

Пълнозърнест хляб обогатен с обезмаслено брашно от гроздови семки

Албена Дуракова, Аделина Василева, Ана Кръстева,
Цветана Гогова, Милена Темелкова

Резюме

Хлябът, хлебните и сладкарски изделия заемат основно място в ежедневното хранително меню не само за българския, но и за повечето народи в света. Биологичната им активност може да се повиши чрез включване на функционални компоненти от естествен произход, които понижават енергийната им стойност и в същото време им осигуряват лечебни, превантивни и диетични свойства.

В настоящото изследване е представена рецептура и е разработена технологична работна схема за експериментално изпичане на пълнозърнест хляб с базово брашно „Грахам“, обогатено с 2% обезмаслено брашно от гроздови семки, след алкохолна ферментация, с български произход. Отчетена е антиоксидантната активност по четири различаващи се по механизъм и условия на протичане метода – DPPH, ABTS, FRAP и CUPRAC на контролната проба (хляб само от брашно „Грахам“) и обогатения хляб. С добавянето на 2% брашно от гроздови семки се отчита увеличаване на антиоксидантната активност на готовия продукт – пълнозърнест хляб.

Отчетени са положителни резултати при анализ на основните качествени показатели след изпичане на обогатения хляб – маса, обем, формаустойчивост (Н/Д) и органолептика.

От резултатите можем да заключим, че обогатеният пълнозърнест хляб може да окаже благоприятно влияние върху човешкия организъм като естествен източник на антиоксиданти..

Ключови думи: обогатен хляб, брашно от гроздови семки, функционални храни

Whole-grain bread enriched with bioactive flour of bulgarian grape seeds

Albena Durakova^{1*}, Adelina Vasileva², Ana Krasteva³,
Tzvetana Gogova³, Milena Temelkova⁴

¹ University of Food Technologies – Plovdiv, Department of Process Engineering, Technical Faculty

² Faculty of Mechanical Engineering, Technical University-Sofia, Department of Mechanical and Instrument Engineering

³ University of Food Technologies, Department of Technology of Grain, Fodder, Bread and Confectionery Products

⁴ University of Food Technologies, Department of Language Training Centre

*E-mail: aldurakova@abv.bg

Abstract

Bread, bakery and confectionery products occupy a fundamental place in the daily nutrient menu not only for the Bulgarian, but for the most nations in the world. Their biological activity can rise through the inclusion of functional components of natural origin which lower their energetic value and at the same time ensure curative preventive and dietetic characteristics.

The study presents a recipe and elaborated technological scheme for experimental baking of whole-grain bread with basic flour "Graham" and ingredient of 2% defatted grape seeds of Bulgarian origin.

The antioxidant activity of the control (bread only of "Graham flour") and the enriched bread in the four different in mechanism and conditions of running methods - DPPH, ABTS, FRAP и CUPRAC, is reported, too. With the addition of 2% grape seeds flour, is reported an increase of the antioxidant activity of the ready product.

Positive results of the enriched bread for its weight, volume, dimensional stability and sensory parameters, are reported too.

We can conclude from the examination's results that the enriched whole- grain bread could have favorable influence on the human organism as a natural source of antioxidants. The antioxidants reduce the oxidative stress by contributing for the normal function of the alive cells.

Keywords: enriched bread, grape seeds flour, functional food



⇒ Въведение

Тенденциите през последните години сочат ръст в производството на продукти, обогатени с растителни функционални компоненти. Пример за това са хлебните, сладкарските и тестените изделия, които заемат основно място в ежедневното хранително меню, не само на българите, но и на повечето народи по света. Биологичната стойност на продуктите може да се повиши, чрез включване на функционални компоненти от натурален произход, които понижават енергийната им стойност и им придават лечебно-профилактични и диетични свойства.

Гроздeto и гроздовите семки имат високо съдържание на група елементи – антиоксиданти, което ги причислява към групата на „Супер Храни“, познати в търговската мрежа.

Един от широко разпознаваемите плодове на световния пазар е гроздeto (*Vitis vinifera*). Научните колективи на Majd et al., (2013) и Choi & Lee, (2009) установяват, че в гроздовите семки може да се съдържат от 8% до 20% мазнини. Според изследвания на Ozcan & Juhaimi, (2017), този показател варира в границите от 6,26% до 9,01% в зависимост от разнообразието на сортовете и разположението на лозовите масиви. Линоленовата, олеиновата, палмитиновата и стеариновата киселина са основните мазнини, съдържащи се в гроздовите семки [A. Богоева, (2018); Boso et al., 2018].

През последното десетилетие научни колективи и производители работят върху варианти за внедряване в производството на хранителни продукти, обогатени със смлени на брашно гроздови семки. Kurt, (2016) публикува данни за производство на банички с телешко месо, с добавени 1% и 2% брашно от гроздови семки към тестото за тяхното производство. Експериментът доказва, че добавеният ингредиент не оказва влияние върху сензорната характеристика на готовия продукт, но влияе върху влажността му. Mironeasa et al., (2016) отчитат влиянието върху реологичните свойства и алфа-амилазната активност на тесто от пшенично брашно обогатено с брашно от гроздови семки. Най-добри резултати са получени при добавка на 4,08% от ингредиента, която позволява частично разрушаване на структурата на глутена и нишестето (Mironeasa et al., 2016; Mironeasa et al., 2012). Според Peighambardoust & Aghamirzaei, (2014) гроздово брашно може да замести част от пшеничното брашно при производство на хляб. Изследване на Peng et al., (2010) потвърждава с 30%+40% завишена антиоксидантна активност на хляб с добавка на брашно от гроздови семки. Брашно от гроздови семки е вложено и в рецептури на палачинки и юфка. При добавка от 5% е отчетено повишаване на антиоксидантната активност на готовия продукт и добра потребителска оценка (Rosales Soto et al., 2012). Научният колектив Sant'Anna et al., (2014) успешно влагат брашно от пресованi джибри с цел увеличаване на количеството на феноли, танини, мономерни антоциани и антиоксиданти за производство на паста. Енологичният биоразградим отпадъчен продукт е безглутенов, което го прави подходящ за включване в хранителния режим на хора, страдащи от цъболиакия. На база проведени научни експерименти, брашното от гроздови семки е вече успешно внедрено в разнообразен асортимент от хранителни продукти в Иран, Турция, САЩ и др. (Sant'Anna et al., 2014; Seo et al., 2015).

Цитираните до момента литературни източници потвърждават, че брашното от гроздови семки съдържа биологично-активни компоненти, които повишават хранителната стойност на продуктите и благоприятстват за естественото протичане на физиологичните процеси в човешкия организъм (Ragni et al., 2014; de Souza et al., 2014). Количество му варира от 1% до 5% при различни хлебни изделия.

След направена обширна литературна справка към настоящия момент, не са открити данни в България за производство на пълнозърнест хляб, обогатен с брашно от гроздови семки, което ни даде основание за настоящата разработка.

Целта на настоящата разработка е да се създаде схема и режими за получаването на обогатен с брашно от гроздови семки пълнозърнест хляб.

МАТЕРИАЛИ, МЕТОДИ И АПАРАТУРА

Материали

Съставената брашнена смеска е с база пълнозърнесто брашно тип „Грахам“ и 2% обезмаслено брашно от гроздови семки. Направени са предварителни експерименти с добавка на 1 до 5% брашно от гроздови семки, но при пробите с над 2% гроздово брашно се влошават вкусовите качества и се установява хрус. По тази причина се спряхме на 2% добавка на брашно от гроздови семки.

За рецептурата на обогатената брашнена смес са използвани:

- Брашно от обезмаслени гроздови семки от български произход от експериментална база в с. Първенец, община Родопи, област Пловдив (в експериментално производство).
- Пълнозърнесто пшенично брашно „Грахам“ – фирма производител „ГудМилс България“ – Влага, не повече от: от 01.04. до 01.10. – 14,5%, от 01.10. до 31.03. – 15,0%; ДМГ – min 21,0%, пепел – max 1,85%.
- Хлебна мая – произведена от фирма „Safmaya“;
- Готоварска сол – фирма производител „Фамилекс“;
- Захар – фирма производител Захарен комбинат „Кристал АД“ гр. Пловдив;
- Вино „Меча кръв“ – фирма производител „Винпром Карнобат“, закупено от търговската мрежа;
- Страфиди – закупени от търговската мрежа в насыпно състояние;
- Питьена вода.

Методи

- ♦ Правила за вземане на преби и методи за изпитване – съгласно БДС 754:1980/Изменение 4:2003.
- ♦ Влажност, (%) – стандартен метод чрез сушене на 5g брашно при 105°C до постоянно тегло съгласно AOAC 960.39, 1990.
- ♦ Белтъци, (%) – директен метод на Келдал (определение на азотното съдържание (азото-метричен метод), (Регламент (ЕО) № 152/2009, 2009). Изследването преминава през два етапа – минерализация (под действието на H_2SO_4 в присъствието на катализаторите KSO_4 и $CuSO_4$) и дестилация с апарат „Veip Scientifica UDK 152 Destillation & Titration Unit“ (EC).

- ♦ Пепел, (%) – спрямо сухо вещество по ICC Standard № 104/1 , Approved: 1960 Revised: 1990 (ICC, 104/1 (1990)).
- ♦ Въглехидрати, (%) – изчислено е като разлика между 100% о.м. и процентната сума на мазнини, белтъци, пепели и влажност (Ferris et al., 1995).
- ♦ Мазнини, (%) – метод на Сокслет, чрез екстракция с петролеев етер в продължение на 12 часа посредством апаратът „Büchi Extraction System B-811“ спрямо БДС ISO 6997:1984.

Антиоксидантната активност е определена чрез четири различаващи се по механизъм и условия на протичане метода – DPPH, ABTS, FRAP и CUPRAC, които са подробно описани (A. Богоева 2018; A. Durakova, et al. 2018). Антиоксидантната активност и при четирите метода се изразява като mM Trolox еквиваленти (TE) за г сухо тегло (DW) и г екстракт чрез предварително построена стандартна права с различни концентрации (0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 и 0.5 mM) на стандарта Тролокс, разтворен в метанол.

Дозирането на изходните продукти се извършва ръчно на везна „Mettler Toledo“.

Гранулометричният състав е определен чрез пресяване на лабораторен ситоанализатор, с набор от сита със светли отвори 200 μm , 400 μm , 600 μm и 1000 μm .

За условията, при които е проведен експериментът, всички брашнени сировини – пълнозърнесто пшенично брашно тип 1850 „Грахам“, обезмаслено брашно от гроздови семки, сол, захар и стафиди се съхраняват в херметически затворени полиетиленови пликове с маса от 0,5 kg, и поставени в складови условия при температура 18 + 22°C. Пресуваната мая се съхранява в хладилни условия 0 + 4°C. Виното и питейната вода се съхраняват в складови условия при температура 18+ 22°C. Дозирането на изходните продукти се извършва ръчно.

Замесването е еднофазно и се осъществява за времетраене от 2,5 min на бавна скорост и 1,5 min на бърза скорост. Крайната температура на замесеното тесто е 28 + 30°C. Деленето на тестата се извършва ръчно, като тестото се дели на късове по 230 g за подов хляб (като му се придава кръгла форма) и по 440 g за формов хляб, като им се предава форма на франзела (изображение 1 и 2). По време на съзряване, тестените късове се поставят в набрашнени за тази цел месали 20 + 30 min. Окончателната ферментация се осъществява във ферментационна камера „Tehnopast“ при относителна температура 26÷31°C и относителна влажност ($w_{\text{отн}}$) 75+85%. Ферментиралите тестени късове се поставят за изпечане при температура $t = 230^{\circ}\text{C}$ и относителна влажност на паровъздушната смес $w_{\text{отн}} = 65+75\%$. Необходимото време за изпечане на подов хляб е 18 min, а за формов – 25 min.

Ферментиралите тестени късове се поставят за изпечане в пещ „Salva Modular“, Испания.

Всички проведени опити са в трикратна повторяемост.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Отчетените резултати от физикохимичните анализи на обезмаслено брашно от гроздови семки (ОБГС) и суха брашнена смес, съставена от базово брашно тип 1850 „Грахам“ и 2% ОБГС са представени в таблица 1.

Таблица 1. Физикохимични показатели на обезмаслено брашно (ОБГС) от гроздови семки и суха брашнена смес (брашно от „Грахам“ и 2% ОБГС)

Показатели	Влажност	Белтъци	Пепели	Въглехидрати	Мазнини
Проби	%				
ОБГС	9,59	11,73	3,09	70,62	4,97
Суха брашнена смес	12,90	12,79	2,37	70,84	2,10

От получените резултати е видно, че всички показатели с изключение на пепелното съдържание и мазнините се повишават при сухата брашнена смес.

Едрината на частиците е важна характеристика и основен фактор при избор на условията за съхранение на брашнени продукти, отнасящо се особено за брашна от зърнено-житни сировини (Бозаджиев и кол., 2007). Гранулометричният състав на продуктите предоставя информация, отнасяща се за количественото разпределение на частиците към общата маса и дава възможност да се прецени подходящо ли е смесването на различни брашна, за да не се влошават технологичните им показатели.

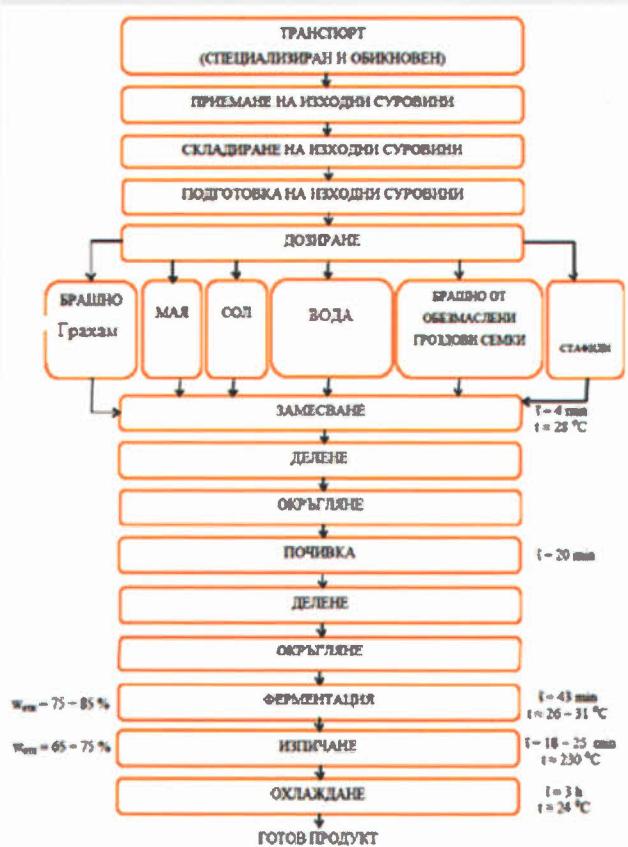
В таблица 2 са представени получените резултати за разпределението на брашнените частици в класове по едрина на ОБГС и сухата брашнена смес.

Таблица 2. Гранулометричен състав ОБГС и суха брашнена смес (брашно от „Грахам“ и 2% ОБГС)

Клас по едрина	Количество на фракциите, %	
	ОБГС	Брашнена смес
1000/600	4,3	16,2
600/400	23,2	22,3
400/200	43,4	38,5
200/	29,1	23,0

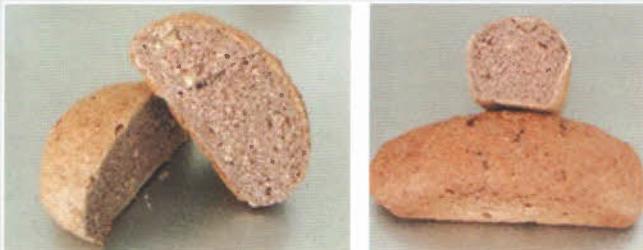
Клас 1000/ 600 – 16,2%. Анализът на получените данни показва, че най-голямо е количеството на фракциите с клас 400/200 (43,4% + 38,5%), а най-малко – на клас 1000/600. Гроздовото брашно има гранулометрия близка до тази на основното брашно, с изключение на фракцията 1000/600, която е значително по-малка по количество. Гранулометричният състав на ОБГС показва, че продуктът е подходящ за влагане като ингредиент към пълнозърнестото брашно „Грахам“, без това да влияе на процесите на тестоприготвяне и ферментация.

За постигането на поставената цел е проведено пробно лабораторно изпечане на обогатен пълнозърнест хляб, по подробно описаната методика в раздел



Фиг. 1. Технологична схема за производство на пълнозърнест хляб, обогатен с обезмаслено брашно от гроздови семки

⇒ „Материали и методи“. Въз основа на методиката е изготвена технологична схема с включени режими за производство на обогатения хляб, представена на фиг.1.



Изображение 1. Побов хляб

Изображение 2. Формов хляб

Изпечените изделия (изображение 1 и 2) се охлаждат за три часа при стайна температура, след което са окачествени по показателите: органолептични (общ външен вид, състояние на горна и долната кора, цвет на горна и долната кора, форма, цвет на средина, шупливост, аромат, вкус и хрус), маса, обем, формоустойчивост (Н/Д).

От анализа на готовия продукт е видно, че получениеят обогатен хляб има правилна форма, като няма наличие на пукнатини между горна и долната кора. Равномерно са оцветени горна и долната кора, без наличие на по-тъмни петна. Средината е тъмно кафяво-червеникава. Шупливостта е равномерна. При консумация се усеща лек винен аромат и приятен вкус, което е в резултат на добавеното вино и стафиди.

От таблица 3 отчитаме, че масата на подовия и формовия хляб незначително намалява, спрямо двете контроли.

**Таблица 3. Маса, объем и формоустойчивость на подов
и формов хляб „Грахам“**

	Маса, g	Обем, cm ³	Формоустойчивост (H/D)
Контрола – подов хляб „Грахам“	197	320	0.37
Подов хляб („Грахам“ с обезмаслено брашно от гроздови семки)	191	246	0.49
Контрола – формов хляб „Грахам“	387	460	–
Формов хляб („Грахам“ с обезмаслено брашно от гроздови семки)	373	563	–

Обемът на готовите продукти спрямо контролите несъществено се изменя, като на подовия хляб намалява, а на формовия се увеличава. Формоустойчивостта на обогатения подов хляб, с добавено 2% обезмаслено брашно от гроздови семки, нараства с 0,12 т.e Н/D от 0,37 при контролата нараства до 0,49.

До шестия ден след проведеното пробно лабораторно изпитание не се отчита влошаване на органолептичните показатели.

За определяне на антиоксидантната активност беше екстрагиран 1g проба от изследваните продукти. Чрез получените екстракти е определена антиоксидантната активност посредством четирите различни метода – DPPH, ABTS, FRAP и CUPRAC. DPPH и ABTS са методите, основаващи се на трансфер на единичен електрон (Single electron transfer, SET method) и/или трансфер на водороден атом (Hydrogen atom transfer, HAT method), а FRAP и CUPRAC методите се базират единствено на трансфер на единичен електрон (SET method). Получените резултати за средна стойност – Average и стандартно отклонение – S_d , от анализа на антиоксидантната активност, изразени като mM TE за 1g екстракт са представени в таблица 4.

Таблица 4. Антиоксидантна активност изразена като $mM TE$ за 1g екстракт на контрола и обогатен пълнозърнест хляб тип 1850 „Грахам“

	Контрола – хляб „Грахам“		Хляб обогатен с ОБГС	
Метод	AVERAGE, mM TE/g екстракт	SD, mM TE/g екстракт	AVERAGE, mM TE/g екстракт	SD, mM TE/g екстракт
DPPH	1.12	0.02	1.61	0.06
ABTS	7.54	0.03	7.58	0.05
FRAP	1.91	0.04	2.37	0.04
CUPRAC	6.94	0.13	7.28	0.12

Анализът потвърждава наличието на антиоксидант-на активност и на двета изследвани продукта. По-високо е наличието при пълнозърнестия хляб, обогатен с 2% обозмаслено брашно от гроздови семки и по четирите различни метода, спрямо контролната проба –

хляб „Грахам“.

От проведенния анализ можем да заключим, че обогатеният пълнозърнест хляб би могъл да окаже благоприятно влияние върху човешкия организъм, като естествен източник на антиоксиданти. Антиоксидантите намаляват оксидативния стрес, като допринасят за нормалната функция на живите клетки.

Изводи

Създадена е суха брашнена смес от 2% обезмаслено брашно от гроздови семки (ОБГС) от български произход и брашно тип „Грахам“.

Гранулометричният състав на двете брашна е близък и няма да повлияе съществено на хлебопекарните свойства на обогатеното брашно тип 1850 „Грахам“.

Отчетени са положителни резултати на основните качествени показатели, след изпечане на обогатения хляб – маса, обем, формоустойчивост (H/D) и органолептика.

Съставена е рецептура и работна схема за пробно лабораторно изпечане на обогатен пълнозърнест хляб с 2% обезмаслено брашно от гроздови семки.

Установена е по-висока антиоксидантна активност на хляба, обогатен с 2% обезмаслено брашно от гроздови семки и по четирите различни метода DPPH, ABTS, FRAP и CUPRAC, спрямо контролната проба – хляб „Грахам“.

За контакт с авторите:

Албена Дуракова^{1*}, Аделина Василева², Ана Кръстева³,
Цветана Гогова³, Милена Темелкова⁴

¹ Университет по Хранителни Технологии – Пловдив,
катедра „Процеси и апарати“

² Технически университет-София, клон гр. Пловдив, катедра
„Машиностроене и уредостроене“

³ Университет по Хранителни Технологии – Пловдив,
катедра „Технология на зърнени, фуражни, хлябни и
сладкарски изделия“

⁴ Университет по Хранителни Технологии –
Пловдив, център по „Езиково обучение“

^{1*}E-mail: aldurakova@abv.bg

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Богоева. (2018). Изследване на сорбционните характеристики на биоактивни продукти от гроздови семки и съхранението им. Дисертационен труд.
2. Бозаджиев Б. В., Кръстева А. П., Гогова Ц. И. (2007). Исследование влияния шлифования кукурузъю на эффективность отделения зародыша от ендосперма. Одеска Национальна Академия Харчових Технологий, Науковъ працъ, 30(2), 34-39.
3. AOAC. (1990). Official Methods of Analysis 960.39, 15 th ed. Association of Official Analytical. Washington , DC.
4. B.S. Standard, Fat content, in (BSS) EN ISO 6997:1984
5. B.S. Standard, Carbohydrates in (BSS) EN ISO 7169:1989
6. B.S. Standard, Proteins, in Reglement (EO) №152/2009
7. Boso, S., Gago, P., Santiago, J.-L., Rodríguez-Canas, E., & Martínez, M.-C. (2018). New monovarietal grape seed oils derived from white grape bagasse generated on an industrial scale at a winemaking plant. LWT, 92, 388-394.

8. Choi, Y., & Lee, J. (2009). Antioxidant and antiproliferative properties of a tocotrienol-rich fraction from grape seeds. Food chemistry, 114(4), 1386-1390.

9. de Souza, V. B., Fujita, A., Thomazini, M., da Silva, E. R., Lucon Jr, J. F., Genovese, M. I., & Favaro-Trindade, C. S. (2014). Functional properties and stability of spray-dried pigments from Bordo grape (*Vitis labrusca*) winemaking pomace. Food chemistry, 164, 380-386..

10. Albena G. Durakova, A. Bogoeva, At. Pavlov, K. Dinkov, R. Vrancheva, V. Yanakieva. (2018). Antioxidant activity and Storage Regime of Grape Seeds flakes – a waste product in wine elaboration. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24 (№ 3), 503-508.

11. Kurt, Ş. (2016). The Effects of Grape Seed Flour on the Quality of Turkish Dry Fermented Sausage (Sucuk) during Ripening and Refrigerated Storage. Korean journal for food science of animal resources, 36(3), 300.

12. Majd, K. M., Karparvarfard, S. H., Farahnaky, A., & Jafarpour, K. (2013). Thermodynamic of water sorption of grape seed: temperature effect of sorption isotherms and thermodynamic characteristics. Food biophysics, 8(1), 1-11.

13. Mironeasa, S., Codină, G. G., & Mironeasa, C. (2012). The effects of wheat flour substitution with grape seed flour on the rheological parameters of the dough assessed by Mixolab. Journal of texture studies, 43(1), 40-48.

14. Mironeasa, S., Codină, G. G., & Mironeasa, C. (2016). Optimization of wheat-grape seed composite flour to improve alpha-amylase activity and dough rheological behavior. International journal of food properties, 19(4), 859-872.

15. Ozcan, M., & Al Juhaimi, F. (2017). Effect of microwave roasting on yield and fatty acid composition of grape seed oil. Chemistry of Natural Compounds, 53(1), 132-134.

16. Peighambaroust, S., & Aghamirzaei, M. (2014). Physicochemical, nutritional, shelf life and sensory properties of Iranian Sangak bread fortified with grape seed powder. Journal of Food Processing and Technology, 5(10).

17. Peng, X., Ma, J., Cheng, K.-W., Jiang, Y., Chen, F., & Wang, M. (2010). The effects of grape seed extract fortification on the antioxidant activity and quality attributes of bread. Food chemistry, 119(1), 49-53.

18. Ragni, M., Vicenti, A., Melodia, L., & Marsico, G. (2014). Use of Grape Seed Flour in Feed for Lambs and Effects on Performance and Meat Quality. APCBEE procedia, 8, 59-64.

19. Rosales Soto, M. U., Brown, K., & Ross, C. F. (2012). Antioxidant activity and consumer acceptance of grape seed flour-containing food products. International journal of food science & technology, 47(3), 592-602.

20. Seo, K.-H., Kim, H., Chon, J.-W., Kim, D.-H., Nah, S.-Y., Arvik, T., & Yokoyama, W. (2015). Flavonoid-rich Chardonnay grape seed flour supplementation ameliorates diet-induced visceral adiposity, insulin resistance, and glucose intolerance via altered adipose tissue gene expression. Journal of Functional Foods, 17, 881-891.

21. Voltaire Sant'Anna, Franciele Dalla Porta Christiano, Ligia Damasceno Ferreira Marczak, Isabel Cristina Tessaro, Roberta Cruz Silveira Thys. (2014). The Effect of Incorporation of grape marc powder in fettuccini rasta properties. LWT – Food Science and Technology, 58, 4

