETKOVA[2], IVELINA VASILEVA[2], JORDANKA N. ALEKSIEVA[1] , SNEZHANA D. IVANOVA[1]
1 Department of Food and tourism,
2 Department of Organic Chemistry and Inorganic Chemistry, Technological Faculty, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
albenadsp@abv.bg

Abstract: It's done primary treatment of the plant product Onopordum acanthium L. (thistle), collecting of the herb and drying under appropriate conditions. Subsequently were prepared aqueous and alcoholic extracts with different concentration from the prepared dry biomass and they are analyzed for polyphenols (common phenols and common flavonoids) and antioxidant activity. It is determined correlation dependence (r) between the antioxidant activity and the common phenols, the flavonoids of the Onopordum acanthium L. At the ones made research have found that in aqueous and 50% and 70% ethanol extracts that in the water and 50% and 70% ethanol extracts of the Onopordum acanthium L., Asteraceae plant growing in the Western Rhodopes region are contained in different amounts of total fructans in g / 100 g of dry matter relative to the dry biomass of the herb which in other herbs are not found.

Key words: *Onopordum acanthium L. Asteraceaee, aqueous and ethanol extracts, polyphenols, flavonoids, antioxidant activity*

1. Въведение

Фенолните съединения съдържащи се в растенията са незаменима част от диетите за здавословно хранене на хората и представляват интерес с техните антиоксидатни свойства и потенциален здравен ефект (Shahidi F. and P. Ambigaipalan, 2015). Изследвани са полифенолни съединения в много групи хранителни продукти като зърнени продукти, спанак, ядки, бира, кафе, черен чай и други. Но особен интерес за изследване са билките и подправките поради силните им антиоксидантни и антимикробни свойства, които надвишават много използвани в момента естествени и синтетични антиоксиданти (Suhaj, 2006). Те са отличен източник на фенолни съединения, за които се съобщава, че показват добра антиоксидантна активност (Carlsen et al., 2010; Embuscado, 2015) и много от тях се намират приложене като се влагат в храни и готови ястия.

Viegas, Amaro, Ferreira и Pinho (2012) изследват инхибиторния ефект на антиоксидантни маринати, съдържащи бира и бяло вино (с/без алкохол) самостоятелно или смесени с билки (чесън, джинджифил, мащерка, розмарин и червена люта чушка), използвани при приготвянето на ястия с месо. Авторите установяват, че са избрали маринатa за намаляване на общото образуване на НА в пърженото месо. Shahidi, Pegg, and Saleemi (1995) изследват антиоксидантната концентрация на карамфил, джинджифил, риган, розмарин, градински чай и мащерка в раздробени свински продукти. Авторите установяват, че са избрали маринатa за намаляване на общото образуване на НА в пърженото месо. Подправките които се добавят при 200 – 2000 ppm инхибират вредни вещества с 12 – 96% развор на 2-тиобарбитуровата киселина (TBARS) за 21-дневно съхранение на месните продукти при температура 4 °C (Shahidi, F., Pegg, R. R. and Saleemi, Z. O., 1995). Антиоксидантната ефективност на подправките се съобщава като карамфил > градински чай > розмарин = риган > мащерка = джинджифил, но тяхната систематична употреба в храните е доста трудна (Kiokias et al., 2008).

Магарешкият бодил (Onopordum acanthium L., Asteraceae) е двугодишно тревисто растение. Прилага се в медицинската практика като бактерицидно, кардиотонично и хемостатично средство, като се използва срещу хипотоничност (Khalilov, L. M. et al, 2003). Onopordum acanthium L., Asteraceaee една от най - роазпространените билки, която все повече се използва в онкологичните изследвания в лечебни условия Исторически, тя е била използвана за лечение на чернодробни и жлъчни нарушения и е била използвана за детоксикация и пречистване (Heather Greenlee, at al., 2007). Установено, е че активният екстракт от билката бял трън е комплекс от 7 флавонолигнани и полифенолни съединения като силибинин обикновено се счита за най-активния компонент и затова в медицината се прилага за лечение на чернодробни заболявания (Comelli,M. C., Ulrich Mengs, Carl Schneider, and Marco Prosdocimi, 2007).

Zhelev, I., P. Merdzhanov, M. Angelova-Romova, M. Zlatanov, G. Antova, I. Dimitrova-Dyulgerova и A. Stoyanova, определят общото съдържание на липиди в билките Onopordum Acanthium L. и Silybum Marianum L., растящи и идентифицирани в Североизточна България (Zhelev et al., 2014). Те установяват в най – голямо количество съдържанието на основните мастни киселини олеинова, линоленова и палмитинова, както и корелацията между ненаситени и наситени мастни киселини. Това съотношение при билката Onopordum Acanthium L. е 88.5: 11.5 и при билката Silybum Marianum L. (млечен трън) е 80.3: 19.7 (Zhelev et al., 2014). Също така те определят количеството на стеролите, токоферолите и фосфолипидите в маслените екстракти от магарешки бодил и млечен трън. Това тяхно проучване доказва използването на маслените екстракти от билките Onopordum Acanthium L. и Silybum Marianum L. не са само в фармацевтични продукти но и в храни и хранителни продукти.

Необходимостта от измерване на антиоксидантната активност е добре документирана. Измерванията се извършват за определено сравнение на храни или хранителни продукти за предоставяне на стандарти за качество и здравни претенции (Shahidi & Ho, 2007). По този начин се изследва потенциалът на растителните продукти да служат като антиоксиданти за защита срещу различни заболявания, предизвикани от свободните радикали (Hou et al., 2003). В допълнение към освобождаването на свободните радикали, антиоксидантите включват инактивиране на метални катализатори чрез редуциране на хидропероксидите в стабилни хидроксилни производни, и синергично взаимодействие с други редуциращи съединения (Frankel & Finley, 2008).

Целта на нашите изследвания е да се направи първична обработка (събиране и сушене при подходящи условия) на растението

Onopordum acanthium L. Asteraceaee (Магарешки бодил), растяща в района на Западни Родопи, България. В последствие от подготвената суха биомаса да се приготвят водни и алкохолни екстракти с различна концентрации (50 % и 70 %) и да се анализират за съдържание на полифеноли (общи феноли и флаваноиди) и антиоксидантни, както и да се установи дали има корелационна зависимост между антиоксидантната активност и общите феноли и флавоноиди на билката Onopordum acanthium L., Asteraceaee.

2. Материали и Методи

Подготовка на основната суровина магарешки бодил (Onopordum acantium L), Растението е събирано в периода на неговия цъфтеж май-септември 2018 година.

Диворастящата билка е изсушена при температура 22 – 25 °C.

Изсушените части от диворастящото растение се смила до получане на ситно смляна субстанция (0,7 – 0,8 mm). Опакована и етикетирана и съхранявана при подходящи условея.

Подготовка на водни и етанолни екстракти магарешки бодил (*Onopordum acantium* L), при лабораторни условия.

Водните екстракти (инфузии) се получават, като се екстрахира 1 g смляна суха билкова субстанция с 20 ml вода при температура 100 °C и престояване 30 min. След филтруване екстрактите се съхраняват при температура 0 – 4 °C до използването им за анализ, без добавяне на консерванти. Химичните анализи се извършват след 12 h.

Етанолните екстракти от билката магарешки бодил (Onopordum acantium L.) се получават от 1 g смляната растителна суровина с 20 ml 50 % или 70 % етанол. Съхраняват се на тъмно при температура 18 – 20 °C в продължение на 14 дена. Филтруват се и се съхраняват при температура 18 – 20 °C до тяхното анализиране, след 24 h.

Методи за анализ

Методите за определяне на влага, пепел, природни пигменти и на общи антоцианидини са по стандартните и изискванията за тези химични анализи.

Определяне на общи феноли:

Реактиви и разтвори:

1. 7,5 % Na_2CO_3.10 H_2O (Притегля се 19,52 g Na_2CO_3.10 H_2O и се разтваря в 100 cm^3 д. H_2O)
2. Folin-Ciocalteus phenol reagent – използва се 5 пъти разреден реактив (1 cm^3 + 4 cm^3 д. H_2O)
3. Стандартен разтвор на галова киселина (100 mg галова киселина се разтваря в 1 dm^3 метанол (0.1 mg/ cm^3).

Метод на анализ за определяне на общи феноли:

Контролата и пробата се приготвят по следния начин:

Екстракт; (стандартен разтвор) – 0,2 cm^3

Folin-Ciocalteus (x5) – 1,0 cm^3

7.5% Na_2CO_3 – 0,8 cm^3

Разтворител (вода или етанол) – 0,2 cm^3

Пробите и приготвената контрола престояват 20 min при 20 – 24 °C и след което се измерва абсорбцията при λ = 765 nm. Количеството феноли се отчитат по предварително изготвена стандартна права за галова киселина:

Y=12,557x – 0,0871, R2=1

Получената абсорбция служи за изчисляване на mg галова киселина (mg GAE).

Определяне на общи флавоноиди

Спектрофотометричното определяне на общите флавоноиди е направено по метод, описан от Kivrak et al., (2009).

Реактиви и разтвори:

1. 10% алуминиев нитрат (разтварят се 10 g алуминиев нитрат в 100 cm^3 д. H_2O)
2. 1 M калиев ацетат (разтварят се 9,8 g калиев ацетат в 100 cm^3 д. H_2O)
3. Стандартен разтвор на кверцетин (0,1 g) кверцетин се разтваря в 1 L 50 % метанол (0,1 mg/cm^3).

Метод на анализ за определяне на общи флавоноиди:

Контролата и пробата се приготвят по следният начин:

Екстракт (стандартен разтвор) – 1,0 cm^3 и 1,0 cm^3

10 % алуминиев нитрат – 0,1 cm^3

1 M калиев ацетат – 0,1 cm^3

Разтворител (вода или етанол) за контролата и пробата съответно – 3,8 cm^3.

Пробите и приготвената контрола престояват 40 min при 20 – 24 °C и се измерва абсорбцията спектрофотометрично при λ = 415 nm, спрямо контрола. Количеството флавоноиди се отчитат по предварително изготвена стандартна права за галова киселина: Y=0,0119x – 0,0467, а резултатите се изчисляват по следната формула:

mg QE/g с.в=(V x C)/(M x 1000),

където:

QE – еквиваленти кверцитин

с.в – свежо вещество

V – обем на екстракта, cm^3

C – концентрация на фенолите в екстракта отчетена по стандартна права, μg/cm^3

M – тегло на екстрахирания растителен материал, g.

Определяне на антиоксиданта активност по DPPH:

DPPH антиоксидантна активност

DPPH реактив: 10 mg DPPH (2,2–Diphenyl–l-picrylhydrazil) се разтварят в 250 cm^3 метанол.

Екстрактът за анализ се приготвя в подходящо разреждане.

Метод на анализа за определяне на антиоксидатна активност.

Приготвяне на контрола, cm^3 и проба в cm^3

DPPH реактив – 2,85 cm^3 контрола 2,85 cm^3 проба, Екстракт за анализ – 0,15 cm^3

Метанол или разтворител на пробата – 0,15 cm^3

Пробите и приготвената контрола престояват 15 min при 37 °C и абсорбция на пробите се измерва на спектрофотометър при λ= 517 nm срещу метанол.

Изчисления:

I % = (A контрола – A проба)/(A контрола).100

C mM TE/cm3= I%-0.7954/102.06

c,mM TE/g c.в=(V ×C)/(M)

където:

C – концентация, Trolox еквиваленти

I – процент инхибиране, %

A – абсорбция

M – тегло на пробата, g

V – обем на пробата, cm^3

Определяне на антиоксиданта активност по FRAP:

Реактиви и разтвори:

1. 300 mM ацетатен буфер pH 3,6 (3,1 g натриев ацетат трихидрат и 16 cm^3 ледена оцетна киселина се разтварят в 1 L д. H2O и pH се проверява). Съхранява се при 4 °C

2. 40 mM HCl – 1,46 cm^3 к. HCl (11 M) се разтварят в 1 dm^3 д. H_2O. Съхранява се при стайна температура.

3. 10 mM TPTZ (2,4,6-tri[2-pyridyl]-s-triazine) – 0,031 g TPTZ се разтваря в 10 cm^3 40 mM HCl разтваря се при 50 °C на водна баня. Приготвя се свеж разтвор за деня.

4. 20 mM $FeCl_3$ (0.054 g $FeCl_3 . 6H_2O$ се разтваря в 10 cm^3 д. H_2O). Приготвя се свеж разтвор за деня.

От получените резултати фруктани са открити само в екстрактите от цветовете на магарешкият бодил (Onopordum acanthium) – 0,8 g / 100 g растителна суровина,в най-голямо количество.

5. FRAP реагент Смесват се разтвор 1, 3 и 4 в съотношение 10:1:1

1 mM $FeS0_4x7H_2O$ 0,2780 g се разтварят в 1 dm^3 д. H_2O.

Метод на анализа на антиоксидантана активност по FRAP

Разтвор за контролата и за пробата по 0,1 cm^3.

FRAP реактив за контролата – 3,0 cm^3 и за пробата – 3,0 cm^3.

Пробите се разбъркват добре, изчаква се 5 min и се измерва адсорбцията им λ=593 nm.

При стандарт $FeS0_4x7H_2O$ активността се определя по стандартна крива в

μM (FeII – TPTZ)/cm^3= 1,4138 Abs – 0,0113

c,mM TE/g c.в=(V × C)/(M),

където:

C – концентация, Trolox еквиваленти

M – тегло на пробата, g

V – обем на пробата, cm^3.

Резултати и обсъждане:

Определените от нас резултати показват, че влагата на избраната от нас билка *Onopordum acanthium L., Asteraceaee* показва 9,16 % и съотвено пепелно съдържание 5,75 % отразени в таблица 1.

Таблица 1. Сържание на пепел и влага на билката магарешки бодил *Onopordum acanthium L., Asteraceaee*

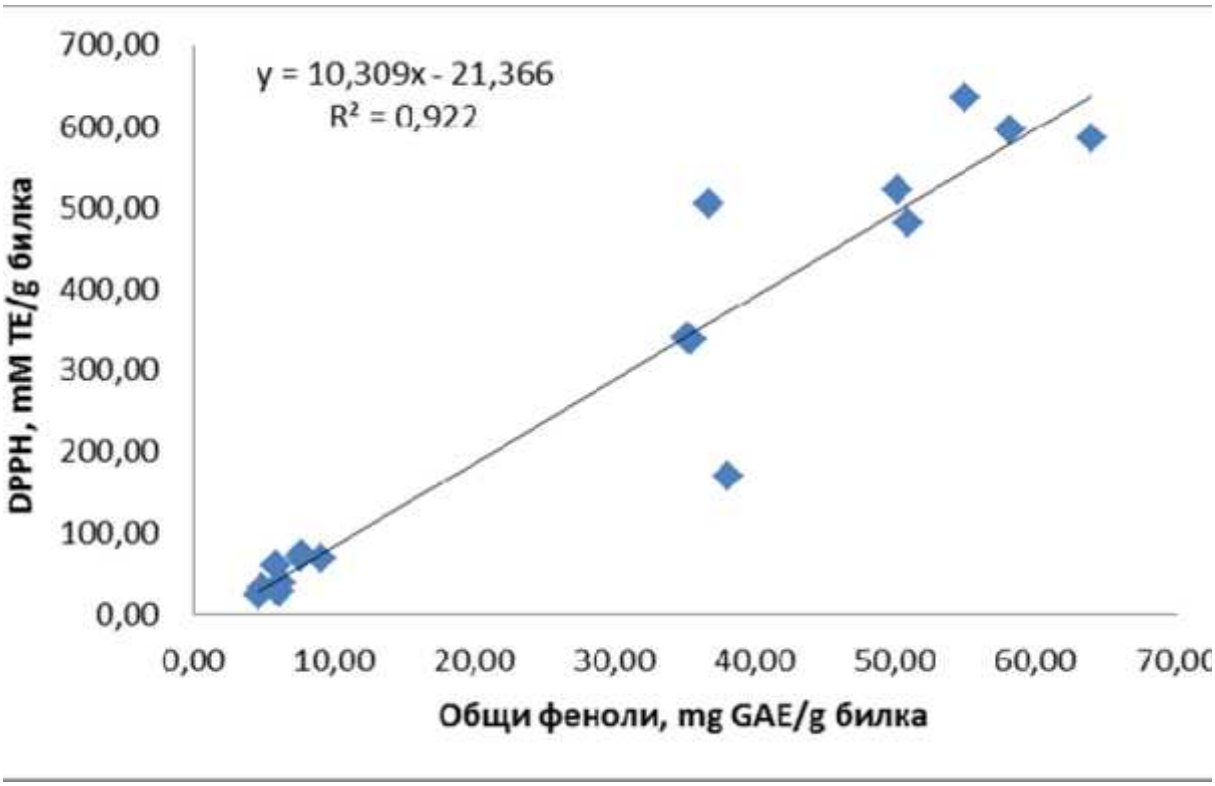
Проба	Пепел, %	Влага, %	Сухо вещесство, %
Магарешки бодил	5,75±0,14	9,16±0,20	90,84±0,20

На база на приготвените водни и етанолни екстракти е направено изследване с цел да се определи биологично активната субстанция в различни екстракти от лечебното растение *Onopordum acanthium L., Asteraceaee,* събрани от региона на Западни Родопи.

Анализирани са съдържанието на общите феноли, и общите флавоноиди по горепосочените стандартни методики. Антиоксидантната активност на екстрактите се оценява чрез два анализа DPPH и FRAP. Съдържанието на общи феноли се определят във водния екстракт на магарешкия бодил, съответно най- голяма е и количеството на общите флавоноиди – 2 QE2/g с.в.

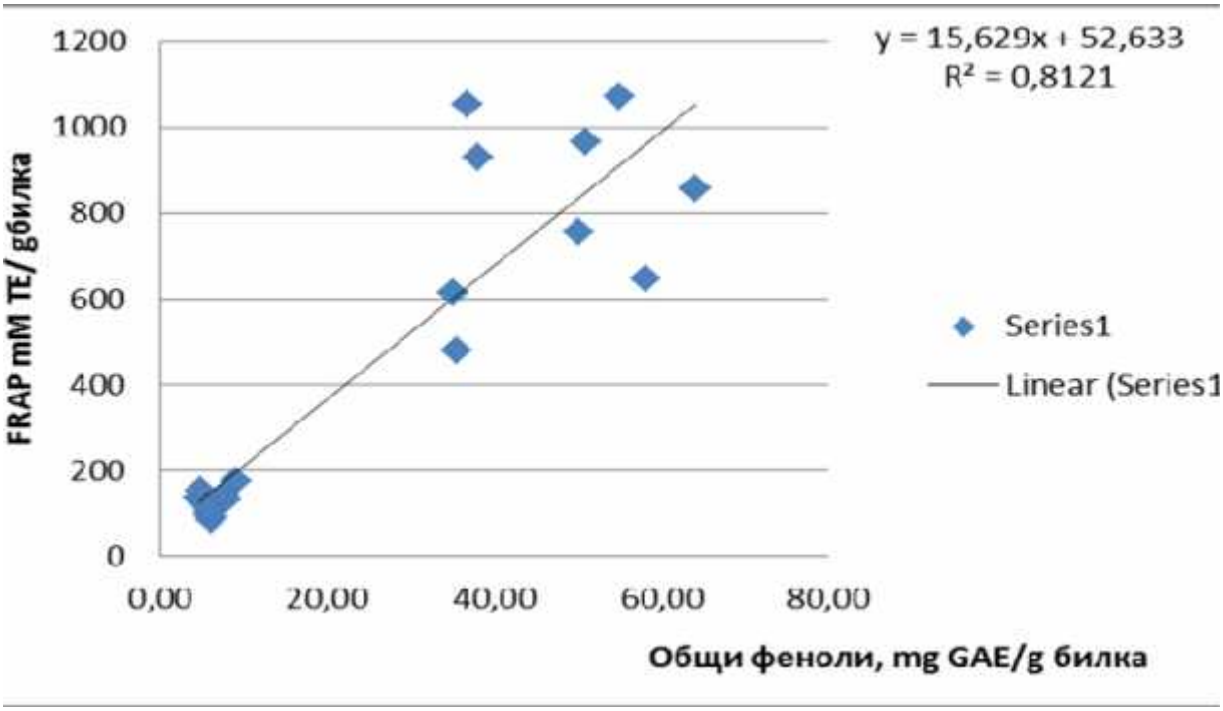
Таблица 2. Резултати на определените количества полифеноли и антиоксиданти във водни и различни концентрации етанолови екстракти от диворастящото растение *Onopordum acanthium L., Asteraceaee*, изразени за g суха суровина

Проба	Екстрагент	Общи феноли, mg GAE[1]/g с.в	Общи флавоноиди, mg QE[2]/g с.в.	Антиоксидантна активност, MmTE[3]/g с.в.	
				DPPH	FRAP
Магарешки бодил *Onopordum acanthium L., Asteraceaee*	50% етанол	6,29±0,44	2,00±0,67	38,13±11,99	92,53±2,46
	70% етанол	6,20±0,06	1,89±0,06	28,72±2,29	83,71±1,48
	Вода	4,70±0,67	1,37±0,15	23,77±2,08	133,44±5,61



Фигура 1. Съдържание на общи феноли и антиоксидантна активност на билката, определена по метода на DPPH

На фигура 1 и фигура 2 се показват графиките и корецалионната зависимост, която съществува между количественото съдържание на общи феноли и полифеноли и антиоксидантната активност на билката Onopordum acanthium L., Asteraceaee изразени за g суха суровина.



Фигура 2. Съдържание на общи феноли и антиоксидантна активност на билката, определена по метода на FRAP

Най-висока антиоксидантна активност показват водните екстракти на билката магарешки бодил в сравнение с 50 % и 70 % етанолови ексракти на същата бирка. Установява се корелационната зависимост с определените количества фенолни и полифенолни съединения, които са най-големи във водните екстракти на билката в сравнение с 50 % и 70 % етанолови екстракти. Това показва, че силно изразената антиоксидатна активност на Onopordum acanthium L., Asteraceaee във водните екстракти могат да намерят приложение при влагането в различни хранителни продукти. Това доказва, че полифенолите са съединенията които допринасят за антиоксидантната активност на водните и етиловите екстракти на Onopordum acanthium L., Asteraceaee като лечебно растение. Представените резултати в таблица 2 за водни и 50 %, съответно 70 % етанолови екстракти показват добра концентрация на общи феноли и общи флавоноиди. При изследването на общите флавоноиди като стандарт е използван кверцетин (най-разпространения полифенол) и концентрацията е изразена в **(**GAE/g с.в) , а при определянето на концентрацията на полифеноли като стандарт се използва разтвор на галовата киселина и е изразена в (QE2/g с.в.).

При изследване на антиоксидантния потенциал на водните и етаноловите екстракти на диворастящото растение Onopordum acanthium L., Asteraceaee става ясно, че билката притежава висока антиоксидантна активност. Тя е определена по два метода, съответно по метода на DPPH и по метода на FRAP, като се използват различни реактиви и формули на изчисления. И по двата метода резултатите са показани в таблица 2 като дават аналогични резултати, но по метода на FRAP стойностите на антиоксидантна активност са по – високи, изразени в (MmTE/g с.в.).

Заключение

От направените изследвания се установява, че приготвените от суха биомаса водни и алкохолни екстракти с различна концентрация на диворастящото растение *Onopordum acanthium L.*, *Asteraceaee* от региона на Западни Родопи (гр. Доспат) съдържат значителни количества полифеноли и флавоноиди.

Тяхната количествена концентрация се намира в корелационна зависимост с анализираната антиоксидантна активност, определена по методите (DPPH и FRAP).

Резултатите показват че етаноловите и водните екстракти от растението Onopordum acanthium L. притежават лечебен характер и има възможност да бъдат влагани в подходящи хранителни продукти, готови ястия, маринати, дресинги и напитки.

Литература

1. Carlsen, M.H. Halvorsen, B.L., Holte, K., Bohn, S.K., Dragland,S.,Sampson, L and Blomhoff,R.(2010).The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. Nutrition Journal,9, 1-11.

2. Comelli,M.,C., Ulrich Mengs, Carl Schneider, and Marco Prosdocimi, (2007). Toward the Definition of the Mechanism of Action of Silymarin: Activities Related to Cellular Protection From Toxic Damage Induced by Chemotherapy. Integrative Cancer Therapies 6 (2); pp. 120-129.

3. Embuscado, M.E. (2015). Herbs and spices as antioxidants for food preservation. In Shahidi (Ld,). Handbook of antioxidants for food preservation 9pp 251 – 283) Cambridge UK: Woodhead Publishing Ltd.

4. Frankel, E. N and Finley, Y. W. (2008). How to standardize the multiplicity of methods to evaluate natural antioxidants. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 4901 – 4908.

5. How, W.C., Lin, R.D. Cheng, K.T., Hung, Y.T. Cho, C.H., Chen, C.H. Hwang, S. Y. and Lee, M.H. (2003). Free radical scavenging activity of Taiwanese native plants. Phytomedicine: International Journal of Phtotherapy and Phytopharmacology, 10, 170 – 175.

6. Khalilov, L. M., A. Z. Khalilova, E. R. Shakurova, I. F. Nuriev, V. V. Kachala, A. S. Shashkov, and U. M. Dzhemilev, (2003). PMR and 13c nmr spectra of biologically active compounds. xii. taraxasterol and its acetate from the aerial part of Onopordum acanthium. Chemistry of Natural Compounds, 39, (3), 285 – 288.

7. Shahidi Fereidoon, Priyatharini Ambigaipalan, (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects . Journal of functional foods 18, 820–897.

8. Shahidi, F., Pegg, R. R. and Saleemi, Z. O. (1995). Stabilization of meat lipids with ground spices. Journal of Food Lipids, 2, 145 – 153.

9. Shahidi, F., and Ho, C. T. (2007). Antioxidant measurement and applications. An overview. In F.Shahidi and C.T. Ho (Lds), Antioxidant measurement and applications (pp. 2 – 7). ASC Symposium series 956. Washington, DC. American Chemical Society.

10. Suhaj, M. (2006). Spice antioxidants isolation and their antiradical activity. A review. Journal of Food composition and Analysis, 19, 531 – 537.

11. Viegas, O., Amaro, L. F., Ferreira, I.M. and Pinho, O. (2012). Inhibitory effect heterocyclic aromatic amines in pan – fried beef. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 60, 6235 – 6240.

12. Heather Greenlee, ND, MPH, Kathy Abascal, BS, JD, RH(AHG), Eric Yarnell, ND, RH(AHG), and Elena Ladas, RD, MS. (2007). Clinical Applications of Silybum marianum in Oncology. INTEGRATIVE CANCER THERAPIES 6(2); 2007 pp. 158-165.

13**.** Zhelev, I., P. Merdzhanov, M. Angelova-Romova, M. Zlatanov, G. Antova, I. Dimitrova-Dyulgerova and A. Stoyanova, (2014). Lipid Composition of Carduus thoermeri Weinm., onopordum acanthium L. and silybum marianum L., growing in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, Agricultural Academy, 20, (3), 622-627

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ВЕЩЕСТВА В ЕКСТРАКТИ ОТ СЕДЕМ ЛЕЧЕБНИ РАСТЕНИЯ

ЕЛЕНА АНГЕЛОВА[1], НАДЕЖДА ПЕТКОВА[2]

[1]студент бакалавър „Анализ и контрол на хранителните продукти“, Университет по хранителни технологии, Пловдив, [2]Катедра „Органична химия и неорганична химия“, Университет по хранителни технологии, Пловдив, България
[1]E-mail: ele_angelova@abv.bg, [2]E-mail:petkovanadejda@abv.bg

Резюме: *Изследвани са водни екстракти от седем лечебни растения използвани във фитотерапията (див ямс, глухарче, левзея, зайча сянка, пресечка, магарешки бодил и сарсапарила). Екстрактите са получени чрез ултразвуково облъчване. Определени са количеството на общите феноли и общите флавоноиди. Оценена е антиоксидантната активност на водните екстракти чрез методите DPPH и FRAP. От получените данни с най-голямо количество на общи феноли се отличават водните екстракти от корени на левзея и сарсапарила (7.16 и 7.01 mg GAE/g сухо вещество), докато екстрактите от левзея и магарешки бодил показват най-високо количество на общи флавоноиди. Най-висока антиоксидантна активност, оценена и по двата метода, проявяват екстрактите от левзея, следвани от тези на сарсапарила и магарешки бодил. Получените резултати представят информация за потенциалното приложение на водни екстракти от лечебни растения (по-специално левзея, сарсапарила и магарешки бодил) в хранителни продукти и напитки.*

Ключови думи: *водни екстракти, лечебни растения, фенолни съединения, антиоксидантна активност*

DETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN EXTRACTS OF SEVEN MEDICINAL PLANTS

ELENA ANGELOVA[1], NADEZHDA PETKOVA[2]

[1]BSc student “Analysis and Control of Food Products, University of Food Technologies, Plovdiv, [2]Departament of Organic Chemistry and Inorganic Chemistry, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
[1]E-mail: ele_angelova@abv.bg, [2]E-mail:petkovanadejda@abv.bg

Abstract: *Water extracts of seven medicinal plants used in phytotherapy (wild yams, dandelion, leuzea, asparagus, Benedectin thistle, cotton thistle, and sarsapilla) were studied. The extracts were obtained by ultrasonic irradiation. The amount of total phenols and total flavonoids were analysed. The antioxidant activity of the water extracts was evaluated by using the DPPH and FRAP methods. From the data obtained with the highest amount of total phenols were the water extracts from the roots of leuzea and sarsapilla (7.16 and 7.01mg GAE/g dry weight, respectively), while extracts from leuzea and cotton thistle showed the highest amount of total flavonoids. The highest antioxidant activity, evaluated by both methods, demostrated leuzea extracts, followed by sarsapilla and cotton thistle. The results obtained provided information on the potential use of medicinal plants, (especially leuzea, sarsapilla and cotton thistle water extracts) in food and beverages.*

Key words: *water extracts, medicinal plants, phenolic compounds, antioxidant activity.*

1. Въведение

Лечебните растения са ценен източник за получаване на лекарства. Използват се като подправки, за изолиране на ароматични и други биологично активни вещества. Много от тях се използват като хранителни добавки и за

намаляване на оксидативния стрес. Обект на настоящото изследване са някои лечебни растения, предлагани в търговската мрежа в България нашумели със здравословния си ефект и антиоксидантен потенциал.

Магарешкият бодил (*Onopordum acanthium* L.), глухарчето (*Taraxacum officinale* Wigg.), пресечката (*Cnicus benedictus L.)*, Мараловият корен (левзея) (*Rhaponticum carthamoides*) са лечебни растения от семейство Compositae (Asteraceae). Тези растения намират широко приложение под формата на чайове, отвари, тинктури, екстракти и като хранителни добавки.

В българската народна медицина екстракти от цветове на магарешки бодил се използват за възстановяване и повишаване възбудимостта на нервната система, помагат при сърдечно-съдови заболявания, проявяват диуретично, антимикробно и антибиотично действие. Магарешкият бодил съдържа инулин и други биологично активни вещества с антиоксидантни свойства: токофероли, флавоноиди и фенолни киселини [1-3].

Корените на глухарчето се използват под формата на инфузии и отвари за лечение на различни заболявания, като бъбречни проблеми, киселини, чернодробни оплаквания, хепатит и анорексия [4, 5]. В българската народна медицина, това растение се използва за лечение на заболявания на храносмилателната система, камъни в бъбреците и загуба на апетит [6].

Пресечката (*Cnicus benedictus* L.) е известна още като Бенедиктски трън, камилски трън, свещен трън и Кинку. Българската народна медицина препоръчва стрък от пресечка при възпаление на черния дроб, малария, болки и язва в стомаха и червата, лениви черва, жълтеница, пясък в бъбреците и пикочния мехур, затруднено уриниране, нервна слабост, хистерични припадъци, малокръвие и атеросклероза [7]. Цялото растение е тръпчиво и горчиво на вкус. То е диуретик, но в големи дози води до силно повръщане. Инфузията от цялото растение се използва като контрацептив и често при лечение на проблеми с черния дроб и жлъчния мехур [8]. Пресечката е добър източник на фенолни съединения: силибинин, ванилова киселина, ферулова киселина, хидроксиканелени киселини и рутин [9], хлорогенова киселина и синапена киселина [10]. Растението съдържа още алкалоиди, цницин, бенедиктин, слузни вещества, полиацетилени, тритерпеноиди и етерични масла [10]. Екстракти от пресечката проявяват, протововъзпалителни, атнидепресивни, антимикробни и антиоксидантни свойства [9, 10].

Левзея или още Маралов корен (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.)) е рядък, ендемитен тревист вид, които се среща в високопланинските райони на Южен Сибир, Централна Азия и Китай [11, 12]. Поради своето медицинско значение, тя се отглежда и в Централна и Източна Европа. Този вид е бил използван дълго време в сибирската народна медицина. Екстрактите приготвени от три-четиригодишни корени и коренища на *R. carthamoides* се използват за хранителни добавки или хранителни препарати, за увеличаване на енергията, да се премахне физическата слабост или за възстановяване след оперативна намеса [13]. Известно е също, че *R. carthamoides* има адаптогенен, имуномодулиращ, антиканцерогенен, антиоксиданет и антимикробен ефект [11].

Зайчата сянка или аспарагус има благоприятно действие за еднокринна система, черния дроб, жлъчката и половата система. Корените на *Asparagus officinalis* L. съдържат рутин, стероидни сапонини, инозин и кверцетин, кафеена киселина, фумарова киселина, ферулова киселина и лимонена киселина. Докладвани са още противовъзпалителните и антиоксидантните свойства на корените на растението, което се дължи на голямото количество фенолни съединения [14].

Tamus communis L. (*Dioscorea communis*), известно като див ямс или брей е лечебно растение с големи кореноплоди (клубени) [15, 16]. Традиционно клубените се използват за понижаване на възпалителни процеси, за лечение на ревматизъм, артроза, лумбаго и дерматит. Екстрактите проявяват антимикробен и антиоксидантен ефект [16, 17].

Сарсапарилата (*Smilax officinalis*) е мощен имуностимулатор с общоукрепващо действие, пречиства кръвта, действа пикочогонно, слабително, регулира хормоналния баланс при мъжа или жената, стимулира половата активност, пречиства бъбреците, далака и черния дроб. Действа благоприятно на някои заболявания като псориазис, екзема, дерматит, артрит. Подобрява храносмилането, намалява склонността към запичане [7, 19]. Екстракт от корените на някои видове - най-съществено ямайска сарсапарила (*S. ornata*) се използва за приготвяне на напитката от сарсапарила и други бири, както и билкови напитки. Два вида, *S. domingensis* и S. *havanensis*, се използват в традиционна кубинска напитка, наподобяваща сода, наречена pru [18].

Повечето от изследванията върху тези лечебни растения са посветени на получаването на екстракти с хидрофобни разтворители и сравнително по-малък дял от тях акцентират на активността на водните екстракти. Затова целта на настоящото проучване е да се определят общите феноли и флавоноиди във водни екстракти получени от тези седем лечебни растения и да се оцени тяхната антиоксидантна активност.

2. Материали и методи

2.1. Растителни суровини

Всички лечебни растения са закупени от билкови аптеки от територията на страната, както следва: брашно от клубени на див ямс (*Dioscorea communis*) и корени от аспарагус (*Asparagus officinalis* L.) са произведени и доставени от "Билки" ЕООД, гр. София, Красно село; биобрашно от корени на глухарче е закупено от интенет магазин с производител Интернет Кафе-БГ ЕООД, гр. София. Мараловият корен (левзея) (*Rhaponticum carthamoides*) е произвден от ООО "Целебны Травы Алтая", Русия. Стръковете от пресечка и корените от сарсапарила (*Smilax officinalis*) са закупени от Дикрасин България ООД, гр. София. Магарешки бодил (*Onopordum acanthium*) цвят е закупен и произведен от Билкова аптека №1, гр. Пловдив. Всички лечебни растения са получени в сухо състояние. Допълнително са смлени в лабораторен хомогенизатор до размер на частиците 0.5 mm.

2.2. Екстракция

Избраните растителни суровини се претеглят в центрофужни епруветки от 50 ml и се екстрахират трикратно с вода в съотношение растителна част към разтворител 1:10 (w/v). Екстракцията се провежда в ултразвукова вана Siel UST 5.7-150 (Габрово) с честота 35 kHz, мощност 300 W при температура 70 °C за 20 минути. Пробите се охлаждат и филтруват. Отчита се обемът на получените екстракти и те се подлагат на анализ за различни биологично активни вещества.

2.3. Определяне на общи феноли

Количеството на общите феноли в получените екстракти е определено по метода на Folin–Ciocalteu. Към водния екстракт 0.2 ml се добавя 1 ml реактив на Folin-Ciocalteu (разреден 5 пъти) и 0.8 ml 7.5% Na_2CO_3. След 20 минути абсорбцията се измерва при 765 nm срещу празна проба. Резултатите се представят като милиграм еквиваленти галова киселина за грам (mg GAE/g сухо вещество) [20].

2.4. Определяне на общи флаваноиди

Съдържанието на общи флавоноиди в екстрактите също е определено спектрофотометрично с използване на $Al(NO_3)_3$ [21]. Резултатите са представени като милиграм еквиваленти кверцетин mg QE/g сухо вещество.

2.5. Анализ на антиоксидантната активност

Антиоксидантната активност на получените екстракти след ултразвуково въздействие е определена по два метода:

2.5.1. DPPH метод

Изследваният воден екстракт (0.15 ml) се смесва с 2.85 ml прясно приготвен разтвор на DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (0.1 mM в метанол). Реакционната смес се инкубира на тъмно за 15 min при 37 °C. Редукцията на абсорбцията се отчита спектрофотометрично при 517 nm [20].

2.5.2. FRAP метод

Реактивът се приготвя от смесването на предварително приготвени 0.3 M ацетатен буфер с pH 3.6, 10 mM 2,4,6-tripyridyl-s-triazine (TPTZ) и 20 mM $FeCl_3 \times 6H_2O$ в съотношение 10:1:1. Изследваният екстракт (0.1 ml) се добавя към 3 ml FRAP реагент. Реакционната смес се инкубира за 5 min при 37 °C на тъмно. Абсорбцията на формираното цветно съединение се измерва придължина на вълната 593 nm [22]. Резултатите от антиоксидантната активност се изразяват като mM Trolox еквиваленти за g суха суровина (mM TE/g).

2.6. Статистическа обработка

Всички анализи са проведени с трикратно повторение. За осъществяване на статистическа обработка на получените експериментални данни и графичното оформление на получените резултати е използван Microsoft Excel. Резултаите са представени като средно аритметични стойности.

3. Резултати и обсъждане

3.1 Общи феноли и флавоноиди

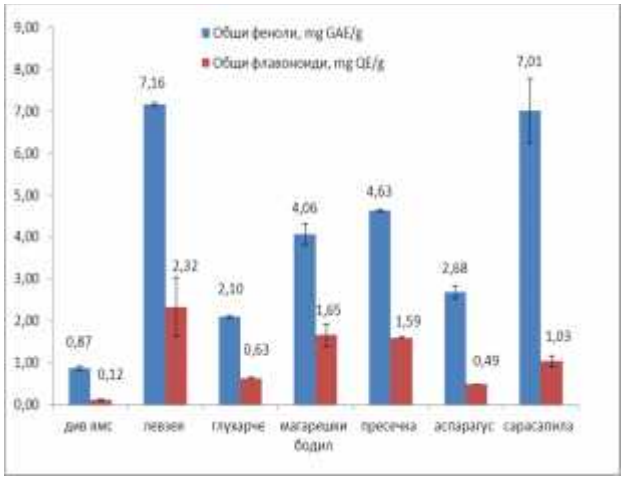
Количеството на общите феноли във водните екстракти е представено на Фиг. 1. С най-високо количество се отличават водните екстракти на левзея и сарсапарила (7.16 и 7.01 mg GAE/g с.в). С най-ниско съдържание се характеризира екстрактът от див ямс (0.87 mg GAE/g с.в). Количеството на общите феноли в изследваните водни екстракти намалява в следния ред:

левзея>сарсапарила>пресечка>магарешки бодил>аспарагус>глухарче>див ямс. В литературата данните за феноли и флавоноиди от див ямс са дадени за сухи екстракти получени с метанол [17]. Получените данни за общи феноли във водни екстаркти от корени на глухарче показват два пъти по-ниски стойности в сравнение с други екстракционни методи като инфузия и микровълнова водна екстракция [23].

Водните екстракти от цвят на магарешки бодил и стрък от пресечка показват близки стойности на общи феноли 4.06 и 4.63 mg GAE/g с.в. Нашите резултати са близки до докладваните стойности от Can et al. [9] за екстракти от листа на пресечка – 635.10 mg GAE/100 g екстракт и тези за други видове бодили 4.64 mg GAE/g св [24] и за водни екстракти на магарешки бодил 5.64 mg QE/g сух растителен материал [25]. Angelov et al. [1] докладват за най-високо съдържание на общи феноли в сух екстракт получен от цветове на магарешки бодил чрез екстракция с 20 % етанол (над 8 mg GAE/g екстракт), докато с вода успяват да получат около 3 mg GAE/g екстракт.

Ranilla et al. [19] докладват за високо съдържание на общи феноли във водни екстракти на растения сарсапарила от Перу (20 mg/g dw), но общите феноли във водни екстракти от корени на сарсапарила в нашето изследване не надвишават 8 mg GAE/g с.в.

Количеството на общите флавоноиди варира от 0.12 до 2.32 mg QE/g с.в. С най-високо количество се отличават водните екстракти от корени на левзея, следвани от воден екстракт от магарешки бодил. Най-ниско съдържание на общи флавоноиди показват водните екстракти от див ямс и аспарагус < 0.5 QE/g с.в (Фиг.1).



Фиг. 1. *Общи феноли и общи флавоноиди във водни екстракти на лечебни растения*

За високо съдържание на общи флавоноиди в метанолни, етанолни и ацетонови екстракти получени от цветове на магарешки бодил в границите 30 до 42 mg/ L докладват Koc et al. [26]. Количеството на общите флавоноиди в екстракти от глухарче съвпадат с наши по-ранни изследвания на корени от глухарче събирани през Април от Пловдивска област – от 0.5 до 1.5 mg QE/g с.в. [27], но са по-ниски от докладваните данни за инфузии и микровълнови водни естракти [23].

3.2. Антиоксидантна активност

Антиоксидантната активност във водните екстракти получени от седемте лечебни растения е оценена по два антиоксидантни метода, базирани на различни механизми (Табл. 1). С най-висока антиоксидантна активност и по двата метода DPPH и FRAP се отличват водните екстракти от корени на левзея и сарсапарила. Екстрактът от магарешки бодил също показва висок антиоксидантен потенциал – 20.5±4.1 и 21.8±2.5 mM TE/g с.в. С най-ниска антиоксидантна активност се отличава водният екстракт от див ямс. Най-вероятно слабата активност може да се обясни с ниското съдържание на общи феноли и флавоноиди в получения екстакт.

Водните екстракти от корените на глухарче показват ниска антиоксидантна активност в сравнение с другите екстракти. За сравнение Wojdylo et al. [28] установяват по-висока антиоксидантна активност за 80 % метанолови екстракти от корени на глухарче по DPPH (53.312 ± 1.191 mg TE/g dw) и по–ниски стойност за FRAP (3.98 ± 0.78 mg TE/g dw) в сравнение с нашите резултати. В по-ранно изследване Petkova et al. [23] установяват, че антиоксидантна активност на микровълнови водни екстракти и инфузии получени от корени на глухарче достигат до стойности 18.43 mM TE/g dw по DPPH метода. В друго свое изследване на водни екстракти получени от корени на глухарче, събирани през пролетта (април) Petkova et al. [27] докладват стойности на антиоксидантна активност по DPPH и FRAP в границите от 37-83 mM TE/g dw. Сходни на тези стойности получават и други автори [29-30] за водни екстракти от глухарче. Следователно, по-ниските стойности за антиоксидантна активност от био брашното от глухарче могат да се обяснят както с влияние на почвено-климатичните условия, така и с вегетативната зрялост на растението, метода на ектрация и вида на използвания екстрагент.

Следователно от изследваните водни екстракти на седемте лечебни растения с най-висока антиоксиданта активност се отличават тези получени от корените на левзея, сарсапарила и тези от цвят на магарешки бодил.

Таблица 1. *Антиоксидантна активност на водни екстракти от лечебни растения, mM TE/g с.в.*

Растение	Растителна част	DPPH	FRAP
див ямс	клубени	0.2±0.1	2,6±0,1
левзея	корени	50.7±1.2	46,5±4,1
глухарче	корени	5.7±1.4	6,6±0,4
магарешки бодил	цвят	20.5±4,1	21,8±2,5
пресечка	стрък	9.2 ±1,1	21,1±0,7
аспарагус	корени	5.2±2,2	14,5±0,9
сарсапарила	корени	49.3±5,8	35,7±2,7

Таблица 2. *Коефициент на корелация (r) между фенолни съединения и антиоксидантна активност*

	DPPH	FRAP
Общи феноли	0.9348	0.9736
Общи флавоноиди	0.6641	0.8237

Съществува положителна линейна корелационна зависимост между количеството на общите феноли и антиоксидантната активност (DPPH и FRAP) - r>0.9 (Табл. 2). Силна е зависимостта между общите флавоноиди и FRAP. Значителна зависимост се открива между общите флавоноиди и DPPH. От представените данни (Табл. 2) може да се обобщи, че съществува най-голяма корелация между общите феноли и антиоксидантната активност.

4. Заключение

Изследвано е съдържанието на общи феноли, флавоноиди и антиоксидантната активност на водни екстракти получени от различни вегетативни части на седем лечебни растения. От получените резултати с най-високо съдържание на фенолни вещества и антиоксидантна активност се отличават три екстракта получени от корени на левзея, сарсапарила и цвят от магарешки бодил. Следователно благодарение на биологичната си активност и приятните ароматично-вкусови качества те могат да бъдат успешно прилагани при приготвянето на напитки и храни с потенциален здравословен ефект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Angelov, G., Georgieva, S., Petkova-Parlapanska, K. Antioxidant activity of extracts from cotton thistle (*Onopordum acanthium* L.). Science and Technologies, 2012, 3, 19–23.
2. Kiselova, Y., D. Ivanova, T. Chervenkov, D. Gerova, B. Galunska, T. Yankova. Correlation between the in vitro antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from Bulgarian herbs. Phytotherapy Research, 2006, 20, 961–965.
3. Parzhanova, A., N. Petkova, I. Ivanov, Sn. Ivanova, Evaluation of biologically active substance and antioxidant potential of medicinal plants extracts for food and cosmetic purposes. J. Pharm. Sci. & Res. 2018, 10(7), 1804–1809.
4. Schütz, K., R. Carle, A. Schieber. Taraxacum - a review on its phytochemical and pharmacological profile, Journal of Ethnopharmacology, 2006, 107, 313–323.
5. Sweeney, B., M. Vora, C. Ulbricht, E. Basch. Evidence-based systematic review of dandelion (*Taraxacum officinale*) by natural standard research collaboration. Journal of Herbal Pharmacotherapy, 2005, 5, 79–93.
6. Памуков П и Х. Ахтарджиев. Природна аптека, Земиздат, София, 1981.
7. http://dicrassin-online.com
8. Ildikó, Sz., A. Pallag, C.-F. Blidar. The antimicrobial activity of the *Cnicus benedictus* L. extracts. Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie. 2009, XVI/1, 126–128.
9. Can, Z., N. Baltaş, Ş. Keskin, O.Yıldız, S. Kolaylı, Properties of antioxidant and anti-inflammatory activity and phenolic profiles of şevketi bostan (*Cnicus benedictus* L.) cultivated in Aegean Region from Turkey. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 2017, 5(4), 308–314.
10. Paun, G., E. Neagu, V. Moroeanu, C. Albu, S. Savin, G. L. Radu. Chemical and bioactivity evaluation of *Eryngium planum* and *Cnicus benedictus* polyphenolic-rich extracts. BioMed Research International, 2019, Article ID 3692605, 1–10.
11. Kokoska L. and D. Janovska. Chemistry and pharmacology of *Rhaponticum*

carthamoides: a review. Phytochemistry, 2009, 70, 842–855.
12. Timofeev N. P., A. A. Lapin, V. N. Zelenkov, Quality assessment of *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin as medicinal rawmaterial by the bromic antioxidant capacity. Journal Chemistry and Computation Simulation: Bulterov Communications, 2006, 8, 5–40.
13. Skiba, A. and Z. Weglarz. Phenolic acids of *Rhaponticum carthamoides*. Acta Hortic. 2003, 597, 119–124.
14. Zhang, H., J. Birch, J. Pei, Zh. F. Ma, A. El-D. Bekhit. Phytochemical compounds and biological activity in Asparagus roots: a review. International Journal of Food Science & Technology, 2018, 54, 966–977.
15. Shaheen, F., L. Ali, N. Erdemoglu, B. Sener, Antioxidant flavonoids from *Tamus communis* ssp. Cretica. Chemistry of Natural Compounds, 2009, 45, 346–349.
16. Boumerfeg, S., A. Baghiani, D. Messaoudi, S. Khennouf, L. Arrar, Antioxidant properties and xanthine oxidase inhibitory effects of *Tamus communis* L. root extracts. Phytotherapy Research, 2009, 23, 283–288.
17. Fatima Z., B. Abderrahmane, K. Seddik, A. Lekhmici. Antioxidant activity assessment of *Tamus communis* L. roots. *Int J Pharm Pharm Sci*, 2016, 8(12), 64–71.
18. Katz, S. The art of fermentation. Chelsea Green. 162–163.
19. Ranilla, L. G., Y.-I. Kwon, Em. Apostolidis, K. Shetty. Phenolic compounds, antioxidant activity and *in vitro* inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hypertension of commonly used medicinal plants, herbs and spices in Latin America, Bioresourses Technology, 2010, 101(12), 4676–89.
20. Ivanov, I., R. Vrancheva, A. Marchev, N. Petkova, I. Aneva, P. Denev, V. Georgiev, At. Pavlov. Antioxidant activities and phenolic compounds in Bulgarian *Fumaria* species. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 2014, 3(2), 296–306.
21. Kivrak, I., M. E. Duru, M. Öztürk, N. Mercan, M. Harmandar, G. Topçu. Antioxidant, anticholin esterase and antimicrobial constituents from the essential oil and ethanol extract ofSalvia potentillifolia. Food Chemistry, 2009, 116, 470–47.
22. Benzie I.F.F and J.J. Strain. Ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay. Analytical Biochemistry, 1996, 239(1), 70–6.
23. Petkova, N., L. Ivanova, G. Filova, I. Ivanov, P. Denev. Antioxidants and carbohydrate content in infusions and microwave extracts from eight medicinal plants. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 2017, 7 (10), 055–061.
24. Petkova, N., and D. Mihaylova. Flower heads of *Onopordum tauricum* Willd. and *Carduus acanthoides* L. – source of prebiotics and antioxidants. Emirates Journal of Food and Agriculture, 2016, 732–736.
25. Киселова-Кънева, Й. Д., Проучване на антиоксидантната активност на български лечебни растения, Автореферат на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор", Медицински Университет – Варна, 2011.
26. Koc, S., B. S. Isgor, Y. G. Isgor, M. N. Shomali, O. Yildirim. The potential medicinal value of plants from Asteraceae family with antioxidant defense enzymes as biological targets. Pharmaceutical Biology, 2015, 53(5), 746–751.
27. Petkova, N., I. Ivanov, S. Topchieva, P. Denev, A. Pavlov. Biologically active substances and in vitro antioxidant activity of different extracts from dandelion (*Taraxacum officinale*) roots. Scientific Bulletin Series F. Biotechnologies, 2015, 19, 190–197.
28. Wojdyło, A., J. Oszmianski, R. Czemerys. Antioxidant activity and phenolic compounds. Food Chemistry, 2007, 105, 940–949.
29. Liu, H., N. Qiu, H. Ding, R. Yao, Polyphenolscontents and antioxidant capacity of 68 Chinese herbals suitable for medical or food uses. Food Research International, 2008, 41, 363–370.
30. Amin, M., S. Sawhney, M. Jassal. Comparative antioxidant power determination of Taraxacum officinale by FRAP and DTPH method. Pharmaceutica Analytica Acta, 2013, 4, 221, 1–5.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА АНТИБАКТЕРИАЛНАТА И АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНОСТ НА *TEUCRIUM CHAMAEDRYS* L. И *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. ОТ БЪЛГАРИЯ

ХАФИЗЕ ФИДАН, СТАНКО СТАНКОВ

Университет по хранителни технологии – Пловдив, бул. Марица 26,
Стопански факултет, катедра "Хранене и туризъм"
hafizefidan@abv.bg; docstankov@gmail.com

Резюме: *Целта на настоящия доклад е да изследва антибактериалната активност на Teucrium chamaedrys L. (червено подъбиче) и Rosmarinus officinalis L. (розмарин), принадлежащи към семейство Lamiaceae, срещу хранителни патогени Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherichia coli и Salmonella enterica. Антибактериалната активност е определена чрез агар дифузионния метод. Установено е, че екстрактът от червено подъбиче притежава най-силна антибактериална активност (вариращa между 7,4 и 16,0 mm) срещу почти всички тествани патогенни микроорганизми. Изследвано е и общото съдържание на фенолни съединения и антиоксидантния потенциал на пробите. Розмаринът се характеризира с по-високо съдържание на полифеноли (180.00 ± 0.07 mg GAE/g dw) и антиоксидантна способност (вариращa между 195.24 и 536.21 μM TE/g dw). Настоящето проучване показва, че екстрактите от изследваните растителни суровини притежават потенциални антибактериални и атиоксидантни свойства, които имат жизненоважна роля в контролирането на редица заболявания, причинявани от патогенни бактерии и от окисляването на свободните радикали в организма.*

Ключови думи: *антибактериална активност, антиоксидантна способност, билки, патогенни бактерии*

EVALUATION OF ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT POTENTIAL OF *TEUCRIUM CHAMAEDRYS* L. AND *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. FROM BULGARIA

HAFIZE FIDAN, STANKO STANKOV

University of Food Technologies, 26 Maritza blvd. 4002 Plovdiv, Bulgaria
Business Faculty, Department of Nutrition and Tourism
hafizefidan@abv.bg, docstankov@gmail.com

Abstract: *The main objective of this study was to evaluate the antibacterial activity of Teucrium chamaedrys L. (wall germander) and Rosmarinus officinalis L. (rosemary), belonging to the family Lamiaceae, against foodborne pathogens Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, and Salmonella enterica. The antibacterial activity was determined by the agar well diffusion method. In particular, crude extract of wall germander had the strongest antibacterial activity (ranged between 7.4 and 16.0 mm) against almost all tested pathogenic bacteria. The total phenolic content and antioxidant potential of the samples were also studied. Rosemary is characterized by higher polyphenol content (180.00±0.07 mg GAE/g dw) and antioxidant capacity (ranged between 195.24 and 536.21 μM TE/g dw). This study has demonstrated that the crude extracts of selected plants have the potential of antibacterial and antioxidant properties, which have a vital role in monitoring and controlling a number of diseases caused by pathogenic bacteria and by the oxidation of free radical in the body.*

Keywords: *antibacterial activity, antioxidant capacity, herbs, pathogenic bacteria*

1. Introduction

Edible plants are natural resources, used in gastronomy, medicine and many other areas of life. They are used for the improvement of the taste, the organoleptic qualities of the food products and their nutritional value, due to their preservative, antioxidant and antibacterial properties [1]. They are used as ingredients in functional foods such as natural preservatives in food products, etc. and for the treatment of various diseases - bacterial and viral infections, dyspepsia, liver diseases, anorexia, etc. Another very important feature of plants is their antimicrobial activity [2, 3]. Extracts from many plants have antimicrobial activity against various pathogenic microorganisms and can be used as a natural preservative in the food industry. In the time of mass production of foods with extended shelf-life pathogenic bacteria are a serious problem. Many of these, such as *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, and others have been reported as causing food-borne diseases [4].

There are numerous studies about the antimicrobial action of essential oils, alcoholic extracts and other derivatives of medicinal plants [5, 6, 7, 8, 9].

The amount of herbs and spices added to the food products is not sufficient to exhibit their antibacterial properties. There are several factors influencing microbial growth, such as type of plant, test medium, concentration, and microorganism.

The wall germander (*Teucrium chamaedrys L.)* is a medicinal herb, used for the treatment of several diseases. It is a species belonging to the family of Lamiaceae and is an ornamental plant native to the Mediterranean region of Europe and North Africa, and to the Middle East as far east as Iran. The wall germander is naturally distributed widely in spontaneous flora of Bulgaria.

Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.)* is a woody, perennial herb, native to the Mediterranean region. It is belonging to the family of Lamiaceae.

The aim of the present study was to evaluate the antimicrobial activity, polyphenol content and antioxidant capacity of crude extracts of two plants belonging to family Lamiaceae (wall germander and rosemary), that are widespread in traditional culinary and folk medicine of Bulgaria.

2. Materials and methods

Collection of Plant material

Teucrium chamaedrys L. (wall germander) (fig.1.) and *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) (fig.2.), species of family Lamiaceae, were purchased from a local grocery shop (Plovdiv/ Bulgaria). The scientific names and tested parts of the selected herb samples are detailed in Table 1.

Test microorganisms

Antibacterial activity was tested against Gram-positive bacteria - *Listeria monocytogenes* NCTC 11994 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25093, and Gram-negative bacteria – *Escherichia coli* ATCC 8739 and *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Abony NCTC 6017. The selective growth media were: Listeria Oxford Agar Base /Merck/; Baird Parker Agar Base with Egg Yolk Tellurite emulsion supplement /Merck/, Rapid' E.coli 2 Agar /BioRad/ and Mac CONKEY Agar /Merck/, respectively.

The media were inoculated with a 24-hour suspension of the bacterial species.

Preparation of Plant Extract

The plants are washed sequentially under running and sterile water, then exposed to 70 % ethanol for 2 min and under 20 min UV exposure at a distance of 50 cm from the UV lamp. The filtrate is prepared by grinding the herbs thus treated into a pre-sterilized porcelain mortar (if necessary, sterile quartz sand is added) to obtain a puree mass. It is filtered through a 1 cm sterile cotton filter placed on the bottom of a sterile glass tube with 0.6-1 cm diameter or through a cotton filter in a sterile glass flask.

Antimicrobial assay by agar diffusion method

Melted and cooled to 45ºC selective media were inoculated with the tested microorganisms and next equally dispensed into Petri dishes. After setting of the media, sterile rings (Ø 6 mm) were placed on, and different amounts of each sample (0.05, 0.10, and 0.15 mL) were put into the rings. Petri dishes were incubated at 37°C for 24 or 48h according to the bacterial spices, and then the distinct zone of growth inhibition around the rings was measured. The used inoculums have resulted as actual concentration cells of- *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* into the responding selective medium about 3.5×10^6 CFU/mL. The total plate count was estimated by the conventional plate-counting technique using appropriate dilution.

Determination of total polyphenolic content (TPC)

The total polyphenol content was measured at 765 nm according to the Folin-Ciocalteu method [10]. The TPC was expressed as mg gallic acid equivalent (GAE) per g dry weight.

Determination of antioxidant activity

DPPH radical scavenging activity

DPPH radical scavenging activity was determined by the method of [11]. The absorbance was measured at 517 nm. Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) was defined as the concentration of Trolox having equivalent AOA expressed as the μM Trolox per g dw.

ABTS radical cation decolorization assay

The scavenging activity against radical cation 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS•+) was estimated according to (Re et al., 1999). The results were expressed as TEAC value (µM TE/g dw).

Ferric reducing antioxidant power assay (FRAP)

The FRAP method was performed [12] and the absorbance was recorded at 593 nm.

The results were expressed as µM TE/g dw.

Cupper reduction assay (CUPRAC)

CUPRAC assay was performed [13]. Absorbance was measured at 450 nm. Trolox was used as standard and total antioxidant capacity was measured as µM TE/g dw.

Statistical analysis

The results were expressed as the mean of three determinations ± SD and statistically analyzed using MS-Excel software.

3. Results and discussion

Determination of antibacterial activity

The results for the inhibitory activity of the herbs on the test pathogens are presented in Table 1. The antibacterial activity of the extracts against *S. aureus*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, and *Salmonella* were examined at three different concentrations of extracts.

The crude extract of wall germander presented antibacterial activity against almost all pathogenic bacterial strains, as the highest effect was demonstrated against *E.coli* (16.0±0.0 mm). *Salmonella* was the most resistant bacterium against the tested extracts. On the other hand, the crude extract of rosemary possessed the highest inhibitory action against the strain of *E. coli* (15.0±0.0 mm) and *Salmonella* (11.5±0.3 mm). It is obvious that the most sensitive to herbal filtrate is the *E. coli* strain. It is known that Gram (+) bacteria are generally more sensitive than Gram (-) to extracts of herbs and spices due to the presence of an outer membrane and unique periplasmic space that is not found in Gram (+). Gram's resistance (-) bacteria to antibacterial substances is due to their outer membrane, rich in hydrophilic molecules that are a barrier to the penetration of many antibiotic molecules. Resistance also binds to enzymes in the periplasmic space that they are capable of destroying the molecules that came from outside. Some plant extracts do not follow completely this trend. Haziri et al. (2017) studied the antibacterial efficiency of different organic extracts (methanol, ethyl acetate, acetone, diethyl ether, water, and chloroform extracts) from *T. chamaedrys*, growing wild in Kosovo. Based on the results, the most intense activity was shown by the plant's extracts with water and ethyl acetate towards *Staphylococcus aureus* (food isolate), *Eshcheria coli*, and *Listeria monocytogenes*. Vlase et al., 2014 reported that the *T. chamaedrys* (14.62 ± 0.16 µg TPC/60 µL/disk) extract showed a stronger antibacterial activity against *S. aureus* (inhibition diameter 20 mm), than gentamicin used as reference antibiotic, and limited activity against the other bacteria tested. According to Kucuk et al. (2006), the essential oils of *T. chamaedrys* showed antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 35218, *Yersinia pseudotuberculosis* ATCC 911, *Serratia marcescens* ATCC 13880, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sarac and Ugur (2007) reported that *T. chamaedrys* was effective against *St. aureus* ATCC 25923 (8mm) and *Salmonella epidermidis* (14 mm). Rožman and Jeršek (2009) reported that rosemary possessed antibacterial activity against *L. monocytogenes* and they have established that the resistance of *Listeria* species against rosemary extracts depends on selected extract, selected concentration, various species and strain of *Listeria*. According to Khaled (2013), the highest zone of inhibition value of rosemary ethanolic extract was obtained against *S. aureus* (zone of inhibition: 25±1.7 mm).

Bozin et al. (2007) reported that the most important antibacterial activity of rosemary essential oil was expressed on *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *S. enteritidis*, and *Shigella sonei* that were analyzed by means of gas chromatography-mass spectrometry.

Antibacterial activity of the rosemary extract was strongly influenced by factors as the composition of the media, pH, high NaCl contents, and low temperatures. Low pH and high NaCl concentration had a synergistic effect on the MIC of the rosemary extract for *S. aureus* [22].

The antibacterial activity of the *Teucrium chamaedrys* and *Rosmarinus officinalis* was due to the presence of various secondary metabolites such as phenols, terpenes, nitrogen-containing compounds, and flavonoids. Secondary metabolites have important biological and pharmacological activities, such as antibiotic, antioxidative, anti-allergic, hypoglycemic, and anticarcinogenic properties (Stanković et al., 2010). Hence, these plants can be used as bioactive natural products in various industries.

Table 1. *Zones of growth inhibition (measured in mm, including hole 6 mm in diameter) of tested pathogenic bacteria by herbs*

Sample / Bacteria					*Escherichia coli* ATCC 8739	*Salmonella* NCTC 6017	*Listeria monocytogenes* NCTC 11994	*Staphylococcus aureus* ATCC 25093
Common name	**Scientific name**	**Family**	**Parts**	**Concentration**				
Wall germander	*Teucrium chamaedrys* L.	Lamiaceae	Flowers	0,15 mL	16.0±0.0	6.0±0.0*	8.1±0.2	7.4±0.3
				0,10 mL	6.0±0.0*	6.0±0.0*	6.0±0.0*	7.0±0.7
				0,05 mL	6.0±0.0*	6.0±0.0*	6.0±0.0*	6.0±0.0*
Rosemary	*Rosmarinus officinalis* L.	Lamiaceae	Leaf	0,15 mL	15.0±0.0	11.5±0.3	6.0±0.0*	6.0±0.0*
				0,10 mL	6.0±0.0*	8.0±0.1	6.0±0.0*	6.0±0.0*
				0,05 mL	6.0±0.0*	6.0±0.0*	6.0±0.00*	6.0±0.0*

The zone diameter of rings is 6.0 mm and the diameter of the inhibition zone of negative control for each bacterium is also 6.0 mm. If the value of diameter inhibition zone is 6.0 mm that means the extract has no inhibitory activity against this bacterium*

Table 2. Total phenolic content (mg GAE/g dw) and antioxidant activity (μM TE/g dw) of herbs (mean±SD)

Assay/Sample	TPC	FRAP	CUPRAC	ABTS	DPPH
Wall germander	9.87 ± 0.02	267.11 ± 1.00	98.36 ± 1.21	100.33 ± 1.00	86.25 ± 2.11
Rosemary	180.00 ± 0.07	490.21 ± 2.01	536.21 ± 2.36	195.24 ± 1.42	310.20 ± 1.61

Fig. 1. *Teucrium chamaedrys* L. *(*flowers*)*

Fig. 2. *Rosmarinus officinalis* L. (leaves)

Determination of total polyphenols and antioxidant activity

The results of the determination of the total polyphenols and antioxidant activity of rosemary and wall germander crude extracts are presented in Table 2.

The total polyphenol content of wall germander was determined as 9.87 mg GAE/g on a dry weight basis, while rosemary was determined with higer phenolic content (180.00±0.07 mg GAE/g dw). The antioxidant activity of wall germander was found between 86.25 and 267.11 µM TE/g dw, while the antioxidant capacity of rosemary ranged between 195.24 and 536.21 µM TE/g dw. Stanković et al. (2010) examined the antioxidant activity of water, methanolic, ethyl-acetate, acetone and petroleum ether extract from plant species *Teucrium chamaedys* L. and the results show that the tested extracts have high antioxidant activities, which range in scope from 341.08 mg/mL to 29.46 mg/mL. Total phenols determined by Folin-Ciocalteu reagent and their amounts in the range of 30.39 mg/g to 169.50 mg/ g (expressed as gallic acid equivalent, mg GA/g of extract). The antioxidant activity depended on the concentration and chemical nature of the phenolic compounds in the extracts [23].

4. Conclusion

The evaluation of crude extracts from *Teucrium chamaedrys* and *Rosmarinus officinalis* possessed antibacterial activity against pathogenic bacteria *Escherichia coli* ATCC 8739, *Salmonella enterica* subsp. enterica serovar Abony NCTC 6017, *Staphylococcus aureus* ATCC 25093 and *Listeria monocytogenes* NCTC 11994. The extracts showed a high concentration of total phenols and antioxidant potential. In conclusion, the plant extracts could be applied in different industries, even as food preservatives to protect food quality and extend the shelf life of foods and beverages due to the naturally occurring compounds with antibacterial and antioxidant properties.

References

1. Centeno, S., Calvo, M.A., Adelantado, C. Figueroa, S. Antifungal activity of extracts of *Rosmarinus officinalis* and *Thymus vulgaris* against *Aspergillus flavus* and *A. ochraceus*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2010, 13,9, 452-455.
2. Munir, S., Jamal, Q., Shirwani, S., Sualeh, M., Jabeen, U., Malik, M. S., Hussain, M. Antibacterial activity of two medicinal plants, Withania somnifera and Cuccuma longa. *European Academic Research*, 2013, 1, 1335-1345.
3. Tarawneh, K.A., Irshaid, F., Jaran, A.S., Ezealarab, M., Khleifat, K.M. Evaluation of Antibacterial and Antioxidant Activities of Methanolic Extracts of Some Medicinal Plants in Northern Part of Jordan. *Journal of biological sciences*, 2010, 10, 4, 325-332.
4. Cai, Y., Luo, Q., Sun, M., Corke, H. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Science*, 2004, 74,2157-2184.
5. Rios, J.L., Recio, M.C. Medicinal plants and antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 2005, 100, 80-84.
6. Barbour, E.K., Al Sharif, M., Sagherian, V.K., Habre, A.N., Talhouk, R.S., Talhouk, S.N. Screening of selected indigenous plants of Lebanon for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 2004, 93, 1-7.
7. Almas, K. The antimicrobial effects of seven different types of Asian chewing sticks. *Odontostomatology Tropical, 2001*, 24, 17-20.
8. Rojas, R., Bustamante, B., Bauer, I., Fernandez, I., Alban, I., Lock, O. Antimicrobial activity of selected Peruvian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology, 2003*, 88, 199-204.
9. Morteza-Semnani, K., Akbarzadeh, M., Rostami, B. The essential oil composition of *Teucrium chamaedrys* L. from Iran. *Flavour and Fragrance Journal*, 2005, 20, 544-546.
10. Ak T, Gülçin I. Antioxidant and radical scavenging properties of curcumin. *Chemico Biological Interac*tions, 2008,174, 27-37.
11. Kujala, T.S., Loponen, J.M., Klika, K.D., Pihlaja, K. Phenolics and betacyanins in red beetroot (*Beta vulgaris*) root: distribution and effect of cold storage on the content of total phenolics and three individual compounds. *Journal of Agriculture and Food Chem*istry, 2000, 48,5338-5342.
12. Brand – Williams, W., Cµvelier, M.E., Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie, 1995,* 28, 25-30.
13. Benzie, I.,F.,F., Strain, J.J. Ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. *Analitical Biochemistry*, 1996, 239,70-76.

14. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice – Evans, C.A. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine, 1999,* 26, 1231-1237.
15. Haziri, A., Faiku, F., Berisha, R., Mehmeti, I., Govori, S., Haziri, I. Evaluation of antibacterial activity of different solvent extracts of *Teucrium chamaedrys* (L.) Growing wild in Kosovo. *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, 2017*, 26, 3.
16. Vlase, L., Benedec, D., Hanganu, D., Damian, G., Csillag, I., Sevastre, B., Mot, A.C., Silaghi-Dumitrescu, R., Tilea, I. Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activities and Phenolic Profile for *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilicum* and *Teucrium chamaedrys*. *Molecules*, 2014, 19, 5, 5490-5507; https://doi.org/10.3390/molecules19055490.
17. Kucuk, M., Gulec, C., Yasar, A., Ucuncu, O., Nuran, Y., Coskuncelebi, K., Terzioglu, S., Nurettin, Y. Chemical composition and antimicrobial activities of the essential oils of *Teucrium chamaedrys* subsp. chamaedrys, *T. orientale* var. *puberulens*, and *T. chamaedrys* subsp. *lydium*. Pharmaceutical Biology, 2006, 44, 592-599.
18. Sarac, N., Ugur, A. Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae species growing in Mugla, Turkey. *EurAsian Journal of BioSciences*, 2007, 4, 28-37.
19. Rožman, T., Jeršek, B. Antimicrobial activity of rosemary extracts (*Rosmarinus officinalis* L.) against different species of *Listeria*. *Acta agriculturae Slovenica*, 2009, 9, 1, 51-58.
20. Khaled I.Q. Antimicrobial and Free Radical Scavenging Activities of Five Palestinian medicinal plants. *African Journal of Traditional and Complementary Alternative Medicine*, 2013, 10, 4, 101-108.
21. Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Jovin, E. Antimicrobial and antioxidant properties of rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia* officinalis L., Lamiaceae) essential oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2007, 19, 55, 7879-85.
22. Stanković , M., Topuzović , M., Marković , A., Pavlović , D., Solujić, S., Nićiforović, N., Mihailović, V. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of different Teucrium chamaedrys extracts. *Second Balkan Conference On Biology Special Edition, Plovdiv 50 Years University Of Plovdiv*, 2010, 82-86.
23. Del Campo, J., Phe Amiot, M.J., Nguyen-The, C. Antimicrobial Effect of Rosemary Extracts. *Journal of Food Protection*, 2000, 63, 10, 1359-1368.
24. Nik, A.K., Guzej,B., Kolar, M., Abramovic, H., Mozina, S.S. In Vitro Antimicrobial and Antioxidant Activity of Commercial Rosemary Extract Formulations. *Journal of Food Protection*, 2009, 72, 8, 1744-1752.

МИКРОБИОЛОГИЧНО КАЧЕСТВО НА ТЕСТЕНИ ПРОДУКТИ С ЯДЛИВИ ХРАНИТЕЛНИ ПОКРИТИЯ

ИВАНКА ПЕТРОВА, ХАФИЗЕ ФИДАН

Университет по хранителни технологии - Пловдив,
vania_petrova@mail.bg, hafizefidan@abv.bg

Резюме: *Удължаване на срока на съхранение и запазване на свежестта на тестените изделия е интерес на научно внимание, фокусирано върху изследванията на естествени полимери, които са база за производство на хранителни филми и покрития. Цел на настоящото проучване е да се обобщят актуални изследвания, касаещи хранителни покрития с различни състави, които могат да влияят върху микробиологичното качество на тестени изделия.*
Ключови думи: *ядливи хранителни покрития, микробиологично качество на тестени изделия*

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BAKED PRODUCTS WITH EDIBLE FILMS AND COATINGS

IVANKA PETROVA, HAFIZE FIDAN

University of Food Technologies - Plovdiv
vania_petrova@mail.bg, hafizefidan@abv.bg

Abstract: *Extending the shelf life and preserving the freshness of the baked products is an interest of scientific attention focused on the research of natural polymers which are the basis for the production of edible coatings and films. The aim of this study is to investigate recent articles on edible coatings and films with various formulations that can influence the microbiological quality of baked products.*
Key words: *edible films and coatings, microbiological quality of baked products*

1. Въведение

Увеличеният интерес на потребителите към висококачествени, безопасни за консумация хранителни продукти с дълъг срок на годност допринася за разширяването на новите технологии за преработка, които гарантират, че естествените свойства и външния вид на продукта не са драстично променени. За да се запази качеството и свежестта на храните, е необходимо да се изберат подходящи материали и технологии за опаковане. Опаковките на хранителните продукти обикновено са изработени от пластмаса, което оказва значително негативно въздействие върху околната среда. Съвременните тенденции в областта на опаковане на продуктите включват разработването на ядливи покрития, които имат способността да взаимодействат с продукта, върху който са нанесени. Натуралните полимери се използват като алтернативен източник за разработване на опаковки поради техния прецизен вкус и биоразградимост.

Микробиологичното качество е от особено значение за намаляване на разхищаването на храни и подобряване на тяхната безопасност. То може да бъде постигнато, чрез контролиране на растежа не само на сапрофитни микроорганизми, които причиняват в най-голяма степен развала, но и на патогенни микроорганизми като *Campylobacter*, *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli* и *Listeria monocytogenes* и токсигенни плесенни гъби. Установено е, че микроорганизмите, причиняващи развала на храните основно се развиват върху тяхната повърхност [*Huang et. al., 2019*].

Ядливите хранителни покрития могат да функционират като носители на антимикробни компоненти и по този начин да осигурят за по-дълъг период от време микробиологичното качество на храните. Множество изследвания на различни научни колективи са свързани с антимикробните свойства на ядливи опаковки, предназначени за храни с различен състав.

Когато антимикробни средства като бензоена киселина, сорбинова киселина, пропионова киселина, млечна киселина, низин и лизозим са включени в състава на ядливи покрития се забавя повърхностния растеж на бактерии, дрожди и плесени върху широка гама от продукти. Прилагането на антиплесенни компоненти в ядливите покрития е област на проучване, която предоставя много възможности и предизвикателства за приложенията на активните опаковки за контрол върху микробиологичното качество и развалата на храните, причинено от различни видове плесени. Това в особена степен е актуално за тестените изделия [*Melini et. al., 2018*].

Включването на антимикробни и антиплесенни компоненти в състава на ядливите покрития същевременно може да намали използването на синтетични консерванти, които са свързани със здравни рискове и микробна резистентност [*Balaguer et. al., 2013*].

Ядливите покрития могат да подобрят включително органолептичните свойства на опакованите храни, когато самите те съдържат различни компоненти като ароматизанти, оцветители и подсладители. Употребата на ядливи покрития на основата на естествени полимери и хранителни добавки непрекъснато се увеличава в хранително-вкусовата и фармацевтична промишленост [*Subhas et al., 2014*].

2. Видове ядливи хранителни покрития

Ядливите покрития се приготвят предимно от различни видове натурални полимери. Тези полимери са материал, който може лесно да се консумира от хората и са с установен безвреден ефект върху здравето.

Полимерите имат множество филмообразуващи механизми, включително междумолекулни като ковалентни връзки (например, дисулфидни връзки), а също електростатични, хидрофобни или йонни взаимодействия [*Šuput et. al., 2015*]. Ядливите полимери могат да се прилагат директно върху повърхността на храните като допълнителна защита за запазване на качеството, стабилността и свежестта на продукта. Функционалността и производителността на ядливите полимери зависят главно от техните бариерни, механични свойства и цветови характеристики, които от своя страна са функция от състава на филма, но и от процеса на неговото формиране.

Пропускливостта и механичните свойства на ядливите покрития могат да се регулират по-лесно в сравнение с тези на синтетичните. Предполага се, че ядливите покрития трябва да се характеризират с ниска пропускливост на вода, газове и водни пари. Освен това те трябва да показват висока степен на адхезия, добра механична устойчивост, пластичност и кохезия.

Ядливите хранителни покрития и филми се дефинират като широко взаимодействаща мрежа, която притежава триизмерна структура. Разработват се от полимери с естествен произход, най-често от полизахариди, протеини и липиди [*Matthews et. al., 2011; Sachdeva et. al., 2017*]. Към тези полимери могат да се добавят пластификатори и повърхностно активни вещества с цел повишаване на функционалността на хранителните покрития.

В някои проучвания се разглежда получаването на ядливи и биоразградими покрития и филми, чрез комбиниране на различни полизахариди, протеини и липиди с цел да се използват предимствата на характеристиките и свойствата на всяко съединение, както и постигането на синергичен ефект между тях.

Ядливите филмови покрития се дефинират като сух тънък слой от биополимер, който се добавя отделно върху продукта като го обвива или изпълнява ролята на разделящ слой. Друг вид хранителни покрития са тези, които включват образуването на филм директно върху повърхността на хранителния продукт [*Falguera et. al., 2011*].

Методите, които се използват за нанасяне на ядливи покрития върху различни хранителни продукти включват: потапяне или пулверизиране с хранителен полимер като по този начин се образува тънък филм върху повърхността на продукта. Ядливите покрития действат като полупропусклива мембрана, която притежава свойството да контролира загубата на влага и / или да потиска преноса на газ към вътрешността на продукта [*Dhanapal et. al., 2012*].

Разработването и използването на ядливи хранителни покрития е начин да се получават по-малко отпадъци, следователно да се намали замърсяването на околната среда със синтетични биоразградими опаковки.

2.1. Протеинови ядливи покрития

Най-често за разработване на ядливи хранителни покрития се използват протеини от зърнени култури - пшеница (глутен), царевица (зеин), но също така соев, млечен протеин (казеин) и колаген. Протеиновите покрития имат слаби бариерни свойства срещу влагата. Това се дължи на тяхната хидрофилна природа.

Независимо от това протеиновите покрития разкриват по-големи бариерни свойства срещу газове в сравнение с тези, получени от липиди и полизахариди. Показват също значителни механични бариерни свойства.

Млечните протеини се използват и за разработването на покрития с емулсионен характер *[Lamdande et. al., 2013; Galus and Kadzińska, 2015*].

2.2. Ядливи покрития от полизахариди

Полизахариди, които се използват за получаване на ядливи хранителни покрития са целулоза и нейни производни, нишесте, някои хидроколоиди като карагенан, пектин, алгинат хитозан и др. Тези покрития имат добри механични свойства, но слаби бариерни характеристики срещу влага [*Caetano et. al.,2018*].

Хитозанът има допълнително предимство при формирането на хранителни покрития. Той притежава силни антибактериални свойства. Неговата активност е потвърдена срещу, грам-положителни бактерии: *Listeria. monocytogenes, Bacillus megaterium, Bacillus cereus, Staphylococcus aureus*; грам-отрицателни бактерии: *E. coli, Pseudomonas fluorescens, Salmonella typhimurium, Vibrio parahaemolyticus*; срещу плесени: *Fusarium* и *Alternaria* [*Kraśniewska et. al., 2012*].

2.3. Ядливи покрития на основа липиди

Липидите са полимери с хидрофобен характер, които действат като добра бариера срещу трансфер на влага. Ефективността на ядливите покрития на основа липиди зависи предимно от вида на липидите, тяхната химична структура и взаимодействията с другите компоненти на филма. Независимо от това е установено, че покритията, разработени на основа липиди, имат по-ниски механични бариерни свойства в сравнение с протеиновите и полизахаридните покрития. Използват се най-вече липиди като пчелен восък, ацетилиран моноглицерид, но и етерични масла от различни подправки и билки [*Nguyen et. al., 2016; Chopra, 2017*].

Ядливи покрития с емулсионен характер, разработени на основа хидроколоиди и липиди имат по-добра функционалност от покритията, съставени само от един компонент, особено по отношение на техните бариерни свойства срещу влажността [*Pérez-Gago M., et. al.,2014*].

3. Ядливи покрития с антимикробни свойства

Традиционно антимикробните компоненти се смесват директно с първоначалните хранителни съставки по технологичната документация. Директното добавяне може да доведе до прекомерни количества от антимикробния компонент, а това да рефлектира в промени на вкуса на продуктите [*Uzand et. al., 2011*]. Техники за директно приложение на ядливите покрития като потапяне, пръскане или нанасяне върху повърхността, се използват за поставяне на антимикробни компоненти, с цел да се ограничи достъпа на нежеланите микроорганизми до продукта. Въпреки това, директното прилагане на антимикробни компоненти може да доведе до инактивиране или изпаряване на активните вещества, както и до бърза миграция във вътрешността на по-голямата част от храните [*Quintavalla end. Vicini,2002*]. Следователно, антимикробната активност може бързо да бъде загубена поради инактивиране на антимикробните компоненти, чрез химичния състав на хранителните съставки или разреждане до стойности под активната концентрация. Основна причина за включване на антимикробните компоненти в опаковката е предотвратяването на повърхностния растеж на микроорганизмите върху храни или хранителни продукти. Повърхностната развала е с най-голям дял от видовете развала на храните, последвано от кръстосаното замърсяване.

Включването на антимикробни компоненти към ядливите полимерни покрития може да намали добавянето на по-големи количества от тях в състава на храните. Постепенното освобождаване на антимикробния компонент от опаковъчния филм към повърхността на храната може да има предимство пред потапяне и пулверизиране.

Включването на антимикробен компонент в биоразградими ядливи филми може да се извърши по няколко начина. Технологиите за преработка, използвани за приготвяне на ядливи филми са подобни на тези, използвани в преработката на синтетични пластмаси. Фактори, влияещи върху избора на технологиите за обработка при приготвянето на антимикробен филм са видът и свойствата на полимера, свойствата на антимикробния компонент като топлинна стабилност и съвместимост с полимера, но и остатъчната антимикробна активност след производството на ядливото покритие. Методите за термична обработка като пресоване или екструдиране могат да се прилагат единствено, когато се използва термично стабилен антимикробен компонент. Чувствителните към високи температури антимикробни средства като

ензими, подправки и етерични масла, както и някои бактериоцини и консерванти могат да бъдат включени в хранителните покрития, чрез смесване с разтворители [*Kraśniewska et. al., 2012*].

Много антимикробни средства са включени в концентрации 0.1-5% w/w от опаковъчния материал, особено в случаите на прилагане на ядливи покрития. Антимикробните опаковъчни материали трябва да контактуват с повърхността на храната по такъв начин, че антимикробните компоненти да могат да дифузират от повърхността. Дифузията е основен процес на проникване на антимикробните компоненти към вътрешността на продукта, следователно повърхностните характеристики и кинетиката на дифузията се превръщат в решаващи фактори за антимикробния ефект, както и за цялостните показатели на качеството на продукта. Въпреки това, сравнението между резултатите се затруднява допълнително от фактори на околната среда и състава на продуктите. Когато се използват летливи антимикробни съединения, част от антимикробното действие е свързано с количеството на освободените пари в горното пространство на опаковката. Ефективността на антимикробните ядливи опаковки, зависи в голяма степен от водната активност (a_W), pH на продукта, температурата по време на целия период на съхранение, концентрацията на *NaCl*, естеството, размера и начина на приложение на филмите, в допълнение към факта, че количеството на освободените антиплесенни компоненти не е постоянно с времето. [*Appendini et. al., 2002; Kapetanakou et. al., 2016*].

Nguyen и колектив през 2016 г. в свое изследване разглеждат ефектите на етерични масла, консерванти, естествени и синтетични антиплесенни компоненти и наночастици, включени в състава на филми от хитозан. Изследван е *in vitro* и *in vivo* ефекта върху растежа на плесени, но също така влиянието на тези компоненти върху срока на годност на хляб, сирене, пресни плодове и зеленчуци. Авторите установяват, че етеричните масла и консервантите демонстрират повишена ефикасност върху растежа на плесени. За всички тествани варианти на антиплесенни покрития, видовете *Penicillium* са по-чувствителни от *Aspergillus*.

4. Микробиологично качество на тестените изделия

Качеството на тестените продукти засяга всички химически и физически промени, които настъпват в кората и вътрешността на изделията по време на тяхното съхранение. Тези промени са причина за постепенно намаляване на потребителското търсене, понеже продуктите вече не се считат за „свежи“. Това е придружено със загуба на хрупкавост или увеличаване на твърдостта, лесно раздробяване (загуба на кохезия), загуба или промяна на вкуса и аромата. Тези промени се установяват и при сензорна оценка на показатели като текстура, мирис, вкус и аромат. Температурата на съхранение, миграцията на влага, преразпределението на влагата между компонентите са други фактори, които влияят на скоростта на стареене на тестените продукти. За да се забавят тези процеси се използват различни средства като ензимни инхибитори (на амилаза), разрохващи ензими, липази липоксигенази, ненишестени полизахаридни модифициращи ензими, протеази, повърхностно активни липиди и др. [*Marquez et. al., 2014*].

Микробиологичното качество на тестените изделия е свързано с развитието на характерната за тези продукти микрофлора, предимно плесени и дрожди, които са основните причинители на микробиологичната развала. По-рядко развалата се причинява от бактерии като това се дължи на намалена водна активност при някои продукти, а също така и на понижено pH. По време на топлинната обработка на тестените изделия плесените и техните спори не оцеляват. Замърсяването със спори на плесени става в процеса на охлаждане и съхранение. Над 40 вида плесени са установени и дефинирани като биологични контаминанти на тестените изделия. Развитието на плесени върху повърхността на преминали топлинна обработка тестените изделия е бавно, а когато относителната влажност на атмосферата е под 90%, те не могат да се развиват. Това се променя, когато тестените продукти се опаковат във фолио и се повиши относителната влажност вътре в опаковката [*Gänzle et. al., 2013*].

Основният причинител на бактериалното разваляне на тестените изделия е *Bacillus subtilis*, чиито спори образуват ендоспори и лесно оцеляват при температурите на топлинна обработка печене. В готовите за консумация тестени изделия спорите лесно могат да се развият при подходящи условия. В хляб за период от 36-48 часа може да образуват характерната мека, жилава, кафява маса с миризма на зрял ананас или пъпеш, дължаща се на отделянето на летливи съединения като диацетил, ацетил метил карбинол, ацеталдехид и изовералдехид. Бактериите също произвеждат амилази и протеази, които причиняват

ретроградни процеси в тестените продукти [*Melini et. al., 2018*].

5. Антимикробни компоненти, използвани за подобряване на микробиологичното качество на тестени продукти

Етеричните масла и другите екстракти от растения, билки и подправки могат да представляват хранителни консерванти с голям антимикробен и антиоксидантен ефект за тестените продукти. Като се има предвид тяхната висока концентрация на терпени, терпеноиди и фенолни съединения (около 85%), етеричните масла проявяват силни антимикробни свойства. Канелено масло (с активна съставка канелен алдехид) и масло от карамфил (с активна съставка евгенол) са използвани в разработването на хранителни покрития на основа полизахариди. Установени са удължен срок на съхранение и запазване за по-дълъг период от време на микробиологичното качество на анализираните тестени изделия [*Souza et. al., 2013; Otoni et. al. 2014*; *Lopes et. al., 2014;, Sachdeva et. al., 2017*].

Друго проучване оценява инхибирането на *Aspergillus niger* и *Penicillium digitatum* с избрани концентрации от мексикански риган (*Lippia berlandieri Schauer*), канела (*Cinnamomum verum*) или етерични масла от лимонена трева (*Cymbopogon citratus*), добавени към хранителни покрития, разработени от амарант и хитозан [*Caetano et. al. 2018*].

Изръшвани са експерименти с включването на пробиотици в различни съотношения (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, и *Lactobacillus acidophilus)* в ядливи покрития, разработени на основа α-1,4- и α-1,6- глюкан и нишесте от картофи, царевица и тапиока. Добавянето на пробиотични бактериални щамове намалява вискозитета и pH на всички филмообразуващи разтвори Установено е, че включването на пробиотични щамове води до по-ниска степен на прозрачност, отколкото при контролните филми, понеже микробните клетки във филмите възпрепятстват преминаването на светлината. [*Kanmani and Lim, 2013; Guimarães et. al., 2018*].

Разработвани са и ядливи покрития от суроватъчен протеин и пектин в присъствия на трансглутаминаза като бариера срещу трансфер на влага за подобряване на микробиологичното качество на бисквити. Разработените покрития имат най-голям успех в поддържането на текстурните характеристики на бисквитите до 50 дни след топлинната обработка, а това е от особено значение за потребителската оценка на този вид продукти [*Marquez et. al. 2014*].

Други антимикробни средства, които се използват в състави на хранителни покрития са ензими, органични киселини и бактериоцини, най-често низин.

Заключение

Традиционните методи за опаковане на тестените продукти не могат да осигуряват напълно тяхната безопасност. Много от готовите за консумация продукти са подложени на вторично контаминиране в крайните етапи на производствения процес, което е една от причините за по-бързото им разваляне. Използването на ядливи хранителни покрития, които включват в допълнение към състава си активни компоненти с антибактериални и антиплесенни свойства могат да предпазват хранителните продукти от развитието на нежелана микрофлора като по този начин осигуряват тяхното микробиологично качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Huang, T. Qian, Y., Wei, J., Zhou, C. Polymeric Antimicrobial Food Packaging and Its Applications. Polymers, 2019, Vol. 11, 560; doi:10.3390/polym11030560
2. Melini, V., Melini, F. Strategies to Extend Bread and GF Bread Shelf-Life: From Sourdough to Antimicrobial Active Packaging and Nanotechnology. Fermentation 2018, 4, 9; doi:10.3390/fermentation4010009
3. Balaguer, M. P., Lopez-Carballo, G., Catala, R. Gavara, R., Hernandez-Munoz. P. Antifungal properties of gliadin films incorporating cinnamaldehyde and application in active food packaging of bread and cheese spread foodstuffs. International Journal of Food Microbiology, 2013, 166: 369–377.
4. Subhas, C., Shit, Pathik M. Shah. 2014. Edible Polymers: Challenges and Opportunities. Journal of Polymers, Article ID 427259, 13 pages http://dx.doi.org/10.1155/2014/427259
5. Šuput, D., Lazić, V., Popović, S., Hromiš, N. Edible films and coatings – sources, properties and application. Food and Feed Research. 2015, Vol. 42 (1): 11-22.
6. Matthews, L.B., Kunkel, M.E., Acton, J.C., Ogale, A.A., Dawson, P.L. Bioavailability of Soy Protein and Corn Zein Films. Food and Nutrition Sciences, 2011, Vol.2, 1105-1113

7. Sachdeva, A., Vashist, S., Chopra, R., Puri, D. Antimicrobial activity of active packaging film to prevent bread spoilage. International Journal of Food Science and Nutrition, 2017, Vol. 2, 29-37.
8. Falguera, V., Quintero J.P., Jiménez, A., Muñoz, J.A., Ibarz, A. Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use, Trends in Food Science & Technology 2011, Vol.22 292-303.
9. Dhanapal, P., Sasikala, L., Rajamani, V., Kavitha, G,. Yazhini, Banu M. S. Edible films from polysaccharides. Food Science and Quality Management, 2012, Vol. 3, 9–18.
10. Lamdande, A.G., Garud, S.R., Kadam, V.D. Edible coating an innovative technology for food preservation. International Journal of Agricultural Engineering, 2013, Vol. 6(2): 564-568
11. Galus, S., Kadzińska, J. Food applications of emulsion-based edible films and coatings. Trends in Food Science & Technology, 2015, Vol.45(2): 273-283.
12. Caetano, K., Lopes, N., Costa, T., Brandelli, A., Rodrigues, E., Flôres, S., Cladera-Olivera, F. Characterization of active biodegradable films based on cassava starch and natural compounds. Food Packaging and Shelf Life, 2018, Vol. 16 138–147.
13. Kraśniewska, K., Gniewosz, M. Substances with Antibacterial Activity in Edible Films – A Review. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 2012, Vol. 62 (4): 199-206
14. Nguyen, N.V.L., Joly, C., Dantigny, P. Active packaging with antifungal activities. International Journal of Food Microbiology, 2016, 220: 73–90.
15. Chopra, R. Antimicrobial activity of active packaging film to prevent bread spoilage. International Journal of Food Science and Nutrition, 2017, Vol. 2(4): 29-37
16. Pérez-Gago M., Rhim, J.W. Edible Coating and Film Materials: Lipid Bilayers and Lipid Emulsions. Innovations in Food Packaging (Second Edition), Chapter 13, 2014, Pages 325-350 https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394601-0.00013-8
17. Uzand, M., Altinkaya, S.A., Development of mono and multilayer antimicrobial food packaging materials for controlled release of potassium sorbate. LWT Science and Technology, 2011, Vol. 44, 2302–2309
18. Quintavalla, S., Vicini, L. Antimicrobial food packaging in meat industry. Meat Sci., 2002, Vol. 62, 373–380
19. Appendini, P., Hotchkiss, J.H. Review of antimicrobial food packaging. Innovative Food Sci. Emerg. Technol. 2002, Vol. 3, 113–126.
20. Kapetanakou, A.E., Skandamis P.N. Applications of active packaging for increasing microbial stability in foods: natural volatile antimicrobial compounds Current Opinion in Food Science 2016, Vol.12,1–12.
21. Marquez, G. R., Di Pierro, P., Esposito, M., Mariniello, L., Porta, R., Application of Transglutaminase-Crosslinked Whey Protein/Pectin Films as Water Barrier Coatings in Fried and Baked Foods. Food and Bioprocess Technology. 2014, Vol.7 (2): 447- 455.
22. Gänzle, M.; Gobbetti, M. Physiology and Biochemistry of Lactic Acid Bacteria. In Handbook on Sourdough Biotechnology; Gobbetti, M., Gänzle, M., Eds.; Springer: Boston, MA, USA, 2013; 183–216, ISBN 978-1-4614-5424-3.
23. Souza, A.C., Goto, G.E.O., Mainardi, J.A. Coelho, A.C.V., Tadini, C.C. Cassava starch composite films incorporated with cinnamon essential oil: Antimicrobial activity, microstructure, mechanical and barrier properties. LWT - Food Science and Technology, 2013, Vol. 54, 346- 352.
24. Lopes, F.A., Ferreira Soares, N.F., Pires, Lopes C.C., da Silva, W.A., Baffa Junior, J.C., Alves Medeiros, E.A. Conservation of bakery products through cinnamaldehyde antimicrobial films. Packag Technol Sci, 2014, 27:293-302.
25. Otoni, C. G. Pontes, S. F. O., Medeiros, E. A. A., Soares, N. F. F. Edible Films from Methylcellulose and Nanoemulsions of Clove Bud (Syzygium aromaticum) and Oregano (Origanum vulgare) Essential Oils as Shelf Life Extenders for Sliced Bread. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2014, Vol. 62 (22):5214-5219 DOI: 10.1021/jf501055f.
26. Guimarães, A., Abrunhosa, L., Pastrana, L.M., Cerqueira, M.A. Edible Films and Coatings as Carriers of Living, Microorganisms: A New Strategy Towards Biopreservation and Healthier Foods. Comprehensive Review sin Food Science and Food Safety,2018, Vol. 17, 594-614.
27. Kanmani , P., Lim S.T. Development and characterization of novel probiotic-residing pullulan/starch edible films. Food Chemistry. 2013, Vol.141(2):1041-9. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.03.103.

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА МАСЛО ОТ КОПЪР (*ANETHUM GLAVEOLENS* L.) В КОЗМЕТИКАТА

МИЛЕН ДИМОВ1, КРАСИМИРА ДОБРЕВА1, АЛБЕНА СТОЯНОВА2
Тракийски Университет, Факултет Техника и Технологии, ул. Граф Игнатиев 38, 8600 Ямбол, България 1,
Университет по Хранителни технологии, Технологичен Факултет, бул. Марица 26, 4003 Пловдив, България 2,
E-mail: midimow@abv.bg 1, E-mil: krdobreva@gmail.com 1, E-mail: aastst@abv.bg 2

Резюме: *Проучена е възможността за приложение на масло от копър (Anethum graveolens L.) в козметиката. Разработени са два препарата - вода за уста с етерично масло от плодове и маска за лице с етерично масло от трева. В двата препарата количеството на маслата е 0,3%. На готовите козметични препарати са определени някои физични показатели, проведен е и потребителски тест. Маслата от плодове и трева на копър са подходящи съставки за козметични препарати, които след апликация се измиват.*

Ключови думи: *масло от копър (Anethum graveolens L.), вода за уста, маска за лице.*

POSSIBILITIES FOR APPLICATION OF DILL OIL (*ANETHUM GLAVEOLENS* L.) IN COSMETICS

MILEN DIMOV1, KRASIMIRA DOBREVA1, ALBENA STOYANOVA2
Trakia University, Faculty of Technics and Technologies, 38 Graf Ignatiev Str., 8600 Yambol, Bulgaria [1],
University of Food Technologies, Technological Faculty, 26 Maritza Blvd., 4003 Plovdiv, Bulgaria [2],
E-mail: midimow@abv.bg 1, E-mil: krdobreva@gmail.com 1, E-mail: aastst@abv.bg 2

Abstract: *The possibility of application dill oil (Anethum graveolens L.) in cosmetics has been studied. Two formulass have been developed – a mouthwash with essential oil from fruits and a face mask with essential oil from herb. In both preparations the amount of oil is 0.3%. Some physical characteristics of the ready to use preparations have been determined and the consumer test has been done. The oils from fruits and herb of dill are suitable ingredients for cosmetic preparations which after use are washed.*

Key words: *dill oil (Anethum graveolens L.), mouthwash, face mask*

1. Въведение

Копърът (*Anethum graveolens* L.) е едногодишно тревисто растение от сем. Сенникоцветни (Apiaceae). Разпространено е в почти всички страни на света, но на по-големи площи се отглежда в Европа и Азия [1, 2].

Промишлено етеричното масло се получава от плодовете и тревата, като количество и химичния състав са различни. Маслото от плодове е с основни компоненти лимонен (9,0-37,0% и понякога до 68,0%), карвон (36,0-37,0%), дихидрокарвон (0,9-7,8% и до 18%) и др. [1-5]. Основните компоненти на маслото от трева са: α-феландрен (17,0-56,4% и дори до 66,5%), лимонен (5,7-44,9%), карвон (4,3-54,5%) и др. [1, 2, 6, 7].

Маслата от плодове и трева на копър са с доказана антимикробна [3-5, 8-15] и антиоксидантна активност [5, 16].

Маслото от трева се използва широко в ХВП – за ароматизиране на туршии, маринати, сосове, супи, месни, рибни и други консерви, сирена, и в медицината – в лекарства за стомашни заболявания. Приложението му в парфюмерията е по-ограничено, основно в в

парфюмни композиции тип шипър, тютюн и др. В козметиката се използва в препарати за суха и чувствителна кожа, и избелващи средства [1], в средства за орална хигиена [17, 18] и в ароматерапията [14, 19]. 4% разтвор на маслото във вазелин не дразни човешката кожа, няма сенсибилизираща реакция и фототоксичен ефект [1].

Маслото от плодовете влиза в състава на парфюмни композиции тип шипър, тютюн и др, за ароматизиране на препарати за уста и в ароматични композиции за ХВП [1]. Използва се по-рядко и в ароматерапията [14, 19].

Разработена е листа със съдържащите се в етеричните масла алергени, като тяхното количество не трябва да надвишава 0,01% в гел-душове и други средства за измиване и да не е повече от 0,001% в масажни масла, кремове и други козметични препарати, оставащи по-дълго време върху кожата [20].

Сред листата на тези алергени е посочен и лимоненът, който е основен компонент на маслото от трева. Установено е, че окислените продукти на лимонена, съдържащи се в масла, използвани в парфюмни и ароматични композиции, предизвикват алергични реакции [21-24].

Карвонът, който е основен компонент на маслото от плодове също е потенциален алерген, независимо, че не фигурира в спомената по-горе листа [25, 26].

Целта на настоящата работа е проучване на възможностите за включване на масла от плодове и от трева на копър в козметични препарати.

2. Материали и методи

Рецептурите на разработените козметични препарати са представени на съответните места в част 3. Резултати и обсъждания.

Технологичните параметри при изготвянето на всеки един препарат са по утвърдени в съответните производства технологии. Използваните суровини са изписани, съгласно изискванията на INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients).

На готовите козметични препарати са определяни показателите – външен вид, цвят, мирис и pH [27].

Готовите рецептури са тествани от пет пробанта, като тяхното становище е посочено на съответното място в текста.

Всички опити са проведени в трикратна повторяемост, като данните в таблиците са средно аритметични ± SD.

3. Резултати и обсъждания

Разработени са два козметични препарата, които след апликация се измиват с цел намаляване възможността от възникване на алергични реакции.

3.1. Вода за уста

Основните изисквания към тези козметични препарати са да бъдат безвредни за устата и зъбите, да освежават устната кухина, да не остават неприятен послевкус.

В състава им се включват и различни дезинфекциращи вещества, с цел дезодориране на устната кухина.

Разработен е вариант на моделна рецептура на вода за уста, като съставът е представен на табл. 1.

Фаза А включва вода, овлажнител, дезинфектант и солюбилизатор; фаза В – етерично масло от плодове на копър; фаза С – подсладител и флуорно съединение; фаза D – консервант.

Технология: Компонентите на фази А, В, С и D се смесват последователно при непрекъснато бавно разбъркване при стайна температура в посочения ред.

Разработена е и контрола, в която не е включено масло от плодове.

Таблица 1

Моделна рецептура на вода за уста

Фази	Състав INCI	Конт-рола	С масло от плодове
A	Aqua	До 100	До 100
	Sorbitol	8,00	8,00
	Ethanol	8,00	8,00
	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	2,10	2,10
B	*Anethum graveolens* seed essential oil	–*	0,30
C	Sodium saccharin	0,03	0,03
	Sodium fluoride	0,02	0,02
D	2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol	0,10	0,10

* - не е добавян в рецептурата.

Количеството на етеричното масло е 0,30% – при по-високи концентрации

продуктите придобиват нежелани от потребителите вкусови нюанси, а при по-ниски – не оказват благотворно влияние в устната кухина.

Водата за уста е без аромат, тъй като в моделната рецептура не е влючена ароматична композиция.

Някои от физичните показатели на двата препарата са представени на табл. 2, като разликите в показателите се дължат на състава им.

Таблица 2.

Физични и химични показатели на вода за уста

Показатели	Контрола	С масло от плодове
Външен вид	Течност	
Цвят	Без цвят	Бледо-жълт
Мирис	Без мирис	Специфичен
pH	3,84 ± 0,01	3,75 ± 0,01

При провеждане на потребителския тест пробантите са помолени да опишат външния вид и остатъчен послевкус.

Резултатите от проведените тестове са следните:

- Външният вид е подходящ за този вид козметични препарати.
- При жабурене се отстраняват и полепналите по зъбите хранителни остатъци и налепи.
- Контролата има слабо горчив вкус, който остава и след това в устната кухина.
- Водата за уста не предизвиква парене и дразнене на устната кухина.
- Водата за уста има освежаващ и дезодориращ ефект, дължащ се и на съдържащия се етанол.

3.2. Маска за лице

Този вид козметични препарати са подходящи за подхранване на всякакъв тип кожа – суха, мазна, чувствителна, нормална, за тонизиране, хидратиране.

Козметичната маска за лице е козметичен препарат, който може да се прилага не само ежедневно, но и да се използва за премахване на лек дневен грим. Обикновено се предлага като желе или емулсионни форми.

Разработен е вариант на моделна рецептура на козметична маска за лице, като съставът е представен на табл. 3.

Таблица 3.

Моделна рецептура на маска за лице

Фази	Състав INCI	Конт-рола	С масло от трева
A	Aqua	До 100	До 100
	Glycerol	3,00	3,00
	Acrylamides/Sodium Acrylate copolymer	1,00	1,00
B	*Anethum graveolens* weed essential oil	–*	0,30
	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	2,10	2,10
C	2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol	0,10	0,10

* - не е добавян в рецептурата.

Фаза А включва вода, овлажнител и хидроколоид; фаза В –етерично масло от трева на копър и солюбилизатор, фаза С – консервант.

Технология: Компонентите на фаза А се смесват последователно при стайна температура. Разбъркването продължава до получаване на желе структура. Компонентите на фази В и С се прибавят към готовата маса в посочения ред при бавно разбъркване.

Разработена е и контрола, в която не е включено масло от трева.

Количеството на етеричното масло е 0,30% – при по-високи концентрации продуктът придобива нежелан от потребителите мирис, а при по-ниски - не оказва благотворно влияние върху кожата на лицето.

Козметичната маска за лице е без мирис, тъй като в моделната рецептура не е включена парфюмна композиция.

Някои от физичните показатели на двата препарата са представени на табл. 4.

Таблица 4. *Физични и химични показатели на козметична маска за лице*

Показатели	Контрола	С масло от трева
Външен вид	Прозрачна хомогенна маса	
Цвят	Безцветен	Бледо-жълт
Мирис	Без мирис	Специфичен
pH	6,42 ± 0,02	6,35 ± 0,02

При провеждане на потребителския тест пробантите са помолени да опишат външния вид, способността на масата за нанасяне върху лицето, измиващо й действие и ефекта върху кожата.

Резултатите от проведените тестове са следните:

- Външният вид е подходящ за този вид козметични препарати, масата лесно се нанася върху кожата на лицето без да изтича между пръстите на ръцете.
- Маската се нанася лесно с леки механични движения по масажните линии на лицето.
- След апликация за 10 – 15 min масата изсъхва, без да опъва кожата на лицето.
- Препаратът се измива много лесно с хладка вода, като кожата на лицето остава по-гладка, хидратирана и с усещане за „кадифеност".
- Дори и при всекидневна употреба кожата на лицето не изсъхва, остава свежа и тонизирана.
- Маската за лице не предизвиква зачервяване и сърбеж по кожата на лицето, и не дразни очите.
- След третиране на лицето с варианта с масло кожата е по-мека и еластична в сравнение с контролата, което се обяснява с действието на маслото.

4. Заключение

Етеричното масло от плодове и трева на копър е подходящо за включване в козметични препарати, които след апликация се измиват.

ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиев, Е., Стоянова, А. Справочник на специалиста от ароматичната промишленост, Академично изд. УХТ, Пловдив, 2006.
2. Bauer, K., Garbe, D., Surburg, H. Common fragrance and flavour materials. Preparation, properties and uses. IV Compl. Revised Edition. Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim. Germany, 2001.
3. Jirovetz, L., Buchbauer, G., Stoyanova, A., Georgiev, E., Damianova, S. Composition, quality control, and antimicrobial activity of the essential oil of long-time stored dill (*Anethum graveolens* L.) seeds from Bulgaria, Food Chemistry, vol. 51, 2003, issue 13, pp. 3854-3857.
4. Badar, N., Arshad, M., Farooq, U. Characteristics of *Anethum graveolens* (Umbeliferae) seed oil: extraction, composition and antimicrobial activity. International Journal of Agriculture and Biology, vol. 10, 2008, issue 10, pp. 329-332.
5. Dimov, M., Dobreva, K., Damianova, S., Stoyanova, A. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of dill essential oils (*Anethum graveolens* L.), Assen Zlatarov University Annual, vol. 66, 2018, issue 1, pp. 37-42.
6. Huopalati, R., Lahtinen, R., Hiltunen, R., Laakso, I. Studies on the essential oils of dill herb (*Anethum graveolens* L.) carbondioxide-extracted oil, Flavour and Fragrance Journal, vol. 3, 1988, issue 3, pp. 121-125.
7. Saleh-e-In, M., Sultana, A., Husain, M., Roy, S. Chemical constituents of essential oil from *Anethum sowa* L. herb (leaf and stem) growing in Bangladesh, Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, vol. 45, 2010, issue 2, pp. 173-176.
8. Грънчаров, В. Проучвания върху антимикробните свойства на някои български етерични масла, Вътрешни болести, т. 14, 1975, № 2, стр. 91-96.
9. Куманова, Р. Проучване на микробната обсемененост и на средствата за стабилизиране на козметични продукти, Дисертация, д-р, БАН-ИМ, София, 1988.
10. Петровски, С. Проучване действието на някои етерични масла върху холерните и парахолерните вибриони, Съвременна медицина, т. 22, 1971, № 6, стр. 51-56.
11. Петровски, С., Узунов, П. Проучване на контактното и дистанционното антимикотично действие на някои етерични масла, Дерматология и венерология, т. 10, 1971, № 4, стр. 243-249.
12. Петровски, С., Илиев, Б. Сравнително изследване на ефективността на някои етерични масла върху дизентерийните бактерии, Съвременна медицина, т. 22, 1971, № 4, стр. 29-34.
13. Петровски, С. Контактно и дистанционно действие на розовото, чубриковото, ментовото, лавандуловото, копъровото и здравецовото масло върху причинителите на сапа и псевдосапа, Ветеринарномедицински науки, т. 9, 1972, № 2, стр. 27-35.
14. Петровски, С., Стоянов, С. Етерични масла и приложението им в медицината и промишлеността. Ароматерапия, „ПъблишСай-Сет Еко",София, 2005.

15. Delaquis, P., Stanich, K., Girard, B., Mazza, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils, International Journal of Food Microbiology, vol. 74, 2002, issue 1/2, pp. 101-109.
16. Ayoughi, F., Barzegar, M., Sahari, M.A., Naghdi Badi, H. Antioxidant effect of dill (*Anethum graveolens* Boiss.) oil in crude soybean oil and comparison with chemical antioxidants**,** Journal of Medicinal Plants, vol. 8, 2009, issue 30, pp. 71-83.
17. Буркова, Т., Марковска, В. Относно действието на някои етерични масла в комплексната терапия на *Paradontosis haemorrhagica*, Проблеми на стоматологията, т. 12, 1982, стр. 31-38.
18. Куманова, Р., Паункова, Т., Манова, С. Създаване на ароматични композиции за пасти за зъби. Проучване на антимикробния спектър на действие на натурални и синтетични ароматични вещества, Научни трудове ИПКЕМП, т. 1, 1985, № 1, стр. 181-188.
19. Амалиева, К. Изследване влиянието на етерични масла и техни смеси в аромотерапевтични препарати, Дисертация, д-р, УХТ, Пловдив, 2011.
20. The European Communities. Labelling of ingredients in cosmetics Directive 76/768/EEC Update February 2008. Available online: http: //ec.europa.eu/consumers/sectors/cosmetics/ files/doc/ guide_labelling200802_en.pf
21. Sarkic, A.; Stappen, I. Essential oils and their single compounds in cosmetics. A Critical Review. Cosmetics**,** vol. 5, 2018, issue 11, pp. 1-21.
22. Deza, G., García-Bravo, B., Silvestre, J.F., Pastor-Nieto, M.A., González-Pérez, R., Heras-Mendaza, F., Mercader, P., Fernández-Redondo, V., Niklasson, B., Giménez-Arnau, A.M. Contact sensitization to limonene and linalool hydroperoxides in Spain: A GEIDAC prospective study. Contact Dermat., vol. 76, 2017, pp. 74-80.
23. Pesonen, M., Suomela, S., Kuuliala, O., Henriks-Eckerman, M.L., Aalto-Korte, K. Occupational contact dermatitis caused by D-Limonene. Contact Dermat., vol. 71, 2014, pp. 273-279.
24. Christensson, J.B., Andersen, K.E., Bruze, M., Johansen, J.D., Garcia-Bravo, B., Gimenez-Arnau, A., Goh, C.L., Nixon, R., White, I.R. Positive patch test reactions to oxidized limonene: Exposure and relevance. Contact Dermat., vol. 71, 2014, pp. 264-272.
25. Hansson, C., Bergendorff, O., Wallengren, J. Contact urticaria caused by carvone in toothpaste. Contact Dermat., vol. 65, 2011, pp. 362-364.
26. Ahlgren, C., Axéll, T., Möller, H., Isaksson, M., Liedholm, R., Bruze, M. Contact allergies to potential allergens in patients with oral lichen lesions. Clin. Oral. Investig., vol. 18, 2014, pp. 227–237.
27. Стоянова, А., Георгиев, Е., Атанасова Т. Ръководство за лабораторни упражнения по етерични масла, Пловдив, Акад. Изд. УХТ, 2007.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ОТ ПРОИЗВОДСТВОТО НА КАШКАВАЛ И СИРЕНЕ В БЪЛГАРИЯ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ТЯХНОТО ПРЕЧИСТВАНЕ

МИЛЕНА НИКОЛОВА[1*], ПЕТЪР ПАНАЙОТОВ[2], ДОНКА ТАНЕВА[1]

[1]Катедра, „Инженерна екология", [2]катедра „Технология на млякото и млечните продукти", Университет по хранителни технологии, Пловдив, България
milena_nikolova86@abv.bg, panayotov_p@yahoo.com, don_taneva@abv.bg

Резюме: *Целта на изследването е да се направи характеристика на образуваните от производството на кашкавал и бяло саламурено сирене (БСС) суроватка и промивни води в пет млекопреработвателни предприятия и да се предложи подходяща сехема за пречистване на отпадъчните води. Предприятията са тип средни, разположени в района на Южна България. Използвани са стандартни методи за определяне на показателите pH, неразтворени вещества, БПК, ХПК, мазнини, азот (общ), фосфор (общ), ортофосфати, амониев азот, хлориди, сулфати. На база на получените резултати и анализираните възможности за пречистване на отпадъчните води от млекопреработвателните предприятия е предложена подходяща схема за пречистване, която включва: механично пречистване за отделяне на неразтворените вещества и последващо биологично третиране включващо анаеробно и аеробно пречистване.*
Ключови думи: *млекопреработка, суроватка, промивни води, механично пречистване, биологично третиране.*

CHARACTERISTICS OF WASTEWATERS FROM THE PRODUCTION OF YELOW AND WHITE BRINED CHEESE IN BULGARIA AND POSSIBILITIES FOR THEIR TREATMENT

MILENA NIKOLOVA[1*], PETAR PANAYOTOV[2], DONKA TANEVA[2]

Department of Environmental Engineering[1], Department of Dairy and Dairy Products 2, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
milena_nikolova86@abv.bg, panayotov_p@yahoo.com, don_taneva@abv.bg

Abstract: *The purpose of present study was to characterize the whey and washing waters generated during the yellow and white brined cheese production in five dairies and to propose a suitable wastewater treatment scheme. The enterprises are medium type located in the region of Southern Bulgaria. Standard methods for determining of the pH, suspended solids, BOD, COD, fat, nitrogen (total), phosphorus (total), orthophosphates, ammonium nitrogen, chlorides and sulphates were used. On the basis of the results obtained and the analyses of the dairy wastewater treatment facilities, a suitable treatment scheme has been proposed, which includes: mechanical treatment to remove suspended solids and subsequent biological treatment including anaerobic and aerobic processes.*
Key words: *dairy processing, whey, washing water, mechanical treatment, biological treatment.*

1. Въведение

В сравнение с други сектори на промишлеността, хранително-вкусовата промишленост използва значителни количество вода. Отпадъчните води, получени от технологичните операции, имат отличителни характеристики, по които се различават от общите битови отпадъчни води, пречиствани от обществени или локални пречиствателни станции. Отпадъчните води съдържат биоразградими и нетоксичени вещества, но има високи концентрации на биохимична потребност от кислород (БПК) и суспендирани твърди вещества [1].

В много страни млечната промишленост обикновено се счита за най-големият източник на отпадъчни води при преработка на храни. В млечната промишленост суровото мляко се превръща в пастьоризирано мляко, кисело мляко, сирене, масло, сладолед, сухо мляко и различни видове десерти чрез различни производствени процеси. Отпадъчните води се генерират чрез промиване на технологични съоръжения и съдове, както и от странични продукти получени при производството на сирене и други млечни продукти. Основните съставки на отпадъчните води от млечната промишленост са лактоза, разтворими протеини, липиди, минерални соли и детергенти [2-4]. Характеристиката на тези отпадъчни води може да варира значително, в зависимост от крайните продукти и методите на работа, използвани в производството [5]. Високите концентрации на показателите ХПК и БПК, в отпадъчните води от производството на млечни продукти се дължът на наличието на много органични вещества. Това може да създаде сериозни проблеми при пречистването им в градските пречиствателни станции. Не е желателно и заустването на такива води директно във водните обекти, тък като високото съдържание на органични вещества в тях води до изчерпване на кислорода и създаване на анаеробни условия. Във водата се отделят летливи токсични вещества, които унищожават част от организмите и се създават условия за екологични проблеми. Следователно, е необходимо предварително пречистване на отпадъчните води, преди заустването им в канализационната система. Данните за характеристиката и методите за третиране на отпадъчни води от производството на бяло саламурено сирене (БСС) и кашкавал в България са недостатъчни. Ето, защо целта на настоящото изследване е да се направи характеристика на отделената суроватка и промивни води от производството на кашкавал и БСС в България и да се обосноват възможностите за тетиране (пречистване) на отпадъчните води чрез подходящи методи.

1.1. Материали

Изследвани са промивни води от производството на кашкавал, БСС и отделената в резултат на технологичния процес суроватка от пет млекопреработвателни предприятия, тип средни, разположени в района на Южна България. Пробите за анализ са взети съгласно стандартните изисквания [6]. Единичните проби са вземани през два часа в продължение на 8 h, след което е получена средна проба чрез смесване и хомогенизиране. Анализирани са показателите на суроватката, отделена при производството на кашкавал и БСС от овче и краве мляко, с продължителност съответно 5 месеца за овче и 12 месеца за краве мляко. Изследваните промивни води включват: първа промивна вода след изтласкване на млякото и суроватката и втора промивна вода след измиване.

1.2. Методи

Използвани са стандартни методи за определяне на показателите pH, неразтворени вещества, $БПК_5$, ХПК, мазнини, азот (общ), фосфор (общ), неразтворени вещества, ортофосфати, амониев азот, хлориди, сулфати [6].

2. Резултати и обсъждане

2.1. Характеристика на отпадъчните води

Независимо от вида на продукта, процесът на производство на сирене включва общи процедури, които могат да бъдат обобщени, както следва. Млякото се съхранява при ниска температура в резервоари от неръждаема стомана. След това то се изпраща за коагулация чрез добавянето на млекокоагулиращ ензим. След изтичане на необходимото технологично време, зрялото сирене се нарязва, опаковаа и превръща в търговски продукт. Получената суроватка при производството на кашкавал се преработва до получаване на суроватъчно масло и суроватъчна извара [7]. Производството на суроватъчна извара води до генерирането на така наречената втора суроватка (млечен серум). При производството на сирене се образуват три основни видове отпадъчни течности: суроватка (получена от производството на саламурено сирене), втора суроватка (получена при производството на извара) и вода за изтласкване на млякото от технологичното оборудване и

тръбопроводите и вода за измиване и изплакване на технологичното обзавеждане. [3]. В България е икономически изгодно и получаването на суроватъчна извара от суроватка образувана при получаването на БСС от овче мляко.

Характеристиката на суроватката и промивните води от производство на кашкавал и БСС са представени в Таблица 1 и Таблица 2.

***Таблица 1**.Характеристика на суроватка от производство на кашкавал и БСС*

Показател	Мерна единица	Кашкавал от овче мляко	БСС от овче мляко	Кашкавал от краве мляко	БСС от краве мляко	Норми,* $mg.L^{-1}$
Суроватка^{ден} (пром.вода)	$L.L^{-1}$	0,83	0,75	0,84	90	-
Суроватка^{година}(пром. вода)	$L.L^{-1}$	100	90	254,23	272,72	-
pH	-	5,7±0,03	6,12±0,03	5,31±0,03	5,3±0,03	6-9
Проводимост (при 20 ^{0}C)	$\mu S.cm^{-1}$	8,789±0,123	6,849±0,960	4,900±0,700	6,300±0,9630	-
БПК	$mg.L^{-1}$	37710±230,8	23280±321,5	18580±165,8	16000±185,8	50
ХПК	$mg.L^{-1}$	67300±820,5	55000±458,2	65000±864,5	53000±610,5	250
Неразтворени вещества	$mg.L^{-1}$	7100±222,5	2600±98,5	6200±200	2089±58,8	50
Мазнини (екстр. в-ва)	$mg.L^{-1}$	290±55,2	315±42,6	730±53,0	310±48,0	10
Общ фосфор	$mg.L^{-1}$	389±15,8	349±19,5	625±23,6	33±2,0	2
Ортофосфати	$mg.L^{-1}$	299±9,4	260±11,2	611±38,5	28±2,0	-
Общ азот	$mg.L^{-1}$	1320±44,5	996±37,5	280±11,5	80±11,0	10
Амониев азот	mg	83±5,2	59±1,1	34,3±2,1	18,8±0,6	35
Хлориди	$mg.L^{-1}$	2510±85,2	1822±98,5	1723±120,2	993±89,0	-
Сулфати	$mg.L^{-1}$	1282±56,2	1705±85,5	453±33,3	143±7,0	400

*Наредба № 6 от 9.11.2000 г. за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти.

Данните от Таблица 1 показват, че отделената суроватката при производството на кашкавал и БСС се характеризира със стойности на показателите: pH между 5,3÷6,12; БПК 16000÷38000 $mg.L^{-1}$; ХПК 53000-67000 $mg.L^{-1}$;неразтворени вещества 2000-7000 $mg.L^{-1}$; мазнини 300÷730 $mg.L^{-1}$; общ азот 80÷1300 $mg.L^{-1}$; общ фосфор 33÷390 $mg.L^{-1}$. Подобни резултати са получени и при други изследвания на суроватка от производството на сирене [8].

В сравнение с нормативните изисквания, всички изследвани показатели на суроватката при производството на кашкавал от овче и краве мляко, както и БСС от краве мляко не отговарят на допустимите стойности. Изключение има по отношение на pH единствено при суроватката от овче мляко при производството на БСС, чиято стойност е в допустимите норми. Съдържанието на амониев азот в суроватка от краве мляко и сулфати в суроватка от БСС от краве мляко също отговарят на нормативните изискавания.

Превишаването на нормите е до 750 пъти за БПК, 270 пъти за ХПК, 140 пъти за неразтворени вещества, 194 за общ фосфор и 130 за общ азот. Съдържанието на мазнини варира между 31 и 73 пъти повече над допустимите норми. Амониевият азот в суроватката от производството на кашкавал и БСС от овче мляко е 2 пъти над нормите. Сулфатите в суроватката от производството на кашкавал и от овче и краве мляко, както и от производството на БСС от овче мляко са извън нормите. Забелязват се разлики в съотношението между показателите ХПК/общ азот на суроватката от производството на кашкавал и БСС от овче мляко и тази от краве мляко. При производството на кашкавал и БСС от овче мляко съотношението е 350/7 и съответно 1400/7 и 4550/7 при производството на кашкавал и БСС от краве мляко. Съотношението ХПК/общ фосфор варира между 80÷200/1, изключение прави суроватката от производство на БСС от краве мляко където то е 1606/1. Резултатите представени в Таблица 1 показват, че суроватката от овче мляко може да се подложи на анаеробно третиране, а тази от краве мляко на анаеробно и последващо аеробно пречистване. Подобни заключения са направени и от други автори [9].

Съотношението между показателите БПК/ХПК е със стойност по-голяма от 0,5 в суроватката при производството на кашкавал и БСС от овче мляко. По-високата стойност от 0,5 (БПК/ХПК), показва наличието в суроватката на биоразградими замърсители, които лесно могат да се подложат на анаеробно третиране. Такива изводи правят и други изследователи анализирали суроватка от производството на сирене [3]. Изключение прави суроватката от краве мляко, където съотношението БПК/ХПК е приблизително равно на 0,3.

Carvahlo et al. (2013) са докладвали, че количеството на суроватката при преработката на краве и овче мляко варира между 0,85÷0,90 $L.L^{-1}$ [3]. В нашите проучвания количеството на суроватката при производството на кашкавал и БСС от овче мляко е 0,75÷0,83 $L.L^{-1}$, а от краве мляко 0,84÷0,90 $L.L^{-1}$.

В Таблица 2 са представени резултати за характеристиката на промивни води от производството на кашкавал и БСС.

Таблица 2. *Характеристика на промивни води от производство на кашкавал и БСС*

Показател	Измервателна единица	Първа промивна вода	Втора промивна вода	Норми,* $mg.L^{-1}$
pH	-	6,61±0,03	6,94±0,02	6-9
Проводимост (при 20 ^{0}C)	$\mu S.cm^{-1}$	4,310±0,060	3,865±0,055	-
БПК	$mg.L^{-1}$	969±94,1	750±26,5	50
ХПК	$mg.L^{-1}$	1990±33,6	1105±29,5	250
Неразтворени вещества	$mg.L^{-1}$	954±12,6	106±8,3	50
Мазнини (екстр. в-ва)	$mg.L^{-1}$	73±3,6	0	10
Общ фосфор	$mg.L^{-1}$	21±2,0	31±3,0	2
Ортофосфати	$mg.L^{-1}$	19±11,0	28±1,2	-
Общ азот	$mg.L^{-1}$	79±11,0	22±1,0	10
Амониев азот	$mg.L^{-1}$	0,80±0,02	0,1±0,01	35
Хлориди	$mg.L^{-1}$	1100±68,5	1260±13,5	-
Сулфати	$mg.L^{-1}$	196±10,0	205±9,8	400

*Наредба № 6 от 9.11.2000 г. за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти.

Резултатите в Таблица 2 показват, понижаване на стойностите на изследваните показатели в промивните води от производството на кашкавал и БСС. Стойността на pH в първата и втората промивна вода е в допустимите норми. БПК, ХПК, неразтворени вещества, общ фосфор и общ азот превишават допустимите стойности, съответно с до 19; 8; 19, 15,5 и 7,9 пъти. Мазнините са над нормите само в първата промивна вода (7 пъти). Амониевият азот и сулфатите са в допустимите норми и при двете промивни води. От представените данни в Таблица 2 се вижда, че съотношението ХПК/общ азот за първа и втора промивна вода е 350/7, а ХПК/общ фосфор е съответно 94/1 за първа и 35/1 за втора промивна вода. Отношението БПК/ХПК при промивните води е над 0,5, което позволява те да бъдат третирани по биологичен метод [5, 17].

2.2. Най- често прилагани методи за третиране на отпадъчни води от млекопреработката

2.2.1. Механично пречистване

Като механични методи се прилагат предимно задържане на едри и влачещи материали чрез сита или решетки и утаяване или флотиране на финодиспергирани замърсители.

Неразтворените вещества, съдържащи се в отпадъчните води се утаяват трърде бавно поради малкия им размер. Чрез утаяване на суспендираните вещества се отстраняват до 34 %, а БПК намалява до 15÷20 % [2].

Механичните методи са недостатъчни за пречистване на отпадъчните води, получени при преработаката на мляко, тъй като концентрацията на органични вещества след прилагането им е все още голяма.

2.2.2. Физико-химично третиране

Физико-химичното третиране намалява мастните и протеинови колоиди в млечните отпадъчни води. Животинските мазнини са твърди при стайна температура благодарение на високи нива на наситени мастни киселини в състава им. Млечната мазнина не е изключение. Това физическо състояние, комбинирано с ниската плътност на мазнината позволява лесното ѝ отстраняване от повърхността на отпадъчните води [8].

Сред различните налични физикохимични методи, комбинацията от коагулация-флокулация и утаяване е най-лесната и често прилагана за третиране на отпадъчни води от преработката на мляко. Това се обуславя от наличието на много протеини, главно казеин и неговото естествено утаяване при повишаване стойностите на pH при технологичните процеси.

Дестабилизацията на мастните и протеинови колоиди с коагуланти, като $Al_2(SO4)_3$, $FeCl_3$ и $FeSO_4$, и флокуланти е сред често използваните методи за третиране. Според някой автори по-добро отстраняване на химичните замърсители се постига като се използва $FeS0_4$ при pH 8,5, отколкото $FeCl_3$, използван при pH 4,5 [2].

Carvahlo et al. (2013) сравняват два коагуланта на базата на Fe (II) и Fe(III) комплексни йони. Установена е оптимална доза за двата реагента от 250 $mg.L^{-1}$, но по-добри резултати за отстраняване на биологичните замърсители се получават чрез използване на Fe (II) вместо Fe(III) [3]. Този метод изисква скъпи, синтетични химикали, които замърсяват околната среда [10]. Полученият остатък (утайка) е много труден за обезводняване и не се препоръчва да се смесва с активната утайка. Необходимо е допълнително третиране преди изхвърляне в околната среда. Ако неорганични и синтетични химикали се заменят с биополимери (карбоксиметилцелулоза или хитозан), обработената утайка може да се използва като хранителна съставка за животни [11, 12]. Според някои автори естествената коагулация в отпадъчните води от млекопреработката може да се постигне с прилагането на някои млечнокисели бактерии [12-14]. Тези бактерии ферментират разтворимата лактоза и я превръщат в млечна киселина, която денатурира протеините на млякото в отпадъчните води. В комбинация с карбоксиметилцелулоза, ХПК се намалява с 65÷78 %, докато при използване на хитозан ХПК намалява до 49÷82 % [8, 12, 13].

2.2.3. Химично третиране

Химичната обработка премахва предимно колоиди и разтворими замърсители от отпадъчната вода от преработката на мляко. Тя включва окисление или корекция на pH. При третиране на отпадъчните води с $FeSO_4$ и H_2O_2, може да се отстранят до 80 % от мазнините в сравнение с началната им концентрация [15]. Екстремни pH стойности на отпадъчни води под 6,5 и над 10,0 може да увеличат корозията на тръбите и да действат неблагоприятно на микробиологичните групи в биологичните процеси. Следователно, те трябва да бъдат коригирани, за да се намали този негативен ефект. Контролът на pH е необходима стъпка за постигане на оптимални условия за действие на коагулантите и химичните реагенти [16]. Коагулантите работят най-добре при кисело pH, което изисква второ регулиране на pH в неутрална стойност преди биологичното третиране [8, 17].

Реагентната неутрализация е друг метод, който се прилага за третиране на води с кисело pH. Най-често като реагенти се използват вар на прах, калциев или магнезиев карбонат във вид на суспензия.Съществуват големи различия в pH на отпадъчните води от различни млекопреработвателни предприятия. За отпадъчни води с pH 10÷14 обикновено се използват алкални препарати за осапунване на липидите и за ефективно отстраняване на протеиновите веществата, докато за води с pH 1,5÷6,0 може да се използват киселинни препарати, за отстраняване на минерални отлагания и киселинни дезинфектанти [18, 19]. Най-оптималният диапазон на pH за биологични пречиствателни станции е между 6,5÷8,5 [20, 21]. Според Международната Млечна Федерация (IDF), почти неутрално pH обикновено се получава, когато водите, използвани в различните производствени процеси, се комбинират. Ако корекцията на pH трябва да се извърши в балансиращия резервоар, най-често използваните химикали са H_2SO_4, HNO_3, NaOH, CO_2 или вар [2, 20].

2.2.4. Биологично третиране

Биологичното разграждане е една от най-обещаващите възможности за отстраняване на органични материали от отпадъчните води. То се осъществява с помоща на аеробни и анаеробни биологични системи.

Методите за аеробно биологично третиране зависят от микроорганизмите отглеждани в богата на кислород среда, които окисляват органичните вещества до въглероден диоксид, вода, и клетъчен материал.

Конвенционалният метод е чрез използването на активна утайка (смес от микроорганизми) суспендирана в отпадъчните води в аерационен резервоар за адсорбиране на органичните замърсители. Аеробното третиране е подходящо за пречистване на синтетични отпадъчни води. Donkin and Russel (1997) доклават за намаляване на концентарцията на ХПК с над 90 % и 65 % и намаляване на общият азот, чрез аеробно третиране на отпадъчна вода от производството на сухо мляко/масло. [22] По отношение отсраняването на фосфора от отпадъчните води се постига значистелно по малък ефект, чрез този метод [2].

Проблемите, които обикновено се свързват с аеробните процеси на разграждане на органичните змърсители включват: поддържане на микроорганизмите в активно състояние чрез непрекъснато подване на кислород, необходимо време за адаптиране на микроорганизмите преди да достигнат пълният си капацитет и образуването на големи количества утайки [8].

Образувате утайки по време на процесите на аеробното биоразграждане, имат способността да адсорбират специфични органични съединения и дори токсични тежки метали. Това може да доведе до сериозни финансови проблеми тъй като е неоходимо утайките да се обработят преди да попаднат в околната среда.

Анаеробните системи са по-подходящи за третиране на силно замърсени отпадъчни води от млекопреработката и са по-рентабилни от аеробните процеси. Ако работят правилно, тези системи не предизвикват неприятни миризми. Повече от 95 % от органичните вещества в отпадъчните води могат да се превърнат в биогаз (метан), [23, 24]. Анаеробните системи като цяло се считат за по-икономични при биологичното третиране на млечните отпадъци [25], тъй като те нямат високите енергийни изисквания, каквито има при аеробното аериране. Отделеният метан, може да се използва като източник на топлина или енергия. Освен това се генерира по-малко количество утайка, което намалява проблемите свързани с обезвреждането ѝ. Изискванията към хранителните вещества (N и P) са много по-ниски, отколкото при аеробните системи [26], патогенните организми обикновено се унищожават, а крайната утайка може по-лесно да се обезводни и да се използва за обогатяване на почвата, ако концентрацията на тежки метали е ниска [2, 27].

Анеробните реактори с биофилм са привлекателни с високите си капацитети за натоварване, концентрирана биомаса, устойчивост на хидравлични и органични претоварвания и без изискване за механично смесване. В сравнение с конвенционалните анаеробни системи, биофилмните реактори биха могли значително да намалят времето за стартиране и да увеличат скоростта на органично натоварване до пет пъти. Биофилмите представляват микробни съобщества, прикрепени към помощни материали и имат способността за ефективно отстраняване на органичните замърсители и метано-производството. Различни типове реактори от биофилм се прилагат успешно за пречистване на отпадъчни води от хранително-вкусовата промишленост включително и от производството на млечни продукти [28].

Възходящият анаеробен филтър е разработен от Young and McCarty (1969). Реакторът е запълнен с инертен пълнеж като чакъл, едри камъни, кокс или пластмасови частици и по този начин не е необходимо разделяне на биомасата и рециркулация на анаеробната утайка. Анаеробният филтър може да работи с низходяща или възходяща посока на отпадъчната вода, при органично натоварване 1-15 $kg.m^{-3}$ ден ХПК, при ефективност: 75÷95 %. Работната температура е 20÷35°C с хидравличен времепрестой 0,2÷3 дни. Основният недостатък на анаеробния филтър е потенциалния риск от запушване от неразградени неразтворени вещества, минерални утайки или бактериална биомаса. Освен това, тяхната употреба е ограничена до отпадъчни води с ХПК между 1000 и 10 000 $mg.L^{-1}$ [29].

Bonastre and Paris (1989) посочват 51 приложения на анаеробните филтри, пет от които са пилотни инсталации и три за промишлено третиране на отпадъчни води от млекопреработката с хидравличен времепрестой 12-48 часа и ефективност на пречистване по ХПК 60÷98 % при органичен времепрестой 1,7÷20,0 kg ХПК.m^{-3} ден [30].

Конструкцията на въртящите се биологични контактори се състои от кръгли дискове направени от пластмаса с висока плътност или друг лек материал. Дисковете се въртят с 1÷3 min^{-1}. Те са поставени върху хоризонтален вал, така че около 40÷60 % от повърхността на диска е в контакт с въздуха. Това позволява пренасяне на кислород от атмосферата към биофилма на диска. Това улеснява окисляването на органичните компоненти на отпадъчните води. Когато утайката от биофилм стане прекалено дебела, тя се откъсва и се отстранява в утаителния резервоар. Ефективността на работата се основава на g БПК.m^{-2} повърхност на диска на

ден Rusten et al. (1992) съобщават, че ефективността на пречистване на млечни отпадъчни води достига до 85% ХПК при органично натоварване: 500 g ХПК.m^{-3} h^{-1}. [31]

Анаеробният реактор с възходящ слой на утайката се характеризира с проста конструкция и утаяваща се гранулирана утайка. Трябва да се отбележи, че наличието на гранули в анаеробния реактор с възходящ слой отделя хидравличния от органичния престой. Поради това, доброто гранулиране е от съществено значение за постигане на кратък времепрестой, без да се предизвиква отмиване на биомасата. Отпадъчната вода се подава отдолу, докато вътрешната преградна система служи за разделяне на гранулираната утайка, пречистената вода и биогаза. Оптималното органично натоварване на този реактор е 30 kg.m^{-3} на ден с ефективност на пречистване около 85÷95% по ХПК. Съдържанието на CH_4 в биогаза е между 80÷90 % (v.v^{-1}). Гранулирана утайка с добра утаимост се постига при хидравличен времепрестой 4 h, органичен престой повече от 100 дни и мезофилни условия на работа с оптималната температура 35 °C [2]. Goodwin et al. (1990) съобщават, че след третиране на суроватка с такъв реактор, БПК се редуцира до 20,0 mg.L^{-1}, а N-NH_3 намалява до 10,0 mg.L^{-1} [32].

3. Заключение

Въз основа на направената характеристика на отделената суроватка и промивните води от производството на кашкавал и бяло саламурено сирене (БСС) в средни предприятия, разположени в района на Южна България и анализираните възможностите за тетиране (пречистване) на отпадъчните води, предлагаме като най-подходяща следната схема за третиране: механично пречистване за отделяне на неразтворените вещества и последващо биологично третиране включващо анаеробно и аеробно пречистване.

ЛИТЕРАТУРА

1. Oneţ, C. Characteristics of the untreated wastewater produced by food industry, Analele Universităţii, Oradea: Fascicula, Protecţia Mediului, 2010.
2. Britz, T., Schalwyk C., Hung, YT. Treatment of dairy processing wastewaters. In: Wang LK, Hung YT, Lo HH, Yapijakis C, editors. Waste treatment in the food processing industry, FL: Boca Raton, USA, CRC Press, 2006.
3. Carvalho, F., Prazeres, A., Rivas, J. Cheese whey wastewater: Characterization and treatment, „Science of the Total Environment”, 445-446, 2013, 385–396.
4. Karadag D, Köroğlu OE, Ozkaya B, Cakmakci M. A review on anaerobic biofi lm reactors for the treatment of dairy industry wastewater, „Process Biochem”, 2015, 50, pp.262–71.
5. Gutiérrez, R., Encina P., Polanco F. Anaerobic treatment of cheese-production wastewater using UASB reactor, Bioresour Technol“, 1991, 37(3), 271–6.
6. American Public Healt Association (APHA), 1992.
7. Michaelis. Illustrated dictionary Portuguese English G–Z, Portugal: Lisboa, Edições Melhoramentos; 1995
8. Slavov, A. General Characteristics and Treatment Possibilities of Dairy Wastewater, a review. „Food Technol. Biotechnol”, 2017, 55 (1), 14–28.
9. Mara, D., Horan N. Handbook of water and wastewater microbiology. Shool of Enegineering, University of Lees, UK: Leed, „Academic press”, Elsevier, 2003.
10. Gupta, S., Ako, E. Application of guar gum as a fl occulant aid in food processing and potable water treatment, „Eur Food Res Technol.”, 2005, 221, 746–51.
11. Selmer-Olsen, E., Ratnaweera, HC., Pehrson, R. A novel treatment process for dairy wastewater with chitosan produced from shrimp-shell waste, „Water Sci Technol.”, 1996, 34, 33–40.
12. Dyrset, N., Selmer-Olsen, E., Havrevoll, Ø., Rathaweera, H., Storrø, I., Birkeland, SE. Feed supplement recovered from dairy wastewater by biological and chemical pretreatment, „J Chem Technol Biotechnol.”, 1998, 73, 175–82.
13. Seesurichan P. Dairy wastewater treatment by lactic acid bacteria [PhD Thesis], Thailand: Bangkok, Kasetsart University; 1997.
14. Seesuriyachan, P., Kuntiya, A., Sasaki, K., Techapun, C. Biocoagulation of dairy wastewater by Lactobacillus casei

TISTR 1500 for protein recovery using micro-aerobic sequencing batch reactor (micro-aerobic SBR). „Process Biochem.”, 2009, 44, 406–11.
15. Vlyssides, AG., Tsimas, ES., Barampouti, EMP., Mai, ST. Anaerobic digestion of cheese dairy wastewater following chemical oxidation., „Biosyst Eng.”, 2012, 113, 253.
16. Shammas, N., Wang, L., Hahn, H. Costs of fl otation. Flotation technology. Chapter 4. Fundamentals of wastewater fl otation. In: Wang L, Shammas N, Selke W, Aulenbach D, editors. Handbook of environmental engineering, NY: Humana Press, USA, 2010.
17. Adams, CE Jr., Aulenbach, DB., Bollyky, JL., Boyd, JL., Buchanan, RD., Burns, DE. Chemical sludge production. Chapter 7. Wastewater treatment. In: Liu DHF, Liptak BG, editors. Environmental engineer’s handbook., NY: CRC press LLC, 1999.
18. Bakka, R.L. Wastewater issues associated with cleaning and sanitizing chemicals, „Dairy Food Environ. Sanit.”, 1992, 12 (5), 274–276.
19. Graz, M., Mc Comb, G. Dairy CIP–A South African review. Dairy, „Food Environ. Sanit.”, 1999,19 (7), 470–476.
20. IDF. Balance tanks for dairy effluent treatment plants. Bull. Inter. Dairy Fed. 1984, Doc. No. 174.
21. Eckenfelder, W. (Ed.) Industrial Water Pollution Control, NJ: McGraw-Hill, USA,1989.
22. Donkin, J., Russell, M. Treatment of a milk powder/butter wastewater using the AAO activated sludge configuration, „Water Sci. Tech.”, 1997, 36, 79–86.
23. IDF. Anaerobic treatment of dairy effluents – The present stage of development. Bull. Inter. Dairy Fed., Doc. 1990, 252.
24. Weber, H., Kulbe, D.; Chmiel, H., Tro¨sch, W. Microbial acetate conversion to methane: kinetics, yields and pathways in a two-step digestion process, „Appl. Microb. Biotech.”, 1984, 19, 224–228.
25. Strydom, P., Britz, .J., Mostert, F. Two-phase anaerobic digestion of three different dairy effluents using a hybrid bioreactor, „Water SA”, 1997, 23, 151–156.
26. Thirumurthi, D. Biodegradation of sanitary landfill leachate. In Biological Degradation of Wastes, A.M. Martin, Ed. London: Elsevier Appl. Sci., UK, 1991.
27. Lema, M., Mendez, R., Blazquez, R. Characteristics of landfill leachates and alternatives for their treatment, a review „Water Air Soil Pollut.”, 1988, 40, 223–227.
28. Mhgag, N., Mlapf, C., Lmga, A., Hung YT. Anaerobic treatment of milk processing wastewater. In: Wang LK, Tay JH, Tay STL, Hung YT, editors. Handbook of environmental engineering, vol. 11. Environmental bioengineering, NY: Humana Press, Springer; 2010.
29. Young, C., McCarty, L. The anaerobic filter for waste treatment, „J. Wat. Poll. Cont. Fed.”, 1969, 41, 160–173.
30. Bonastre, N., Paris, M. Survey of laboratory, pilot and industrial anaerobic filter installations. Proc. Biochem. 1989, 24, 15–20.
31. Rusten, B., Odegaard, H., Lundar, A. Treatment of dairy wastewater in a novel moving-bed biofilmreactor, „Water Sci. Tech.”, 1992, 26 (3/4), 703–709.
32. Goodwin, S., Wase, J., Forster, F. Anaerobic digestion ice-cream wastewaters using the UASB process, „Biol. Wast.”, 1990, 32, 125–144.

ФИЗАЛИСЪТ (*PHYSALIS PERUVIANA* L.) – ПЕРСПЕКТИВНА СУРОВИНА ЗА ХРАНИТЕЛНИ И КОЗМЕТИЧНИ ПРОДУКТИ

НАДЕЖДА МАЗОВА, ВЕНЕЛИНА ПОПОВА, АЛБЕНА СТОЯНОВА

Катедра „Технология на тютюна, захарта, растителните и етерични масла“, Университет по хранителни технологии, 4002 Пловдив, България
nmihalkova11@gmail.com

Резюме: *Изследвани са плодове и листа на физалис (Physalis peruviana L.) от различни произходи с цел използването им в хранителни и козметични продукти. На плодовете са определени физични показатели – маса, диаметър, съотношение между семена, люспа и месо, както и съдържание на каротеноиди. В листата е определено съдържанието на отделните класове полифеноли и тритерпени.*

Ключови думи: *физалис, Physalis peruviana L., полифеноли, тритерпени*

PHYSALIS (*PHYSALIS PERUVIANA* L.) – A PROMISING RAW MATERIAL FOR FOOD AND COSMETIC PRODUCTS

NADEZHDA MAZOVA, VENELINA POPOVA, ALBENA STOYANOVA

Department “Technology of Tobacco, Sugar, Vegetable and Essential Oils”, University of Food Technologies, 4002 Plovdiv, Bulgaria
nmihalkova 11@gmail.com

Abstract: *Fruit and leaves of physalis (Physalis peruviana L.) of different origin were studied with the aim of prospective use in food and cosmetic products. Fruit were characterized by physical parameters, such as weight, diameter, seed, peel and flesh share, as well as by carotenoid content. The content of certain classes of polyphenols and triterpenes was determined in the leaves.*

Key words: *physalis, Physalis peruviana L., polyphenols, triterpenes.*

1. Въведение

Род *Physalis* принадлежи към сем. Картофови (Solanaceae) и включва над 80 вида едногодишни и многогодишни тревисти растения, като на 20 от тях плодовете са с добри вкусови качества и могат да се консумират от хората, а четири-пет вида се култивират. Характерен белег на видовете от рода е, че плодовете са „затворени“ в мехуро-подобна обвивка (calyx), наричана мехунка. С хранително значение са няколко вида – основно перуански физалис (*Physalis peruviana* L.) и в по-малка степен мексикански физалис (*P. philadelphica* Lam., *P. ixocarpa* Brot. – томатийо, основна съставка в известните мексикански зелени сосове) и ягодов физалис (*P. pubescens* L.).

Производството и износът на плодове от физалис основно е от Южна Америка, с най-голям производител Колумбия. По света се отглеждат и местни сортове, продукт на местна селекция, като съществува голямо разнообразие по форма, цвят, размери и вкус на плодовете, дължина на вегетационния период и др.

Плодовете на вида *P. peruviana* L. са с установено високо съдържание на хранителни и биологично-активни вещества [1-30], поради което са изключително подходяща суровина за приготвяне на сокове, желета, пюрета, сладка и други хранителни продукти [20, 26-30].

Обраните плодове са със сравнително ниска трайност, поради което е изследвано влиянието на различни начини на сушене, замразяване и др. за повишаване срока на съхранение [3, 11-14, 21, 22, 24, 25]

Изследванията върху химичния състав на листата обаче са доста оскъдни [31].

В нашата страна, в диво състояние на височина до 1500 m, се среща видът *Physalis alkekengi* L. (мехунка), включен в обхвата на Закона за лечебните растения. Зрелите плодове (без чашките) са диетична храна. Като зеленчукова добавка те участват в приготвянето на постни и местни ястия.

В България, по метода на индивидуалния непрекъснат отбор от растителна популация, е селекциониран единственият български сорт физалис (*Physalis peruviana* L.) с названието „Пловдив“. Сортът е признат и регистриран през 2006 г. в Официалната сортова листа на зеленчукови култури на Р България. Плодът е с типичен ягодов аромат, със слаб до среден ванилов оттенък и съдържа различни биологично-активни вещества [32]. Според Panayotov and Pevicharova [33] най-подходящите условия за съхранение на плодовете са стайна температура от 10 до 12°C или в хладилник при 1 до 4°C в продължение на до 50 дни. При тези условия съдържанието на сухо вещество и общи захари се увеличава, докато на аскорбиновата киселина намалява. Най-подходящите агро-условия за отглеждане на растението в нашата страна, с оглед получаване на плодове с високо качество, са определени в редица изследвания [34-41].

Независимо от наличния потенциал за производството на физалис (благоприятни климатични, почвени, социални и пазарни условия), растението не е популярно в България. В последните три-четири години производство и доставка на плодове от физалис се реализира от Ферма за биологично земеделие и домашно отгледана храна „Версол”, разположена в землището на с. Лик, община Мездра на 400 m надморска височина. На пазара се предлагат и семена от физалис (внос) за домашно отглеждане като декоративно растение. Плодовете физалис (заедно с плодовата обвивка) в България се използват най-вече като декорация на различни ястия и десерти.

Целта на настоящата работа е да се направи характеристика на плодове от физалис с различен произход с оглед приложението им в хранителни и козметични продукти.

2. Материали и методи

2.1. Материали

Изследванията са проведени с три изходни суровини с различен произход:

a) Плодове, закупени от търговската мрежа, внос от Колумбия (Ф-Т);

b) Листа и плодове от единствения селектиран български сорт „Пловдив“, отгледан в района на гр. Пловдив, любезно предоставени от проф. Н. Панайотов, катедра „Градинарство“, Аграрен университет – Пловдив (Ф-А).

c) Листа и плодове от интродуциран сорт, произведен и предоставен от Ферма за биологично земеделие „Версол“, с. Лик, общ. Мездра (Ф-БФ).

Листата на физалиса са събирани в периода септември-октомври, отделяни са ръчно от стъблата, след което са изсушавани при стайна температура (на сянка) и са съхранявани в плътно затворени пластмасови торби при температура 5-8°C до тяхната обработка. Формираните проби са изсушавани (40°C, 6 h) и последователно смилани с лабораторна мелница и лабораторен хомогенизатор.

За целите на анализа, от плодовете първо е отделяна плодовата обвивка (calyx), след което ръчно са разделяни структурните части на всеки индивидуален плод (семена, люспа, месо). Така формираните проби са замразявани.

2.2. Методи

2.2.1. Маса и диаметър на плодовете

Определяни са чрез претегляне на електронна везна (Mettler-Toledo, ± 0.0001 g) и измерване с шублер на 100 бр. плодове.

Влажността на плодовете е определяна чрез сушене при 105°C до постоянна маса.

2.2.2. Каротеноиди

Съдържанието на каротеноиди и β-каротен в плодове физалис и техните структурни части е определяно съгласно Manuelyan [42]. Фино хомогенизирани проби от 1.0 g са двукратно екстрахирани с ацетон (30 mL за всяка екстракция) при температура 25°C за 30 min. Екстрактите са разреждани в мерителна колба до обем 50 mL. Количеството на каротеноиди е определяно при дължина на вълната 448 и 472 nm, на спектрофотометър T60UV (PG Instruments Ltd., UK).

2.2.3. Полифеноли и тритерпени

Съдържанието на полифеноли и тритерпени в листата е определяно чрез HPLC, съгласно Marchev et al. [43].

Всички опити са проведени в трикратна повторяемост, като на таблиците са предоставени средноаритметичните стойности.

3. Резултати и обсъждане

3.1. Показатели на плодове физалис

Получените резултати за физичните показатели са представени на Табл. 1.

Таблица 1. *Физични показатели на плодове от физалис*

Показател	Ф-Т [a)]	Ф-А [a)]	Ф-БФ [a)]
Маса плод, g			
– средна	5.24	3.84	2.79
– min	3.91	1.52	1.67
– max	8.16	6.74	4.01
– SD	1.08	1.05	0.56
Диаметър плод [b)], mm			
– среден	21.00	19.04	16.79
– min	16.40	13.60	13.60
– max	26.70	23.40	19.60
– SD	2.41	2.44	1.41
Дял на съставните части, %			
– плодова обвивка (calyx)	4.58	3.51	4.28
– люспи	11.37	5.82	3.93
– семена	13.21	7.28	11.52

[a)] Ф-Т – плодове от търговската мрежа (внос от Колумбия); Ф-А – плодове от Аграрен университет, Пловдив (сорт „Пловдив“); Ф-БФ – плодове от Био-ферма „Версол“, с. Лик.

[b)] Диаметърът е измерван в най-широката част на плода.

От данните се вижда, че плодовете на физалиса, отгледан в България, са по-дребни в сравнение с тези от внос, както и че има различия в относителния дял на структурните им елементи.

Получените резултати за маса и диаметър на отглежданите в България плодове са много близки до посочените от Yildiz et al. [44] стойности за физалис от района на Бурса (Турция), съответно: диаметър – вариращ в границите от 13.58 to 20.75 mm (среден 17.31 mm); маса – от 2.73 до 3.71 g (средна 3.09 g). В същото изследване [44] авторите показват, че други важни физични показатели на плодовете, имащи значение за тяхната механична обработка, транспортиране и др. операции, като дължина, геометричен среден диаметър, сферичност, маса, площ на повърхността, обем, са тясно свързани с диаметъра, като установените корелационни коефициенти могат да се използват за тяхното изчисляване.

Определената влажност на изследваните плодове е съответно 83.07% (Ф-Т), 82.27% (Ф-А) и 77.09% (Ф-БФ).

Съдържанието на каротеноиди в плодове от търговската мрежа (Ф-Т) е представено в Табл. 2.

Съдържанието на каротеноиди е определено в различни части на плодовете, предвид възможностите за тяхната преработка.

Таблица 2. *Съдържание на каротеноиди (%) в плодове от физалис*

Показател	Плодова част		
	Люспа	Месо	Цял плод
Общи каротеноиди	14.12±0.43	7.60±0.20	6.20±0.28
β-каротен	12.91±0.32	6.73±0.14	5.39±0.20

От данните се вижда, че люспата е с два пъти по-високо съдържание на общи каротеноиди и β-каротен в сравнение с останалите части на плода. При получаването на сокове, желета, сладка и др. продукти от физалис много често плодовете се смилат (или раздробяват по друг начин), след което плодовият сок и пулпа се отделят от семената и люспата. Резултатите показват, че поради високото съдържание на каротеноиди този остатък притежава потенциал за по-нататъшно използване, което е и насока за бъдещи изследвания.

3.2. Химичен състав на листа

В Табл. 3 са представени резултатите за съдържание на полифеноли в листата от двата генотипа физалис, отглеждани в България.

Таблица 3. *Съдържание на полифеноли (μg/g DW) в листа от физалис*

Класове полифеноли	Ф-А [a)]	Ф-БФ
Фенолни киселини, производни на канелената киселина	4568.60 ± 43.01	848.81 ± 8.10
Фенолни киселини, производни на бензоената киселина	1603.91 ± 15.21	1221.03 ± 11.54
Флавоноиди	28.43 ± 0.27	169.26 ± 1.54
Флавони	32.53 ± 0.31	- [b)]
Кверцетин гликозиди	5223.33 ± 51.20	3162.55 ± 30.51
Флавон гликозиди	40.85 ± 0.38	32.58 ± 0.31

[a)] Означенията са както на Табл. 1.

[b)] Не е установено.

Данните показват, че в листата на Ф-А от флавоноидите преобладават кверцетин гликозидите (44.26%), от фенолните киселини - производните на канелената киселина (41.27%), следвани от производните на бензоената киселина (13.60%), а останалите представители са под 0.5%. При листата на Ф-БФ от флавоноидите преобладават кверцетин гликозидите (58.20%), следвани от фенолните

киселини, производни на бензоената (22.47%) и на канелената киселина (15.62%). Съдържанието на флавоноидите е 3.11%, на флавон гликозидите – 0.60%, а флавони не са установени. Тази разлика в идентифицираните фенолни киселини и флавоноиди се обяснява с произхода на суровината, условията на отглеждане, както и на сортови особености. Резултатите показват, че листата на физалиса са носители на различни класове полифеноли с доказана биологична активност, което ги определя като перспективна суровина за получаване на екстракционни и дестилационни продукти с различно приложение.

Определено е и съдържанието на тритерпеновите съединения в листата от двата генотипа физалис, като резултатите са представени на Табл. 4.

Таблица 4. *Тритерпенови съединения (μg/g DW) в листа от физалис*

Класове тритерпенови съединения	Ф-А [a)]	Ф-БФ
Лупанов тип	148.19 ± 1.47	- [b)]
Олеанолов тип	264.90 ± 2.54	889.83 ± 8.81
Урсанов тип	-	-

[a)] Означенията са както на Табл. 3.
[b)] Не е установено.

От данните се вижда, че в листата на Ф-А идентифицираните тритерпенови съединения са от лупанов и олеанолов тип. В листата от втория генотип (Ф-БФ) са идентифицирани само представители от олеанолов тип, но не и от лупанов тип, като общото съдържание е по-високо от това при Ф-А. В листата и на двата генотипа физалис липсват тритерпеноиди от урсанов тип. Разликите в съдържанието на тритерпеновите съединения в листата се дължи на произхода на суровината, условията на отглеждане и на влиянието на генотипа. Наличието на биологично-активните тритерпенови съединения в листата на физалис, отглеждан в България, разкрива потенциал за оползотворяване на тези части от растението, както е посочено и по-горе.

4. Заключение

Плодовете на физалиса (*Physalis peruviana* L.) са подходяща суровина за получаване на различни хранителни продукти. Листата, благодарение на съдържанието на полифеноли и тритерпенови съединения, са подходящи за получаване на екстракти с приложение в козметиката и други области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dkhil, M., Al-Quraishy, S., Diab, M., Othmann, M., Aref, A., Moneim, A. The potential protective role of *Physalis peruviana* L. fruit in cadmium-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity, Food and Chemical Toxicology, vol. 74, 2014, pp. 98-106.
2. Erkaya, T., Dağdemir, R., Şengűl, M. Influence of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) addition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream, Food Research International, vol. 45, 2012, issue 1, pp. 331-335.
3. Valdenegro, M., Almonacid, D., Henriquez, C., Lutz, M., Fuentes, L., Simpson, R. The effects of drying processes on organoleptic characteristics and the health quality of food ingredients obtained from goldenberry fruits (*Physalis peruviana*), Open Access Scientific Reports, vol. 2, 2013, issue 2, pp. 3-7.
4. Dag, D., Kilercioglu, M., Oztop, M. Physical and chemical characteristics of encapsulated goldenberry (*Physalis peruviana* L.) juice powder, LWT – Food Science and Technology, vol. 83, 2017, pp. 86-94.
5. Mayorga, H., Duque, C., Knapp, H., Witerhalter, P. Hydroxyester disaccharides from fruits of cape gooseberry (*Physalis peruviana*), *Phytochemistry*, vol. 59, 2002, issue 4, pp. 439-445.
6. Paksi, A., Kassai, T., Lugasi, A., Ombodi, A., Dimeny, J. *Physalis peruviana* L. an alternative crop for small scale farms, Proceedings VI-th Alps-Andria Scientific Workshop, pp. 1-4, Obervellach, 2007.
7. Ramadan, M., Sitohy, M., Moersel, J.-T. Solvent and enzyme-aided aqueous extraction of goldenberry (*Physalis peruviana* L.) pomace oil: impact of processing on composition and quality of oil and meal, European Food Research and Technology, vol. 226, 2008, pp. 1445-1458.
8. Puente, L., Pinto-Munoz, G., Castro, E., Cortes, M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: a review, Food Resarch International, vol. 44, 2011, pp. 1733-1740.
9. El-Tohamy, W., El-Abagy, H., Badr, M., Ghiname, A., Abou-Hussein, S. Improvement of productivity and quality of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) by foliar application of some chemical substances, Journal of Applied Sciences and Research, vol. 8, 2012, issue 4, pp. 2366-

2370.
10. Licodiedoff, S., Koslowski, L., Ribani, R. Flavonol rates of gooseberry fruits (*Physalis peruviana)* determined by HPLC through the optimization and validation of the analytic method, International Journal of Food Science and Nutrition Engineering, vol. 3, 2013, issue 1, pp. 1-6.
11. Vasquez-Parra, J., Ochoa-Martinez, C., Bustos-Parra, M. Effect of chemical and physical pretreatments on the convective drying of cape gooseberry (*Physalis peruviana*), Journal of Food Engineering, vol. 119, 2013, issue 3, pp. 648-654.
12. Vega-Galvez, A., Puente-Diaz, L., Lemus-Mondaca, R., Miranda, M., Torres, M. Mathematical modeling of thin-layer drying kinetics of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), Journal of Food Processing and Preservation, vol. 38, 2014, 728 – 736.
13. Vega-Galvez, A., Lopez, J., Torres-Ossandon, M., Galotto, M., Puente-Diaz, L., Quispe-Fuentes, I., Scala, K. High hydrostatic pressure effect on chemical composition, color, phenolic acids and antioxidant capacity of cape gooseberry pulp (*Physalis peruviana* L.), LWT – Food Science and Technology, vol. 58, 2014, pp. 519-526.
14. Sharma, N., Bano, A., Dhaliwal, H., Sharma, V. Perspectives and possibilities of Indian species of genus *Physalis* (L.) – a comprehensive review, European Journal of Pharmaceutical and Medical Research, vol. 2, 2015, issue 2, pp. 326-353.
15. Eken, A., Űnlű-Endirlik, B., Baldemir, A., Ilgűn, S., Soykurt, B., Erdem, O., Akay, G. Antioxidant capacity and metal content of *Physalis peruviana* L. fruits sold in markets, Journal of Clinical and Analytical Medicine, vol. 7, 2016, issue 3, pp. 291-294.
16. Olivares-Tenorio, M-L., Dekker, M., Verkerk, R., van Boekel, M. Health-promoting compounds in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.): review from a supply chain perspective, Trends in Food Science and Technology, vol. 57, 2016, pp. 83-92.
17. Sang-ngern, M., Youn, U., Park, E.-J., Kondralyuk, T., Simmons, C., Wall, M., Ruf, M., Lorch, S., Leong, E., Pezzuto, J. Withanolides derived from *Physalis peruviana* (Poha) with potential anti-inflammatory activity, Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, vol. 26, 2016, issue 12, pp. 2755-2759.
18. Valdivia-Mares, L., Zaragoza, F., Gonzalez, J., Vargas-Ponce, O. Phenology, agronomic and nutritional potential of three wild husk tomato species (*Physalis*, Solanaceae) from Mexico, Scientia Horticulturae, vol. 200, 2016, pp.83- 94.
19. Vega-Galvez, A., Diaz, R., Lopez, J., Galotto, M., Reyes, J., Perez-Won, M., Puente-Diaz, L., Scala, K. Assessment of quality parameters and microbial characteristics of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) subjected to high hydrostatic pressure treatment, Food and Bioproducts Processing, vol. 97, 2016, 30-40.
20. Ertürk, O., Colayvaz, M., Can, Z., Karaman, Ü., Korkmaz, K. Antioxidant, antimicrobial activities and phenolic and chemical contents of *Physalis peruviana* L. from Trabzon, Turkey, Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, vol. 51, 2017, issue 3, pp. 213-216.
21. Junqueira, J., Correa, J., de Oliveira, H., Avelar, R., Pio, L. Convective drying of cape gooseberry fruits: effect of pretreatments on kinetics and quality parameters, LWT – Food Science and Technology, vol. 82, 2017, pp. 404-410.
22. Nawirska-Olszanska, A., Stepien, B., Biesiada, A., Kolniak-Ostek, J., Oziembloski, M. Rheological, chemical and physical characteristics of golden berry (*Physalis peruviana* L.) after convective and microwave drying, Foods, vol. 60, 2017, issue 6, pp. 2-11.
23. Ordonez-Santos, L., Martinez-Giron, J., Arias-Jaramillo, M. Effect of ultrasound treatment on visual color, vitamin C, total phenols, and carotenoids content in cape gooseberry juice, Food Chemistry, vol. 233, 2017, issue 15, pp. 96-100.
24. Olivares-Tenorio, M-L., Dekker, M., Verkerk, R., van Boekel, M..Evaluating the effect of storage conditions on the shelf life of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), LWT – Food Science and Technology, vol. 80, 2017, pp. 523- 530.
25. Olivares-Tenorio, M-L., Verkerk, R., van Boekel, M., Dekker, M. Thermal stability of phytochemicals, HNF and antioxidant activity in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), Journal of Functional Foods, vol. 32, 2017, pp. 46- 57.
26. Cirigliano, A., Colamarino, I., Mareggiani, G., Bado, S. Biological effects of *Physalis peruviana* L. (Solanaceae) crude extracts and its major withanolides on *Certitis capitate* Wiedemann (Diptera: Tephritidae),

Boletin de Sanidad Vegetal Plagas, vol. 34, 2008, pp. 509-515.
27. Puspaningtyas, A. Docking studies of *Physalis peruviana* ethanol extract using molegro virtual docker on insulin tyrosine kinase receptor as antidiabetic agent, International Current Pharmaceutical Journal, vol. 3, 2014, issue 5, 265-269.
28. Sathyadevi, M., Subramanian, S. Extraction, isolation and characterization of bioactive flavonoids from the fruits of *Physalis peruviana* Linn extract, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, vol. 8, 2015, issue 1, pp. 152-157.
29. Yilmaztekin, M. Analysis of volatile components of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) grown in Turkey by HS-SPME and GC-MS, The Scientific World Journal, vol. 2014, 2014, issue 3, pp. 1-8.
30. Wu, S.-J., Chang, S.-P., Lin, D.-L., Wang, S.-S., Hou, F.-F., Ng, L.-T. Supercritical carbon dioxide extract of *Physalis peruviana* induced cell cycle arrest and apoptosis in human lung cancer H661 cells, Food and Chemical Toxicology, vol. 47, 2009, pp. 1132-1138.
31. El-Tohamy, W., El-Abagy, H., Badr, M., Ghiname, A., Abou-Hussein, S. Improvement of productivity and quality of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) by foliar application of some chemical substances, Journal of Applied Sciences Research, vol. 8, 2012, issue 4, pp. 2366-2370.
32. Панайотов, Н. „Пловдив“ – първият български сорт физалис (*Physalis peruviana* L.), Аграрни науки, т. I, 2009, бр. 1, стр. 9-12.
33. Panayotov, N., Pevicharova, G. Investigation on the possibilities for cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) post-harvest storage, Proceedings of the First Symposium of Horticulture, pp. 634-637, Ohrid, Republic of Macedonia, 2002.
34. Panayotov, N., Dimitrova, M., Krasteva, L., Dimova, D., Svetleva D. Investigation of the efficiency and selectivity of some herbicides applied on cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), Agroznanje, vol. 13, 2012, issue 4, pp. 547-553.
35. Panayotov, N. Comparative evaluation by morphological behaviors and productivity on different genotype of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), Agriculture and Food, vol. 4, 2016, pp. 115-121.
36. Panayotov, N., Popova, A. Investigation of the possibilities for after harvest ripening the fruits of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) depending on the applied agrotechnology, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2014, sp. issue, pp. 1134-1140.
37. Panayotov, N., Popova, A. Vegetative and productive behaviors of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) grown by direct sowing outside under conditions of Bulgaria, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2014, sp. issue, pp. 1141-1146.
38. Panayotov, N., Popova, A. Influence of the different rate of nitrogen on the possibilities for post-harvest ripening of the cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) fruits, Scientific Papers, Series B “Horticulture”, vol. 49, 2015, pp. 245-250.
39. Panayotov, N., Popova, A. Biological characteristics and productivity of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) plants according to different term of seedling sowing, Agro-knowledge Journal, vol. 17, 2016, issue 3, pp. 267-277.
40. Panayotov, N., Popova, A. Investigation of the options to extend the period of market supply with fruits of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), Acta Horticulture et Regiotecturae, 2016, sp. issue, pp. 18-24.
41. Panayotov, N., Dimova, D., Popova, A., Ivanova, V., Svetleva, D. Assessment of yield and stability of two varieties of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) depending on the nitrogen rates, Optimization of ornamental and garden plant, technologies and environment, vol. 7, 2016, issue 12, pp. 157-161.
42. Manuelyan, H. Express methods for assessing the carotenoid composition of tomato fruits, in: Genetic Improvement of Tomato, pp. 193-195, Springer-Verlag, 1991.
43. Marchev, A., Georgiev, V., Ivanov, I., Badjakov, I., Pavlov, A. Two-phase temporary immersion system for *Agrobacterium rhizogenes* genetic transformation of sage (*Salvia tomentosa* Mill.), Biotechnology Letters, vol. 33, 2011, issue 9, pp. 1873-1878.
44. Yıldız, G, İzli, N., Ünal, H., Uylaşer, V. Physical and chemical characteristics of goldenberry fruit (Physalis peruviana L.), Journal of Food Science and Technology, vol. 52, 2015, issue 4, pp. 2320-2327.

ЯДЛИВИ ЦВЕТЯ - БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ СВОЙСТВА И ПОТРЕБИТЕЛСКИ ПРОФИЛ

СТАНКО СТАНКОВ, ХАФИЗЕ ФИДАН

Университет по хранителни технологии – Пловдив, бул. Марица 26,
Стопански факултет, катедра "Хранене и туризъм"
docstankov@gmail.com; hafizefidan@abv.bg.

Резюме: *Търсенето на нови и непознати продукти, създаването на различни цветови концепции, текстури, аромати, вкусове и други може да бъде постигнато чрез използването на цветовете на растения. Ядивните цветове на различни растителни видове са обект на множество изследвания в областта на традиционната медицина, парфюмерията, козметиката и производството на храни, като източник на биологично активни вещества – полифеноли, каротеноиди, хлорофили, витамини, мастни киселини, протеини, ароматно-вкусови съединения и други. Богатия биоактивен потенциал на отделните растителни видове с характерни цветни пигменти на цветовете представлява обект на редица изследвания свързани с възможностите за тяхното приложение. Тяхното включване в състава на различни моделни хранителни системи се аргументира, като алтернативна формула за подобряване на тяхната хранителна, биологична и потребителската оценка върху качеството им. Осигурявайки цветовата гама на храните ядливите цветя са адекватен елемент от дизайна, като в същото време участват активно в антиоксидантния, хипогликемичния и имуномодилиращия профил на храната.*

Ключови думи: *ядливи цветя, биологично активни, потребителски профил*

EDIBLE FLOWERS – BIOACTIVE POTENTIAL AND CONSUMER'S PROFILE

STANKO STANKOV, HAFIZE FIDAN

University of Food Technologies, 26 Maritza blvd. 4002 Plovdiv, Bulgaria
Faculty of Economics, Department of Nutrition and Tourism
docstankov@gmail.com; hafizefidan@abv.bg.

Abstract: *The investigation of new and unusual products, the designing of different color concepts, textures, aromas, and flavors can be achieved through the use of plant flowers. The edible flowers of different plant species are the subject of many studies in the field of culinary art, traditional medicine, perfumery, cosmetics, and food production as a source of biologically active substances - polyphenols, carotenoids, chlorophylls, vitamins, fatty acids, proteins, and flavors. The rich bioactive potential of the plant species with distinctive color pigments of blossoms is the subject of various studies related to the possibilities for their application. Their inclusion in a variety of food systems is argued as an alternative formula to improve their nutritional, biological and consumer assessment of their quality. Providing the food color range, edible flowers are an appropriate element of design, while actively participating in the antioxidant, hypoglycaemic and immunomodulating food profile.*

Key words: *edible flowers, biologically active, consumer's profile*

1. Въведение

Приложението на цветове от различни растителни видове датира от хиляди години [1, 2]. Според редица изследователи тяхното приложение увеличава биологично активния потенциал на храната и същевременно засилва потребителския интерес [3].

Днес ядливите цветя придобиват все по-голяма популярност сред кулинарната култура, както от страна на специалисти, така и на ценители на качествена и здравословна храна [1, 3].

Цветята най-често се консумират пресни, но могат да бъдат също изсушени, замразени в кубчета лед, консервирани в захарни разтвори (сиропи) или алкохолни дестилати [4].

Тяхното добро познаване е важно, тъй като някои представители на флората проявяват токсични свойства [2, 5], други са инхибитори на трипсина [5, 6], или източници на хемаглутенини, оксалова киселина, цианогенни гликозиди и алкалоиди, като цветовете на *Laurus nobilis*, *Achillea millefolium*, *Lycium barbarum* [2].

В повечето случаи пресните ядливи цветя се разпространяват с помощта на търговската мрежа, в която те са опаковани в смеси от други растителни видове с цел запазване на свежестта им при температура от 1-4 °C от 2-14 дни [7, 8].

2. Биологично активен потенциал

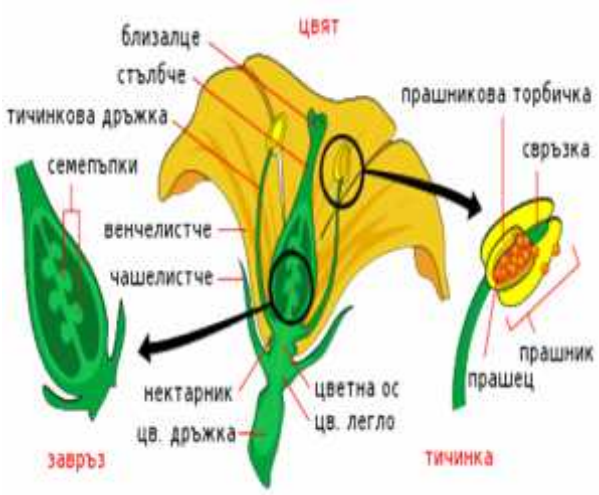
Въпреки че в състава на цветовете основния компонент е водата, която съставлява повече от 80% от състава им в тях участие вземат различни по състав и свойства протеини, мазнини, въглехидрати, хранителни влакнини и минерални вещества [2, 3, 5].

Биологично активния профил на отделните предствители се различава в зависимост от редица фактори, като: условия на климата, състав на почвата, условия на отглеждане и други [8].

Всички участващи в състава им компоненти формират функционалния потенциал на ядливите цветя [8, 9], нареждайки цветята в групата на екзотичните суровини включвани в състава на разнообразни храни [7].

Основните критерии за оценка на качеството на годни за консумаци цветя са техните сетивни характеристики, като външен вид, размер, форма, цвят и преди всичко аромат и вкус [3].

За консумация могат да бъдат използвани различни части от цвета – венчелистчета, чашелистчета, тичинки, прашник (фиг.1).



Фиг. 1. *Части на цветовете*

Според редица изследователи ядливите цветя на някои растителни видове могат да се консумират безопасно, без да предизвикват токсикологични ефекти [10]. Положителните ефекти при консумиране на ядливи цветя съдържащи фенолни киселини, антоцианини се свързват с техния благоприятен ефект върху човешкия метаболизъм [10, 11].

Съдържащите се в състава на ядливите цветя каротини, изотиоцианати, етерични масла, циклотиди проявяват множество фармакологични ефекти [12].

Специфични видове годни за консумация цветя, включвани в състава на разнообразни храни и напитки са цветовете на горската теменуга (*Viola spp.*), лайката (*Matricaria recutita*), розата (*Rosa spp.*), червената детелина (*Oxalis oregano*), шафрана (*Crocus sativus*), невена (*Galendula officinalis*), лавандулата (*Lavandula angustifolia*), жасмина, хризантемата (*Leucanthemum coronarium*), хибискуса (*Hibiscus sabdariffa*), ябълковия цвят, артишокът, каперсите, лукът и чесъна, монардата (*Monarda citriodora*), бегония туберозa (*Begonia* x *tuberhybrida*), маргатитките (*Matricaria chamomilla syn. M. recutita*), карамфилите (*Dianthus caryophyllus*), туртата (*Tageyes patula*), цикорията (*Cichorium endivia* & *C. intybus*), здравеца (*Pelargonium spp.*), гладиолата (*Gladiolas spp.*), латинката (*Fropaeolum majus*), игликата (*Oenothera spp.*), ментата (*Mentha spp.*), трицветна теменуга (*Viola tricolor*), ригана (*Origanum vulgare*), мащерката, пелина (*Artemisium absinthium*), поречът (*Borage*), лечебната динка (*Sangiosorba officinalis*), глухарчето (*Taraxacum officinalis*), синята метличина (*Centaurea cyanus*), анасона (исоп) (*Agastache Foeniculum*), руколата (*Eruca vesicaria sativa*), ангеликата (*Angelica*

archangelica), босилека, кервела (*Anthriscus cerefolium*), кориандъра (*Coriandrum sativum*), обичката (*Fuchsia* x *hybrida*), ружата (*Althaea officinalis*), импатиенс (*Impatiens walleriana*), жасмина (*Jasminum polyanthum*), лимонова вербинка (*Aloysia citrodora*), люляк (*Syringa vulgaris*), репичката (*Raphanus sativus*), градинския чай (*Salvia officinalis*), тиквата (*Cucurbitaceae spp*.), слънчогледа (*Helianthus annuus*), акацията (*Robinia pseudoacacia*), слезът (*Malvaceae alcea* L.), сладък грах (*Pisum sativum*), бъзът (*Sambucus caerulea*), като при някои се консумират отделни части от цвета, а при други е необходимо да се отстраняват някои части от венчелистчетата в основата, придаващи горчив вкус (Таблица 1).

Таблица 1. *Представители на ядивни цветя*

		
Allium ampeloprasum L.	*Allium schoenoprasum* L.	*Anchusa azurea Mill.*
		
Bellis perennis L.	*Borago officinalis* L.	*Calendula officinalis* L.
		
Centaurea cyanus L.	*Cichorium intybus* L.	*Hibiscus sabdariffa* L.
		
Hedysarum coronarium L	*Malva sylvestris* L.	*Matricaria recutita* L.
		
Mentha aquatica L.	*Rosa micrantha* Borrer ex Sm.	*Rosmarinus officinalis* L.

		
Sambucus nigra L.	*Taraxacum officinale* (L.)	*Tropaeolum majus*
		
Trifolium angustifolium L.	*Viola odorata* L.	*Viola* × *wittrockiana*

Участващите в техния състав ароматни съединения благоприятстват тяхното включване в състава на редица тонизиращи напитки, декорации към салати, десерти и други.

Липидния профил на много от ядливите цветя е в основата на техните функционални свойства [13]. Съдържащите се в тях мастни киселини, витамини, каротеноиди, токофероли, ксантофили, като лутеин, заексантин и други са съставки, които могат да бъдат потенциален източник на биологично активни вещества в менюто на съвременния човек.

Повечето от проучванията върху ядливите цветни липиди са насочени към етеричните масла, като тези на *Ocimum basilicum* L. [14], *Chrysanthemum indicum* L. [15], *Tagetes minuta* L. [16], *Calendula officinalis* L. [17], *Rosa* x *damascene* [18].

Ядливите цветя съдържат ниски количества наситени мастни киселини, като стеаринова (C18:0) (0.01-16.8% за *Hibiscus sabdariffa* и *Rosa canina*), лауринова (C12:0) (0.09-3.66% за *Moringa oleifera* и *Calendula officinalis*) и миристин (C14:0) киселини (0,1-24.9% за *Chrysanthemum morifolium* и *Calendula officinalis*) [1, 6, 18].

Високите стойности на ω-3 и ω-6 полиненаситени мастни киселини в състава на цветовете определя потенциалните възможности за включване на ядливи цветя в състава на разнообразни храни с оглед превенцията на редица заболявания на сърдечно съдовата система и понижаване на серумния „лош холестерол“ [18].

В състава на ядливите цветя са включени предимно токоли и токофероли, които предотвратяват липидната пероксидация и натрупаните свободни радикали в човешкия организъм [18]. ɣ-Токоферолът се открива при почти всички изследвани цветя, вариращи от

0.16 до 7.68 mg / 100 g съответно при *Gundelia tournefortii* и *Rosa micrantha* [18, 19].

При цветята каротеноидите се срещат във всички анатомични части: чашелистчета, прашници, тичинки и венчелистчета [20, 21]. Цветята съдържат каротеноиди, които зависят от вида и сорта им. Различните цветя от един и същи вид могат да имат различни количества от общото количество каротеноиди. Това може да се дължи на техните различни анатомични особености, сортове, характеристики на почвата, условия на производство и части от цветето (венчелистчета или цели цветя) или други фактори, включително аналитични.

Сред публикуваните изследвания на ядивни цветя, повечето каротеноиди са ксантофили, като лутеин и зеаксантин. Лутеинът е главният каротеноид в хризантемата (11.78-307.22 µg / g), градинска настурция (350-450 µg / g), мексикански невен (1062 µg / g), крем (243.23 µg / g) и теменужки (51.1 µg / g), градински петунии (358,1 mg / 100 g) и цветя от тиква (1,01-13,35 mg / 100 g) показват по-висока от тази на спанака (4 mg / 100 g), моркова (2,2 mg / 100 g), кориандъра (6,1 mg / 100 g), и ментата (4,3 mg / 100 g) [1, 7, 13, 22].

Включването на ядливи цветя става все по-актуален гастрономически модел в целия свят. В основата на тяхното приложение стоят различни фактори. Всички те си контрастират под общата теория за съчетаване на здравословното и естетическото.

3. Потребителски профил

Ядливите цветя традиционно се използват за консумация от различни хора по целия свят [1, 4, 23]. Предимно те са включвани в състава на ястията с оглед подобряване на техния външен вид, вкус и естетическия вид [23, 24, 25]. Все по-голяма част от потребителите обръщат внимание на здравословния потенциал на храната, който в повечето случаи се постига чрез участващите натурални компоненти в състава на храната [14, 25]. Каротеноидите определящи цвета на цветовете влияят върху търговското приемане на потребителите [26]. Някои цветове на годни за консумация цветя могат да предизвикат неохотно отношение на потребителите, докато други са по-привлекателни. Тъй като цветът може да повлияе на вкуса, червеникавите цветя могат да предизвикат у потребителя усещане за „череша или аромат на ягода”, докато жълтеникавите цветя могат да бъдат свързани с кисел или цитрусов аромат [27]. Освен това по време на закупуването на годни за консумация цветя, цветът влияе на потребителите, защото те могат да харесват един цвят или комбинация от цветове в зависимост от предназначението им. Според Kelley и кол. [27] потребителите предпочитат тъмни цветове, като оранжево (свързано с каротеноиди) и пурпурно, защото те са по-привлекателни.

Все по–популярни стават микро растенията, и мини зеленчуците, които са подбрани сортове от познати зеленчуци, подправки и други култури, които се отглеждат от семка до котиледони или първи същински листа. В тези фази, растенията започват да фотосинтезират и полезните им съставки от запаса на семката са най-изразени. Освен, че имат много привлекателен вид като украса за различни ястия, микро растенията са с много концентриран вкус и полезни вещества.

Съдържанието на витамини, лутеини, антиоксиданти, β-каротини и други хранителни съставки на някои от растенията са в пъти по-концентрирани от тези на познатите ни от същия вид.

Те успешно се комбинират при дизайна на храната с ядливи цветя, което повишава значително потребителския интерес.

4. Заключение

Популярността на ядливите цветя се увеличава, което предполага доброто познаване на функционалния им потенциал. Благодарение на сложния фитохимичен състав определящ широкия спектър на полезни свойства на ядливите цветя, те могат да имат важна роля в хранителния прием на хората. Настоящото проучване може да допринесе за популяризирането на годните за консумация цветя, като източник на биологично активни компоненти в съвременните гастрономически разбирания на потребителите на качествена и здравословна храна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fernandes, L., Ramalhosa, E., Pereira, J. A., Saraiva, J.A., Casal, S. The unexplored potential of edible flowers lipids. *Agriculture*, 2018, 8, 146; doi:10.3390/agriculture8100146.
2. Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., Vabkova, J. Edible flowers-a new promising source of mineral elements in human nutrition. *Molecules*, 2012, 17, 6672-6683.
3. Fernandes, L., Casal, S., Pereira, J.A., Saraiva, J.A., Ramalhosa, E. Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and

effects of human health. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2017, 60, 38-50.
4. Mlcek, J., Rop, O. Fresh edible flowers of ornamental plants—A new source of nutraceutical foods. *Trends Food Sci. Technol.*, 2011, 22, 561-569.
5. Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., Vabkova, J. Edible flowers-a new promising source of mineral elements in human nutrition. *Molecules*, 2012, 17, 6672-6683.
6. Lee, J.H., Lee, H.J., Choung, M,G. Anthocyanin compositions and biological activities from the red petals of Korean edible rose (*Rosa hybrid cv. Noblered*). *Food Chemistry*, 2009, 129, 272-278.
7. Koike, A., Barreira, J.C.M., Barros, L., Santos, C., Villavicencio, A.L.C.H., Ferreira, I.C.F.R. Edible flowers of *Viola tricolor* L. as a new functional food: Antioxidant activity, individual phenolics and effects of gama and electron-beam irradiation. *Food Chemistry*, 2015, 179, 6-14.
8. Vukics, V., Kery, A., Bonn, G.K., Guttman, A. Major flavonoid components of heartsease (*Viola tricolor* L.) and their antioxidant activities. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2008, 390, 1917-1925.
9. Fernandes, L., Casal, S., Pereira, J.A., Saraiva, J.A., Ramalhosa, E. Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects of human health. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2017, 60, 38-50.
10. De Medeiros, J.M.R., Macedo, M., Contancia, J.P., Nguyen, C. Cunningham, G., Miles, D.H. Antithrombin activity of medical plants of the Azores. *J. Ethnopharmacol*, 2000, 72, 157-165.
11. Chen, G.L., Chen, S.G., Xie, Y.Q., Chen, F., Zhao, Y.Y., Luo, C.X., Gao, Y.Q. Total phenolic, flavonoid and antioxidant activity of 23 edible flowers subjected to in vitro digestion. *Journal of Functional Foods*, 2015, 17, 243-259.
12. He, J., Yin, T., Chen, Y., Cai, L., Tai, Z., Li, Z., Liu, C., Wang, Y., Ding, Z. Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers of *Pyrus pashia*. *Journal of Functional Foods*, 2015, 17, 371-379.
13. Song, L. Wang, X., Zheng, X., Huang, D. Polyphenolic antioxidant profiles of yellow camellia. *Food Chem*. 2011, 129, 351-357.
14. Chalchat, J.C., Ozcan, M.M. Comparative essential oil composition of flowers, leaves and stems of basil (*Ocimum basilicum* L.) used as herb. *Food Chem*. 2008, 110, 501-503.
15. Shunying, Z., Yang, Y., Huaidong, Y., Yue, Y., Guolin, Z. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Chrysanthemum indicum*. *J. Ethnopharmacol*, 2005, 96, 151-158.
16. Chamorro, E.R., Ballerini, G., Sequeira, A.F., Velasco, G.A., Zalazar, M.F. Chemical composition of essential oil from *Tagetes minuta* L. leaves and flowers. *J. Argic. Chem. Soc*., 2008, 96, 80-86.
17. Gazim, Z.C., Rezende, C.M., Fraga, S.R., Svidzinski, T.I.E., Cortez, D.A.G. Antifungal activity of the essential oil from *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) growing in Brazil. Braz. J. Microbiol., 2008, 39, 61-63.
18. Babu, K.G.D., Singh, Ł.B., Joshi, V.P., Singh, V. Essential oil composition of Damask rose (*Rosa damascena Mill*.) distilled under different pressures and temperatures. *Flavour Fragr. J*. 2002, 17, 136-140.
19. Goos, K.H., Albercht, U., Schneider, B. Eficacy and safety profile of a herbal drug containing nasturtium herb and horseradish root in acute sinusitis, acute bronchitis ad acute urinary tract infection in comparison with other treatments in the daily practice/results of a prospective cohort study. *Arzneimittelforschung*, 2006, 56, 249-257.
20. Arquímedes, G.J., Marcos, A.B., Emerson, L.B.L., María, E.A.S., Cândida, A.L.K., María, C.A.M. Natriuretic and diuretic effect of *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) in rats. *J. Ethnopharmacol*., 2009, 122, 517-522.
21. Arquímedes, G.J., Francielly, M.G., Emerson, L.B.L., Sandra, C., María, E.A.S., Marcos, J.S., José, E.S.S., M, C.A.M., Cândida, A.L.K. Antihypertensive effects of isoquercitrin and extracts from *Tropaeolum majus* L.: Evidence for the inhibition of angiotensin converting enzyme. *J. Ethnopharmacol*., 2011, 134, 363-372.
22. Martínez, R., Díaz, B., Vásquez, L., Compagnone, R.S., Tillet, S., Canelon, D.J., Torrico, F., Suárez, A.I. Chemical composition of essential oils and toxicological evaluation of *Tagetes erecta* and *Tagetes patula* from Venezuela. *J. Essent. Oil Res*. 2009, 12, 476-481.

23. Hellinger, R., Koehbach, J., Fedchuk, H., Sauer, B., Huber, R., Gruber, C.W., Gründemann, C. Immunosuppressive activity of an aqueous *Viola tricolor* herbal extract. *J. Ethnopharmacol*., 2014, 151, 299-306.
24. Nnam, N.M., Onyeke, N.G. Chemical composition of two varieties of sorrel (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyces and the drinks made from them. *Plant Food Hum. Nutr*. 2003, 58, 1-7.
25. Mlcek, J., Rop. O. Fresh edible flowers of ornamental plants are a new source of nutraceutical foods. *Trends Food Sci. Technol*. 2011, 22, 561-569.
26. Kelley, K.M., Behe, B.K., Biernbaum, J.A., Poff, K.L. Consumer preference for edible flower color, containersize, and price. *HortScience*, 2001, 36, 801-804.
27. Kelley, K.M., Behe, B.K., Biernbaum, J.A., Poff, K.L. Combinations of colors and species of containerized edible flowers: Effect on consumer preferences. *HortScience*, 2002, 37, 218-221.

БЪЛГАРСКИ ЕТЕРИЧНИ МАСЛА ОТ ЛАВАНДУЛА (*LAVANDULA VERA* D.C.), САЛВИЯ СКЛАРЕЯ (*SALVIA SCLAREA* L.) И КОРИАНДЪР (*CORIANDRUM SATIVUM* L.), ИЗПОЛЗВАНИ В ХВП И КОЗМЕТИКАТА

ВАНЯ ПРОДАНОВА-СТЕФАНОВА[1], КРАСИМИРА ДОБРЕВА[2], АЛБЕНА СТОЯНОВА[3]

1 - Технически университет – София, ИПФ и Колеж Сливен, 8800 Сливен, бул. Бургаско шосе 59
2 – Тракийски университет, Факултет „Техника и технологии“ – Ямбол, 8600 Ямбол, ул. Граф Игнатиев 38
3 – Университет по хранителни технологии, 4003 Пловдив, бул. Марица 26
E-mail 1 v_t_p@abv.bg , E-mail 2 krdobreva@gmail.iom , E-mail 3 aastst@abv.bg

Резюме: *Изследвани са български масла от лавандула, кориандър и салвия склареа. Определени са външен вид, цвят и мирис; коефициент на пречупване (n_D^{20}), относителна плътност (d_{20}^{20}), ъгъл на въртене на поляризованата светлина ($\sim_D^{20}$), разтворимост и киселинно число (mg KOH/g). Изследваните показатели на маслата не се различават от посочените в стандартизационните документи стойности.*

Ключови думи: *масла от лавандула, салвия склареа, кориандър, ХВП, козметика*

BULGARIAN ESSENTIAL OILS OF LAVENDER (*LAVANDULA VERA* D.C.), CLARY SAGE (*SALVIA SCLAREA* L.), CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM* L.), USED IN FOOD INDUSTRY AND COSMETICS

VANYA PRODANOVA-STEFANOVA[1], KRASIMIRA DOBREVA[2], ALBENA STOYANOVA[3]

1 – Technical University – Sofia, IPF & Collage Sliven, 8800 Sliven, 59 Burgas road Blvd.
2 – Trakia University, Faculty of Technics and technologies, 8600 Yambol , 38 Graf Ignatiev Str.
3 – University of Food Technologies, 4003 Plovdiv, 26 Maritza Blvd.
E-mail 1 v_t_p@abv.bg , E-mail 2 krdobreva@gmail.iom , E-mail 3 aastst@abv.bg

Abstract: *Bulgarian essential oils of lavender, clary sage and coriander are investigated. The appearance, color and smell; refractive index (n_D^{20}), relative density (d_{20}^{20}), optical rotation ($\sim_D^{20}$), and acid number (mg KOH/g) are defined. The tested oil parameters do not differ from those specified in the standardization document values.*

Key words: *essential oils of lavender, clary sage, coriander, food industry, cosmetics*

1. Въведение

В отделните климатични пояси на света са разпространени приблизително 17 500 етеричномаслени растения. Една част от тях се отглеждат като културни, но повечето са диворастящи. Днес, за получаване на етерични масла се използват само около 300 растителни вида. България е богата на различни етеричномаслени растения, голяма част от които са културни и се преработват с цел получаване на етерично масло.

В нашата страна традиционни етеричномаслени растения са лавандула, кориандър и салвия склерея, като получаваните етерични масла са с много интересен химичен състав, който обуславя техните свойства и приложение.

Лавандула

Теснолистната лавандула (*Lavandula angustifolia* Mill. = *L. officinalis* Ch. = *L. vera* D.C = *L. fragrans* Jord. = *L. spica* L. var. α) е многогодишно, тревисто растение от сем. Устоцветни (Lamiaceae). Произхожда от планинските средиземноморски райони на Европа и Северна Африка. Отглежда се също в много страни от Източна Европа, Австралия и Южна Америка [1-3].

У нас, теснолистната лавандула е една от основните култури за получаване на етерично масло. От нея са селекционирани различни високопродуктивни сортове. Между тях съществуват различия в количеството и качеството на маслата [4-7], зависещи от почвено-климатичните условия на развитие.

В маслото са идентифицирани над 60 компонента, като основните са: линалилацетат (24,7-51,6%), линалол (16,1-42,5%), терпинен-1-ол (4,5 - 8,7%), 1,8-цинеол (1,59-4,19%), цис и транс-оцимен (2,4-8,4%), лавандулол (0,8-2,7%) [3, 7, 8].

Установено е, че етеричното масло проявява антимикробна активност както спрямо бактериите, така и спрямо дрождите и плесенните гъби [9-13]. Доказано е, че етеричното масло има силно действие и спрямо някои микобактерии, причиняващи дерматози и други заболявания при човека [14-16].

Няма ограничения от IFRA за употребата му в парфюмерията и козметиката, като 16%-ен разтвор на маслото във вазелин не дразни човешката кожа, няма сенсибилизираща реакция и фототоксичен ефект [3].

Етеричното масло се използва в парфюмни композиции за парфюмерийни и козметични изделия, в ХВП намира приложение за ароматизиране на печива, млечни произведения и сладоледи, бонбони, желатинови сладкиши, десерти, алкохолни и безалкохолни напитки [3].

Маслото от лавандула е с доказано обезболяващо [17-19], противоалергично [18, 20], инсектицидно [21] и противовъзпалително действие [8], поради което намира приложение в медицината, парфюмерията, козметиката и ароматерапията [3, 9, 12, 22-27].

Салвия склерея

Salvia sclarea L. (мускатна салвия, меча стъпка, мечо ухо) е тревисто растение от сем. Устоцветни (Lamiaceae). Растението произхожда от средиземноморските страни. Среща се като диворастящо също на Балканския полуостров, Крим, Кавказ и Средна Азия. Отглежда се в Молдова, Украйна, Русия и Киргизия (общо 70 - 80% от световното производство на масло), Франция, Италия, Испания, САЩ, България и др. страни [3].

Съгласно газ-хроматографския на маслото основни и характерни са следните компоненти: линалол (6,5-24%), линалилацетат (62-78%), ~-терпинеол (до 1,2%), гермакрен D, склареол [3, 8].

Няма ограничения от IFRA за употребата му в парфюмерията и козметиката. 8%-ен разтвор на маслото във вазелин не дразни човешката кожа, няма сенсибилизираща реакция фототоксичен ефект [3].

Етеричното масло се използва в много парфюмни композиции за парфюмерийни и козметични изделия, в соуси за тютюн, както и в ароматични композиции за напитки [3].

Маслото от салвия склерея е с доказани противомикробни свойства [8, 10, 12], поради което намира приложение в парфюмерията, ХВП, ароматерапията и медицината [3, 12].

Кориандър

Кориандърът (*Coriandrum sativum* L.) е едногодишно растение от сем. Сенникоцветни (Apiaceae).

Кориандърът се среща в почти всички страни от Европа и Северна Африка, Индия и Америка. Основен компонент е линалолът, като количеството му в масла от различни страни варира в от 56,0% до 84,6%, което се дължи на различните почвено-климатични условия [3].

У нас се отглежда местна популация, предимно дребноплоден (var. *microcarpum* D. C.) и по-малко едроплоден кориандър (var. *vulgare* Allef.), като количеството на линалола е високо (70,5%) [4].

Антимикробната активност на етеричното масло е изследвана спрямо различни

видове микроорганизми: бактерии, дрожди и плесенни гъби [9, 10, 12, 28, 29].

Няма ограничения от IFRA за употребата му в парфюмерията и козметиката., като 6%-ен разтвор на маслото във вазелин не дразни човешката кожа, няма сенсибилизираща реакция фототоксичен ефект [3].

Етеричното масло се използва в парфюмни композиции за парфюмерийни и козметични изделия, в ароматични композиции за ХВП - боровинка, праскова, уиски и др.; за ликьори и бренди; в сладкарството, месната промишленост и др.; за коригиране вкуса и мириса на лекарствени препарати [3].

Маслото от кориандър е с доказани антимикробни, противовъзпалителни и ранозаздравяващи свойства [12], улеснява храносмилането [30], освежава въздуха [3], поради което намира приложение в парфюмерията, ХВП, ароматерапията и медицината [3, 12, 24].

Цел на настоящата работа е охарактеризиране на български масла от лавандула, кориандър и салвия склерея с оглед тяхното приложение в хранителни и козметични препарати.

1. Материали и методи

Изследвани са масла от лавандула, кориандър и салвия склерея, предоставени от българска фирма.

На маслата са определени следните показатели: външен вид, цвят и мирис; коефициент на пречупване (n_D^{20}), относителна плътност (d_{20}^{20}), ъгъл на въртене на поляризованата светлина (α_D^{20}), киселинно число (mg KOH/g) [31].

Всички изследвания са проведени в трикратна повторяемост като представените в табл. 1 данни са средно аритметични ± SD.

2. Резултати и обсъждания

Определените физични и химични показатели на маслата са представени на табл. 1, а на табл. 2 – от съответните стандартизационни документи.

От данните се вижда, че изследваните етерични масла отготоварят по показателите, залегнали в стандартизационните документи. Изключение се наблюдава само при маслото от салвия склерея, което е с по-тъмен цвят.

Таблица 1. *Показатели на изследваните етерични масла*

Показатели	Масло от		
	лавандула	салвия склерея	кориандър
Външен вид	лесно подвижна, прозрачна течност		
Цвят	светло-жълт	жълто-оранжев	светло-жълт
Мирис	характерен		
d_{20}^{20}	0,8865 ± 0,00	0,8945 ± 0,00	0,8623 ± 0,00
n_D^{20}	1,4604 ± 0,01	1,4620 ± 0,01	1,4635 ± 0,01
α_D^{20}	-10,00± 0,09	-8,90± 0,08	+11,00± 0,10
Киселинно число	0,74 ± 0,01	1,24 ± 0,01	1,06 ± 0,01

Таблица 2. *Показатели на масла, съгласно стандартизационни документи*

Показатели	Масло от лавандула ISO 3515:2002	Масло от салвия склерея БДС 17399:1998	Масло от кориандър ISO 3516:1997
Външен вид	лесно подвижна, прозрачна течност		
Цвят	светло-жълт	безцветен до светло-жълт	светло-жълт
Мирис	характерен, свежо-цветист, напомнящ мириса на цъфтящите съцветия	характерен за съцве-тията ми-рис, напо-добяващ лавандула, бергамот и амбра	характерен подправъ-чен, топъл, подобен на линалол мирис.
d_{20}^{20}	0,8790 - 0,8880	0,8980 - 0,9150	0,868 - $0{,}879^{15}_{15}$
n_D^{20}	1,4590 - 1,4630	1,4550 - 1,4700	1,4620 - 1,4700
α_D^{20}	от -6,8 до -10	от -6,7 до -22	от +10 до +14
Кисе-линно число, не пове-че от	1,0	2,0	0,75 - 4,5

3. Заключение

Изследваните български етерични масла от лавандула, салвия склерея и кориандър са с показатели, които не се различават от заложените в стандартизационните документи. Те са подходящи за включване в хранителни и козметични продукти, обект на следващи проучвания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lis-Balchin, M. The taxonomy of the genus *Lavandula*, In Lavender, The genus *Lavandula*, Taylor&Francis, London and New York, 2002.
2. Upson, T. The taxonomy of the genus *Lavandula*, In Lavander, Ed. M. Lis-Balchin, Taylor&Francis, London and Ney York, 2002, pp. 2-34.
3. Георгиев, Е., Стоянова, А. Справочник на специалиста от ароматичната промишленост, БНАЕМПК, Пловдив, 2006.
4. Недков, Н., Кънев, К., Ковачева, Н., Станев, С., Джурмански, А., Сейкова, К., Ламбев, Х., Добрева, А. Наръчник по основните етеричномаслени и лечебни култури, Казанлък, Изд. „Хеликон”, 2005.
5. Янкулов, Й. Основни ароматни растения - 19 съвременни технологии за култивиране, София, 2000, стр. 64-65.
6. Zheljazkov, V., Terziiski, D. Scanning electron microscope investigation on the spermoderma of grown in Bulgaria cultivars from genus *Salvia*, *Lavandula* and *Ocimum*, International Symposium on Aromatic and Medicinal Plants held in University of Massachusets Amherst, August 27-30, 1995, USA.
7. Конакчиев, А. Етерични масла от сортове *Lavandula angustifolia* Mill. и видове от род *Achillea* L., Дисертация, д-р, ИОХ-ЦФХ, БАН, София, 2015.
8. Христова, Я. Инхибиторна активност на етерични масла от български лечебни растения спрямо медицински значими гъбички от род *Candida*, Дисертация, д-р, ПУ „П. Хилендарски”, 2015.
9. Куманова, Р. Проучване на микробната обсемененост и на средствата за стабилизиране на козметични продукти, Дисертация, кбн, София, ИМ - БАН, 1989.
10. Bourrel, C., Dargent, R., Vilarem, G., Gaset, A. Analyse chimique et properietes fongistatiques de quelques huiles essentielles en milieu liquide. Effets sur la morphodenes hyphale, Rivista italiana EPPOS, 1995, issue 17, pp. 31-42.
11. Deans, S. Antimiceobial properties of lavender volatile oil, In Lavender, The genus *Lavandula*, Taylor&Francis, London and New York, 2002.
12. Петровски, С., Стоянов, С. Етерични масла и приложението им в медицината и промишлеността. Ароматерапия, „ПъблишСай-Сет Еко“, София, 2005.
13. Паункова, Т., Стойчев, И., Шабанова, Р. Бактерицидно действие на българско лавандулово масло, Научни трудове ВИХВП, Пловдив, т. 20, 1973, № 3, стр. 305-314.
14. Пейчев, П. Проучване на 35 етерични масла върху някои микобактерии in vitro, Бюлетин за развитие на етеричномаслената промишленост, 1969, № 3, стр. 58-61.
15. Пейчев, П., Апостолов, Г., Никифоров, Н., Топалов, В. Антимикотично и антидерматофитно действие на етерични масла, Бюлетин за развитие на етеричномаслената промишленост, 1973, № 1, стр. 7-15.
16. Inouye, S., Uchida, K., Yamagushi, H. *In-vitro* and *in-vivo* anti-*Trichophyton* activity of essential oils by vapour contact, Mycoses, vol. 44, 2001, issue 3 - 4, pp. 99-107.
17. Gheraldini, C., Galeotti, N., Salvatore, G., Mazzanti, G. - Local anaesthetic activity of the essential oil of *Lavandula angustifolia*, Planta medica, vol. 65, 1999, pp. 700-703.
18. Yamada, K., Mimaki, Y., Sashida, Y. Anticonvulsive effects of inhaling lavender oil vapour, Biological and Pharmaceutical Bulletin, vol. 17, 1994, issue 2, pp. 359-360.
19. Lis-Balchin, M., Hart, S. Studies on the mode of action of the essential oil of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill), Phytotherapy Research, vol. 13, 1999, issue 6, pp. 540-542.
20. Kim, H., Cho, S. Lavender oil inhibits immediate type allergic reaction in mice and rats, Journal of Pharmaceutical Pharmacology, vol. 51, 1999, pp. 221-226.
21. Матеева, А., Каров, С. Проучване инсектицидното действие на някои етерични масла, Научни трудове ВСИ, т. 28, 1983, кн. 3, стр. 129-139.
22. Буркова, Т., Марковска, В. Относно действието на някои етерични масла в комплексната терапия на *Paradontosis*

haemorrhagica, Проблеми на стоматологията, т. 12, 1982, стр. 31-38.
23. Налбантян, В. Местни растителни суровини и продукти за козметичната промишленост, В сборник лекции СДК "Съвременни тенденции в производството на естествени ароматични продукти", ВИХВП, Пловдив, 1986, стр. 63-77.
24. Савова, Й., Янкова, Р., Добрева, С., Тодорова, Д. Косметическая серия "Лавен". Клиническое наблюдение и функциональное исследования косметических препаратов, Медико-биологическая информация, 1990, № 1, стр. 31-33.
25. Савова, Й., Янкова, Р., Добрева, С., Тодорова, Д. Косметическая серия "Лавен". Исследование иритативных и аллергогенных свойств ее препаратов, Медико-биологическая информация, 1990, № 1, стр. 36-36.
26. Buchbauer, G., Jirovetz, L., Jäger, W. Aromatherapy: Evidence for sedative effects of the essential oil of Lavender after inchalation, Zeitschrift für Naturforschung, vol. 46, 1991, issue 11-12, pp. 1067-1072.
27. Buchbauer, G., Jirovetz, L. Aromatherapy – use of fragrances and essential oils as medicaments, Flavour and Fragrance Journal, 1994, issue 9, pp. 217-222.
28. Delaquis, P., Stanich, K., Girard, B., Mazza, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils, International Journal of Food Microbiology, vol. 74, 2002, issue 1-2, pp. 101-109.
29. Singh, G., Kapoor, I., Pandey, S., Singh, U., Singh, R. Studies on essential oils: part 10. Antibacterial activity of volatile oils of some spices, Phytotherapy Research, vol. 16, 2002, issue 7, pp. 680-682.
30. Herrmann, K. Antioxidativ wirksame pflanzenphenole sowie carotinoide als wichtige inhaltstoffe von gewurzen, Cordian, vol. 94, 1994, pp. 113-173.
31. Стоянова, А., Георгиев, Е., Атанасова, Т. Ръководство за лабораторни упражнения по етерични масла, Пловдив, Акад. Изд. УХТ, 2007.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ФОТОВОЛТАИЧНА ЦЕНТРАЛА СЪС СМЕСЕНО РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА МОДУЛИТЕ

АЛЕКСАНДЪР АНГЕЛОВ

ЕСО ЕАД
al_angelov_sc@abv.bg

Резюме: *В доклада се разглежда въпроса за използването на смесен тип ФЕЦ, съставени от фасадна и покривна част, за осигуряване на част от потреблението в жилищна сграда. Разгледани са особеностите при различна ориентация на модулите, проведено е симулационно изследване и е направлен анализ на получените резултати.*

Ключови думи: *фасадни/покривни ФЕЦ*

USING OF FACADE/ROOF PV PLANT

ALEKSANDAR ANGELOV

TSO EAD
al_angelov_sc@abv.bg

Abstract: *The report addresses the use of mixed PV composed of facade and roof part, to provide part of the consumption in residential building The special features of different orientation of the modules is examined, simulated study is conducted and the end results are analyzed.*

Key words: *facade / roof PV*

1. Въведение

Контролът на енергийното потребление, както и увеличеното използване на енергия от възобновяеми източници заедно с енергоспестяването и увеличената енергийна ефективност представляват важни части от мерките, необходими за намаляване на емисиите на парникови газове. Това налага да се направят значителни подобрения по отношение на енергийната ефективност във всички сектори с цел по-лесно постигане на поставените цели по отношение на енергията от възобновяеми източници, като тези цели се изразяват в процент от брутното крайно потребление на енергия [1].

Една от дейностите за повишаване на енергийната ефективност е свързана с намаляване на разходите на енергия при крайното потребление на енергия [2].

2. Развитие на възобновяемите източници в България

Устойчивото енергийно развитие, свързано с намаляването на емисиите на парникови газове, е изведено като център на енергийната политика на Република България. Една от дългосрочните количествени цели до 2020 г. за устойчивото енергийно развитие като изпълнение на енергийната политика, е достигането на 20-процентов дял на възобновяени източници на енергия (ВЕИ) в общия енергиен микс [3]. Съгласно Националния план за действие за енергията от възобновяемите източници задължителната национална цел на България до 2020 г. е постигането на дял от 16 % от брутното крайно потребление на енергия [4].Използването на ВЕИ се разглежда като един от основните фактори за преминаване към нисковъглеродна икономика [3,5,6].

Благодарение на благоприятните условия и финансови стимули в периода 2006 – 2013 са изградени ФЕЦ с обща мощност 1012 MW [7].

Направеният през 2010 г. анализ на техническите възможности за управление на ЕЕС на България установи, че за да се гарантира качеството на управление и сигурността на електроенергийните доставки, е необходимо до 2020 г. инсталираната мощност във ФЕЦ да не надвишава 600 MW [8]. През 2012 г. е постигнат дял на енергията от ВЕИ в брутното крайно потребление на енергия в страната от 16,4 % [9].

Поради тази причина временно се преустанови присъединяването към преносната и разпределителните електрически мрежи на нови обекти за производство на електрическа енергия от възобновяеми източници [10]. Ограничението за присъединяване на ВЕИ не се прилага:

а/за обекти с обща инсталирана мощност до 30 kW включително, които се предвижда да бъдат изградени върху покривни и фасадни конструкции на присъединени към електроразпределителната мрежа сгради и върху недвижими имоти към тях в урбанизирани територии;

б/за обекти с обща инсталирана мощност до 200 kW включително, които се предвижда да бъдат изградени върху покривни и фасадни конструкции на сгради за производствени и складови дейности присъединени към електропреносната или електроразпределителната мрежа в урбанизирани територии [10].

3. Нормативно стимулиране на енергийна ефективност

Изискванията за енергийна ефективност, предвидени в Закона за енергийна ефективност се прилагат за всеки инвестиционен проект при:

- изграждане на сграда;
- преустройство на сграда, с който се променят енергийните ѝ характеристики;
- реконструкция, основно обновяване или основен ремонт на сграда, когато се променят енергийните ѝ характеристики.

Инвестиционните проекти за изграждане на сгради трябва да са съобразени с техническата, екологичната и икономическата осъществимост на алтернативни високоефективни инсталации и системи за използване на [2]:

- децентрализирани системи за производство и потребление на енергия от възобновяеми източници;
- инсталации за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия;
- инсталации за централно или локално отопление и охлаждане, както и на такива, които изцяло или частично използват енергия от възобновяеми източници.

В Закона за енергийна ефективност също са посочени и мерки за развитие на сградите с близко до нулево потребление на енергия. При тези сгради енергия от възобновяеми източници, разположени на място на ниво сграда или в близост до сградата трябва да бъде не по-малко от 55 % от потребената (доставената) енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода за битови нужди и осветление [2,11, 12].

4. Постановка на задачата

Като следствие от политиката на повишаване на енергийната ефективност, в настоящия доклад се разглеждат особеностите при използване на ФЕЦ със смесено разположение, която да покрива част потреблението на обществен обект.

Сградата се състои от жилищна и търговска част и не е разположена в район с централно топлофициране. Поради тази причина за осигуряване на температурния комфорт в стаите и помещенията се използват отоплителни и климатични уреди. Част от климатизацията на търговските обекти се осъществява от чилъри, които намаляват на потреблението на ЕЕ в тези места, но заемат част от полезната покривна площ.

Поради липса на информация за консумацията на разглежданата сграда не може да оцени какъв е приносът на ФЕЦ в покриването на част от потреблението. При получаване на тази информация този анализ може да бъде направен. Следователно в настоящия доклад се разглеждат особеностите само на ФЕЦ.

5. Фотоволтаична централа

Фотоволтаичната централа трябва да бъде разположена върху всички свободни части, които имат подходяща ориентация. При първоначално определяне това са места с обща площ от близо 1 800 m^2, включваща покривна и фасадна част. Подходящите за монтиране на модулите площи имат ориентация югозападно, южно и югоизточно изложение.

Техническите данни на използвания в изследването тип на модула са посочени в Таблици 1.

Таблица 1. *Технически параметри на модула*

Поликристален модул	
Мощност при MPP	260 Wp
Ток на к.с.	9.15 A
Напрежение на п.х.	37.77 V
Ток при MPP	8.53 A
Напрежение при MPP	30.46 V
КПД	15.6 %
Температурен коефициент на ток на к.с.	+0.04 %/^{0}C
Температурен коефициент на напрежение на п.х.	-0.30 %/^{0}C
Температурен коефициент на мощност при MPP	-0.41 %/^{0}C

За направа на симулациите за различните типове фотоволтаични модули се използва специализиран програмен продукт PVSOL.

В процеса на изследване са отчетени следните особености.

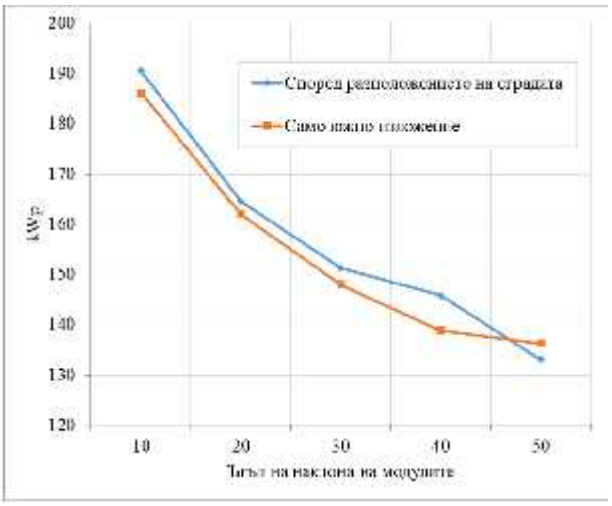
Количеството произведена ЕЕ, а от там и ефективността на централата, зависи от неговата ориентация и ъгълът под, който са монтирани. В разглеждания случай ориентация зависи от разположението на сградата, в случая това са югозападно, южно и югоизточно изложение. Разгледан е и вариант, при който модулите са разположени изцяло в южна посока.

Ъгълът на наклона се избира така, че възможно най-дълго през годината да осигурява максимално производство и зависи от географското месторазположение на обекта. Колкото ъгълът е по-близък до теоретично определения, толкова разстоянието между редовете е по-голямо. Следствие на това инсталирана мощност е по-малка. Колкото ъгълът е по-малък от теоретично определения, толкова разстоянието между редовете е по-малко. Следствие на това инсталирана мощност е по-голяма.

Посочените особености не се отнасят за модулите, които са разположени на фасадата на сградата.

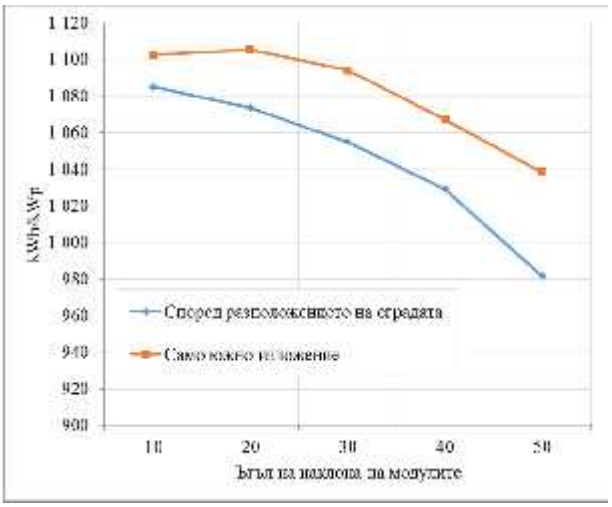
6. Получени резултати

На фиг.1 е показано изменението на общата инсталирана мощност (на покрива и фасадата) на ФЕЦ при реално и чисто южно разположение на модулите, в зависимост от наклона на модулите.



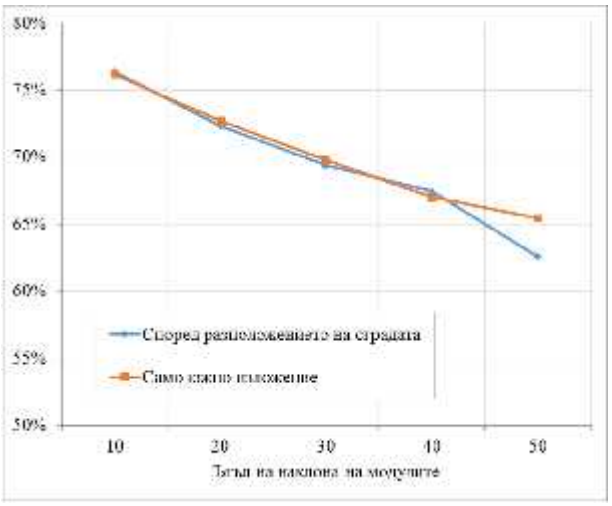
Фиг. 1. *Обща инсталирана мощност на ФЕЦ*

На фиг.2 е показано изменението на специфичното производство на цялата централа при реално и чисто южно разположение на модулите, в зависимост от наклона на модулите.



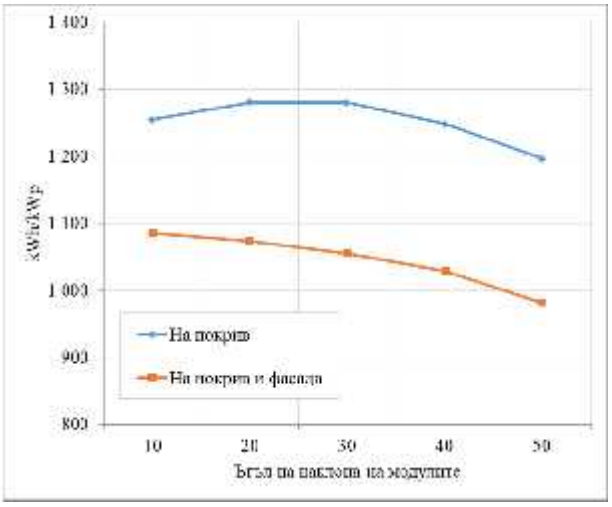
Фиг. 2. *Специфично производство на цялата ФЕЦ*

На фиг.3 е показано разпределението на дела на произведената ЕЕ от покривната част на ФЕЦ, спрямо общото количество произведено ЕЕ ФЕЦ в зависимост от наклона на модулите.



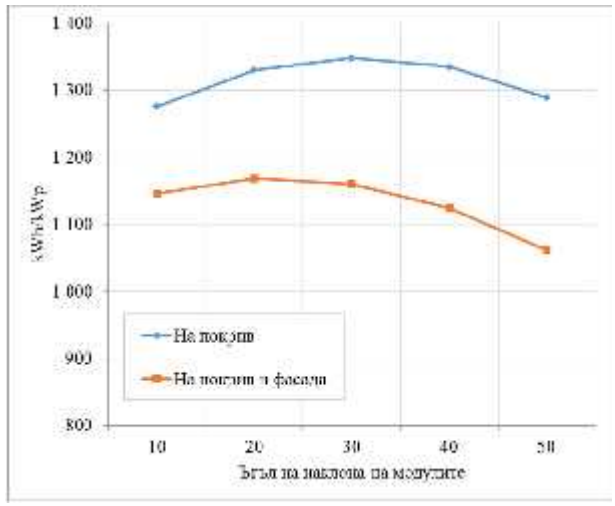
Фиг. 3. *Дял на производството на покривната част на ФЕЦ*

На фиг.4 е показано влиянието, което оказва наличието на фасадната част на ФЕЦ върху изменението на специфичното производство, когато модулите са ориентирани според разположението на сградата, в зависимост от наклона на модулите.



Фиг. 4. *Специфично производство според разположението на сградата*

На фиг.5 е показано влиянието, което оказва наличието на фасадната част на ФЕЦ върху изменението на специфичното производство, когато модулите са ориентирани само в южна посока, в зависимост от наклона на модулите.



Фиг. 5. *Специфично производство при южно разположение*

7. Изводи и заключения

На базата на направените изчисления могат да се формират следните изводи:

- Инсталираната мощност на ФЕЦ при ориентация на модулите на юг е по-малко, поради непълното уплътняване на покривните площи;
- Специфичното производство на покривната част на ФЕЦ при чисто южно разположение е по-голяма от тази разположение спрямо сградата;
- Делът на произведената ЕЕ от покривната част на ФЕЦ при двата вида разположения е сходна;
- Независимо от вида на разположение на модулите, наличието на фасадна част влошава общото специфично производства на цялата ФЕЦ, спрямо случая, в който цялата ФЕЦ е изградена само върху покривната част.

От направеното изследване могат да се направят следните заключения:

- Когато има ФЕЦ от смесен тип, покривна и фасадна, е препоръчително да се избира по-малък ъгъл на наклона на модулите. По този начин инсталираната мощност на покривната част ще бъде по-голяма. Това ще доведе до по-голямо количество произведена ЕЕ, което ще намали делът на фасадната част, която е с по-лоши показатели. По този начин ще се увеличи специфичното производство на цялата централа;
- Когато няма определени архитектурни особености (например наличие на наклон по посока на разположение на сградата), които биха довели до

допълнително усложняване и оскъпяване на централата се препоръчва ориентацията на модулите да бъде изцяло към юг. Това ще доведе до намаляване на първоначалната инвестиция и съкращаване на сроковете за изграждане на централата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Директива 2009/28/ЕО на Европейския парламент и съветът на Европейския съюз
2. Закон за енергийна ефективност
3. Енергийна стратегия на Република България до 2020 г. за надеждна, ефективна и по – чиста енергия
4. Министерството на икономиката, енергетиката и туризма, *Национален план за действие за енергията от възобновяемите източници*, 2012
5. Киряков, В., Петрова, Б., Меркулов, М., Стамболийски, Н., 2010, Бъдещо развитие на ВЕИ в енергийната система на България в съответствие с Директива 2009/28/ЕО
6. Европейска комисия, Доклад за напредъка в областта на енергиятя от възобновяеми източници, 2015
7. www.seea.government.bg
8. План за развитие на преносната електрическа мрежа на Българияза периода 2010 – 2020
9. Министерството на икономиката и енергетиката, *Втори национален доклад за напредъка в насърчаването и използването на енергията от възобновяеми източници*, 2013
10. Решение №ЕМ-01 от 29.06.2012 на Държавната комисия за енергийно и водно регулиране
11. Министерство на енергетиката, *Национален план за действие по енергийна ефективност 2014-2020 г.*, 2017
12. Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради, Обн., ДВ, бр. 27 от 2015, в сила от 15.07.2015

АНАЛИЗ НА РАБОТАТА В ЗОНИТЕ ЗА ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ В СЕРВИЗ НА ФИРМА „НИКОМ-РУСЕ“ООД

ДИМИТЪР ГРОЗЕВ, ГАРИ ХАЧИКЯН

Русенски университет „Ангел Кънчев“
dgrozev@uni-ruse.bg, gari.hachikian@gmail.com

Резюме: *В доклада е направен анализ на дейностите при техническо обслужване в автомобилен сервиз, работещ на територията на град Русе. Събрана е информация за обслужванията по постове и е създадена база данни Създаден е времеви модел за едно техническо обслужване. В резултат на анализа са изготвени предложения за подобряване на работата в сервиза.*

Ключови думи: *специализиран сервиз, техническо обслужване, видове операции, обслужване.*

ANALYSIS OF WORK IN THE TECHNICAL AREA OF SERVICE OF NIKOM-RUSE LTD

DIMITAR GROZEV, GARI HACHIKIAN

University of Ruse
dgrozev@uni-ruse.bg, gari.hachikian@gmail.com

Abstract: *The report analyzes the maintenance activities in a car repair shop operating on the territory of the city of Rousse. Service information collected in posts and database created A time model for a maintenance has been created. As a result of the analysis, suggestions have been made to improve the work in the workshop.*

Key words: *specialized service, maintenance, types of operations, service.*

1. Въведение

В днешно време автомобилостроенето е насочено към намаляване на вредните емисии отделяни в околната среда на пазара навлизат електромобили и с появата им на пазара се налага откриване на специализирани работни постове, специализирана техника за обслужване и обучени кадри. Автомобилите задвижвани от електромотор са по-лесни за поддръжка за разлика от ДВГ. При електромобилите по-голяма част от обслужването се извършва чрез специализиран софтуер. Всеки производител описва на колко време и на какъв пробег трябва да отиде автомобила в сервиз. При всяко посещение се обръща внимание на окачването на автомобила и състоянието на гумите поради голямата тежест която идва от батериите също така се обръща внимание и на охладителната течност която охлажда модулите с батерии и електромотора както и при така, познатите ни автомобили с ДВГ електрическите също имат спирачна система с хидравлична течност. При добра експлоатация на електромобила подмяната на спирачни дискове и накладки се прави по-рядко понеже при връщане на крака от педала електромотора минава в режим на рекооперирane на енергия при спиране а хидравличната течност задължително като при всеки автомобил се подменя на всеки 2 години понеже е хигроскопична и започва да губи свойствата си. Производителите залагат на трифазни двигатели с познатия на всички от домакинството променлив ток (AC) плюсовете на този тип мотори е, че са по-леки и компактни от постояннотоковите (DC) мотори. Производителите разчитат на синхронни трифазни двигатели защото те имат по-добра ефективност при работа. Тези двигатели включват ротор, който е направен от магнитен материал.

Фирма „Ником” ООД е официален представител на TOYOTA за град Русе и региона от 2000 год.

Фирмата разполага с новоизграден автоцентър функциониращ от октомври 2007 год. (фиг.1).

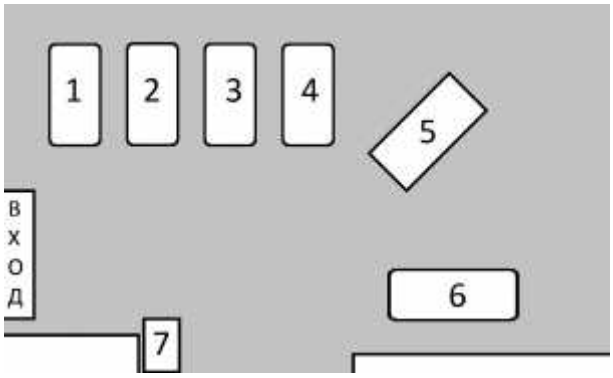
Фиг. 1 Автоцетър на фирма „Ником“ Русе

Комплексът представлява шоурум, автосервиз, административна, складова част и автомивка, изградени на площ от 3 500 кв. м. Фирмата разполага със собствен бояджийски и тенекеджийски сервиз.

Toyota Русе предлага продажба на нови и употребявани автомобили TOYOTA, пълен гаранционен и извънгаранционен сервиз, регистрация на автомобили, застраховки КАСКО и ГО, обратно изкупуване на автомобили , отдава автомобили под наем.

2. Изложение на доклада

Специализираният автомобилен сервиз на фирма „Ником-РУСЕ“ оод разполага с 6 работни поста за различни сервизни дейности, включващи техническо обслужване, геометрия, леки ремонти, гуми и специализирано място за хибридни автомобили (фиг.2). Осем механици извършват ремонтите и обслужванията.



1.Гуми; 2.Леки ремонти; 3.Техническо обслужване; 4.Техническо обслужване; 5.Hybrid; 6.Геометрия; 7. Система за контрол на извършваните дейности

Фиг. 2 Схема на сервиза на фирма „Ником“ ООД

Сервизът се занимава с ремонт на леки автомобили марка TOYOTA като предлаганите услуги включват обслужването и ремонта на всички системи на автомобили с ДВГ и хибриди.

Производствената програма се изпълнява в собствена сграда, която разполага с 6 работни поста (фиг. 3, 4 и 5).

Фиг. 3 Работен пост за подмяна и ремонт на гуми

Фиг. 4 Работни постове за техническо обслужване

Фиг. 5 Работен поста за регулиране на геометрията

През 2019 год. се забелязва тенденция към рязко увеличаване на броя на електромобилите нуждаещи се от обслужване. Както е видно от фигура 3 този броя с е увеличил с 38%. Това

налага нуждата от създаване на специализиран пост за обслужване на електроавтомобили, оборудването му със специализирана техника, като и обучение на механици.

За диагностика на електромобили се използва различна диагностична апаратура. Често използвани са продуктите на ферма Midtronics (Фиг. 6). Тя предлага диагностични заряди устройства за диагностика на батерии и електрическа система.

Фиг. 6 диагностично зарядно устройство Midtronics -

Широко се използват и термо камери за установяване на лоши електрически връзки (Фиг.7). В някои случаи повишаването на температурата може да бъде опасно и да доведе и до възпламеняване. Високоволтовите кабели се проверяват също с специално устройство за повредена изолация.

Фиг.7 Термо камера

Най-често електромобилите имат проблеми с високоволтовите батерии, затова те се обслужват на 6 месеца. В обслужването влиза демонтаж на модула почистване на попаднали елементи, който възпрепятстват охлаждането на батерията, от което се повишава работната температура и намалява живота и. Почистват се всички конектори (фиг.8) свързващи отделните модули от корозия, която води до вътрешно съпротивление и саморазреждане от там модулите започват да си прехвърлят токове за да се изравнят и това отнема от капацитета и мощността на високоволтовата батерия.

Фиг. 8 Конектори

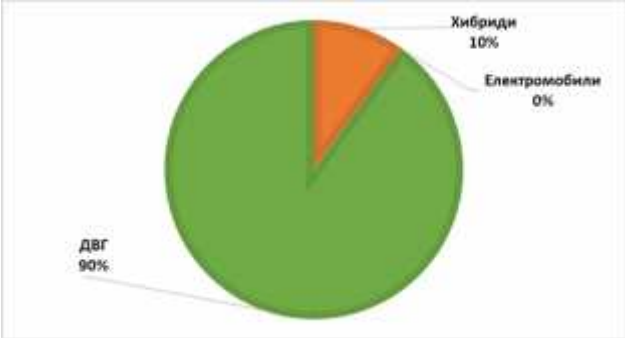
Проверката на модулите изисква специална апаратура защото измерването с мултицет не е достатъчно. Ако даден модул е прекъснал напълно може да се провери само с мултицет, но често пъти батерията прекъсва когато е под товар и тогава не може да се направи ясна и точна оценка на състоянието на модулите. За целта се проверяват под товар със специална апаратура и се установява колко модула са дефектирали.

При обслужване на високоволтовата батерия се обръща внимание и на стандартната 12V. Тя се свързва към зарядно устройство с ВС контролер (фиг. 9), който извършва десулфатизация на батерията и обслужване.

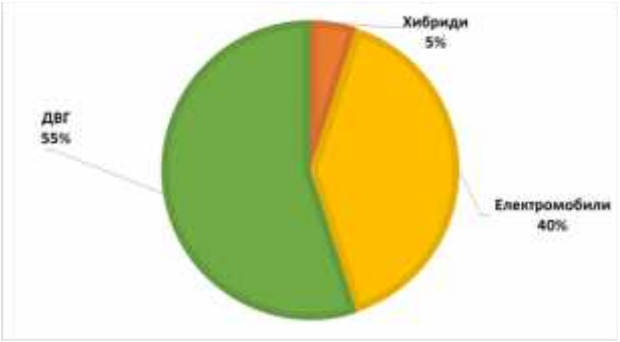
Хибридните и електрическите автомобили имат и своите недостатъци. Един от тях е времето за ремонт и обслужване, защото обикновено то е по-голямо поради това, че се налагат повече проверки. Когато се налага възстановяване на батерията тя се зарежда и разрежда с ниски токове а това отнема време.

Фиг. 9 ВС контролер

На фигура 10 е представено разпределението на видовете сервизни дейности извършване в сервиза за 2018 год. Но от фиг.11 е видно, че дела на електромобили постъпващи в сервиза за 2019 год. рязко се е повишил с близо 40%



Фиг. 10 Разпределение на видовете автомобили постъпващи в сервиза за 2018 год.



Фиг. 11 Разпределение на видовете сервизни дейности извършени в сервиза за 2018 год.

Необходимо е при наличната разпределение на постове в сервиза, да се направи преразпределение, за да се поеме и обслужването на постъпващите електромобили.

За целта на пост №5, но който до сега са се обслужвали само хибридни автомобили, да се специализира и за обслужване на електроавтомобили.

3. Заключение

Нараснала е нуждата от специализирани постове за обслужване на електро автомобили и е необходимо да се оборудват такива в специализираните сервизи.

Специализираните автомобилни сервизи имат голям дял при общото обслужване и ремонти в гр. Русе.

Обучението на квалифициране кадри за работа в специализираните сервизи е стратегическа задача за повишаване на тяхната ефективност.

Докладът отразява резултати от работата по проект № 2019 - ФТ - 02, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет. Изследванията са подкрепени по договор на Русенски университет "Ангел Кънчев"с № BG05M2OP001-2.009-0011-C01, „Подкрепа за развитието на човешките ресурси в областта на научните изследвания и иновации в Русенски университет "Ангел Кънчев", финансиран по Оперативна програма „ Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nikolov N., G. Tonchev, V. Stoyanov, Fundamentals of machine maintenance, Publishing center by University of Ruse „Angel Kanchev“, Ruse 2012
2. Wallace R.B., D.N.Prabhakar Murthy, Case studies in reliability and maintenance, Wiley-interscience, 2003
3. Robert Klepper, Wendell O. Jones, Outsourcing information technology, systems and services, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA ©1998, ISBN:0-13-281578-8
4. Статистически данни от работни карти на специализиран автомобилен сервиз в град Русе.
5. Бизнес каталог „bussines.bg“, (22.08.2018) https://www.business.bg/k-586/avtomobilni-servizi/c-191/ruse.html
6. Grozev D., G. Hachikian, Analysis of the work of the specialized car service of nikom-ruse ltd, Националния младежки форум „Наука, технологии, иновации, бизнес” – Пловдив 2018

ОПТИМАЛНИ ПАРАМЕТРИ НА ЧЕСТОТНОСЕЛЕКТИВНА ВЕРИГА ПРИ СЛУЧАЙНИ ВХОДНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

ХРИСТИНА СПИРИДОНОВА

Резюме: *В работата се разглежда въпроса за определяне на оптимални параметри на филтър със зададена честотна характеристика и стационарен случаен входен процес с известни статистически характеристики, при минимално изкривяване на полезния сигнал. Изведени и анализирани са зависимости, които дават връзка между основните параметри на филтъра и отношението сигнал/шум.*
Ключови думи: *критерий за минимум на средноквадратичната грешка, оптимални параметри, филтър, случаен сигнал*

OPTIMAL PARAMETERS FOR FREQUENCY-SELECTIVE CIRCUIT IN THE CASE OF RANDOM INPUT SIGNALS

HRISTINA SPIRIDONOVA

Abstract: The thesis deals with the question of determining optimum parameters of a filter with a defined frequency response and a stationary random input with known statistical characteristics, with minimal distortion of the useful signal. Outputs and analyzes are dependencies that link the basic parameters of the filter to the signal-to-noise ratio.
Key words: the criterion of minimum mean square error, the optimal value of the parameter,filter, random signal

1. Въведение

При анализ на процесите в реалните системи се използват два основни типа модели – детерминиран и стохастичен. Детерминираните модели позволяват да се синтезират системи, оптимални само за конкретен вид входни сигнали. Стохастичните модели дават по-адекватно описание на реалните процеси. При тях входните сигнали и параметрите на системата са случайни величини с известни вероятностни характеристики. Те изразяват количествено техните свойства. Тогава, след като са известни статистическите характеристики на въздействието, се определят статистическите характеристики на реакцията. Частен случай на приложение на стохастичния модел е при описание на детерминирана система, която е под въздействие на случайни входни сигнали.

Сред най-често използваните вероятностни характеристики на случайните процеси са математическото очакване, дисперсията и средноквадратичното отклонение на случайната величина [1,2]. За да се отчете статистическата връзка между различните сечения на случайния процес, трябва да е известна и автокорелационната му функция [6]. Тя се използва и за определяне на спектралната плътност на случайния сигнал [4,5].

В теорията на радиокомуникациите [1] честотноселективните вериги (филтри) са адекватен модел на радиокомуникационния канал, а за математичен модел на флуктуационните смущения се използва случаен процес с нормално разпределение.

При въздействие на случайни сигнали на входа на честотноселективните вериги, техните параметри трябва да се определят в съответствие с критерий за оптималност [3]. Този критерий трябва да е свързан с минимизиране на изкривяванията на полезния сигнал [8,9].

Въпреки че в литературата съществуват много изследвания в тази област [1,2,3,4,10], няма резултати, които да отчитат как в зависимост от параметрите на филтъра да се получат по-малки изкривявания на полезния сигнал, при едно и също отношението сигнал/шум.

В настоящата работа се предлага един подход за определяне на оптимални параметри на филтър със зададена честотна характеристика и стационарен случаен входен процес с известни статистически характеристики, при минимално изкривяване на полезния сигнал. Изведени и анализирани са зависимости, които дават връзка между основните параметри на филтъра и изкривяването на сигнала.

2. Определяне параметрите на филтъра

Разглежда се стационарен случаен процес x(t), не съдържащ периодична съставяща. Корелационната функция на такъв сигнал се апроксимира със зависимост от вида [3]:

$$R(\tau) = De^{-\alpha|\tau|}, \quad (1)$$

където $\tau = t_2 - t_1$ е интервал между два произволно избрани момента от време t_1 и t_2,

α – параметър, характеризиращ затихването на сигнала,

D – дисперсия на сигнала.

За да се работи в честотната област, към (1) се прилага правото преобразуване на Фурие, като се отчита, че $|\tau|=\tau$ при $\tau>0$ и $|\tau|= -\tau$ при $\tau<0$.

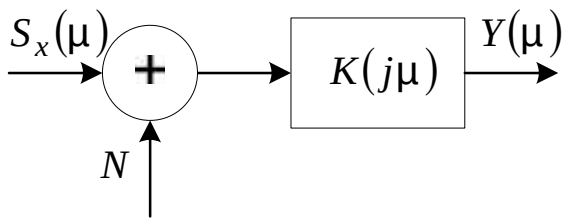
Така се получава спектралната плътност на входния сигнал:

$$S_x(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} De^{-\alpha|\tau|}e^{-j\omega\tau}\,d\tau =$$

$$= D\left[\int_{-\infty}^{\infty} e^{(\alpha-j\omega)\tau}\,d\tau + \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(\alpha+j\omega)\tau}\,d\tau\right] = \quad (2)$$

$$= \frac{2D\alpha}{\alpha^2+\omega^2}.$$

Описаният случаен процес постъпва на входа на честотноселективна верига



Фиг.1

Тя е определена чрез коефициента на предаване $K(j\omega)$:

$$K(j\omega) = \frac{K_1}{1+j\omega T}, \quad (3)$$

където T е времеконстанта на филтъра,

K_1 е коефициент, който зависи от параметрите на филтъра.

Заедно с полезния сигнал на входа на веригата постъпва и флуктуационното смущение. Нека това е бял шум с равномерна спектрална плътност N.

Нека $K_0(j\omega)$ е идеалният коефициент на предаване на веригата.

За формиране на отношението сигнал/шум е необходима стойността на средното квадратично отклонение [8].

Дисперсията на изхода на филтъра, в съответствие с формулата на Релей [8], може да се изрази като:

$$\sigma^2 = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_{изх}(\omega)d\omega =$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\left|K(j\omega)-K_0(j\omega)\right|^2 S_x(\omega)d\omega + \quad (4)$$

$$+\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} K(j\omega)^2 N d\omega$$

Първото събираемо в (4) отразява неидеалния характер на честотната характеристика на филтъра, а второто – преминаването на смущението през филтъра.

След заместване на (2) и (3) в (4), и преобразуване, дисперсията на грешката се изразява във вида:

$$\sigma^2 = D\left(1+\frac{K_1^2-2K_1}{1+\gamma}\gamma+\frac{K_1^2\gamma}{2}\right), \quad (5)$$

където

$$\gamma = \frac{1}{T\alpha}, \quad (6)$$

$$\rho^2 = \frac{2D}{N\alpha}. \quad (7)$$

Може да се каже, че коефициент (6) характеризира степента на възпроизвеждане на входния сигнал, а (7) характеризира отношението сигнал/шум.

Ако се определят частните производни на (5) по отношение на γ и K_1 и се приравнят на нула, се определят:

$$\gamma_0 = \sqrt{\frac{2-K_1}{K_1}} - 1, \quad (8)$$

$$K_{1_0} = \frac{^2}{^2 + ¥ + 1} \quad . \qquad (9)$$

Съвместното решение на уравнения (8) и (9) дават окончателните зависимости:

$$¥_{opt} = \sqrt{^2 + 1} \quad , \qquad (10)$$

$$K_{1opt} = \frac{^2}{^2 + \sqrt{^2 + 1} + 1} \quad , \qquad (11)$$

Уравнения (10) и (11) показват връзката между оптималните параметри на филтъра и отношението сигнал/шум. Вижда се, че с увеличаване на мощността на смущението (намаляване на), трябва да се намалят K_1 и γ (т.е. да се увеличи времеконстантата T), за да се запази минимумът на средноквадратичната грешка.

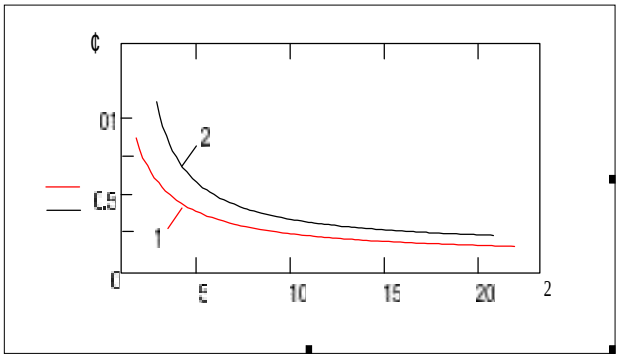
Минималната стойност на изкривяването на полезния сигнал в относителни единици може да се определи от (5), (10) и (11):

$$¢_{\min} = \frac{± ^2_{\min}}{D} = \frac{2}{1 + \sqrt{^2 + 1}} \quad , \qquad (12)$$

от където следва, че

$$^2 = \frac{4(1 - ¢_{\min})}{¢^2_{\min}} \quad . \qquad (13)$$

Графичната зависимост на $¢_{\min}$ от отношението сигнал/шум, съответстваща на зависимост (12), е дадена с крива 1 на фиг.2.



Фиг. 2.

Получената графика дава зависимост между изкривяванията на сигнала и отношението сигнал/шум при оптимизиране на двата параметъра на филтъра - K_1 и T. Чрез нея може по предварително зададени допустими изкривявания на сигнала да се определи неговата мощност.

Ако в зависимост (5) се положи K_1=1, то оптималната стойност на коефициента за възпроизвеждане на формата на полезния сигнал се получава:

$$¥_0 = \quad -1 \quad . \qquad (14)$$

Тогава зависимостта между изкривяванията на сигнала и отношението сигнал/шум се получава от уравнения (5) и (14) във вида:

$$¢_{\min} = \frac{2 \quad -1}{^2} \quad . \qquad (15)$$

По зависимост (15) е получена крива 2 на фиг.2.Тя реално съответства на оптимизация само по един параметър на филтъра – неговата времеконстанта T.

Ако се сравнят графики 1 и 2, се вижда, че при големи отношения сигнал/шум (голямо), те се приближават. Това е така, защото за крива 1, K_{1opt} се приближава до 1.

Изводи

В работата е получена зависимост между основните параметри на филтъра и отношението сигнал/шум. Като параметри се разглеждат времеконстантата на филтъра, включена в коефициента за възпроизвеждане на формата на полезния сигнал, (зависимост (6)) и коефициента на предаване, изразен чрез зависимост (3).

Показано е, че в зависимост от това, дали оптимизацията е по единия или по двата параметъра, могат да се получат различни резултати. Получените резултати показват, че при оптимизация по двата параметъра, се получават по-малки стойности на изкривяванията при малки отношения сигнал/шум.

Ако се прави оптимизация само по един параметър (в случая времеконстантата на филтъра), изкривяванията при малки отношения сигнал/шум са по-големи. Тогава трябва да се увеличи мощността на сигнала, което не винаги е реализуемо.

При големи отношения сигнал/шум е без значение дали се оптимизира само по единия, или и по двата параметъра. Тогава, както се вижда от фиг.2, двете криви почти съвпадат.

Литература

1. Proakis J. and Salehi M. Communication Systems Engineering. – Prentice-Hall.: Upper Saddle River, NJ, 2002.
2. Sclar B. Digital communications: Fundamentals and Applications. 2 Edition. Prentice Hall.2001
3. Чернева Г., Е. Димкина. Качествен критерий за оптимално функциониране на електрически вериги. Списание «Фундаментални науки и приложения», ТУ-София, филиал Пловдив, ISSN 1310-8271. т.19, кн.1, 2013г., стр. 81-84
4. Чернева Г. Оптимална филтрация на сигнал, предаван в канал със случайни параметри. Научен семинар Комуникации, електроенергетика и информатика в транспорта 2016, сп. «Механика, транспорт, комуникации», ISSN 1312-3823, том 14, бр.3/2 2016, стр. XI 87-XI 95 http://www.mtc-aj.com/library/1405.pdf
5. Чернева Фрактални модели за апроксимация на случайни процеси. Годишник на ТУ- София, том 67, кн.2, 2017г., стр. 171-176.
6. Андонов А., Г.Чернева. Синтез на съгласувани с канала сигнали за оперативен контрол на характеристиките му. Сборник научни трудове на ИСТ-МВР, 2009, стр. 34-40
7. Чернева Г. Формиране и изследване на сигнали, съгласувани с комуникационни канали. Автореферат за присъждане на ОНС „Доктор” С.2007г.
8. Ненов Г. Д. Сигнали и системи. С. Нови знания, 2014.
9. Андонов А., Г.Д. Ненов. Комуникационни вериги и сигнали. София, ВТУ, 2006г.
10. Павлов Г. Математическо моделиране на системата „тягова мрежа – електрическо транспортно средство (ЕТС)”. IV Научна конференция „ЕФ 2012”, Созопол, Годишник на ТУ-София, 28.09 - 01.10.2012 г., ISSN 1311-0829.

ХРИСТИНА СПИРИДОНОВА
Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”
бул. Гео Милев 158, София БЪЛГАРИЯ
029709360
E-mail: hristinaspiridonova@abv.bg,

УЧЕБЕН ТРЕНАЖОР ЗА ДИАГНОСТИКА НА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ

КРАСИМИР АМБАРЕВ[1], ИВАН СТОЯНОВ[2]

ТУ София, филиал Пловдив [1]
kambarev@tu-plovdiv.bg [1], helloween_bansko@yahoo.com [2]

Резюме: *Тази статия представя изработен тренажор за диагностика на система за управление на двигатели с вътрешно горене „Bosch MSA 15“. Разгледани са елементите на системата за управление на двигателя, принципа на работа на системата за управление, прехванати екрани с диагностичния софтуер.*

Ключови думи: *двигатели с вътрешно горене, системи за управление на двигатели с вътрешно горене, диагностика, тренажор*

SIMULATOR FOR DIESEL ENGINE'S MANAGEMENT SYSTEM FOR EDUCATIONAL PURPOSES

KRASIMIR AMBAREV[1], IVAN STOYANOV[2]

Technical University of Sofia, Plovdiv Branch [1]
kambarev@tu-plovdiv.bg [1], helloween_bansko@yahoo.com [2]

Abstract: *This article presents a developed simulator for the diagnosis of an internal combustion engine's control system "Bosch MSA 15". Examined are the elements of the engine management system, the operating principle of the control system, the screenshoots with the diagnostic software.*

Key words: *internal combustion engines, internal combustion engine's management systems, diagnostics, simulator*

1. Въведение

Нарастващите изискванията към подобряване на екологичните, икономичните и мощности показатели на двигателите с вътрешно горене (ДВГ) са свързани с оптимално протичане на горивния процес в цилиндрите на двигателя. Големият брой фактори, от които зависят параметрите на работния цикъл, които трябва да се управляват автоматично при работа на дизеловите двигатели, показва, че те са сложни функции на много променливи. Ако управляващата система е механична, не е възможно да се отчита влиянието на такъв голям брой фактори [1]. Това налага използването на съвременни електронни системи за управление на ДВГ. При възникване на отказ или неизправност в системата за управление на двигателя в процеса на експлоатация се налага нейното точното диагностициране и последващ ремонт.

2. Основни елементи на системата за управление на дизелов двигател „Bosch MSA 15“

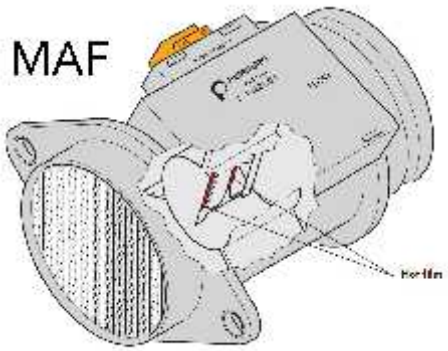
Системата за управление на ДВГ „Bosch MSA 15“ се състои от сензори, изпълнителни устройства и електронен блок за управление (ЕБУ) на ДВГ. „Bosch MSA 15“ осигурява точно управление на цикловата порция гориво и ъгъла на изпреварване на впръскването при различните режими на работа на двигателя.

2.1. Разходомер за въздух

Разходомерът за въздух, наричан още дебитомер (MAF) е предназначен да измерва количеството (масата) на въздуха, постъпващ в цилиндрите на двигателя (фиг. 1).

Измерената чрез дебитомера маса на постъпващия въздух се използва от ЕБУ за калкулирането на цикловата порция гориво за съответния режим на работа на двигателя, а

също и за определяне количеството отработили газове, които да се връщат обратно в ДВГ чрез системата за рециркулация на отработелите газове [2].



Фиг. 1. *Разходомер за въздух*

2.2. Сензор за положението на колянов вал (CKP)

Този сензор служи за отчитане на положението и честотата на въртене на коляновия вал на двигателя (фиг. 2).

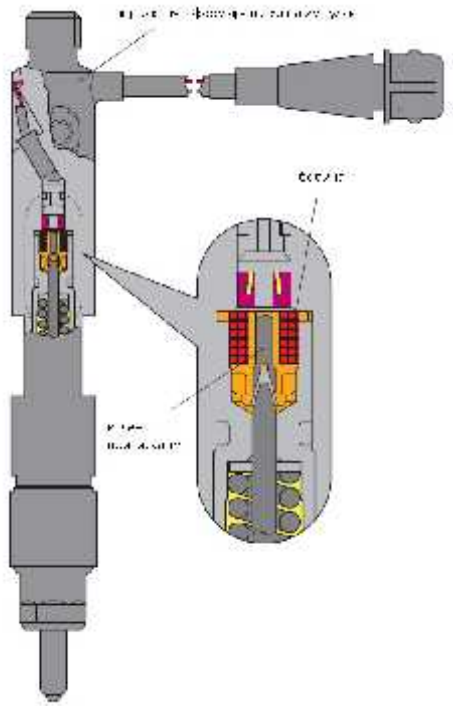
Фиг. 2. *Сензор за положението на коляновия вал*

В единия край на коляновия вал е разположено тригерно колело, по периферията на което има четири на брой отвора през 90 градуса. При въртене на коляновия вал на двигателя и съответно на тригерното колело, то взаимодейства с сензора за положението на коляновия вал. Закрепването на тригерното колело към коляновият вал е посредстом 3 болта и щифт, фиксиращ еднозначно неговото положение (фиг. 3) [2].

Фиг. 3. *Тригерно колело и място на монтиране му на коляновия вал*

2.3. Впръсквач с вграден формирователна импулси

Впръсквачът (дюзата) на 1-ви цилиндър е снабден с формирователна импулси. Нарича се още и „умна дюза“. Целта е при отваряне на игленият клапан на впръсквача да се генерира електрически сигнал. При така формирания електрически сигнал, електронния блок за управление на двигателя регистрира началният етап на впръскване на горивото. ЕБУ регистрира началният момент на впръскване на горивото и подбира оптималният ъгъл на изпреварване на впръскването от заложените в паметта на електронния модул таблични стойности. Функционална схема на впръсквач с вграден формирователе показана на фиг. 4 [2].



Фиг. 4. *Впръсквач с вграден формирователна импулси*

Впръсквача по същество представлява стандартен механичен впръсквач с хидравлично управление, в който е вграден соленоид, към който се подава постоянно напрежение от ЕБУ. Така се създава магнитно поле около игления притискател. Притискателят представлява продължение на игления клапан на впръсквача. Отварянето и затварянето на клапана, респективно движението на иглата му, променя магнитното поле, създадено от соленоида и по този начин подава информация към ЕБУ за положението на игления клапан. Калкулирането на реалния момент на начало на впръскването става чрез сравняване на данните от получения електрически импулс от формирователя на впръсквача на 1-ви цилиндър и от сензора за

положение на коляновия вал за стойността на честотата на въртене на двигателя. Сравнявайки ги със заложените във вътрешната памет на ЕБУ стойности, се определя стойността на ъгъла на изпреварване на впръскването за съответния режим на работа на двигателя [2].

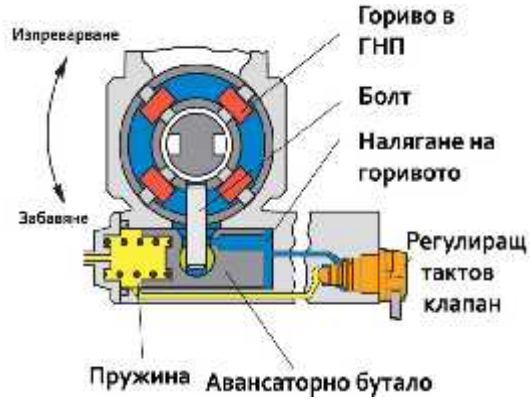
2.4. Горивна помпа с електронно управление

Реалната корекция на ъгъла на изпреварване на впръскването се осъществява от електромагнитният клапан, разположен в тялото на горивонагнетателната помпа показан на фиг. 5.

Принципът на работа на механичната система, изменяща ъгъла на изпреварване на впръскването е запазен и при електромеханичната. По такъв начин ъгъла на изпреварване на впръскването се управлява в зависимост от честотата на въртене на двигателя, но не се променя при изменение на натоварването на ДВГ.

Фиг. 5. *Клапан от системата за промяна на ъгъла на изпреварване на впръскване*

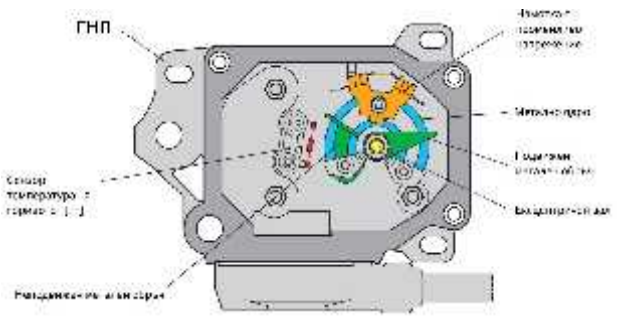
За да може да се се управлява ъгъла на изпреварване на впръскването в зависимост от всички фактори, които оказват влияние върху стойността му се използва електромагнитния клапан. Текущата стойност на проходно му сечение и положението на пръстена на горивонагнетателната помпа се променя много прецизно от ЕБУ, като за целта се променя коефициентът на запълване на правоъгълните импулси, който се подават към соленоида на клапана. Наличието на обратна връзка за ъгъла на изпреварване на впръскването повишава многократно точността му. При отказ системата преминава в авариен режим и работи с базови стойности, предварително заложени в паметта на ЕБУ.



Фиг. 6. *Системата за промяна на ъгъла на изпреварване на впръскване на помпата*

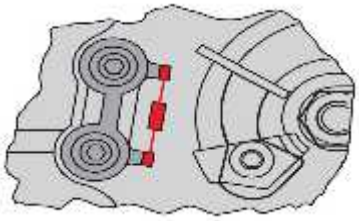
За изпълнителни механизми, които променят цикловото количество гориво се използват линейни електромагнити. Промяната на циклова порция гориво става посредством ексцентричен вал, задвижван от електродвигател. Ъгълът на завъртането му и положението на регулиращата втулка се променят много прецизно от ЕБУ, който генерира управляващи импулси с променлива продължителност към намотките на електродвигателя. ЕБУ получава информация и за положението на механизма, с който се променя цикловото количество гориво– регулиращата втулка с помощта на потенциометър, плъзгачът на който е свързан с вала на електродвигателя. В зависимост от режима, условията на работа и натоварване на ДВГ, зададеното от водача посредством педала на газта, ЕБУ определя действителната циклова порция гориво.

При електронната система за управление на дизелови двигатели “Bosch MSA 15” се използва многосекционна горивонагнетателна помпа „Bosch VP37”. Подвижният метален обръч закрепен за ексцентричният вал променящ цикловата горивна порция се премества в зависимост от цикловата порция гориво (фиг. 7).



Фиг. 7. *Електромеханично управление на горивонагнетателна помпа „Bosch VP37”*

Променливото напрежение приложено към соленоида създава променливо магнитно поле на специално оформеното метално ядро. При движението си металният обръч променя магнитното поле. Промяната му се отчита от ЕБУ и така се получава информация за точното положение на ексцентрика, респективно за действителната циклова порция гориво. При отказ, ЕБУ изключва двигателя поради съображения за сигурност.



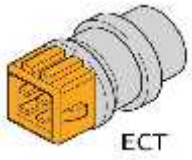
Фиг. 8. *Сензор за температурата на горивото, намиращ се в главата на горивонагнетателна помпа „Bosch VP37”*

За точно и коректно дозиране на горивото, в главата на горивонагнетателната помпа е монтиран и сензор за температурата на горивото (фиг. 8) [2].

2.5. Сензор за температурата на охлаждащата течност (ECT).

Представлява термистор от типа „NTF (Negative Temperature Coefficient)“, т.е. е с отрицателен температурен коефициент, т.е. при ниски температурни стойности на охлаждащата течност, възприемателят има голямо съпротивление и обратното – при високи стойности на температурата на охлаждащата течност има ниски стойности.

Чрез този сензор (фиг. 9) се отчита и температурата на охлаждащата течност на ДВГ на арматурното табло на автомобила. При повреда контролният модул взима стойността на температурата на гориво, ако и тя не е налична използва предварително зададена стойност в паметта на ЕБУ [2].

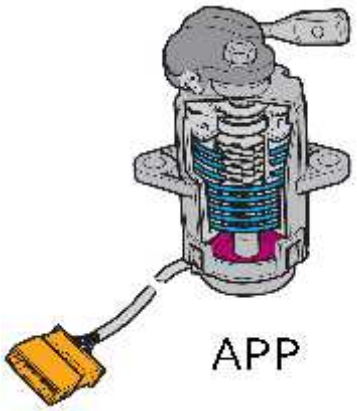


Фиг. 9. *Сензор за температурата на охлаждащата течност на двигателя*

2.6. Сензор за текущото положението на педала на газта (APP).

Сензорът за текущото положение на педала на газта включва потенциометър с плъзгащи контакти (фиг. 10), включващ в себе си електрически включватели съответно за празен ход и за максимална циклова порция гориво при 100% натиснат педал. На базата на стойностите от този сензор и останалите управляващи параметри, ЕБУ изчислява необходимата циклова порция гориво и оптималния ъгъл на изпреварване на впръскването.

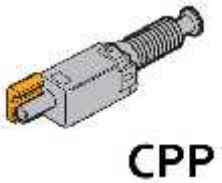
При повреда на сензора за положение на педала на газта се активира аварийна програма от ЕБУ, оборотите на двигателя се покачват с цел придвижване до сервиз.



Фиг. 10. *Сензор за положението на педала на газта*

2.7. Ключ за положението на педала на спирачката (BPP) и положението на съединителя (CPP).

С цел по-плавна работа на дизеловият двигател, избягване на вибрациите при преходни режими и смяна на предавки в системата има ключ за положението на педала на съединителя. При включен съединител, цикловата порция гориво бива леко редуцирана. При наличието на автопилот, този ключ играе съществена роля за предотвратяването на повишаване на честотата на въртене на коляновия вал на двигателя при включване на съединителя.



Фиг. 11. *Ключ за положението на педала на съединителя*

Ключът за положение на спирачния педал (фиг. 11) има за цел предотвратяване на подаване на максимална циклова порция гориво при натиснат педал на спирачката. Поставя се поради безопасност в случай на отказ на сензора за текущото положението на педала на газта

или при дефект на гориворегулиращото устройство в помпата. Състои се от 2 контакта, единият от които е нормално отворен, а другия е нормално затворен [2].

Фиг. 12. *Ключ за положението на спирачния педал*

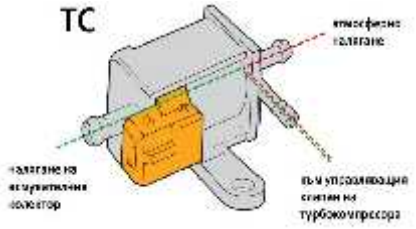
2.8. Електро-магнитен клапан от системата за рециркулация на отработелите газове

Целта на системата за рециркулация на отработили газове е понижаване на количеството на азотни окиси в отработелите газове на двигателя. Към нея има два клапана, единият от които е електромагнитен и свързва или прекъсва връзката на EGR клапана с магистралата с подналягане, като по този начин се регулира количеството отработили газове, което се подава към всмукателния тракт на двигателя.

Фиг. 13. *Електромагнитен клапан от системата за рециркулация на отработелите газове*

Количеството отработили газове, което се връща обратно в двигателя се определя от ЕБУ въз основа на режима на работа на двигателя.

2.9. Клапан за регулиране на турбокомпресора



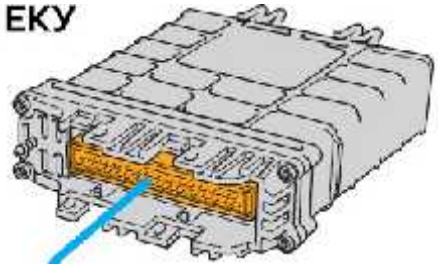
Фиг. 14. *Електромагнитен клапан за регулиране на турбокомпресора*

При наличието на турбокомпресор, ЕБУ регулира подаването на надналягането от всмукателния колектор към разтоварващия клапан на турбината чрез електромагнитен клапан. При повреда се активира аварийна програма и честотата на въртене наколяновия вал е ограничена до 2500 min^{-1}.

2.10. Електромагнитен клапан за спиране на притока на гориво

Управляващият сигнал към този клапан се подава от ЕБУ. При неизправност могат да настъпят два вида повреда: невъзможност да стартиране или спиране на работата на двигателя.

2.11. Електронен блок за управление



Фиг. 15. *Електронен блок за управление на двигателя*

Функциите които изпълнява електроният контролен блок “MSA 15” са: определяне на цикловата порция гориво и ъгъла на изпреварване на впръскването за всеки режим на работа на двигателя и свързаните с това контрол на празния ход на двигателя, контрол на равномерната работа на двигателя, демпфиране на вибрациите при рязко отнемане на педала на газта или превключване на предавките и др. ЕБУ ограничава максималната честота на въртене на коляновия вал на двигателя, чрез прекъсване на притока на гориво. Притежава функция за диагностика на елементите на системата за управление на двигателя [2].

3. Диагностика на системата за управление на дизелов двигател „Bosch MSA 15“

При диагностика на системата “Bosch MSA 15” се използва комуникационен протокол KW1281, който съгласно стандарта SAE се дефинира като SAE - J2818. От 16-пиновата диагностична букса (DLC) са заети следните пинове (фиг. 16): 4 и 5 – маса; 7 – K линия съгласно ISO 9141-2; 16 – плюс от акумулаторната батерия [3].

Фиг. 16. *Диагностична букса и активни пинове*

4. Учебен тренажор на базата на система за управление на дизелов двигател „Bosch MSA 15“

Разработен е учебен тренажор за автодиагностика, базиран на система "Bosch MSA 15". Учебният тренажор представя нагледно работата на електронната система за управление на дизелов ДВГ.

Създадения тренажор позволява нагледно да се видят всички компоненти на системата „MSA 15“ както и да бъдат проведени редица тестове в реално време, без наличието на двигател и автомобил.

Могат да бъдат симулирани редица неизправности, които да бъдат диагностицирани.

Фиг. 17. *Общ вид на учебния тренажор*

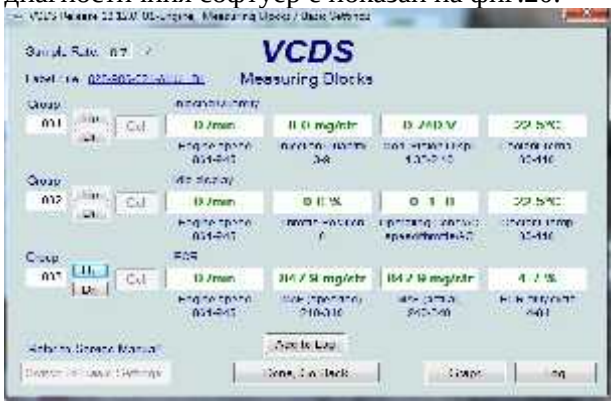
На практика тренажорът (фиг. 17) представлява автомобилна електронна система за управлението на дизелов двигател в пълната си функционалност. Захранва се от електрическата мрежа.

Фиг. 18. *Електро-механична част от помпа „Bosch VP37“*

Чрез потенциометър е възможно да се регулира честотата на въртене на тригерното колело (фиг. 19), както по този начин се симулира промяна на честотата на въртене на коляновия вал на двигателя. Чрез въздействие върху педала на газта може да се променя и натоварването на двигателя.

Фиг. 19. *Сензор за положението на коляновия вал на двигателя и тригерно колело*

Екран с т.нар. „живи“ данни от диагностичния софтуер е показан на фиг.20.



Фиг. 20. *Екран с „живи данни“*

Фиг. 21. *Диагностицирани грешки в системата за управление на дизеловия двигател*

5. Заключение

Създаденият учебен тренажор позволява да се демонстрира работата, да се симулират различни неизправности в системата за управление на ДВГ без да има реален двигател. Съществува възможност за четене на „живи данни“, на грешки с подходяща диагностична апаратура, за визуализиране на сигнали от различни сензори с осцилоскоп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Димитров П., Електрически и електронни системи на двигатели с вътрешно горене, ТУ-София, София, 1998.
2. Workshop Manual "Volkswagen Industrial Engine", 1999.
3. http://www.ecuconnections.com/

ПРОЕКТ „ЕКОЛОГИЧНА ЕФЕКТИВНОСТ НА ТРОЛЕЙБУСНИЯ ТРАНСПОРТ В ГРАД ПЛОВДИВ“

ЛЮБОМИР АВРАДАЛИЕВ, СНЕЖИНКА КОНСТАНТИНОВА

Университет по хранителни технологии – Пловдив, Стопански факултет[1, 2]
lub4o.1995@abv.bg[1], sks_ko@abv.bg[2]

Резюме: *Проектът „Екологична ефективност на тролейбусния транспорт в град Пловдив“ има за цел да представи тролейбусния транспорт като транспорт в градски условия с най-висока екологична ефективност. Високите нива на замърсяване на въздуха с фини прахови частици и отделянето на големи количества въглероден диоксид, нареждат град Пловдив сред един от най-замърсените градове в Европа. Много от българските градове чрез Европейските оперативни програми „Транспорт“, успяха да реализират проекти за рехабилитация и увеличаване на тролейбусния си транспорт и преустановяване частично на трамваен (град София) и автобусен градски транспорт. В град Пловдив беше направен „тест драйв“ на електробус за една седмица, но поради високата цена на електробуса и ниската субсидия, както и липсата на общинско предприятие за транспорт, в града е невъзможно внедряването на този вид транспорт.*

Ключови думи: *транспорт, електробус, тролейбус, екология, Пловдив*

PROJECT “ENVIRONMENTAL EFFICIENCY OF TROLLEYBUS TRANSPORT IN THE CITY OF PLOVDIV”

LYUBOMIR AVRADALIEV[1], SNEZHINKA KONSTANTINOVA[2]

University of Food Technologies – Plovdiv, Faculty of Economics[1, 2]
lub4o.1995@abv.bg[1], sks_ko@abv.bg[2]

Abstract: *The project “Ecological efficiency of trolleybus transport in the city of Plovdiv” aims to present trolleybus transport, which is in the urban environment with the highest ecological efficiency. High levels of air pollution with fine dust particles and the release of large amounts of carbon dioxide, ordered Plovdiv as one of the most polluted cities in Europe. Many of the Bulgarian cities, through the European Operational Programs “Transport”, managed to implement projects for rehabilitation and increase of their trolleybus transport and partial discontinuation of tramway (Sofia city) and bus transport. In the city of Plovdiv a “test drive” of an electric bus was made for a week, but because of the high cost of the electric bus and the low subsidy, and the lack of a municipal transport company in the city, it is impossible to deploy this type of transport.*

Key words: *transport, electric bus, trolleybus, ecology, Plovdiv*

1. Въведение

Проектът „Екологична ефективност на тролейбусния транспорт в град Пловдив“ е създаден с цел да представи възможностите на тролейбусният транспорт и неговото положително екологично влияние в града.

През последните няколко години на тролейбусният транспорт се появи конкурентен вид транспорт за градски условия – т.нар. „електробуси“. Въпреки множеството положителни характеристики, които притежават, тролейбусния транспорт има още по-големи преимущества от финансова и екологична гледна точка.

2. Изложение

Град Пловдив попада в топ 10 на най-замърсените градове в Европа. Единствената възможност в града да се повиши качеството на въздуха е намаляване на автобусният транспорт, въпреки екологичността на автобусите – ЕВРО 5 и ЕВРО 6 в Пловдив, увеличаване броя на колите в градския транспорт и възстановяване на тролейбусния транспорт със съвременни тролейбуси. Въпреки това не са взети всички мерки от Община Пловдив и по улиците на града се движат автобуси с клас ЕВРО 3 близо 10-годишни, независимо от факта, че наскоро са сключени нови договори с превозвачите с клаузи за екологичността на автобусите – ЕВРО 5 и ЕВРО 6.

Най-новите модификации тролейбуси са внедрени в Мароко през 2018 година, като тяхното задвижване се осъществява чрез контактна мрежа и при липсата и чрез слънчева батерия. Трасето, което е трябвало по проект да бъде електрифицирано е в продължение на 10 км., но поради проблеми с прокарването на подземна и надземна инфраструктура, контактна мрежа има само на 3 км и тролейбусите използват своите резервни слънчеви батерии за придвижване. Това са и най-новите модификации на тролейбуси с ел. захранване и чрез слънчеви батерии.

3. Цели

1. Да се намаляват вредните емисии в град Пловдив, чрез възстановяване на тролейбусния транспорт.
2. Подобряване ефективността и бързината на придвижване чрез тролейбусен транспорт в град Пловдив.
3. Да се покаже финансовата изгода спрямо конкурентните видове транспорт.
4. Да се създадат възможности за развитието на тролейбусния спрямо автобусния транспорт.
5. Увеличаване използването на енергоспестяващи технологии.

4. Целева група

Главната целева група, към която е насочен проектът, са гражданите на град Пловдив с идеята за екологичността и бързината чрез тролейбусен транспорт в градски условия.

Втората целева група, към която е насочен проекта са гостите на града и възможността за тяхното бързо и екологично придвижване до заведенията за хранене и развлечение и архитектурно-историческите забележителности на града.

5. Очаквани резултати

- Намаляване на вредните емисии във въздуха;
- Модернизиране на транспорта;
- Осигуряване на бърз и комфортен тролейбусен транспорт;
- Подобряване на трафика и безопасността на транспорта;
- Намаляване дела на използване на личните автомобили.

6. Световна статистика за тролейбусния транспорт

В световната статистика в 296 града по света има тролейбусен транспорт. Само 10 града в България се вписват в тази статистика – Бургас, Варна, Враца, Пазарджик, Плевен, Сливен, София, Стара Загора, Русе и Хасково, защото толкова са и градовете, които притежават този вид транспорт. В топ 10 от градовете в световен мащаб на 6-то място попада град Плевен, който е единственият български град изцяло с тролейбусен транспорт със 17 тролейбусни линии ***(Приложение 1)***. Друг положителен факт е, че всички български градове се включват в рамките на световната статистика до 85-то място по брой тролейбусни линии.

Ако в град Пловдив бъдат възстановени всички тролейбусни линии, които са функционирали преди преустановяването на тролейбусния транспорт в града – 8 линии, градът ни ще попадне на 27 място и ще измести град Русе с една позиция надолу.

Град Пловдив е вторият град в Република България, в който е въведен в експлоатация

тролейбусния транспорт – 6 януари 1956 г. и за съжаление преустановен на 01.10.2012 г.

7. Тролейбусен транспорт срещу електробуси

Тролейбусният транспорт е изключително ефективен и рентабилен за превоз в градска среда. В ***Таблица 1*** са посочени сравнения в техническите характеристики на тролейбус модел Skoda 26Sr, закупени по Оперативна програма в градовете София, Стара Загора, Плевен, Варна и Бургас и електробус закупен от Община София чрез Оперативна програма – модел Yutong ZK6128.

Таблица 1. *Сравнение между тролейбус Skoda 26Sr и електробус Yutong ZK6128*

Характеристика	**Тролейбус Skoda 26Sr**	**Електробус Yutong ZK6128**
Дължина	12 метра	12 метра
Максимална скорост	65-75 км/ч	85 км/ч
Цена	766 000 лв.*	912 000 лв.**
Нужда от зареждане	Не	Да, с ел. енергия на всеки 300 км за 4 часа
Капацитет	102 места общо 34 седящи / 68 правостоящи	73 места общо 32 седящи / 41 правостоящи
Вид захранване (ел. мрежа, гориво и др.)	Ел. мрежа, резервен дизелов резервоар с малка вместимост	Ел. енергия, 300 л вместимост на резервоара

* Единичната стойност на тролейбусите е получена от бюджетната част на проекта „Развитие на интегриран градски транспорт – град Плевен“, кандидатствал и одобрен по оперативна програма „Региони в растеж“ 2014-2020 г.

** Единичната стойност на тролейбусите е получена от бюджетната част на „Проект за интегрират столичен градски транспорт“, кандидатствал и одобрен по оперативна програма „Регионално развитие“ 2007-2013 г.

От всички посочени характеристики по-горе единствената, която не превъзхожда тролейбус Skoda 26Sr от електробус Yutong ZK6128 е максималната скорост, която може да развива, а именно 65-75 км/ч. Въпреки това, ограничението на скоростта за МПС-та в град Пловдив е 50 км/ч., което влиза в рамките на допустимата скорост.

Стойността на един тролейбус е с близо 150 000 лв. по-ниска от тази на електробуса, а капацитета за превозване на пътници е с почти една трета по-голям от този на електробуса.

Тролейбусите нямат необходимост от зареждане освен на дизеловия резервоар, който е малък и който се използва само за резервно придвижване. Електробусите имат капацитета да се движат до 300 км, след което е необходимо до се зареждат 4 часа, което е изключително нерентабилно – отнема доста време и създава ангажираност на служителите за изчакване докато електробуса се зареди.

8. Бюджет за изпълнение на проекта

След дълго проучване и анализиране на Общинските проекти на Общините София, Стара Загора, Плевен, Варна и Бургас, участвали чрез Европейската оперативна програма „Региони в растеж“ в периода 2014-2020 г. и Европейската оперативна програма „Регионално развитие“ в периода 2007-2013 г. се установява, че закупените тролейбуси модел Skoda Solaris 26Sr възлизат на 766 000 лв./брой*. Това ни позволява да увеличим предварително планирания брой на тролейбусите от 70 на 100, да увеличим капацитета на депото и да удвоим броя на специализираните автомобили за ремонт и поддръжка на въздушно-контактната мрежа. Намаляваме и цената за оборудване за системата за електронно таксуване и GPS поради вече внедрена такава в Масовия градския транспорт Пловдив. Намаляваме и броя на работниците, които ще работят по проекта, поради факта, че голяма част от спирките в града имат заслони. Единственото задължение към ОП „Чистота“ е да поддържат спирките чисти и в добро състояние. (Подробно описание на бюджета – ***Приложение 2***)

9. Обхват на тролейбусния транспорт в Пловдив

По брой на населението град Пловдив се нарежда на второ място след столицата, но по площ градът ни се нарежда на 5-то място след София, Бургас, Варна и Русе. Въпреки този факт много от кварталите са отдалечени и разстоянията между тях са големи, което създава пречки и увеличава разходите за прокарване на подземна и надземна инфраструктура за този вид транспорт.

Възстановяването на тролейбусния транспорт и неговото „налагане“ като транспорт

в града би заместило много от автобусните линии. Много от тях биха отпаднали от общата транспортна схема и биха могли да обслужват гражданите само и единствено в крайните квартали, където разстоянията са малко по-отдалечени като кварталите – кв. „Коматево“, кв. „Прослав“, кв. „Беломорски“, кв. „Остромила“, Северната и Южната индустриални зони и други или в малките улички, където достъпа за тролейбуси е затруднен.

10. Предложение за линии и маршрути на тролейбусния транспорт

На 29.09.2012 г. беше официално прекратен договора за изпълнение на тролейбусни линии с номера 3, 5, 14, 19, 25, 55, 102 и 134. От тях остава да се изпълнява тролейбусна линия 25 като автобусна линия и до днес. Тролейбусна линия 5 беше заменена с автобуси поради лоша контактна мрежа, но след прекратяването на договора се премахна като линия от масовия градски транспорт. Тролейбусни линии 55 и 102 не се изпълняваха чрез никакъв алтернативен транспорт, а по тролейбусни линии 3, 14, 19 и 134 се движиха общо около 10 тролея при задължителните тогавашни (2012 г.) делнични разписания с 38 тролея.

Предложението ми е за възстановяване на тролейбусни линии 3, 5, 14, 19, 25 и 134, като на някои от тях да се наложи малка корекция в маршрутите и броя на тролейбусите, с които ще се изпълняват. Маршрутът на тролейбусните линии да бъде следният:

- **Тролейбусна линия 3** – Автогара „Север“;
- (вместо ТК Марица) – Панаира – Тунела – Сточна гара – бул. „Никола Вапцаров“ – бул. „Кукленско шосе“ – ЕАЗ;
- **Тролейбусна линия 5** – ул. „Младежка“ – бул. „6-ти септември“ – Централни гробища – Домостроителен комбинат;
- **Тролейбусна линия 14** – Домостроителен комбинат – Централни гробища – бул. Източен – Военна болница – Сточна гара – Бетонен мост – бул. „Македония“ – ул. Скопие – бул. „Кукленско шосе“ – ЕАЗ (вместо ОКЗ Тракия);
- **Тролейбусна линия 19** – Домостроителен комбинат – Централни гробища – бул. „Източен“ – Военна болница – Сточна гара – Автогара Юг – Централна гара – Младежки хълм – бул. „Александър Стамболийски“;
- **Тролейбусна линия 25** – АПК „Тракия“ – бул. „Карловско шосе“ – Панаира – бул. „6-ти септември“ – Централни гробища – бул. „Освобождение“ – ул. „Шипка“ (ж.к. „Тракия“) – жп „Гара Тракия“;
- **Тролейбусна линия 134** – жп „Гара Тракия“ – ул. „Шипка“ (ж.к. „Тракия“) – бул. „Освобождение“ – бул. „Санкт Петербург“ – Военна болница – Сточна гара – Автогара Юг – Централна гара – Младежки хълм – бул. „Никола Вапцаров“ – бул. „Кукленско шосе“ – ЕАЗ (вместо ОКЗ „Тракия“).

Предложение за нова тролейбусна линия:

- **Тролейбусна линия 50** – ул. „Младежка“ – бул. „6-ти септември“ – бул. „Васил Априлов“ – Автогара Юг – Сточна гара – Военна болница – бул. „Менделеев“ – Мебелна къща – бул. „Освобождение“ – ул. „Шипка“ (ж.к. „Тракия“) – жп „Гара Тракия“.

В ***Таблица 2*** са посочени броя на тролейбусите по всяка линия по разписания преди прекратяването на договора през 2012 г., както и предложение за увеличаване или запазване броя на тролейбусите по линиите.

Таблица 2. *Промяна в броя на тролейбусите*

Тролейбусна линия	През 2012 г.	След корекцията
Линия №3	6 тролейбуса	10 тролейбуса
Линия №5	6 тролейбуса	Без промяна
Линия №14	8 тролейбуса	10 тролейбуса
Линия №19	5 тролейбуса	7 тролейбуса
Линия №25	6 тролейбуса	8 тролейбуса
Линия №134	7 тролейбуса	10 тролейбуса
Линия №50	-	9 тролейбуса
Резервни	-	10 тролейбуса
Общ брой:	**38 тролейбуса**	**70 тролейбуса**

При изграждането на новият градоустройствен план има възможност за промяна в маршрутите и разписанията на абсолютно всички автобусни линии, така че да не се дублират с тролейбусния транспорт и да го допълват, като поемат маршрути, където не е изградена контактна мрежа. Има възможност и за създаване на нови тролейбусни линии в град Пловдив, затова и броят на тролейбусите в бюджета на проекта е по-голям.

11. Препоръки към Община Пловдив спрямо тролейбусния транспорт

Община Пловдив разработва нов градоустройствен план, в който е необходимо да се включи тролейбусния транспорт, защото има запазена частична инфраструктура, която е едно добро начало за неговото възстановяване. Следващата стъпка е създаване на нова транспорта фирма, която да е изцяло общинска и чрез която Общината може да кандидатства по Европейските оперативни програми за финансиране за този вид транспорт.

С изграждането на новият градоустройствен план е необходимо общината да се съобрази с дублирането на линиите, както и обслужване на максимално високоефективно ниво. Предложението е за нова транспортна схема с нови номера и маршрути, както и свеждане на автобусния транспорт до минимум и налагането на екологично чистия транспорт в града.

Град Пловдив има много улици и булеварди и на доста от местата е трудно да бъде създадена зона за масовия градския транспорт или т.нар. „бус ленти“, но това ще осигури бързото и безпроблемно придвижване в града. Обособяването на бус ленти може да се извърши на по-голямата част от булевардите, като се маркира с жълта боя и надпис “BUS” и се следи за неправомерно спиране и движение на автомобили.

Грешката, която бе допусната от Община Пловдив е, че с ремонта на големите булеварди в гр. Пловдив не бе възстановена и подновена подземната и надземната тролейбусна инфраструктура. По този начин можеше да се подпомогне неговото бързо възстановяване.

12. Заключение

Възстановяването на тролейбусния транспорт в гр. Пловдив ще подобри екологичността, ще допринесе за бързото придвижване в града. След добрата корекция на транспортната схема ще намали броя на автомобилите в града, поради удобните връзки и достъпността до всички точки на града. Модернизирането на транспорта и екологичността са от изключително важни за чистотата на въздуха, а Пловдив е в топ 10 на замърсените градове в Европа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврадалиев, Л., С. Константинова. Проект „Да възродим тролейбусния транспорт в Пловдив“. – В: Младежки форум „Наука, технологии, иновации, бизнес“, есен 2018, 5-11. ISSN 2367-8569
2. Съюз за Пловдив. Пловдив в дати за малки и големи пловдивчани, 2015.
3. http://tramway-null.blogspot.com/2016/10/new-trolley-bus-system-planned-for.html
4. https://www.trolleymotion.eu/trolleystaedte/
5. http://www.nsi.bg/
6. http://www.kompasbg.com/burgas/item/649-burgas-veche-e-vtori-po-golemina-grad-v-stranata
7. http://2020.eufunds.bg/
8. https://sofia.bg/municipality-in-the-media
9. https://en.yutong.com/products/ZK6128HGE-MiddleEast.shtml
10. https://www.skoda.cz/en/references/trolleybus-26-tr/?from=prod

Приложение 1

Статистика на Топ 10 държави в света по численост на тролейбусните линии

№	Град	Държава	Въведен в експлоатация	Брой линии
1	Riga	Lettland	6.11.1947 г.	19
2	Bucuresti	Rumänien	10.11.1949 г.	19
3	Athen	Griechenland	27.12.1953 г.	19
4	Vilnius	Litauen	27.11.1956 г.	18
5	Mexico City	Mexiko	6.4.1952 г.	17
6	Pleven	Bulgarien	7.10.1985 г.	17
7	Budapest	Ungarn	21.12.1949 г.	15
8	San Francisco	Vereinigte Staaten	6.10.1935 г.	14
9	Seattle	Vereinigte Staaten	28.4.1940 г.	14
10	Kaunas	Litauen	31.12.1965 г.	14

Приложение 2

Бюджет на проекта

№	Наименование	Количество	Ед. цена	Сума
1	Нови тролейбуси.	100 броя	766 000 лв.*	76 600 000 лв.
2	Покупка на меден проводник.	300 км.	45 000 лв./км	13 500 000 лв.
3	Оборудване на тролейбусите със система за електронно таксуване и GPS система.	-	-	5 000 000 лв.
4	Допълнителни консумативи за закрепяне на мрежи и кабели за захранване на контактната мрежа с електричество.	-	-	500 000 лв.
5	Ново тролейбусно депо (капацитет 100 тролейбуса).	1 брой	10 000 000 лв.	10 000 000 лв.
6	РЗ за изпълнението на проекта: (300 работници х средна РЗ – 1000 лв. х 20 месеца)	-	-	6 000 000 лв.
7	Закупуване на специализиран автомобил за ремонт и поддръжка на въздушно-контактната мрежа. Автомобилът ще е снабден с изолирана платформа за работа с хидравлично повдигане и завъртане.	2 броя	750 000 лв.*	1 500 000 лв.
		ОБЩО:	**113 100 000лв.**	

* Единичната стойност на тролейбусите е получена от бюджетната част на проекта „Развитие на интегриран градски транспорт – град Плевен“, кандидатствал и одобрен по оперативна програма „Региони в растеж“ 2014-2020 г.

МЕТОДОЛОГИЯ ЗА СЪЗДАВАНЕТО НА СИСТЕМА ОТ ШАБЛОНИ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ ВЪВ ВЪПРОС - ОТГОВОР СИСТЕМА С ЕСТЕСТВЕНО - ЕЗИКОВ ИНТЕРФЕЙС

МАРИЯ ЖЕКОВА[1], ГЕОРГИ ТОТКОВ[2]

[1] докторант ПУ „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, ул. „Цар Асен“24
[2] проф. дмн ПУ „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, ул. „Цар Асен“24
m_jekova@uft-plovdiv.bg, totkov@uni-plovdiv.bg

Резюме: *В статията е представена методология за разработване на система от шаблони за съответствие, позволявайки запитвания към таблици с данни, използвайки въпроси на естествен език. Предложен е алгоритъм, с помощта на който информационната система превежда потребителския въпрос на естествен език до изпълнима SQL заявка, като диференцира и параметризира частите на речта и достига до правилата и релациите, до които те водят. Необходимо е за целта предварително да се проектира и създаде система от акумулативни фреймови модели/таблици/ описващи предметна област, посредством представяне на подробна йерархична структура от множество обекти и понятия, знания за тях, йерархии на типове, шаблони, специфициращи класове и релации между тях. Включват се всички възможни думи и словосъчетания, които формализират една предметна област. При създаването на подходяща база от данни от акумулативни фреймови модели и таблици с шаблони на съответствията, образуващи по-късно точната SQL заявка към базата от знания, е необходимо изграждането на подходяща гъвкава структура, позволяваща по-лесно надграждане на базите данни и ефективно извличане на информацията при обобщаване на резултатите.*

Ключови думи: *естествено-езиков интерфейс, фрейм, фреймов модел, фрейм-прототип, фрейм-екземпляр, предметна област,*

METHODOLOGY FOR ESTABLISHING A SYSTEM OF CONFORMITY PATTERNS IN QUESTION - ANSWERS SYSTEM WITH NATURAL - LANGUAGE INTERFACE

MARIYA ZHEKOVA[1], GEORGE TOTKOV[2]

[1] докторант ПУ „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, ул. „Цар Асен“24
[2] проф. дмн ПУ „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, ул. „Цар Асен“24
m_jekova@uft-plovdiv.bg, totkov@uni-plovdiv.bg

Abstract: *The paper presents a methodology for developing a system of compliance templates, allowing querying of data tables using natural language questions. An algorithm is proposed to help the user system translate the user's query into a natural language to an executable SQL query by differentiating and parameterizing the parts of the speech, and reaching the rules and relationships that lead them. It is necessary to prioritize the design and creation of a system of accumulating frame models / tables / describing a domain area by presenting a detailed hierarchical structure of multiple objects and concepts, knowledge about them, hierarchies of types, rules, specifying classes and relations between them. Include all possible words and word combinations that formalize a subject area. When creating an appropriate database of accumulating frame models and matched tables of templates that form the latest SQL query to the knowledge base later on, it is necessary to build an appropriate flexible structure to allow for easier database building and efficient retrieval of information when aggregating results.*

1. Въведение

Развитието на съвременните технологии и дигитализацията направи възможно големи масиви от информация да бъдат достъпени от милиони потребители под формата на електронни таблици, структурни бази данни и разнообразие от репорти и справки. Извличането на информация от релационни бази данни и електронни таблици изисква технически познания в областта на езиците за модифициране на данни в т.ч. дефиниране и манипулиране на данни. Противно на това схващане системите с естествено-езиков интерфейс за работа с бази данни позволяват на потребителите да задават въпроси, които да бъдат формулирани на собствения им език и да взаимодействат с информацията много по-интуитивно. В тази разработка се предлага методология за създаването на система от шаблони за съответствие, между понятия и обекти от реалния свят и SQL изрази. Предложената методология може да се използва информационни системи с естествено-езиков интерфейс с цел получаване на знания в полза на потребителите.

Естествено-езиковите интерфейси са вид компютърно-човешки интерфейси, където езикови форми като глаголи, фрази и клаузи действат като параметри в образуването на заявките към база данни за извличане на информация.

Настоящата разработка **има за задача** да състави методология за разработване на система от шаблони за съответствие, позволявайки запитвания към таблици с данни, използвайки въпроси на естествен език, където системата превежда потребителския въпрос до изпълнима SQL заявка, като диференцира и параметризира частите на речта и достига до правилата и релациите, до които те водят. Изграждането на естествено-езиков интерфейс към база данни осигурява достъп до структурирани данни, моделирани и проектирани и семантико-синтактично класифицирани. За целта е нужно да се определи обхвата на предметната област, акуратно да се изследват особеностите на лексикалните единици, фрази и правила, да се изгради система за лингвистичното им описание и класификация, както и да се създаде методология за разпознаването, тагирането и съпоставянето им. Основно предизвикателство ще бъде решаването на проблема с разбирането на естествения език, как точно се интерпретират данните, с които се прави запитването.

Цел на разработката е и съставянето на алгоритъм, който след декомпозирането на входната заявка на тоукъни, използвайки система от SQL изрази, кодирани в шаблони за съответствие и съпоставянето им в предварително фиксиран граматичен речник да структурира потребителската заявка в SQL заявка. И след като разполагаме с лексикалния речник от ограничената предметна област и шаблони за съответствие на лексемите и фразите с SQL изразите, вече може да се извлекат данните от всички тези източници. Формалната граматика, която ще наричаме ресурсна ще моделираме чрез имплементиране на езикови обекти /части на речта/, езикови принципи, речници /морфологичен, валентен/ и правила за взаимодействие между тях. Следващ етап е анализа и намирането на съответствия в таблиците за съответствия т.е. конвертирането на един езиков ресурс в друг спрямо дадена схема, така наречените правила.

2. Проучвания на съществуващи системи в областта

Системите за изкуствен интелект са изградени върху аналогията с невронните мрежи в нервната система при човека и върху функционалния анализ на човешката дейност. Съществуващите приложения, базирайки се на структурирано описание на база от знания решават задачи от различни предметни области, но не всички реализират смислен диалог с потребителите на системата.

Компютърните подходи за идентифициране на важно съдържание попадат в двете крайности.

- От една страна темата и важната информация за даден домейн са предварително дефинирани като шаблони - фрейми за извличане на информация, определени предварително от експерти. Наричат ги системи за съвпадение на модели. Ранните системи за ИИ разчитаха на техники за съвпадение на модели, за да отговорят на въпроси.
- От друга страна, традиционните системи работят само с индикатори, идващи от входните данни, които трябва да бъдат обобщени и от контекста на предметната област. Наричат ги синтактични системи. При тях потребителския въпрос се анализира и разделя до синтактично дърво. Използвайки граматични правила системите разбират структурата на въпросителното изречение.

Следват няколко системи, ориентирани към мултиконтексна база от знания, които описват както понятията и ролите, които съответстват на обектите в предметната област, така и правила за конструиране на заявка към базата данни и за конструиране на понятия.

- **FrameNet-** проект на университета в Бъркли се базира на теория на значенията, наречена Фреймова семантика [1], в чиято основа лежи схващането, че значението на повечето думи може да бъде разбрано най-добре на базата на семантичните фреймове: описание на типа събитие, отношение или същност и на участниците в тях. Лексикалната база данни ФреймНет е едновременно четима за човека и машината, въз основа на анотиране на примери за това как се използват думите в действителните текстове.
- **Семинвест-** Общото между FrameNet и Семинвест е в представянето на семантиката на лексикалните единици чрез набор от свързани помежду си понятия, т.е. чрез концептуални структури. Във FrameNet не само глаголите, но и съществителните, прилагателните, наречията и предлозите имат семантични рамки, а в Семинвест са включени само глаголни единици.
- **ELIZA-** компютърна програма за естествен език, която симулира разговор, използвайки методология за "съвпадение на модели" и заместване, която дава на потребителите илюзия за разбиране от страна на програмата, но няма изградена рамка за контекстуализиране на събития [2].

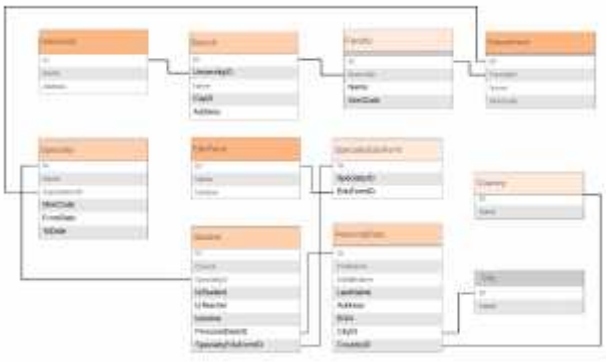
3. Описание на системата

В разработката представяме методология за създаване таблици на съответствията при естествено-езиков интерфейс към база данни, използвана за целите на семантично търсене в структурирани данни и съдържание, осъществявана чрез създаден за целта лексикален речник/ресурсна граматика и алгоритъм за конвертиране на потребителското търсене в разбираема за релационната база данни заявка.

Описанието на системата, на таблиците, които я изграждат и връзките помежду им е представено във фигура 1, която представлява база данни University, създадена с MySQL. University е само разглежданата ограничена предметна област и се използва, за да се онагледят структурно йерархичните отношения и връзки между обектите. Но предложената методология може да се приложи за всяка една друга област от познанието.

Класифицирането, поддържането и съхраняването на информацията, както и дефинирането на връзките между данните цели да улесни достъпа до базата данни, както и да улесни комуникацията между потребител и компютър.

Фигура 1. *База данни – University*



В базата данни University са създадени няколко правилно нормализирани таблици – Branch, Faculty, Specialty, Discipline, Student,…… Изискват се солидни познания по език за дефиниране и манипулиране на данни, за да може потребител да получи отговор от посочената база данни.

В потребителско търсене от типа: Потребител желае да получи информация - Кои са имената на преподавателите му през втория семестър на студент с факултетен номер 15016418201, който изучава специалност Софтуерни технологии. От таблицата на специалностите Specialty на базата данни University използваме следната SQL заявка:

```
SELECT users.firstName, users.LastName
FROM student
INNER JOIN users on
students.userID=users.ID
INNER JOIN specialty on specialty.ID =
student.specialtyID
INNER JOIN discipline on
discipline.userID=users.ID
WHERE specialty_name = “Софтуерни
технологии” and student_facNumber = “
15016418201” and student_semester=2
```

SQL заявката към база данни University и естествено-езиковата обработка ще доведат до едни и същи резултати и ако направената заявка не е SQL заявка, а на естествения език на потребителя, чрез конвертирането на взиковите ресурси в SQL изрази.

Ето как би изглеждал въпрос зададен от английско говорящ потребител:

What are the names of the teachers of a student with a faculty number 15016418201, who

studies Software Engineering and is in the second semester.

Затова и във фреймите с описания на понятията има слот – EN – име на понятието на английски език /таблица 1/.

4. Фрейм и фреймови модели – дефиниция и описание

Фреймът [3] е вид описание на структурирана информация, която представя ситуации от действителността, процеси, явления или събития. Като понятие в изкуствения интелект е въведено от М. Мински [4] като средство за представяне на знания.

Всеки фрейм има уникално име и структура, състояща се от подредени елементи, наречени слотове. Всеки слот има уникално име във фрейма, съдържа определена информация и носи класификационна информация за синтактичната функция и принадлежността на езиковата единица, намираща се в него към част на речта. Съдържанието на всеки слот може да бъде числова или текстова стойност, предикатна зависимост, функция или друг фрейм. Група от фрейми, свързани помежду си, формира система [5]. Структурата на фрейма е динамична, т.е. позволява добавяне на нови слотове във всеки момент [6].

4.1. Фрейм-прототип за описание на понятия от ПО

Езикът според [10] е система от обекти, които интерпретират граматиката на езика. Граматиката в частност на българския език се състои от три основни елемента – йерархията на типовете на езиковите единици, речник и принципи. Йерархията на типовете се основава на принципа тип-подтип и определя онтологията на обектите, в която се дефинират и специфичните характеристики на обектите – атрибутите.

В табл.1 е представен фрейм-прототип на лексикална единица с описание на слотовете, дефинирани изчерпателно с термините на компютърната лингвистика и тяхното съдържание. По този начин се описват понятията, използвани в разглежданата предметна област. От фрейма-прототип, чрез запълване на слотовете с конкретни стойности се получава фрейм-екземпляр.

В концептуалният модел като елементи на разглежданата система участват различни понятия с техните връзки, описани чрез факти и правила от съответната предметна област. В структурно отношение той представлява системно обвързани понятия с различно равнище на абстрактност и е първообраз на бъдещата база данни.

Таблица 1. *Фрейм-прототип – описание на* ***Лексикална единица***

Име на фрейм	наименование на фрейма
EN	наименовние на понятието на английски език
Речниково описание	речниково описание, значение
Синоними	синонимен ред на името на фрейма
Предметна област	ограничена предметна област
Въпросителна дума	въпроси, които могат да се задават върху името на фрейма
Част на речта	граматична категория
Семантичен клас	принадлежност към семантичен клас
Семантична роля	семантична функция/роля
Подфрейм на	наследява се от
Аргумент е в	участва като аргумент в предикатна структура

Структурирането на лингвистичната информация вътре в езиковата единица става чрез т.нар. атрибутно-стойностни двойки т.е. на принципа характеристика и нейната стойност / или още атрибут(слот) и неговата стойност/. Характеристиките, които се отнасят до един и същи обект групираме в фрейм-прототип, а запълването му с конкретни стойности образува фрейм-екземпляр. Екземплярите от даден подклас наследяват всички слотове, дефинирани в класа прототип. Фрейма-прототип задава обобщената структура, чрез която се описват екземплярите от даден клас или подклас. Фрейма-екземпляр е попълнен с конкретни стойности фрейм-прототип за всеки конкретен елемент от класа или подкласа.

4.2. Описание на акумулативния фреймовия модел

В предложената система са представени структурираните данни, моделирани и проектирани и семантико-синтактично класифицирани във вид на фрейми. Във тях са включени всички възможни думи и словосъчетания, които описват разглежданата предметна област и е описана подробно както структурата на понятия и обекти, знанията за тях, йерархии на типове, специфициращи класове, категории и релации между тях, така и правилата, които съответстват на тези граматични елементи, за преобразуването им в SQL изрази. В представения компютърен модел задачата е да се конвертира текст до SQL заявка, за да се отговори на въпрос, зададен от потребител на системата.

Акумулативния фреймов модел, съвкупността от свързани помежду си фрейми (АФМ) е едновременно форма, метод и средство за обучение, логически и последователно наредени структури от знания, съставени от обобщени структурни модели и техните конкретни, попълнени представители.

В рамките на разработката са представени фреймови модели, съставени от слотове, описващи понятия и сутиации от действителността. Всеки слот е описан с един или повече атрибути, които представят знания, описващи съответния елемент. Атрибутите или така наречените фасети служат за описание както на статично знание - стойности, така и на динамично знание, чрез тъй наречените „прикачени процедури“ (методи) или „демони“ [6]. Демоните са специален вид процедури, които се стартират автоматично при възникване на определено събитие. Стойността на слот е от определен тип данни, който може да бъде елементарен или съставен. Целта на класифицирането на данните във фрейми е да се поддържат и съхраняват данните, да се дефинират връзките помежду им и да се улесни достъпа до тях.

Изготвен е детайлен верифициран ръчно списък на използваните лексикални единици, които образуват речниковия състав или така наречената ресурсна граматика, използван в разработката. За попълване на базата от знания сме използвали и лексикална информация, извлечена автоматично от различни специализирани корпуси, статии и лексикони, включително и Български тълковен речник [8].

В ресурсната граматика използваните характеристики, които служат за описване на всеки слот/атрибут от фрейма конкретизират: семантичната роля, селективни ограничения, части на речта(синтактична функция), част от синтактична категория.

5. Методология за създаване на заявка в естествено-езиков интерфекс

5.1. Алгоритъм за действие

Системата включва естествено-езиков потребителски интерфейс, който позволява на потребителя да въведе въпроса на естествения си език. Първоначално, за да се изгради система, отговаряща на заданието се описват и структурират термините, понятията и обектите, моделират се и се проектират структурирано данните, и се класифицират семантично и синтактично. За целта е нужно да се определи обхвата на предметната област, акуратно да се изследват особеностите на лексикалните единици, фрази и правила, да се изгради система за лингвистичното им описание и класификация, както и да се създаде методология за разпознаването, тагирането и съпоставянето им. Създават се таблици-фрейми, подобно на табл. 1 които попълват речниковия запас/лексикон.

След създаването на ресурсната граматика/речниковия запас от понятия/ с техните характеристики и ограничения, основни правила за наследяване и комбиниране, специфики и атрибути, задача на настоящата разработка е да се предостави модел за създаване на SQL шаблон, а именно нови таблици/фрейми на съответствията.

Процесът продължава с проверка на input полето за валиден текстов низ и ако съществува въведен такъв, стойността му се взема. Проверяват се всички думи от потребителския въпрос дали съществуват в ресурсната граматика/речника/ на предметната област.

Следва процесът токенизация - разделянето на въпросителния низ на токъни и даването на уникален номер - ID на всеки идентифициран токън. При компютърния анализ на въпросителното изречение първо то се разделя на думи и пунктоационни знаци /токенизация/ и след това се пристъпва към семантичен анализ на различни нива, където всеки токън се характеризира с граматически характеристики, принадлежност към синтактични категории, части на речта, семантични класове и речниково значение.

Премахват се излишните думи/думите не носещи съдържание/ от въпросителния низ.

Таблица 2. *Таблица с думите, не носещи съдържание*

са | е | който | което | която | чиито | за | пред | от | това | се | като | ли | в | онези | тези | на | към | по | чрез | ще | под | даден | следния | друг |

Описанието на **процеса на създаване на шаблоните** на съответствия за конкретната предметна област започва от таблица на съпоставянето-табл.3 между имената на таблиците/фреймите и SQL изразите, които ще отговарят на тях.

Таблица 3. *Шаблони, представящи таблиците в University*

Студенти	tbl_Student
Факултети	tbl_Faculties
Специалности	tbl_Specialties
Дисциплини	tbl_Disciplines
Преподаватели	tbl_Teachers
Лични данни	tbl_PersonalData
Форма на обучение	tbl_EduForm

Таблица 4. *Шаблони, представящи атрибутите в таблица Student*

Име на студент	attr_Student_Name
ФН на студент	attr_Fac_Number
Семестър	attr_Semester
Форма на обучение	attr_Edu_Degree
Университет	attr_Uni_Name
Лични данни	attr_PersonalData
Специалност	attr_Specialty_Name

В табл.4 са шаблоните за съответствие, които ще конвертират име на атрибут/име на слот/ до SQL израз, с който той ще се замени в заявката към базата данни.

Съпоставянето се извършва чрез премахване на всяка последна дума от въпросителния низ. Ако е намерено съответствие със съществуващо правило от табл.8 съответната дума / фраза / слосъчетание се премахва от въпросителния низ и действието се повтаря до изчерпване на низа, докато въпросителният низ стане нулев.

По аналогичен начин се построяват таблиците с шаблоните за съответствие на свързващите знаци за присвояване - равенство/еквивалентност/, знаците за аритметични операции +, -, *, /, знаците за логически операции – OR, AND, NOT , агрегатните функции max(), min(), count(), sum(), знаците за сранение <, >, <=, >=, ==, <>, предикати BETWEEN value AND value, IN / NOT IN, LIKE, IS (NOT) NULL, правила за обединение на таблици, както и union(), intersect(), sort(), group by, order by. Примери за някой от тези шаблони за съответствие са изложени в табл. 5, табл.6 и табл.7. Дадените примери са само илюстративни.

В табл. 5 са показани шаблони, представящи по различни начини понятията OR, AND, NOT и превръщането им в правила, от които ще се обравува низа на SQL заявката в последствие.

В табл.6 са показани част от шаблоните, представящи агрегатните функции – max(), min(). Аналогично се построяват правилата за останалите агрегатни функции - count(), sum(), avg().

Таблица 5. *Шаблони, представящи по различни начини логическите операции „и“ „или“ „не“*

и	s_and
както и	s_and
така както	s_and
също така	s_and
заедно със	s_and
и също	s_and
в допълнение	s_and
или	s_or
не и	s_not
не включва	s_not

Таблица 6. *Правила, представящи агрегатната функция MAX*

най-много	aggr_max
максимално	aggr_max
най-висока	aggr_max
максималния брой на	aggr_max
максималното число от	aggr_max
най-голямото число от	aggr_max
най-малкото	aggr_min
минимален	aggr_min
най-малкото число от	aggr_min

Таблица 7. *Шаблони, представящи знаците за присвояване и сравнение*

еквивалентно	interval_=
равно	interval_=
е точно	interval_=
са равни	interval_=
равняващи се на	interval_=
съвпадат с	interval_==
абсолютно равни на	interval_==
по-малко от	interval_<
по-голямо от	interval_>
по-малко или равно на	Interval_<=
по-голямо или равно на	interval_>=
различно от	interval_<>

Чрез токенизацията, всяка лексикална единица получава уникален ID номер.

След съпоставянето на шаблоните от таблици 3, 4, 5, 6 и 7 с отделните тоукъни се конструира SQL шаблонен низ, имайки предвид наличните ID номера на SQL изразите и използвайки създадените за целта шаблони. Генерира се SQL заявка с помощта на SQL шаблона. Изпълнява се, информацията от потребителското запитване се събира. След което системата връща отговор на подадената към базата данни заявка и резултата се извежда в потребителския интерфейс.

Естествено-езиковия интерфейс ЕЕИ за работа с база данни се занимава с превеждане заявките на потребителя от естествения му език до съответната SQL заявка, за да извлече данните от релационната база данни през web базирана информационна система. Резултатът се показва на екрана на потребителя. Тази web базирана система се разработва първоначално за български език, а други езици ще бъдат разгледани по-късно.

Ефективно е разработен алгоритъм за обработване на потребителския въпрос на естествен език, въведен на български език и го конвертира до SQL заявка за създаване на подходящи отговори. Алгоритъмът е реализиран с C#, Apache, MySQL и се тества успешно.

6. Заключение

Естествено-езиковото разбиране и генерирането на релевантно-коректен отговор на естествен език са част от разработката, а също така и проектирането на софтуерно web приложение, с база данни каквито са фреймите. Фрейми са и източниците, от които ще се извличат данните в предложената методология. Като част от разработката е представен модел за описание на процеси и организацията на правилата, от които се получава заявката на език за модифициране на данни в разглежданата предметна област. Моделът ще се изследва експериментално и анализира в последващи публикации.

Предложения алгоритъм и методология се тества в информационна система с естествено-езиков интерфейс. Зависимостите между думи или фрази в потребителската заявка се идентифицират след съпоставяне с шаблони на съответствия, дефинирани предварително в схеми, определящи взаимовръзката между понятия и SQL изрази в разглежданата предметната област.

Към съществуващия концептуален фреймов модел и таблиците с шаблони на съответствията е добавен синтактико-семантичен анализатор. Най-важно в процеса на естествено-езиковата обработка и нишка, която сме се стремили да не загубим е дали информацията кодирана в изходната заявка се запазва, обогатява или част от нея се губи и доколко новия формат на SQL заявка отговаря на спецификата на българския език.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fillmore J., On the organization of semantic information in the lexicon, Chicago, 1983.
2. Jurafsky D., Martin J.H., Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, New Jersey
3. Жекова М., Тотков Г., Панайотова Т. Акумулативни фреймови модели за генериране на тестови единици в системи за е-обучение, Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив, 2017.
4. Minsky M., A Framework for Representing Knowledge, MIT, Cambridge, 1974.
5. Шивачева Г., Тотков Г. Акумулативни фреймови модели в обучението по програмиране, октомври 2017.
6. Донева Р., Гафтанджиева С, Тотков Г., Фреймови модели в обучението по програмиране, XI Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество”, 2018.
7. Бъркалова П., Българският синтаксис – познат и непознат, София, Абагар, 1997.
8. Попов Д., Български тълковен речник, Изд. ”Наука и изкуство”, 1994.
9. Терзиева Т., Тотков Г., Един онтологичен подход към процеса на обучение
10. Осенова П., Именните фрази в българският език, Издателство “Ето”, София, 2009.
11. Стоянова Ив., Автоматично разпознаване и тагиране на съставни лексикални единици в българския език, София, 2012.
12. Fellbaum C., WordNet - An Electronic Lexical Database, MIT Press, 1998.

ХЛАДИЛНОТО ОБЗАВЕЖДАНЕ В ЗАВЕДЕНИЯТА ЗА ХРАНЕНЕ

НИКОЛАЙ1 ГЕНОВ1, РУМЕН2 МИХОВ2

УХТ - Пловдив 1,2
niki_genov1@abv.bg 1, rumenmihov@abv.bg, 2

Резюме: *Разгледано е хладилното обзавеждане, използвано в заведенията за хранене. Направен е анализ на съоръженията за: съхраняване на хранителни продукти и готови ястия; демонстрация и издаване на ястия и напитки; охлаждане на заготовки, полуфабрикати или готови ястия; получаване на лед; охлаждане и издаване на пиво, негазирани и газирани безалкохолни напитки; производство на сладолед. Показани са резултатите от проучване върху използваното хладилно обзавеждане в избрани заведения за хранене. Направени са препоръки.*
Ключови думи: *хладилно обзавеждане, ресторант, кетъринг*

REFRIGERATION EQUIPMENT IN RASTAURANTS

NIKOLAI1 GENOV1, RUMEN2 MIHOV2

University of Food Technologies - Plovdiv 1,2
niki_genov1@abv.bg 1, rumenmihov@abv.bg 2

Abstract: *Refrigeration equipment used in restaurants has been reviewed. An analysis has been made of the facilities for: storage of food products and ready meals; demonstration and publishing of meals and drinks; chilling of preparations, semi-finished or prepared meals; ice production; chilling beer, non-carbonated and carbonated non-alcoholic beverages; ice cream production. The results of a study on the refrigeration equipment used in selected restaurants are shown. Recommendations have been made.*
Key words: *refrigeration equipment1, restaurant2,catering 3*

1. Въведение

Понижаването на температурата на хранителните продукти и суровини забавя биохимичните процеси, които протичат в тях и така спомага за по-дългия срок на съхранението им. В хранителната промишленост хладилната техника се използва за: охлаждане или замразяване; съхраняване на различни хранителни продукти; производството на специфични хранителни продукти чрез студ (сладолед), криоконцентрация и сублимационно сушене. Счита се, че студът е един от най-добрите начини за консервиране на хранителните продукти. В търговията и общественото хранене студ се използва за кратковременно съхраняване на бързоразвалящи се продукти, охлаждане на напитки, производство на сладолед и лед с различна форма и др.

Целта на настоящата работа е да се направи проучване върху хладилното обзавеждане в заведенията за хранене и условията за хладилно съхранение на хранителни продукти и готова кулинарна продукция.

2. Изложение

2.1. Хладилното обзавеждане в заведенията за хранене

Осигуряването на безопасността на храните е от съществено значение за функционирането на системата за качество. Повечето хранителни продукти се доставят в заведенията за хранене вече охладени или замразени и хладилното обзавеждане за съхранение в тях се явява последно звено от непрекъснатата хладилна верига. На хладилно съхранение подлежат хранителни продукти, заготовки или полуфабрикати, доставени в обекта готови храни или произведени в него готови ястия. Съхраняването става в хладилни камери или хладилни шкафове. Камерите осигуряват по-добри условия на съхранение на продуктите (по-стабилен режим, подобър достъпът до продуктите), по-икономични са по отношение на разход на енергия и поддръжка (при съхраняването на едни и същи количества), могат да са с най-различни размери и съответно да съхраняват по-големи количества. В последно време се предпочитат сглобяемите (от панели тип „сандвич“) пред зиданите каме-

ри. Първите се изграждат по-бързо, по-лесно, цената им обикновено е по-ниска и има възможност за демонтаж или промяна на размера. Хладилните шкафове са предназначени за съхраняване на по-ограничено количество продукти. Те са напълно комплектувани с хладилната машина и са готови за включване веднага след поставянето им в обекта, за разлика от хладилните камери, при които хладилната част се монтира допълнително. Хладилните шкафове се предпочитат в заведения с малък и среден капацитет, където се съхранява голямо разнообразие от видове и групи хранителни продукти, но в сравнително малки количества. Все пак изграждането на хладилна камера в такива обекти не е необосновано, още повече при новите регламенти, допускащи съвместно съхраняване на различни групи продукти, при спазване на санитарните изисквания.

В търговската мрежа, но и в заведения за хранене, напоследък добиват популярност хладилните шкафове за сухо зреене на месо (dry ager). Технологията е разработена главно за говеждо месо – стекове и ребра, но може да се използва при зреене на месо и от други животни или птици. Процесът на сухо зреене дава възможност на ензимите в месото да разградят съединителната тъкан между мускулните влакна. Така месото става много по-крехко. Оптималният микроклимат, който се поддържа е температура 1-3°C, влажност 75-85% и слаба циркулация на въздуха. При този режим максимално се намалява риска от развитие на патогенни бактерии по време на зреенето. Продължителността на зреене варира от 15 d до 30 d, но може да достигне и до 60 d, като най-популярният срок е 21 денонощия. Губи се до 30% от масата, но се получава концентриран вкус и аромат. Управлението е автоматично – всички параметри и етапи на процеса са заложени в програма. В повечето случаи хладилните шкафове се поставят на видно за клиентите място, а вратите са остъклени.

Хладилните витрини присъстват главно в търговските обекти за продажба (магазини, кулинарни щандове и др.), като разнообразието от видове витрини е голямо. В заведенията за хранене със сервитьорско обслужване хладилни витрини се използват основно за демонстрация и реклама на предлаганите асортименти. В обекти, които са на самообслужване е правилно готовите ястия (салати, други студени предястия, десерти и др.) да се съхраняват до тяхната реализация при регламентираните температури и това става във витрини, като в зависимост от създадената организация те се обслужват от персонала или посетителите се самообслужват.

Практика в повечето заведения за хранене е предварителната подготовка на полуфабрикати или заготовки, а не рядко и довеждането на ястията да висока степен на готовност или до пълна готовност, след което те се охлаждат или замразяват и се съхраняват до момента на окончателното приготвяне на ястията с тях или до реализацията на готовите ястия. Това значително облекчава работата в кухнята и бързината на издаване на готовите ястия, особено в натоварени моменти. Периодът на съхранение може да е от няколко часа до няколко дни, но и по-дълъг. Наред с това в много случаи се налага нереализирана готова храна, запазила своите качества, да се охлади и съхранява в охладено състояние за кратък период от време (до 24 часа), след което може да бъде затоплена и реализирана. Важен за хранителната безопасност и качеството на готовите ястия при всички тези практики е процесът на охлаждане. Той трябва да бъде максимално кратък, особено преминаването на „опасната температурна зона“, като съществуват различия в регламентите на различни държави по отношение на време-температурните режими на охлаждане **[2,3,4,5]**. Специализирани съоръжения, предназначени за бързо охлаждане са шоковите охладители (*blast chiller*). С тях температурата в центъра може да се понижи от +90ºC до +3ºC за време не надвишаващо 90 min. Предлагат се и апарати, които могат да работят в два режима - охлаждане (понижаване на температурата до +3ºC) или замразяване (понижаване на температурата до -18ºC). В зависимост от структурата и дебелината на продуктите или ястията може да се избират програми за „меко“ или „твърдо“ охлаждане. След приключване на избрания процес, апаратите превключват на режим за поддържане на съответната температура за съхранение. На показващи термометри се следи температурата на въздуха в апарата и в сърцевината на продуктите. Апаратът може да се свърже с компютърна система и да се водят записи на промяната на температурите по време на процеса. Обикновено вътрешните размери на апаратите са съобразени със стандарта „Gastronorm“, като се предлагат шокови охладители с различна вместимост – от 3-4 тави до камери, в които влизат стелажни колички.

Хладилно обзавеждане, почти задължително присъстващо в заведенията за хранене са ледогенераторите. Това са автоматични устройство за получаване на лед, които се използват в много области от хранителната индустрия. Ледогенераторите в заведенията за хранене служат за получаване на хранителен лед (от питейна вода), с малки размери, под формата на кубчета, пресечени конуси, люспи и др. Производи-

телността на различните модели варира от 20 kg/d до 2000 kg/d, като зависи от хладилната мощност и вида на получавания лед. Ледът се поставя директно в напитките, но също се използва и за приготвянето на коктейли, за охлаждане и поддържане в охладено състояние на бутилирани напитки, за бързо охлаждане на топли ястия или компоненти и др. Ледогенераторите се поставят при издаването на напитките (в бара или мокрия бюфет), но често и в сервитьорския офис така, че сервитьорите да имат директен достъп до лед за клиентите. В обекти на самообслужване (с бюфетна форма, шведска маса и други подобни) директен достъп до ледегенератора е удобно да имат и посетителите. Когато се използва лед при приготвянето на ястията, ледогенератор може да има и в производствения блок.

Специфично хладилно обзавеждане за заведенията за хранене са охладителите за напитки: охладителите за наливно пиво (така наречените „бирени колонки“); кулдринк апаратите за охлаждане и издаване на негазирани безалкохолни напитки (сокове); постмикс апаратите за приготвяне, охлаждане и издаване на газирани напитки. Издаването на напитки от такива охладители се предпочита поради икономия на разходи по доставка, освобождаване на складови площи за бутилки и амбалаж, отпадане на депозит за амбалаж, липса на риск от чупене на бутилки. Охладителите за наливно пиво дават възможност за предлагане на прясна, непастьоризирана бира, която се предпочита от много клиенти. В много заведения на клиентите се предлага възможност за избор между „разливни“ напитки от постмикс и бутилирани газирани напитки.

Не съвсем типично хладилно обзавеждане за заведенията за хранене, но все пак не лишено от потенциал за използване са фризерите за производство на сладолед. Производителите предлагат фризери с най-различни производителности, включително такива, с капацитет, подходящ за заведения за хранене. Има фризери за производство на сладолед от готова сладоледна смес, но и такива, в които сладоледът се прави по класическа технология и в тях може да се осъществи смесване и разбъркване, пастьоризация, охлаждане и замразяване на сладоледа. Фризерите не заемат голямо пространство. Могат да се поставят в самостоятелно помещение, в сладкарска работилница или в студена кухня. Заведенията могат да привличат клиенти като предлагат сладолед, произведен по собствена рецепта.

2.2. Проучване

Проведено е проучване на хладилното обзавеждане в девет заведения за хранене. Те могат да бъдат разделени на две групи.

Първата група обхваща четири ресторанта, разположени в Пловдив (три) и Габрово (един). Капацитетът им е между 80 и 130 места. Обслужването е „A la carte“, със сервитьори. Създадени са условия за организиране на тематични вечери, рождени дни, бизнес вечери и др. Менюто е съставено от разнообразен асортимент от ястия, включващ различни видове суровини – зеленчуци и плодове, месо и птици, мляко и млечни продукти, риба и др. предлаганите ястия са с високо качество и добре оформени ястия. Някои от обектите предлагат собствено произведени сладкарски изделия.

Втората група включва пет ресторанта към хотелски комплекси, разположени по българското Черноморие. Капацитетът им е съобразен с легловата база на хотелската част, и варира от 300 до 600 места. Обслужването е „All inclusive”. Пакетът на туристите включва закуска, обяд и вечеря, като количеството на консумираната храна е неограничено. Използва се бюфетна форма на обслужване или стационарни звена за издаване на кулинарната продукция, които се намират в закритите части на търговската площ. Предлаганият асортимент се определя предимно от националността на посетителите и някои ястия са от съответната национална кухня. Включва месни, безмесни, рибни ястия, топли гарнитури и др. Повечето обекти работят със фиксирано минимум седемдневно меню.

Във всички разгледани ресторанти от първата група основната част от хладилното обзавеждане е за съхраняване в охладено или замразено състояние. Съхранението се осъществява главно в хладилни шкафове с различна вместимост (различен брой на вратите – от една до четири). Съхраняват се доставяни отвън суровини (месо и месни полуфабрикати, птици, риба и рибни продукти, мляко и млечни продукти, животински мазнини, яйца, плодове и зеленчуци и др.) и готова кулинарна продукция. В тези обекти, с цел бързо обслужване на клиентите, организацията на работа налага предварителна направа на заготовки за различни ястия, например бланширани или изпечени зеленчуци, сварени до полуготовност макаронени изделия (спагети, равиоли и други за приготвянето на различни видове паста) или басмати ориз (за приготвяне на ризото) и други. Значителна част от хладилните шкафове се използват за съхранение и на тези заготовки, без които бързото издаване на готова кулинарна продукция не би било възможно. В някои от тази група проучени ресторанти суровините, освен в хладилни шкафове,

се съхраняват и в сглобяеми хладилни камери. В тях става общо съхранение на различни групи продукти, но разделно, в отделни кътове, подредени на различни стелажи или скари, съобразно със санитарно-хигиенните изисквания. Общото съхраняване се налага поради малкия капацитет на ресторанта и малката площ на производствената част на заведението. Работи се основно с охладени продукти. Доставките са съобразени с капацитета на складовата база и се извършват с честота от един до три дни за различните продукти. Почти липсва нискотемпературно хладилно обзавеждане. В нискотемпературни хладилни хоризонтални шкафове (ракли) се съхраняват главно риба и някои замразени зеленчуци (грах, царевица моркови и др.). Използването предимно на охладени суровини предполага повисоко качество на предлаганата кулинарна продукция.

В ресторантите от тази група се наблюдава широкото използване на демонстрационни вертикални или хоризонтални хладилни витрини. В тях се експонира част от произвеждания асортимент, основно сладкарски изделия или специфични ястия, характерни за тематиката на обекта. Поставени са в търговските зали, в близост до входа за посетителите или бар-бюфетите. В някои от обектите витрините, с цел привличане на клиентите, са изнесени извън ресторанта. В един от ресторантите, в открита хоризонтална хладилна витрина се съхраняват компоненти за пици. Те са предварително подготвени (почистени, измити, нарязани) и се поставят в наредени на витрината малки по размер съдове „Gastronorm“.

Ледогенераторите също присъстват във всички от тази група ресторанти. Произвеждат гранулиран лед. Производителността им е от 60 до 90 kg/d, а вместимостта на бункера за съхранение на готовия лед варира между 10 и 28 kg. Вградени са под плотовете на бюфетите за издаване на напитки. Снабдени са с омекотители на водата.

Друго характерно за бара хладилно обзавеждане, присъстващо в тези ресторанти, е апаратът за наливно пиво. Охладителят е монтиран под плота, а на бара е изнесена бирената колонка, най-често с рекламно лого на предлаганото пиво.

Ресторантите от групата „All Inclusive“ обслужват между 3000 и 4500 посетители дневно. Голямото количество суровини, необходими за приготвяне на ястията налага съхраняването да става в хладилни камери – среднотемпературни (0-4°C) и нискотемпературни (под -18°C). Камерите във всички обекти са сглобяеми. Предпочитани са поради по-лесното и бързо изграждане; възможността, при необходимост, да бъдат демонтирани или преместени; лесната поддръжка и обслужване. В повечето обекти се налага месото и месните заготовки да се съхраняват в охладено и замразено състояние и това става в среднотемпературни и нискотемпературни камери. Предвидени са хладилни камери за плодове и зеленчуци с температурен режим 2-10°C. В тях се съхраняват още листни зеленчуци и пресни подправки. В обща хладилна камера (0-4°C) се съхраняват мляко и млечни продукти, колбаси, мазнини, а понякога и сладкарски изделия. В някои от обектите има отделна хладилна камера за готова сладкарска продукция (0-4 ^{o}C). Само в един от проучените обекти има нискотемпературна камера за съхранение на риба и рибни продукти. Най-често рибата се съхранява в хладилни шкафове от типа „ракла“, поради малкото количество, което се доставя в обектите. В някои от ресторантите рибата се съхранява съвместно с месото. Птиците се съхраняват в камерите за месо и месни заготовки. При съвместното съхранение на различни групи продукти във всички проучени обекти са спазени санитарни изисквания – съхранението е на отделни стелажи, продуктите са опаковани.

В тази група обекти хладилни шкафове се използват за кратко съхранение на суровини, за съхранение на заготовки и за съхранение на готова кулинарна продукция.

Хладилни шкафове (0-4°C) за кратко съхранение на суровини има предимно в подготвителните, където месото, птиците, рибата или яйцата се съхраняват за кратко, непосредствено преди предварителната им обработка. В тези шкафове става и размразяването на съответните продукти. Почти не се наблюдава хладилно съхранение на заготовките, предназначени за топла кухня. Организацията на работа в този тип заведения за хранене предполага добра времева поточност по отношение на предварителната и последващата топлинна обработка на продуктите и за разлика от заведенията „A la carte“, тук не се налага „задържане“ на полуфабрикати или заготовки, идващи от подготвителните. В топла кухня хладилни шкафове се използват най-вече за съхранение на готова кулинарна продукция, която не е била реализирана. Съхраняване на заготовки в хладилни шкафове се налага в студена кухня. Това става в хладилни шкафове, повечето от двукрилни, но също и в подплотови хладилници, което е добро решение – пести се производствена площ, удобно е за работещите. Съхраняването на готовите сладкарски изделия в сладкарските работилници, с които разполагат тази група обекти, става в хла-

дилни шкафове. Към сладкарската работилница на един от обектите има хладилна камера.

Само в един от ресторантите, за охлаждане на нереализираната храна, се използва шоков охладител, с който е възможно охлаждане на храната до +4°C в рамките на 90 min. В останалите обекти охлаждането се извършва в хладилните шкафове за съхраняване, което не гарантира бързото преминаване на рисковата за развитие на патогенни микроорганизми температурна зона.

Хладилни витрини се използват основно към бара, за съхранение на бутилирани напитки (алкохолни и безалкохолни). Хоризонтална хладилна витрина за съхранение на заготовки за приготвяне на пици има само в един от обектите, където пиците се приготвят пред клиентите. В този тип обекти клиентите се самообслужват, те имат предварителен визуален достъп до храната, която ще консумират, поради което отпада необходимостта от наличието на демонстрационни хладилни витрини.

При всички ресторанти барът разполага с апарат за наливано пиво, а тези, които не предлагат бутилирани безалкохолни напитки, имат съоръжения за охлаждане и издаване на безалкохолни напитки – постмикс и кулдринк апарати. Поставят се на бара, където се обслужват от бармана, но в голяма част от обектите се намират на подходящо място в залата за хранене, така че туристите сами си наливат избраната напитка.

Подобно на първата група проучени обекти и тук във всички заведения от типа „All Inclusive“ към бара е предвиден ледогенератор.

3. Заключение

В заведенията за хранене се използва разнообразно хладилно обзавеждане, като една част от него е специфично ресторантско. Обзавеждането за хладилно съхранение на суровини, полуфабрикати или готови храни логично присъства във всички заведения, с оглед на значението му като част от хладилната верига. Специфични и широко използвани в заведенията са апаратите за охлаждане и издаване на наливно пиво и безалкохолни напитки, както и ресторантските ледогенератори. Все още слабо застъпени са апаратите за бързо охлаждане – шоковите охладители.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наредба № 7 за хигиенните изисквания към предприятията за производство и търговия с храни, ДВ 40/2002 г., изм. ДВ 59/2003.
2. Несторова, В., Хигиена на храненето и хранително законодателство, Матком, София, 2010.
3. FDA Food Code, 2009, 3-501.14 Cooling.
4. Food Safety Authority of Ireland, 2003. Guidance Note No. 4: Revision No.1. Guidance Note on Approval and Operation of Independent Meat Production Units under EC Meat Legislation – Meat Products, Minced Meat and Meat Preparations.
5. Food Safety Authority of Ireland, 2006. Guidance Note No. 15: Revision 1, Cook-Chill Systems in the Food Service Sector.
6. http://ailback.ru/
7. http://frigonet.bg
8. http://pkv-foodsafety.blogspot.bg
9. http://www.agriflex-bg.com
10. http://www.toplotehnika.net
11. http://www.babh.government.bg/
12. http://www.sandra-bg.com

МОДЕЛИРАНЕ И СИМУЛАЦИЯ НА РАБОТНИТЕ ПРОЦЕСИ В ПОВИШАВАЩ ПРЕОБРАЗУВАТЕЛ НА ПОСТОЯННО НАПРЕЖЕНИЕ

ПЕТЪР ИВАНОВ

Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
1574 София, бул. “Гео Милев” 158, България.
Lz1pgi@Gmail.com

Анотация: *Повишаващият („Буст”) преобразувател (Boost converter) е един от видовете превключваеми преобразуватели на постоянно напрежение. Принципната му схема се състои от електронни ключове, бобина и кондензатор, а изходното му напрежение е по-високо от захранващото. В работата е моделирана в Orcad PSpice принципната схема на „Буст” преобразувател на постоянно напрежение. Симулирани и анализирани са работните процеси в преобразувателя.*
Ключови думи: *повишаващ преобразувател на постоянно напрежение, преходни процеси, PSpice*

MODELING AND SIMULATION ON WORK PROCESSES IN RISING CONVERTER ON CONSTANT VOLTAGE

PETER IVANOV

Higher Transport School“Todor Kableshkov”
1574 Sofia,bul. “Geo Milev”158,Bulgaria.
Lz1pgi@Gmail.com

Annotation: *TheRaising (“Boost”) converter (Boost converter) is one of the species switchable converters on constant voltage. His principal scheme is consists of electronic keys,bobbin and capacitor, and his output voltage is higher from power supply. In work is modeled in Orcad PSpice principal scheme on “Boost” converter on constant voltage.Simulated and analyzed are working processes in the converter.*
Keywords: *Rising converter on constant voltage, transient processes, PSpice.*

1. Въведение

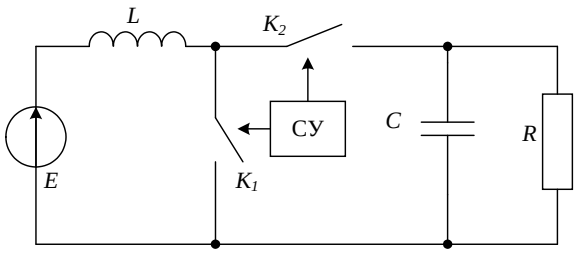
Импулсните преобразуватели на постоянно напрежение (DC/DC converters) са основен елемент в схемите за захранване на различни електронни устройства. С помощта на електронни ключове, капацитети и индуктивности те реализират различни захранващи напрежения с минимални загуби [1,2]. Принципът им на действие се базира на ключово управление на силовите елементи.

В зависимост от отношението на входното към изходното напрежение преобразувателите биват: понижаващ (“Бък”), повишаващ (“Буст”) и инвертиращ (“Бък-Буст”).

Обект на разглеждане в настоящата работа е повишаващият преобразувател. Неговото изходно напрежение е по-високо от входното. В работата е моделирана в Orcad PSpice [3,4,5] принципната му схема и са анализирани режимите му на работа.

2. Работни процеси в повишаващ преобразувател на постоянно напрежение.

Принципната схема на повишаващия преобразувател е дадена на фиг. 1.



Фиг. 1. *Повишаващ преобразувател на постоянно напрежение.*

През първия работен режим ключът K1 е затворен, а ключ K2 – отворен. Тогава входното захранващо напрежение се прилага върху бобината L, възбуждайки ток и по съхранявайки енергия в нея.

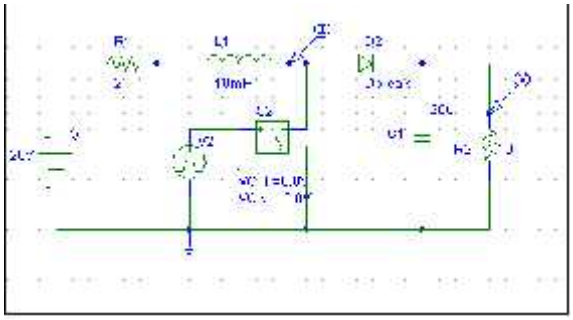
Тъй като захранващото входно напрежение е постоянно, токът през бобината нараства линейно във времето със скорост, пропорционална на стойността на входното напрежение, разделено на индуктивността.

При отварянето на ключ K1, напрежението във възела след бобината бързо нараства. Настъпва вторият работен цикъл.

Тогава ключ K2 провежда част от енергията, съхранена в бобината, към изхода. Едновременно с това постъпва и допълнителна енергия от източника на входа. Тъй като изходното напрежение започва да расте, наклонът на тока di/dt се обръща. Изходното напрежение нараства докато достигне равновесие. Така, по-голямо индуктивно напрежение води до по-бързо намаляване на индуктивния ток.

3. Компютърен модел и симулационни резултати.

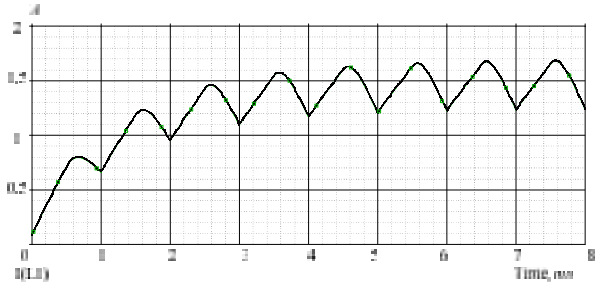
Принципната схема на повишаващия преобразувател е моделирана в Orcad PSpice (фиг.2). За моделиране на ключът K1 е използван елемент S switch от библиотика Breakout.slb. Като превключващ елемент K2 е използван диод Dbreak от същата библиотека.



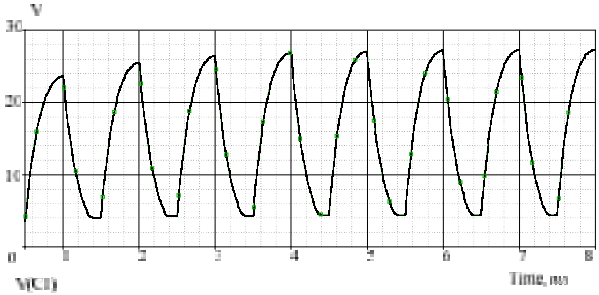
Фиг. 2. *Схема на повишаващия преобразувател в Orcad PSpice.*

За моделираната схема са симулирани нтокът през бобината (фиг.3) и напрежението на кондензатора (фиг.4).

От получените симулационни резултати се вижда, че при включен ключ, токът през бобината нараства в началото почти линейно. След това следват осцилации около една постоянна стойност.



Фиг. 3. *Изменение на тока през бобината.*



Фиг.4. *Изменение на напрежението на кондензатора.*

4. Изводи.

В работата е моделирана в Orcad PSpice принципната схема на повишаващ преобразувател на постоянно напрежение. Получените симулационни резултати за изменението на тока през бобината и изходното напрежение на преобразувателя потвърждават данните за регулировъчната характеристика на преобразувателя.

ЛИТЕРАТУРА.

1.Игнатов М., Ат. Маноилов, В. Лясков. Токозахранващи устройства, Техника, С., 2003. 258 стр.

2. Куцаров Ст. DC/DC Преобразуватели. Сп. Инженеринг ревю, бр.1,бр. 2/2006.

3. Чернева Г., П. Иванов. Подходи за моделиране на електронни схеми с ключови елементи. Научна конференция КЕИТ 2018, Списание ”Механика, транспорт, комуникации”, ISSN 1312-3823, том 16,бр.3/2, стр VII-60- VII-66

4. Cherneva G., M. Michova. A PSPICE Based Modeling and Simulation of Chaotic Processes in Third Order Nonlinear Circuit. Proceedings of the 8-th International Scientific Conference ELEKTRO 2010. Zilina.24-25.09.2010, ISBN 978-80-554-0196-6, pp. TA4-5-TA4-7
5. Чернева Г. Симулация и изследване на хаотична синхронизация при нелинейно подвключване. Сп. Механика, транспорт, комуникации, ISSN 1312-3823, бр.2 2015, стр. XI-6-XI-11
7.Павлов Г., Р. Кацов, И. Ненов, Р. Васева. Микропроцесорна многоканална система за дистанционен gsm контрол на битови консуматори. IV Научна конференция „ЕФ 2012”, Созопол, Годишник на ТУ-София, 28.09 - 01.10.2012 г., ISSN 1311-0829.
8. Павлов Г., Р. Кацов, И. Ненов, Многоканална микропроцесорна система за дистанционен контрол и управление на електроенергийни обекти. Научно-методическо списание „Професионално образование”, Национално издателство за образование и наука „Азбуки”, книжка 5, София, 2012 г.
9.Pavlov G. G. Cherneva, R. Katsov, I. Nenov, R. Vaseva. System of Remote Control and Management of Electrically Powered Sites. Proceedings of the XXXV International Scientific Conference on Fundamentals of Electrotechnics and Circuit Theory IC-SPETO 2012, Gliwice, Poland, 23-26.05.2012 , ISBN 978-83-85940-34-0,p.89-90 http://icspeto.hostingasp.pl/Media/Default/ListyArtykulow/spis%20tre%C5%9Bci%202012.pdf
10. Pavlov G. G. Cherneva, R. Katsov, I. Nenov, I.Tarpov. Electronic Simulator of Sound (Noise) Effects for Electric Vehicles in Urban Areas. Proceedings of the XLVII International Scientific Conference Information, Communication and Energy Systems and Technologies ICEST 2012. ISBN 978-619-167-003-1, p.493-494, http://www.icestconf.org/wpcontent/uploads/2016/proceedings/icest_2012_02.pdf

ВИСОКОПРОИЗВОДИТЕЛНИ ПОДХОДИ ПРИ МОДЕЛИРАНЕ НА ОБЕМНИ ТЕЛА СЪС SOLIDWORKS

СНЕЖАНКА1 АТАНАСОВА1, АНДОН2 ДИМИТРОВ2

УХТ-Пловдив1, УХТ-Пловдив-студент2
sneja_atan@yahoo.com1, E-mail 2

Резюме: *В работата са разгледани и съпоставени методи за изграждане на триизмерни модели със системата SolidWorks. Чрез стъпково разработени примери са демонстрирани различни варианти за моделиране на тела. Анализирани са възможностите за използване на приложимите техники при моделиране на различни по форма детайли и са дадени препоръки за тяхното използване.*

Ключови думи: *3D моделиране, SolidWorks*

HIGH-PROPORTIONAL APPROACHES IN MODELING WITH THE SOLIDWORKS SYSTEM

SNEZHANKA1 ATANASOVA1, ANDON2 DIMITROV2

UFT-Plovdiv1, UFT-Plovdiv-Student2

sneja_atan@yahoo.com1, Email 2

Abstract: *The thesis explores and compares methods for building 3D models with the SolidWorks system. Through stepped-up examples, different body modeling variants have been demonstrated. The possibilities of using the applicable techniques in the modeling of different parts are analyzed and recommendations for their use are given.*

Key words: *3D modeling, SolidWorks*

1. Въведение

Тримерното моделиране е процес от тримерната компютърна графика, който представлява изработка на математическа мрежа, представляваща който и да е триизмерен обект посредством специализиран софтуер. Продуктът се нарича 3D-модел. 3D моделите представят триизмерните обекти чрез събиране на точки в 3D пространството, свързани с различни геометрични елементи като линии, фигури, повърхнини [1].

Чрез системата за инженерно проектиране SolidWorks се изграждат тримерни модели на детайли и сглобени единици и се създават техни чертежи. Както сглобената единица е съставена от отделни детайли, така и моделът на детайл е изграден от отделни съставни елементи. Програмата SolidWorks съдържа цялата номенклатура от инструменти за разработка на обекти [2, 3], ориентирани към последващо използване за структурен анализ, автоматизация на производството и управление на технологичните процеси. Системата SolidWorks показва нагледно дървовидната структура на модела, базиран върху инженерни компоненти, която дава лесен достъп до цялата асоциирана с тях информация. Начинът и последователността, по който ще се построи даден модел ще определи начина, по който ще реагира той при въвеждане на промени в него. Върху отразяването на конструкторската идея влияят различни фактори: зададените зависимости между геометричните елементи като успоредност, перпендикулярност и т. н., задаване на алгебрични зависимости между параметрите, начина на оразмеряване на скиците. Изборът на инженерни компоненти и начина на моделиране имат също голямо значение за отразяването на конструкторската идея. Възможни са няколко метода на изграждане на триизмерните модели:

- Метод на надграждането – всеки следващ елемент се построява като се допълва към предходните.
- Метод на ротацията – целия детайл се построява чрез една скица, която носи цялата информация.
- Производствен метод – симулира процеса на изработване на детайла с отнемане на материал.
- Преминаване от 2D към 3D модел – по известни проекции на тялото построяване на

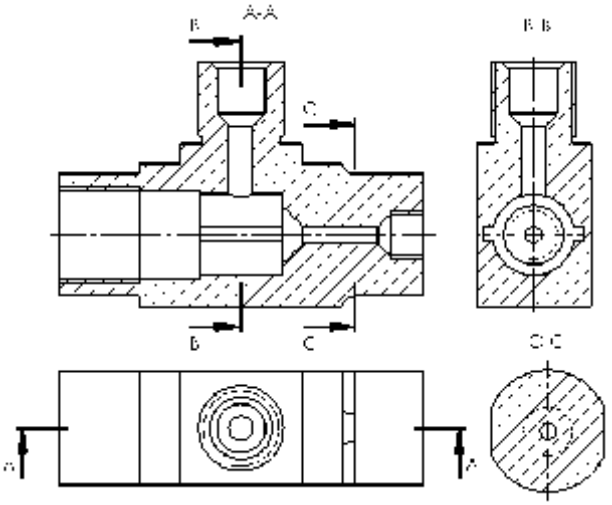
тримерния модел чрез задаване на трета размерност по избран затворен контур от проекциите на тялото.

) Моделиране чрез използване на повърхнини.

2. Изложение на доклада

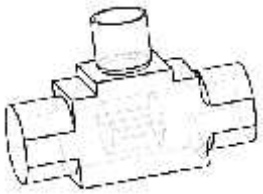
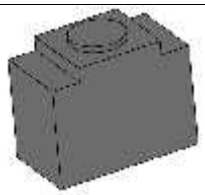
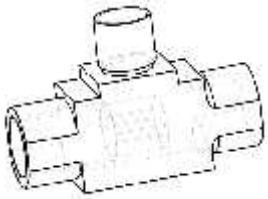
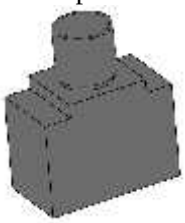
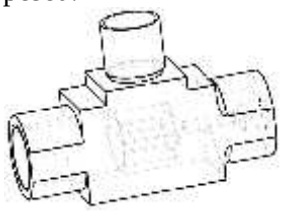
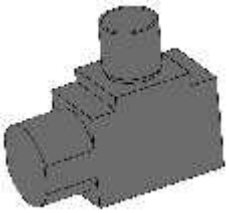
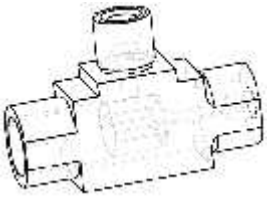
2.1. Построяване на 3D модел на детайл по метода на надграждане на отделните елементи, изграждащи тялото

На фиг. 1 са показани проекциите на тяло, съдържащо ротационни и призматични части, а в таблица 1 са илюстрирани в девет последователни етапа построяването на 3D модел на тялото от фиг. 1 чрез метода на надграждането.



Фиг. 1 *Изображения на детайл, съдържащ призматични и ротационни части.*

Таблица 1. *Етапи при построяване на 3D модел чрез метода на надграждането*

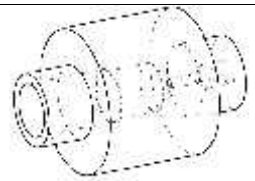
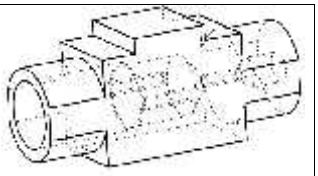
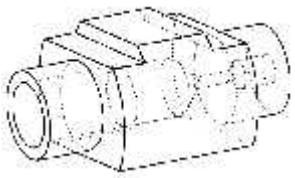
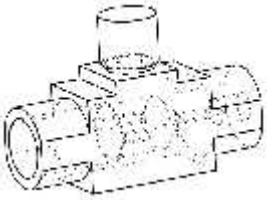
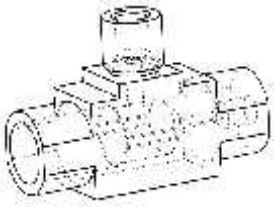
1. Построяване на призматичната част от тялото чрез прибавяне на трето измерение към създадена двумерна скица. 	6. Пробиване на централния цилиндричен отвор с канали. 
2. Прибавяне на цилиндричната част под цилиндричния елемент с резба.	7. Пробиване на левия хоризонтален отвор и въвеждане на резба.
	
3. Построяване на цилиндричния елемент с резба. 	8. Пробиване на десните хоризонтални отвори чрез завъртане на равнинна скица около ос и въвеждане на резба. 
4. Допълване на левия скосен цилиндричен край на тялото. 	9. Пробиване на вертикалните централни отвори чрез завъртане на равнинна скица около ос. 
5. Допълване на десния скосен цилиндричен край на тялото и закръгление. 	

2.2. Построяване на 3D модел на детайл по метода на ротация около ос

В таблица 2 са илюстрирани в шест последователни етапа построяването на 3D модел на тялото от фиг. 1 чрез метода на ротацията.

Таблица 2. *Етапи при построяване на 3D модел чрез метода на ротацията*

1. Построяване на хоризонталната част от тялото с отворите в нея чрез ротация на равнинна скица около ос.	4. Допълване на каналите към централния цилиндричен отвор.

	
2. Изрязване на хоризонталните равнинни участъци от централната призматична част. 	5. Построяване на горните цилиндрични части чрез ротиране около ос. 
3. Изрязване на вертикалните равнинни участъци. 	6. Пробиване на горните вертикални отвори. 

Обемния модел на тялото, съдържащо ротационни и цилиндрични части, изобразено на фиг. 1 е построен по два различни метода. При използването на първия метод на надграждането, отделните части се построяват последователно една след друга. За построяването на 3D модела са извършени 9 последователни построения. Недостатък на този метод е големия брой построения и опасността от възникване на грешки при избора на основа за следващото стъпало.

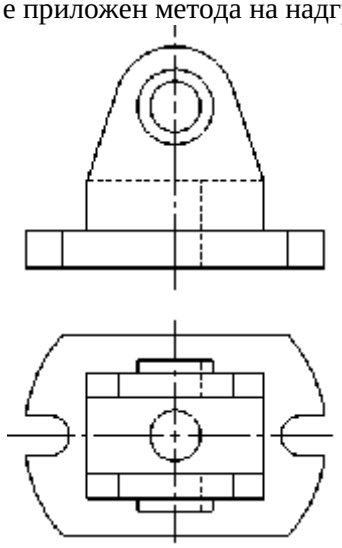
При втория метод детайлът е построен в шест стъпки, като първата скица съдържа голям обем информация за отделните участъци. Недостатък на този метод е необходимостта от допълнително изрязване, ако детайла съдържа неротационни части и опасността от грешки при построяване и оразмеряване на първата базова скица.

Методът на надграждането е подходящ при детайли с преобладаваща неротационна форма и сравнително малък брой изграждащи части.

Методът на ротацията е подходящ при детайли с преобладаваща ротационна форма и голям брой изграждащи елементи. Този метод позволява построяването на 3D модели с по-малък брой построения и за по-кратко време.

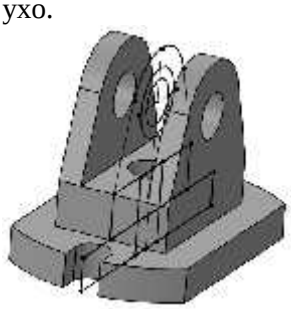
2.3. Построяване на 3D модел на детайл чрез преминаване от зададени 2D изображения към 3D модел

На фиг. 2 е изобразено тяло чрез своите първа и втора проекция, а в таблица 3 са показани етапите за преминаване от зададените 2D проекции към обемно тяло чрез задаване на трета размерност по избран затворен контур от проекциите на тялото. В таблица 4 е показана последователността за построяване на същото тяло, като е приложен метода на надграждането.



Фиг. 2 *Зададени първа и втора проекция на детайл*

Таблица 3 *Етапи за преминаване от зададени 2D проекции към обемно тяло*

1. Построяване на две основни базови скици, съдържащи първа и втора проекция на тялото във фронталната и хоризонтална равнина. 	5. Аналогично се допълва второто ухо. 
2. Построяване на основата но тялото като се използва затворен контур от втора базова скица и височина до точка от първа базова скица.	6. Допълва се предната цилиндрична част по контур от първа скица, начало от зададена равнина и въведена дължина.

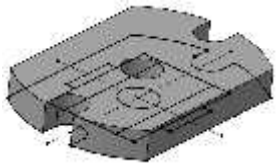
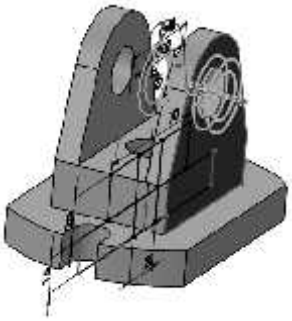
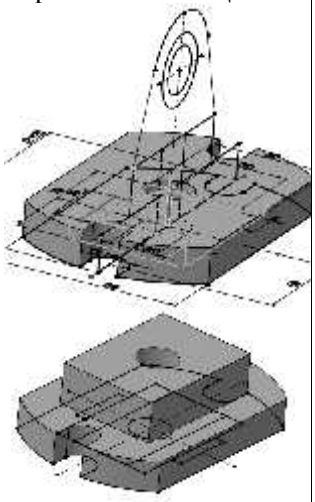
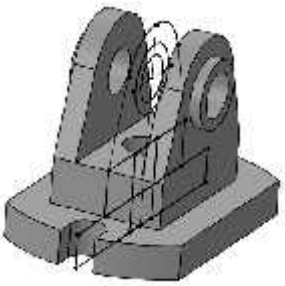
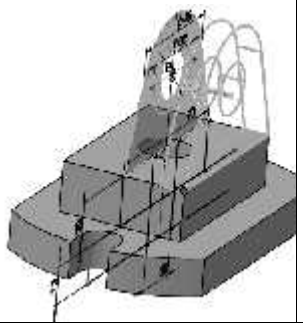
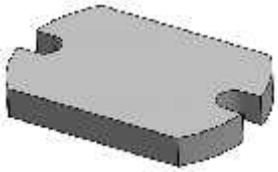
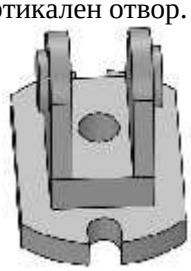
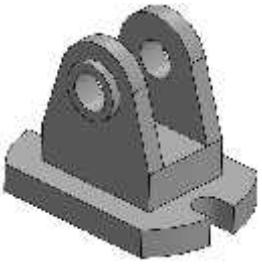
	
3. Построява се следваща част от тялото по затворен контур и до точка от първа базова скица 	7. Аналогично се построява задната цилиндрична част. 
4. Допълва се първото ухо, като се използва първа базова скица, начало от зададена точка и въведена височина. 	

Таблица 4 *Етапи за построяване на 3D модел на тялото чрез метода на надграждането*

1. Построяване на основата на тялото. 	4. Изрязване на канала. 

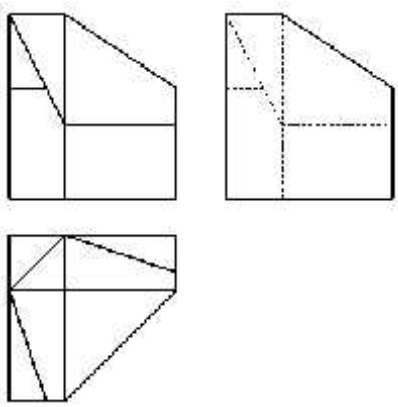
2. Допълване на горната част от тялото като плътна част. 	5. Пробиване на централния вертикален отвор. 
3. Допълване на цилиндричните части. 	6. Пробиване на отворите през цилиндричните части. 

Детайлът зададен чрез своите проекции, показан на фиг. 2 е построен като са приложени два подхода. При първият подход като са използвани директно зададените проекции на тялото е построен 3D модела чрез допълване на трета размерност по зададен контур от построените проекции и до точка от другата проекция. Недостатъкът на този метод е възможността от възникване на грешки при маркиране на затворените контури и избора на начална точка, невъзможността от използване на възможностите за копиране и размножение на геометрични елементи поради специфично зададените начални и крайни елементи на построяваните обемни части. Този метод не е препоръчителен при начинаещи конструктори и потребители на системата SolidWorks.

При втория метод броя на построенията е съизмерим, но те са много по ясни и изчистени. Възможността за възникване на грешки е много малка, а оттам и времето за построение по-кратко.

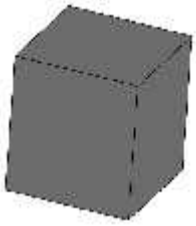
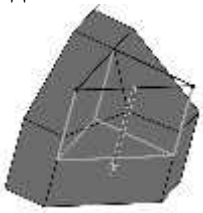
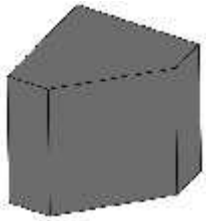
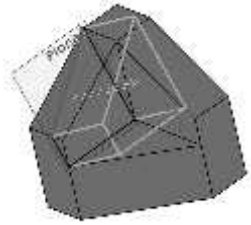
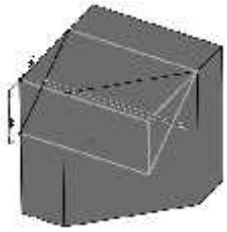
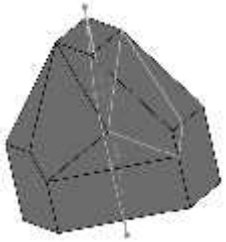
2.4. Моделиране на плътни компоненти чрез изрязване (отнемане) на материал от тялото.

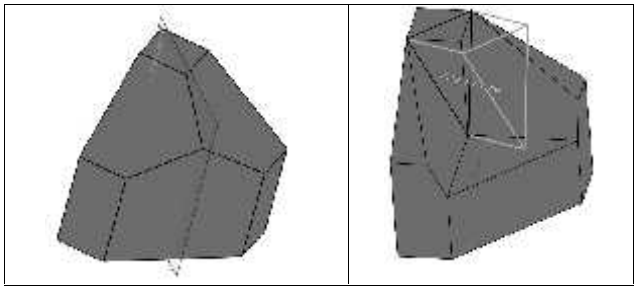
На фиг. 3 са показани проекциите на плътно призматично тяло с изрязани участъци. В таблица 5 в осем последователни етапа са изрязани отделните участъци от тялото.



Фиг. 3 *Проекции на плътно призматично тяло с изрязани участъци*

Таблица 5 *Етапи от изрязване на отделните участъци от тялото.*

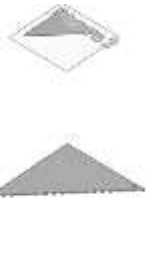
1. Моделира се заготовка с формата на правилна четириъгълна призма. 	5. Изрязва се хоризонталния триъгълен изрез на част от височината на детайла. 
2. Изрязва се предната дясна част с триъгълна основа. 	6. Въвежда се допълнителна наклонена равнина и се изрязва с основа трапец. 
3. Изрязва се левия страничен изрез с триъгълна основа. 	7. Копира се същия изрез огледално спрямо диагоналната равнина. 
4. Копира се същия изрез огледално спрямо въведената диагонална равнина.	8. Оформя се последния триъгълен изрез от тялото.

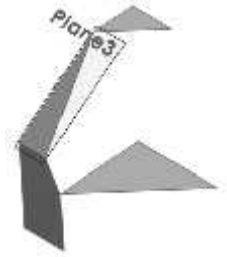
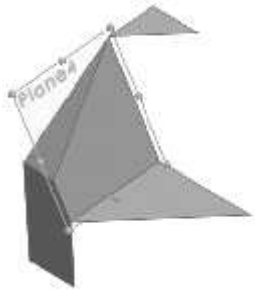
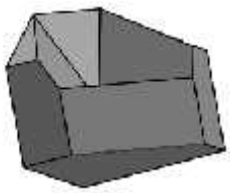


2.5. Моделиране на плътни компоненти чрез използване на повърхнини.

В таблица 6 е илюстрирано в десет последователни етапа построяването на 3D модел на тялото от фиг. 3 чрез използване на повърхнини.

Таблица 6 *Последователни етапи от построяването на 3D модел чрез използване на повърхнини.*

1. Построяване на предната равнинна повърхнина с основа трапец. 	6. Допълване на лявата трапецовидна част. 
2. Построяване на хоризонталната триъгълна равнинна част. 	7. Огледално копиране на построените равнинни повърхнини спрямо диаметралната равнина. 
3. Допълване на горната триъгълна част. 	8. Допълване на липсващата свързваща триъгълна повърхнина. 
4. Допълване на наклонената триъгълна предна равнинна част.	9. Построяване на следващата свързваща четириъгълна

	повърхнина. 
5. Свързване в трапец на предния наклонен триъгълник с хоризонталния участък. 	10. Преминаване от тънкостенно към плътно тяло. 

Плътното призматично тяло от фиг. 3 е построено по два различни начина. При използване на метода със изрязване на необходимите изрези тялото е построено в осем стъпки. Този метод донякъде симулира производствения метод за получаване на тялото чрез отнемане на материал и има своята логическа последователност.

Приложеният втори метод на въвеждане на равнинни повърхнини, които са страните на крайното тяло, получаване на тънкостенно тяло и впоследствие трансформирането му в плътно тяло е изпълнен в десет последователни стъпки. За да се приложи този метод е необходимо предварително оформена добра представа за триизмерното тяло и въвеждането на множество допълнителни равнини, което би затруднило някои начинаещи ползватели на системата SolidWorks и изисква по-дълго време за извършване на построенията.

3. Заключение

В работата са построени поетапно триизмерните модели на три детайла с различна геометрична форма, като са използвани различни методи за тяхното построяване.

- Първият детайл с преобладаваща ротационна форма е построен по метода на надграждането и по метода на ротацията, като са съпоставени използвания брой на необходимите построения.
- Методът на надграждането е подходящ при детайли с преобладаваща неротационна форма и сравнително малък брой изграждащи части.
- Методът на ротацията е подходящ при детайли с преобладаваща ротационна форма и голям брой изграждащи елементи. Този метод позволява построяването на 3D модели с по-малък брой построения и за по-кратко време.
- Вторият детайл с преобладаваща призматична форма е построен по метода на преминаването от зададени 2D към 3D изображение и по метода на надграждането.
- Методът на преминаване от 2D към 3D не е препоръчителен при начинаещи конструктори и потребители на системата SolidWorks.
- Третият детайл, който е плътно призматично тяло с изрязани участъци е построен по метода на отнемане на материал и по метода на използване на повърхнини.
- Методът на използване на повърхнини би затруднило някои начинаещи ползватели на системата SolidWorks и изисква по-дълго време за извършване на построенията.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григоров Б. Проектиране и дизайн със Solidworks. София. 2009.
2. Дударева Н., Загайко С. SolidWorks 2011 на примерах, Санкт Петербург, 2011.
3. Lombard Matt. SolidWorks Bible. Wiley pulishing, Inc. Indiana, 2009.

ТЕРМОДИНАМИЧНИ И КИНЕТИЧНИ ПАРАМЕТРИ НА АРОМАТИЧНИ ПРОДУКТИ, ПОЛУЧЕНИ ПРИ ЕКСТРАКЦИЯ НА ОРИЕНТАЛСКИ ТЮТЮН

СТАНИСЛАВА ТАШЕВА, ВЕНЕЛИНА ПОПОВА, ВАНЯ ГАНДОВА, ТАНЯ ИВАНОВА

УНИВЕРСИТЕТ ПО ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ, катедра „ПРОМИШЛЕНА ТОПЛОТЕХНИКА“, катедра ТЕХНОЛОГИЯ НА ТЮТЮНА, ЗАХАРТА, РАСТИТЕЛНИТЕ И ЕТЕРИЧНИТЕ МАСЛА, катедра АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ И ФИЗИКОХИМИЯ“
st_tasheva@abv.bg, vpopova2000@abv.bg, gandova_71@abv.bg, tantonieva@mail.bg

Резюме: *Изследван е процесът екстракция за получаване на ароматични продукти от листа на тютюн тип Ориенталски, като са определени термодинамичните и кинетични параметри на процеса. Изчислени са междинните термодинамични параметри (енергия на Гибс, ентропия, енталпия и равновесна константа) на междинното състояние при получаване на резиноид и конкрет. Кинетичните параметри на процеса, които са изчислени са: активираща енергия, скоростна константа, реакционна константа; определен е порядъкът на реакцията, степента на екстракция и коефициентът на извличане на ароматичните продукти.*

Ключови думи: *термодинамични и кинетични параметри, екстракция, тютюн.*

THERMODYNAMIC AND KINETIC PARAMETERS OF AROMATIC PRODUCTS OBTAINED BY EXTRACTION OF ORIENTAL TOBACCO

STANISLAVA TASHEVA, VENELINA POPOVA, VANYA GANDOVA, TANYA IVANOVA

UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES, department of HEAT ENGENEERING, department of TOBACCO, SUGAR, VEGETABLE and ESSENTIAL OILS, department of ANALYTICAL and PHYSICAL CHEMISTRY
st_tasheva@abv.bg, vpopova2000@abv.bg, gandova_71@abv.bg, tantonieva@mail.bg

Abstract: *The extraction process of obtaining aromatic products from Oriental-type tobacco leaf was investigated, and the thermodynamic and kinetic parameters of the process were determined. Activation thermodynamic parameters (Gibbs energy, entropy, enthalpy and equilibrium constant) of the transition state were obtained for resinoid and concrete extraction, respectively. The calculated kinetic process parameters were: activation energy, rate constants, reaction rate constants, reaction order, degree of extraction, and coefficient of extraction.*

Key words: *thermodynamic and kinetic parameters, extraction, tobacco*

1. Introduction

Essential oil bearing and medicinal plants, either in fresh or dried form, are processed in various ways for obtaining aromatic products – by distillation, extraction, enfleurage, pressing, depending on their glands structure, position and basic properties (volatility, solubility, adsorption, viscosity, etc.). A single plant material is often processed in a number of ways, to obtain various aromatic products – concrete, resinoid, absolute, liquid or concentrated extracts [1]. Concrete is a product obtained by extraction with non-polar volatile solvents, often at room temperature, followed by low-temperature vacuum evaporation of the solvent. On its turn, resinoid is obtained by hot extraction with polar solvents and further concentrated by a more intensive solvent vacuum evaporation. The two concentrated aromatic products differ in physical and chemical properties, as well as in chemical composition [1]. All

extraction aromatic products contain a number of partly volatile or non-volatile substances that are not found in the essential oil – waxes, resins, tannins, flavonoids, phenolic acids, etc. [1, 2, 3].

Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), beside its basic role as a material for the manufacture of smoking and smokeless products for human consumption, was discussed as a typical essential oil bearing plant and as such – a valuable source for obtaining aromatic products [4].

Solid-liquid extraction is a common and efficient technique in producing aromatic products from fermented (aged) Oriental tobacco leaves, and solvents typically used are petroleum ether and hexane [1, 5, 6]. This type of extraction, sometimes called leaching, involves the transfer of a soluble fraction from a solid material to a liquid solvent. The solute diffuses from the solid into the surrounding solvent. Normally, solid-liquid extraction was dependent on the nature of the solvent and the aromatic products (extractible substances), the reaction time between the solvent and raw material, the temperature of the process, leaf particle size and the ratio of solvent to the raw material [7].

Chemical kinetics studies the rate of a chemical reaction and the factors on which it depends, a reaction proceeds at a different rate and depends on temperature. According to the transition state theory, after interaction between the molecules of chemical substances, the atoms (in the starting molecules) pass to the end state (for the products) by a continuous change of the interatomic distances. In this process, a transition state is formed that is in equilibrium with the starting materials [8]. For the transition state the dependencies that are valid for the start and the end state apply.

The objectives of the present study were to investigate the thermodynamic and kinetics parameters of solid-liquid extraction for obtaining the aromatic products concrete and resinoid from Oriental tobacco leaves.

2. Materials and methods

Cured leaves from Oriental tobacco (ecotype Basma), grown in Bulgaria was used as plant raw material [5, 6]. All technological investigations were conducted in laboratory conditions. Prior to extraction, tobacco leaves were dried, ground in a laboratory mill and sieved (mesh 0,11 cm). The coefficients of molecular diffusion of the respective aromatic products were calculated [6], under the following extraction conditions: raw material : solvent ratio = 1 : 10; duration = 1 h. At each 10 min interval the extract was removed by filtration and the remaining raw material was extracted with a new portion of fresh solvent. The respective aromatic products were obtained by extraction with: petroleum ether in the temperature range 20 ÷40 °C – for concrete, and 95 % ethanol in the temperature range 20 ÷70 °C – for resinoid. The solvents were removed by evaporation on a rotary vacuum evaporator at water bath temperature 35 °C (concrete) and 70 °C (resinoid) [5, 6].

The activation thermodynamic parameters were calculated in the following equations according to the transition state theory [7, 9, 10, 11]:

$$A = \frac{R.T}{N.h} e^{\Delta S^{\#}/R} \quad (1)$$

$$\Delta H^{\#} = E_a - RT, J/mol \quad (2)$$

$$\Delta G^{\#} = \Delta H^{\#} - T.\Delta S^{\#}, J/mol \quad (3)$$

$$K^{\#} = e^{-\frac{\Delta G^{\#}}{R.T}} \quad (4)$$

where: A is the Arrhenius constant, R - the universal gas constant, T - the absolute temperature, N – the Avogadro‘s constant, h - the Planck‘s constant, $\Delta S^{\#}$ - the activation entropy, $\Delta H^{\#}$ - the activation enthalpy, $\Delta G^{\#}$ - the activation Gibbs energy, and $K^{\#}$ - equilibrium constant of the transition state [8].

A reaction rate equation for aromatic products (resinoid and concrete) from the extraction of tobacco leaves can be written as [9, 10, 11]:

$$\frac{dY}{dt} = kY^n \quad (5)$$

where: Y is the the concentration of the aromatic product, t - the time of extraction, min, k - the extraction constant, and n - the reaction order.

The changes in the values of the reaction rate constant can be described by the Arrhenius equation [7, 9, 10, 11]:

$$k = Ae^{-E_a/R.T} \quad (6)$$

where: k is the reaction rate (extraction) constant, A - the Arrhenius constant or frequency factor, E_a - the activation energy, R - the universal gas constant, and T - the absolute temperature.

For the calculation of first order rate constant the following equation was used (7):

$$k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C} \quad (7)$$

where: κ - rate constant of the process, s^{-1}; t - time of the process, s; C_0 - initial concentration of the extracted substance, %, C - concentration of the extracted substance during the process (t), % [12, 13, 14].

The extraction rate was calculated for the obtained experimental results by the equation:

$$\eta = \frac{C_0 - C_i}{C_0} \quad (8)$$

where: η is the extraction rate, C_0 – the total concentration of the aromatic product in the solid phase, C_i – the concentration of the aromatic product in solute [15, 16].

3. Results and discussion

During the process of extracting the two aromatic products (resinoid and concrete) from Oriental tobacco leaves, experimental results were obtained for the concentration of the extracted products at different temperatures and 10-minute intervals. On the basis of these experimental results the activation thermodynamic parameters were calculated using equations 1-3, according to the transition state theory [10, 11]. The obtained parameters are shown in Tables 1and 2 for resinoid and concrete for each temperature, respectively.

According to these results, the positive value of enthalpy indicated that the process was endothermic and required energy during its continuation. In addition, the positive value of Gibbs energy indicated that there was a decrease in the free energy, i.e. the extraction process of aromatic products from Oriental tobacco leaf was not spontaneous.

Table 1. *Activation thermodynamic parameters in transition state for tobacco resinoid extraction*

T, K	$K^{\#}$	$\Delta H^{\#}$, kJ/mol	$\Delta S^{\#}$, kJ/mol	$\Delta G^{\#}$, kJ/mol
293	0.9649	26.8986	-0.2056	87.1605
303	0.9656	25.8477	-0.2058	88.2498
313	0.9662	24.8586	-0.2061	89.4037
323	0.9668	23.9255	-0.2064	90.6162
333	0.9674	23.0435	-0.2066	91.8824
343	0.9679	22.2081	-0.2069	93.1976

Table 2. *Activation thermodynamic parameters in transition state for tobacco concrete extraction*

T, K	$K^{\#}$	$\Delta H^{\#}$, kJ/mol	$\Delta S^{\#}$, kJ/mol	$\Delta G^{\#}$, kJ/mol
293	0.9457	96.7537	-0.1345	136.1788
303	0.9481	93.3984	-0.1348	134.2530
313	0.9504	90.2522	-0.1350	132.5389

The reaction in the system initially consisted of the dried cured leaves from Oriental tobacco and the solvent (petroleum ether) while the aromatic products were extracted from the leaves, and therefore the entropy of the mixture increased in the extraction process, i.e. the negative value of entropy change indicated that the process was irreversible.

The kinetic parameters obtained for the two aromatic products from Oriental tobacco (resinoid and concrete) are presented in Tables 3 and 4.

Table 3. *Kinetic parameters for tobacco resinoid*

T,K	k, min^{-1}	lnk	E_a,kJ/mol
293	5.5462	1.7131	29.3370
303	3.5930	1.2790	28.3693
313	0.9500	-0.0513	27.4634
323	9.9356	2.2961	26.6135
333	5.9895	1.7900	25.8147
343	5.4893	1.7028	25.0624

Table 4. *Kinetic parameters for tobacco concrete*

T,K	k, min^{-1}	lnk	E_a,kJ/mol
293	3.7240	1.3148	99.1921
303	5.8604	1.7682	95.9200
313	7.9681	2.0754	92.8570

Activation energy is an important parameter of a given chemical reaction because it shows the minimum energy that the molecules must possess in order to interact. It is a parameter necessary to be able to calculate the reaction (extraction) rate constant on the Arrhenius equation (6), which in its turn is a kinetic characteristic of the extraction process.

In kinetic studies, the optimum extraction duration can be reduced by increasing the extraction temperature, as the reaction occurs faster. The final concentration also increases with temperature due to the thermodynamic effect of temperature on solubilisation of aromatic products inside the solid. The extraction rate was fast at the beginning of the process, but slowed gradually with time. The reason was that when the product was exposed to the fresh solvent, the free aromatic product on the surface of the leaf particles was solubilised and got extracted quickly, thus inducing a fast increase in the extraction rate (η).

According to the reaction rate equation for aromatic products (equation 5), since the concentration of aromatic products (%) increased in the time, the terms dY/dt have a positive sing. Using the values of concentration of aromatic products and applying the differential method for first order kinetics, the reaction rate constants were calculated, with average R^2 = 0.9. From the values

of the reaction rate constant and according to equation (6) the activation energy and the Arrhenius constant were calculated.

The values of the reaction rate constant did not depend on how the process was performed, but were determined by the kinetic characteristics of the reaction [11, 12, 13, 14]. The rate constant of the extraction process was calculated according to equation (7) for the resinoid and concrete of Oriental tobacco, respectively.

The obtained results are shown in Figures 1 and 2 in logarithmic coordinate system for the two aromatic products. From the presented data, it can be seen that the value of the rate constant is low, which means that the process runs slowly and is irreversible compared to the calculated thermodynamic parameters. On the basis of the calculated rate constant and the obtained experimental results, the order of the reaction was determined. For the extraction process of obtaining aromatic products (resinoid and concrete) from Oriental tobacco leaves, the chemical reaction was determined as a first order reaction.

The extraction rate constant increased with temperature as shown in Figs. 1-2 for resinoid and concrete, respectively. The changes can be described by the Arrhenius equation, but the relationship between the extraction rate constant and the temperature can be defined by the linearized Arrhenius equation.

The degree of extraction according to equation (8), which gives information about the extraction of the aromatic products (resinoid and concrete) and its efficiency, was calculated. The values of resinoid degree of extraction were within the range between 66.11 and 97.72%, and those of concrete - within the range from 82.13 to 99.10%.

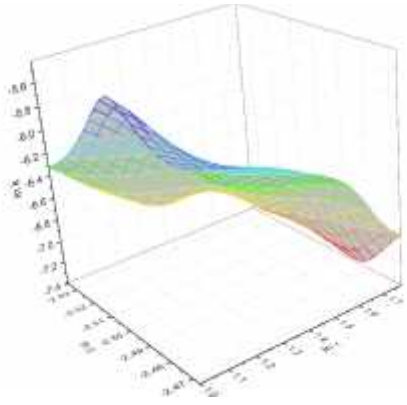


Fig. 1. Change of the rate constant in logarithmic coordinates for tobacco resinoid.

These results mean that the extraction of the aromatic products was in the maximum amount of the available. The same was evidenced by the calculated extraction coefficient.

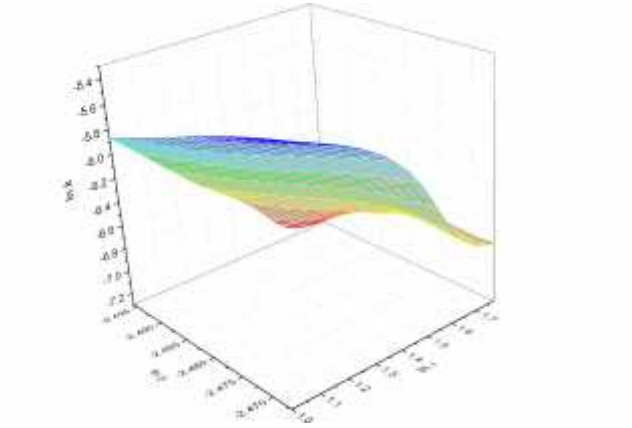


Fig. 2. Change of the rate constant in logarithmic coordinates for tobacco concrete.

The coefficient of extraction was given as the ratio of the extracted aromatic product to the raffinate (residue). Figures 3 and 4 present the graphical dependences between the coefficient of extraction and the duration of the process.

From the presented graphical dependencies it can be seen that, even with the start of the extraction process and independently of the temperature, the maximum amount of extracted product was at the beginning of the process. At the end of the process, the quantity of the extracted product was minimal or tended to decrease. This means that the optimal conditions are those in which the process runs in order to be most effective in terms of temperature and duration. It was noted that at a higher temperature the quantity of the extracted product was also higher, which was in compliance with previous findings of a number of authors, reporting that the amount of the extracted product increases with the increase of temperature.

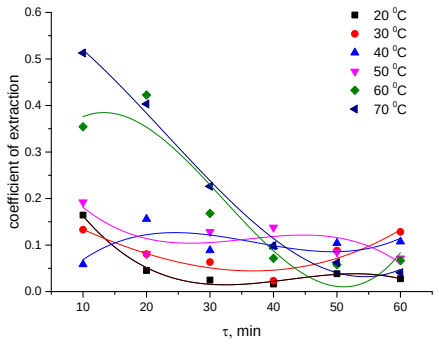


Fig. 3. The coefficient of extraction for resinoid in dependence with process duration.

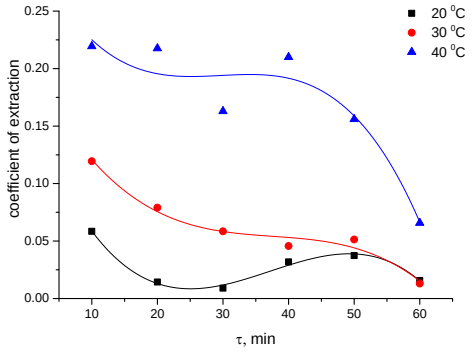


Fig. 4 The coefficient of extraction for concrete in dependence with process duration.

For both products, it was noted that in the middle of the process the amount of the extracted product decreases and then increases again. This was probably due to the fact that at the beginning of the process the product was extracted from the surface of the solid, and when the solvent was penetrated into the pores of the solid, there was extracted and the last portions of the product. It is known that the extraction process is related to the temperature, the duration and the particle size of the solid, and also depends on the solvent used, so extraction is a complex process that can hardly be explained and described in detail.

4. Conclusion

Activation thermodynamic parameters - Gibbs energy, entropy, enthalpy and equilibrium constant for the transition state of the extraction - of aromatic products from Oriental tobacco leaves were calculated. On the basis of the experimental results, the kinetic parameters of the process were also calculated - activation energy, reaction rate constant, rate constant, reaction order, extraction rate (η) and coefficient of extraction.

In conclusion, it can be summarized that the production of aromatic products from tobacco is an irreversible process, both from a chemical and thermodynamic point of view, the process is not spontaneous, and it is necessary to bring heat to it. From the point of view of chemical kinetics, the reaction is of the first order, with the maximum extraction of the aromatic products achieved.

REFERENCES

1. Stoyanova, A., Georgiev, E. Technology of essential oils, UFT Academic Publishing House, 2007.
2. Jirovetz, L., Buchbauer, G. Processing, analysis and application of essential oils, Prem Nagar Dahradun, India: HKB&Sons, 2005.
3. Jirovetz, L., Buchbauer, G. Wlcek, K., Denkova, Z., Slavchev, A., Stoyanova, A., Schmidt, E., Gessler, M. Chemical composition, olfactory evaluation and antimicrobial activities of an essential oil of Siberian fir needles, in: Aromatic Plants from Asia - their chemistry and application in food and therapy, Prem Nagar Dahradun, India: HKB & Sons, 2007, pp. 29 – 36.
4. Ross, I. Medicinal plants of the world. Chemical constituents, traditional and modern medicine uses, vol. 3, NJ: Humana Press Inc., 2005, pp. 271-371.
5. Popova, V., Ivanova, T., Atanasova, T., Nenov, N., Stoyanova, A. Chemical composition of aromatic products from tobacco (*N. tabacum* L.). 3. Oriental tobacco, Sci. Works UFT, vol. 57, issue 1, pp. 391-396.
6. Popova, V., Ivanova, T., Damianova, S., Tasheva, S., Stoyanova, A., Damianov, D. Coefficient of diffusion in the process of obtaining aromatic extraction products from tobacco. 3. Oriental tobacco, Sci. Works "A. Kanchev" University of Ruse, vol. 49, issue 9.2, 2010, pp. 120 – 123.
7. Sepidar, S., Abidin, Z., Yunus, R., Muhammad, A. Extraction of oil from jatropha seeds-Optimization and kinetics, American journal of applied science, vol. 6, issue 7, 2009, pp. 1390-1395.
8. Girginov, K., Haralanova, T. Temperture dependence of the rate of chemical reactions, Sci. Works "A. Kanchev" University of Ruse, vol. 53, issue 10.1, 2014, pp. 168 – 172.
9. Topallar, H., Geçgel, Ü. Kinetics and thermodynamics of oil extraction from sunflower seeds in the presence of aqueous acidic hexane solutions, vol. 24, Turk Journal Chemical, 2000, pp. 247-253.
10. Levenspiel, O. Chemical reaction engineering, John Wiley and Sons Inc., 2003.
11. Malijevsky, A., Novak, J., Labik, S., Malijevska, I. Physical chemistry in brief, Institute of Chemical Technology, 2005.
12. Kolpakova, N., Romanenko, S., Kolpakov, V. Collection of problems in chemical kinetics, Tomsk Polytechnic University, 2009.
13. Panshenkov, G., Lebedev, V. Chemical kinetics and catalyze. Moscow: Chemistry, 1985.
14. Budanov, V., Lomova, T., Rybkin, V. Chemical kinetics. Saint Petersburg: Deer, 2014.

15. Simeonov, E., Koleva, V. Solid-liquid extraction of tannins from *Geranium Sanguineum* L. – experimental kinetics and modelling, Chemical and Biochemical Engineering Quarterly, vol. 26, issue 3, 2012, pp. 249-255.

16. Ribalchenko, A., Golizin, V., Komarova, L. Investigation extraction of sweet the root, Chemistry of Plant Materials, vol. 4, issue C, 2002, pp. 55-59.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА БАЗИТЕ ДАННИ EBSCO В ПЛОВДИВСКИТЕ УНИВЕРСИТЕТИ

ЗЛАТОМИРА СТОЯНОВА

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
E-mail: aty_met@abv.bg

Резюме: *EBSCO е един от водещите доставчици на научни и образователни бази данни, съдържащи електронни списания и книги. Платформата на EBSCO International Services се използва в повече от 200 страни по света в продължение на много години. Предлага достъп до пакет от пълнотекстови и анотирани мултидисциплинарни и специализирани бази данни. В доклада са представени резултати от анализа на използваемостта на базите данни EBSCO в няколко пловдивски университета по показателите: актуалност, информационна стойност, обхват и пълнота. Предимствата на EBSCO, изразяващи се в бързо идентифициране на нуждите и предпочитанията на потребителите, функционалността на търсенето, вградена гъвкавост и др., обуславят широкото използване на базите данни EBSCO в академичната общност.*

Ключови думи: *информационни ресурси, бази данни, EBSCO, университетски библиотеки, сравнителен анализ*

USE OF THE EBSCO DATABASE IN PLOVDIV UNIVERSITIES

ZLATOMIRA STOYANOVA

Plovdiv University "Paisii Hilendarski"
E-mail: aty_met@abv.bg

Abstract: *EBSCO is one of the leading providers of scientific and educational databases containing electronic magazines and books. The EBSCO International Services platform is used in more than 200 countries around the world for many years. Offers access to a suite of full-text and annotated multidisciplinary and specialized databases. The report presents results from the analysis of the usability of the EBSCO databases at several Plovdiv universities on the indicators: actuality, information value, scope and completeness. The benefits of EBSCO, such as the rapid identification of users' needs and preferences, demand-side functionality, built-in flexibility, etc., determine the wide use of EBSCO databases in the academic community.*

Key words: *information resources, databases, EBSCO, university libraries, comparative analysis*

1. Въведение

EBSCO е един от водещите доставчици на научни и образователни бази данни, съдържащи електронни списания и книги [1]. Платформата на EBSCO International Services се използва в повече от 200 страни по света в продължение на много години [2]. Предлага достъп до пакет от пълнотекстови и анотирани мултидисциплинарни и специализирани бази данни [3]. Предимствата на EBSCO, изразяващи се в бързо идентифициране на нуждите и предпочитанията на потребителите, функционалността на търсенето, вградена гъвкавост и др., обуславят широкото използване на базите данни EBSCO в академичната общност [2, 3, 4].

Достъпът до научните бази данни на EBSCO Publishing в България стартира в началото на 2000 г. по проект Electronic information for libraries (eIFL) подкрепен от Институт Отворено Общество, Будапеща, Унгария (Open Society Institute-OSI) и EBSCO Publishing**,** чиято основна цел е споделянето на електронни ресурси в информационното обслужване на българските библиотеки [5]. До

2002 г. координатор на тази инициатива е Институт Отворено общество - София. През 2002 г. е създадено първото обединение на библиотеки, регистрирано като сдружение с нестопанска цел "Български Информационнен Консорциум" (БИК) за съвместен абонамент на научни мултидисциплинарни пълнотекстови бази данни, без държавна подкрепа [6]. Още преди МОН да започне да осигурява националния лиценз за достъп до научни бази данни, в периода 2003-2008 г. БИК съдейства на университетските библиотеки и информационни звена към държавни и недържавни организации като организира споделен абонамент за академични електронни ресурси на EBSCO Publishing [7]. Статистическите данни през този период сочат, че България е сред десетте страни – най-голями ползватели на академичните бази EBSCO в Централна и Източна Европа, Русия и Балтийските републики [6].

2. Изложение

Проучване на използваемостта на базите данни EBSCO през академичната 2017-2018 г. беше проведено в три университета – Аграрен университет – Пловдив, Медицински университет – Пловдив и Технически университет – София с филиал в град Пловдив.

Анализирани са показателите брой проведени търсения в отделните бази данни EBSCO и брой на изтеглените документи в т.ч. пълнотекстови заглавия, линкове и реферати. Изчислени са процентното разпределение на базите данни във всеки един университет според броя на проведените търсения и процента на изтеглените пълнотекстови документа спрямо общия брой търсения.

Платформата на EBSCO в университетите е представена със следните бази данни:

Academic Search Complete е мултидисциплинарна база данни, разработена специално за академични институции. Съдържа повече от 8 500 пълнотекстови списания, от които 7 300 са рецензирани. Освен пълен текст базата предлага индексиране и реферирането на 12 500 списания и 13 200 публикации, между които монографии, доклади от конференции и други. За повече от 1400 списания са предоставени справки за цитиране. Пълният текст на публикациите е в PDF и HTML формат.

Academic Search Ultimate е най-богатата мултидисциплинарна база данни, съдържаща над 11 000 списания в пълен текст от Северна Америка, Латинска Америка, Европа, Азия, Африка и Океания, 6200 от които са индексирани в Scopus и Web of Science. Комбинацията от академични периодични издания, доклади, книги и видеоматериали отговаря на потребностите на научната общност в почти всички области на знанието, между които астрономия, антропология, биомедицина, биология, химия, фармацевтични науки, инженерни науки, физика, математика, психология и други.

AHFS Consumer Medication Information предоставя **и**нформация за лекарствените средства, публикувана от Американското дружество на фармацевтите в здравната система. Базата данни включва повече от хиляда монографии и е достъпна на английски и испански език.

Business Source Ultimate съдържа над 3500 периодични издания в основни икономически дисциплини: счетоводство, администрация, банково дело, икономика, финанси, човешки ресурси, мениджмънт, маркетинг, продажби, както и хиляди допълнителни материали в пълен текст като икономически доклади по страни, SWOT анализи, фирмени профили и др.

Dentistry & Oral Sciences Source е специализирана база данни в областта на денталната медицина. Включва над 270 водещи списания и десетки монографии в пълен текст. Предоставя възможност за търсене на цитирания в над 120 от тях. Темите включват стоматологично здравеопазване, ендодонтия, одонтология, ортодонтия, пародонтология и протези.

European Views of the Americas: 1493 to 1750 е нова библиографска база, съдържаща повече от 32 000 печатни записи на европейски произведения съвързани с Америка, написани преди 1750 г.

GreenFILE е база данни, предлагаща информация, свързана с всички аспекти на човешкото въздействие върху околната среда. Акцентира се на връзката между околната среда и дисциплини като селско стопанство, образование, право, здравеопазване и технологии. Основни теми са глобалното затопляне, зеленото строителство, замърсяването, възобновяемите енергийни източници и рециклирането. Предоставя информация за повече от 980 000 индексирани и резюмирани документа. Пълен текст е достъпен за повече от 14 000 документа.

Health Source: Consumer Edition е богата колекция от информация за здравето на потребителите. Ресурсът осигурява достъп до 80 пълнотекстови списания, 1000 брошури, 130 справочници за здравето и повече от 4500 клинични доклада. Основните теми включват

СПИН, рак, диабет, наркотици и алкохол, стареене, фитнес, хранене и диети, детско здраве, здраве на жените и др.

Image Quick View Collection не е статична база данни, нейното съдържание е изградено въз основа на цялата колекция от бази данни, за които е абониран потребителят. Предоставя възможност за бърз преглед на изображенията в статията от списъка EBSCOhostResult.

Library, Information Science & Technology Abstracts е база данни за научни изследвания в областта на библиотекознанието и информационните науки, която индексира повече от 600 списания, книги, научни доклади и сборници. Тематичното отразяване включва библиотекарство, класификация, каталогизация, библиометрия, онлайн търсене на информация, управление на информацията и др.

MEDLINE Complete пълнотекстова база данни на списания в областта на медицината, здравеопазването, фармацията, сестринските грижи, предклиничните науки. Предлага пълнотекстов достъп до 2500 списания, от които над 1800 индексирани в MEDLINE.

Research Starters е база данни, която предоставя подробни резюмета по определени теми. В допълнение към резюмето и списъка с ключови думи са включени речник на термините и понятията, библиография и предложен списък за четене.

Teacher Reference Center предлага индексиране и резюмиране на 280 периодични издания, 96%, от които са рецензирани. Основните теми включват: оценяване, добри практики, продължаващо образование, актуални педагогически изследвания, развитие на учебни програми, начално и висше образование, използване на аудио-визуални средства в обучението, езикознание, училищна администрация, природоматематически науки и обучение на учители.

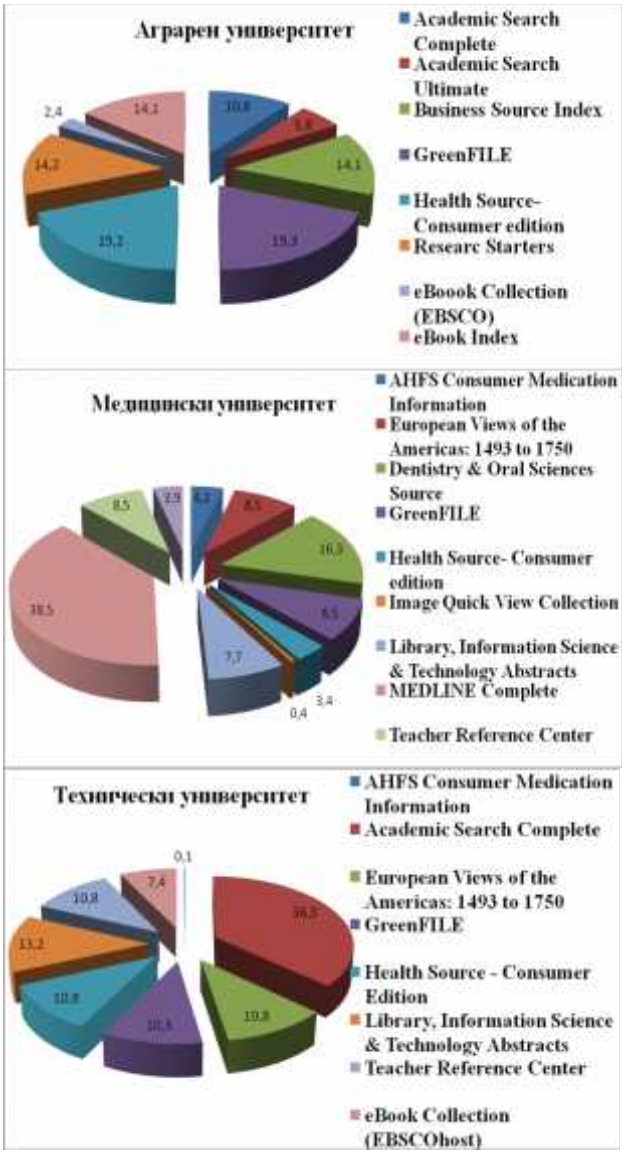
eBook Collection е база данни, съдържаща всички електронни книги с пълен текст, които съответната институция купува от EBSCO.

eBook Index е индексна база данни, която не съдържа пълен текст. Базата данни предлага възможност за свързване с пълния текст, ако е осигурен достъп от доставчик.

3. Резултати:

В зависимост от спецификата на образователната и научно-изследователска дейност в отделните университети се наблюдават различия в ползваемостта на базите данни EBSCO (фиг.1).

3.1. Според броя на проведените търсения на първо място в Аграрен университет е GreenFILE (19.3%), следвана от Health Source: Consumer Edition (19.2%). В Медицинския университет 38.5% от търсенията са в базата данни MEDLINE Complete, следвана от Dentistry & Oral Sciences Source (16.3%), а в Техническия университет предпочитанията на потребителите са насочени основно към мултидисциплинарната база данни Academic Search Complete (36.5%) и Library, Information Science & Technology Abstracts (13.2%). Относително по-слаб е интересът към базите данни AHFS Consumer Medication Information и Image Quick View Collection.



Фиг.1. *Ползваемост на базите данни EBSCO (%) според броя на проведените търсения*

3.2. Според броя на получените резултати (табл. 1) класацията на базите данни EBSCO в Аграрен университет се променя. С най-висока

Таблица 1. *Резултативност на търсенето в базите данни EBSCO*

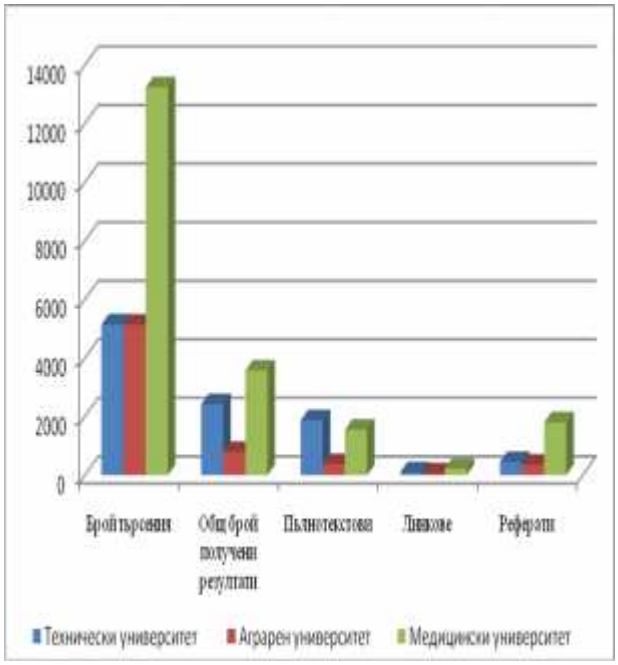
Бази данни	Брой проведени търсения	Общ брой получени резултати	Пълно-текстови документи	Линкове	Реферати
Аграрен университет - Пловдив					
Academic Search Complete	556	470	176	51	243
Academic Search Ultimate	299	256	199	0	57
Business Source Index	724	12	0	3	9
GreenFILE	991	24	0	0	24
Health Source: Consumer edition	987	3	2	0	1
Image Quick View Collection	2	2	2	0	0
Research Starters	729	2	2	0	0
eBoook Collection (EBSCO)	124	0	0	0	0
eBook Index	724	24	0	0	24
Медицински университет - Пловдив					
AHFS Consumer Medication Information	553	5	3	0	2
European Views of the Americas:	1125	0	0	0	0
Dentistry & Oral Sciences Source	2166	1297	736	6	555
GreenFILE	1131	2	1	0	1
Health Source: Consumer edition	450	3	1	2	0
Image Quick View Collection	55	58	54	1	3
Library, Information Science &Technology	1025	1	0	0	1
MEDLINE Complete	5101	2205	759	213	1233
Teacher Reference Center	1131	4	0	0	4
eBoook Collection (EBSCO)	511	0	0	0	0
Технически университет - София					
AHFS Consumer Medication Information	7	0	0	0	0
Academic Search Complete	1881	2324	1829	90	405
European Views of the Americas	554	0	0	0	0
GreenFILE	531	5	0	4	1
Health Source: Consumer Edition	557	86	46	1	39
Library, Information Science &Technology	678	1	0	1	0
Teacher Reference Center	556	1	0	0	1
eBook Collection (EBSCOhost)	383	0	0	0	0

резултативност се характеризират Academic Search Complete и Academic Search Ultimate с успешно изтеглени съответно 470 и 256 документа. Въпреки повишения интерес към базите данни GreenFILE, Health Source: Consumer Edition и Research Starters резултативността на търсенето в тях е ниска, вероятно от една страна поради факта, че потребителите по принцип избират по-познати информационни ресурси [8], а от друга – поради осигуреният достъп до богато разнообразие от бази данни в Аграрен университет, което позволява извличане на необходимата информация, без значение откъде идва тя.

Мултидисциплинарната база данни Academic Search Complete е на първо място по резултативност и в Техническия университет с изтеглени 2324 документа, следвана от Health Source: Consumer Edition.

В Медицинския университет специализираните бази данни MEDLINE Complete и Dentistry & Oral Sciences Source, отличаващи се с най-голям брой търсения са и най-резултативни. От тях успешно са изтеглени съответно 2205 и 1297 документа.

3.3. Обобщените резултати за ползваемостта по университети (фиг. 2) сочат, че най-активен ползвател е Медицински университет с отчетени 13 248 търсения и 3573 резултата. При относително еднакъв брой на проведените търсения в Технически университет (5147) и Аграрен университет



Фиг.2. *Обобщени резултати за ползваемостта по университети*

(5136) по-добри резултати са получени в Технически университет, където успешно са изтеглени 2417 документа, от които 1875 – пълнотекстови.

3.4. Обобщените резултати за ползваемостта по бази данни (табл. 2) сочат, че с най-висока ефективност се характеризира търсенето на пълнотекстови информационни ресурси в Academic Search Complete. При проведени 2437 търсения са получени 2005 пълнотекстови документа като процентът на изтеглените пълнотекстови статии спрямо общия брой търсения е 82%. На второ място по ефективност е Academic Search Ultimate (67%), следвана от Dentistry & Oral Sciences Source (34%) и MEDLINE Complete (15%). С ниска ефективност на проведените търсения се характеризират GreenFILE и Health Source: Consumer Edition, от които са изтеглени едва 50 пълнотекстови документа.

Обезпокоителен е фактът, че в трите университета през учебната 2017-2018 година не е изтеглена нито една пълнотекстова книга от eBook Collection (EBSCOhost), което за съжаление съвпада с данните от националното представително изследване на общественото мнение, проведено от Институт Отворено общество – София през април 2018 г., според които всеки трети от пълнолетните в България заявява, че изобщо не отделя време за четене на книги [9].

Таблица 2. *Обобщени резултати за ползваемостта по бази данни*

Брой проведени търсения	Общ брой получени резултати	Пълно-текстови документи	% пълно-текстови документи спрямо общия брой търсения	Линкове	Реферати
Academic Search Complete					
2437	2794	2005	82	141	648
Academic Search Ultimate					
299	256	199	67	0	57
Dentistry & Oral Sciences Source					
2166	1297	736	34	6	555
GreenFILE					
2653	31	1	0	4	26
Health Source: Consumer edition					
1994	92	49	2	3	40
MEDLINE Complete					
5101	2205	759	15	213	1233
eBook Collection (EBSCOhost)					
1018	0	0	0	0	0

4. Изводи:

В зависимост от спецификата на образователната и научно-изследователска дейност в отделните университети се наблюдават различия в ползваемостта на базите данни EBSCO.

Според броя на проведените търсения на първите две места в Аграрен университет са базите данни GreenFILE (19.3%) и Health Source: Consumer Edition (19.2%), в Медицински университет - MEDLINE Complete (38.5%) и Dentistry & Oral Sciences Source (16.3%), а в Технически университет - Academic Search Complete (36.5%) и Library, Information Science & Technology Abstracts (13.2%).

Според броя на получените резултати с най-висока резултативност в Аграрен университет се характеризират базите данни Academic Search Complete и Academic Search

Ultimate, в Медицински университет - MEDLINE Complete и Dentistry & Oral Sciences Source, а в Технически университет - Academic Search Complete и Health Source: Consumer Edition.

Най-активен потребител на базите данни EBSCO е Медицински университет с, отчетени 13 248 търсения и 3573 резултата.

С най-висока ефективност се характеризира търсенето на пълнотекстови информационни ресурси в базата данни Academic Search Complete (82%), следвана от Academic Search Ultimate (67%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Galyani Moghaddam G., Moballeghi, M. The importance of aggregators for libraries in the digital era, Interlending & Document Supply, 2007, vol. 35, issue: 4, pp. 222-225.
2. Brooks, S., Donovan, P., Rumble, C. Developing nations, the digital divide and research databases. Serials Review, 2005, 31(4), pp. 270-278.
3. Милованович, М. Электронный полнотекстовый ресурс EBSCO (обзор). Таможенная политика России на Дальнем Востоке, 2016, 1 (74).
4. Shunli, L. The Comprehensive Evaluation of EBSCO Database: Comparing with ProQuest Database, J. Library Development, 2008, 8, 017.
5. Терзиева, Н. Проектът EIFL – резултати и перспективи = EIFL project-results and perspectives, Библиосфера, 2002, 3.
6. Терзиева, Н., Тодорова, Р. Сътрудничество на библиотеките в разпространението на електронна информация за научни и образователни цели - опитът на Български информационен консорциум. Годишник на Български информационен консорциум, 2006, стр. 189-202.
7. Терзиева, Н. Библиотечно партньорство в подкрепа на образованието. Динамични библиотеки – достъп, развитие, промяна, Сборник с доклади от XXVI Национална конференция на ББИА София, 9–10 юни 2016, стр. 78-87.
8. Тодорова, Р. EBSCO Discovery Service – ключов инструмент за информационно обслужване в Нов български университет, ББИА онлайн, 2016 (2), стр. 19-22.
9. Белчева-Петрова Д., Брайнова П. Демография на четенето на книги в България. Резултати от национално представително изследване на общественото мнение. Институт Отворено общество – София, доклад, 24 май 2018, 11 стр. http://osi.bg/downloads/File/2018/Reading Books_24_May_2018.pdf

МИНИМАЛНАТА РАБОТНА ЗАПЛАТА - ФУНКЦИОНАЛНИ И ДИСФУНКЦИОНАЛНИ ВЛИЯНИЯ НА ПАЗАРА НА ТРУДА

АННА-МАРИЯ АТАНАСОВА, ТАТЯНА ПАНЧЕВА

УХТ - Пловдив, УХТ - Пловдив
E-mail anna-maria@abv.bg, E-mail tania_pan@mail.bg

Резюме: *В настоящия доклад е проведен анализ на равнището и динамиката на изменение на националните минимални заплати в 22 страни от ЕС, с фокус България, с цел оценка на икономическите и социални ефекти от прилагане на минималната заплата върху заетостта и формиране на доходите. В крос-националните анализи са сравнени брутните и нетни стойности на минималните заплати, както и реалната им покупателна сила в отделните страни. Анализират се определени икономически и социални влияния на минималната заплата върху заетостта, повишаване на доходите и функциониране на пазара на труда.*

Ключови думи: *минимална работна заплата, брутна и нетна минимална заплата, покупателна сила, страни на ЕС-22, сравнителни крос-национални анализи, социално-икономически ефекти*

THE STATIONARY MINIMUM WAGE - FUNCTIONAL AND DISFUNCTIONAL IMPACTS ON THE LABOUR MARKET

ANNA-MARIA ATANASOVA, TATYANA PANCHEVA

UFT-Plovdiv, UFT-Plovdiv
E-mail anna-maria@abv.bg, E-mail tania_pan@mail.bg

Abstract: *In the present paper is carried out an analysis of the level and the dynamics of change of the national minimum wages in 22 countries of the EU, focusing on Bulgaria, with the purpose to evaluate some economic and social effects of applying the minimum wage system on the employment and the wage formation. In the cross-national analyses are compared the gross and net values of the monthly minimum wages, as well as their purchasing power, expressed in PPS. Some economical and social impacts of the minimum wage upon the employment, incomes increase and labour market functioning are discussed.*

Key words: stationary minimum wage, gross and net minimal wage, purchasing power, EC-22, comparative analyses, social and economical impacts

Въведение

Политиките по прилагане на система на минимална работна заплата на национално ниво, са предмет на възобновяващ се интерес и интензивни дискусии в ЕС. Лансират се виждания за въвеждане на национален стандарт на минимално възнаграждение във всички страни от ЕС. През последните години особена популярност доби и обсъждането на необходимостта от прилагане на обща Европейска политика и единен европейски праг на минимална заплата (с размер на 60% от медианната средна заплата във всяка страна). [1] Паралелно с това, обаче, авторите на редица икономически анализи предупреждават, че установяването на минимална заплата трябва да бъде разглеждано като регулативен инструмент с противоречиви социално-икономически следствия (като „нож с две остриета“), и следва

внимателно да се прилага след задълбочена оценка на реалните и потенциални икономически и социални ефекти върху икономиката и заетостта.

Необходимостта от определяне на минимална заплата като национален стандарт за защита на труда се обуславя от следните очаквания относно нейното влияние върху пазара на труда: да стабилизира и стимулира покупателната способност на по-нискоквалифицираните и нископлатени работещи, а по-такъв начин да се повиши и заетостта; да гарантира справедливост при определяне на работната заплата; да повиши жизнения стандарт на нископлатените заети; да съдействува за намаляване на бедността и социалните неравенства.

Основанията за прилагане на национална система на минимална заплата могат да се сведат до 4 основни концепции за нейното предназначение и функции: използването на минималната заплата като средство за защита на уязвимите групи на пазара на труд; за определяне на справедливо заплащане; за създаване на защитна мрежа в системата на заплащане; за провеждане на макроикономическа политика на икономическа и политическа стабилност и икономически растеж.

Въпреки широкия спектър от очаквания относно положителните ефекти на минималната работна заплата върху благосъстоянието на работещите, няма единно тълкуване относно действителните икономически и социални влияния на минималната заплата върху функционирането на пазара на труда и върху защитата на труда и сигурността на доходите.

Икономическите анализатори, които поддържат разбирането за позитивните ефекти на минималната заплата приемат, че тя води до: повишаване на стандарта на живот на нискоквалифицираните работници; до намаляване на бедността и социалните неравенства; стимулира формирането на по-справедливо заплащане и прави бизнеса по-ефективен.

Схващанията относно необходимостта от регулиране на минималната заплата се разграничават в две направления. Представителите на институционалисткото направление (Фрийман,1993) аргументират необходимостта от такава политика с възможността да се ограничи експлоатацията и се осигури справедливо заплащане**,** и по-общо като политика за преодоляване на бедността (правото на достойно заплащане). Второто направление е силно критично и приема, че минималната заплата като регулативен инструмент изкривява нормалното функциониране на пазара на труда и води до редица непреднамерени негативни следствия. Значителна част от икономистите са склонни да възприемат това виждане.

Изложение

От 28 страни-членки на ЕС, 22 страни имат общоприложими национални системи на минимална заплата, като равнището на месечните минимални заплати варира значително и в широк диапазон между тях. Статистиката на Евростат отчита, че към 1 януари 2019 г. страната с най-нисък размер на минимална заплата е България (€286), а с най-висок - Люксембург (€2 071), което откроява около 7.2 пъти разлика между двете страни. През 2015 г. тази разлика е била над 10 пъти.

На фиг. 1 е показана динамиката на изменение на средната и минималната работна заплата в България за периода 2001-2018 г. Вижда се темпът на нарастване на номиналните стойности, както и изменението в съотношението на минималната и средна заплата. На лице е тенденция на плавен темп на нарастване и на двете категории на брутно възнаграждение. Измерването на относителното ниво на минималната спрямо средната или медианната заплата е важна променлива, тъй като отразява нивото на диференциация в заплащането на категориите на ниско и средно-квалифицираните работни места. Съответно определя и поведението на работодателите на пазара на труда във връзка с търсенето на ефективни и рентабилни работници.

През 2016 г. минималната заплата в България (BGN 420) е около 39,5 % от средната за страната (BGN 1,064 лв). През 2018 г. (BGN 510) тя представлява вече 45% от средната за страната заплата (BGN 1,122 лв).

Изследване на ETUI през 2016 г. стига до извода, че едно бързо нарастване на минималната заплата до дял от 45% от средната за дадена страна може да бъде възприето без значителни рискове за заетостта, и би имало непосредствени позитивни ефекти върху разпределението на доходите (цит. по Eurofound, 2018). [2] В анализи на експерти на Европейската фондация нарастването на минималната заплата до 40% от средната определено оказва позитивно влияние върху всички икономически сектори, над този размер обаче, тенденцията на положително въздействие се обръща, като при ниво над 51% започва да влияе негативно върху заетостта (Eurofound, 2018). [2] За сравнение, профсъюзите в България изискват определената от държавата минимална заплата да бъде най-малко 50% от средната.

При оценка на реалното равнище и социално-икономическата стойност на минималната работна заплата е по-важно да се измери нейната реална покупателна сила посредством нетната и стойност, след като се отчетат данъчното облагане и редукциите за социално осигуряване.

На фиг.2 са представени в сравнителен крос-национален мащаб брутната и нетна стойност на националните минимални заплати в ЕС. Открояват се вариациите в равнището на минималната заплата в 22-те страни, отнесени към средното за ЕС ниво. Вижда се дистанцията между България и останалите страни, както и спрямо средното равнище за страните от ЕС-22. Следва да се подчертае, обаче, че в периода от януари 2010 година до януари 2018 г., България е на второ място по най-висок растеж на минималната заплата, както в номинално, така и в реално изражение (112,5% номинален и 105,7% реален ръст), след първата позиция на Румъния (216,7% номинален ръст). Само за периода януари 2017 - януари 2018 изменението на номиналната заплата е 10,9 %, а на реалната - 9,6% (Network of Eurofound Correspondents, 2018). Въпреки този значителен ръст, двете страни имат да извървят дълъг път, за да достигнат нивата на минималната заплата в северозападните страни от ЕС, страни с висока производителност на труда и конкурентоспособност. По отношение на покритието на минималната заплата, изчисления на Конфедерацията на независимите синдикати в България отчитат, че около 403 000 заети получават минимална заплата в България.

Когато се изследва равнището и динамиката на минималната заплата в сравнителните международни анализи, важна следваща стъпка е страните да се приравнят съобразно действителната покупателна сила на законодателно установената минимална заплата. Когато са изразени посредством стандартите за покупателна сила (PPS), минималните заплати отразяват равнището на потребителските цени в отделните държави.

На фиг.3 страните са подредени според равнището на месечната работна заплата, изразена чрез стандарта за покупателна способност. Вижда се, че когато минималните заплати са приравнени спрямо стандартите за покупателна сила, големите различия между техните нива в отделните страни значително намаляват. Така например, през 2018 г. разликата в покупателната сила на минималната заплата в страната с най-високи доходи в ЕС Люксембург (1615.3) и тази с най-ниски България (491.4) е около 3.3 пъти. За сравнение, през януари 2015 г. разликата в месечните брутни минимални заплати в двете страни е в съотношение 1 към 10, но когато е изразена чрез стандартите за покупателна сила, това съотношение намалява на 1 към 4 (Европейска комисия, 2017b). [3]

На фиг. 4 страните от ЕС-22 са класифицирани съобразно размера на годишната нетна минимална заплата и минималната заплата, изразена чрез стандарта за покупателна сила. Прилагането на тези показатели позволява страните да се сравняват на база реално равнище и покупателна способност на национално установените работни заплати. Представени са стандартизираните стойности на включените индикатори, като отклонение от средната величина за страните от ЕС-22, което позволява по-ефективен сравнителен анализ на диференциацията на база минимална заплата. Като метод на класифициране е използван клъстърен анализ, йерархизация, като метод на вариация е приложен метода на Уорд. Резултатите от клъстъризацията очертават пет групи

страни. С най-високо равнище на минималната заплата са Люксембург, Германия, Белгия, Холандия и Франция. Втората група страни по платежоспособност на минималната заплата са Ирландия, Обединеното кралство, Словения, Малта и Испания. Третата група страни са със средно равнище на минималната заплата (Полша, Португалия, Гърция). Страни с относително по-ниско ниво на реалната минимална заплата попадат в четвъртата група – Унгария, Словакия, Естония, Ръмъния. България е включена, заедно с Латвия, Литва и Хърватия, в групата страни с най-ниски нива на минимална заплата, със значително отклонение от средното равнище за ЕС.

Въпреки че в много страни съществува законодателна регулация на минималната заплата, няма еднозначни изводи относно предимствата и негативните ефекти от нейното прилагане върху равнището на заетостта, стандарта на живот и социалното включване. Редица емпирични изследвания на социално-икономическите следствия от прилагани режими на национална минимална заплата очертават противоречиви резултати и непреднамерени негативни следствия върху заетостта и свободното функциониране на пазара на труда.

През 90-те години на миналия век Световната банка провежда мащабен преглед на близо 700 изследвания на следствията от прилагани системи на минимална заплата в различни страни. Систематизирането на резултатите от тези изследвания води до следните обобщения: минималната заплата постига определени ефекти на преразпределителна справедливост; намалява неравенството при разпределяне на заплащането; има слаб ефект върху намаляване на бедността. Наред с това, анализът на Световната банка показва, че голяма част от икономистите са съгласни, че тя има негативен ефект върху общата заетост и води до нарастване на безработицата сред младите и нискоквалифицирани работници (World Bank, 1992).

Резултатите и изводите от най-нови европейски изследвания са също разнопосочни, когато оценяват социално-икономичските влияния на манималната заплата върху пазара на труда и заетостта в различните страни. Така например, повишаването на нивото на минималните заплати в Чешката република не е оказало статически значим ефект върху равнището на безработицата (Pícl and Richter, 2014). Според Nestić et al (2015) е трудно да се оцени какво точно е влиянието на задължителната минимална заплата върху заетостта в Хърватия. Според тези автори едно значително нарастване би могло да застраши възможностите за заетост в много индустрии и региони. [2] Проучвания в Румъния показват, че нарастването на минималната заплата е създало слабо нарастване в нетната средна заплата в страната. Установена е също така позитивна корелация между това нарастване и намаляването на бедността. Позитивните влияния са засегнали до голяма степен малките и средни предприятия в сектори, в които най-малко 40% от работещите са наети на минимална заплата (Socol and Marinas, 2016). [4] Друго изследване в Румъния констатира негативно влияние на минималните заплати върху почасовата производителност на труда и равнищата на заетост (INCMPS, 2016).

Статия на Европейския институт на трейдюнионите , отнасяща се за страните от Централна и Източна Европа, привежда доказателства, че минималните заплати могат да бъдат използвани за редуциране на неравенствата при много ниски до почти нулеви разходи спрямо печалбите на компаниите (ETUI, 2016). [5] Нарастването на минималните заплати следва да доведе до общо нарастване на заплатите в другите категории с цел поддържане на необходимата диференциация. Редица други изследвания дават сходни емпирични доказателства.

В годишния доклад на Европейската комисия за 2017 г. за развитие на пазара на труда и заплащането се отчита, че законодателното установяване на минимална заплата не е опасно за заетостта, когато „затваря“ несъответствието между действителното ниво на заплатите и равнището на производителността на труда. Но „ако минималната заплата е твърде висока, позитивните влияния се изместват от негативни ефекти върху заетостта на тези с производителност под минималната заплата“ (European Commission, 2017a) [6].

Заключение

Наблюдаемите въздействия на минималната работна заплата в България могат да бъдат резюмирани по следния начин. Интензивното повишаване на минималната заплата има потенциала да стимулира потреблението, като повишава покупателната способност на нискодоходните групи от населението. Това дава възможност за нарастване на жизнения стандарт на най-бедните и уязвими групи в обществото. Като защитава доходите на най-нископлатените, намалява разходите на правителството за социална политика за повишаване на тяхното благосъстояние.

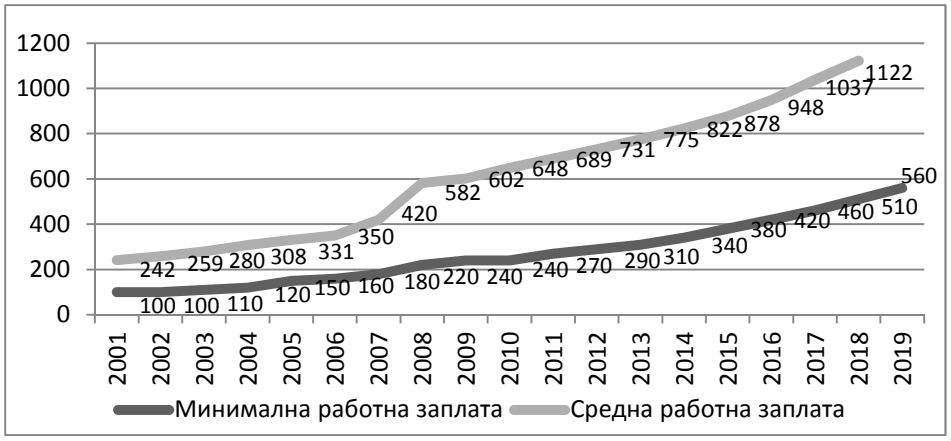
Очакваните дисфункционални влияния също могат да бъдат ясно очертани. В страна като България с относително голям дял на неформална икономика, който е извън обхвата на действие на националната минимална заплата, реален ефект от нейното повишаване е нарастването на заетостта и намаляване на заплащането в неформалния сектор на „сивата“ икономика. При условия на изкуствено високия минимум на заплащане на най-нискоквалифицираните работници, над нивото на тяхната реална производителност, високата минимална заплата може да доведе до намаляване на диференциацията в заплащането на различните категории работници. Може също така да причини ценова инфлация, тъй като определени бизнеси могат да се опитат да компенсират повишените разходи за труд чрез повишаване на цените на предлаганите продукти или услуги. При всички условия пречи на фирмите за гъвкаво намаляване на разходите за труд и в редица случаи води до икономическа неефективност. Всички тези процеси трябва да бъдат задълбочено изследвани.

Определянето на нивото на минималната работна заплата следва много внимателно да отчита икономически фактори, свързани с достигане на по-високо равнище на заетост на трудоспособното население, повишаване на покупателната способност и жизнения стандарт, в резултат на повишаване на производителността на труда. Сред индикаторите за установяване равнището на минималната заплата приоритетни са тези, които минимизират загубата на работни места, като запазват конкурентоспособността на националната икономика и отделните фирми.

ЛИТЕРАТУРА

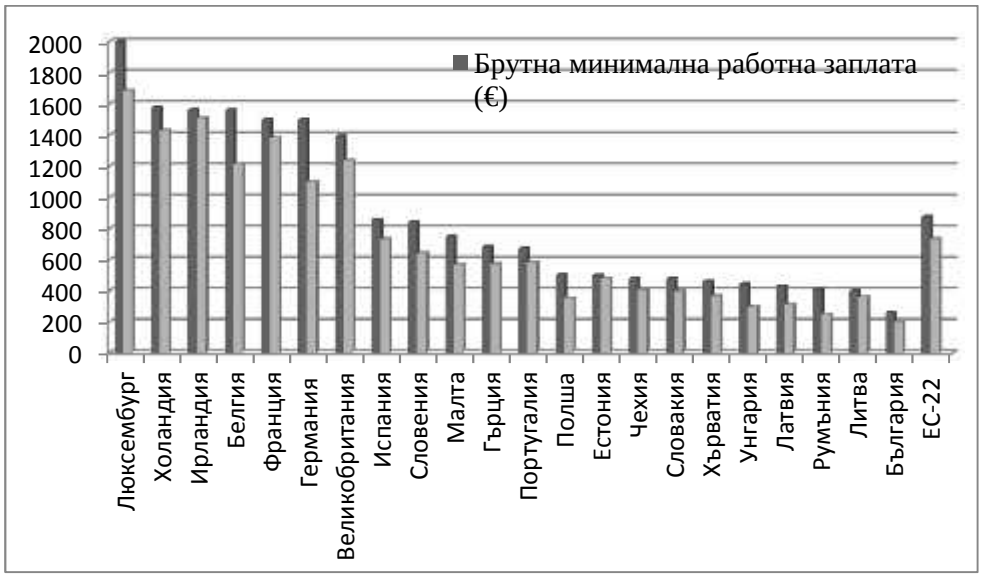
1. Verena Kern. Minimum wages in the EU. Members’ Research Service, European Parliamentary Research Service Blog, January 15, 2015
2. Eurofound (2018), Statutory minimum wages 2018, Publications Office of the European Union, Luxembourg, p.1, 23
3. European Commission (2017b), European Semester thematic factsheet: Wage developments and wage setting systems, Brussels.
4. Socol, C. and Marinas, M. (2016) Minimum wage as a public policy instrument – Pros and cons, Friedrich Ebert Stiftung.
5. S. Kampelmann, A. Garnero, F. Rycx, Minimum wages in Europe: Does the diversity of systems lead to a diversity of outcomes? ETUI, 2013
6. European Commission (2017a), Labour market and wage developments in Europe: Annual Review 2017, Luxembourg, Publications Office of the European Union.

Фиг. 1. Динамика на средната и минималната заплата в България, 2001-2018, (в лв.)



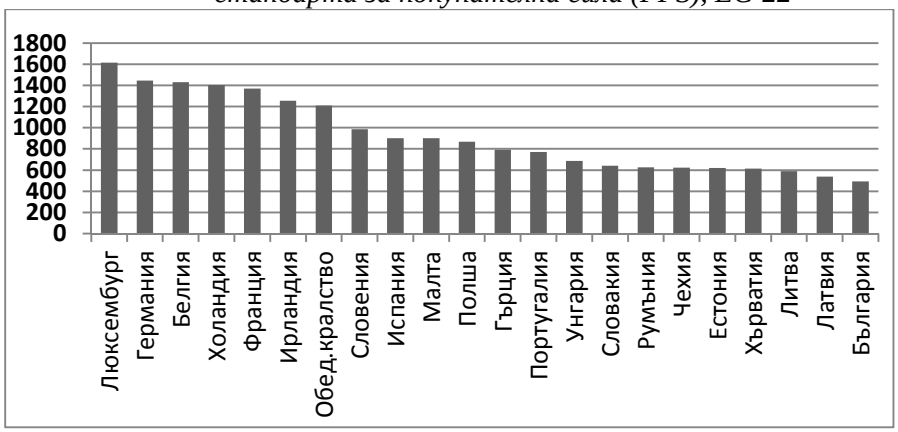
Източник: НСИ, Евростат

Фиг. 2. Равнище на брутната и нетна месечна минимална заплата, ЕС-22, 2018



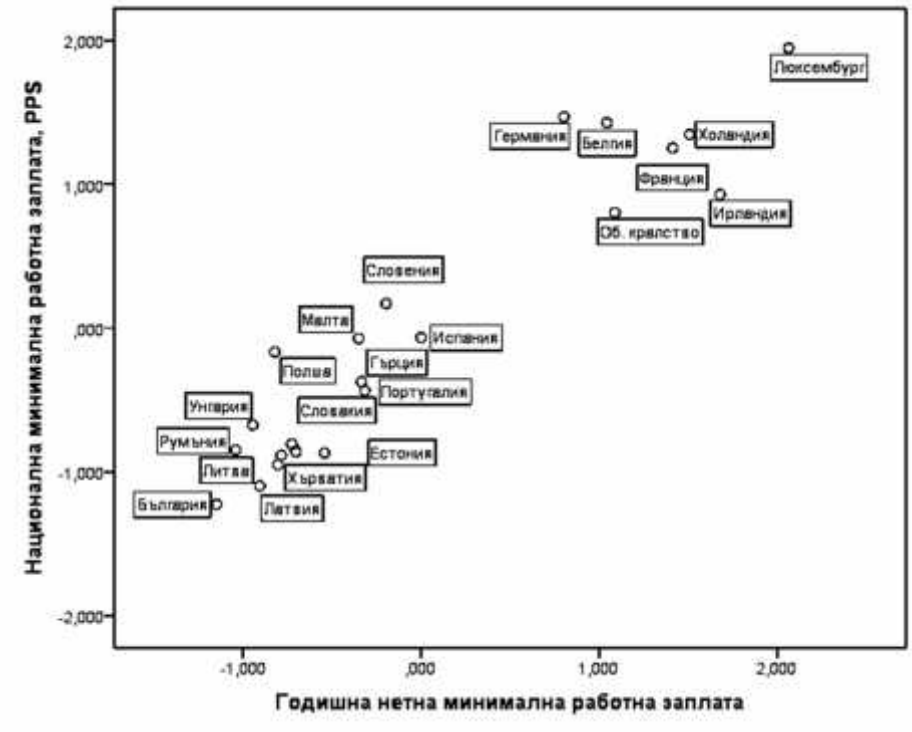
Източник: ec.europa.eu.eurostat Eurostat (online data code: ear n_mw_cur)
Бел.: Дания, Италия, Кипър, Австрия, Финландия и Швеция нямат национално установена минимална работна заплата.

Фиг.3. Равнища на националните минимални заплати, изразени чрез стандарта за покупателна сила (PPS), ЕС-22



Източник: *Eurostat, earn_mw_cur Бел.: PPS=стандарти за покупателна способност, данните са за втората половина на 2017*

Фиг. 4. Класифициране на страните от ЕС съобразно равнището и покупателната сила на националните минимални заплати, 2018



Източник: *Eurostat, earn_mw_cur Аналитичен подход на авторите*

ТАЙМШЕЪРИНГ В ЕКОТУРИЗМА

ЕВГЕНИЯ ЧАКЪРОВА[1], СРЕБРИНА КЕКЕНОВА[2], СТАНИСЛАВА ДРАГАНОВА[3]

СНЕЖИНКА КОНСТАНТИНОВА[4]

Университет по хранителни технологии – Пловдив, Стопански факултет[1,2,3,4]
evgenia.chakarova@abv.bg[1], srebrina.kekenova@yahoo.com[2], stanislava.1@abv.bg[3], sks_ko@abv.bg[4]

Резюме: *В настоящия доклад се представят нови възможности за разнообразяване на туристическия продукт при практикуването на екотуризъм в България. В световен мащаб таймшеърингът е добре развит метод за споделяне на собствеността в туризма. Динамичният начин на живот налага и появата на иновативни места за настаняване сред природата – къщи на дърво или във вода, стопанисвани на принципа на таймшеъринг. Към момента тази практика се прилага най-успешно в САЩ, Испания, Италия, Франция и Великобритания.*

Ключови думи: *таймшеъринг, екотуризъм, къщи, дърво, вода*

TIMESHARING IN ECOTOURISM

EVGENIA CHAKAROVA[1], SREBRINA KEKENOVA[2], STANISLAVA DRAGANOVA[3]

SNEZHINKA KONSTANTINOVA[4]

University of Food Technologies – Plovdiv, Faculty of Economics
evgenia.chakarova@abv.bg[1], srebrina.kekenova@yahoo.com[2], stanislava.1@abv.bg[3], sks_ko@abv.bg[4]

Abstract: *In the present paper, new opportunities for diversifying the tourist product in the practice of ecotourism in Bulgaria are revealed. Globally, timesharing is a well-developed method of sharing property in tourism. The dynamic lifestyle also implies the emergence of innovative accommodation places in the nature like tree or water houses, operated on the principle of timeshare. This practice is currently applied most successfully in the USA, Spain, Italy, France and UK.*

Key words: *timesharing, ecotourism, tree, water, houses*

1. Въведение

Заради динамичното ежедневие, градската пренаселеност; замърсяването на въздуха; увеличеното време за отдих и развлечения; гъвкавото работно време; стреса, свързан с работата и интензивното развитие на околната среда все повече потребители се насочват към практикуването на екотуризъм, с което респективно нарастват и приходите от него.

Като сравнително нов сектор в туристическата индустрия изискванията на потребителите към екотуристическия продукт са по-големи, което налага нуждата от въвеждането на иновативни методи за неговото разнообразяване. Такава е и идеята на таймшеъринг в екотуризма – да предостави възможност на любителите на природата да задълбочат директния контакт с околната среда, като нощуват в къщи на дърво или във вода, с право на временно ползване на собственост.

Основната цел на настоящето изследване е да представи и анализира световните тенденции на таймшеърът в екотуризма и да проучи възможностите за неговото развитие в България.

2. Изложение на доклада

Таймшеърингът като концепция възниква през 1960 г., но практически се осъществява през 1986 г. във Франция. Подобни форми възникват през същата година и във Флорида, САЩ, както и в Япония.

Разширяването на тази система за почивка става все по-популярна след Втората световна война в Европа. През 60-те и 70-те години на XX век подходът на т.нар. „споделяне“ или

„разделяне на времето“ е използван най-вече от семейства, свързани помежду си.

Таймшеърингът е начин за финансиране на бизнеса. Изразява се предимно в споделено поддържане на инфраструктурата на даден обект, като задълженията са всеки да заплаща ток, вода, консумативи и поддръжка на обекта. Обекти на таймшеъринг могат да бъдат хотелски апартаменти, къщи за гости, вилни селища, яхти, лодки, кораби и коне.

2.1. Характеристика на екотуризма

Според дефиниция, дадена от Международно общество за екотуризъм (The International Ecotourism Society), този вид специализиран туризъм представлява отговорно пътуване до природни места, което съхранява околната среда и поддържа благополучието на местните жители.

Част от принципите за развитие на екотуризма включват:

- ограничаване чрез намаляване до минимум отрицателните въздействия;
- позитивно преживяване и предоставяне добри практики както за посетителите, така и за домакините;
- изграждане на екологично и културно съзнание и уважение към околната среда;
- осигуряване финансови ползи и предоставяне на права и възможности за местните хора.

Екотуризмът е малка, но бързоразвиваща се индустрия, която утвърждава мястото си в голямата туристическа пазарна ниша. Основната ѝ мотивация е наблюдение и възхищение от природата, но има и мотиви, свързани с културно-исторически активи. Основно екологичният туризъм е рекламиран като природосъобразен туризъм.

2.2. Световни тенденции и иновации в екотуризма

Без съмнение пазарът на туризма се „раззеленява“. Повишаването на загрижеността към природната среда и опазването ѝ, става очевидно с нарастващия брой на екологични организации като Грийн пийс, Световния фонд за опазване на дивата природа (WWF) и др.

Установено е, че 85% от гражданите на индустриализирания свят смятат, че околната среда е тема номер едно в обществото (Weit, 1993).

Някои автори включват екотуризма в т.нар. „форми на туризма в природните пространства“ и тук разглеждат:

- екотуризъм – откриване на големи екзотични природни пространства (джунгла, Хималаи, саваните в Кения, Андите, Перу и т.н.), както и наблюдаване на флората и фауната там (наблюдение на китове, лъвове, цели уникални екосистеми). Потребителите му се настаняват в лагери, палатки (Хималаите), колиби (сред племена от Африка) и други подобни;
- активен (сред природата) туризъм – практикуват се дейности, предлагани в природните пространства (паркове) – спортни дейности на открито (спускане с лодка по бързеи на река, делтапланеризъм, планинско колоездене, пешеходен туризъм, ловен и риболовен туризъм, наблюдение на птици и т.н.).

Според тези автори, потребителят на активен туризъм често не е придирчив, по принцип избягва населените места, стреми се към общуване с природата. Той разполага със значителни средства, но не е склонен да ползва висококатегориен хотел. Плаща за екскурзовод, водач или скъп транспорт до специално място, където да практикува определена спортна дейност, за скъп екип и оборудване, за определени услуги. Такъв потребител предпочита да се настани в селска къща, предлагаща основни удобства, в близост до национален или природен парк.

Все повече туристи, проявяват интерес към новите възможности, които предоставя туристическата индустрия. Докато в миналото дървените къщички на дърво са само част от детските игри, днес вече те се използват като места за настаняване в различни части на света. С напредването на технологиите и идеите на архитектите и дизайнерите, се обогатяват и материалите, от които се изработват къщите, както и възможностите им за позициониране в природата – на дърво, сред тревни площи или във вода.

Близо до Ревелстоук, Британска Колумбия, Канада има построена триетажна дървена къща, разположена между стъблата на няколко дървета.

В Северна Швеция една от иновациите в екотуризма е огледална дървена къщичка, която дори може би е невидима за птиците.

Друга подобна атракция отново в Швеция е дървена къща под формата на птиче гнездо, което разполага с модерна и висококачествена стая отвътре. В страната има създаден също и дървен хотел във формата на НЛО.

След като се пенсионира на 26-годишна възраст софтуерния специалист Джоел Алън става дърводелец и сбъдва мечтата си „да изгради нещо готино“. Тогава той създава дървена къща с уникален дизайн в Уислър, Канада, а по-късно този личен проект е включен в международните дизайнерски списания.

В Онтарио, Канада Лукас Кос проектира дървена къща около 4 дървета над езерото Мускока, която „плава“ във въздуха като голям японски фенер на кокили.

100-метрова структура в Кросвил, Тенеси, САЩ е построена изцяло от регенерирана дървесина. Смята се, че това е най-високата дървена къща в света и е известна като „Дървената къща на министъра“.

В Окланд, Нова Зеландия е създаден Жълт дървен ресторант, който изглежда органично обгърнат около дървото, има капацитет 18 места и предлага невероятно изживяване за хранене.

Дървените къщи на свободния дух в Канада представляват ръчно изработени сфери, направени с визия и окачени като висулки от въжена мрежа.

Къщата на дърво, проектирана от Такаши Кобаяши в Япония има за цел да „събори чувството за разделение, което съществува между хората и природата“.

Кислородната дървена къща в САЩ се стреми да „вдъхнови човечеството да преосмисли как можем по-безвредно да съжителстваме с природата“, като създаваме общности от дървесни къщи по целия свят.

Къщата от дърво за птици и хора в центъра Анду Момофуку, Япония представлява съвременна концепция, която дава възможност за надникване в личния живот на птиците. Разделена е на две части от стена с малки дупки, които позволяват на хората да видят какво правят птиците от другата страна на стената.

В Коста Рика е изградено селище от еко-приятелски къщи на дърво, площта на които заема вече заема повече от 600 дка и всички са свързани с окачени мостове.

Макар и не съвсем дървесна, къща във формата на самолет Boeing 727 в Коста Рика била закупена от Йоана Усари за 2 000.00 щ. долара. Тя платила 4 000.00 щ. долара, за да премести самолета и 24 000. 00 щ. долара, за да го реновира и превърне в съвременна луксозна къща. Джакузито в самолета е само една от иновативните идеи в къщата.

Чаената къща Тетсу в Яманаши, Япония е дело на архитекта Терунобу и представлява съчетание на минимализъм и фантазия. Докато интериорът е семпъл, екстериорът прилича на страница от приказка.

Изображение 1. *Дървена НЛО къща в Швеция*

Изображение 2. *Чаената къща Тетсу в Яманаши, Япония*

Изображение 3. *Жълт дървен ресторант в Нова Зеландия*

2.3. Възможности за осъществяване на таймшеър в екотуризма на територията на България

През дългия си исторически път България е съумяла да съхрани богатите си културни и природозащитни традиции. Най-

голямото богатство на България е съчетанието на разнообразна и съхранена природа с ценно културно-историческо наследство, традиции, бит и гостоприемство.

Върху малката ѝ площ – 111 000 кв. км е изградена мрежа от 3 национални парка, 11 природни парка, 89 резервата, над 2 200 природни забележителности и над 37 000 км маркирани екопътеки.

В последните години България обръща все по-настойчив поглед към развитие на екотуризма, оставяйки на заден план здравния туризъм, спа туризма и формите на алтернативен туризъм. През 1995 г., България стана първата Европейска страна, която разработи и прие собствена национална стратегия за опазване на биологичното разнообразие. От тогава насам българската държава последователно разработва основното законодателство, необходимо за прилагането на съвременните практики за управление на природата. И това е съвсем оправдано – преплитащите се на територията ѝ три биогеографски региона (средноевропейски гори, континентални степи и средиземноморски климат), които превръщат България в екологичен рай не само на Балканския полуостров, но и в Европа.

Трите национални парка – Рила, Пирин и Централен Балкан, са основната отправна точка за практикуване на екотуризъм. На практика те заемат около 1/3 от площта на страната и предоставят необятни възможности за организирани и индивидуални турове, за отдих и духовно обогатяване, за контакт с живата природа и опознаване на най-девствените и красиви кътчета на страната ни.

През последните години страната е в период на труден преход. Промените доведоха до обедняване на определени групи от населението, живеещи основно в малки селища, често намиращи се в непосредствена близост до ценни природни обекти и културно-исторически паметници. Екотуризмът е добра възможност за тези райони на страната да се съживят икономически, тъй като природните и културните ресурси за неговото развитие са налице и не са нужни големи инвестиции.

Добър пример за развитие на екотуризъм е град Вършец. Националният курорт Вършец се намира в северните склонове на Западна Стара планина на около 400 м надморска височина, по живописното течение на река Ботуня. Вършечката котловина е прекрасно място за почивка, спорт, климато- и балнеолечение. Нейната близост пък с вековни гори, причудливи скални образувания, красиви и разнообразни пейзажи на планинския венец Козница я прави изходен пункт за туризъм. В района има предпоставки за развитие на екоселище, в което могат да бъдат изградени къщи на дърво или във вода.

Друга местност, в която има подходящи условия е Хайдушки поляни. Тя се намира в Родопите, на 15 км източно от Пампорово на територията на община Смолян, в близост до село Кутела. В местността има изграден язовир – „Картола“, който допълнително допринася за колорита на това място. Язовирът е едно удобно място за спортен риболов. Има много забележителности, които се намират в района.

Язовир „Широка поляна“ е идеален пример за екотуризъм. Свежият приятно-прохладен климат и големият брой слънчеви дни имат стимулиращо лечебно-профилактичен ефект. Язовирът се намира в Западните Родопи на около 30 км от Батак, на пътя към Доспат. Надморската му височина е 1500 м, намира се в борова гора. Има много легенди за Широка поляна. Формата на язовира е уникална.

Село Главатарци се намира в Община Кърджали и е в непосредствената близост до язовира, благоприятства развитието на туризма. Природата на Източните Родопи е изключително красива, а наоколо има редица интересни за посещение места: Татул, Перперикон, Каменната сватба, Пещерата „Утроба“ и други. Преходи в планината, риболов, търсене на минерали и фосили, бране на гъби и билки – това са само част от възможностите за разнообразяване на почивката.

Община Каварна притежава достатъчен потенциал за развитие както на морски рекреативен туризъм, така и на алтернативни форми. Разнообразното и богато природно и културно наследство я превръща в притегателно място за туристи. Селата Българево и Камен бряг предлагат условия за селски туризъм. В с. Топола, което е на 8 км от Каварна има условия за развитие на екотуризъм. Изключително популярно е сред любителите на палаткови лагери и забавления под открито небе. Също така, в района на селото има находища на минерални води и хума.

В избраните местности има необходимите ресурси и предпоставки за развитие на алтернативен вид екотуризъм. От представените световни тенденции, могат да се заимстват идеи, които да се приложат на практика и в България. Основната цел на екотуризма е разрастване и ефективно експлоатиране на естествените ресурси в България. Възможностите за това са неизчерпаеми, а усещането, което те събуждат у сетивата – безценно.

2.4. Методология на доклада

Анкетният метод заема централно място в изследването на настоящия доклад.

Направена е анкета, чрез която е проучено мнението на потребителите относно екотуризъм и таймшеъринг. Анкетата достигна до 70 респондента, от които 68,6% са жени, а останалите 31,4% – мъже.

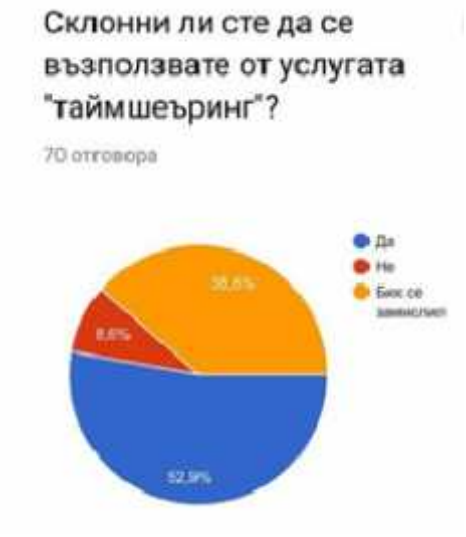
Най-голям дял от анкетираните са във възрастовата група 18-25 години (над 74% от отговорилите).

Над 75% от потребителите пътуват по-често в България, отколкото в чужбина, като 84,3% от тях предпочитат да почиват през лятото.

Най-голям дял от анкетираните (49 души) отделят едва 5-7 дни за почивка, като най-често свободното си време го прекарват със семейството и приятелите си.

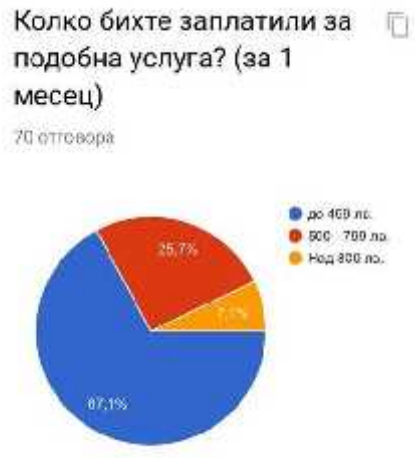
Близо 46% са отговорили, че практикуват екотуризъм понякога, 24,3% са отговорили отрицателно, а останалите 30% го практикуват често.

От анкетираните 35 човека предпочитат да пренощуват в хотел, 24 души предпочитат къщите за гости, а останалите – хижи и палатки.



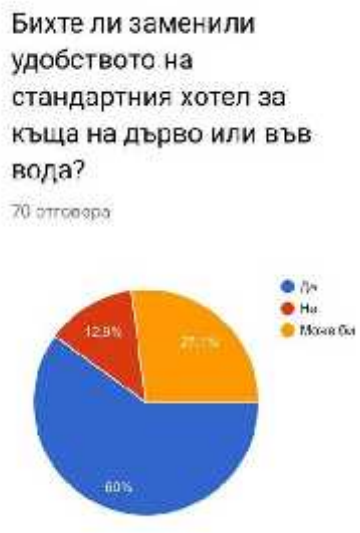
Фиг. 1. *Склонност на анкетираните към услугата „таймшеъринг“*

От дадената анкета почти 53% от респондентите биха се възползвали от услугата „таймшеъринг“, а близо 39% биха се замислили относно тази услуга.



Фиг. 2. *Заплащане на услугата „таймшеъринг“*

От направената анкета е установено, че малко над 67% биха били заплатили за услугата „таймшеъринг“ до 499 лв. за 1 месец, 25,7% от гласувалите са склонни да заплатят между 500 и 799 лв., а едва 7,1% – над 800 лв.



Фиг. 3. *Стандартен хотел срещу къща на дърво или във вода*

От зададения въпрос, може да се обобщи, че 62-ма от анкетираните биха заменили удобството на стандартния хотел за къща на дърво или къща във вода, а 9 от тях категорично биха отказали.

3. Заключение

Възникването на термина „екотуризъм“ и все по-нарастващия интерес към него е следствие на новите тенденции в съвременния свят. Той отразява фундаменталната промяна в отношението на хората към природата.

Проведеното анкетно проучване показва, че актуалните световни тенденции имат потенциални потребители и в нашата страна.

Все повече туристи, практикуващи екотуризъм са склонни да заменят удобствата на луксозния хотел и да нощуват в дървени къщички сред природата.

Освен с туристически мотиви придобиването на таймшеъринг се свързва със стил и начин на живот, престиж и съвременно отношение към формирането на т.нар. „екосистеми“.

От икономическа гледна точка стопанисването на принципа на таймшеъринг ще увеличи интереса към дадена туристическа дестинация, тъй като собствениците се превръщат в „ходещи реклами“, ще привлече голям брой посетители, ще се повиши заетостта на местното население чрез осигуряване на нови работни места.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конарев, А. и Сн. Константинова. Бизнес предприемачество. КСИ: Пловдив, 2019.
2. Константинова, Сн. Таймшеър в туризма. – В: 10-та Международна научна конференция „Икономика и управление на иновациите – съвременни теории и практики“. Научни трудове, Варна: Ларго Сити, 343-350.
3. Алексиева, Й. и Ст. Стамов. Специализирани видове туризъм – част първа. Стара Загора: Кота, 2003.
4. Терзиева, Л., А. Блумер и К. Часовски. Онлайн пътеводител за екотуризъм. Русе: Авангард принт. ISBN 978-954-337-199-0
5. www.boredpanda.com
6. https://ecotourism.org/

СПЕЦИФИКА НА Е-МАРКЕТИНГА В ХРАНИТЕЛНАТА ИНДУСТРИЯ И ТЪРГОВИЯТА С БИОПРОДУКТИ

ФИЛИП ХРИСТОВ

Редовен докторант, УХТ - Пловдив

fori1979@abv.bg

Резюме: Хранителната индустрия е водещ сектор във всяка държава, включително и у нас. Поради това пазарът на стоки от хранителната индустрия е бил винаги най-динамичния както по отношение на нивото на конкуренцията, така и по отношение на методите, инструментите, промоцията и развитието на технологиите за продажби и реклама. С настоящата статия се цели да се направи обзор на специфичните възможностите на е-маркетинга на биопродукти у нас.

Ключови думи: е-търговия, биопродукти, биопроизводство, иновации, маркетинг

SPECIFICITY OF E-MARKETING IN THE FOOD INDUSTRY AND TRADE IN BIO FOOD PRODUCTS

FILIP HRISTOV

Full-time PhD student, UFT - Plovdiv

fori1979@abv.bg

Abstract: Food industry is a leading sector in every country, including our country. This is the reason the food products market has always been the most dynamic, both in terms of competition, and in terms of methods, tools, promotion and development of sales and advertising technology. This article aims to give an overview of the specific possibilities of e-marketing of bio-products in Bulgaria.

Keywords: e-commerce, bio food products, bio food production, innovations, marketing

1.Въведение

Предмет на настоящата статия е влиянието, което е-маркетингът оказва върху електронната търговия, а **обект** е е-маркетингът в търговията с биопродукти. За извеждането на специфичните възможности на е-маркетинга ще бъде изследвана българска компания производител на биопродукти.

Хранителната индустрия е традиционен преработващ отрасъл, който заема съществено място в структурата на българската икономика. Тя играе водеща роля в посрещането на предизвикателствата, свързани със задоволяване потребностите на населението от висококачествени храни. Освен чисто биологичното, хранителната индустрия има огромно и социално-икономическо значение, тъй като отразява жизнения стандарт на страната.

Пред последните десетилетия от човешкото развитие, населението непрекъснато нараства в глобален мащаб. Това води до необходимостта от увеличаване обемите на производство в хранителната индустрия, което обяснява и нейния непрекъснат растеж.

Уникалната специфичност на хранителната индустрия се състои в това, че редица продукти, които се произвеждат, имат кратък период на годност за употреба. Увеличаването на този период естествено стимулира въвеждането на най-новите разработки в областта на науката. Наред с иновациите в разработването и производството на екологични продукти, технологичните иновации за усъвършенстване на процесите, организационните иновации за правене на бизнес, непрекъснато внедряване и развиване на

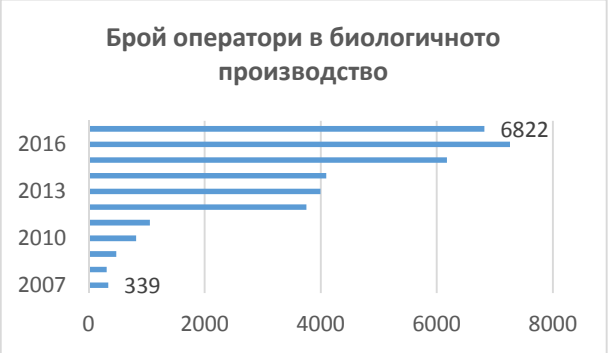
маркетинговите иновации. Те включват изследване на пазари и търсене на нови потребители, търсене и създаване на информация за възможната конкурентна среда и потребителските свойства на продуктите на конкурентните фирми, използването на нови методи за продажба и представяне на продукти (услуги), тяхното популяризиране, формиране на нови ценови стратегии.

Интернет-маркетинга (е-маркетинга, онлайн-маркетинга, дигиталния маркетинг) е един от най-бързоразвиващите се иновативни способи за популяризиране на продажбите на пазара на стоки и услуги, който използва възможностите на Интернет и съвременните технологии. Без да се използва иновативния потенциал, който позволява интернет пространството и неговите безброй инструменти, всеки производител е осъден на неизбежно изоставане от настоящите пазарни изисквания, в резултат на по-конкурентните предприятия. Необходимо е постоянно подобряване на организацията, оборудването, методите и маркетинговите стратегии на работа. Това налага провеждането на маркетингова иновационна политика във всяка една фирма, която е продължение на корпоративната политика, за реализиране на иновационни стратегии, включваща в себе си разработването на иновационни проекти, стратегии, програми, за постигането на конкурентни предимства.

2. Е-търговия на биопродукти в България

Пазарът на биологични продукти е един от най-динамичните и популярни пазари не само в световен мащаб, но и в България.

Пазарната структура на търговията с биопродукти в България е твърде специфичен. Това се обуславя от факта, че за да бъде определен един продукт за био-, то той трябва да отговаря на няколко задължителни условия – на първо място да бъде сертифициран като такъв и на второ – да бъде означен на етикета според съществуващата нормативна база. Сертифицирането на биопродукти у нас като процес включва задължителната регистрация в Министерство на земеделието и храните (МЗХ), подавайки заявление (онлайн обявление за дейността) за включване в регистъра на производители, преработватели и търговци на биопродукти (всички те наричани още оператори). Информацията за състоянието на биологичното производство и търговия у нас от системата за контрол са на база данни от годишни доклади на МЗХ. За 10 години от 2007 до 2017 г. операторите в биологичното производство са нараснали повече от 20 пъти – от 339 до 6822 (фиг.1), с което на фона на състоянието на хранителната индустрия у нас, биопроизводството заема все по-голям дял.



Източник: МЗХ, Данни от годишните доклади на контролиращите лица на биологично производство

Фиг. 1 Оператори в биологичното производство (2007 – 2017)

Съгласно Закона за храните, посл. изм. и доп. ДВ, бр.77/18.09.2018 г. (чл.1, т.1) по отношение на вноса на биопродукти у нас, Българската агенция по безопасност на храните (БАБХ) следи за спазването изискванията към храните, мерките и условията за осигуряване на хигиена на храните и тяхната безопасност, като контролира опаковането, етикетирането, представянето и рекламирането им. От 2017 г. сертифицирането на вносни биопродукти се осъществява електронно чрез система за сертифициране TRAde Control and Expert System – Експертна система за контрол на търговията (TRACES). Това е уеб базирана мрежа, която е достъпна за всички участници за създаване, издаване и заверка на електронни сертификати. Тази система цели по-доброто проследяване, намаляване на измамните практики в общността, намаляване на административните тежести на операторите.

Пазарът на екологични продукти е доста незаета ниша, но се развива активно. Основните фактори, влияещи върху развитието на пазара, са **насърчаването на здравословен начин на живот и използването на биологични храни, недоверието към генетично модифицираните храни и страхът от възможните последствия от тяхното използване**. Следователно, пазарът на биопродукти е пряко свързан и зависи от съществуващата нормативна база като част от външната правна подсреда и сертифициращите организации у нас. Възможностите за изграждане на канали за реализация е от особена важност при по-нататъшното развитие на пазара на биологични продукти. За успешна реализация на биопродукцията ключово значение имат директните продажби, смесените магазини,

специализираните магазини за здравословни храни и откритите пазари.

Основни фактори за търсенето на биопродукти. Решаващ фактор, който определя търсенето на биопродукти е желанието и стремежът на потребителите *да осигурят и запазят доброто си здраве*. Това се изразява в начина на живот, част от което е и начина на хранене. Биологичните продукти защитават и са в подкрепа на здравословното хранене.

Цените на продуктите са друг фактор определящ търсенето на биопродукти. Индиректно този фактор е свързан с доходите на населението, образованието, възрастта.

Друг съществен фактор е *информацията* за биопродуктите, намирането и достъпа до тях. Някои магазини био- и еко- ориентирани започнаха да изграждат самостоятелни щандове, така че тези продукти да се намират лесно от потребителите, защото много потребители не могат да ги разграничават от конвенционалните продукти, а често това води до съмнение в техните етикети.

Компанията „Роо брандс“ е създадена през 2012 година, като еднолично дружество с ограничена отговорност. Основната дейност е производство, търговия на едро и дребно, износ на био храни и стоки и маркетинг. Към началото на 2019 г. компанията е с 51% участие на най-големият дистрибутор на био храни у нас - „Смарт органик“. След като се обединяват „Роо брандс“ и „Смарт органик“, се създава марката „Рообар“. По данни от сайта на компанията, десертите „Рообар“ се продават в 46 страни по света. В Европа марката е сред лидерите на суровите био десерти и реализира в продажба близо 10 млн. барчета за една година.

Стратегията на фирма „Роо брандс“ се изгражда, като се използват продуктовите, пазарните и технологичните предимства, които има фирмата по линията пазари – продукти – технологии.

Целеви пазар

Стратегията на компанията по отношение на целевите пазари е силно нишова. Потребителят на биопродукти има специфични потребителски характеристики и повишена екологична чувствителност. Тези потребители търсят специфичен продукт и следователно те са добре информирани, а цената в случая, играе второстепенна роля.

Суровите десерти са подходящи за хора с разнообразни диетични потребности – както за вегетарианци и вегани, така и за хора с лакто и глутенова непоносимост. „*Roobar е любимият десерт на спортисти, планинари, алпинисти, любители на природата и хора с динамичен начин на живот, които имат нужда от здравословна храна, която да ги зареди с енергия за целия ден*.“[1] Продуктите са подходящи и за всички онези, които спазват специален хранителен режим или се стремят към здравословен начин на живот и имат повишен интерес към него. Това са потребители загрижени за своето здраве.

Продуктова политика

Продуктовата политика е съобразена с пазарните потребности и производствените възможности на компанията. Продуктите на „Роо брандс“ са направени по лесна и проста рецепта. В десертите се съдържат 4-5 сурови съставки, сред които суперхрани и ядки, без глутен и без добавена захар. Продуктите се закупуват от ферми, в които не се използват химически торове, хербециди, пестициди и др. В производството на блокчетата химическото рафиниране, хидрогенериране, изкуствени консерванти, овкусители, подсладители, ароматизатори са напълно недопустими. Така те запазват своите полезни вещества в състава си и ги прави подходящи за хора с различен вид хранителни потребности, а освен това те са по-полезни и с лесно проследимо съдържание. Компанията залага на силата на вкуса и доказва, че здравословната храна може да бъде много вкусна.

Продуктите на компанията напълно отговарят на съществуващата европейската регулация за биопродукти, като притежава сертификати за най-високите стандарти за качество. Това е една от основните предпоставки за успехите, които компанията има през последните 3-4 години на международните пазари, а именно гаранцията за качество и сигурност.

По отношение на опаковката, тя от една страна не е луксозна, с прост дизайн, а от друга са използвани ярки цветове, което придава тяхната индивидуалност. Надписите са минимализирани, така че да не претоварват окото на потребителя.

Портфолиото на десертите „Роо брандс“ включва сурови десерти и енергийни топчета „Рообиотик“. Всяка от тези категории продукти предлага разнообразие от различни десерти, с различни вкусове и съдържание на биосъставки. Така продуктовата линия се характеризира с голяма дълбочина и дължина.

Пласмент

[1] https://www.roobar.com/company

От своето създаване компанията използва традиционният начин за реализация чрез използването на посреднически фирми. Организацията на продажбите на десертите „Роо брандс“ се осъществява, като основната част е предлагане в био магазини и специализирани за екологични храни. Тези търговски места са добре познати за потребители търсещи биопродукти редовно, но основният им недостатък е че предполага време за търсенето им, което ограничава и купувачите.

Други търговски места, където основно се предлагат продуктите на „Роо брандс“ са големите вериги магазини, в повечето от които вече има обособени щандовете за биохрани. С присъствието в тях компанията си осигурява сравнително по-широк кръг потребители, които не търсят активно био храни, но биха си закупили, ако продуктите ги има там, където те пазаруват. Проникването на биопродуктите в големите супермаркети гарантира един по-голям дял от пазара.

С нарастване популярността започнаха да се отварят все повече еко- и биомагазини, като се използва директна и индиректна дистрибуция за реализиране на продукцията.

От 2015 г. суровите десерти на компанията стават част от продуктовия асортимент на големи вериги магазини и супермаркети в Европа - DM, Albert Heijn, Rewe и Spar. Компанията използва отново дистрибуция с посредници, които добре познават специфичните особености на конкретния пазар на който функционират.

Ценова политика

Основната цел на компанията е да осигури оптимални приходи от продажбата на биопродуктите, а цената е от голямо значение за постигането й. Тя е онзи „договор“, който сключват потребителите с Роо брандс и установяват отношения. Компанията е един от лидерите на пазара на биопродукти у нас и в Източна и Централна Европа. поради това, факторите, които оказват влияние върху ценовата политика са както вътрешни за организацията, така и външни. Вътрешните се основават на основната стратегия и политика на организацията, качеството на продуктите и конкурентното предимство. Компанията се самоидентифицира с качеството на използваните суровини, високите хигиенни стандарти в производствения цех и съответно отличителното високо качество на готовите продукти.

По отношение на външните фактори, оказващи влияние върху ценообразуването, те засягат предимно пазара и потребителите.

Цените на продуктите надхвърлят повече от 2-3 пъти обикновените сладки десерти с този грамаж. Биодесертите на Роо брандс са предназначени за потребители с доходи над средните за страната, а основната водеща роля има качеството. Както на българския така и на чуждестранния пазар като цяло цената на продуктите зависи от дължината на веригата на доставките.

Тъй като конкуренцията се увеличава непрекъснато в този бранш е необходимо да се поддържат и конкурентни цените. За да се компенсират цените на българския и чуждестранен пазар, у нас продуктите са с по-голям грамаж, така че десертите да бъдат с приблизително една и съща цена, без това да оказва влияние върху качеството.

Комуникационна политика

Комуникационната политика на компанията обхваща връзката с бизнес партньорите и комуникацията с крайните потребители. Основно комуникацията и контакта с настоящи и потенциални клиенти се осъществява на международни търговски панаири и изложения, специализирани за производители на екологични и био храни. Използването на чуждестранните дистрибутори и вериги магазини спомага за създаването на дълготрайни и стабилни търговски отношения, което допринася за разпознаваемостта на марката, а също и разширяване на присъствието на компанията на нови пазари.

С разразстване на пазарите в няколко по-големи европейски пазари, САЩ, Канада и през последната година и на азиатските пазари, „Роо Брандс“ оценява паралелно с това необходимостта от подобряване на дистрибуционната си политика, която като част от маркетинг-микса осигурява изборът на най-подходящото място и време за реализацията на стоките, възможните варианти за доставяне на оптимални партиди от потребителни стойности, които осигуряват най-добро удовлетворяване на изискванията и предпочитанията на потребителите и заедно с това постигането на най-добри стопански резултати за всеки от участниците в канала на реализацията.

Предвид всичко казано до тук, компанията насочва голяма част от усилията си през 2015 г. към въвеждането в своя пласмент и директната дистрибуция. Постигане на връзка с крайни потребители на компанията и търговци, особено в чужбина се осъществява чрез онлайн магазина за продажби.

Компанията смята, че това е основен маркетингов инструмент, който служи за привличане на клиентите и подкрепа и развитие

на продажбите на продуктите на „Рообрандс“. С използването му организацията достига до таргетираните аудитории и комуникира определено много по-лесно, по-сигурно и по-бързо.

За по-успешното насърчаване на продажбите на биопродукти компанията убедително информира своите клиенти за качеството на продукцията. Сайта и онлайн-магазина са пъстри, със силни цветове, каквито са и опаковките на продуктите. Стилно подреден и ясно описан състава на всеки един продукт, енергийното му съдържание, цена и място, където може да се закупи.

Съществен елемент в е-търговията е системата за обслужване. Тя включва услугите, които се предоставят на клиентите преди и след придобиването на продукт. Целта на услугата е да задоволи възможно най-ефективно нуждите на клиента, както и да повиши лоялността към организацията. Нарастващото значение на обслужването на клиентите са дължи на няколко основни тенденции: на първо място тук е в спецификата на продуктите, които се търсят от потребители информиращи се за техния състав и начини на приготвяне; засилваща се конкуренция във все по-наситените продуктово пазари; нарастващото желание на купувачите да имат възможността да решават проблеми, възникващи в процеса на използване на закупения продукт; сложност и т.н.

Основните функции на услугата като маркетингов инструмент са привличане на повече клиенти за компанията, подкрепа и развитие на продажбите, информиране на клиентите. Благодарение на това, „Рообрандс“ създава благоприятни доверителни отношения с клиентите и продължаване на ефективните търговски комуникации.

В онлайн магазина е добавена и услугата „Често задавани въпроси“ (FAQ). Предоставянето й е важно не само за съществуващите, но и за потенциалните потребители на продукти, за да ги убедят в необходимостта от покупката на точно тези продукти.

Формите за контакт с клиента в сайта са един допълнителен механизъм за обратна връзка.

В онлайн магазина се дава възможността за споделяне в социалните мрежи чрез препратки към рецептите на сайта или магазина. Същевременно това дава информация и за най-близкия магазин или супермаркет, дори и за чужбина. По този начин се цели максимално улесняване на потребителя при евентуално решение за покупка.

Връзка е направена и с Ютуб канала на компанията, който допълнително визуално запознава потребителите с продуктите, новостите, кампаниите, предимствата и ползите от консумацията на биопродукти.

При оформянето на ценовите стратегии в Интернет е необходимо да се вземат предвид традиционните фактори на ценообразуване и особеностите на Интернет аудиторията, комуникативният характер на интернет, т.е. Трудно е да се оцени приносът на интернет към крайния продукт на компанията, тъй като намирането на мястото, откъдето е дошъл новият купувач, е доста трудно. Цената в интернет престава да бъде решаващ инструмент на конкуренцията, поради прозрачността на неговото формиране. Ето защо конкурентната борба, проведена поради неценови фактори, се премести в областта на отношенията с потребителите.

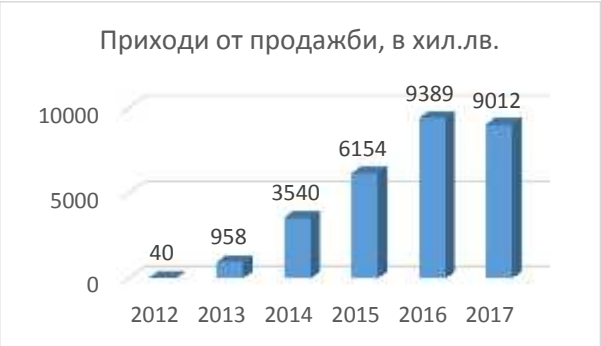
С онлайн търговията „Рообрандс“ има възможности както за B2B, така и за B2C маркетинг. Това позволява да се скъси веригата за доставки, да се избегнат посредническите дистрибуторски фирми.

Информационната осигуреност на сайта, както и предоставянето на възможност за избор измежду различни езици, на който да е достъпно съдържанието, улеснява потенциални потребители при вземането на решение за бъдещо партньорство.

Резултати от въвеждането на е-търговията като един от приритетите на компанията.

Ако се погледнат финансовите резултати на компанията, ще се види, че от 2012 до 2017 г. приходите от продажби отбелязват непрекъснат растеж през всяка година.

За 2017 г. ръстът на приходите от продажби е с близо 50% повече отколкото през 2015 г., а увеличението на приходите от продажби.



Източник: Собствени изчисления и данни от ФО в Търговски регистър

Фиг. 2. Приходи от продажби, в хил.лв. 2012-2017 г.

През 2015 и 2016 г. компанията бележи още по-висок ръст на приходи от печалба - съответно 74% и 56% спрямо 2013 г.. През 2016 г. компанията реализира 57% от продукцията си на чуждестранните пазари.

Някои от основните финансови показатели за 2017 г. на дружеството са:

- *Коефициент на обща ликвидност* – изразяващ отношението между всички краткотрайни и активи и краткосрочни пасиви е 3,17 и

- *Коефициент на абсолютна ликвидност:* 0,42.

Двата показателя дават информация за възможността на фирмата да покрие задълженията си в даден момент, обикновено балансовата дата. Много показателен от тази гледна точка е коефициентът за абсолютна ликвидност. Коефициентът на обща ликвидност дава доста условна оценка на платежоспособността на „Рообрандс“, защото в елементите му може да са включени такива трудноликвидни активи като непродаваеми продукти, трудносъбираеми вземания, краткосрочни инвестиции със забавена ликвидност и др.). Въпреки това, взети заедно и двата коефициента са над 1, т.е. сумата на задълженията към датата на баланса е по-малка от средствата, с които би трябвало да бъдат покрита. При тази постановка степента на риска предприятието да изпадне в състояние на невъзможност за посрещане на задълженията си е твърде малка.

Основният ***извод***, който може да се направи, е че фирма „Роо брандс“ има силно присъствие в интернет с разработването и поддържането на активна и атрактивна уеб страница, която съдържа информация не само за продуктите, но и за компанията, интервюта с нейните мениджъри, статистика и онлайн магазина за търговия на едро и дребно. Това се отразява на развитието на компанията, нейните финансови резултатите и популярността на продуктите, които вече са разпознаваеми.

Силно е присъствието и в социалните мрежи и социалните медии. Меркетингът в тях се характеризира с две отличителни черти: принос вместо контрол и изграждане на доверие. Компанията създава отношения с клиентите, води дискусии, изгражда доверие и трайни взаимоотношения.

За повишаване конкурентоспособността бих могъл да направя следните ***препоръки*** за ефективното развитие на е-бизнеса на компанията:

На следващият етап, трябва да се следват основните направления в развитието на интернет маркетинга. Най-динамичното направление днес е мобилният маркетинг Той включва дигиталните дейности на фирмата, с които ще се стремят да комуникират и да ангажират потребителите чрез мобилните телефони, смарт телефоните и таблетите. Използването на мобилния маркетинг се осъществява с разработено за целта приложения (apps) на фирмата. По този начин потребителите ще имат незабавен достъп до стоките и услугите им.

Заключение

Пазарът на биологични продукти е един от най-динамичните и популярни пазари не само в световен мащаб, но и в България. Това е обусловено от търсенето на биопродукти, тъй като все повече хора осъзнават ползата от тези продукти и търсят здравословната и незамърсена с изкуствени торове продукти.

От особена важност за по-нататъшното конкурентното развитие пазара на биопродукти у нас е изграждане на навременни и силно активни канали за реализация на биологични продукти по примера на „Рообрандс“. За успешна реализация на биопродукцията ключово значение имат директните продажби, смесените онлайн магазини, специализираните онлайн магазини за здравословни храни. Технологичното развитие на електронната търговия предлага и нови бизнес иновационни решения за привличане на клиенти, а съществуващите такива да се подобряват.

Стъпвайки на основните предпоставки за развитие на биопроизводството у нас, а именно уникалните природни условия и възможността за голямо разнообразие в отглеждането на култури, плодове и зеленчуци, екологичните и с високо качество биологични продукти, силни традиции в някои сектори, европейското законодателство и зададените високи стандарти, българските хранителни биопродукти са конкурентни да посрещат и най-високите изисквания на потребителите.

Използвана литература:

1. Георгиев И., Цветков, Ц. Мениджмънт на фирмените иновации и инвестиции, ИК УНСС, С., 2013.
2. Дракър П., Мениджмънт: задачи, отговорности, практики, изд. “Класика и стил”, С., 2003.
3. Кръстева, Н. Дигитален маркетинг, Авангард прима, С., 2016.
4. Котлър, Ф., Джайн, Д. К., Месинси, С. Маркетингови ходове : нов подход към възможностите за печалба, растеж и обновяване. Изток-Запад, 2015.
5. Глобалните продажби на електронна търговия нарастват с 18% през 2018 г. (електронен източник);

https://www.digitalcommerce360.com/article/global-ecommerce-sales/ (08.05.2019)
6. Дигитален маркетинг, М. Славова, статия; онлайн източник: http://www.fricking.ninja/ibsedu/MK18/IBSEDU/IV/Developing_Online_marketing_strategy/Poniatia%20Dig%20Marketing-1.pdf (07.05.2019)
7. http://babh.government.bg
8. www.eufunds.bg
9. https://www.investor.bg
10. https://www.fooddrinkeurope.eu
11. Eurostat. Structural business statistics
12. Българска асоциация Биопродукти. http://www.bgbio.org/
13. Национален статистически институт
14. Министерство на земеделието, храните и горите

НАСЕКОМИТЕ – СУПЕРХРАНАТА НА БЪДЕЩЕТО

ГЕРГАНА ГЕОРГИЕВА[1], ТЕОДОР СТАНЧЕВ[2], МАРИЯ БОЖКОВА[3], СНЕЖИНКА КОНСТАНТИНОВА[4]

Университет по хранителни технологии – Пловдив, Стопански факултет

gerganageorgieva1994@gmail.com[1], teodor.stanchev@abv.bg[2], mariq7296@abv.bg , sks_ko@abv.bg[4]

Резюме: *В настоящия доклад се представят ползите за човека и околната среда от насекомите – суперхраната на бъдещето. Те имат висока хранителна стойност, високо съдържание на протеини, осигуряващи незаменими аминокиселини. Насекомите са евтина алтернатива за добавяне на животински протеини в човешкия организъм. Използването им е устойчив метод за изхранване на населението. Щурците и скакалците култивират полезни бактерии, които имат доказани пробиотични свойства. Прогнозите на специалистите показват, че в бъдеще няма да има достатъчно месо и целта е насекомите да се превърнат в новата протеинова суперхрана.*

Ключови думи: *насекоми, протеин, суперхрана, бъдеще*

INSECTS – THE SUPERFOOD OF THE FUTURE

GERGANA GEORGIEVA[1], TEODOR STANCHEV[2], MARIA BOZHKOVA[3], SNEZHINKA KONSTANTINOVA[4]

University of Food Technologies – Plovdiv, Faculty of Economics

gerganageorgieva1994@gmail.com[1], teodor.stanchev@abv.bg[2], mariq7296@abv.bg[3], sks_ko@abv.bg[4]

***Summary**: This report presents the benefits for the humans and the environment of insects - the superfood of the future. They have high nutritional value, high protein content, providing essential amino acids. Insects are an inexpensive alternative for adding animal proteins to human organisms. Their use is a sustainable method of feeding the population. Crickets and locusts cultivate beneficial bacteria that have proven probiotic properties. Professionals' predictions show that there will not be enough meat in the future and the goal is to turn insects into the new protein superfood.*

***Key words**: insects, protein, superfood, future*

1. Въведение

Природните ресурси не са неизчерпаем източник на енергия и хранителни вещества. Населението на Земята през 2050 г. ще достигне 9 млрд. души, а земеделските култури драстично ще намалеят, поради загубата на плодородност на земите – предвижда доклад на ООН. Според изследване на Пол Вандом – учен и изследовател в Организация за храни и агрокултури на обединените нации – насекомите често са представяни като „храна на бъдещето“. Въпреки това, повече от 2,5 млрд. души по света вече консумират насекоми. Този хранителен навик се среща по-често в Азия, Южна Америка или Африка, но малко по малко започва да навлиза в Европа и САЩ. Към днешна дата европейското законодателство далеч не е стандартизирало процеса. Например, докато Белгия прави малки крачки в тази посока, Франция категорично не разрешава отглеждането и продажбата на насекоми с цел производство на храна. За европейските народи идеята за консумация на насекоми все още предизвиква отвращение и погнуса, но е въпрос на време да променят хранителните си навици. Идеята за консумация на насекоми буди все по-голям интерес с оглед на предимствата за околната среда и здравето на хората.

2. Изложение на доклада

Целта на настоящия доклад е да се представят ползите за околната среда, здравето и човешкото развитие посредством употребата на насекоми в хранителната промишленост.

Мисленето в тази посока представлява устойчиво във времето решение от екологична гледна точка. За начало, пазарът на насекоми с хранителна цел ще се развие най-вече в посока производство на храна за животни. Нека не забравяме, че се произвежда повече храна именно за животните, отколкото за хората. Според вече цитираното изследване, до две десетилетия брашната от насекоми може да представляват 10% от 150 млн. тона използвани годишно от животновъдите. Могат дори да нараснат, тъй като тези брашна са по-евтини за производство. В допълнение, отглеждането на животни и голямата консумация на месо в развитите страни участват в нарастването на глобалното затопляне и са причина за отделянето на голямо количество серни газове и консумация на енергия. От своя страна, отглеждането на насекоми ще бъде много по-малко енергоемко.

От гледна точка на здравето и сигурността на хората, можем да дадем пример с консумацията на месо и по-конкретно с пилешкото. То е пълно с хормони, антибиотици, консерванти, антидепресанти и арсен. Също така, консумацията на пилешко месо може да доведе до редица здравословни проблеми като затлъстяване и диабет. От друга страна, изследването на Пол Вандом твърди, че употребата на насекоми избягва риска от пренос на зарази като грип H1N1 и болестта луда крава.

2.1. Визия, мисия, цели

Мисията на доклада е да даде обоснована и обективна информация, относно използването на насекоми за храна на животни и хора, както и отглеждането им. Също така, настоящата работа цели да развенчае различни митове и предразсъдъци, съпътстващи употребата на насекоми.

Визията на настоящия проект е да покаже и убеди масово хората какви са ползите от насекомите в опазването на околната среда, съхранението на ресурси и осигуряването на достатъчно хранителни източници в дългосрочен план.

Основната **цел** е да се насърчат и задълбочат изследванията в сферата на отглеждане на насекоми с хранителни цели. Също така, да се насърчи и разпространи отглеждането на този животински вид.

В краткосрочен план се предвижда заемане на пазарни позиции на външния пазар чрез онлайн платформа и покриване разходите на фирмата.

Средносрочните цели са свързани с разширяване на пазарния дял и провеждане на презентации и дегустации на продуктите ни в големите градове в България.

В дългосрочен план фирмата си поставя за цел да се наложи на национално и международно ниво. Стремежът ни е реализирането на максимална печалба, част от която ще се използва като източник на финансиране за разширяване на материалната база.

2.2. Анализ на макросредата (PESTE анализ)

Политика. В експлоатационния процес на организацията ще бъдат съобразени законите свързани с храните, с животновъдството, за защита на животните, земеделието, финансите, труда и социалната политика, и други.

Икономика. БВП, темпа на растежа му, който е 3,2%, средната брутна работна заплата – 941 лв., равнището на инфлация – 0,3% и безработица – 6,2%, фирмата ще може да функционира добре, тъй като предлаганите цени на продуктите ще бъдат съобразени с тези фактори.

Социална среда. Населението на България е около 7 102 000 души към 2017 г. Фирмата ни ще мотивира тези хора да изменят вътрешното

си състояние, нужди и желания. Ние целим задоволяване на нуждите на потребителите от полезна храна и опазване на заобикалящата ги околна среда.

Технологии. В заобикалящата ни динамична среда, технологиите са съществена част във всички сфери на бизнеса. В съвременното животновъдство се налагат необичайни практики и все по-нови машини и съоръжения за отглеждане на животни.

Екологична среда. Животновъдството и селскостопанската дейност имат пряко въздействие върху околната среда. Фирмите в отрасъла нанасят вреди на екологичната среда – загуба на биоразнообразие, обезлесяване, опустиняване, болести, емисии, парникови газове, използване на земя, замърсяване, свръхупотреба на ресурси, недостиг на вода.

2.3. Анализ на микросредата

А*нализ на потенциални потребители*

Като се има предвид специфичния характер на животинския протеин, предлаганите от нас продукти ще бъдат подходящи за потребителски пазари, сегментирани на основата на поведенческия критерии на клиентите. Потенциални клиенти могат да бъдат семейства, млади хора, които предпочитат да консумират здравословни храни и обръщат внимание на екологичната среда.

Анализ на конкуренцията

Въпреки високото равнище и развитие на производството на полезни храни и отглеждането на животни, в България няма фирма, която предлага изцяло идентична дейност и нов хранителен продукт. Това показва, че има свободна пазарна ниша, която не е заета.

2.4 Фирмен профил

Фирма „Суперфууд“ ООД с. Крумово е регистрирана с решение № 3169 от 01.05.2019 г. на Пловдивски районен съд, с основен предмет на дейност: отглеждане на селскостопански животни, производство и търговия на протеин от насекоми и всички останали дейности разрешени от закона. Правно-организационната форма на бизнеса е Дружество с ограничена отговорност. Седалището на фирмата и адреса на управление са: гр. Пловдив, ул. „Капитан Коста Паница“ №3 ет. 2, ап. 1. Мажоритарен собственик на фирмата е Гергана Василева Георгиева. Другите съдружници ще бъдат Мария Василева Божкова и Теодор Радославов Станчев. Дяловата вноска на мажоритарния собственик е 52%, а на останалите собственици е разпределено по равно, съответно по 24% за всеки съдружник.

2.5. Маркетингов план.

Продукти и услуги

Основният продукт, който фирмата ни ще предлага е животински протеин на прах. Ще се предлагат няколко разновидности: протеин от щурци, протеин от скакалци, смесен протеин на прах. Продуктите ни са предназначени за препродажба, износ и посредническа дейност с търговци на дребно с цел получаване на печалба.

Ценова политика

Чрез правилното разработване на цените ще се осигури формиране на такива продажни цени, които да са приемливи за посредниците, потребителите и оптимални за бизнеса от гледна точка на пазарни условия и постигнати финансови, пласментни позиции и възможности. Продажната цена на протеин е както следва: протеин от щурци – 20 лв./кг, протеин от скакалци – 20 лв./кг, смесен протеин – 30 лв./кг.

Пазари на фирмата

Фирмените продукти ще бъдат предлагани директно чрез интернет сайта на фирмата ,на чуждестранни посреднически фирми с бъдещи идеи за предлагане на заведения за хранене и магазини за хранителни стоки в България. В началото ще бъдат използвани и други канали за дистрибуция като сайтовете: www.selecta.bg, www.murgash.com, www.orbico.bg и други.

Реклама и връзки с обществеността

Възможностите за реклама, които ще се използват, за да представят фирмените продукти са чрез онлайн платформата, телевизионна и радио реклама, брошури и други. Фирмата се опитва да наложи ново изделие и да създаде положителен имидж, за да увеличи доверието на бъдещите си клиенти. Интернет е най-достъпното и най-често използвано средство за общуване, което предлага обширни възможности за развитие. За целта ще се създаде фирмен сайт, който ще бъде основна бизнес мрежа за достигане до по-широк кръг от потребители.

2.6. Управление и организация на дейността

Персонал

За извършване дейността си фирмата има нужда от следния персонал:

- управители на фермата – 2;
- управител на цеха за преработка – 2;
- работници поддръжка на фермата – 7 души;
- работници в цеха за преработка и пакетиране на насекомите – 15;
- работници поддръжка на цеха – 3;
- хигиенисти във фермата – 2;
- хигиенисти в цеха – 2;

- ентомолог – 2;
- шофьори – 5;
- счетоводител – 2;
- търговски представители – 2.

Общо: 44 души персонал

Таблица 1. *Заплати и осигуровки на персонала във фермата (в лева)*

Длъжност	Брутна заплата	Заплата и осигуровки
Управител	800.	975,68
Работник за поддръжка	560	650
Хигиенист	560	650
Ентомолог	800	975,68

Таблица 2. *Заплати и осигуровки на персонала в цеха (в лева)*

Длъжност	Брутна заплата	Заплата и осигуровки
Управител	800.	975,68
Работник за преработка и пакетиране	560.	650
Работник за поддръжка	560	650
Хигиенист	560	650
Шофьор	560	650
Счетоводител	800	975, 68
Търговски представител	800.	975,68

Снабдяване със суровини и материали

Доставчиците са едни от най-важните партньори на фирмата и не бива да забравяме, че финансовият резултат на организацията е в пряка зависимост от избора на доставчици. Успехът на фирмата зависи много от цените на доставчиците.

Необходимо оборудване и машини:

- напоителна система;
- захранваща система;
- почистващи материали;
- изкуствени развъдници/оранжерии (закрити ниви с естествена слънчева светлина);
- камиони за транспортиране;
- машини за обработка;
- машини за филтриране;
- машина за хомогенизиране на продукта;
- овкусители;
- миксер за смилане на протеина;
- кутии за пакетиране и продажба;
- машини за дезинфекциране на кутиите.

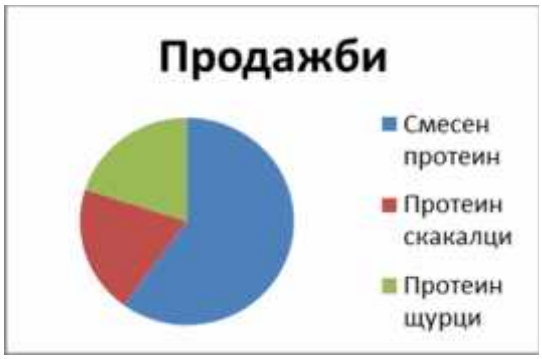
2.7. Инвестиционен план

Голямо предимство за проекта е наличието на собствена земя върху, която трябва да се изгради изкуствен развъдник, т.е. ниви, заградени със слънчеви колектори, в които да се отглеждат насекомите. Трябва да се наеме помещение, което да се използва за цех, в който ще се произвежда протеина. За да стартира дейността си, фирмата се нуждае от 41 820 лв. – инвестиция за закупуване на оборудване, машини и преустройство на имота. За реализиране на бизнес идеята фирмата ще набави необходимия капитал чрез собствено финансиране от лични спестявания, дарения от семейството и съдружници.

2.8. Финансов план

Таблица 3. *Очаквани приходи (в лева)*

Продукт	Количество продажби (за година)	Приходи (за месец)	Приходи (за година)
Протеин от скакалци	8 т	13 334	160 000.
Протеин от щурци	8 т	13 334	160 000
Смесен протеин	17 т	42 500	510 000
Общо	33 т	69 168	830 000



Фиг.1. *Очаквани приходи от продажби*

По прогнозни данни, най-висок процент от приходите ще се реализира от смесения протеин. Мотивите за това са, че смесения протеин е с по-високо протеиново съдържание, тъй като е сбор от протеина от скакалци и щурци, затова цената му е по-висока. Останалите два протеина са с еднакви приходи.

Таблица 3. *Очаквани разходи (в лева)*

Вид разход	Разходи за 1 месец	Разходи за 1 година
Разходи за суровини и материали	1 500	18 000
Разходи за горива и енергия	1 200	14 400
Разходи за заплати и осигуровки	31 856,80	382 281,60
Разходи за реклама	1 500	18 000
Разходи за външни услуги	2 000	24 000
Общо	38 056,80	456 681,60

Най-висок процент от разходите заемат заплатите и осигуровките на персонала. Причината за това е, че всички работници и служители се назначават на постоянен трудов договор. По този начин се постига стремежа за мотивация за повишаване качеството на продукцията. Външните услуги, горивата и енергията не заемат голям дял от годишните разходи, тъй като в процеса на производство и предоставяне на услуги не се отчита тенденция на силна зависимост от външни доставчици. Приблизително равен дял от разходите са предвидени за суровини и материали, както и реклама. Бъдещите цели на дружеството са свързани с по-високи инвестиции в тези области.

Очаквана печалба:

- счетоводна печалба: 373 319 лв.;
- чиста печалба: 335 987 лв.

Възвръщаемост на инвестицията:

- обща сума на инвестицията: 60 000 лв.
- очаквана годишна печалба: 335 987 лв.
- срок на откупуване в години: 6 месеца

Таблица 4. *Потребност от начален капитал (в лева)*

Капитал	Сума
I. Средства за дълготрайни активи (ДА): 1. Земя 2. Сгради 3. Ремонти и преустройства 4. Машини и съоръжения 5. Оборудване на офиса 6. Нематериални дълготрайни активи (НДА)	 10 000 35 000 10 000 5 000
*Необходим капитал за ДА:	**60 000**
II. Средства за краткотрайни активи (КА): 1. Суровини и материали А. Потребност за 1 година Б. Годишен оборот на материалите	 6 000 3
*Потребност от капитал за суровини и материали: (А/Б)	**2 000**
2. Парични средства в наличност за: А. Работни заплати и осигуровки Б. Материални разходи В. Лихви Г. Разходи за предприемача	 382 282
Д. Обща сума	382 282
Е. Дни от годината	365 дни
Ж. Разходи за 1 ден (Д/Е)	1 047
3. Продължителност на цикъла „Производство – продажба“	30 дни
*Необходим паричен капитал (Ж х З)	31 410
III. Планиран оборот 1. Продажба в брой 2. Продажби по документи 3. Брой дни от годината 4. Продължителност на цикъла на плащане по документи	 40 000 80 000 365 дни 30 дни
*Необходим капитал за обслужване на продажбите по документи: (2/3*4)	**6 575**
IV. Обща потребност от начален капитал (Сумата на всички*)	68 575

3. Заключение

След направените проучвания се установи, че прогнозите за развитието на фирмата са благоприятни, тъй като фирмата разполага с необходимият терен от 20 дка собствена земя, на която да се направи изкуствен развъдник за насекомите. Доклад на ООН, публикуван през 2018 г. посочва, че отглеждането на насекоми може да осигури протеини много по-ефективно от отглеждането на добитък. За получаването на един килограм телешко месо са необходими 10 кг храна, а за 1 кг скакалци са необходими 1.7 кг. При отглеждането на насекоми се отделя 1% от парниковите газове, произвеждани от селскостопански животни като крави и овце. Още едно предимство е, че фермите за насекоми изискват значително по-малко вода. Това от своя страна ще привлече по-широк кръг пазарни сегменти и целеви групи. В дългосрочен план се предвижда да се доразвие дейността чрез включване на допълнителни услуги, разширяване на материалната база и подобряване качеството на предлагания продукт. За да се наложи по-бързо на пазара и да се привлекат повече потребители ще се използва онлайн платформата, като основен канал за реклама и дистрибу-

ция. Фирмата ще успее да възвърне размера на направената инвестиция за период от 6 месеца, при добив на максималното количество възможна продукция и реализирани годишни приходи в размер на 830 000 лв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вандом, П. Принос на насекомите в сигурността на храната, развитието на обществото и околната среда.
2. Конарев, А. и Сн. Константинова. Бизнес предприемачество. Пловдив: КСИ, 2019.
3. Конарев, А. и Сн. Константинова. Финанси и финансов мениджмънт на фирмата. Пловдив: Жанет-45, 2015.
4. Хауел, К. Насекомите. С.: Издателство Егмонт, National Geographic, 2002.
5. http://nsi.bg/
6. https://ecovege.org
7. https://www.mh.government.bg
8. http://babh.government.bg
9. https://www.capital.bg
10. https://profit.bg

ЕКСТРАВАГАНТЕН ТУРИЗЪМ

ЛЮДМИЛА ИВАНОВА[1], АНЕЛИЯ ГОГОВСКА[2],
СНЕЖИНКА КОНСТАНТИНОВА[3]

Университет по хранителни технологии – Пловдив, Стопански факултет,
ludmilaivanova96@gmail.com[1], aneliagogovska@abv.bg[2], sks_ko@abv.bg[3]

Резюме: Смисълът на живота е да се живее и да се опитва всичко на максимум. Да достигнеш с нетърпение и без страх нов и по-богат опит. Опитът, който можеш да имаш в екстравагантно място за спане или в такъв тип ресторант е винаги много амбициозно. Всички тези места са създадени, за да осигурят на госта преживяване, което не може да има никъде другаде. Екстравагантния пазар се развива, за да създаде нова, модерна дефиниция на лукса, която е силно повлияна от потребителските тенденции, икономическите фактори, технологии, култура и други. Промяната е единственото сигурно нещо тези дни. Все повече и повече собственици на хотели и ресторанти се впускат в това приключение с надежда да привлекат повече клиенти.

Ключови думи: *екстравагантен, туризъм, хотел, ресторант, лукс*

EXTRAVAGANT TOURISM

LYUDMILA IVANOVA[1],
ANELIA GOGOVSKA[2], SNEZHINKA KONSTANTINOVA[3]

University of Food Technologies – Plovdiv, Faculty of Economics
ludmilaivanova96@gmail.com[1], aneliagogovska@abv.bg[2], sks_ko@abv.bg[3]

Abstract: *The purpose of life is to live it, to taste it, to experience to the utmost, to reach out eagerly and without fear for newer and richer experience. The experience that you can have in an extravagant place to stay or in such kind of restaurant it's always very ambitious. All of them are created to provide to the guest and experience that can't get anywhere else. The extravagant market is evolving to create a new modern definition of luxury that is heavily influenced by consumer trends, economic factors, technology, culture and others. Change is the only sure thing those days. More and more hotel and restaurant owners embark on this adventure with hope of attracting more customers.*

Key words: *extravagant, tourism, hotel, restaurant, luxury*

1. Въведение

Настоящото изследване представя нарастващия интерес към екстравагантните хотели и ресторанти и респективно очертава световните тенденции в създаването на такива. С навлизането на модерните технологии, екстравагантното в ежедневието се налага все повече по отношение на стандарта и начина на живот, тенденциите в модата и дизайна в местата за настаняване и развлечение. В исторически аспект са познати много случаи в търсене на нестандартното преживяване като „селфита от върха на най-високата сграда“, пред които възможните заплахи и смъртта не са спирачка. Човешкото същество от ранна детска възраст проявява любопитство към всичко ново и необикновено. Този интерес прави подобни места за настаняване, хранене и развлечение толкова привлекателни за посещение и популяризиране в социалните мрежи.

2. Изложение

Повечето туристи са свикнали на определен стандарт в предлагането на хотелските стаи, ресторантьорско обслужване,

интериор и екстериор. Но има и места, които се отличават със своята оригиналност и оставят в посетителите си незабравими спомени и преживявания. Такъв тип места се посещават от туристите именно заради приключението, което им предоставят „смахнатите идеи“ на безграничното човешко въображение, в името на успешния бизнес, а не дестинацията, в която се намира то.

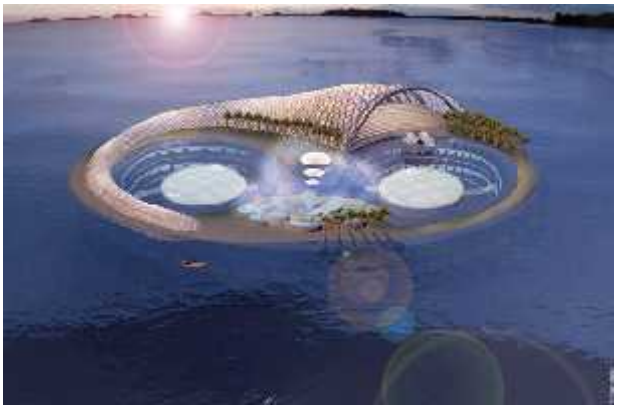
2.1 Екстравагантни хотели

- *Соленият хотел – Боливия*

В този хотел има много сол. Всички стени са направени от солени блокове, дори и пода се поръсва със солни кристали. Хотелът е построен от около един милион солни блокове, дори мебелите и тавана. Намира се на хълм в село Colchani, откъдето има фантастична гледка на известно солено езеро. Соленият хотел е уникален в света и предлага две неща: спокойствие и релакс сред сол. За допълнителна релаксация има голям басейн със солена вода и сауна. Една нощувка тук струва около 150 щ. долара.

- *Хидропополис – Дубай*

Къде е най-луксозният хотел под водата? Естествено – в Дубай. Той все още не е готов, а планът е наистина помпозен. Хотелът ще се намира във водите на изкуствен остров под формата на сърце. Ще бъде на цели 20 метра под водата и ще има 220 стаи. „Входът“ ще бъде от плажа на Ал Джумейра и до подводната част ще се стига с подводница. Компанията, която строи хотела, казва, че се надява на 3 500 посетители на ден. В курорта има планове и за клиника по пластична хирургия. Клиентите ще могат да се крият от любопитни погледи под водата, докато напълно се възстановят от интервенциите си.



- *Ледениият хотел – Швеция*

Този хотел е повече от художествена изложба. Направен е от естествен лед и сняг. Обикновено има около 65 стаи, но техният брой може да е различен всяка година. Ледениият хотел включва огромното количество от 6 000 кв. м сняг и лед. Всичко е от лед, дори леглата. Всяка година през ноември той е новопостроен от художници. Ледът се полира, шлифова и издълбава до възникване на хотелските стаи за гости. През пролетта, хотелът се топи – до следващата година. Точно заради това усилие, хотела е сред най-ексклузивните в света. Със своята вътрешна украса е един от най-красивите места за престой. Специален акцент е собствена ледена църква на хотела, където дори се провеждат сватби. Поради ниските температури, в хотела не се допускат деца под 12-годишна възраст. Цената тук е 1 000 щ. долара за нощувка, и около 50 000 посетители всяка година вземат ледена стая.

- *Хотел под звездите в прозрачен балон – Франция*

На кого му трябва петзвезден хотел, ако може да си позволи 5 млн.! Гостите спят в прозрачни балони, които им осигуряват невероятна гледка към заобикалящата ги среда и

нощното небе. Иновативната хотелска верига знае, че най-добрият начин да се почувствате близо до природата е като спите под звездите. Хотела разполага с изцяло обзаведени прозрачни балони. Някои от тях са напълно прозрачни, а други са с матирана повърхност и позволяват повече лично пространство на гостуващите. Проектирани са да бъдат екологично чисти и са дело на френският дизайнер Пиер Стефан. Дизайнерът се е стремил да създаде екопространство, което поставя хората в непосредствена близост до природата, като в същото време им осигурява комфорт и нормалните удобства на всяка стая. Цената за нощувка е средно 200 евро.

- *Небесна хижа – Перу*

За туристите, които мечтаят да покоряват високи върхове и да останат там часове наред, за да се любуват на гледката, човешкото въображение е превърнало тази фантазия в реалност, сбъдната в Свещената долина в Куско, Перу. До мини апартаментите, напомнящи на космически интериор се стига, като избралите този тип настаняване е необходимо да вървят и катерят 3-4 часа в посока. Всяка мини хижа е оборудвана с четири легла, трапезария и баня. Банята е отделена със стена. Всяка капсула има обширни прозорци, разположени така, че отварянето им да създаде ефективна вентилация. Хижите имат екоосветление, захранвано от соларни батерии. Освен всичко изброено, капсулите разполагат и с платформи, върху които може да се излезе свободно, за да се наблюдават ярките звезди. Всяка платформа е обезопасена с колани, с които да се завържете при излизането си.

Дори само от снимките личи, че от такава височина животът изглежда някак по-прост. Човек разбира, че за да е щастлив са му нужни не удобства, а добра компания и връзка с природата.

2.2 Екстравагантни ресторанти

- *Вечеря в тъмното – Лондон*

Ресторантите, в които можете да вечеряте в пълен мрак, стават все по-популярни. Идеята на собствениците им е да се храните, без да виждате, за да се отдадете на другите си сетива. Така ще оцените по достойнство вкуса. До ресторанта се стига през редица коридори, като всеки следващ е по-тъмен. Целта е очите постепенно да свикнат с мрака. За да е пълноценно обслужването, сервитьорите се движат с очила за нощно виждане. В други подобни ресторанти пък сервитьорите са незрящи хора.

- *Ресторант под водата – Малдивите*

В подводният ресторант на Малдивите можете да се насладите на Индийския океан в пълния му блясък. Покривът на ресторанта е напълно прозрачен. Докато се храните, около вас се движат риби в различни ярки цветове. Подводният ресторант се намира в Conrad Maldives Resort and Spa на остров Рангали, Малдивите. Ресторантът предлага местна и европейска кухня. Мястото е подходящо за романтични вечери – повечето маси са за двама.

Любопитно: Ако искате да посетите подводния ресторант, оставете децата у дома. Децата могат да се хранят тук за обяд, но вечерята е позволена само на възрастните.

➢ *Ресторант на мъртвите – Украйна*

Когато група погребални агенти решат да отворят нов ресторант, е някак разбираемо, че няма да е от най-обикновените. И наистина – ресторант „Вечност“ в Трускавец, Украйна е сграда без прозорци, във формата на гигантски ковчег. Вътре ще намерите погребални венци, стени в черни найлони и различни по големина ковчези. Като за допълнение към обстановката, в менюто можете да откриете имена на ястия от типа „Нека да се срещнем в рая“.

➢ *Обед по време на земетресение – Испания*

За повечето от нас идеята да обядва по време на земетресение не е от най-добрите. Но в заведението Disaster Café хората сами си плащат, за да обядват в условията на земетресение със сила 7,8. Масите тук се резервират няколко седмици преди посещението. Липсват данни за наличието на травми при клиентите. „Разлетите напитки“ и „разсипана храна“, разбира се, са част от екстравагантно преживяване.

➢ *Въздушен ресторант – Варна*

Dinner in the sky е изживяване за всички сетива, а не просто обикновена вечеря във въздуха. Посетителите имат възможност да се докоснат до концепция създадена в Брюксел и утвърдена като една от най-ексклузивните гурме преживявания в световен мащаб.

Доказателство за уникалността на услугата е фактът, че за десетте години от старта на вечерите във въздуха само 450 000 гости са имали възможност да се насладят на невероятни гледки, съпроводени със селектирани напитки и гастро специалитети.

Времетраенето на всяко хранене във въздуха е между 40-75 мин.

Цените за направата на резервация варират между 99 лв. и 199 лв. за седалка.

Всяка платформа издига 22 посетители на 50 м във въздуха. Освен всичко изброено, гостите могат да се наслаждават и на изпълнения на живо по време вечерите във въздуха.

От екипа, осъществяващ проекта, уточниха, в случай, че някой от посетителите изпита някакво неразположение, платформата се сваля за 30 секунди на земята и може да се реагира светкавично според обстоятелствата**.**

3. Заключение

С появата на все повече и повече хотели, ресторанти и места за развлечение в различни туристически дестинации, конкуренцията за привличане вниманието на туристите става все по-голяма. Развитието на интернет и новите технологии оказват силен информационен натиск и влияние върху поведението на т.нар.„търсачи на силни усещания“, които изискват през свободното си време и почивка повече преживявания, висок адреналин, разтърсващи и спиращи дъха гледки, независимо от цената. Всичко това налага появата на нови по-интересни, по-атрактивни и по-екстравагантни места за настаняване, и насърчава развитието на иновациите в туризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://www.economic.bg
2. http://po-sveta.com
3. https://www.stenlitravel.com
4. https://profit.bg
5. https://inews.bg
6. https://www.researchgate.net
7. https://www.esquire.bg

МОДЕЛИРАЩИ ПОДХОДИ ПРИ ДЕТЕРМИНИРАНЕ ПОТРЕБИТЕЛСКИЯ ИЗБОР НА БИОЛОГИЧНИ ХРАНИ

МАРИЯНА КОВАЧЕВА

Университет по Хранителни тенологии

marykovacheva@mail.bg

Резюме: *Целта на настоящият труд е да подобри прогнозната диагностика по отношение на потребителското поведение към биологични хранителни продукти – да се осветли пропастта между заявено намерение и поведение. Коментират се ключови резултати от проведени изследвания, базиращи се на теории, доказали своята обяснителна стойност: теорията на Рационалния избор и Планираното поведение, S-O-R модела, ABC (Отношение, Поведение, Контекст) модел. При сравняването на теориите и резултатите се извежда авторова концепция за динамичен модел на поведение на потребителите към биологичните храни.*

Ключови думи: *потребителско поведение, биологични храни, теория планираното поведение, концептуален модел*

MODELING APPROACHES IN DETERMINING USER CHOICE OF ORGANIC FOODS

MARIYANA KOVACHEVA

University of Food Technologies

marykovacheva@mail.bg

Abstract: *The aim of the present work is to improve the predictive diagnosis of consumer behavior towards organic food products - to highlight the gap between stated intention and behavior. Provided are key research results based on theory-based theories of Rational choice and Planned behavior, S-O-R model, ABC (Attitude, Behavior, Context) model are analyzed. A comparison of the theories and the results concludes with the author's concept of a dynamic model of consumer behavior towards organic food.*

Key words: *consumer behavior, organic food, theory of behavior, conceptual model*

1. Въведение

Потребителското поведение на биологични храни е изключително сложен социален феномен, който е неотделна част на човешкото поведение. Неговото изучаване съчетава подходите и методите на фундаментални науки като психология, социология, маркетинг, мениджмънт, които изследват аспекти от неговия комплексен характер в/извън контекста на обкръжаващата среда.

Биологичните хранителни продукти обикновено са по-скъпи и по-малко вредни за околната среда, отколкото техните конвенционални еквиваленти. Парадигмата от изследователска гледна точка е, че покупката от рационални съображения ще бъде направена с цел максимизиране на финансовата изгода и ще се закупят небиологични храни. От друга страна се предполага, че моралните съображения като опазване на околната среда ще благоприятстват

закупуването на биологични храни. Конфликтът между тези съображения може да се опише като пропаст между намерението и поведението, изследвания сочат, че позитивното отношение, не винаги води до тяхната покупка [Aschemann-Witzel, J., 2014]. В проведено изследване резултатите от проучването показат, че 50% от потребителите казват, че купуват биологични продукти, но в действителност само 15% ги купуват [Niessen, J. & Hamm, U., 2008].

Изводите от проведено изследване сред потребители в САЩ е че „демографските показатели са слаби в предсказването на поведението на биологичните потребители.“ Отношението и поведението по-добре отразяват препочитанията, ето защо те са по-добри прогнозни показатели [Li,J., Zepelda, L.& Gould ,B., 2007]. Това твърдение се потвърждава и от друг автор, за когото „въпросът не е кои са потребителите на биологични храни, а как те ги използват в своето ежедневие“ [Hughner, R. et al., 2007]. Дали е част от тяхната диета, спазват физически режим, обичат да готвят, спортуват и пр. За редовните потребители на биологични храни, консумацията на биологични храни е част от жизнената им философия. Тя произтича от идеология, свързана с определена ценностна система, която влияе върху личността, нагласите и поведението при потребление [Schifferstein, H. N. J., et al. ,1998].

2. Методика на изследването

Целта на изследването е да се изготви концептуален модел, който разкрива основните фактори и ценности, които влият директно и опосредват връзката между намерение и потребителското поведение по отношение на биологичните храни.

Първата задача, която си поставяме, е изясняване на следните базови понятия: пазар, нужди, желания, ползи и ценност.

В маркетинга се възприема, че пазарът е „съвкупността от потенциални потребители, които имат общи нужди и потребности, за удовлетворяването, на които те имат готовност, способност и са съгласни да вземат участие при размяната“ [Стоянов, Д., 2001]. Освен продукти и услуги, пазарът може да предлага и информация. Маркетолозите се опитват да превърнат потенциалните купувачи в реални такива, чрез създаването на стоки и услуги, които намаляват несъответствието между сегашното състояние и някакво идеално за потребителя. Друго по-откровено твърдение е разбирането за маркетинга като философия и инструмент за „създаване на същия този клиент“ [Желев, С. , 1995].

Основната нужда може да бъде удовлетворена по какъвто и да било начин и специфичния път, който един човек избира, е повлиян от неговата или нейната уникалност, набор от преживявания и ценности. Тези персонални и културни фактори в комбинация създават желанието, което е манифестация на нуждата. „Желанията се възпитават от обществото и са описани като условия, при които обектите, които ще задоволят дадени нужди“ [Kotller, P. & Amstrong, G., 2011].

Според някои автори се разграничават 2 вида ползи при потреблението: функционална (утилитарна) и хедонистка [Kazakeviciute, A. & Banyte,J.,2012]. Хедонистичните характеристики предизвикват щастие/нещастие; въодушевление /безразличие; очароват /отегчават и пр. Други автори класифицират ползите за потребителите в три категории: икономически, фунционални и психологически.

Икономическа (утилитарна) полза за потребителя - нетна левова стойност, получена от спестяване от използването на даден продукт, обикновено често използван. Това е разликата в общия разход при използването на два конкуриращи се продукта. Общият разход е измерван за определен времеви период.

Функционални ползи за потребителя – определя се от тези аспекти на продукта, които носят функционални ползи за потребителите като по-голяма разфасофка, рециклираща се опаковка и важна част от тези характеристики включва обслужването. То бива преди продажбено, по време на продажбите и след продажбено.

Психологическа полза за потребителя – този източник е базиран на образа, имиджа на продукта и дали той съответства на образа, с който потребителят иска да се идентифицира. Най-основното психологическо опасение е поетият риск и повечето хора предпочитат да го минимизират или поне да го запазят на съществуващото ниво.

Втората задача е идентифициране на теории, които са доказали своята обяснителна стойност в областта на „био“ потреблението. Чрез методите синтез и анализ на резултати от изследвания, да се изготви концептуален модел на потребителско поведение към биохрани.

3. Теорията на Рационалното действие (TRA) & Планираното поведение (TPB)

Теорията на Планираното поведение е едно продължение [Ajzen, I., 1991, 2002] на Теорията на Рационалното действие [Ajzen & Fishbein, 1980]. Двата модела се основават на предпоставката, че хората правят логични, обосновани решения, за да се включат в специфично поведение, като оценяват всичката налична информация. Осъществяването на поведението се определя от функционалната и икономическа стойност, която индивидът очаква да получи. Това представлява определен проблем за TPB и успешното му прилагане в области, свързани с потреблението на т.нар. „зелени“ и биологични продукти. В двете теории, централен фактор е намерението на индивида да се представи по определен начин, но теориите биват критикувани, че не обясняват достъчно промяната в поведението [Manoj, S. & Romas, J., 2012]. Главната разлика между двете теории е контролът на поведението, обосновано от социалните норми и формирано от отношението. Друго ограничение на двете теории е, че те не вземат предвид фактори, свързани с личността, културни фактори и демографски променливи, които също оформят поведението.

В модифицирана версия на TPB [Tarkiainen, A. & Sundqvist, S., 2005] се прави предположението, че закупуването на биохрана е морално решение, което отразява колективната полза - благосъстоянието на околната среда и е някаква форма на индивидуално благополучие. Резултатът от проучването показва, че цената на биологичните хранителни продукти не влияе на отношението към покупката. В този смисъл по-високата цена на биологичните храни се разглежда най-вече като бариера пред поведението, отколкото външен фактор. Като най значим извод от изследването е, че субективните норми косвено формират отношението към биологичните храни, а не обратното според оригиналната теория (виж Фиг. 1.).

Социалните норми са въздействието на нагласите и влиянието на значими индивиди от обкръжението върху личността. В случай, че близкото обкръжение на потребителя одобрява покупката на биологична храна, той или тя биха били по-склонни да формират позитивно отношение към биологичните храни и то да повлияе върху тяхното намерение да ги закупят. Променливата „социални норми“ може да е значима дори с негативен знак, т.е. обкръжението ни счита покупката на биохрани за излишно дадени пари.

В друго изследване на база TPB се правят изводите, че биологичният хранителен продукт е здравословен и опазва околната среда и тези два фактора подпомагат позитивното отношение и поведенческите намерения за покупка на биологични храни. Нещо повече - жените са по-осъзнати в това отношение и производителите и маркетолозите е нужно да сегментират пазара на биологични храни на база пол [Hero, I. , 2015].

Изследване на база TRA на турски потребители върху намерението им за покупка се определя от здравното им осъзнаване, възприемането на биологични храни като потребителска ценност и приемането на цената [Yilmaz, B. & Ilter, B., 2017].

4. Отношение - Поведение – Контекст

Интегрираният модел на значимо поведение от околната среда ABC (отношение - поведение – контекст) е развит от [Guagnano, G., Stren, P., & Dietz,T., 1995]. Те предполагат, че както лични, така и контекстните фактори могат да обяснят различните решения, свързани с начина на живот. Структурираната динамика между влиянието на отношението (т.е. вътрешните фактори) и контекстните (т.е. външните фактори) е ключовото измерение на ABC модела. Атрибутивните фактори включват норми, вярвания и ценности; Контекстните фактори включват правителствени разпоредби, парични стимули, изградена среда, реклама и информация. Съавторът на ABC-теорията Стърн променя по-късно първоначална си теория и като фактори добавя навиците и личните способности *Поведение (B) = Контекстни фактори (C) x Нагласи (A) x Навици x Лична способност*. Личните способности включват предишните знания и умения, време, грамотност, пари, социален статус и власт. Според [Stern, 2000], социално-демографските фактори служат добре за описване на фактора на личните способности.

При изследване на консумация биологични и местни храни в САЩ, този модел е приет за теоретична база [Nie, C, Zepelda, L, 2011]. Личните фактори са операционализирани в променливи, измерващи загрижеността за околната среда, здравето и вкус. Факторите са избрани, поради разбирането за тяхната важна роля при формирането на начин на живот,

свързан с биологичните храни. Контекстните фактори в изследването включват социално-икономически и демографски променливи, както и характеристики на общността. При приложен клъстерен анализ се обособяват 4 сегмента потребители:

Ентусиасти към храната (24%) – най-активно потребяващи биологична храна, пазаруващи от специализирани магазини и отделящи най-много внимание на етикета; обичащи да готвят и имащи религиозни съображения, от женски пол със средни доходи, но най-виско образовани. Практични консуматори (29%) – активни консуматори на биохрани – не търсят удобството и определена марка, ценящи вкуса и здравословността на храната; имат диета, към която се опитват да се придържат; Неопределени консуматори (18%) – от време на време био потребители и търсещите удобство (29%) - некупуващи биохрани. Последните две групи потребители не обръщат внимание на етикета, не са заинтригувани от готвенето и не са на специална диета.

Има няколко предимства сегментацията на потребителите според стила на живот, сравнена с демографската сегментация [Demby, E., 1974]. Отразява се психологическия профил на потребителя, като ценности и отношение, така че мотивацията на поведението може да бъде уловена. Получените резултати дават индикации кои групи потребители ще реагират при промяна на контекста напр. улеснен достъп, ценообразуване и подобрена комуникация за предимствата на биохраните.

5. Стимул – Отговор - Реакция (S-O-R)

Базовият S-O-R модел [Mehrabian, A., & Russell, J. A, 1974] съдържа три елемента и може да се представи чрез функцията R = f (S.0), където (R) отговора или реакцията е функция на стимулите (S), на които е изложен човекът (0). Организмът отговаря на тези стимули на околната среда - напр. в магазина чува, усеща, вижда (музика, аромат, цветове, подредба и пр.) и при положителен отговор на индивида - финалният резултат е позитивно отношение към магазина, продукта или осъществена покупка. Моделът е конструиран да се прилага към търговията на дребно - продуктови характеристики и атмосфера. S–O-R моделът е адаптиран към биохраните [Hyun-JooLee, Zee-SunYun, 2015] като активиращи стимули са свойствата на продуктите (хранителна стойност, натурално съдържание, сетивна обаятелност), които се асоциират със здраве, опазване на околната среда и добро отношение към животните. Тези обективни стимули са по-подходящи в това изследване, отколкото социалните стимули като атмосфера в магазина, според авторите на изследването. Утилитарните ползи и хедонистичните усещания са организмът, а поведенческите намерения са отговорът, който придава интензивност и насоченост на поведението (виж. Фиг. 2). Най-значимите изводите са, че намеренията за покупка при потребителите се обуславят от качества като полезност на храната. Главният стимул на намеренията е по-високата хранителна стойност и ползи за околната среда. На второ място, водещ стимул е хедонистичното чувство т.е. вкусовите качества на храната. Препоръчва се на търговците и производителите да подмогнат потребителите да развият още по-позитивна представа за биохраните, чрез подобряване на достъпа до полезна и точна информация за хранителната стойност и процеса на преработка. Другата препоръка е в точките на продажба да има щандове или дисплеи, където потребителите могат да тестват, да усетят качествата на храната. Демонстрирано е в процеса на изследване, че ценовият премиум действа негативно на възприеманото усещане на потребителите. Съгласно закона на Вебер с увеличението на цената, диференциалния праг на чувствителността на потребителите към другите стимулите намалява.

6. Заключение

Изследванията в областта на биологичните храни в по-голямата си част използват теории за Рационалните действия TRA и Планираното поведение TPB, чиито основни допускания са, че хората са рационални в своя избор, затова когнитивния подход, може да служи за предвиждане на тяхното поведение. Това е проблем за двете теории и техния успех на прилагане в области, свързани с консумацията на т.нар. „зелени продукти“ като биологичните храни, защото не отчитат психологическите и хедонистични ползи. Като еволюция може да се разглежда модела „Отношение, поведение, контекст“ т.е. (ABC), отразяващ новата екологична парадигма и приспособяващ се към средата на потребителя. S-O-R моделът отдава по-голямо значение на стимула, но за да бъде той задействан е нужен

експериментален опит на потребителя с биохраните.

Закупуването на биологични храни е донякъде морална дилема, но тъй като включва и финансовата тежест като последица от поведението, потребителят е вероятно да се отклони от личните норми до известна степен, когато прави този избор. „За биологичните храни, естествеността и здравословността са двете основни свързани ценности„ [Lusk & Briggeman, 2009]. Според друг автор „решенията за консумация на биологични храни могат да бъдат обяснени чрез свързване на атрибутите на биологичната храна с по-абстрактни ценности като „сигурност“, „хедонизъм“, „универсализъм“ и др. Привличането на тези ценности може да повлияе положително на нагласите за консумация им“ [Aertsens, J. et al., 2009]. От друга страна, според [Rintamaki et al., 2006] „концепцията за ценност е най-универсалната и широко използвана в научната литература като определението за нея се променя заедно с променящото се поведение на потребителите и околната среда“.

Обобщение на изложените теории и аргументи е динамичен концептуален модел (виж Фиг. 3.), според който потребителят в своето поведение се ръководи от своя опит и нагласи, подложен е на различни стимули и контекстни фактори на обкръжаващата среда, които могат да променят хода на първоначално взетото от него решение да закупи или не биохрана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aschemann-Witzel, J. (2014) Elaborating on the Attitude-behaviour Gap Regarding Organic Products: Young Danish Consumers and In-store Food Choice, International IJC 38(5)

2. Niessen, J. & Hamm, U. (2008). Identifying the gap between stated and actual buying behaviour on organic products based on consumer panel data. Cultivating the Future Based on Science : 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research, Modena, Italy, June 18-20

3. Li, J., Zepelda,L.& Gould, B. (2007) The Demand for Organic food in the U.S.:An Empirical Assesment, Journal of Food Distribution Research 38 (3), p.65

4. Hughner,R.e.al. (2007) Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food, Journal of Consumer Behaviour, p.14

5. Schifferstein, H.N.J., and Oude Ophuis, P.A.M. (1998), “Health-related determinants of organic food consumption in the Netherlands”, Food Quality and Preference, Vol. 9, p. 119

6.Стоянов, Д. (2001) Маркетинг на индустриалния бизнес, София, изд. Дионис

7. Kotller,P. & Amstrong, G. (2011) Principles of Marketing 14th Edition, Principles of Marketing 14ed, Pearson Prentice Hall, p.6

8. Желев, С. (1995), Маркетингови изследвания, УНСС, София, xv

9. Kazakeviciute, A. & Banyte, J. (2012) The Relationship of Consumers Perceived Hedonic Value and Behavior, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 2012, 23(5), p. 532

10 Ajzen,I., The Theory of Planned Behavior, Organizational behavior and human decision processes, 50, (1991), p.181

11. Ajzen, I. (2002), “Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior”, Journal of Applied Social Psychology, Vol. 32 No. 4, p. 1-20.

12. Ajzen, I. and Fishbein, M. (1980), Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior, Prentice-Hall, Englewood-Cliffs, NJ

13. Manoj, S. & Romas, J. (2012), Theoretical Foundations of Health Education and Health Promotion 2 ed, Jones & Bartlett Learning, p.123

14. Tarkiainen, A. & Sundqvist, S. (2005). Subjective norms, attitudes and intentions of Finnish consumers in buying organic food, British Food Journal, 107 (11), p. 817

15. Hero, I. (2015) Consumers’ Attitude and Intention towards Organic Food Purchase: An Extension of Theory of Planned Behavior in Gender Perspective, International Journal of Management, Economics and Social Sciences, V 4(1), p.17 – 31.

16. Yilmaz, B. & Ilter, B. (2017) Motives Underlying Organic Food Consumption in Turkey: Impact of Health, Environment, and Consumer Values on Purchase Intentionsp, 342 Economics World, July-Aug. 2017, Vol. 5, No. 4, p.333-345

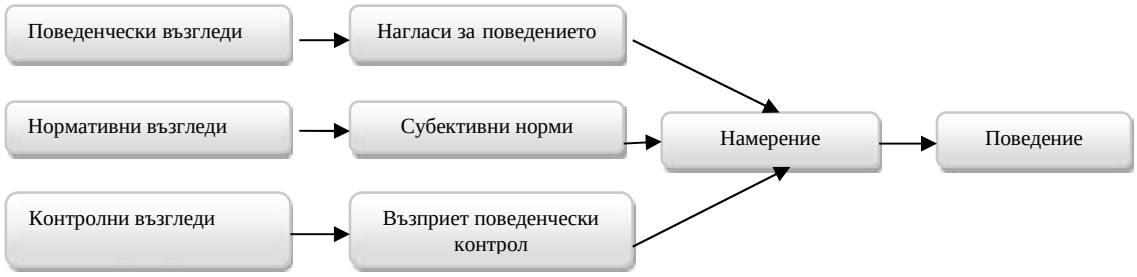
17. Guagnano, G., Stren, P., Dietz, T. (1995), Influences on Attitude-Behavior Relationships: A Natural Experiment with Curbside Recycling, Journal Environment and Behavior, Volume: 27 issue: 5, p. 699-718

18. Stern, P. C. (2000). New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. Journal of Social Issues, 56(3), p.407 – 424.

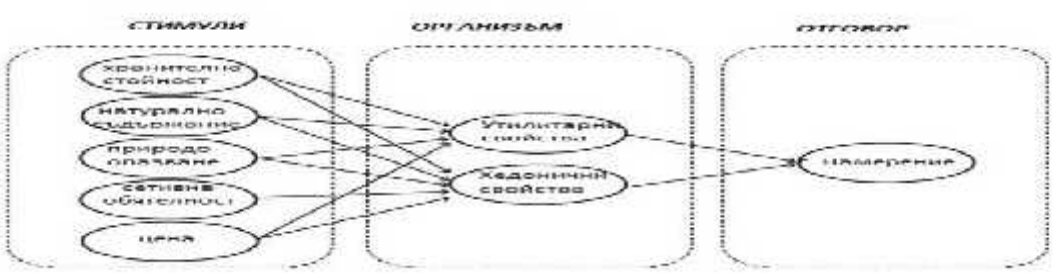
19. Nie, C, Zepelda, L. (2011) A Lifestyle Segmentation Study of US Food Shoppers to

Examine Organic and Local Food Consumption, Appetite, Volume 57 (1) – Aug 1, p.3 -10
20. Demby, E. (1974). Psychographics and from Where it Came. Life Style and Psychographics. Chicago, IL : AMA, p.9-30
21. Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). An Approach to Environmental Psychology. Cambridge, MA : MIT Press.
22. Hyun-JooLee, Zee-SunYun, (2015). Consumers' perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food, Journal Food Quality and Preference Volume 39, p. 259-267
23. Lusk, J. L., & Briggeman, B. C. (2009). Food Values. American Journal of Agricultural Economics, 91(1), 184–196.
24. Aertsens, J., et al., (2009) Personal Determinants of Organic Food Consumption: A Review, British Food Journal 111(10), p.1140
25. Rintamäki, T., Kanto, A., et al, (2006) Decomposing the value of department store shopping into utilitarian, hedonic and social dimensions, International Journal of Retail & Distribution Management 34(1):6-24

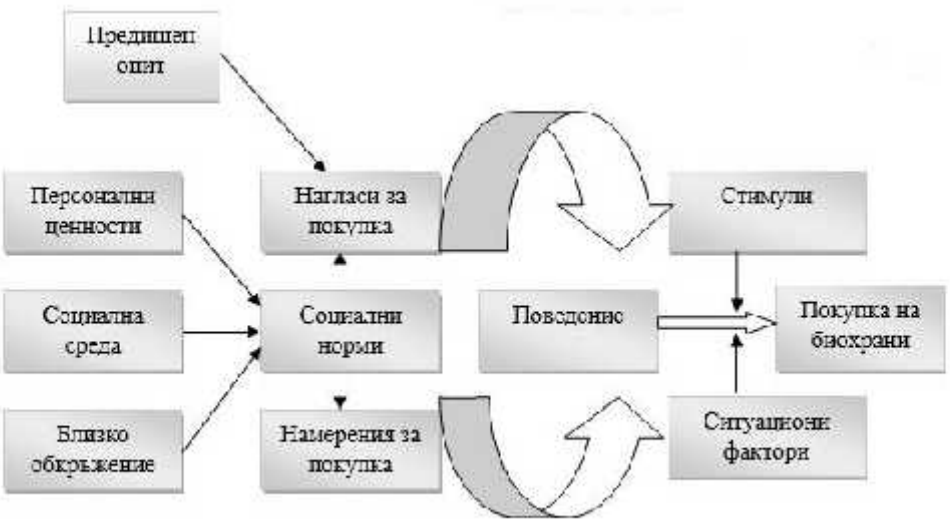
Фиг. 1. Разширен модел на TPB - Ajzen, I. (2002)



Фиг. 2. S-O-R модел към биологични храни - Hyun-JooLee, Zee-SunYun, (2015)



Фиг. 3. Концептуален модел за покупка на биологични храни - Автора



ПРОЕКТ „МОРСКИ ИНОВАЦИИ – ПОДВОДНИ ФЕРМИ“

МИРОСЛАВ БАНГИРОВ[1], РАДИ КАРАПЕЕВ[2], ЦВЕТЕЛИНА ДИМИТРОВА[3], СНЕЖИНКА КОНСТАНТИНОВА[4]

Университет по хранителни технологии – Пловдив, Стопански факултет,
bangirov_az@abv.bg[1], radikarapeev9701@abv.bg[2], cveti9631@abv.bg[3], sks_ko@abv.bg[4]

Резюме: *Настоящето изследване представя проект за подводно отглеждане на плодове и зеленчуци, в малки куполи във водни басейни наречени още „подводни ферми“. Резултатите показват, че този продукт, ще намери широко приложение, поради бързо нарастващата човешка популация и голямата потребност от храна. Основната идея в проекта е да се възползваме от благоприятните условия на водните басейни и да създадем ферми за отглеждане на плодове и зеленчуци. Целта ни е да повишим масовото производство на екологични и здравословни продукти.*

Ключови думи: *ферма, храна, отглеждане, производство, водни басейни*

PROJECT “SEA INOVATIONS – UNDERWATER FARMS”

MIROSLAV BANGIROV[1], RADI KARAPEEV[2], TSVETELINA DIMITROVA[3], SNEZHINKA KONSTANTINOVA[4]

University of Food Technologies – Plovdiv, Faculty of Economics
bangirov_az@abv.bg[1], radikarapeev9701@abv.bg[2],
cveti9631@abv.bg[3], sks_ko@abv.bg[4]

Summary: *The present study presents a project for underwater growing of fruits and vegetables, in small domes in water basins, also called “underwater farms”. The results show that this product will be widely used, in particular the rapidly growing human population and the great need for food. The main idea in the project is to take advantage of the favorable conditions of the water basins and to create farms for growing fruits and vegetables. Our goal is to increase the mass production of environmentally friendly and healthy products.*

Key words: *farm, food, breeding, production, water basins*

1. Въведение

Настоящото изследване представя алтернативно решение на най-големия проблем на световната икономика наречен „недостиг“. Световните анализатори непрекъснато отчитат нарастване броят на населението в световен мащаб и удължаване на продължителността на живот. И всичко това води до създаване на един глобален проблем – изхранването на населението. Целта на проекта е в България да се създадат иновативни подводни ферми за отглеждане на биохрани. Очакваните резултати са да се превърнем в един от най-големите производители на биопродукти в света и да спечелим лоялни клиенти и бизнес партньори.

2. Изложение.

2.1 История на възникването. Определение на „Фермерството“

Отглеждането на плодове и зеленчуци започва в древността. Проучванията показват, че хората тогава са отглеждали много и различни видове култури, за да преживяват. Това е било от жизнено важна необходимост, за да оцелеят. С развитието на производството храните са станали обект на търсене и търговия.

Фермерството е отрасъл на селското стопанство, включващ отглеждането на различни породи домашни животни и видове растения, от които се произвеждат храни, биогорива, лекарства, влакна и други продукти. Неговото възникване изиграва ключова роля за развитието на човешката популация. В покъсен етап с развитието на растениевъдството и животновъдството се създават излишъци, което е предпоставка за плавното развитие на търговията.

Развитието на селското стопанство се определя от различните климатични условия, националните култури и технологии. Днес, модерното индустриалното земеделие се базира на големи площи от култури, използването на изкуствени торове, пестициди, селекция на растенията, генно инженерство, в резултат глобалната промяна на климата и стремежът на специалистите да увеличават добивите на отглежданите култури. Но този стремеж води до редица катастрофални екологични проблеми в природата и здравето на хората. Генно модифицираните организми, използването на хормони на растежа и някои други химически продукти са забранени в редица страни, но намират широко приложение в САЩ и някои от развиващите се страни. Производството на храни и водните ресурси са два свързани глобални проблема, които са и ще бъдат предмет на дебати между регионите и страните. Намаляването и влошаването на качеството на водните запаси, както и проблемите с глобалното затопляне включително влиянието му върху селското стопанство и обратното, влиянието на селското стопанство върху глобалното затопляне, са проблеми, за които трябва да се решават заедно.

Фермерството обхваща широк кръг подобласти и специализирани технологии. Традиционно в основата му са отглеждането на растения върху обработваема земя и на животни в пасища. Съвременните селскостопански технологии – като създаване на нови сортове и породи и използване на пестициди и торове, рязко увеличават добивите, но в същото време някои от тях водят до щети за околната среда и увреждане здравето на хората.

В съвременния, бързо променящ се и развиващ се свят растения се отглеждат за производството на биогорива, като най-често метан и етанол от биомаса, биодизел, както и фармацевтични продукти и биопластмаси. Част от селскостопанските продукти се използват с декоративна цел и дизайн – цветя, екзотични риби и птици и други.

В съответствие със световните тенденции в производството на биохрани е и нашата идея за отглеждане на биопродукт под водната повърхност, където той бива защитен от външните фактори на климата, пестицидите, торовете и всички видове насекоми и паразити, който влияят отрицателно на отглежданите растения .

Фиг. 1. *Подводни ферми*

Фиг.2. *Подводна ферма*

2.2 Водни басейни

Водните басейни са най-обширната среда на живот. Водата в океаните и моретата заема около 71% от земната повърхност и е 99% от цялото количество вода на Земята. Континенталните водоеми заемат около 0,5% от общата повърхност на водоемите.

Водата има висока топлообменност. Това свойство има голямо значение за живота на живите организми в нея. Благодарение на голямата си топлообменност, водата бавно се нагрява, но и бавно изстива. Тя има най-малък обем и най-голяма плътност при 4°C. При по-висока или по-ниска температура водата увеличава обема си и намаля плътността си. Благодарение на това свойство замръзналата вода (лед), не потъва, а остава на повърхността и поради малката си топлопроводимост, водния слой не замръзва и може да се създаде живот.

Водата е един от най-добрите разтворители. При това тя е химично неактивна. Благодарение на това свойство, във водата има разтворени елементи, газове и съединения, което осигурява нормалното съществуване на организмите в нея.

Освен това повърхностното напрежение на водата е много голямо. То позволява на много организми да живеят под или над водната повърхност, да се движат по нея, без да потъват.

Прозрачността на водата е нейно изключително важно свойство, което позволява на слънчевите лъчи да проникват в нея, и да се синтезират органични вещества.

Химически чиста вода в природата не съществува. В нея винаги има разтворени газове и соли. В зависимост от съдържанието и качеството на разтворените във водата соли, водните басейни биват:

Морски – във водите на моретата и океаните, преобладават хлориди, от които в най-голямо количество е NaCl (готварската сол). Постоянната соленост на морските води е благоприятно условие за развитие и живот на стенохалинни видове. Това са видове, които за нормалното си съществуване се нуждаят от постоянна концентрация на соли във водата.

Друг вид са слабо *солените басейни.* Това обикновено са откъснати морета, в които се вливат големите реки. Тези басейни се населяват от организми, наречени „еврихалинни“. Това са видове, характерни за сладките води, но са способни да издържат при завишена концентрация на соли. Съществуват и морски видове, които издържат на понижена концентрация на соли.

Сладководните басейни се характеризират със силно променливи фактори: температура, прозрачност, солево съдържание и др. Поради тази причина сладководните басейни предлагат голямо разнообразие от условия за живот. В тях обикновено живеят т.нар. „евробиотни“.

Растенията и животните живеят на различни нива във водната повърхност. Едни от тях обитават повърхността, а други – дъното, трети – плуват или се носят във водата. Дънните организми имат съответни приспособления за този начин на живот. Растенията се задържат с корените си, а водните животни са или по-тежки от водата или имат приспособления за прилепване към подводни премети. Трети се заравят в тинята или пясъка.

2.3 Условия за отглеждането.

Отглеждането на растения от семена дава възможността да се култивира по-богато разнообразие на зеленчуци и плодове, като едновременно с това се

спестяват разходи за закупуването на посадъчен разсад. Семената се предлагат във всички размери, вариращи от значително едри семена до не по-големи от „пунктуационния знак в края на това изречение“.

Засяването на малки семена поставя съвременния човек пред две големи предизвикателства.

Първото е равномерното засяване, което предотвратява появата на редки участъци от растения, след като семената покълнат.

Второто предизвикателство е да се избегне отмиването на семената при напояване.

Преодоляването на тези предизвикателства не е трудно, когато се използва точния и правилен метод на засаждане.

2.4 Основни цели

2.4.1 Да произведем, възможно най-голямо количество натурално чисти продукти.

2.4.2 Да се утвърдим на пазара като фирма, която произвежда уникален биопродукт.

2.4.3 Да се включим и да станем част от проекта на организацията „Оушан Рифър Груп“ в Савона, Италия. Организацията е партньор от три годишния проект „Градините на Немо“, който има за цел да открие нови места и начини за отглеждане на хранителни култури в райони с отсъствие на сладко водни източници и плодородна почва.

2.5 Визия

Желанието ни е да се реализираме на пазара в България, да изградим добър имидж в световен мащаб, като производители и износители на биоплодове и зеленчуци, с отчитане на висока печалба и бърза възвръщаемост на инвестициите.

2.6 Мисия

Мисията на проекта е да задоволим нуждите не само на местния, но и на световния пазар, защото изследването показа, че в момента предлагането на биопродукт на международния пазар покрива едва 20-30% от търсенето и предлагането по света. Прилаганите технологии и процесът на отглеждане са скъпи и ненадеждни. Дневният порционът за човешкия организъм трябва да се състои от около 400 г зеленчуци и 300 г плодове.

Това е ключов фактор, който ни стимулира да създадем този проект.

2.7 SWOT анализ на производство на биопродукт в „Подводни ферми“ в България

Силни страни

a) Високо качество на продукцията;
b) Висока производителност на зеленчуци и плодове;
c) Благоприятен климат и условия за вирене;
d) Неголеми разходи за производство;
e) Голям интерес от чуждестранни купувачи;
f) Ползата от продукта и широкото му приложение в практиката;
g) Липса на конкуренти.

Слаби страни

a) Неголемият опит и непознаването добре на водната среда;
b) Високата трудоемкост;
c) Заплахи от морски водни животни.

Възможности

a) Намаляване на качеството на продукта в земите;
b) Висока печалба;
c) Евтина работна ръка;
d) Бърза и висока възвръщаемост на инвестициите.

Заплахи

a) Липса на инвеститори;
b) Реализация на пазара.

2.8 Разходи за производство на биопродукти под вода. Закупуване на воден парцел или под наем за 5 години

Нашият проект ще започне с построяването на една конструкция на воден купол, с обем 10 кв. м. За изграждането ще са ни необходими следните материали – неръждаема стомана, подсилено стъкло, гумени уплътнения, 30 кг – 7-8 бр., торби пълни с пясък, които ще държат купола в основата.

Екипировката за гмуркане е специализирана за този вид производство и е част от производствения комплект,

който трябва да бъде обслужвана от оператори специалисти.

Таблица 1. *Очакван финансов резултат от производството на чери домати от 10 м²*

Парцел 10 м², една водна ферма		
Производство на чери домати		
Размер на инвестицията: 10 000 лв.	40 000 плодове и зеленчуци	Приходи
1 година	600 кг	4 800 лв.
2 година	660 кг	5 280 лв.
3 година	750 кг	6 000 лв.
Общо приходи	16 080 лв.	

2.9 Начален капитал

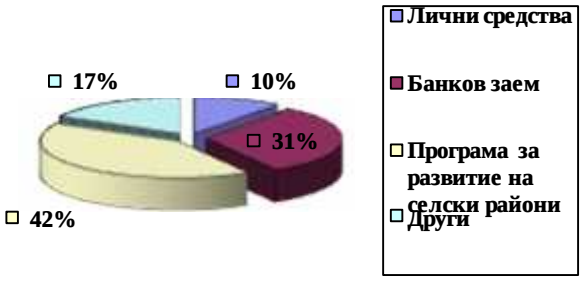
Направените предварителни разчети по различните финансови пера показаха, че за стартиране на проекта е необходим начален капитал в размер на 10 000 лв.

Таблица 2. *Възвращаемост на инвестицията*

Очакван финансов резултат	**Сума**
Очаквани средногодишни приходи	5 360 лв.
Очаквани средногодишни разходи	3 000 лв.
Очаквана годишна печалба (след облагане с корпоративен данък – 10%)	2 124 лв.
Пви = ∑ИР/ЧП (НПП – нетни приходи от продажби)	4 г. и 7 м.

2.10 Начин на набиране на капитала

Необходимият капитал ще се осигури с „Програма за развитие на селски райони“ по една от мерките: Подмярка 4.1: Инвестиции в земеделски стопанства“; Подмярка 4.1.2 „Инвестиции в земеделски стопанства“ от ТПП за развитието на малки стопанства; Подмярка 6.3 „Стартова помощ за развитието на малки стопанства“. Ще бъдат вложени лични средства и финансова помощ от близки. Ще се търсят други възможности и спонсори.



Фиг. 1. *Източници на набирания капитал*

3. Заключение

Направените проучвания в България показват, че благоприятния климат и водните басейни са много подходящи за отглеждане на най-чистата биохрана в света. Проектът обещава голям успех, поради липсата на други конкуренти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конарев Ас., Сн. Константинова. Финанси и финансов мениджмънт на фирмата, „Жанет-45“, 2015.
2. Конарев Ас., Сн. Константинова. Бизнес предприемачество. Пловдив: „КСИ“, 2019.
3. www.agro.bg
4. www.fermer.bg
5. https://www.24chasa.bg/

ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДА НА „ТРИЪГЪЛНИКА“ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ФИНАНСОВАТА УСТОЙЧИВОСТ НА ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ХРАНИТЕЛНАТА ИНДУСТРИЯ

ПЕТЯ ЙОРДАНОВА-ДИНОВА, ДИМИТЪР ТЕНЕВ

Университет по хранителни технологии – Пловдив
petia1222@abv.bg, dimitartenev@hotmail.com

Резюме: *В статията е представен методически подход за мониторинг и управление на финансовата устойчивост на предприятия за винопроизводство от Пловдивска област за периода 2013-2017 г., основаващ се на „златното“ икономическо правило. Проведеното изследване е с подчертана актуалност, имайки предвид силно конкурентната и агресивна бизнес среда, в която оперират тези предприятия. Поддържането на жизнеспособността на избраните предприятия, които са обект на изследване, налага непрекъснат мониторинг на финансовата им устойчивост, която обезпечава дългосрочната им финансова стабилност, независимост от кредитори и възможности за самофинансиране и развитие на дейността.*

Ключови думи: *финансова устойчивост, мониторинг, метод на „триъгълника“, предприятия за винопроизводство, хранителна индустрия*

APPLICATION OF THE METHOD OF “TRIANGLE” IN THE MANAGEMENT OF THE FINANCIAL SUSTAINABILITY OF FOOD INDUSTRY ENTERPRISES

PETYA YORDANOVA-DINOVA, DIMITAR TENEV

University of Food Technology - Plovdiv
petia1222@abv.bg, dimitartenev@hotmail.com

Abstract: *The paper presents a methodical approach for monitoring and managing the financial sustainability of wine-producing enterprises in the Plovdiv region for the period 2013-2014, based on the “golden“ economic rule. The research conducted has been highlighted considering the highly competitive and aggressive business environment in which these businesses operate. Maintaining the viability of the selected enterprises requires continuous monitoring of their financial sustainability, which ensures their long-term financial stability, independence from creditors, and self-financing and opportunities for further development of this activity.*

Key words: *financial sustainability, monitoring, “triangle” method, wine-producing enterprises, food industry*

1. Въведение

Повишаването ефективността на финансовия мениджмънт предполага подобряване на методическите подходи при анализа на финансовата устойчивост. Анализът на финансовата устойчивост е важен етап при оценката на жизнеспособността на стопанската дейност, т.е. оценката на оперативната, инвестиционната и финансовата дейност. Финансовата устойчивост се явява условие за стабилност на стопанския активитет в перспектива.

2. Изложение на доклада

В научната литература финансовата устойчивост се изразява в ефективното използване на ресурсите, маневреност на паричните средства, оптимизация на финансовия и операционен цикъл, стабилно

генериране на печалба за компанията и повишаване на нейната стойност [1]. Същият автор представя финансовата устойчивост като външна и вътрешна. Външната финансова устойчивост се определя като способност да се покриват задълженията на предприятието (своевременно да се уреждат разчетните взаимоотношения с контрагентите), докато вътрешната финансова устойчивост се свързва с обезпечаване финансирането на активите, най-вече със собствени източници. Финансовата устойчивост се явява една от основните характеристики на финансовото състояние. Тя може да се определи като дългосрочна стабилност на предприятието, обезпеченост с финансови източници, платежоспособност и кредитоспособност. Според Г.В. Савицкая [2] устойчивото финансово състояние се постига чрез достатъчност на собствения капитал, добро качество на активите, достатъчно равнище на рентабилност при отчитане на операционния и финансов риск, достатъчна ликвидност, стабилни доходи и широки възможности за привличане на чужди капитали. За обезпечаване на финансовата си устойчивост всяко предприятие трябва да поддържа гъвкава сруктура на капитала, да организира кръгооборота на капитала по начин, който да осигури постоянно нарастване на доходите спрямо разходите с цел съхраняване на платежоспособността и възможностите за самофинансиране. Управлението на финансовата устойчивост предполага и нейния мониторинг. В специализираната литература вътрешният мониторинг на финансовата устойчивост се разглежда като непрекъснат процес на диагностико-прогностичен контрол и анализ на нейното изменение с цел осигуряване на безкризисно функциониране и развитие на предприятието. За целите на мониторинга на финансовата устойчивост в научните публикации [3] се предлага използването на метода на «триъгълника». Този метод се основава на системния подход към управлението на ресурсите (управление на деловата активност на предприятието – способността му да носи доход чрез постоянен оборот на активите), при спазване на т. нар. «златно» икономическо правило:

$$T_{p_{НП}} > T_{p_{ПП}} > T_{p_A} > 100\% \quad (1)$$

където:

$T_{p_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба;

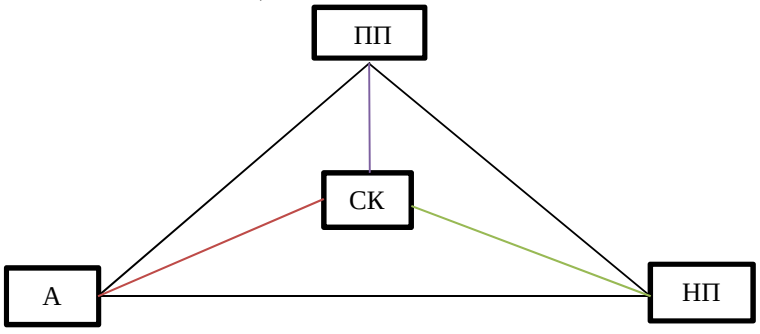
$T_{p_{ПП}}$ – темп на ръст на приходите от продажби;

T_{p_A} – темп на ръст на активите.

В случая като база за сравнение (т.е. за 100%) се приема предходната година. Интерпретацията на това съотношение се свежда до следното [4]:

- икономическият потенциал на предприятието нараства;
- в сравнение с икономическия потенциал приходите от продажби нарастват с по-високи темпове;
- печалбата нараства с изпреварващи темпове, което свидетелства за намаляване на производствените разходи.

При разработката на модел (1) е използван концептуалния подход на зависимостта „разходи–продажби–печалба“, който отразява причинно-следствените връзки между факторите и показателите (абсолютни и относителни) за финансова устойчивост. Схематично той се представя по следния начин:



Фиг.1. *Метод на „триъгълника“ за мониторинг на финансовата устойчивост*

Източник: Хоронжевская, В.Т., Мониторинг финансовой устойчивости развития предприятий легкой промышлености, Вестник СиАДИ, выпуск 3(17), 2010, с. 97.

Големият триъгълник (с черен контур) е построен на базата на „златното“ икономическо правило от модел (1) и неговите върхове са сума на активите (А), нетната печалбата (НП) и приходи от продажби (ПП). Тъй като собственият капитал (СК) е в центъра на големия триъгълник, то могат да се построят допълнителни три по-малки триъгълника:

- Първи триъгълник, за който важи: $T_{p_{ПП}} > T_{p_{СК}} > T_{p_А} > 100\%$;
- Втори триъгълник: $T_{p_{НП}} > T_{p_{ПП}} > T_{p_{СК}} > 100\%$;
- Трети триъгълник: $T_{p_{НП}} > T_{p_{СК}} > T_{p_А} > 100\%$.

С други думи казано темпът на ръст на приходи от продажби ($T_{p_{ПП}}$) трябва да е по-висок от темпа на ръст на собствения капитал ($T_{p_{СК}}$), който да изпреварва темпа на ръст на активите ($T_{p_А}$). Ако съществува обратна тенденция, това е показателно за неефективно използване на ресурсите на предприятието. Наред с това, ако е налице устойчиво тенденция за намаляване на разходите, то темпът на ръст на нетната печалба ($T_{p_{НП}}$) ще изпреварва темпа на ръст на приходите от продажби ($T_{p_{ПП}}$). Методът на „триъгълника“ (фиг. 1) предполага използването на абсолютни показатели (сума на активите, собствен капитал, приходи от продажби и печалба), които се представят в динамика и относителни показатели, изчислени чрез модифицирания три факторен модел за рентабилност на собствения капитал (ROE) на Du Pont:

ROE = Net PM x TAT x FLM (2)

където:

ROE (*Return On Equity*) – рентабилност на собствения капитал;

Net PM (*Net Profit margin*) = (НП/НПП)x100% – рентабилност на продажбите, %;

TAT (*Total Assets Turnover*) = НПП/А – обращаемост на активите;

FLM (*Financial Leverage Multiplier*) = А/СК – финансов лост.

Относителните показатели за анализ на финансовата устойчивост не са използвани в настоящата разработка. Само е посочена връзката им с метода на „триъгълника“. За провеждането на мониторинга на финансовата устойчивост на предприятия за винопроизводство в Пловдивска област са използвани данни от финансовата им отчетност за периода 2013-2017 година. В следващата табл. 1 са структурирани данните, необходими за анализа.

Таблица 1. *Абсолютни показатели за мониторинг на финансовата устойчивост на предприятия за винопроизводство от Пловдивска област за периода 2013-2017 г., (хил. лв.)*

Предприятия	**2013 г.**	**2014 г.**	**2015 г.**	**2016 г.**	**2017 г.**
1. „ВП Брандс Интернешънъл“ АД					
Нетна печалба	11664	520	9213	2065	1914
Приходи от продажби	101308	94270	128852	172698	183782
Активи	225536	212087	239857	253088	248835
Собствен капитал	77344	77844	83140	84472	86401
2. „Винзавод“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Нетна печалба (загуба)	-723	1518	-840	-1138	-371
Приходи от продажби	4687	7938	4358	3759	4663
Активи	23940	24761	24524	23136	21875
Собствен капитал	12306	13832	12957	11819	11475
3. Тодоров“ АД	x	x	x	x	x
Нетна печалба (загуба)	-307	-1301	-469	-418	-390
Приходи от продажби	1740	1524	1754	1803	1625
Активи	5467	4457	3942	3263	3544

Собствен капитал	2115	814	349	-113	-503
4. „ВИ Пълдин“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Нетна печалба (загуба)	-570	167	-439	-465	-519
Приходи от продажби	1042	1821	682	403	338
Активи	5250	5222	4669	4467	4148
Собствен капитал	3814	3981	3542	3327	2978
5. „Балкантабако“ ЕООД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Нетна печалба	43	75	93	107	163
Приходи от продажби	2472	3049	3541	5663	4774
Активи	4969	8323	7951	6657	8147
Собствен капитал	1998	4175	4268	4395	4559
6. „ВИ Старосел“ ЕООД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Нетна печалба	29	166	157	132	155
Приходи от продажби	3601	3557	4252	6459	6866
Активи	1843	2739	2549	3338	2907
Собствен капитал	96	262	419	551	676

Резултатите от проведеното изследване са представени в следващата таблица (табл. 2):

Таблица 2. *Темпове на динамика на нетната печалба, приходите от продажби, активите и собствения капитал на предприятия за винопроизводство от Пловдивска област за периода 2013-2017 г., (%)*

Предприятия	**2014/2013,**	**2015/2014,**	**2016/2015,**	**2017/2016,**
1. „ВП Брандс Интернешънъл“ АД	**%**	**%**	**%**	**%**
$Т_{р_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба	4,46	1771,73	22,41	92,69
$Т_{р_{ПП}}$ – темп на ръст на приходите от продажби	93,06	136,68	134,03	106,42
$Т_{р_{Активи}}$ – темп на ръст на активите	94,04	113,09	105,52	98,32
$Т_{р_{СК}}$ – темп на ръст на собствения капитал	100,65	106,80	101,60	102,28
2. „Винзавод“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**
$Т_{р_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба	-209,96	-55,34	–	–
$Т_{р_{ПП}}$– темп на ръст на приходите от продажби	169,36	54,90	86,26	124,05
$Т_{р_{Активи}}$– темп на ръст на активите	103,43	99,04	94,34	94,55
$Т_{р_{СК}}$ – темп на ръст на собствения капитал	112,40	93,67	91,22	97,09
3. „Тодоров“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**
$Т_{р_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба	–	–	–	–
$Т_{р_{ПП}}$ – темп на ръст на приходите от продажби	87,59	115,09	102,79	92,13
$Т_{р_{Активи}}$ – темп на ръст на активите	81,53	88,45	82,78	108,61
$Т_{р_{СК}}$– темп на ръст на собствения капитал	38,49	42,87	-32,38	445,13
4. „ВИ Пълдин“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**

$Т_{р_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба	-29,30	-262,87	–	–
$Т_{р_{ПП}}$ – темп на ръст на приходите от продажби	174,76	37,45	59,09	83,87
$Т_{р_{Активи}}$ – темп на ръст на активите	99,47	89,41	95,67	92,86
$Т_{р_{СК}}$– темп на ръст на собствения капитал	104,38	88,97	93,93	89,51
5. „Балкантабако“ ЕООД	**x**	**x**	**x**	**x**
$Т_{р_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба	174,42	124	115,05	152,34
$Т_{р_{ПП}}$ – темп на ръст на приходите от продажби	123,34	116,14	159,93	84,30
$Т_{р_{Активи}}$ – темп на ръст на активите	167,50	95,53	83,73	122,38
$Т_{р_{СК}}$– темп на ръст на собствения капитал	208,96	102,23	102,98	103,73
6. „ВИ Старосел“ ЕООД	**x**	**x**	**x**	**x**
$Т_{р_{НП}}$ – темп на ръст на нетната печалба	572,41	94,58	84,08	117,42
$Т_{р_{ПП}}$ – темп на ръст на приходите от продажби	98,78	119,54	151,90	106,30
$Т_{р_{Активи}}$ – темп на ръст на активите	148,62	93,06	130,95	87,09
$Т_{р_{СК}}$– темп на ръст на собствения капитал	272,92	159,92	131,50	122,69

От получените резултати в табл. 2 се вижда, че „златното“ икономическо правило за предприятията от изследваната група не е спазено. За посочения период мониторингът на финансовата им устойчивост с помощта на абсолютни показатели установи неустойчивост на финансовото им състояние. При „Тодоров“ АД за целия период се установи загуба. За две от предприятията („Винзавод“ АД и „ВИ Пълдин“ АД) също се установи тенденция на декапитализация. Сравнявайки величините на изследваните абсолютни показатели от края на периода с величините им от началото се констатира, че при „Балкантабако“ ЕООД ($379,07\% > 193,12\% > 163,96\% > 100\%$) и „ВИ Старосел“ ЕООД ($534,48\% > 190,67\% > 157,73\% > 100\%$) е спазено „златното“ икономическо правило от модел (1). При „ВП Брандс Интернешънъл“ АД, сравнявайки данните от края на периода с тези от началото, се установи спазено правило на първия малък триъгълник ($181,41\% > 1101,71\% > 110,33\% > 100\%$).

3. Заключение

Управлението на финансовата устойчивост трябва да се осъществява в няколко направления:

- да се прави разчет на абсолютните и относителните показатели, характеризиращи платежоспособността и зависимостта на предприятието от заемни финансови източници;
- да се осъществява непрекъснат мониторинг на обращаемостта на оборотните средства и тяхното нормиране;

- да се постига балансираност между активи и пасиви, доходи и разходи, изходящи и входящи парични потоци.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щурина, С.В., М.В. Михайлова, Финансовая устойчивость компании: проблемы и решения, издательский дом „Финансы и кредит“, 42 (2016), с. 43-60, ISSN 2311-8709 (online).
2. Савицкая, Г.В., Экономический анализ, „Новое знание“ ООО, М., 2007, с. 570.
3. Хоронжевская, В.Т., Мониторинг финансовой устойчивости развития предприятий легкой промышлености, Вестник СиАДИ, выпуск 3(17), 2010, с. 97.
4. Касърова, В., Р. Димитрова, Анализ на финансов отчет, Научен ръкопис, депозиран в ЦНТБ, NoНд 373/2005 г.,с.33. http://eprints.nbu.bg/507/1/ANALIZ_uchebnik_2005.pdf).

МОДЕЛИ НА ФИНАНСОВА УСТОЙЧИВОСТ НА ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ХРАНИТЕЛНАТА ИНДУСТРИЯ

ПЕТЯ ЙОРДАНОВА-ДИНОВА, ДОНИКА НИКОЛОВА

Университет по хранителни технологии – Пловдив
petia1222@abv.bg, donikanikolova94@gmail.com

Резюме: *В настоящата статия е представен методически подход за експресна диагностика на финансовата устойчивост на избрани предприятия за винопроизводство в Пловдивска област въз основа на счетоводната им отчетност. Финансовата устойчивост е разгледана като основна характеристика на финансовото състояние на предприятията и е моделирана чрез система от абсолютни показатели, даващи информация за обезпечеността на текущата им дейност с финансови източници.*

Ключови думи: *финансова уктойчивост, предприятия за винопроизводство, хранителна индустрия, модели на финансова устойчивост*

MODELS OF FINANCIAL SUSTAINABILITY OF THE FOOD INDUSTRY ENTERPRISES

PETYA YORDANOVA-DINOVA, DONIKA NIKOLOVA

University of Food Technology - Plovdiv
petia1222@abv.bg, donikanikolova94@gmail.com

Abstract: *In the current paper is presented methodical approach for express diagnostics of financial sustainability of selected wine-producing enterprises in the Plovdiv region on the basis of their accounting records. Financial sustainability is considered as fundamental feature of the financial performance of enterprises and is modeled through a system of absolute indicators providing information on the security of their current activity with financial sources.*

Key words: *financial sustainability, wine-producing enterprises, food industry, models of financial sustainability*

1. Въведение

В научната литература понятието „финансова устойчивост“ се разглежда от различни гледни точки и в повечето случаи то се характеризира като многопластово. По мнението на Г.В. Савицкая устойчивото финансово състояние се постига при достатъчно собствен капитал, добро качество на активите, достатъчно равнище на рентабилност с отчитане на оперативния и финансовия риск, достатъчно ликвидност, стабилни доходи и широки възможности за привличане на заемни средства [1]. Най-често финансовата устойчивост се свързва със способността на предприятието да погасява своите задължения в дългосрочна перспектива, като условие за това е наличие на оптимална капиталова структура. С други думи казано финансовата устойчивост се свързва с ефективното формиране, разпределение и използване на финансовите източници в дългосрочен план. Стопанската дейност на финансово устойчивото предприятие предполага преимуществено използване на собствени финансови ресурси, осигуряващи независимост от трети страни – кредитори.

2. Изложение на доклада

Оценката на финансовата устойчивост е в сърцевината на диагностичния анализ на финансовото състояние на предприятието. В зависимост от целите и методите, с които се осъществява диагностичния анализ, в научната литература [2] се разглеждат две системи на диагностика: експресна и фундаментална. Експресната диагностика на финансовата устойчивост се свързва с изграждането на система за редовен мониторинг и оценка на финансовото състояние на база традиционни алгоритми за финансов анализ на данните от годишния финансов отчет (ГФО). Целта на експресния анализ е възможно най-ранно откриване и диагностициране на симптомите на

криза (заболяване) и предприемане на коригиращи действия (лечение) за предпазване предприятието от несъстоятелност (болест) и банкрут (смърт). Експресната диагностика използва система от абсолютни и относителни показатели. За изследване на текущата дейност на предприятието с източници на финансиране в научните публикации се предлага използването на трикомпонентен модел за финансова устойчивост [3]. Трикомпонентният модел дава информация за обезпечеността на запасите с източници на финансиране: собствен оборотен капитал, собствени и дългосрочни източници на финансиране на запасите и величината на общите източници на формиране на запасите [4]. Определянето на модела финансова устойчивост става чрез три показателя, характеризиращи осигуреността на запасите с източници на финансиране:

1. Излишък (+) или недостиг (–) на собствени оборотни средства (собствен оборотен капитал) ΔCOC:

$$\pm\Delta COC = COC - З, \qquad (1)$$

$\pm\Delta COC$ – излишък или недостиг на собствени оборотни средства (собствен оборотен капитал);
З – запаси (стоково-материални запаси).

2. Излишък (+) или недостиг (–) на собствени и дългосрочни източници на финансиране на запасите ($\Delta СДИ$):

$$\pm\Delta СДИ = СДИ - З, \qquad (2)$$

3. Излишък (+) или недостиг (–) на общи източници на финансиране на запасите ($\Delta ОИЗ$):

$$\pm\Delta ОИЗ = ОИЗ - З \qquad (3)$$

Представените показатели във формула (1), (2) и (3) образуват трифакторен модел (М), даващ информация за осигуреността на запасите със съответните източници на финансиране:

$$М = (\pm\Delta COC,\ \pm\Delta СДИ,\ \pm\Delta ОИЗ), \qquad (4)$$

На базата на модел (4) могат да се определят четири типа на финансова устойчивост (табл. 1):

където:

Таблица 1. *Видове финансова устойчивост (ФУ) на предприятието*

Вид финансова устойчивост	**Трифакторен модел за определяне на финансовата устойчивост**	**Източници на финансиране на запасите**	**Кратка характеристика на финансовата устойчивост**
1. Абсолютна финансова устойчивост	$М = (1;1;1)$, т.е.: $\Delta COC \geq 0$; $\Delta СДИ \geq 0$; $\Delta ОИЗ \geq 0$.	Собствени оборотни средства, (собствен оборотен капитал).	Високо равнище на платежоспособност. Предприятието не зависи от външни кредитори.
2. Нормална финансова устойчивост	$М = (0;1;1)$, т.е.: $\Delta COC < 0$; $\Delta СДИ \geq 0$; $\Delta ОИЗ \geq 0$.	Собствени оборотни средства и дългосрочни заеми и задължения.	Нормална платежоспособност. Рационално използване на заемните средства. Висока доходност на текущата дейност.
3. Неустойчиво финансово състояние	$М = (0;0;1)$, т.е.: $\Delta COC < 0$; $\Delta СДИ < 0$; $\Delta ОИЗ \geq 0$.	Собствени оборотни средства + дългосрочни заеми и задължения + краткосрочни заеми и задължения.	Нарушена е нормалната платежоспособност. Възниква необходимост от привличане на допълнителни източници на финансиране. Възможно е възстановяване на платежоспособността.

4. Кризисно (критично) финансово състояние	$M = (0;0;0)$, т.е.: $\Delta COC =< 0$; $\Delta CДИ =< 0$; $\Delta OИЗ =< 0$.	Не са обезпечени с източници на финансиране.	Предприятието е напълно неплатежоспособно и се намира на границата на банкрут.

Източник: Бараненко, С.П., А.К. Бусыгин, Теоретико-методические основы управления финансовой устойчивостью предприятия, с. 106, https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodologicheskie-osnovy-upravleniya-finansovoy-ustoychivostyu-predpriyatiya

Относителните показатели, които се използват при експресната диагностика, се изчисляват на базата на различни съотношения между капиталите и активите.

Фундаменталната диагностика на финансовата устойчивост се прилага при кризисно финансово състояние. Тя представлява система за оценяване параметрите на финансовата криза с помощта на методите на факторен анализ и прогнозиране [5]. Системата на фундаментална диагностика на устойчивостта позволява да се даде пълна картина на финансовата криза и да се конкретизират формите и методите на лечение. Тя включва:

1. Систематизиране на основните фактори, обусловили кризисното състояние на предприятието. Най-общо тези фактори се представят като външни (екзогенни) и вътрешни (ендогенни). Екзогенните фактори, влияещи негативно върху стопанската дейност, са фактори на бизнес средата и се определят най-често с техниките на: PESTE - анализ, SWOT-анализ и конкурентния анализ на отрасъла по М. Портър. Влиянието на ендогенните фактори се изследва по видове дейности [5]:

- основна дейност – висок размер на запасите, влошена структура на разходите, неефективен маркетинг;
- инвестиционна дейност – значителен размер на инвестиционните разходи, ниска възвръщаемост на инвестициите, недостиг на ликвидни активи;
- финансова дейност – висока цена на финансиране, значителен дял на заемния капитал във финансирането, превес на краткосрочните източници на финансиране.

2. Избиране на методи за оценка влиянието на отделните фактори върху финансовата устойчивост. Прилагат се многовариантни модели за диагностика на финансовата криза, при които финансово-счетоводните данни и показатели се комбинират, скалират и претеглят в съответствие с тежестта на всеки един от тях върху финансовото състояние. Към тази група методи и модели са отнасят моделите за прогнозиране на банкрут на Е. Алтман, Г. Спрингейт, Дж. Фулмър, У. Бийвър, както и методиките за бизнесанализи на “Forbs”, “Business Week”, “Capital” и др.

Основната цел на разработката е да се моделира финансовата устойчивост на предприятия за винопроизводство от Пловдивска област за периода 2013-2017 г. чрез използването на абсолютни показатели. Изходните данни и резултатите са представени в следващите две таблици.

Таблица 2. *Изходни данни за моделиране на финансовата устойчивост на предприятия за винопроизводство от Пловдивска област за периода 2013-2017 г., (хил. лв.)*

Предприятия	**2013 г.**	**2014 г.**	**2015 г.**	**2016 г.**	**2017 г.**
1. „ВП Брандс Интернешънъл“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Собствен капитал (СК)	77344	77844	83140	84472	86401
Нетекущи (дълготрайни) активи (ДА)	99193	100371	109957	110234	112539
Текущи (краткотрайни) активи (КА)	126343	111716	129900	142854	136296
Дългосрочни задължения (ДЗ)	36421	35367	32959	34361	28146
Краткосрочни задължения (КЗ)	111771	98876	123758	134255	134288
2. „Винзавод“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Собствен капитал (СК)	12306	13832	12957	11819	11475
Нетекущи (дълготрайни) активи	12006	13302	14211	12395	8691

(ДА)					
Текущи (краткотрайни) активи (КА)	11934	11459	10313	10741	13184
Дългосрочни задължения (ДЗ)	2285	4112	3240	3304	2756
Краткосрочни задължения (КЗ)	9349	6817	8327	8013	7644
3. „Тодоров“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Собствен капитал (СК)	2115	814	349	-113	-503
Нетекущи (дълготрайни) активи (ДА)	4133	3056	2525	2095	2029
Текущи (краткотрайни) активи (КА)	1334	1401	1417	1168	1515
Дългосрочни задължения (ДЗ)	2150	2154	1576	1491	310
Краткосрочни задължения (КЗ)	1202	1489	2017	1885	3737
4. „ВИ Пълдин“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Собствен капитал (СК)	3814	3981	3542	3327	2978
Нетекущи (дълготрайни) активи (ДА)	4284	3647	3516	3410	3312
Текущи (краткотрайни) активи (КА)	966	1575	1153	1057	836
Дългосрочни задължения (ДЗ)	651	625	600	576	555
Краткосрочни задължения (КЗ)	785	616	527	564	615
5. „Балкантабако“ ЕООД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Собствен капитал (СК)	1998	4175	4268	4395	4948
Нетекущи (дълготрайни) активи (ДА)	1328	3298	2829	2119	2696
Текущи (краткотрайни) активи (КА)	3641	5025	5122	4538	5454
Дългосрочни задължения (ДЗ)	2841	3620	3052	1565	2758
Краткосрочни задължения (КЗ)	130	528	631	697	441
6. „ВИ Старосел“ ЕООД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Собствен капитал (СК)	96	262	419	551	676
Нетекущи (дълготрайни) активи (ДА)	466	547	1237	1206	551
Текущи (краткотрайни) активи (КА)	1377	2192	1312	2132	2356
Дългосрочни задължения (ДЗ)	1461	2073	1402	2005	1502
Краткосрочни задължения (КЗ)	286	404	728	782	729

Таблица 3. *Трикомпонентни модели на финансова устойчивост на предприятия за винопроизводство от Пловдивска област за периода 2013-2017 г., (хил. лв.)*

Предприятия	**2013 г.**	**2014 г.**	**2015 г.**	**2016 г.**	**2017 г.**
1. „ВП Брандс Интернешънъл“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Запаси (З)	74142	76727	82729	91754	83564
СОС	-21849	-22527	-26817	-25762	-26138
СДИ	14572	12840	6142	8599	2008
ОИЗ	126343	111716	129900	142854	136296
$\pm\Delta$СОК	-95991	-99254	-109546	-117516	-109702
$\pm\Delta$СДИ	-59570	-63887	-76587	-83155	-81556
$\pm\Delta$ОИЗ	52201	34989	47171	51100	52732
$M = (\pm\Delta СОС, \pm\Delta СДИ, \pm\Delta ОИЗ)$	**M=(0,0,1)**	**M=(0,0,1)**	**M=(0,0,1)**	**M=(0,0,1)**	**M=(0,0,1)**
2. „Винзавод“ АД	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Запаси (З)	8097	7640	8814	9579	9513
СОС	300	530	-1254	-576	2784
СДИ	2585	4642	1986	2728	5540

ОИЗ	11934	11459	10313	10741	13184
±ΔСОС	-7797	-7110	-10068	-10155	-6729
±ΔСДИ	-5512	-2998	-6828	-6851	-3973
±ΔОИЗ	3837	3819	1499	1162	3671
М=(±ΔСОС, ±ΔСДИ, ±ΔОИЗ)	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**
3. „Тодоров“ АД	**х**	**х**	**х**	**х**	**х**
Запаси (З)	954	754	872	769	842
СОС	-2018	-2242	-2176	-2208	-2532
СДИ	132	-88	-600	-717	-2222
ОИЗ	1334	1401	1417	1168	1515
±ΔСОС	-2972	-2996	-3048	-2977	-3374
±ΔСДИ	-822	-842	-1472	-1486	-3064
±ΔОИЗ	380	647	545	399	673
М=(±ΔСОС, ±ΔСДИ, ±ΔОИЗ)	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**
4. „ВИ Пълдин“ АД	**х**	**х**	**х**	**х**	**х**
Запаси (З)	826	1019	968	924	744
СОС	-470	334	26	-83	-334
СДИ	181	959	626	493	221
ОИЗ	966	1575	1153	1057	836
±ΔСОС	-1296	-685	-942	-1007	-1078
±ΔСДИ	-645	-60	-342	-431	-523
±ΔОИЗ	140	556	185	133	92
М=(±ΔСОС, ±ΔСДИ, ±ΔОИЗ)	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**	**М=(0,0,1)**
5. „Балкантабако“ ЕООД	**х**	**х**	**х**	**х**	**х**
Запаси (З)	3193	3561	3492	2779	1137
СОС	670	877	1439	2276	2252
СДИ	3511	4497	4491	3841	5010
ОИЗ	3641	5025	5122	4538	5451
±ΔСОС	-2523	-2684	-2053	-503	1115
±ΔСДИ	318	936	999	1062	3873
±ΔОИЗ	448	1464	1630	1759	4314
М=(±ΔСОС, ±ΔСДИ, ±ΔОИЗ)	**М=(0,1,1)**	**М=(0,1,1)**	**М=(0,1,1)**	**М=(0,1,1)**	**М=(1,1,1)**
6. „ВИ Старосел“ ЕООД	**х**	**х**	**х**	**х**	**х**
Запаси (З)	14	28	6	253	14
СОС	-370	-285	-818	-655	125
СДИ	1091	1788	584	1350	1627
ОИЗ	1377	2192	1312	2132	2356
±ΔСОС	-384	-313	-824	-908	111
±ΔСДИ	1077	1760	578	1097	1613
±ΔОИЗ	1363	2164	1306	1879	2342
М=(±ΔСОС, ±ΔСДИ, ±ΔОИЗ)	**М=(0,1,1)**	**М=(0,1,1)**	**М=(0,1,1)**	**М=(0,1,1)**	**М=(1,1,1)**

2. Заключение

Трикомпонентните модели дават информация за осигуреността на оперативната дейност (материалните запаси) с източници на финансиране. За целия анализиран период се установи, че четири от изследваните предприятия („ВП Брандс Интернешънъл“ АД, „Винзавод“ АД, „ВИ Пълдин“ АД и „Тодоров“ АД) имат неустойчиво финансово състояние. При тях има недостиг на източниците на финансиране на запасите (недостиг на собствен оборотен капитал и постоянен капитал). Финансирането на запасите е било основно за сметка на общите източници, които включват и рисковите краткосрочни задължения, което при неблагоприятна пазарна конюнктура би застрашило уреждането на разчетите на предприятията и следователно ще увеличи риска от неплатежоспособност. При останалите две предприятия („Балкантабако“ ЕООД и „ВИ Старосел“ ЕООД) се констатира нормална финансова устойчивост, въпреки че собственият оборотен капитал е недостатъчен за финансиране на текущата дейност, но постоянните източници на средства са достатъчни. В края на анализирания период (2017 г.) тези две предприятия имат абсолютна финансова устойчивост, което гарантира тяхната постоянна платежоспособност и възможности за развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкая, Г.В., Экономический анализ, „Новое знание“ ООО, М., 2007, с. 570.
2. Бланк, И., Финансовый менеджмент, Киев, Ника-Центр Эльга, 1999, с. 486 в Михайлов, М., К. Митов, Р. Колева, Основи на финансовия анализ, учебно пособие за дистанционно обучение, АИ „Д. А. Ценов“, Свищов, 2010, с. 88-89.
3. Щурина, С.В, М.В. Михайлова, Финансовая устойчивост компании: проблемы и решения, Издательский дом „Финансы и кредит“, 2016, с. 42, ISSN 2311-8709 (online), ISSN 2070-4688 (Print).
4. Бараненко, С.П., А.К. Бусыгин, Теоретико-методические основы управления финансовой устойчивостью предприятия, с. 99-117, https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodologicheskie-osnovy-upravleniya-finansovoy-ustoychivostyu-predpriyatiya.
5. Михайлов, М., К. Митов, Р. Колева, Основи на финансовия анализ, учебно пособие за дистанционно обучение, АИ „Д. А. Ценов“, Свищов, 2010, с. 91-92.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА НАГЛАСИТЕ НА СТУДЕНТИТЕ ЗА УЧАСТИЕ В АЛУМНИ ДЕЙНОСТИ

ВЕНЕТА МАРКОВСКА

Университет по хранителни технологии – гр. Пловдив
venetta@abv.bg

Резюме: *Изграждането и управлението на алумни мрежи съдейства за повишаване качеството на академичното образование, благосъстоянието на университета и подобряване на конкурентните му позиции. Постигането на целенасочено взаимодействие по веригата "образование – индустрия – пазар на труда" подпомага добрата реализация на студентите, внедряването на научните постижения в практиката, актуализирането на учебните програми и осигуряването на стажове. Проведеното анкетно проучване очерта ключовите фактори, които оказват влияние при управление на алумни мрежата в УХТ и са определи насоки за подобряване на алумни дейностите. Разработената анкетна карта включва 26 въпроса, разделени в четири групи: обща информация, впечатления от следването в УХТ, активност в социалните мрежи и нагласи към участие в алумни дейности.*
Ключови думи: *алумни мрежа, алумни дейности, конкурентоспособност, пазар на труда.*

STUDYING ATTITUDES OF STUDENTS TO PARTICIPATION IN ALUMNI ACTIVITIES

VENETA MARKOVSKA

University of Food Tehnologies - Plovdiv
venetta@abv.bg

Abstract: *Building, maintaining and managing alumni networks improves quality of education, institutional welfare and competitive advantages. It also facilitates cooperation with companies in terms of integrating business requirements in the course of studying and makes it easier for students to find appropriate internship programmes and ultimately – the best available job offerings. Alumni activities are important part of building a modern educational institution, one that is able to come up to labor market requirements. This study analyzes the key factors that influence the management of UFT aluminum network. It also provides guidelines for improvement of existing alumni activities. Questionnaire used for the empirical survey includes 26 questions, split into four groups: general information, opinion on UFT, social networking, and attitude towards alumni.*
Key words: *alumni networks, alumni activities, competitiveness, labor market.*

1. Въведение

Изграждането и управлението на алумни мрежи придобива все по-голяма актуалност, заради съществуването на голям брой университети и филиали на висши учебни заведения в България. Едновременно с това се наблюдава несъответствие между вида и качеството на предлаганото образование и нуждите на трудовия пазар. Разминаването между квалификацията на кадрите и изискванията на бизнеса е фактор, който спъва конкурентоспособността на икономиката, като този проблем се задълбочава допълнително и от демографския срив.

Висшето образование в България има все по-голяма нужда от промени и актуализиране, като главната цел е да се повиши качеството на обучението. Успешната реализация на бъдещите специалисти изисква изграждане и поддържане на връзки както между обучаваните и вече завършилите студенти от дадена специалност, така и със студенти и преподаватели от сродни национални и чуждестранни университети,

експерти от различни сектори на деловите среди, представители на бизнес практиката, правителствени и неправителствени организации.

Алумни мрежите дават възможност за адаптиране и прилагане на нови модели на взаимодействие във висшето образование. Те могат да съдействат за повишаване качеството на образованието, внедряване на иновации, реализацията на кадрите. Тези обединения имат голям принос за прилагане на научните достижения в практиката, както и за осъвременяване на учебните програми и следдипломните специализации в съответните професионални направления. При това студентите могат да вземат активно участие при определяне на връзките между образование, индустрия и регулиращи институции [1] и [2].

Водещите университети в Европа и САЩ изграждат трайни връзки със своите възпитаници не само по време на обучението им, а и след това. Периодично се провеждат срещи между вече завършили студенти, които участват в инициативи на университета, след като вече са направили кариера, или имат желание да поддържат контакти с преподаватели и настоящи студенти. По този начин се изгражда и утвърждава връзка между теорията и практиката..

2. Същност на алумни мрежите

Алумни (мн. ч. от латинската дума „alumnus”) означава „ученици, възпитаници”. Най-често е събирателно название на успешно завършилите даден колеж, университет или училище. Понякога се използва и за бивш член на организация, фирма.

Алумни клубовете могат да се дефинират като нестопански организации, набиращи средства за подпомагане качеството на висшето образование, които се управляват по бизнес модел. Те могат юридически да бъдат учредени като сдружения или фондации в публична или частна полза по ЗЮЛНЦ [3]. Чрез своята мрежа от индивидуални членове и корпоративни партньори подкрепят мисията на висшето учебно заведение и работят за повишаване качеството на образованието на своя университет. Все повече университетите в България търсят възможности за включване на бившите възпитаници като ментори в стажантски програми, като носители на практическо познание за добри делови практики, а също така и като спонсори и дарители на изследователски, спортни и други проекти. Наличието на алумни мрежа в даден университет добавя стойност към условията за учене и професионалната реализация на студентите, разнообразието и актуалността на програмите, научноизследователската дейност, генерирането на бизнес идеи. Ефикасността в управлението на алумни клубовете е от ключово значение за повишаване на качеството на образованието и конкурентоспособността на висшето училище.

За повишаване на финансовото благосъстояние, университетите по света обръщат особено внимание върху дарителството като основен вид ангажираност на алумни членовете. Но застъпничеството, про-боно услугите (безплатна експертна помощ) и доброволчеството са други не по-маловажни аспекти за включване на бившите възпитаници за образователни каузи [4].

Основната теза е, че участието в алумни мрежа улеснява достъпа до ресурси и добри практики, създава условия за иновации и добавя стойност на всеки отделен член.

3. Значимост на алумни мрежите

Има много аргументи за това, че поддържането на отношения със завършилите студенти е важно за университетите, затова те трябва внимателно да се разгледат и обяснят, за да може да се разкрие пълния потенциал на алумни мрежите.

1) В съвременния образователен процес ученето продължава през целия живот, а не се ограничава само с времето на следване в университета. Технологичните промени изменят традиционните начини на учене в ранните години на живота и се откриват все по-големи ползи от допълнителното обучение в по-зряла възраст. В резултат на това се налага изискването за продължаващо образование, извън формалните бакалавърски или магистърски програми. В тази динамична среда, от съществено значение за всяка учебна институция е да поддържа отношения с бившите си студенти и това стратегическо сътрудничество ще доведе до изграждане на положителен имидж за университета. И обратно, липсата на добра комуникация със завършилите студенти може да окаже негативно влияние върху институцията.

2) Съвременното образование е повече от обучението, защото обхваща и умението за работа в конкурентна среда, поддържане на отношения с хора със сходни интереси и придобиването на социален опит, което не е част от учебната програма. Алумни мрежите дават възможност на бившите студенти, които имат успешна реализацията да помагат за на младите студенти в тяхната институция. Тези

обединения предоставят бърз достъп до полезна информация за интересите, уменията и препоръки, които могат да бъдат от решаващо значение за намирането на нова работа.

3) Алумни мрежите могат да бъдат ефективен начин за подпомагане на новите студенти чрез предоставяне на стипендии или чрез подкрепа на благотворителни каузи, осигуряващи подкрепа на образователната институция. Освен преките положителни финансови ползи, алумни отношенията осигуряват много повече положителни ефекти, които надвишават директната финансова подкрепа.

4) Образователните институции получават ползи от алумни дейностите, като използват техния професионален опит и експертиза при съставяне и актуализиране на учебните програми, представяне на нови курсове и въвеждането на нови методи за обучение. Алумни мрежите могат да предоставят експертна и консултантска информация, която е много по-евтина, в сравнение с външните консултантски компании.

Алумни организациите имат голямо обществено значение:

- за студентите: високата прозрачност помага да направят информиран избор на учебно заведение;
- за университетите: високото качество на студентите, финансови средства и репутация;
- за фирмите: в голяма помощ за ориентация при търсене на персонал, гаранция за качество на извършената работа и изграждане на корпоративен имидж.

4. Алумни мрежи в България

Алумни мрежите заемат все по-голямо място в българските университети, но тяхната значимост все още е далече от това, което се наблюдава в САЩ или Западна Европа. Новите идеи и модели на взаимодействие изискват време да се възприемат и да се прилагат успешно. Но има и други причини, които са пречка пред ефективното използване на алумни мрежите.

В България не се обръща голямо внимание на изграждането и поддържането на функциониращи алумни мрежи. Значението на тези структури се подценява, като в много български университети те съществуват само формално или не се използва напълно техните предимства [5] и [6]. В това отношение важно значение могат да окажат следните фактори:

- пълно неразбиране на същността на алумни мрежите, като често се фокусира върху техническата реализация, а не върху техните важни характеристики;
- липса на интерес към дългосрочната подкрепа на алумни мрежите, за което се изисква значителна инвестиция на време и пари, но това води до постигане на устойчиви резултати;
- липса на правилно съчетание на социални алумни дейности и характеристики на общността, което представя алумни мрежата.

От съществена важност е да се намери правилната комбинация между социални мрежи и общности, която подхожда най-добре на конкретната образователна институция.

5. Социални мрежи и общности

Доброто управление на алумни мрежите се гради върху правилната оценка на разликите между общности и социални мрежи [7]:

Таблица 1. *Сравнение между социални мрежи и общности*

В социалните мрежи	***В общността***
Предефинирани отношения (приятели/колеги).	Обединена от общи интереси.
Връзките нарастват постепенно (и директно).	Броят на връзките може да нараства бързо.
Разрастването на мрежата с времето е от ключово значение.	Всеки от нас е част от много общности.
Обикновено няма нужда от много акаунти .	Общностите имат по-дълъг живот и изискват повече ангажираност.

Алумни мрежите имат характеристики, специфични както за социалните мрежи, така и за общностите. Това налага да се намери правилния баланс при създаване на алумни организациите, за да може да се достигне по

ефективен начин до съответната целева група [8].

6. Алумни организации в УХТ

Основната цел на изграждане и управление на алумни мрежа в УХТ – Пловдив е постигането на по-тясно сътрудничество по веригата ”образование - индустрия - пазар на труда“.

Очаквани резултати от Алумни организацията на УХТ:

- да осъществява контакт между завършили и настоящи студенти и да поддържа връзки между тях;
- да насърчава обмяната на опит между членовете на организацията, чиито знания и възможности могат да бъдат полезни за останалите;
- да осигурява на УХТ обществена подкрепа;
- да подпомага обратната връзка със студентите за качеството на предлагания образователен продукт;
- да се организират ежегодни събития с цел изграждане и запознаване на алумни членовете;
- поддържане на контактите между завършили студенти и университетски преподаватели, за засилване на връзката между бизнеса и образованието;

Реализирането на виртуална алумни мрежа в УХТ може да се използва като доказателство за по-високо качество на образованието при акредитации, оценка на постиженията на университета и при осигуряване на успешна реализация на завършилите студенти.

7. Методология на изследването

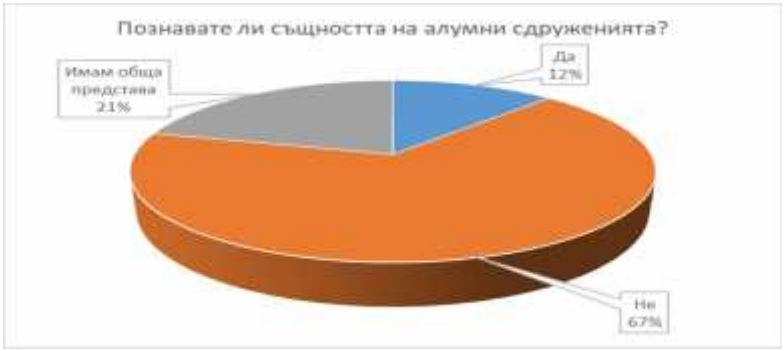
За изследване на нагласите на студентите за участие в алумни дейности е реализирано анкетно проучване сред настоящите възпитаници във всички факултети на Университета по хранителни технологии - Пловдив. Анкетирани са 240 студенти от различни специалности и курсове, които се обучават в бакалавърски програми. Разпределението по факултети е следното: 43% от Стопански факултет, 41% от Технологичен факултет и 16% от Технически факултет. Тези съотношения са определени пропорционално от броя студенти, които се обучават в отделните факултети.

При обработката на данните от анкетата са използвани двумерни разпределения и изчислените на тяхна база хи-квадрат и коефициент на Крамер. За да се определят основните фактори, които влияят върху развитието на алумни организациите е използван клъстерен анализ.

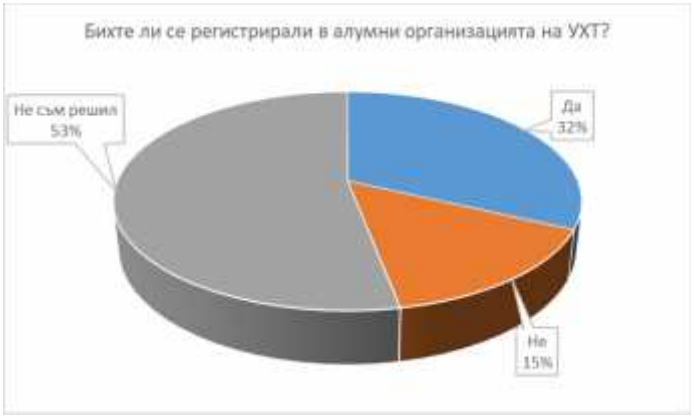
Разработената анкетна карта включва 26 въпроса, разделени в четири групи: обща информация, впечатления от следването в УХТ, активност в социалните мрежи и нагласи към участие в алумни дейности.

Посочените на Фиг. 1 относителни дялове показват, че все още по-голяма част от студентите не са наясно със същността на алумни сдруженията (67%), а 21% от анкетираните имат само обща представа. Тези данни доказват необходимостта от целенасочена и систематична работа за изграждането на реално функциониращ алумни организация.

Фиг. 1. *Информираност относно същността на алумни сдруженията*



Фиг. 2. *Желание за регистрация в алумни организация на УХТ?*

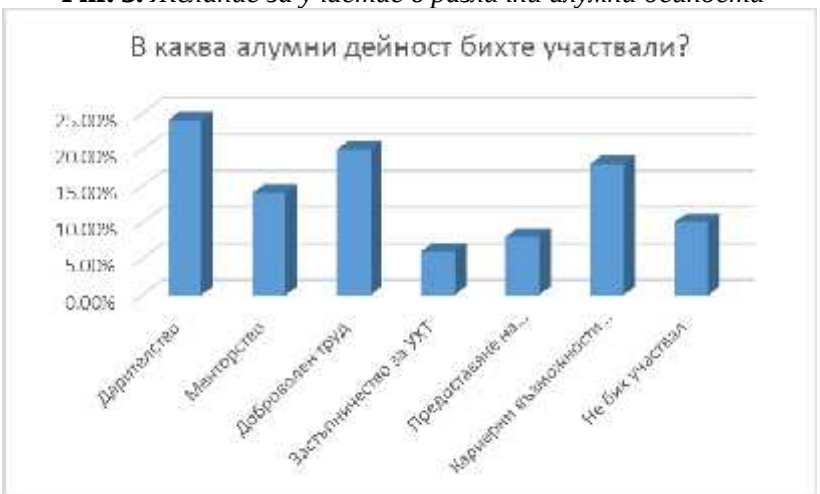


Само 15% от анкетираните студенти (фиг. 2) не желаят да се регистрират в алумни организацията на УХТ, 32% от тях изявяват категорично желание, а 53% още не са решили. Съществуват възможности за привличане на бившите студенти в организацията, но това изисква по-голяма активност от страна на УХТ и разясняване на ползите от това сътрудничество за всяка от заинтересованите страни.

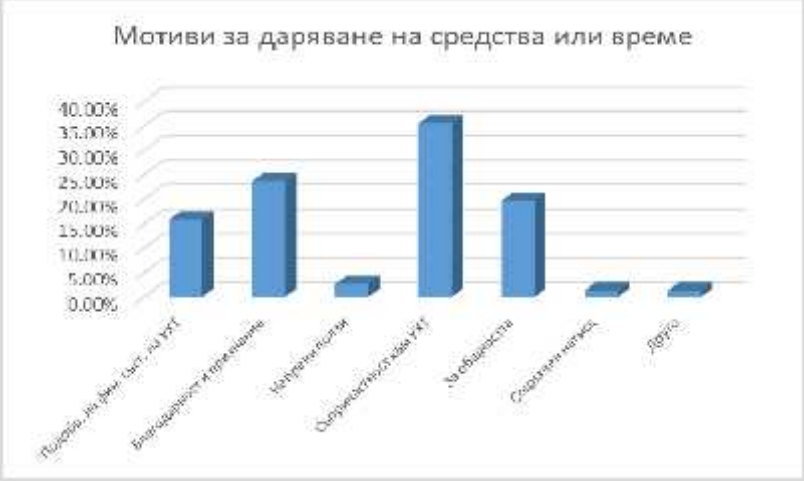
На Фиг. 3 са представени отговорите за видовете алумни дейности, в които биха участвали анкетираните студенти. С най-голям дял (24%) се откроява дарителството, следвано от полагането на доброволен труд (20%), предлагането на кариерни възможности на студенти от УХТ (18%), менторство (14%), предоставяне на безплатна експертна помощ (8%) и застъпничеството за УХТ (6%). 10% от респондентите не биха участвали в нито една от посочените дейности.

На Фиг. 4 са представени мотивите за даряване на средства и/или време на УХТ. С най-голям дял (36%) е съпричастността към каузите на УХТ, за благодарност и признание (24%), потребност за принадлежност към определена общност (20%), за подобряване на финансовото състояние на УХТ (16%). Малка част - 3% от анкетираните, очакват непреки ползи от дарението, 0.5% биха се повлияли от наличието на социален натиск за даряване на средства, а останалите участници в проучването са посочили друг отговор.

Фиг. 3. *Желание за участие в различни алумни дейности*



Фиг. 4. *Основни мотиви за даряване на средства*



Като основни бариери пред даряването на средства за Университета по хранителни технологии се посочва липсата на основателна причина, липсата на обратна връзка и прозрачност за използване на средствата, както и размера на семестриалните такси.

Организациите на завършилите студенти са динамични и се развиват с времето. Това позволява да бъдат очертани основните посоки в които може да се подпомогне тяхното разширяване, както и непосредствено необходимите стъпки, които университетите трябва да предприемат.

8. Основни параметри, които могат да се подобрят

Таблица 2. *Възможни подобрения в управлението на алумни мрежи*

Показател	***Необходими промени***
Участие в събития	Също толкова важни са и показателите за: * Неучастие / отказ. * Съотношението между кратко-/дългосрочно сътрудничество.
Доброволчески дейности	Обикновено вниманието се насочва към тези, които участват в доброволческите дейности, но това води до ограничаване на броя на доброволците и елиминиране на тези, които са „на ръба“ да вземат участие.
Позиция в социалните мрежи	В случая е много по-важно до каква степен се следи съдържанието и какво е съотношението на „следящите“ към реално подпомагащите, а не само абсолютната бройка на последователите/свързаните участници в мрежата.
Събрана информация за участниците в мрежите	Събраната информация е важна, но още по-важно е тя да бъде периодично обновявана, проверявана и анализирана. В повечето случаи алумни мрежите се задоволяват само с частично и нерегулярно обновяване.

9. Заключение

Значението и ролята на създаването на мрежа от възпитаници на УХТ е свързано с изграждане и управление на конкретната асоциация, чрез която да се повлияе върху качеството на образованието, благосъстоянието на университета и конкурентните му позиции.

Организациите на завършилите студенти носят социални ползи на своите членове чрез ценната мрежа от бизнес партньори, служители и работодатели. Алумни клубовете влияят позитивно на престижа на университета, реализацията на възпитаниците, подбора на първокурсници, увеличават възможностите за съвместни изследователски проекти между университетите и бизнеса и съдействат за подобряване на финансовото им благосъстояние.

Целта на проведеното анкетно проучване е да се изследват нагласите относно широк спектър дейности сред възпитаниците на всички факултети и да се систематизират ключовите фактори, които оказват влияние върху получаването на подкрепа в полза на УХТ - гр. Пловдив. Получените резултати ще се използват при съставяне на програма на активностите и при управлението на алумни мрежата на този университет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семова М., Мрежи на възпитаниците (Алумни) като модел за иновативна управленска практика в университетите в Р България, СУ, София, 2016

2. Марковска В., Тосков Г., Бичурова И., Йорданова-Динова П., Алумни мрежите като фактор за повишаване конкурентоспособността на университетите, МФ „Наука, технологии, иновации и бизнес в хранителната промишленост и туризма“, Пловдив, 2017, стр. 61-65, ISSN 2367-8569
3. Закон за юридическите лица с нестопанска цел, 2016, https://www.lex.bg/laws/ldoc/2134942720
4. Kaplan A. E., Colleges and Universities Raise $41 Billion in 2016, CAE Report, 2016, http://cae.org/images/uploads/pdf/VSE-2016-Press-Release.pdf
5. Бояджиева П., Денков Д., Найденов Ч., Сравнителен анализ на водещи методологии за формирането на рейтинги на висшите училища, МОМН, 2010.
6. Рейтингова система на висшите училища в България, Консорциум ИОО-С, МОМН,Ноември, 2016 г..
7. Markovska V., Kabaivanov S., Improving Alumni Network Efficiency With Machine Learning, Trakia Journal of Sciences, 15 (1), 2017, ISSN 1313-7069
8. Cohen L., Malloy C., The Power of Alumny Networks, Harvard Business Review, 2010

ОТ LEAN ПРОИЗВОДСТВО КЪМ LEAN УПРАВЛЕНИЕ И МИСЛЕНЕ

ВЕНЕТА МАРКОВСКА

Университет по хранителни технологии – гр. Пловдив
venetta@abv.bg

Резюме: *В контекста на Lean стойността се определя от крайния клиент и съответно е стока/услуга, която му носи полза и за която той е склонен да плати. Lean принципите, зародили се в производствената сфера, днес намират приложение в почти всички области на бизнеса и можем да говорим вече за преход към цялостна философия на управление, базирана на тях. Lean има много предимства и когато принципите се прилагат правилно, могат да ускорят растежа на компаниите и да повишат значително тяхната ефективност. Както и останалите концепции обаче, тя не бива да се приема безкритично и безусловно.*
Ключови думи: *Lean принципи, разхищения, стойност, поток на стойността*

FROM LEAN MANUFACTURING TOWARDS A LEAN THINKING

VENETA MARKOVSKA

University of Food Tehnologies - Plovdiv
venetta@abv.bg

Abstract: *: In accordance with Lean principles the value is determined by customers and the benefits they receive and features for which they are willing to pay. Although Lean has gained prominence in manufacturing its philosophy can be applied to a wide range of activities which allows us to consider it now a complete management framework. When used promptly Lean can support company growth and improve efficiency. However, just like any other management framework it should not be taken as one-fits-all solution.*
Key words: *Lean principles, waste, value and value streams*

1. Въведение

Успешното навлизане на Lean принципите става възможно благодарение на т.нар. „японско икономическо чудо“ и успехите, които демонстрира „Тойота“ със своята система за производство и контрол на качеството (Toyota Production System – TPS). Дефиниран от Крафчик в [1], терминът придобива световна популярност с книгата на Уомак, Джоунс и Руус „Машината, която промени света: история на лийн производството“ [2]. Ако трябва да определим основната идея с едно изречение, то ще бъде „Да се направи повече с по-малко разхищения“. Пораждането на цяла една система на мислене (а бихме могли да кажем – и малка революция в управлението изобщо) е свързано с конкретизирането на понятията в това иначе естествено твърдение. То би ни позволило да направим преход от оптимизирането на производствените процеси, към пълен набор от идеи, които са приложими към всички основни управленски функции.

2. Основни характеристики на Lean

„Повече“ може да има най-разнообразен контекст и следователно в този си вид не носи почти никаква практическа стойност (все пак трябва да знаем какво точно се иска и накъде отиваме, за да го постигнем). Едва когато определим, че това понятие трябва се свързва с увеличение на генерираната стойност, тогава можем да говорим за по-конкретно управленско правило. Фигура 1 илюстрира основната идея на Lean [3].

Също както „повече“, така и понятието „стойност“ може да бъде тълкувано по най-различни начини – повече пари за дивиденти на инвеститорите, ускорен темп на нарастване на цените на акциите за дълъг период, по-висока заетост, по-голяма стабилност на доходите на работниците и т.н. Част от възможните

разбирания за повишаване на стойността са в противоречие, а някои от тях имат само индиректна връзка с реално случващото се в организацията. Например в стремежа да се увеличат краткосрочните печалби може да се пристъпи към съкращения, замразяване на заплатите, „извиване“ на ръцете на доставчиците и редица чисто финансови похвати, за чието изпълнение, дори не е необходимо вземащият решения да знае какво точно се случва в отделите на фирмата. Не е нужно човек да има диплома за мениджър, за да прецени, че подобно поведение ще бъде в крайна сметка субоптимално и няма да доведе до сериозни успехи в бъдеще . В контекста на Lean стойността се определя от крайния клиент и съответно е стока/услуга, която му носи полза и за която той е склонен да плати. Това твърдение също изглежда тривиално на пръв поглед, но в условията на съвременното сложно и поетапно производство означава, че всички фирми по веригата до крайния продукт би трябвало да се съобразяват с изискванията на клиента, а не само със собствените си разбирания за ефективно/оптимално поведение. Преосмислянето на изпълнението на задачата в контекста на намаляване на разхищенията обаче не само би могло да доведе до по-високо удовлетворение у клиента, но и до по-ефективно използване на ресурсите от изпълнителите („Не е нужно да складирам всички материали, ако мога и аз да ги планирам и поръчам, когато са необходими“ и „По-добре е да обмисля 20 минути, преди да започна нареждането, а ако сортирам предварително, ще работя 2 пъти по-ефективно“).

Фигура 1. *Движение от разхищения към стойност в Lean*

Фокусирането върху източниците на допълнителна стойност води и до крайния елемент от Фигура 1 – потока на стойността, който включва всички стъпки и етапи, през които се преминава, за да се достигне до крайния продукт/услуга, удовлетворяващи потребителите. Причината да се обръща толкова голямо внимание на отделните стадии до достигането на крайния резултат, е, че това ни дава възможност да обособим съпътстващите ги дейности в три групи:

- дейности, които непосредствено допринасят за създаването на стойност;
- дейности, които са поддържащи (спомагателни) за първия тип, но които нямат директно отношение към създадената стойност;
- дейности, които генерират разхищения и могат да бъдат оптимизирани, като в зависимост от своите характеристики биват:
  - дейности, които генерират разхищения, но са необходими за гарантиране на удовлетворение у крайните клиенти;
  - дейности, които генерират разхищения и не са необходими на крайните клиенти под никаква форма.

Целта на управлението е да стимулира дейностите от първия тип, да поддържа по разумен начин тези от втората група (те са индиректно свързани със стойността) и да минимизира прахосничеството на време и ресурси от третия вид дейности. Според особеностите на последната група дейностите, които не са необходими на крайните потребители, могат да бъдат елиминирани напълно. Фокусирането върху потока на стойността не е нова идея, като може да се проследи назад във времето до заводите на Форд. Това, което прави Lean, е да обвърже този поток с приложение и в бизнеси, които не е задължително да имат големите обеми на автомобилостроенето.

Разхищенията (на японски 無駄),с които започва Фигура 1, са класифицирани от Таичи Оно [4] в седем групи:

- транспортни (преместване на елементи, които не са необходими за продължаване на производствените процеси);
- изчакване (загуба на време в изчакване на следващата стъпка);
- запаси (всички суровини и незавършено производство, които не се обработват в момента);

- размотаване (преместване на хора или оборудване повече, отколкото е необходимо, за да продължат производствените процеси);

- свръхобработка (допълнителна обработка на продукта, която не е необходима, за да придобие той желаните качества);

- дефекти (усилия и ресурси, изхабени в откриване и отстраняване на недостатъците);

- свръхпроизводство (производство на повече от необходимите продукти).

Към тази класификация Уомак и Джоунс [5] прибавят още един важен елемент – лош дизайн, който води до производството на стоки или услуги, които не отговарят на очакванията на крайния потребител. Списъкът може да бъде допълван според особеностите на конкретната дейност, като свидетелство за това е, че има предложения за осма точка под най-различна форма – непълно използване на човешките ресурси, липса на сигурни и ергономични условия на работа, липса на яснота относно задачите и изискванията към служителите. Няма да се съсредоточаваме върху спора да има или не осмо разхищение (нито кое е най-добре да бъде то), но ще припомним един знаменит цитат от Шигео Шинго: „Най-опасният вид разхищение е онова, което не разпознаваме като такова“. Погледнато от друг ъгъл, възможността да бъде разширена посочената класификация е предимство, а не недостатък. Причината за това се крие във факта, че специализацията в различните бизнес дейности е висока, което прави много трудно създаването на компактна и едновременно с това изчерпателна класификация. За да се елиминира нуждата от изкуствено опростяване на видовете разхищения има два възможни подхода – или да се увеличи техният първоначален брой (което ще повлияе негативно върху приложимостта на съответните класификации), или да се предостави възможност за постепенното им адаптиране и разширяване.

Елиминирането на разхищенията е залегнало и в един от основните принципи на Lean (вж. Таблица 1) – принципа на изтеглянето. Идеята зад „изтеглянето“ е, че се създава поток на изпълнение, при който е възможно една задача да стартира само след като вече е възникнала необходимост от нея. По този начин се намалява зависимостта от прогнози и очаквания, защото работата се инициира само при възникнало реално търсене (този принцип е в основата на системата „Точно навреме“ (Just in Time – JIT)). Управлението, съобразено с изтеглянето, може да се организира като повторение между две стъпки:

- Определяне на сигнали за издърпване – индикатори, които сочат, че е дошло време за изпълнение на следващата задача. Това може да бъдат както показатели, свързани с търсенето, така и вътрешни знаци, които екипите, работещи по отделните задачи, са координирали помежду си.

- Контрол върху работата, който най-често се изразява в това да се следи дали няма натрупване на задачи/подзадачи с определен статус (типичният случай е натрупване на започнати, но незавършени задачи), доколкото това може да задръсти цялата система и дори да я блокира напълно [6].

Управлението съобразено с изтеглянето често се свързва и с физическият аналог за по-лесното издърпване, отколкото избутване на обект. Трябва да посочим, че освен нагледен пример, това е поредното опростяване, с което се сблъскват мениджърите, защото издърпването не е задължително винаги да бъде по-лесно (зависи от посоката в която прилагаме сила, триенето и наличието/липсата на противоположни сили). Според мен по-подходящата аналогия в случая е свързана с ориентиране на управленските решения към търсенето (респ. реакцията на пазара), отколкото към физическите модели и аналози.

За да се реализира пълният потенциал на предимствата, които Lean предлага е необходимо обаче, да бъдат извършени промени, които засягат цялостната дейност на организациите. Частичното въвеждане на системата също може да доведе до положителни ефекти, но техният мащаб би бил ограничен. Така например, ако само части от бизнес организацията прилагат принципа на изтеглянето и реализация на задачите, то тогава останалите звена и операции по пътя на изготвяне на крайния продукт ще ограничават и възможните увеличения в производителността и елиминирането на разхищенията.

Таблица 1. *Важни характеристики на Lean*

Характеристика	**Бележки**
Валидност	Lean принципите променят съществено начина, по който мениджърите гледат не само на производствените процеси, а на всички дейности в компанията. Приложението на системата в съвременните условия не е ограничено само до производствените предприятия, а се прилага в най-различни области.
Ключови аспекти и термини	Lean стъпва върху пет основни концепции, които вече бяха коментирани в изложението: ➢ стойност; ➢ поток на стойността; ➢ поток (на изпълнение); ➢ принцип на изтегляне (pull); ➢ стремеж към съвършенство. Петте концепции се намират в непрекъснато взаимодействие, като променящата се среда и стремежът към постигане на съвършенство налагат управлението да се възползва от тях непрекъснато.
Специфична роля на управлението	Специфичната роля на мениджмънта е свързана с успешното придвижване на продукта през три критични фази: ➢ намиране на решение на конкретния проблем (т.е. дизайн и инженеринг на продукта); ➢ управление на информационния поток (планиране, доставки, поръчки); ➢ физическа трансформация (от суровини до готов продукт). Тези три етапа могат да бъдат адаптирани и за фирми в различни сфери на дейност, като не е задължително физическата трансформация да се отнася за влагане на суровини в реален продукт, а може и да бъде например услуга.

3. Заключение

Lean принципите, зародили се в производствената сфера, днес намират приложение в почти всички области на бизнеса и можем да говорим вече за преход към цялостна философия на управление, базирана на тях. Както и останалите концепции обаче, тя не бива да се приема безкритично и безусловно. Lean има много предимства и когато принципите се прилагат правилно, могат да ускорят растежа на компаниите и да повишат значително тяхната ефективност [7]. Успоредно с това е възможно да се появят и проблеми, които най-често са свързани с:

- увеличаване на зависимостта от доставчиците и вероятността за непредвидени разходи, когато своевременните доставки са невъзможни;
- преминаването към Lean не е безплатно и в зависимост от характеристиките на работните процеси може да отнеме много време и да погълне значителни средства (в крайна сметка то е свързано с доброволното „разрушаване“ на старите методи на работа и преструктуриране на работната сила и начина на ползване на оборудването);
- скрита или явна съпротива от служителите при въвеждането на новите методи. Причините може да са свързани с привързаност към вече установения порядък или дори страх от загуба на работните места поради увеличената производителност (особено ако до момента, в който благодарение на нея се увеличи и пазарният дял – съответно нуждата от служители, изминава много време).

Подобно на всяка промяна и преминаването към Lean принципи на управление изисква време и средства. При това процесът не е лесен нито за управляващите компанията, нито за служителите, което налага определени компромиси и води до разлики при избора на конкретни управленски инструменти.

ЛИТЕРАТУРА

[1] P. DeGrace, L. H. Stahl, Wicked Problems, Righteous Solutions: A Catologue of Modern Engineering Paradigms, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1990.

[2] J. F. Krafcik, „Triumph of the lean production system,“ Sloan Management Review, vol. 30, № 1, pp. 41-52, 1988.
[3] В. Марковска, (Не)Възможните проекти: Съвременни методи за управление на предприятието , С., Евдемония продъкшън, стр. 1-150, 2018, ISBN 978-619-7209-27-3
[4] D. Roos, J. P. Womack, D. T. Jones, The Machine That Changed the World : The Story of Lean Production, New York: Harper Perennial, 1991
[5] T. Ohno, Toyota Production System: Beyond Large Scale Production, Portland, Oregon: Productivity Press, 1988.
[6] Ш. Пехлеван, Ат. Тенева, Организация на производството: актуален проблем и условие за реализиране на конкурентни предимства, Младежки форуми „Наука, технологии, иновации, бизнес в машиностроенето“, Пловдив, 60-64, 2017, ISSN 2367-8569
[7] G. Toskov, Core principles of the Lean manufacturing , The fifteenth international scientific conference “KNOWLEDGE IN PRACTICE”, Bansko, Bulgaria, International Journal Vol.20.5 pp. 2241 – 2244, 2017, ISSN 2545 – 4439