

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ОБ'ЄДНАННЯ УКРХЛІБПРОМ  
АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ  
ASSO INTERNATIONAL

## МАТЕРІАЛИ

Міжнародної спеціалізованої  
науково-практичної конференції  
«Інноваційні технології у  
хлібопекарському виробництві»

та

Міжнародної спеціалізованої  
науково-практичної конференції  
«Здобутки та перспективи розвитку  
кондитерської галузі»

Київ 2020



## **МАТЕРІАЛИ**

**IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У  
ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

**17 листопада 2020 р.**

**ТА**

**VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

**24 листопада 2020 р.**

**Київ -2020**



## **MATERIALS OF**

**4rd INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION**

**November 17, 2020**

AND

**7th INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

## **ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE CONFECTIONERY INDUSTRY**

**November 24, 2020**

**Kyiv -2020**

УДК 664.6

ББК 36.86

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2020. – 161 с.

ISBN

Збірник включає в себе матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», яка відбулася 17 листопада 2020 року та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», яка відбулася 24 листопада 2020 року в м. Києві. Матеріали присвячено вирішенню актуальних питань хлібопекарської та кондитерської галузей, зокрема шляхам покращення якості хлібобулочних та кондитерських виробів, проблемам розширення асортименту, в тому числі і створенню нових виробів спеціального призначення.

Збірник призначений для фахівців хлібопекарської та кондитерської галузі, інженерно-технічних працівників, потенційних інвесторів, викладачів вищої школи, студентів і аспірантів вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами хлібопекарської і кондитерської галузі.

УДК 664.6

ББК 36.84

Видається в авторській редакції

© НУХТ, 2020



**Укрхлібпром**

**IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

# **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

**17 листопада 2020 р.**

**Національний університет харчових технологій  
Київ, Україна**



**Укрхлібпром**

4rd INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

# **INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION**

**November 17, 2020**

**NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES  
Kyiv, Ukraine**



## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

### ГОЛОВА

*Шевченко Олександр Юхимович* – проректор з наукової роботи, д.т.н., професор

### ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

*Ковбаса Володимир Миколайович* – завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ, д.т.н., професор

*Васильченко Олександр Миколайович* – генеральний директор, голова Ради Об'єднання «Укрхлібпром»

*Дробот Віра Іванівна* – професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ д.т.н., професор

*Валерій Махинько* – професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ д.т.н.

*Кіщак Юрій Петрович* – заступник генерального директора «ASSO International», к.с.-г.н., ст.н.с.

### СЕКРЕТАРІ:

*Кохан Олена Олександрівна* – к.т.н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

*Бурченко Людмила Миколаївна* – асистент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ



## ORGANIZATIONAL COMMITTEE OF THE CONFERENCE

### CHAIRMAN:

*Oleksandr Shevchenko* – NUFT Vice-rector for Scientific Work, Doctor of Engineering Sciences, professor

### VICE CHAIRMAN:

*Volodymyr Kovbasa* – Head of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT, Doctor of Engineering Sciences, professor

*Alexander Vasilchenko* – General Director of the Association "Ukrkhlіbprom"

*Vira Drobot* – Doctor of Engineering Sciences, professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

*Valeriy Makhynko* – Doctor of Engineering Sciences, professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

*Yuriy Kishchak* – Vice-director of «ACCO International»

### SECRETARIAT:

*Olena Kokhan* – PhD, associate professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT.

*Lyudmila Burchenko* – assistant of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



## МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Адамчук Грета**, доктор філософії, доцент кафедри загальних харчових технологій та харчування людини, Жешувський університет (Польща)

**Дробот Віра Іванівна**, д.т.н., проф., Національний університет харчових технологій (Україна)

**Іванісова Єва**, доктор філософії, інженер, кафедра технології та якості продукції рослинництва, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

**Кравченко Михайло Федорович**, д.т.н., проф., зав. кафедрою технології і організації ресторанного господарства, Київський національний торгівельно-економічний університет (Україна)

**Кристиян Магдалена**, доктор наук, проф., кафедра технології вуглеводів, Сільськогосподарський університет у Кракові (Польща)

**Лебеденко Тетяна Євгенівна**, д.т.н., проф. кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Одеська національна академія харчових технологій (Україна)

**Овсяннікова Людмила Олександрівна**, головний редактор журналу «Пекарь@Кондитер» (Білорусь)

**Самохвалова Ольга Володимирівна**, к.т.н., проф., зав. кафедрою технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування і торгівлі (Україна)

**Сілагадзе Марія Олександрівна**, д.т.н., заслужений проф., член Інженерної академії Грузії, член Академії аграрних наук Грузії, Державний університет ім. Акакія Церетелі (Грузія)



## INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

**Greta Adamczyk**, PhD, Associate professor, Department of General Food Technology and Human Nutrition, University of Rzeszow, (Poland)

**Vira Drobot**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

**Eva Ivanisova**, PhD, Ing., Department of Technology and Quality of Plant Products, Slovak University of Agriculture in Nitra, (Slovakia)

**Mykhaylo Kravchenko**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Technology and Organization of Restaurant Management, Kyiv National University of Trade and Economics (Ukraine)

**Magdalena Krystyjan**, Dr. Hab. Inż., Associate professor, Department of Carbohydrate Technology, University of Agriculture in Krakow (Poland)

**Tatiana Lebedenko**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Department of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Odessa National Academy of Food Technology (Ukraine)

**Lyudmila Ovsianikova**, Editor-in-Chief of Baker @ Confectioner (Belarus)

**Olga Samokhvalova**, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technologies of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Kharkiv State University of Food and Trade (Ukraine)

**Maria Silagadze**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Akaki Tsereteli State University (Georgia)

**ЗМІСТ**  
**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ**  
**ВИРОБНИЦТВІ**

1. *V. Valková, H. Ďúranová, L. Gabríny* Physical properties of bread enriched with the addition of grape seeds 13
2. *T. Vojňanská, J. Šmitalová, A. Vollmannová, E. Ivanišová* Additions of non-bakery raw materials and their influence on the properties of dough and bakery products 17
3. *М. Карчава, М. Силагадзе, Н. Пхакадзе, Г. Хецуриани, И. Берулава* Научно-практические аспекты производства диабетической продукции нового поколения 22
4. *Ю. Бондаренко, Г. Андронович* Вплив насіння льону на бродіння тіста 25
5. *Л. Бурченко, О. Білик* Вплив процесу пророщення на хімічний склад зернових культур та суміші пророщених зерен компанії «CHOICE» Україна 27
6. *М. Валюх, М. Шинкарук* Дослідження застосування нетрадиційної рослинної сировини у виробництві хлібобулочних 29
7. *А. Грищенко* Сушені овочеві вичавки для збагачення хлібобулочних виробів 31
8. *І. Гетьман, Л. Михонік* Використання гречаної закваски спонтанного бродіння в технології хліба 32
9. *В. Дробот* Хліб і здоров'я населення 37
10. *В. Ковбаса* Стан наукової діяльності на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ 38
11. *К. Королюк, І. Гетьман, О. Науменко* Дослідження штамів дріжджів *S. cerevisiae* виділених з традиційної житньої закваски 40
12. *Т. Лозова* Інноваційні розробки у виробництві хліба 44
13. *В. Махинько, Л. Махинько* Удосконалення схеми виробництва спеціально випеченої хлібної крихти 46
14. *А. Медведева, І. Антонюк, О. Кратюк* Технологія хлібобулочних виробів із використанням чаю «Анчан» 48
15. *Н. Новікова, О. Дзюндзя* Удосконалення технології виробництва зернових хлібців за рахунок використання інноваційних інгредієнтів 50
16. *Л. Положишнікова, Н. Олійник* Інтенсифікація процесу приготування дріжджового тіста 53
17. *Т. Полонська, О. Науменко* Технологічні аспекти збагачення спельтового хліба ненасиченими жирними кислотами 56
18. *Н. Соколова* Розширення асортименту хлібобулочних виробів зниженої вологості шляхом нутріцевтичного коректування рецептури 58

19. *В. Сукманов, А. Супрун* Використання екстрактів лушпиння цибулі, отриманих екстрагуванням субкритичною водою в технологіях макаронних виробів 59
20. *Н. Ткач, В. Белінська* Використання лляного борошна у виробництві булочних виробів 60
21. *Н. Фалендиш, З. Борковський, І. Зінченко* Нові напрями збагачення хліба із застосуванням органічної нетрадиційної сировини 62
22. *А. Чоні, А. Рогова* Вплив порошку плодів шипшини на показники якості виробів із дріжджового тіста 64

# 1. Physical properties of bread enriched with the addition of grape seeds micropowder

Veronika Valková, Hana Ďúranová, Lucia Gabríny  
*AgroBioTech Research Centre, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A.  
Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia*

## Abstract

Effect of grape seeds micropowder (GSMP) addition on the physical qualitative parameters (volume, specific volume, maximum height, maximum width, aspect ratio at maximum height, and aspect ratio at maximum width) of wheat bread was examined. For this purpose, wheat flour was partially substituted with different levels (0%, 1%, 2%, 5%, and 8%) of GSMP to produce experimental bread loaves. Our results revealed that the majority of evaluated bread physical properties were decreased with increasing levels of GSMP addition. However, the analysed parameters of composite bread with 1% GSMP were similar to the control one. Thus, this addition appears to be promising in the production of bread with potential health benefits for the consumer.

**Keywords:** bakery products, loaf volume, physical qualitative parameters, grape seeds micropowder

## Introduction

Bread and other bakery goods have an essential role in human nutrition [1]. In recent years, there has been a growing interest in adding high dietary fiber (DF) ingredients to a bread formulation due to their nutritional benefits or technological functionality. The application of DFs obtained from cereals, vegetables and fruits to bakery products is the subject of many studies [2]. The incorporation of DFs into bread loaves leads to changes in the rheology of the dough and affects the quality of the final product due to many macromolecular reactions. Analysis of the effect of DF on bread quality suggests that changes in dough formulations affect the physical properties of bread, including its volume [3].

Since grape seeds have a high content of DFs and polyphenols [4], the aim of this study was to enrich bread with grape seeds micropowder (GSMP) as a potential source of DF and to analyse its impact on bread quality with respect to its physical properties.

## Material and Methods

### Materials

Wheat flour (T-650) was obtained from a grinding mill (Mlyn Zrno, s.r.o., Veľké Hoste, Slovak Republic). Its part was replaced with GSMP produced through nanotechnological means by a commercial producer (Slovak Wine, Slovak Republic) in the following quantities (w/w): 0% (control sample), 1%, 2%, 5% and 8%. Other raw materials such as salt, saccharose, and compressed yeast were obtained locally.

### Preparation of bread samples

Bread samples were prepared according to Burešová et al. [5] with some modifications. Five bread formulations were prepared by replacing 0%, 1%, 2%, 5%

and 8% (w/w) of the wheat flour with GSMP (Fig. 1). Bread formula consisted of flour blend, water (60 g / 100 g), yeast (2 g / 100 g), salt (2 g / 100 g) and saccharose (1 g / 100 g). To form the dough, all the ingredients were mixed for 6 min in a Diosna mixer (DIOSNA SP 12, DIOSNA Dierks & Söhne GmbH, Osnabrück, Germany). The prepared dough was consequently placed in an aluminium vessel, transferred into a fermentation cabinet (MIWE cube, Pekass Ltd, Pilsen, Czech Republic) for a 40 min incubation at 32 °C (85% relative humidity), and baked in two phases. The loaves were first baked at 180 °C with and addition of 160 mL steam for 17 min (phase I). This was followed by baking at 210 °C for 10 min (phase II). A laboratory oven (MIWE cube, Pekass Ltd, Pilsen, Czech Republic) was used for baking. After that, the bread loaves were left to cool at room temperature for 2 h and prepared for analyses. In total, 15 bread samples were produced for the analysis, 3 bread loaves per experimental variants.



*Fig. 1 Experimental bread samples with 0%, 1%, 2%, 5% and 8% GSMP addition*

### **Physical evaluation of bread samples**

Laser-based scanner VolScan Profiler 300 (Stable Micro Systems, England) was used for the determination of the volume, specific volume, maximum height, maximum width, aspect ratio at maximum height, and aspect ratio at maximum width of all bread samples.

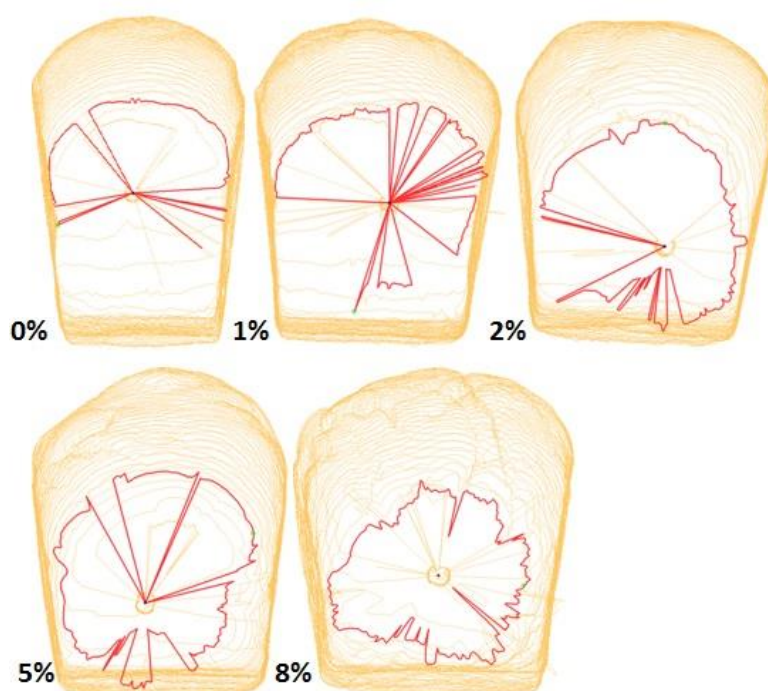
### **Results and Discussion**

Changes in physical properties of wheat bread replaced with 0%, 1%, 2%, 5% and 8% GSMP were analyzed with the Volscan Profiler. Data obtained from the measurements are shown in Tab. 1. Variations in layers of experimental bread samples with increased addition of GSMP are noted in Fig. 2. From the results it is evident that the bread with no addition of GSMP had the highest value for the volume, specific volume, aspect ratio at max. width and aspect ratio at max. height. However, the highest height and width of loaf was recorded in bread with 1% GSMP addition. On the other hand, the lowest values for all determined parameters were recorded in bread containing 8% GSMP. In terms of the physical characteristics, the breads may be listed in the order from the highest to the lowest physical parameters as follows: control > bread with 1% addition of GSMP > bread with 2% addition of GSMP > bread with 5% addition of GSMP > bread with 8% addition of GSMP.

**Tab. 1** Evaluation of physical properties of bread samples with 0%, 1%, 2%, 5% and 8% GSMP addition

Samples	Volume (mL)	Specific volume (mL.g <sup>-1</sup> )	Maximum height (mm)	Maximum width (mm)	Aspect ratio at maximum height	Aspect ratio at maximum width
0%	791.15 ± 9.1	2.077 ± 8.9	108.7 ± 0.3	84 ± 0.7	1.3 ± 0.5	1.29 ± 0.4
1%	760.83 ± 11.9	2.002 ± 11.8	113.5 ± 0.4	95.5 ± 0.5	1.19 ± 0.4	1.18 ± 0.4
2%	693.08 ± 17.8	1.863 ± 17.6	105 ± 0.4	89.7 ± 0.5	1.18 ± 0.4	1.15 ± 0.5
5%	615.65 ± 18.7	1.659 ± 18.8	99.5 ± 0.2	81.5 ± 0.3	1.25 ± 0.2	1.21 ± 0.2
8%	572.99 ± 11.9	1.52 ± 11.7	90.2 ± 0.6	79.2 ± 0.6	1.16 ± 0.5	1.13 ± 0.5

Note: Means ± standard deviation



**Fig. 2** Layers of cross-section of bread made with a Volscan Profiler

Physical properties of bread mainly volume and specific volume are crucial qualitative parameters and they are affected by many factors, including dough composition, processing conditions, and dough rheology [6]. In agreement with our study, the adverse effect of increasing addition of grape seeds powder was also reported in the researches by Hoye and Ross [7], and Šporin [8]. We assume that this phenomenon could be associated with the gluten weakening and reduced possibility of CO<sub>2</sub> retention in dough [9] most probably due to higher content of DFs in our GSMP.

Based on our results it can be concluded that increasing GSMP addition leads to a decrease in the volume and specific volume of bread loaves. However, in the case of a lower concentration level (1%) of GSMP addition, the product developers may still be able to leverage GSMP as an ingredient without significant impact on bread loaf volume.

## Conclusion

In the current study, the influence of selected concentrations (1%, 2%, 5% and 8%) of GSMP on the physical qualitative properties of wheat bread was investigated. The data obtained indicates that the bread with no GSMP addition showed the highest volume, specific volume, aspect ratio at max. width, and aspect ratio at max. height. The control bread was followed by those supplemented with 1% GSMP, which displayed even higher values for height and width as compared to the control one. By further increasing the GSMP concentrations in the bread formulation, most of the evaluated parameters were decreased. Based on the results of our analyzes we attribute the best technological properties to the bread with 1% addition of GSMP which appears to be a product with still promising qualitative characteristics.

**Acknowledgement:** This research was supported by European Community under project No. 26220220180: Building Research Centre “AgroBioTech”.

## Literature:

1. Różyło, R. (2014). Effect of process modifications in two cycles of dough mixing on physical properties of wheat bread baked from weak flour. *Food and bioprocess technology*, 7(3), 774-783.
2. Alba, K., Campbell, G. M., & Kontogiorgos, V. (2019). Dietary fibre from berry-processing waste and its impact on bread structure a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(9), 4189-4199.
3. Peressini, D., & Sensidoni, A. (2009). Effect of soluble dietary fibre addition on rheological and breadmaking properties of wheat doughs. *Journal of cereal Science*, 49(2), 190-201.
4. Goñi, I., & Serrano, J. (2005). The intake of dietary fiber from grape seeds modifies the antioxidant status in rat cecum. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(11), 1877-1881.
5. Burešová, I., Tokár, M., Mareček, J., Hřivna, L., Faměra, O., & Šottníková, V. (2017). The comparison of the effect of added amaranth, buckwheat, chickpea, corn, millet and quinoa flour on rice dough rheological characteristics, textural and sensory quality of bread. *Journal of Cereal Science*, 75, 158-164.
6. Sievert, D., Pomeranz, Y., & Abdelrahman, A. (1990). Functional properties of soy polysaccharides and wheat bran in soft wheat products. *Cereal Chemistry*, 67(1), 10-13.
7. Hoye, Jr, C., & Ross, C. F. (2011). Total phenolic content, consumer acceptance, and instrumental analysis of bread made with grape seed flour. *Journal of Food Science*, 76(7), S428-S436.
8. Šporin, M., Avbelj, M., Kovač, B., & Možina, S. S. (2018). Quality characteristics of wheat flour dough and bread containing grape pomace flour. *Food Science and Technology International*, 24(3), 251-263.
9. Rubel, I. A., Pérez, E. E., Manrique, G. D., & Genovese, D. B. (2015). Fibre enrichment of wheat bread with Jerusalem artichoke inulin: Effect on dough rheology and bread quality. *Food Structure*, 3, 21-29.

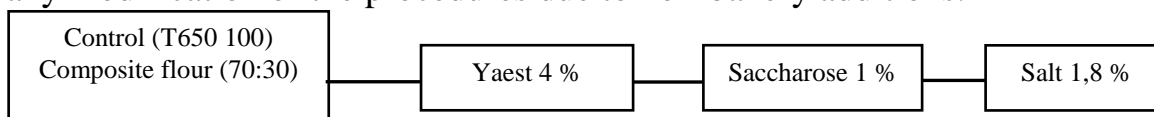
## 2. Additions of non-bakery raw materials and their influence on the properties of dough and bakery products

Tatiana Bojňanská, Jana Šmítalová, Alena Vollmannová, Eva Ivanišová  
*Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Technology and Quality Plants Products, Department of Chemistry*

The use of non-bakery raw materials as an addition to wheat flour is becoming increasingly popular, mainly due to the nutritional benefits of different plant resources. The main benefit is in particular a higher proportion of fibre, dietary nutritional protein, biologically active substances, in particular polyphenols but also vitamins, minerals and other ingredients in final products having a positive effect on health (Gormley and Holm, 2010; Torbica, Belović and Tomić, 2019; Hacı Ömer, Nurcan Yabancı and Çağdaş, 2020; Taehyun, Fengyun and Byung-Kee, 2020).

On the other hand, these non-bakery raw materials change the technological parameters of flours, doughs, and final products, mostly in a negative way (Houben et al., 2010; Lamacchia et al., 2010). It is therefore necessary to find a suitable balance, to describe appropriately the effects of these additions on the system and to make recommendations applicable in the food processing industry.

In our work, flours from the following non-bakery raw materials were added to wheat flour T650 (smooth, average ash content 0.65%, producer Mlyn Pohronský Ruskov, a.s., commercially available): from spelt wheat (*Triticum spelta* L.), buckwheat (*Fagopyrum esculentum*, Moench), soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) and amaranth (*Amaranthus* ssp.). All flours are commercially available and were purchased in a commercial network (J. Vince s.r.o., Natural Jihlava JK s.r.o.). The portion of non-baking raw materials in the composite flour was 30% (70:30). Composite flours were evaluated in terms of standard technological parameters, their rheological and enzymatic properties were determined, and a baking experiment was performed. The production process of the experimental loaves was standard, without any modification of the procedures due to non-bakery additions.



The weighed raw materials were mixed on a Diosna SP12 laboratory mixer (10 seconds at 20 Hz, 2 minutes at 25 Hz and 5 minutes at 50 Hz). After mixing, the dough was removed from the mixer and divided into test pieces weighing approximately 100 g.

Table 1 shows the **results** of the analysis of the flours used in the experiments. Interestingly, content of crude protein was significantly higher in flours with the addition of soy and amaranth flour, and given the fractional composition of these proteins, it can be considered a nutritional benefit (Roccia et al., 2009; Sanz–Penella, 2013). However, none of these raw materials contains gluten-forming proteins, so the technological benefits are questionable.

The content of ash in all composite flours also increased significantly, up to several times compared to control. On the other hand, the proportion of gluten was significantly reduced. In case of the addition of amaranth, soy and buckwheat flour, it could not even be determined by a standard method. Thus poor dough properties and low ability to trap fermentation gases during fermentation were expected.

Table 1 **Technological parameters of flours**

Sample flour	Dry matter [%]	Crude protein [% in dry matter]	Ash [% in dry matter]	Acidity [mmol.kg <sup>-1</sup> ]	Gluten <sub>30</sub> [% in dry matter]
Control T650	86,5	11,5	0,49	30,9	32,6
Spelt flour 30	88,2	12,9	1,55	57,4	28,4
Amaranth flour 30	90,1	17,9	2,73	37,1	-
Buckwheat flour 30	87,8	9,5	2,23	75,8	-
Soya flour 30	91,7	38,4	5,27	58,4	-

The rheological properties of the doughs were evaluated using a Farinograph (Brabender OhG) (Figure 1). The recording curve and the obtained data showed that flour with the addition of spelt wheat (6.2 min) and soy (9.7 min) had very similar or even a higher dough stability compared to the control (8.0 min). Flours with the addition of buckwheat (4.5 min) and amaranth (2.9 min) had a slightly lower stability than the control, but all composite flours can be assessed as strong, with good rheological properties. Compared to the control, all composite flours had a longer and less standard course of dough development (2.2 min for control, 4.2 - 8.7 min for composite flours).

Figure 1: Farinograph curves

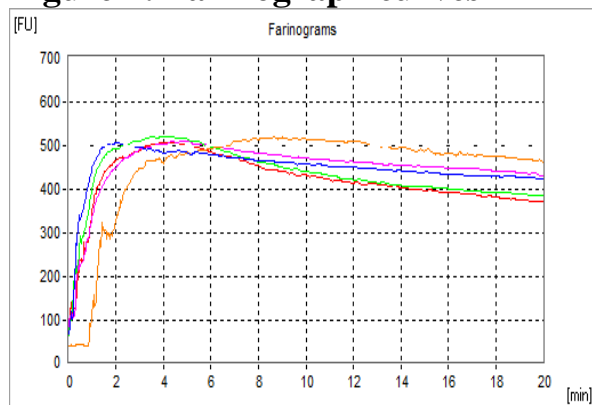
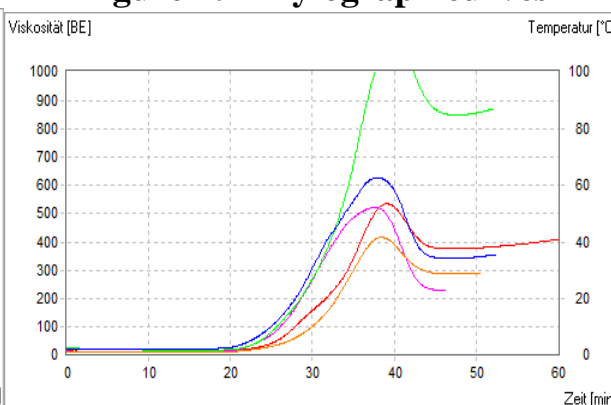


Figure 2: Amylograph curves



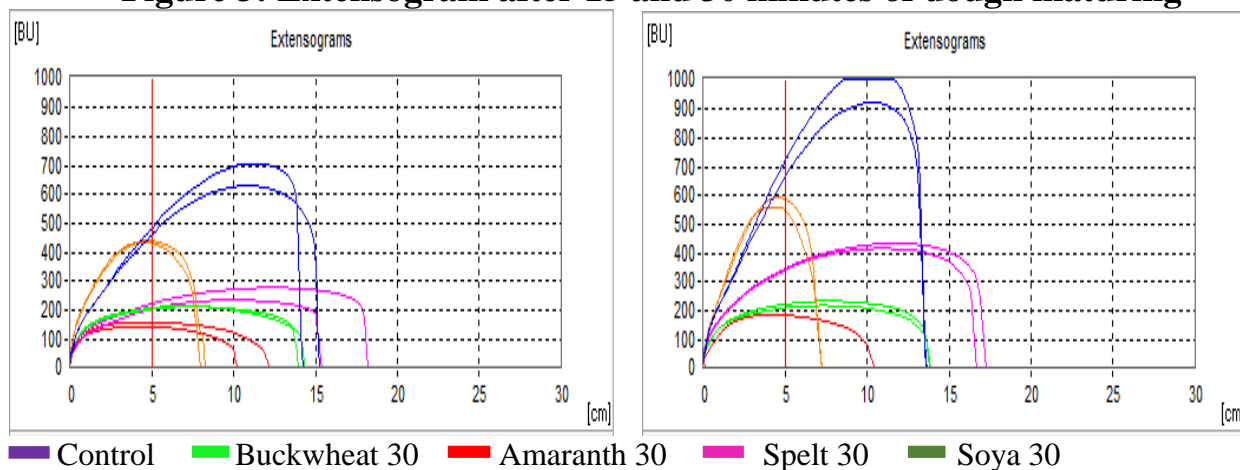
Control Buckwheat 30 Amaranth 30 Spelt 30 Soya 30

Other interesting results, which could be obtained from farinographic measurements, were related to the water absorption. It was higher in flours with the addition of non-bakery raw materials than in the control, namely by 4.5% to 12.4% (from 60.1% in the control to 72.5% for soybean composite flour).

Further data were obtained on an Amylograph (Brabender OhG), which was used to monitor the amyolytic activity of the enzymes in the flour suspension and the gelatinization process of the starch. The optimal value of the amylographic maximum should be in the range of 300 AU - 650 AU (Dodok and Szemes, 1998). Flours with

such values have optimal amylase activity and their products are of technologically high quality. All composite flours evaluated by us, except flour with the addition of buckwheat flour, can be considered as optimal, with good predicted technological quality (Figure 2). A very high value of amylographic maximum (1,133 AU) was found in the composite flour with buckwheat, which points at a low amylolytic activity and predicts a very dry and friable crumb with possible cracks and indistinct taste. Therefore, this composite flour is not suitable (optimal) for the preparation of fermented dough bakery products without further modification of the properties (e.g. by application of enzymatic agents).

**Figure 3: Extensogram after 15 and 30 minutes of dough maturing**



Extensographic evaluation (Extensograf, Brabender OhG) can determine the properties of the dough during its maturation, and the obtained values provide valuable information about the change in its consistency. Extensographic energy expresses the energy that needs to be expended in order for the dough to deform, and at the same time it is a measure of the baking processability of the dough. Extensographic energy values should be in the range of 90 cm<sup>2</sup> to 300 cm<sup>2</sup>. The low value of extensographic energy is typical for dough, which is unstable during processing and is very sensitive, for example, to kneading, overburdening or overdosing with water. The higher its value, the stronger and mechanically more resistant the gluten in the dough is - this is how the control behaved (167 cm<sup>2</sup>). Higher value was found also in the composite flour with spelt (104 cm<sup>2</sup>). Other flours had significantly lower values (53 - 14 cm<sup>2</sup>), which is related to a lower proportion of gluten and deterioration of dough properties (Figure 3, extensogram after 30 minutes of dough maturing).

The extensographic resistance of the dough affects the final volume of the products, in a way that with increasing resistance the dough is looser, which is not desirable for some types of products as the dough is not able to retain the fermentation gas produced. Optimum values for bakery flours are from 12 cm to 20 cm, and from this point of view the resistance was adequate in wheat flour (Control) and in composite blends with the addition of spelt and buckwheat flour. The doughs of composite flours with the addition of amaranth (11.2 cm and 10.5 cm) and soy flour (8.1 cm and 7.3 cm) did not have enough resistance. The ratio number

(resistance/extensibility) is determining the provisional volume of the products. Based on the values calculated in the dough after 15 and 30 minutes of dough maturing, the highest volumes of experimental loaves were expected in the control (3,2/5,1) and in the soy flour (5,4/7,8).

The most comprehensive assessment of the quality and impact of the raw materials used is provided by a baking experiment, which was carried out in laboratory conditions using laboratory equipment, and the methodology unified and used in the workplace (Bojňanská et al., 2013). Within the evaluation of several parameters expressing the technological quality of experimental loaves, the most important ones were selected, and these were then comprehensively assessed and compared with each other (Table 2).

The volume of the experimental loaves was the best in the control and in the sample with the addition of spelt flour, followed by a loaf with amaranth, buckwheat and finally with soy. The baking experiment showed that the high proportion of proteins in the composite soy flour, which probably had a positive effect on the rheological properties and extensographic results, was not significant in ensuring the required quality properties of the final products. The benefit of non-bakery additions was a higher proportion of minerals, in the case of soy and amaranth loaves also a higher proportion of protein, and in all samples with the addition of non-bakery raw materials also the expected occurrence of other biologically active ingredients, which were not evaluated.

**Table 2:**

Parameter	Control T650	Spelt flour 30	Amaranth flour 30	Buckwheat flour 30	Soya flour 30
Volume, [cm <sup>3</sup> ]	262,5	262,5	237,5	200,0	187,5
Specific volume [cm <sup>3</sup> .100g]	297,1	299,8	270,9	225,9	208,2
Volume-yield [cm <sup>3</sup> .100g flour]	420,0	420,0	380,0	320,0	300,0
Aspect ratio of middle slice	0,58	0,57	0,64	0,58	0,65
Crude protein [%]	10,8	10,8	13,0	10,7	19,5
Ash content [%]	1,13	1,43	1,83	1,56	2,36

From the point of view of sensory evaluation, which is ultimately crucial (Elía, 2011), control loaves (91 points out of 100) were evaluated as the best, followed by loaves with amaranth (89.5/100) and spelt 87/100), then with buckwheat (80/100), and the worst sensory scores were for soy loaves (71/100).

**In conclusion**, it can be stated that the replacement of wheat flour with non-bakery raw materials in the amount of up to 30% in composite flours intended for the production of fermented products is possible, and the final products obtained have fully acceptable quality parameters. At the same time, such an amount of addition predicts a higher nutritional quality, which is currently an interesting benefit for the consumer. The best added raw material was spelt wheat, which was expected, thanks to the fact that it is a type of wheat similar to summer wheat, mainly concerning the gluten content. Of the raw materials that do not belong to cereals, the amaranth

proved to be the most suitable from the technological and sensory point of view. For additions of buckwheat and soy, we would recommend applying less than 30%.

**Acknowledgements:** This study was supported by project VEGA 1/0139/17.

**References (Literature):**

1. Bojňanská, T., Muchová, Z., Frančáková, H., Urminská, D., Mendelová, A., Mareček, J., Solgajová, M., Vietoris, V., Czako, P. 2013. *Evaluation of raw materials and foodstuffs of plant origin*. Nitra: SPU, ISBN 978-80-552-1086-5. 335 p.
2. Dodok, L., Szemes, V. 1998. *Laboratory test methods for bakery and confectionery practice*. Gomini : Pezinok, 1998, 77 p.
3. Elía, M. 2011 A procedure of sensory evaluation of bread: protocol developed by a trained panel. *Journal of Sensory Studies*, 26:269–277
4. Gormley, R., Holm, F. 2010. *Functional Foods: Some Pointers for Success*. e-Publication, UCD Institute of Food and Health, Belfield, Dublin 4, Ireland, 253 p. ISBN : 978-1-905254-53-8
5. Hacı Ömer, Y., Nurcan Yabancı, A., Çağdaş Salih, M. 2020. Buckwheat: A Useful Food and its Effects on Human Health. *Current Nutrition & Food Science*, 16:29-34
6. Houben, A., Götz, H., Mitzscherling, M, Becker, T. 2010. Modification of the rheological behavior of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) dough. *Journal of Cereal Science*, 51:350-356
7. Lamacchia, C., Chillo, S., Lamparelli, S., Suriano, N., La Notte, E. Del Nobile, M.A. 2010. Amaranth, quinoa and oat doughs: Mechanical and rheological behaviour, polymeric protein size distribution and extractability. *Journal of Food Engineering*, 96:97–106
8. Roccia, P., Ribotta, P. D., Rérez, G. T., León, A., E. 2009. Influence of soy protein on rheological properties and water retention capacity of wheat gluten. *LWT-Food Science and Technology*, 42:358-362
9. Sanz–Penella, J. M., Wronkowska, M., Soral–Smietana, M., Haros, M. 2013. Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value. *LWT Food Science and Technology*, 50:679-685
10. Taehyun, J., Fengyun, M., Byung-Kee, B. 2020. Biochemical characteristics of soft wheat grain associated with endosperm separation from bran and flour yield. *Cereal Chemistry*, 97:566–572
11. Torbica, A., Belović, M., Tomić, J. 2019. Novel breads of non-wheat flours. *Food Chemistry*, 282:134–140

### **3. Научно-практические аспекты производства диабетической продукции нового поколения**

**Карчава М. С., Силагадзе М.А., Пхакадзе Н.М.,  
Хецуриани Г.С., Берилава И.О.**

*Государственный университет Акакия Церетели (Кутаиси, Грузия)*

В настоящее время во всем мире широко распространены такие нарушения обмена веществ в организме человека, как диабет, ожирение, дислипидемия, метаболический синдром. По данным Всемирной организации здравоохранения, число людей с диабетом, официально зарегистрированных в мире, составляет 5-6% населения, а общее число людей подверженных риску достигает 25% и характеризуется тенденцией дальнейшего роста. В этой части населения основным профилактическим и лечебным фактором является питание. При легких формах расстройства пища является единственным лекарством от этой болезни, при умеренных формах пища также является основой лечения, а при тяжелых расстройствах она является наиболее важным и необходимым дополнением к медикаментозной терапии.

Известно, что при диабете с максимальной осторожностью следует употреблять богатые углеводами разнообразные продукты питания, такие как хлебобулочные, мучные кулинарные и кондитерские изделия, сладкие напитки. Основным требованием к диабетической пище является низкое содержание углеводов в продукте. Однако, важно отметить, что сахарный диабет ослабляет иммунную систему организма, повреждает кровеносные сосуды и нервную систему, что еще больше усугубляет общее состояние организма. С этих позиций, целью наших исследований было создать новое поколение здоровых продуктов для диабетиков, которые не только защитят организм от избытка углеводов, но и помогут активировать защитные физиологические механизмы организма, повысить иммунитет и нормализовать общее состояние организма. В настоящее время в Грузии не производятся продукты питания для диабетиков с высокой пищевой ценностью, за редким исключением [1.2.3.4.5.6].

Современные, апробированные во всем мире технологии производства мучных кондитерских изделий для диабетиков в основном направлены на замену сахарозы различными подсластителями (сахарозаменителями), при этом содержание крахмала в продукте, составляющее 70-75%, остается неизменным. В некоторых случаях в традиционных технологиях для уменьшения массовой доли крахмала предусмотрено увеличение количества жировых начинок и отделочных полуфабрикатов в продукте. В результате гликемический индекс продукта (способность повышать уровень глюкозы в крови) уменьшается, но увеличивается инсулиновый индекс (количество инсулина, вырабатываемого организмом после приема продукта), что также является фактором риска резистентности к инсулину. Наш принцип диабетической диетотерапии

заключается в том, чтобы обеспечить организм низкими гликемическими и инсулиновыми показателями в высококачественной диетической пище.

Низкий гликемический индекс разработанных продуктов достигается:

1. Отмыванием крахмала из пшеничной муки и увеличением количества сырой клейковины в тесте, и 2. Заменой пшеничной муки продуктами (сырьем) с низким содержанием крахмала и с низким гликемическим индексом.

Для обеспечения дополнительных лечебно-профилактических и оздоровительных свойств для диабетических продуктов в новых технологиях использовались пищевые волокна, натуральные белковые, витаминные, антиоксидантные добавки, богатые биологически активными веществами фруктовые и ягодные продукты, лекарственные растения и минеральные воды Грузии. Эти подходы являются инновационными и в корне меняют технологический процесс изготовления мучных изделий, для оптимизации которых были проведены масштабные комплексные - прикладные и фундаментальные исследования.

С точки зрения оптимизации рациона диабетиков, по нашему мнению, использование натуральных безалкогольных напитков, богатых биологически активными ингредиентами, имеет широкую перспективу. В рамках проекта были разработаны научно обоснованные технологии натуральных безалкогольных напитков и фито-напитков для диабетических целей с использованием уникальных минеральных вод и лекарственных растений Грузии.

В соответствии с вышеуказанными принципами, при финансовой поддержке Национального научного фонда Грузии, в рамках грантового проекта «Разработка технологий диабетических мучных изделий нового поколения» были разработаны рецептуры и технологии новой продукции: Диабетический белково – волокнистый хлеб (патент Р 4168); Витаминсодержащий диабетический хлеб (патент Р 5614); Йодсодержащий диабетический хлеб (патент Р5631); Диабетический низкокалорийный лаваш ( Р 5834); -Диабетический хачапури (патент Р5835); Диабетическое печенье (патент Р5836); Диабетическая пицца (патент Р5837); Диабетический хинкали (патент Р 5263); Диабетические макароны ( патент Р 5264), Диабетические кексы; Диабетический пасхальный кулич; Диабетический миндальный пирог, Диабетический сметанный торт; Безалкогольный диабетический напиток на основе минеральных вод; Диабетический безалкогольный фито-напиток.

Все разработанные продукты прошли клиническую апробацию в Грузинском Центре эндокринологии, метаболизма и диетологии имени Ивериэли (г.Тбилиси) и в Кутаисской центральной больнице. На основе результатов клинических испытаний были сделаны рекомендации по включению данных продуктов в рацион диабетиков.

Разработанные нами продукты предназначены не только для диабетиков, но также являются диетическими продуктами для людей с избыточным весом, с дислипидемией и метаболическим синдромом. Прием таких продуктов поможет приблизить диабетиков к рациону здорового человека и повысить качество их жизни.

Обращает на себя внимание тот факт, что кондитерские изделия и безалкогольные напитки стали неотъемлемой частью питания современного человека. Подавляющее большинство деловых кругов, школьники и студенты, используют продукты быстрого приготовления, большинство из которых - кондитерские, хлебобулочные и мучные кулинарные изделия. Эти типы продуктов, изготовленных с использованием традиционных технологий, представляют собой продукты, которые несут высокий фактор риска инсулинрезистентности. Поэтому проблема создания диабетических продуктов с высокой пищевой ценностью, с низким гликемическим индексом, богатых витаминами, минералами, антиоксидантами и другими биологически активными веществами, выходит за рамки диабетического питания. Эта проблема гораздо более масштабная и, как правило, связана со здоровьем нации. Таким образом, разработанные продукты являются здоровыми продуктами питания для любого здорового человека. Поэтому создание таких продуктов является актуальной проблемой и имеет не только научное, но и большое практическое и социально-экономическое значение.

#### **Список использованной литературы**

1. Дедов И.И. Сахарный диабет — опаснейший вызов мировому сообществу / И.И. Дедов // Вестник РАМН. — 2012. — № 1. — С. 7-13.
2. Кравчун Н.А., Казаков А.В., Караченцев Ю.И. и др. Сахарный диабет 2 типа: скрининг и факторы риска. — Х.: Новое слово, 2010. — 256 с.
3. Лекарственные травы при диабете второго типа. \_ [www.stopdiabetis.ru; http://www.endokrinolog.by/Downloads/Patients/%D0%A8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%B0%20%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F%20%D0%91%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%93%D0%9F%201.pdf](http://www.stopdiabetis.ru; http://www.endokrinolog.by/Downloads/Patients/%D0%A8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%B0%20%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F%20%D0%91%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%93%D0%9F%201.pdf) (18.07.2020)
4. Ших Е.В. Витаминеральная недостаточность. \_ <https://www.umj.com.ua/article/755/vitamineralnaya-nedostatochnost> (18.07.2020)
5. Borch-Johnsen K., Wareham N. The rise and fall of the metabolic syndrome // Diabetologia. — 2010; 53 (4): 597–599.
6. Standards of medical care in diabetes — 2013. American Diabetes Association // Diabetes Care. — 2013. — Vol. 36 (Suppl. 1). — pp. 11-66.

#### 4. Вплив насіння льону на бродіння тіста

Бондаренко Ю.В., Андронович Г.М.

*Національний університет харчових технологій*

Одним з напрямів підвищення харчової цінності продуктів, зокрема хлібобулочних, є використання в рецептурах добавок біологічно цінної рослинної сировини. Багатим джерелом біологічно активних речовин є насіння льону. Насіння льону характеризується вмістом таких харчових функціональних речовин, як білки з повноцінним амінокислотним складом, есенціальні поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) з переважним вмістом ліноленової кислоти, харчові волокна [1].

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ були проведені дослідження щодо встановлення максимально можливого з технологічної точки зору дозування цілого та подрібненого насіння льону. У дослідженнях використовували сорт льону золотого. Авторами було встановлено, що ціле насіння льону доцільно включати в рецептуру пшеничного хліба в кількості до 15 % до маси борошна, а подрібнене – до 20 % до маси борошна [2, 3].

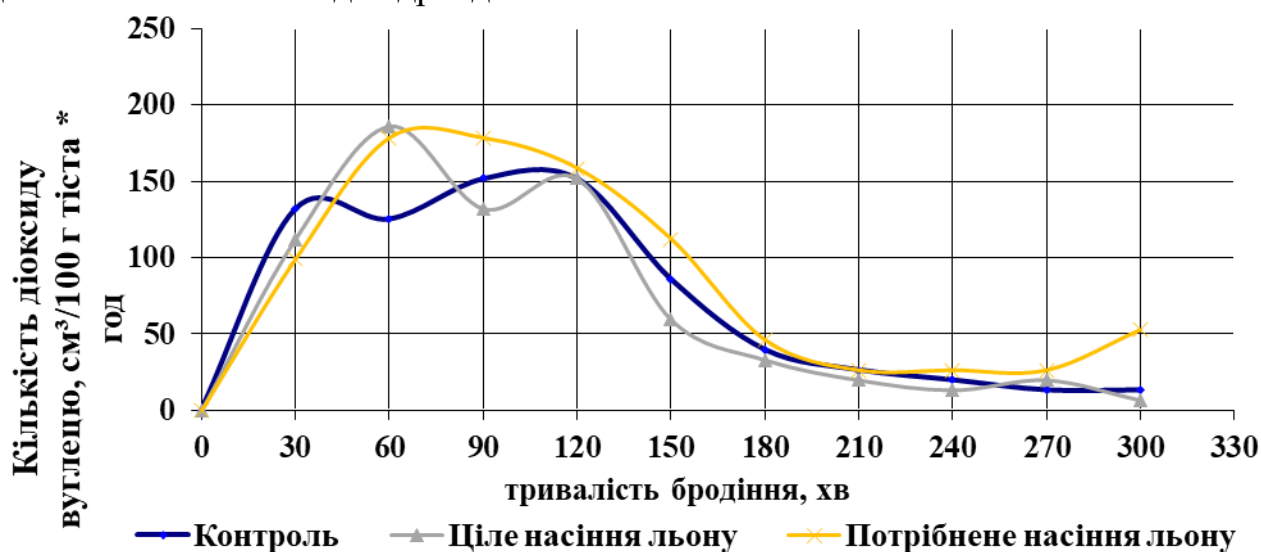
Одним із основних процесів, що забезпечує дозрівання тіста, є бродіння. Дослідження впливу насіння льону на процес бродіння в дослідних зразках тіста з додаванням 15 % цілого та 20 % подрібненого насіння льону проводили за кількістю виділеного вуглекислого газу за 5 годин бродіння тіста та аналізу динаміки його виділення. Контрольним був зразок тіста без додання насіння льону.

Для встановлення безпосереднього впливу насіння льону на газоутворення в тісті дотримувалися умови, що у прилад АГ-1 поміщають шматки тіста, які містили однакову кількість борошна. Тобто змінним фактором, який впливатиме на процес, буде кількість доданого цілого або подрібненого насіння льону.

Встановлено, що протягом 5 годин бродіння у тісті контрольного зразка накопичення вуглекислого газу становило  $1075 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  тіста, а в зразках з цілим та подрібненим насінням льону – 1100 та  $1275 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  тіста відповідно. Це свідчить, що внесення цілого насіння льону практично не впливає на загальне виділення діоксиду вуглецю у тісті, а у разі внесення подрібненого насіння льону кількість виділеного вуглекислого газу зростає на 18,5 %

Аналіз кривих динаміки виділення діоксиду вуглецю (рис. 1) свідчить, що у контрольному зразку спостерігається двохстадійність бродіння і перебудова дріжджів на зброджування мальтози відбувається на 60 хв бродіння. Тісто, з внесенням цілого насіння льону має подібний двохстадійний характер виділення діоксиду вуглецю, однак перший пік досягається на 30 хв пізніше, ніж в контрольному зразку і при цьому кількість виділеного діоксиду вуглецю на 37 % більша, ніж в контролі. Напевне, це зумовлено тим, що під час екстрагування слизеутворюючих полісахаридів при замочуванні насіння льону

водою у рідку фазу переходять і інші водорозчинні речовини: білки, цукри, які є додатковим живленням для дріжджів.



**Рис. 1** -Динаміка виділення діоксиду вуглець у зразках тіста

У зразку з подрібненим насінням льону бродіння характеризується виділення діоксиду вуглецю в одну стадію. При цьому досягнення піку відбувається майже на 30 хв пізніше, ніж в контрольному зразку. Напевно, з подрібненого насіння льону відбувається конкурентне екстрагування водорозчинних білкових речовин та полісахаридів, що містять не лише білкові асоціати, але й цукри, зокрема глюкозу. Таке покращання живильного середовища для дріжджів сприяє тому, що вони не перебудовуються на зброджування мальтози.

За даними Елецького І.К. для досягнення хорошої якості виробів необхідно процес бродіння тіста припиняти за 30-40 хв до досягнення піку виділення діоксиду вуглецю, щоб етап вистоювання тістових припадав на максимальне газоутворення. Виходячи з цього можна припустити, що для зразку з цілим насінням льону тривалість бродіння становитиме 90 хв, а для зразків з подрібненим насінням льону – до 60 хв.

### Список використаної літератури

1. Ganorkar, P. M. Flaxseed – a nutritional punch / P. M. Ganorkar, R. K. Jain // International Food Research Journal. – 2013. – № 20 (2). – Р. 519–525.
2. Використання подрібненого насіння білого льону у виробництві хлібобулочних виробів / Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В., Гмиря І.В., Буцик Н.А. // Харчова промисловість. – № 24. – 2018. – С. 32-39
3. Андронович, Г. Дослідження впливу насіння льону білого на якість пшеничного хліба / Г. Андронович, Ю. Бондаренко // 84 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”, 23–24 квітня 2018 р. – К.: НУХТ, 2018 р. – Ч.1. – С.166.

## 5. Вплив процесу пророщення на хімічний склад зернових культур та суміші пророщених зерен компанії «СНОІСЕ» Україна

Бурченко Л.М., Білик О.А.

*Національний університет харчових технологій*

Цінність пророщеного зерна важко оцінити. Іноді кажуть, що це «скраб» для травної системи. У пророщеному зерні сконцентровані цінні поживні речовини та енергія, які відновлюють організм людини на клітинному рівні. Цінність пророщеного зерна полягає в його унікальному складі, який в момент набрякання і проростання вступає в активну фазу.

Користь пророщеного зерна набагато більша за користь продуктів переробки зерна, тому що основна маса поживних речовин знаходиться у зародку зерна. Особливо це стосується злакових культур пшениці, вівса, кукурудзи, ячменю, сої та бобових. При переробці зерна більшість поживних речовин втрачаються, залишаючись в висівках.

Пророщені зерна у виробництві продуктів використовують з оздоровчою дією. Це сприяє очищенню та омолодженню організму завдяки великій кількості антиоксидантів, зниженню тиску та підвищенню гемоглобіну, нормалізації серцево-судинної діяльності, підвищенню гостроти зору, зміцненню зубів та волосся.

Для збагачення харчової цінності хлібобулочних виробів досліджено можливість використання злакових культур і суміші пророщених зерен компанії «СНОІСЕ» (Україна) у хлібопеченні.

Методом іонообмінної хроматографії досліджено амінокислотний склад суміші пророщених зерен компанії «СНОІСЕ» порівняння здійснювали з амінокислотним складом пророщених і непророщених зерен вівса, пшениці, ячменю та кукурудзи. Суміш пророщених зерен компанії «СНОІСЕ» характеризується високим вмістом незамінних амінокислот. При порівнянні амінокислотного складу пророщених і не пророщених зерен злакових культур виявили, що кількість амінокислот зростає в процесі пророщування. Проведено порівняльний аналіз хімічного складу непророщених злакових культур і суміші пророщених зерен «СНОІСЕ» (табл. 1).

Таблиця 1. Хімічний склад не пророщених та пророщених зерен злакових культур, ( $n=3$ ;  $p \geq 0,95$ )

Найменування продукту	Вміст, %				
	Вологи	Білку	Жирів	Вуглеводів	Золи
Суміш пророщених зерен компанії «СНОІСЕ» Україна	12,5±0,3	24,2±0,4	2,2±0,04	59,5±1,0	1,3±0,03
<b>пшениця</b>					
не пророщена	15,0±0,3	11,0±0,2	1,9±0,03	68,5±1,3	1,9±0,04
пророщена	20,4±0,4	28,9±0,5	1,3±0,02	49,9±0,9	2,5±0,07

<b>овес</b>					
не пророщений	17,6±0,3	17,7±0,4	4,7±0,09	57,8±1,2	2,2±0,06
пророщений	25,2±0,5	29,0±0,5	2,5±0,07	40,7±0,8	2,6±0,07
<b>ячмінь</b>					
не пророщений	15,0±0,3	9,5±0,1	2,1±0,04	67,0±1,3	2,5±0,07
пророщений	19,2±0,4	18,1±0,4	1,9±0,03	48,5±1,4	2,7±0,08
<b>кукурудза</b>					
не пророщена	15,0±0,3	9,9±0,2	4,4±0,08	67,2±1,3	2,2±0,06
пророщена	18,9±0,4	20,5±0,4	2,9±0,05	51,0±1,0	2,6±0,07

Результати досліджень хімічного складу суміші пророщених зерен пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи у рівному співвідношенні компанії «СНОІСЕ» характеризується високим вмістом білку 24,2 %, у порівнянні з не пророщеними зернами.

При пророщенні зерна, вміст в ньому основних харчових речовин значно змінюється. Вміст білків та мінеральних речовин збільшується, а вуглеводів та жирів – зменшується, зокрема зменшується вміст жиру в пророщеному зерні вівса – в 1,8 рази, кукурудзи – в 1,3 рази. Проте у зерні ячменю та пшениці ці показники суттєво не змінюється. Вміст вуглеводів у пророщеному зерні зменшується до 40,7 %, у пшениці – в 1,3 рази, у вівсі – в 1,2 рази, у кукурудзі – в 1,1 рази. ячмені – 1,5 рази, У непророщеному зерні злакових культур вміст білку становить від 9,5 % (ячмінь) до 17,7 % (овес), тобто при проростанні збільшується майже вдвічі, від 18,1 % (ячмінь) до 28,9 % (пшениця). Вміст мінеральних речовин також змінюється, у пророщеному зерні складає 2,5 %, тоді як в непророщеному – 1,9 % (пшениця), дещо збільшується у вівсі та кукурудзі з 2,2 до 2,6 %, у ячмені знаходиться майже на рівні, 2,5 та 2,7 % відповідно.

Такі зміни зумовлені тим, що при пророщуванні рослина інтенсивно засвоює крохмаль та проходить процес утворення нових речовин, таких як ферменти і білки. Білки синтезуються з амінокислот. За кількістю незамінних амінокислот, пророщене зерно наближаються до білків тваринного походження, що визначає його біологічну та харчову цінність.

Отже, збагачення хлібобулочних виробів сумішшю пророщених зерен компанії «СНОІСЕ» є новим та перспективним напрямом у хлібопеченні для підвищення харчової та біологічної цінності виробам щоденного споживання кожної людини різних країн світу.

#### **Список використаної літератури**

1. Патент 46340 UA, МПК А23L 1/172 (2009.12) Отримання біологічно-активного продукту «пророщені зерна» / Мілютін О.І., Варганова І.В., Потапенко С.І., №u200911217; заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл.№23, 2009р.

## **6. Дослідження застосування нетрадиційної рослинної сировини у виробництві хлібобулочних виробів**

Валюх М.Д., Шинкарук М.В.

*Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет», ДВНЗ «ХДАУ», м. Херсон*

Хліб і хлібобулочні вироби відносяться до щоденного вживаним продуктів харчування, тому підлягають збагаченню. Тим більше що останнім часом розширюється асортимент хлібобулочних виробів з борошна вищих сортів, збагачених вітамінами і мінеральними речовинами. Збагачення не повинно погіршувати споживчих властивостей хлібобулочних виробів або знижувати їх засвоюваність.

Одним із основних питань, що вимагають вирішення – це збагачення хлібобулочних виробів залізом, яке потрібне нашому організмі для перенесення кисню еритроцитами, роботи м'язів, імунної системи, синтезу ДНК та функціонування низки ферментів. Брак заліза в раціоні чи наша нездатність його засвоювати і накопичувати в тілі викликають залізодефіцитну анемію — нестачу гемоглобіну і, як наслідок, погане постачання кисню тканинам і надалі дефіцит вітаміну С [1].

Нами була розроблена рецептура булочок для гамбургерів збагачених порошками рослинного походження [2].

Живильні компоненти, що входять до складу порошку хурми, позитивно впливають на весь організм людини: підтримують здоров'я нервової системи, кісток, зубів, шкіри, очей, сприяють виробленню еритроцитів, зміцнюють імунітет, регулюють глюкозу в кровотоці, захищають клітинні мембрани від ушкоджень, уповільнюють ознаки старіння, запобігають різні види онкологічних захворювань, покращують метаболізм, знижують кров'яний тиск, підвищують когнітивні функції мозку, покращують травлення та сприяють ефективному відновленню організму після хвороб. У порошок міститься вітаміну С приблизно 7,4 мг або 110 % від добового мінімуму, заліза 2,5 мг або 18 % добової потреби, та багато інших вітамінів, мінералів і рослинних сполук.

Фітонутрієнти і антиоксиданти, що містяться в порошок із яблук, знижують ризик розвитку раку, астми, гіпертонії, діабету, захворювань серця і судин. Він є одним з найбільш корисних і містить вітаміну С 5,1 мг або 75 % від добового мінімуму, заліза 2,2 мг або 16 % добової потреби, та багато інших вітамінів та мінералів. Як що порівняти яблучний порошок з пшеничним борошном І сорту, то науковими дослідженнями доказано, що порошок має клейковини більше ніж в 30 разів, а заліза – в 12 разів.

Компоненти, що входять до морквяного порошку допомагають зняти втому, підвищують імунітет організму до простудних захворювань, покращують апетит, зір і колір обличчя, послабляють токсичну дію антибіотиків на організм, мають антисептичну, протизапальну, знеболюючу дію. Також він підсилює роботу органів травлення. Порошок з моркви за вмістом вітамінів перевершує не тільки всі інші овочеві порошки, але і

порошки із м'ясо-молочної продукції. У ній багато мінеральних речовин: кальцію, натрію, калію, магнію, фосфору, заліза (0,7 мг або 4 % добової потреби), йоду та інших вкрай необхідних для людини мінералів та вітамінів (вміст вітаміну С 5,0 мг або 74 % від добового мінімуму).

З даних порошоків було розроблено суміш, яку вносили в сухому вигляді від 1 до 7 % до загальної маси борошна. Контрольним зразком є пробу без внесення додаткових компонентів.

На першому етапі розглядалися органолептичні показники і було виявлено, що 4 та 5 % доданої рослинної суміші є найкращим варіантом. Як свідчать досліди – 1, 2 та 3 % не було майже ні яких змін, а при додаванні 6 та 7 % – вже відчувалася добавка по смаковим властивостям, кольору та смаку.

На другому етапі розглядалися фізико-хімічні показники і було виявлено, що питомий об'єм хліба збільшився від 3,5 до 6 % в порівнянні з контролем. Найкращими були зразки 4, 5 та 6.

На третьому етапі розглядалася формостійкість хлібобулочних виробів. По мірі того, як додавалася суміш порошоків, було виявлено – чим більше відсоток добавки, тим більше формостійкість в порівнянні з контрольною пробую.

Додавання рослинної суміші на кислотність майже ніяк не впливає.

На наступному етапі розглядалася харчова цінність готового хлібобулочного виробу. Результати дослідження свідчать, що давання даної суміші в рецептуру значно підвищило харчову та біологічну цінність та придало продукту лікувально-профілактичні властивості [3].

Отже, по результатам проведених дослідів можна зробити висновок, що додавання суміші овочевих порошоків позитивно впливає, як на органолептичні так і покращує фізико-хімічні показники, харчову та біологічну цінність готового хлібобулочного виробу. Оптимальне дозування додавання рослинної суміші в кількості 5 %.

#### **Список використаної літератури**

1. Дубровська Н. О. Сучасні проблеми харчової цінності й якості хлібобулочних виробів і можливі шляхи їх вирішення: монографія / Н. О. Дубровська, Л. П. Нілова. Мічуринськ. 2010.
2. ДСТУ – П 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови. [Чинний 2007-07-01] Київ. 16 с. Національний стандарт України.
3. Суха Н.А. Удосконалення технології хлібобулочних виробів збагачених каратиновмісними овочевими порошками: автореф. дис. Суха Н.А. канд. техн. Наук: 05.18.01. Київ, 2010. 20 с.

## 7. Сушені овочеві вичавки для збагачення хлібобулочних виробів

Грищенко А.М.

*Національний університет харчових технологій*

З метою збагачення хімічного складу хлібобулочних виробів та підвищення їх харчової цінності доцільно використовувати продукти переробки плодів та овочів. Наприклад, вичавки, які отримують в технології соків. Зокрема, відомі виробники готують купажі овочевих та плодових соків, внаслідок чого утворюється велика кількість цінних вторинних продуктів. За результатами досліджень вчених, у вичавках міститься більша кількість цінних інгредієнтів ніж у соку. Крім того, сушені вичавки, порівняно із соком та пюре, мають значно більший термін зберігання.

Зокрема, цінним є червоний столовий буряк, який містить не тільки целюлозу, геміцеллюлози, але й низькоетерифікований пектин. Деякі дослідники вказують на переваги використання саме вичавків, оскільки пюре та сік буряка призводить до появи вираженого бурякового запаху, потемніння м'якушки, що погіршує органолептичні показники виробів. Після вилучення соку у вичавках зменшується кількість специфічних ароматутворюючих речовин, що обумовлює доцільність використання в хлібопеченні вичавків, в порівнянні з коренеплодами. Вичавки моркви та буряка багаті на каротиноїди, проте за технологічними та органолептичними показниками ці вичавки дещо відрізняються.

В роботі досліджували сушені вичавки червоного столового буряка, морквяні та гарбузові. Встановлено, що бурякові вичавки доцільно додавати в кількості до 5% до маси борошна, в той час як морквяні до 10%, а у разі їх подрібнення до 15%. Бурякові вичавки забарвлюють тісто у червоний колір, проте під час випікання колір змінюється на коричневий, внаслідок руйнування антоціанів. З метою покращення засвоєння каротиноїдів, до рецептури виробів з морквяними та гарбузовими вичавками доцільно додавати жири, які також покращують структурно-механічні властивості тіста та органолептичні показники виробів.

Встановлено, що внаслідок високого вмісту у сушених вичавках харчових волокон, підвищується водопоглинальна здатність тіста, зменшується питомий об'єм виробів та пористість. Додаткове подрібнення вичавок сприяє покращенню органолептичних показників виробів.

### **Список використаної літератури**

1. Hilliam, M. Heart Healthy Foods / M. Hilliam //World Food Ingredients. – 2001. – October / November. – P. 98-103
2. Широков А.В. Разработка технологии хлебобулочных изделий, обогащенных поликомпонентной добавкой на основе вторичных сырьевых ресурсов: дис.... канд. техн. наук: 05.18.01 / Широков Алексей Валерьевич. – Москва, 2015. – 170 с.

## 8. Використання гречаної закваски спонтанного бродіння в технології хліба

Гетьман І.А., Михонік Л.А.

*Національний університет харчових технологій*

Поширення тенденції здорового харчування спонукає виробників розширювати асортимент функціональних хлібобулочних виробів, адже хліб, виготовлений з сортового пшеничного і житнього борошна незбалансований за більшістю мікро– та макронутрієнтів. Задля формування «доданої» цінності виробів, все більш популярними як на європейському, так і на українському ринках, стають види хліба із заміною пшеничного борошна на борошно з більш «здорових» зернових культур.

Перспективною нетрадиційною сировиною є борошно зеленої гречки, яке є джерелом повноцінного білка (13-15 %), антиоксидантів (близько 155 мг/100г), харчових волокон (11-13 %). До того ж, гречане борошно не має в складі глютену і використовується в безглютеновому харчуванні, а відсутність операції термообробки дозволяє зберегти весь комплекс нутрієнтів [1].

Виробництво хлібних виробів з додаванням житнього борошна потребує забезпечення високої кислотності тіста, що вирішується внесенням в тісто заквасок. В умовах дискретного виробництва, на противагу традиційним закваскам на чистих культурах молочнокислих бактерій (ЧКМКБ), ефективно використовувати закваски спонтанного бродіння (ЗСБ), головними перевагами яких є спрощення процесу ведення та його періодичність [2,3].

Для отримання ЗСБ високої якості необхідно дотримуватися оптимальних параметрів її культивування. Проведена низка досліджень щодо використання пшеничних та житніх ЗСБ, але досліджень щодо ЗСБ з борошна круп'яних культур обмаль. Вивчали можливість використання борошна із зеленої гречки в якості живильного середовища для ЗСБ в технології пшенично-житнього хліба, що дозволяє не тільки підвищити кислотність тіста, а й збагатити вироби біологічно активними речовинами.

Метою нашої роботи є розроблення способу виготовлення гречаної закваски спонтанного бродіння, вибір оптимального її дозування в рецептуру пшенично – житнього хліба для отримання виробів високої якості.

Схема виведення закваски спонтанного бродіння наведена в табл. 1. За основу було взято досвід німецьких пекарів – практиків, які запропонували не враховувати масову частку вологи борошна, а поживну суміш для закваски готувати змішуванням борошна та води в рівних масових частинах [4].

**Таблиця 1. Послідовність виведення гречаної закваски спонтанного бродіння (t= 28 – 30 °С)**

Стадія	Характеристика, біотехнологічні показники
1. Замішували: Борошно, г – 50; Вода, г – 50.	Через 24 год. бродіння на стадії 1: Кислотність, град – 6,2; Активність МКБ, хв – низька (>120 хв). Ознаки бродіння майже не виявляються.
2. Через 24 год після замісу : Закваска попереднього приготування, г – 100; Борошно, г – 50; Вода, г – 50.	Через 24 год. бродіння на стадії 2: Кислотність, град – 9,4; Активність МКБ, хв – низька (115 хв). Початок бродіння.
3. Через 48 год після замісу : Закваска попереднього приготування, г – 200; Борошно, г – 50; Вода, г – 50.	Через 24 год. бродіння на стадії 3: Кислотність, град – 12,5; Активність МКБ, хв – низька (92 хв). Помірне бродіння.
4. Через 72 год після замісу : Закваска попереднього приготування (30 %), г – 100; Борошно, г – 100; Вода, г – 100.	Через 24 год. бродіння на стадії 4: Кислотність, град – 16,2; Активність МКБ, хв – висока (74 хв). Помірне бродіння.
5. Через 96 год після замісу : Закваска попереднього приготування (30 %), г – 100; Борошно, г – 100; Вода, г – 100.	Через 12 год. бродіння на стадії 5: Кислотність, град – 16,8; Активність МКБ, хв – висока (55 хв). Спостерігається інтенсивне бродіння.
6. Через 120 год після замісу : Закваска попереднього приготування (30 %), г – 100; Борошно, г – 100; Вода, г – 100.	Через 12 год. бродіння на стадії 6: Кислотність, град – 18,4; рН, од. приладу – 3,82; Активність МКБ, хв – висока (45 хв); Спостерігається інтенсивне бродіння.

Закваску готували вологістю (58±2) %. Цикл розведення тривав 72 години за температури 28 – 30 °С. Через кожні 24 години до попередньої стиглої закваски додавали поживну суміш з борошна та води. Далі проводили цикл поновлення, в якому відбирали 30 % закваски попереднього приготування та поживну суміш з борошна і води (1:1) з тривалістю бродіння 12 – 14 год. Після другого поновлення якість закваски стабілізується, а приємний, м'яко виражений кислотно–спиртовий, «гречаний» запах свідчить про витіснення неспецифічної мікрофлори борошна. Кислотність закваски становила 18,4 град, активність молочнокислих бактерій (МКБ) – 30 хв.

Проводили пробне лабораторне випікання пшенично–житнього хліба зі співвідношенням пшеничного і житнього борошна 70:30. Контролем слугував

пшенично–житній хліб з додаванням 35 % (згідно з ТІ) житньої ЗСБ з наступними показниками якості: кислотність – 18,8 град, масова частка вологи – 60,3 %, активність МКБ – 83 хв, підймальна сила – 65 хв.

Гречану ЗСБ дозували в кількості 20, 30 і 40 % до маси борошна. У разі зазначеного дозування, кількість круп'яного борошна, яке вноситься із закваскою, становить 10 – 20 %, таким чином відповідна кількість пшеничного борошна замінюється круп'яним. Тривалість бродіння тіста становила 100 хв. Основні показники якості тіста та готових виробів наведені в таблицях 2 - 4.

З табл. 1 видно, що зі збільшенням кількості гречаної закваски зростає титрована кислотність тіста, лише в зразку № 3 кислотність вища, ніж у контрольного зразка. За час бродіння титрована кислотність зросла на 1,2 – 1,6 град. Показник рН всіх зразків закваски зворотно пропорційний титрованій кислотності і, зі збільшенням дозування закваски, він зменшується.

**Таблиця 2. Показники якості тіста**

Показник	Контроль (житня закваска)	Внесено гречаної закваски, % до маси борошна		
		№ 1 (20)	№ 2 (30)	№ 3 (40)
Масова частка вологи, %	46,7	46,4	46,7	46,6
Кислотність поч., град	6,6	5,0	5,8	7,0
рН поч., од. пр.	4,89	5,32	5,15	4,53
Підймальна сила, хв	3:25	4:00	3:65	3:46
Кислотність кінц., град	8,0	6,2	7,2	8,4
рН кінц., од. прил.	4,6	4,97	4,75	4,29

Спостерігається позитивний вплив гречаної закваски і на підймальну силу тіста, яка покращується зі збільшенням кількості закваски, наближаючись до контрольного зразка. Це може свідчити про високу бродильну активність гречаної закваски.

**Таблиця 3. Основні органолептичні показники якості хліба**

Показник	Контроль (житня закваска)	Внесено гречаної закваски, % до маси борошна		
		№ 1 (20)	№ 2 (30)	№ 3 (40)
Забарвлення скоринки	Коричневе, рівномірне	Коричневе, рівномірне	Світло – коричневе, рівномірне	
Стан м'якушки	Еластична, нелипка	Еластична, нелипка	Еластична, нелипка	Менш еластична, дещо липка

Колір м'якушки	Коричневий	Коричневий	Коричнево – сірий	Коричнево – сірий
Структура пористості	Дрібна, рівномірна, тонкостінна	Дрібна, рівномірна, тонкостінна	Дрібна, рівномірна, тонкостінна	Середня, рівномірна, товстостінна
Смак та аромат	Властиві пшенично-житньому хлібу	Властиві пшенично-житньому хлібу	Яскраво виражені, з легким кислуватим, «гречаним» ароматом та смаком	Яскраво виражені, з легким кислуватим, «гречаним» ароматом та смаком

Таблиця 4. Фізико – хімічні показники якості хліба

Показник	Контроль (житня закваска)	Внесено гречаної закваски, % до маси борошна		
		№ 1 (20)	№ 2 (30)	№ 3 (40)
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100 г	216	218	213	210
Пористість, %	65,0	65,0	65,0	64,0
Кислотність, град	7,2	5,6	6,5	7,4
Масова частка вологи, %	46,2	46,0	46,1	46,0

За органолептичними показниками зразок № 3 з кількістю гречаної закваски 40 % мав незначну липкість та менш еластичну м'якушку, пористість - товстостінна, середня. У решти зразків була еластична, нелипка м'якушка, з дрібною, тонкостінною пористістю. Смак та аромат зразків із зростанням кількості гречаної закваски до 30-40 % покращився, був яскраво виражений, кислуватий, «гречаний», в контрольному зразку та зразку №1 – приємний, властивий пшенично – житньому хлібу.

Всі зразки хліба близькі за об'ємом та показником пористості. Кислотність хліба знаходиться в допустимих межах, згідно ТІ. За фізико – хімічними показниками, близькими до контролю є зразки з 30 % та 40 % гречаної ЗСБ. Крім того, органолептичні показники, а саме, смак та аромат, в даних зразках були більш яскраво виражені. Це може бути пов'язано з продуктами бродіння мікрофлори гречаної закваски, які беруть участь у формуванні смаку та аромату.

#### Список використаної літератури

1. Гетьман, І. А. Борошно круп'яних культур як перспективна нетрадиційна сировина в хлібопеченні / І. А. Гетьман, Л. А. Михонік, О. В. Науменко // Інноваційний розвиток харчової індустрії : матеріали VII

Міжнародної науково-практичної конференції, 21 листопада 2019 р. – Київ : БАРМИ, 2019. – С. 23–25.

2. Гетьман, І. А. Використання заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур в технології хліба / І. А. Гетьман, Л. А. Михонік, О. П. Писарець // Інноваційний розвиток харчової індустрії: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 14 грудня 2017 р. – Київ: БАРМИ, 2017. – С. 55–57.

3. Пшенишнюк, Г. Ф. Закваски спонтанного бродіння в технології житнього хліба / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Ю. С. Ковпак // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. - 2011. - Вип. 40(1). - С. 141-145.

4. Lutz G. Brot / G. Lutz. – Berlin : Warenkunde, 2016. – 200 p.

## 9. Хліб і здоров'я населення

Дробот В.І.

*Національний університет харчових технологій*

Важливою складовою конкурентоспроможності хлібобулочних виробів є їх асортиментний склад. Останнім часом чисельність найменувань цих виробів зростає з великою швидкістю, що підтверджується даними Центральної дегустаційної комісії Укрхлібпрому. На жаль, це здебільшого булочні та високо рецептурні вироби і дуже незначна кількість виробів дієтичних та з оздоровчими властивостями.

Активізувати роботу в цьому напрямку має сприяти розроблений Укрхлібпром ДСТУ «Вироби хлібобулочні дієтичні, оздоровчі, профілактичні». Виготовлення цих виробів потребує розширення сировинної бази галузі. Заслуговує на увагу використання продуктів перероблення круп'яних культур: кукурудзи, рису, гречки, проса, сорго. Соргове борошно переважає рисове та кукурудзяне за вмістом білка, жирів, харчових волокон. За хімічним складом сировина круп'яних культур здатна надавати виробам оздоровчих властивостей.

Як свідчать дослідження науковців ця сировина має значну гідрофільність. Завдяки перерозподілу вологи між колоїдами тіста це сприяє більш тривалому збереженню споживчих властивостей хліба. Особливою цінністю цієї сировини є доцільність використання її у технології безглютенового хліба, для харчування хворих на целіакію.

В НУХТ проведені дослідження та розроблена технологія безглютенового хліба з суміші безглютенових крохмалів та борошна круп'яних культур. Заслуговує на увагу виробництво хліба для хворих на діабет. Проведеннями дослідженнями встановлена доцільність в цьому хлібі використовувати фруктозу або фруктозу і лактозу в композиції з висівками, ненасиченими жирними кислотами. Це покращує спектр фізіологічних властивостей хліба.

Є необхідність збагачення хліба вітамінами, мінеральними речовинами. На жаль, існуюча сировинна база достатньо не задіяна.

## 10. Стан наукової діяльності на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

Ковбаса В.М.

*Національний університет харчових технологій*

Наукова робота на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів проводиться згідно з науковим напрямом НУХТ «Розроблення сучасних енерго- і ресурсощадних технологій та нанотехнологій для виробництва якісних і безпечних харчових продуктів» за чотирма кафедральними тематиками:

- Розробка прогресивних ексклюзивних технологій харчоконцентратів підвищеної харчової, біологічної цінності, швидкого приготування, дитячого, лікувально-профілактичного призначення (керівник – д.т.н., проф. Ковбаса В.М.);
- Розроблення інноваційних технологій традиційних та спеціальних хлібобулочних виробів (керівник – д.т.н., проф., чл.-кор. НААН України Дробот В.І.);
- Розробка інноваційних технологій кондитерських виробів спеціального, оздоровчого та дієтичного призначення (керівник – д.т.н., проф. Дорохович А.М.);
- Наукове обґрунтування та розроблення технології макаронних виробів функціонального призначення (керівник – д.т.н., проф. Юрчак В.Г.).

Викладачі кафедри приймають активну участь у роботі спеціалізованих вчених рад не лише НУХТ, а й інших вищих навчальних закладів і наукових установ. Сім викладачів кафедри є членами 5 спеціалізованих рад по захисту дисертаційних робіт (в Києві – 3 спеціалізовані ради, в Харкові та Одесі – по одній спеціалізованій раді). Професори кафедри є членами редакційних колегій 9 фахових видань, серед них 1 – закордонне. Викладачі приймають участь у роботі дегустаційних комісій, оргкомітетів міжнародних конференцій, круглих столів.

За результатами проведеної наукової роботи за минулий рік викладачі кафедри опублікували понад 130 друкованих праць, серед них монографії, розділи в колективних монографіях, статті в міжнародних та вітчизняних фахових журналах, що індексуються наукометричними базами. Наукові здобутки кафедри проходили апробацію на міжнародних та всеукраїнських конференціях як в Україні, та і за її межами. Загальна кількість конференцій, в яких прийняли участь співробітники кафедри за минулий навчальний рік становить 31. Новизна наукових досліджень підтверджена отриманням 13 охоронних документів на право інтелектуальної власності.

Колектив кафедри постійно опікується підготовкою аспірантів та докторантів. Зараз на кафедрі здобувають освіту 5 здобувачів науково-освітнього ступеню доктора філософії. В грудні місяці планується захист двох дисертаційних робіт аспірантів кафедри.

Систематично заслуховується на наукових семінарах кафедри хід виконання дисертаційних робіт здобувачів кафедри. Здобувач Дзигар О.О. була

атестована кафедрою за 4 роки навчання в аспірантурі за освітньо-науковим ступенем «доктор філософії» і зараз готується до попереднього розгляду роботи. За минулий рік забезпечено якісну роботу 13 наукових семінарів, серед них 3 семінари із запрошеними гостями кафедри.

На кафедрі активно проводиться міжнародна робота по створенню наукових колективів для участі в міжнародних конкурсах та проектах, обміні досвідом і впровадженні передових технологій у навчання та проведення досліджень за актуальними тематиками кафедри.

Науково-педагогічними працівниками кафедри (проф. Ковбаса В.М., доц. Бондаренко Ю.В., доц. Зінченко І.М.) підготовлено та подано проектну пропозицію «Розроблення функціональних хлібобулочних виробів із додаванням нетрадиційної сировини» на участь у конкурсі спільних українсько-польських науково-дослідних проектів. Викладач кафедри Зінченко І.М. спільно з науково-педагогічними працівниками Жешувського університету (Польща) підготувала проект на конкурс Erasmus+ за напрямком Академічна мобільність, що отримав перемогу і буде реалізований з 2021 року. Викладачами кафедри було підготовлено та подано проект «Regulation of the use of food additives in different food technologies and harmonization of European regulations in Ukraine on the path of European integration» (автори - Грищенко А.М., Білик О.А., Ковбаса В.М.) на конкурс Erasmus+ , Модуль Жана Моне, який в цьому році здобув перемогу і вже реалізовується на кафедрі.

Співробітники кафедри приймали активну участь у професійних виставках, представляючи свої доробки та напрацювання їх відвідувачам.

Викладачами кафедри постійно підтримується зв'язок із виробничниками. Укладено договір про співробітництво з Об'єднанням підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхлібпром», меморандум з асоціацією «Укркондпром», на стадії підписання тристоронній договір з Федерацією органічного руху України і Національним університетом біоресурсів і природокористування України.

Викладачі кафедри постійно залучають до наукової роботи здобувачів старших курсів. На кафедрі працює науковий гурток під керівництвом проф. Дорохович В.В., до роботи якого залучено здобувачів вищої освіти 3 та 4 курсу ОС «Бакалавр». За результатами наукової роботи спільно зі студентами за останній рік опубліковано 16 статей, 47 тез доповідей та матеріалів конференцій, отримано 7 патентів на винахід та на корисну модель.

Під науковим керівництвом викладачів кафедри студенти займаються науково-дослідною роботою та беруть участь у конкурсах і олімпіадах. В минулому навчальному році на I етапі Всеукраїнської студентської олімпіади зі спеціальності «Харчові технології» прийняло участь 7 студентів, серед них переможцями I туру стали двоє: Ворвихвост Андрій, Павлова Владислава. Переможцями II туру Всеукраїнського конкурсу студентських робіт за напрямом «Харчові технології» стали Решітник Надія – I місце (керівник – д.т.н., проф. Камбулова Ю.В.); Богатирьова Єлизавета – II місце (керівник – д.т.н., проф. Дорохович В.В.).

## 11. Дослідження штамів дріжджів *S. cerevisiae* виділених з традиційної житньої закваски

Королюк К.Є., Гетьман І.А., Науменко О.В.  
Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

З мікробіологічної точки зору закваску слід розглядати як специфічну та стресову екосистему, що містить дріжджі та молочнокислі бактерії (МКБ) та використовується для виробництва хлібобулочних виробів [1]. З точки зору впливу утворених метаболітів сумісної ферментації мікробіоти закваски на тістову заготовку і хліб, найбільш помітними є: підкислення (МКБ); ароматизація (МКБ та дріжджі); піднімання тістової заготовки (дріжджі та гетероферментативні види МКБ).

Дріжджі, які беруть участь у бродінні тіста, відносяться до сімейства сахароміцетів - *Saccharomycetaceae*. За класифікацією рід *Saccharomyces* включає 18 видів. З них у хлібопекарському виробництві зустрічаються два: *S. cerevisiae* (Сахароміцети пивні) і *S. paradoxus* (Сахароміцети своєрідні) [2, 3].

Виробництво всіх заквасок (незалежно від їх класифікації), динаміка та результат перетворення замісу на тісто залежать від наступних параметрів:

- вид та якість борошна;
- режими процесу культивування (температура, рН, швидкість накопичення вільних кислот, вихід тіста, активність у воді, напруга кисню);
- процедури відбору закваски для випікання;
- технології подальшого приготування тіста (кількість опари, тривалість бродіння, тощо).

В багатьох країнах, зокрема в Італії проведено ряд досліджень по виявленню регіональної специфічності хлібних заквасок [4 – 6]. Традиційні методи виробництва заквасок для продуктів Мексиканської кухні з цільнозернових культур описано в [7]. В Півд. Кореї досліджуються способи виробництва хліба з натуральної традиційної закваски (Songhak Nuruk). Для приготування тіста з борошна з традиційного корейського нурука виділено і запатентовано штами дріжджів *S. cerevisiae*, молочнокислі бактерії *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus curvatus*. Безперервне культивування такої закваски дозволяє випікати хліб постійної високої якості [8, 9].

Метою нашої роботи був виділення культур дріжджів з традиційних для регіону Києва житніх заквасок спонтанного бродіння.

Були створені та культивовані від 2-х до 20 місяців житні закваски спонтанного бродіння. Показники якості готових заквасок після циклу розведення наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Показники якості житніх заквасок

Показник	Закваска житня		
	№1	№2	№3
Кислотність, град	23,0	19,4	15,8
Масова частка вологи, %	69,8	59,6	48,8
Підймальна сила, хв	43	36	30
Активність МКБ, хв	73	85	78

З отриманих заквасок були виділені ряд штамів дріжджів за методикою наведеною в [10]. Зокрема були використані наступні селективні середовища.

- Сусло-агар + Неоміцин (0,7 мл/100 мл середовища),
- Сусло - агар, рН 4,6
- Середовище Сабуро, рН 4,6.

Виділені штами дріжджів мали наступні характеристики.

Морфологічні ознаки. Розмір вегетативних клітин після 24 год росту при 30 °С на солодовому суслі щільністю 8% СР становить  $9,3 \pm 0,71 \times 7,4 \pm 0,76$  мкм (середній). Форма клітин переважала овальна і яйцеподібна; вегетативне розмноження - брунькуванням. На ацетатному середовищі на 5-у добу утворювалось не менше 50% аскоспор, кількість спор в аске - від 1 до 4-х, кількість асків з 4-ма спорами - не менше 70%. Форма спор округла.

Культуральні ознаки. Клітини штамів активно зброджували солодове сусло щільністю 8% СР на першу добу; на 4-5 добу на стінці пробірки утворювалось кільце, поверхня середовища чиста, на дні рясний осад білого кольору. На агаризованому середовищі Сабуро при 30 °С клітини штамів утворювали круглі, гладкі, білого, трохи кремового кольору, з рівним краєм, добре опуклі колонії, які через 96 год росту досягали 5-6 мм у діаметрі.

Фізіологічні ознаки виділених штамів: факультативні анаероби; оптимум росту при 30 °С; желатин не розріджували, крохмаль не зброджували.

При посіві в пробірку на агаризоване середовище Сабуро штами дріжджів утворювали колонії біло-кремового кольору, з маслянистим блиском, з гладкою поверхнею та гладким краєм, маслянистої консистенції. Під мікроскопом через 3 доби культивування при 25 °С на сусло-агарі спостерігали округлі та овальні клітини, зазвичай поодинокі, діаметром 4-6 мкм (Рис 1, А). В деяких клітинах спостерігали до 4 округлих аскоспор (Рис. 1, Б). Дріжджі не утворювали псевдоміцелію.

Досліджені штами дріжджів були здатними до асиміляції глюкози, сахарози, мальтози, галактози, рафінози, мелібіози, етанолу, інуліну, Мелікозиду та молочної кислоти.

Базуючись на морфолого-культуральних та фізіологічних властивостях досліджені штами дріжджів були віднесені до виду *Saccharomyces cerevisiae*.

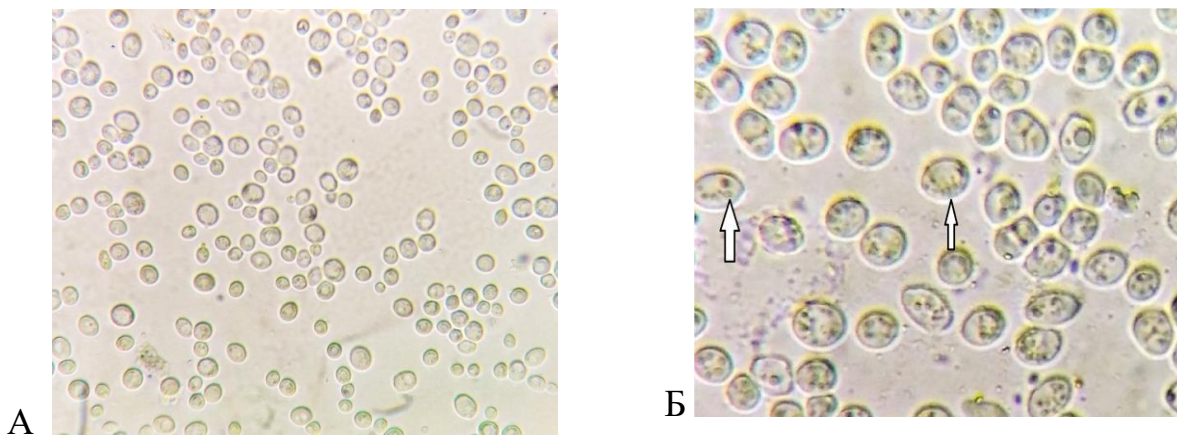


Рис 1. Морфологія клітин штаму дріжджів ППРО-1019 (А) та клітини дріжджів з аскоспорами (стрілки) (Б)

Відібрані штами дріжджів використано в складі житньої закваски, показники якості якої наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Показники якості закваски

Показник	Закваска житня
Кислотність, град	18,8
Масова частка вологи, %	55,6
Підймальна сила, хв	38
Активність МКБ, хв	43

Проведено пробні лабораторні випікання житньо-пшеничного хліба з використанням отриманої закваски. За контроль обрано зразок без використання закваски, для зброджування тіста використано пресовані пекарські дріжджі. Результати наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Показники якості напівфабрикатів і хліба

Показник	Контроль (дріжджі 4%)	Зразок № 1 (дріжджі 2 % закваска 35 %)	Зразок №2 (дріжджі 4 % закваска 35 %)	Зразок №3 (закваска 35%)
Кислотність тіста, град:				
- початкова	2,5	3,4	3,6	3,8
- кінцева	3,5	6,0	6,2	6,8
Підймальна сила, с	87	72	60	95
Тривалість бродіння, хв	120	120	120	240
Тривалість вистоювання, хв	60	58	46	50
Питомий об'єм хліба, см <sup>3</sup> /г	1,6	1,8	1,9	1,5
Пористість хліба, %	66,0	60,0	65,0	55,0
Кислотність хліба, град	3,0	4,2	4,4	5,5
Масова частка вологи хліба, %	42,2	43,0	42,5	44,5

Встановлено, що додавання житньої закваски на основі досліджуваних штамів дріжджів та МКБ позитивно впливає на технологічний процес, а саме: сприяє прискоренню дозрівання тіста та підвищенню початкової кислотності

тіста на 0,7 – 0,9 град. Крім цього, відбувається інтенсивніше накопичення кислотності тіста в процесі бродіння, і кінцева кислотність зростає на 1,8 – 2,4 град. Підвищена кислотність тіста в зразку № 3 зумовлена збільшенням тривалості бродіння, більшою кількістю кислотоутворюючих сполук. Підймальна сила тіста з додаванням закваски також підвищується, тобто процеси бродіння та вистоювання проходять інтенсивніше, оскільки в рецептуру частина борошна вноситься уже «збродженою», найвищу бродильну активність мав зразок № 2. Загалом, всі показники, які наведено в таблиці 3 відповідають ДСТУ–П4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»

#### **Список використаної літератури:**

1. De Vuyst L, Van Kerrebroeck S, Leroy F. Microbial Ecology and Process Technology of Sourdough Fermentation. *Adv Appl Microbiol.* 2017;100:49-160. doi: 10.1016/bs.aambs.2017.02.003. Epub 2017 Apr 17.
2. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей : Москва, Т-во науч. изд. КМК: 2004, 239с.
3. The Yeasts, a Taxonomic Study. Fifth Edition Edited by C. P. Kurtzman, J. W. Fell, T. Boekhout , Elsevier Fifth edition 2011
4. De Vuyst L, Neysens P (2005) The sourdough micro flora: biodiversity and metabolic interactions. *Trends Food Sci Technol* 16:43–56
5. De Vuyst L, Vancanneyt M (2007) Biodiversity and identification of sourdough lactic acid bacteria. *Food Microbiol* 24:120–127
6. De Vuyst L, Vrancken G, Ravyts F, Rimaux T, Weckx S (2009) Biodiversity, ecological determinants, and metabolic exploitation of sourdough microbiota. *Food Microbiol* 26:666–675
7. Cadena-Garcia, Carmen Maria Method Of Manufacturing A Fermented Product Forevergrains Llc (Garden City, Id, Us) Us Patent Application 20140120212 Publication Date: 05.01.2014
8. Mark Chung-Kil, Lee Cheon-Yong, Shim Sang-Min, Ban Young-Ju, Oh Sin-Hak, Kim Byeong-Cheol Methods Of Making Natural Sourdough Starter For Baking Bread And Methods Of Making Bread Using The Same US Patent Application 20150164091 PARIS CROISSANT CO., LTD (Seoul, Seongnam-Si, Anyang-Si, KR) Publication Date: 06/18/2015
9. Mark Chung-Kil (KR), Lee Cheon-Yong (KR), Shim Sangmin (KR), etc Natural Yeast And Lactic Acid Bacteria Isolated From Korean Traditional Nuruk To Be Used For Bakery Spc Co., Ltd (Seongnam-si, Gyeonggi-do, KR, US Patent Application 20170223971
10. Бабьева И. П., Голубев В. И. Методы выделения и идентификации дрожжей. М.: Пищевая пром-сть, 1979. — 120 с.

## 12. Інноваційні розробки у виробництві хліба

Лозова Т.М.

*Львівський торговельно-економічний університет*

У хлібопекарному виробництві вирішальним фактором є якість борошна. Висота хліба прямо корелює з якістю білка, а його розтікання демонструє зворотну кореляцію. Цей зв'язок не залежить від способу випікання і розмірів заготовок тіста [1]. Поєднання борошна з сильної пшениці та незрілого зерна дозволяє суттєво поліпшити якість випеченого хліба. Це зумовлено тим, що незріле зерно пшениці містить значну кількість фруктоолігосахаридів, особливо через два тижні після цвітіння.

Розроблена технологія пшеничного хліба на заквасках зі спрямованим культивуванням мікроорганізмів. Ця технологія розв'язує проблему підвищення і стабільного стану якості хліба, в тому числі з борошна зниженої харчової і біологічної цінності, забезпечення мікробіологічної чистоти виробів і надання продуктам пробіотичних властивостей.

Запатентований спосіб приготування тіста для хлібобулочних виробів на основі активованої води, яку отримують попереднім заморожуванням і наступним відтаюванням у певних умовах. Використання такої води дозволяє скоротити процес приготування тіста і поліпшити його якість. З метою збагачення хліба натуральним білком та незамінними амінокислотами важливо додавання до тіста казеїну молока.

Додавання до складу хліба фруктових напівфабрикатів та солодових екстрактів сприяє розширенню асортименту продукції з поліпшеними органолептичними показниками [2].

У виробництві хліба, що виготовляється опарним способом, запропоновано застосувати гречаний проділ і пшоно у звареному вигляді в кількості від 1 до 12 % до маси борошна. Встановлено, що внесення пшоно (10 % замість пшеничного борошна) забезпечує покращення якості нового виробу, тобто на 4 % зростає питомий об'єм та на 6 % збільшується пористість хліба. Додавання гречаної крупи (10 %) в рецептуру виробу призводить до зростання на 12 % питомого об'єму і на 4 % пористості м'якушки. Розроблений хліб має приємні смак та аромат, містить порівняно більше білка, крохмалю, цукрів, вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, мінеральних речовин (К, Р, Са, Сu, Fe, Zn, I, Со, Br, Ni [3].

Якість хліба формується також під впливом технологічних властивостей борошна, якості та хімічного складу маргарину для виготовлення продукції. Експериментально показано оптимальне внесення маргарину в пластифікованому стані у процесі замішування тіста. Після пластифікації температура маргарину повинна бути в межах 15 °С. Це спричинює найкраще поліпшення якості готового хліба [4].

Пропонується додавання до рецептурного складу хліба пивних дріжджів, які є побічними продуктами пивоваріння. Ця добавка включає важливі мінеральні речовини, вітаміни, амінокислоти [5]. Нова технологія отримання хліба передбачає додавання до рецептури кальцію, сілімарину росторопші,

вітаміну Е [6]. Для виготовлення житньо-пшеничного хліба за прискороною технологією рекомендується застосування підкислювачів таких груп: органічні кислоти, ферментні препарати різного спектру дії, компоненти, спрямовані на поліпшення структурно-механічних властивостей тіста, компоненти, які інтенсифікують бродіння, добавки для покращення органолептичних властивостей [7].

Додавання ячмінного борошна обґрунтовує доцільність використання хліба з цією добавкою для хворих на цукровий діабет, оскільки споживання продукту дозволяє знижувати глікемічний індекс і ризик розвитку судинних захворювань [8]. Використання коренеплідних овочів (по 10 % кореня селери та кореня петрушки) у хлібі з цільного пророслого зерна пшениці показали покращення його мікробіологічних показників [9]. Отже, інноваційні наукові розробки у сфері поліпшення якості хліба мають велику перспективу.

### Список використаної літератури

1. Лозова Т.М. Управління якістю та безпечністю продукції харчової галузі / Т.М. Лозова, І.В. Сирохман. – Львів : Видавництво «Растр-7», 2018. – 400 с.
2. Алейник И. Натуральные обогатители для улучшения аромата бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы / И. Алейник // Хлебопродукты. – 2018. – № 6. – С. 44-47.
3. Новый вид изделия функциональной направленности / Л.П. Пащенко, Т.Ф. Ильина, Е.Ю. Казакова, И.В. Сергиенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – № 7. – С. 51-54.
4. Мизова И.Х. Влияние способов внесения маргарина на реологические свойства пшеничного теста и качество хлебобулочных изделий / И.Х. Мизова, В.Я. Черных, Ю.В. Игнатова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – № 9. – С. 23-27.
5. Технология переработки остаточных пивных дрожжей для использования в хлебопекарном производстве / В. Е. Куцакова, Т. В. Шкотова, С. В. Ефимова, Т. В. Чичина // Пищевая промышленность. – 2018. – № 1. – С. 44-45.
6. Семёнкина Н.Г. Новые функциональные хлебобулочные изделия с гепатопротекторными свойствами / Н. Г. Семёнкина, Т. Б. Цыганова, Е. И. Крылова // Пищевая промышленность. – 2018. – № 9. – С. 74-76.
7. Сильчук Т.А. Прискорені технології житньо-пшеничного хліба – перспектива розвитку малих підприємств / Т.А. Сильчук, В. І. Зуйко // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2017. – № 1 (февраль). – С. 25-28.
8. Косован А.П. Технология хлебобулочных изделий диабетического назначения с ячменной мукой / А. П. Косован, Л. А. Шлененк, О. Е. Тюрина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – № 7. – С. 54-56.
9. Filipovic N. Breadmaking characteristics of dough with extruded corn / Filipovic N., Simovic D., Filipovic V. // Chem. Ind. and Chem. Eng. Quart. – 2018. – 15, № 1. – P. 21-25.

### **13. Удосконалення схеми виробництва спеціально випеченої хлібної крихти**

Махинько В.М., Махинько Л.В.

*Національний університет харчових технологій*

У раціонах харчування сучасної людини все більшу частку посідають продукти швидкого приготування. Зокрема – і заморожені напівфабрикати з м'яса чи риби. Відповідаючи на цей споживчий запит, останніми роками в Україні збудовано високо механізовані підприємства з випуску такої продукції. Але для ефективного функціонування вони потребують сировини зі стабільними показниками якості. Одним з таких рецептурних компонентів є панірувальна крихта, яка не лише впливає на органолептичні показники кінцевого продукту, але й має важливе технологічне значення. Тому до якості крихти ставляться підвищені вимоги [1].

Традиційні панірувальні сухарі одержують подрібненням звичайних підсушених хлібобулочних виробів. Це зумовлює низьку вартість продукції, але суттєво обмежує можливість регулювання кінцевих показників її якості. Насамперед – смаку і кольору. У ході попередніх досліджень нами було встановлено [2], що така крихта має суттєву нерівномірність основних фізико-хімічних показників (крупності, насипної густини, кута природного схилу). До того ж одержання панірувальної крихти в результаті перероблення хлібного браку не гарантує постійного її надходження в кількостях, необхідних для безперервної роботи високопотужних підприємств. Значно перспективнішим є варіант виготовлення цієї продукції зі спеціально випечених хлібних виробів.

Одним з лідерів ринку спеціально випечених панірувальних сухарів є ТОВ «Боярд-Плюс» та його виробничий підрозділ – ТОВ «Дивалл-Плюс». Підприємство співпрацює з відомими торговими марками «Сукогіа S. А.» (Польща), «Легко» і «Єрмоліно», а також випускає на ринок продукцію під власною торговою маркою «Паніровка». В асортименті підприємства 10 видів крихти різного розміру (0,5...4 мм) і кольору (у т.ч. зеленого й рожевого).

Однак ознайомлення з виробництвом дало змогу виявити ряд суттєвих організаційно-технологічних недоліків, основним з яких є низький рівень механізації допоміжних операцій:

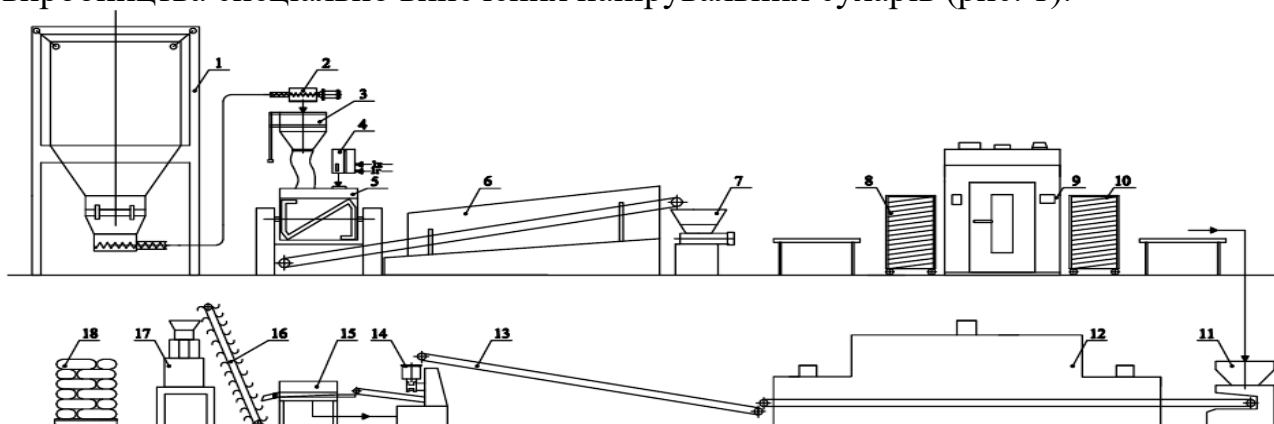
- тарний спосіб зберігання і транспортування борошна;
- ручне дозування усієї сировини на замішування тіста;
- випікання хлібних батонів і сушіння крихти у печах ротаційного типу;
- ручне наповнення і розвантаження листів для підсушування крихти;
- ручне транспортування крихти за ходом технологічного процесу і ручне її дозування у мішки.

Як результат – велика кількість фізично важкої (а подекуди – й небезпечної) ручної праці і необхідність роботи у нічні зміни, аби задовольнити попит.

Вивчивши досвід сучасних вітчизняних і закордонних підприємств, що мають схожі технологічні операції, нами запропоновано ряд удосконалень:

- перехід на безтарний спосіб підвезення (борошновози), зберігання і внутрішньоцехового перекачування борошна (тканинні силоси і системи пружинного транспортування типу «спіроматик»);
- встановлення тістомісильних машин з автоматичним дозуванням сировини і автоматичним вивантаженням тіста;
- заміна печей ротаційного типу на тунельні з механізацією процесів завантаження і вивантаження;
- використання транспортуючих пристроїв пружинного чи стрічкового типу на допоміжних ділянках виробництва.

З урахуванням цих пропозицій нами була розроблена удосконалена схема виробництва спеціально випечених панірувальних сухарів (рис. 1).



*Рис. 1* – Апаратурно-технологічна схема виготовлення спеціально випечених панірувальних сухарів: 1 – тканинний силос для зберігання борошна; 2 – пружинна транспортуюча система; 3 – автоматичний дозатор борошна; 4 – водомірний бачок; 5 – тістомісильна машина; 6 – камера для бродіння тіста; 7 – екструдер для формування тістових заготовок; 8 – вагонетка для випікання; 9 – піч ротаційного типу; 10 – вагонетка для охолодження виробів; 11 – подрібнювач; 12 – піч для крихти попереднього подрібнення; 13 – охолоджувальний конвеєр; 14 – млинок для остаточного подрібнення крихти; 15 – калібратор; 16 – ківшовий конвеєр; 17 – пакувальна машина; 18 – мішки з готовою продукцією.

За результатами проведених досліджень було підготовлено до друку в журналі «Харчова промисловість» статтю «Обґрунтування удосконаленої схеми виробництва спеціально випечених панірувальних сухарів».

### **Список використаної літератури**

1. Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови : ДСТУ 8708:2017. – [Чинний від 2018–01–01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 14 с.
2. Махинько, В. Н. Оценка физических свойств крошки для производства сухарных брикетов / В. Н. Махинько, Ф. Г. Самбурский, М. Д. Землинская // Научный взгляд в будущее. – Выпуск 7, Том 1. – Одесса : КУПРИЕНКО С. В., 2017. – С. 68–72.

## 14. Технологія хлібобулочних виробів із використанням чаю «Анчан»

Медведева А.О., Антонюк І.Ю., Кратюк О.М.

*Київський національний торговельно-економічний університет*

Регулярне споживання чаю, який є багатим джерелом антиоксидантів, вітамінів та мінеральних речовин, має неабияку частку користі для здоров'я. За даними досліджень, вживання чаю знижує ризик раку, допомагає схуднути, лікує головні болі та зберігає дихання приємним та свіжим [1].

Чаювання протягом століть було синонімом до широкого асортименту хлібобулочних виробів – від булочок до спеціалізованих хлібів, печива та випічки. Однак ідея включити чай до самої випічки – це новітній тренд, який призводить до численних чудових поєднань смаків. Випічка з чаєм додає неповторного аромату, а також незвичайні нотки до будь-якої рецептури [2, 3].

Для дослідження як контрольний зразок обрано «Плетінку з маком» зі «Збірника рецептур борошняних кондитерських та булочних виробів». Розроблено нову рецептуру та технологію на «Хлібець чайний плетений з курагою», додавши рідкий чай «Анчан» та замінивши мак на курагу.

Дегустаційною комісією у складі п'яти фахівців проведена органолептична оцінка якості дослідних та контрольних зразків випечених виробів. Дослідження проводилось за п'ятибальною шкалою. Середня оцінка якості дослідних зразків виробів з чаєм «Анчан» становить 4,74, а контрольного зразку – 4,32. За даними органолептичного дослідження показники якості дослідних зразків виробів з додаванням чаю та кураги перевершують контрольні зразки виробів.

Встановлено, найкраще додавати чайний компонент у рідкому стані, попередньо заваривши та процідивши, для рівномірного замішування тіста. Після проведення досліджень визначено, що оптимальна кількість чайного листа – 10% відносно рецептурної маси рідини. Випечені вироби з додаванням блакитного чаю «Анчан» та дрібно нарізаними помаранчевими шматочками кураги дуже гарно виглядають у розрізі.

Розроблено технологію, технологічну схему та технологічну карту на хлібобулочний виріб «Хлібець чайний плетений з курагою». Технологія його приготування полягає у наступному: молоко підігривають до температури 40°C разом з чаєм Анчан, доводять до кипіння та настоюють 10 хв. Проціджують та дають охолонути до температури 40°C. Додають пресовані дріжджі та цукор білий. Залишають опару на 10-15 хв. У діжу міксера додають просіяне борошно пшеничне, цукор білий, сіль та яйця курячі. Замішують масу на низькій швидкості, додають масло вершкове кімнатної температури маленькими шматочками. Коли тісто буде однорідним, додають нарізану на маленькі шматочки курагу та вимішують ще 2-3 хв. Ємність змазують маслом вершковим та викладають в неї дріжджове тісто, накривають харчовою плівкою, залишають в теплом місці на 1-1,5 год. Далі розділяють тісто на 3 частини та формують у вигляді подовжених ковбасок. Формують косу з трьох

ковбасок, залишають на 45 хв., для того, щоб тісто підійшло. Потім поверхню виробів змащують жовтками яєць. Випікають у попередньо розігрітій духовій шафі за температури 180°C, термін випікання – 20-25 хв.

Отже, додавання у хлібобулочні вироби блакитного чаю «Анчан», дозволяє покращити споживні властивості готових виробів, збагатити їх мінеральний та вітамінний склад, розширити їх асортимент.

#### **Список використаної літератури**

1. Jain A., Manghani C., Kohli S., Nigam D., Rani V. Tea and human health: The dark shadows // Toxicology Letters. – 2013. – № 220 (1). – P. 82–87.
2. Сайт Plum Deluxe. Things you need to know about baking with tea. Режим доступу: <https://www.plumdeluxe.com/baking-with-tea>
3. New Tea. Режим доступу: Корисні властивості чаю <https://newtea.ua/uk/blog/korysni-vlastyvosti-zelenogo-chayu>

## 15. Удосконалення технології виробництва зернових хлібців за рахунок використання інноваційних інгредієнтів

Новікова Н. В., Дзюндзя О. В.

*Херсонський державний аграрно – економічний університет*

У зв'язку з перетвореннями які відбулися у структурі попиту споживачів, які обумовлені певними соціальними факторами, людина намагається споживати більше продуктів з високим вмістом біологічно активних речовин та в побутових умовах намагається скоротити час на приготування їжі до мінімуму. На сьогодні недостатньо уваги приділено продуктам оздоровчого призначення, а саме - споживних властивостей зернових продуктів з метою повнішого задоволення потреб цільової категорії споживачів [1].

Сухі сніданки серед харчових концентратів на сьогодні займають значне місце, основною сировиною для приготування яких є різні види зернових культур. Сухі сніданки в порівнянні з іншими харчовими концентратами вироблені за допомогою термічної обробки і являються готовими до вживання харчовими продуктами [2;3].

У виробничих умовах були виготовлені дослідні зразки зернових хлібців з метою уточнення оптимального відсотка введення добавок

Рослинні добавки (порошки плодів глоду, женьшеню, обліпихи) вводили до складу хлібців у кількості 3,0; 6,0% (табл. 1).

**Таблиця 1. Рецептурний склад зернових хлібців**

Показники	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Зерно пшениці сорту «Косовиця»	99	97	97	97	95,0	95,0	95,0
Порошок плодів глоду	-	3,0	-	-	5,0	-	-
Порошок плодів женьшеню	-	-	3,0	-	-	5,0	-
Порошок плодів обліпихи	-	-	-	3,0	-	-	5,0
Сіль кухонна	1	1	1	1	1	1	1
Всього, %	100	100	100	100	100	100	100

За основними показниками хімічного складу проаналізували харчову та енергетичну цінності нових зернових хлібців (табл. 2.).

Таблиця 2. Хімічний склад нових хлібців та ступінь задоволення добової потреби за основними харчовими речовинами в 100 г продукту, г (мг);  
 $p \geq 0,95, n=3$

Харчові речовини	Добова потреба	Контроль 1	Зразок 1 вміст глоду 3%	Зразок 2 вміст женьшеню 3%	Зразок 3 вміст обліпихи 3%
Білки, г	80	10,38	15,29	15,21	15,89
Жири, г	80	1,62	1,64	1,70	2,42
Крохмаль, г	400	68,80	60,10	60,14	59,50
Моно- і дисахариди, г	70	2,22	3,23	5,90	2,46
Клітковина, г	25	2,00	2,74	2,68	3,20
Енергетична цінність, ккал	-	324	310	314	319
<b>Вітаміни, мг/100 г:</b>					
Тіамін (В <sub>1</sub> )	1,5	0,40	0,33	0,34	0,33
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	2,0	0,14	0,12	0,10	0,10
Аскорбінова кислота (С)	70	-	20,47	2,58	0,12
Ніацин (РР)	15,0	4,80	6,40	6,38	6,38
Фолієва кислота (В <sub>9</sub> ), мкг	200	37,4	40,6	39,4	41,2
<b>Мінеральні речовини, мг/100 г:</b>					
Калій (К)	2500	323,00	339,00	341,00	344,00
Кальцій (Са)	1000	50,00	40,25	44,10	55,60
Магній (Mg)	400	111,0	128,0	125,0	140,0
Фосфор (Р)	1200	340,0	392,0	399,0	441,0
Залізо (Fe)	15	4,10	5,70	5,09	5,75

Порівняльний аналіз показав, порівняно з контрольним зразком розроблені продукти володіють підвищеною харчовою цінністю. Вміст білка у зернових хлібцях складає 15,29 - 15,89 %, що у порівнянні з контролем більше в 1,7 рази. При відповідному зниженні вмісту крохмалю показник клітковини у хлібцях у середньому в 1,5 рази перевищує контрольний зразок.

Додавання до рецептури зернових хлібців натуральних рослинних порошків дало можливість підвищити в них кількість макро- та мікроелементи лементів. Найбільша кількість припадає на фосфор дослідних у хлібцях з глодом, женьшенем та обліпихою відповідно 392 мг/100г, 399 мг/100 г, 441 мг/100 г. Відносно контролю найкращий показник мали нові хлібці за вмістом заліза.

Введення до рецептурного складу зернових хлібців інноваційних рослинних добавок дало можливість підвищений вміст аскорбінової кислоти у зразку 1 – 20,47 мг/100 г за рахунок введення порошку глоду. Вміст вітаміну В<sub>2</sub> у зразку 1 склав 0,12 мг/100 г, а у дослідних зразках 2 та 3 по 0,10 мг/100.

#### **Список використаної літератури**

1. Бакин И. А. Новые виды зерновых продуктов для функционального питания. Современные проблемы техники и технологии хранения и переработки зерна: сб. докл. Шестой Респ. науч.-практ. конф. / Барнаул, 2016. С. 132–138.
2. Іоргачова К. Г., Лебеденко Т. Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок. Київ: К-прес, 2015. 464 с.
3. Магомедов Г. О., Шатнюк Л. Н., Окулич-Казарин Е. Г. Продукты функционального питания и экструзия. Пищевая промышленность. 2004. № 2. С. 84–87.

## 16. Інтенсифікація процесу приготування дріжджового тіста

Положишникова Л.О., Олійник Н.В.

*Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Хлібобулочні вироби з дріжджового тіста є важливим продуктом харчування для населення України будь-якого соціального статусу і за будь-якого рівня доходів.

Основним видом сировини для їх виготовлення є борошно. Оскільки борошно із зернових культур має різний хімічний склад, то і хлібобулочні вироби з таких видів борошна відрізняються за кількістю вуглеводів, жирів, вітамінів, білкових речовин, амінокислотним складом, енергетичною цінністю, органолептичними показниками. У виробах з борошна нижчих сортів більше жирів, вітамінів, мінеральних речовин. З борошна вищих сортів – більше крохмалю. Вироби з борошна вищих сортів характеризуються високою пористістю, кращими органолептичними показниками (зовнішній вигляд, смак), вищою засвоюваністю.

Протягом останніх років на хлібопекарські підприємства надходить до 70% борошна із зниженим вмістом клейковини і поганою її якістю, а також з більш підвищеною або, навпаки, зниженою активністю ферментів. З метою покращення якості борошна на підприємствах хлібопекарської галузі використовують поліпшувачі як хімічного, так і природного походження.

Серед сировини природного походження інтерес викликає застосування при приготуванні дріжджового тіста, як поліпшувача, кореня дідовника.

Дідовник (*Arctium lappa* L.) – це дворічна трав'яниста рослина родини айстрових (складноцвітих). Має розгалужений м'ясистий веретеноподібний корінь завдовжки до 60 см. Стебло пряме, заввишки 75–150 см, борозенчасте, червонувате, шерстисте, розгалужене, з гілками, спрямованими вгору. Листки чергові, черешкові, великі (довжиною до 50 см), серцевино-яйцевидні; верхні листки яйцевидні, загострені, здебільшого з закругленою основою, значно менші за прикореневі. Квітки двостатеві, трубчасті, пурпурові, в кулястих великих (3–4 см у діаметрі) розміщених щитком кошиках. Кошики на видовжених ніжках. Плід – сім'янка. Цвіте з липня до середини вересня.

Хімічний склад кореня дідовника відрізняється від інших видів сировини і характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, фенольних сполук, моно- та полісахаридів, макро- і мікроелементів, водорозчинних вітамінів та харчових волокон. З полісахаридів переважає інулін, вміст якого становить 36,5...42 % від загального вмісту вуглеводів, димерні фенольні сполуки – флавоноїди (флаволи, флавоноли, лейкоантоціани, катехіни). Вміст фенольних сполук складає 2,8...6,9 % [1]. У анатомічних частинах містяться такі мінеральні елементи, як Ca, Mg, Na, K, P, Fe, Zn, Cu, Mn, Se.

У представленій роботі досліджено можливість використання кореня дідовника, в якості складового компонента рецептурного складу дріжджового

тіста, для інтенсифікації процесів бродіння.

Тісто готували за традиційною технологією [2]. Тривалість бродіння визначали за титрованою кислотністю напівфабрикату. Дослідження цього етапу проводили на модельних системах, до складу яких входили борошно, сіль, дріжджі і борошно з кореня дідовника.

Для отримання останнього свіжозібране коріння дідовника інспектували, мили при  $t = 18...20$  °С, очищали, нарізали на пластинки товщиною  $(2...3) \cdot 10^{-3}$  м і висушували у сушарці при температурі 30 °С до кінцевої вологості не більше 14 %. Потім висушене коріння дідовника подрібнювали на вальцювому млині двічі. При першому подрібненні розміри порошку складали  $(60...180) \cdot 10^{-6}$  м. При другому – 96 % маси мали розміри –  $60 \cdot 10^{-6}$  м. В результаті подрібнення отримували порошок, який представляє однорідну сипку масу сірого кольору з запахом, властивим рослині, з якої його отримали. При проведенні експериментальних досліджень вміст добавки складав 2...12 %,  $\lambda_i = 2$  по відношенню до маси борошна.

У табл. 1 наведено зміну титрованої кислотності тіста у результаті впливу кореня дідовника на процес бродіння.

**Таблиця 1. Титрована кислотність тіста з використанням кореня дідовника під час бродіння**

Вміст кореня дідовника по відношенню до маси борошна, %	Тривалість бродіння, хв			
	0	60	120	180
	Значення титрованої кислотності, °Н			
0	2,5	2,8	3,11	3,46
2	2,5	2,82	3,14	3,47
4	2,5	2,85	3,18	3,47
6	2,5	2,92	3,22	49
8	2,52	3,23	3,49	3,55
10	2,5	3,2	3,48	3,55
12	2,5	3,17	3,43	3,51

Аналіз отриманих даних свідчить, що використання кореня дідовника призводить до інтенсифікації процесів бродіння тіста. Значення кислотності 3,49 досягає зразок тіста, приготований з вмістом добавки 8 % через 120 хв бродіння, в той час як контрольний зразок має значення 3,49 лише через 180 хв після бродіння.

Разом з титрованою кислотністю у процесі приготування тіста визначали зміни рН. Активна кислотність середовища впливає на активність бродильної мікрофлори опари та тіста і на утворення кінцевих продуктів бродіння. Значення рН визначали потенціометричним методом за допомогою рН-150 (табл. 2).

**Таблиця 2. Активна кислотність тіста, з використанням кореня дідовника під час бродіння**

Вміст кореня дідовника по відношенню до маси борошна, %	Тривалість бродіння, хв			
	0	60	120	180
	Значення активної кислотності, од рН			
1	2	3	4	5
0	5,9	5,52	5,31	5,13
2	5,9	5,50	5,28	5,11
4	5,9	5,48	5,24	5,08
6	5,9	5,40	5,22	5,06
8	5,9	5,38	5,15	5,05
10	5,9	5,39	5,14	5,04
12	5,9	5,46	5,22	5,10

Результати досліджень, наведені у табл. 2, показують, що через 60 хв бродіння активна кислотність у дослідному зразку становила 5,52, разом з цим у зразку з 8 % заміни борошна вона досягає найменшого значення 5,38. Після 120 хв бродіння значення показника дослідного зразка становить 5,31, а у зразку з заміною 8 % борошна – 5,15. Інтенсивне зниження активної кислотності у тісті з використанням кореня дідовника свідчить про можливість скорочення тривалості бродіння тіста.

Одним з основних процесів, які відбуваються під час бродіння тіста, є накопичення у ньому вуглекислого газу, що забезпечує розпушування напівфабрикатів. Оцінювання інтенсивності газоутворення проводили волюметричним методом на приладі Яна-Островського.

Визначено, що у тісті, приготовленому з використанням кореня дідовника, утворення діоксиду вуглецю протікає більш інтенсивно. Об'єм CO<sub>2</sub> у дослідному зразку тіста (вміст добавки 8 %) через 90 хв бродіння більше, ніж у контрольного на 40 %. Максимальна кількість CO<sub>2</sub> накопичується у контролі через 150 хв бродіння і складає 350 мл. Така ж кількість CO<sub>2</sub> у досліді досягається через 90 хв бродіння.

У ході досліджень було встановлено, що оптимальний вміст кореня дідовника 8 % по відношенню до маси борошна. Його застосування призводить до інтенсифікації процесу бродіння. Це і підтверджує доцільність використання запропонованої сировини при приготуванні дріжджового тіста та виробів з нього.

#### **Список використаної літератури**

1. Нові технології і обладнання харчових виробництв : матеріали Міжвузівського науково-практичного семінару (м. Полтава, 18 квітня 2019 року). Полтава : ПУЕТ, 2019. С. 30-32.
2. Ершов П.С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия СПб.: Гидрометеиздат, 1998. 190 с.

## 17. Технологічні аспекти збагачення спельтового хліба ненасиченими жирними кислотами

Полонська Т.А., Науменко О.В.

*Інститут продовольчих ресурсів НААН України*

В житті людини хліб залишається одним із основних джерел забезпечення організму основними поживними речовинами. Жири в рецептурі хлібних виробів із сортового борошна складають невелику частину, але олія, яка використовується традиційно не має в своєму складі оптимального співвідношення насичених жирних кислот, поліненасичених жирних кислот ( $\omega$ -3,  $\omega$ -6) та мононенасичених жирних кислот ( $\omega$ -9), які беруть участь у широкому спектрі фізіологічних процесів в організмі та є найбільш функціонально ефективні. Тому, способом покращення харчової цінності хлібних виробів з борошна стародавніх пшениць є збагачення спельтового хліба ненасиченими жирними кислотами [1, 2].

Досліджено гірчичну, кунжутну олії та їх суміш у співвідношенні 50/50 у порівнянні з соняшниковою рафінованою дезодорованою олією (контроль), яка нині є традиційною для хлібопечення. Аналіз співвідношень  $\omega$ -3/ $\omega$ -6/ $\omega$ -9 ненасичених жирних кислот показав, що склад індивідуальних олій не відповідав вимогам біологічного балансу жирнокислотного складу [3].

Нами запропоновано використання купажованої гірчично-кунжутної 50/50 олії, розрахунковий жирнокислотний склад якої задовольняв вимогам збалансованого жиру. За результатами досліджень, співвідношення C18:2 $\omega$ 6:C18:1 $\omega$ 9 становило 1:1,73 проти рекомендованого 1:1,8, а співвідношення 18:3 $\omega$ 3: 18:2 $\omega$ 6 - 1:4,80 проти рекомендованого 1:5. Встановлено, що купажована гірчична/кунжутна олія була найбільш стабільною у порівнянні з рештою досліджуваних олій. Значення її пероксидного числа зросло на 2,8 ммоль<sup>1</sup>/<sub>2</sub>O/кг, швидкість окиснення купажованої олії становила 0,048, що значно нижче за швидкість окиснення решти зразків [4].

На подальшому етапі було проведено випікання спельтового хліба з додаванням олій. Хліб, в рецептуру якого входив купаж олій, відрізнявся кращим смаком та ароматом, скоринка мала інтенсивніший колір, фізико-хімічні показники хліба не відрізнялись від контролю (табл.1).

**Таблиця 1. Показники якості напівфабрикатів та готових виробів**

Найменування показника	Хліб з додаванням олій:				
	соняшникової	кунжутної	гірчичної	купажу олій	
Тісто					
Кислотність, град	поч.	5,4	5,5	5,4	4,7
	кінц.	6,8	6,2	5,0	5,0
Масова частка вологи, %	44,8	45,2	45,0	44,6	

Хліб				
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2,8	2,86	3,02	2,96
Пористість, %	65	65	72	70
Кислотність, град	3,8	3,8	4,0	4,2
Масова частка вологи, %	44,2	44,5	44,4	44,0

Розроблена технологія хліба дозволяє розширити асортимент хлібних виробів функціонального призначення за рахунок збагачення ненасиченими жирними кислотами, які забезпечують нормальну роботу м'язової та серцево-судинної системи, регулюють жировий обмін, ефективно усувають запальні процеси у організмі та сприяють засвоєнню деяких мікро- та макроелементів.

#### **Список використаної літератури**

1. Morhauer H., Holman R.T. The effect of dose level of essential fatty acids upon fatty composition of the rat liver. *J. Lipid Res.* 1963. Vol. 4. P. 151-159.

2. Гуліч М.П. Сучасні підходи та гігієнічна оцінка функціональних продуктів харчування. *СЕС - профілактична медицина.* (Україна). 2005. №1. С. 54 -55.

3. Іванов С.В., Пешук Л.В., Радзієвська І.Г. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу: Монографія: *НУХТ* (Україна). 2013. 210с.

4. Науменко О. В., Полонська Т. А., Гетьман І. А., Бєла Н. І., Королюк К. Є., Богдан Г. С. Вплив технологічних факторів на процес виробництва та якість хліба зі спельтового борошна. *Продовольчі ресурси.* (Україна). 2020. №14. С. 137- 144. <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-14-14>

## **18. Розширення асортименту хлібобулочних виробів зниженої вологості шляхом нутріцевтичного коректування рецептури**

Соколова Н.Ю.

*Одеська національна академія харчових технологій*

Останнім часом на ринку харчових продуктів спостерігається тренд постійно зростаючих вимог споживачів не лише до якості, але й до різноманітності продукції. З'являється все більше запитів, що стосуються так званої «наповненості» продуктів харчування, в тому числі хлібобулочних виробів. Ось ця «наповненість» оцінюється споживачами у ракурсі новітніх трендів та тенденцій нутріціології.

Вироби зниженої вологості займають особливе місце серед хлібобулочних виробів, завдяки своїм смаковим і поживним властивостям. Головною перевагою є тривалий термін зберігання, що робить виробництво високорентабельним. Модифікація рецептури цієї групи шляхом включення функціональних інгредієнтів нутріцевтичного напрямлення, що містять велику кількість харчових волокон, пробіотиків, пребіотиків, макро- та мікроелементів, антиоксидантів та ін. для розширення асортименту виробів зниженої вологості зі скоригованим нутріцевтичним складом за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини.

За допомогою методу математичного моделювання було оптимізовано рецептуру виробів зниженої вологості, що складалась з борошна житнього цільнозернового, борошна зеленої гречки, пшеничного борошна 1-го сорту, сухої пшеничної клейковини, висівок вівсяних, жмиху стевії, екстракту стевії та фруктози (у кількості 0,5 % до маси борошна).

На наступному етапі досліджень вивчено можливість використання більшої кількості борошна зеленої гречки, а саме 17...23%. Встановлено, що зі збільшенням дозування борошна зеленої гречки відповідно збільшується як початкова так і кінцева кислотність тіста на 20%. При цьому інтенсивність газоутворення знижувалась, а підйомна сила погіршувалась. Разом з цим оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників якості виробів показала погіршення дослідних характеристик, які безпосередньо залежать від інтенсивності спиртового бродіння. З огляду на отримані дані, встановлено, що для вищезгаданої комбінації рецептурних інгредієнтів доцільно застосовувати 20% борошна зеленої гречки.

Розрахункові дані показують, що обрана комбінація інгредієнтів дозволяє значно зменшити енергетичну цінність на 26 % і глікемічний індекс на 20% порівняно з рецептурою сухарів «Дієтичних». Проведені медико-біологічні дослідження показали, що запропоновані вироби зниженої вологості скоректованого нутріцевтичного рецептурного складу можна застосовувати у харчуванні для попередження негативних наслідків антибіотикотерапії, а також в комплексному лікуванні дисбіотичних станів.

## 19. Використання екстрактів лушпиння цибулі, отриманих екстрагуванням субкритичною водою в технологіях макаронних виробів

Сукманов В. О., Супрун А. В.

Сумський національний аграрний університет

Лушпиння цибулі (ЛЦ) містить в собі велику кількість біологічно активних речовин (БАР). ЛЦ не придатне в якості кормів для сільськогосподарських тварин та добрив для посівних земель, його утилізують. Доцільно використовувати ЛЦ для отримання екстрактів, котрі використовуються в харчових технологіях, в тому числі – макаронних виробках, що підвищить їх споживчі властивості [1].

Аналіз існуючих методів екстрагування показав, що отримання екстрактів ЛЦ з високою концентрацією БАР досягається, при використанні екстрагування субкритичною водою (СКВ). Як розчинник, СКВ є гарним середовищем для екстракції, через її екстракційні властивості у субкритичному стані, температуро-залежну селективність, ефективність, простоту відділення розчинених речовин в СКВ при зниженні тиску, екологічність та низьку собівартість [2].

Серія попередніх експериментів (при параметрах процесу:  $t = 170\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau = 15\text{ хв}$ ;  $s=0,5\dots 1,0\text{ мм}$ ;  $P=18\text{ МПа}$ ; гідромодуль - 1:30.) підтвердила ефективність використання екстрагування СКВ при отриманні екстрактів ЛЦ.

Таблиця 1. Порівняння результатів досліджень екстрактів отриманих екстрагуванням СКВ та мацерацією етанолом

Метод екстрагування	Результати дослідів екстрактів, мг/мл		
	Загальний вміст поліфенолів	Загальний вміст флавоноїдів	Антиоксидантна активність
Екстрагування СКВ	124,6	6,53	0,367
Мацерація етанолом	112,8	5,47	0,294

Загальний вміст поліфенолів екстрактів отриманих екстрагуванням СКВ, на відміну від отриманих мацерацією етанолом збільшився на 11,8 мг/мл, загальний вміст флавоноїдів та антиоксидантна активність на 1,06 та 0,073 мг/мл відповідно.

Використання в технологіях макаронних виробів екстрактів ЛЦ, отриманих екстрагуванням СКВ, дасть змогу збагатити готовий продукт БАР .

### Список використаної літератури:

1. Choi I. S. et al. Onion skin waste as a valorization resource for the by-products quercetin and biosugar //Food Chemistry. – 2015. – Т. 188. – С. 537-542.
2. Munir M. T. et al. Subcritical water extraction of bioactive compounds from waste onion skin //Journal of Cleaner Production. – 2018. – Т. 183. – С. 487-494.

## 20. Використання лляного борошна у виробництві булочних виробів

Ткач Н.І., Белінська В.А.

*Полтавський університет економіки і торгівлі*

Постійним і стійким попитом у населення користуються булочні вироби, проте вони є висококалорійними виробами з низьким вмістом харчових волокон, вітамінів, полі ненасичених жирних кислот, тощо. Причиною є використання для їх виготовлення очищеної сировини, такої, як борошно вищого сорту з низьким вмістом зольних компонентів, рафінований цукор, жири. Тому булочні вироби можуть бути базовими об'єктами для створення спеціальних продуктів оздоровчого призначення, збагачених необхідними для організму людини речовинами.

Одним із нетрадиційних джерел корисних харчових речовин для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів є насіння льону, яке можна застосовувати у вигляді як знежиреного, так і не знежиреного борошна. Льняне борошно містить багато поживних і корисних речовин: рослинний білок, вітаміни групи В, макро- і мікроелементи (калій, магній, цинк, залізо, молібден, мідь, селен та ін.), харчові волокна, антиоксиданти, тощо.

Біологічна цінність білків знежиреного борошна з насіння льону за ступенем задоволення добової потреби в незамінних амінокислотах (PDCAAS, %) значно перевищує цей показник білків пшеничного борошна. Як показав аналіз досліджень, PDCAAS значно переважає пшеничне борошно за лізином, сірководневими амінокислотами (метіонін + цистеїн), які мають антиоксидантні властивості, ароматичними амінокислотами (фенілаланін + триптофан), що покращують функціонування нервової системи. Тобто, зважаючи на хімічний склад, знежирене борошно з насіння льону здатне збагатити хлібобулочні вироби фізіологічно-функціональними інгредієнтами.

Виходячи з вищевикладеного, метою роботи було дослідити вплив лляного борошна на процес бродіння здобного дріжджового тіста, розробити технологію і рецептуру здобного булочного виробу з заміною частини пшеничного борошна вищого гатунку на знежирене лляне борошно.

Для визначення оптимальної кількості добавки до рецептури виробів з дріжджового тіста вносили знежирене лляне борошно в кількості 5 %, 10 %, 15 % від маси пшеничного борошна. За контрольний зразок була прийнята рецептура булочного виробу «Здоба звичайна». Зразки виготовляли за традиційною технологією.

Дослідження процесу бродіння дослідних зразків протягом 90 хвилин показали, що при кількості 5 % лляного борошна в рецептурі, накопичення кислот відбувається швидше і досягає меж контрольного зразка за 60 хвилин. Інтенсивність бродіння була на 4,5...20,0 % вищою у всіх зразках, особливо у зразку з 5 % з лляного борошна. Після випікання зразків визначили вихід готової продукції, фізико-хімічні і органолептичні показники.

Із збільшенням кількості лляного борошна в рецептурі при заміні пшеничного борошна, збільшується вихід виробу. Порівняно з контрольними

зразком у зразку з 5 % вихід збільшився на 0,67%, у зразку з 10 % - на 3,40 %, у зразку з 15% - на 6,42 %, що свідчить про здатність лляного борошна утримувати більше вологи.

Це підтверджується і збільшенням вмісту вологи у зразках (табл. 1). Встановлено, що використання лляного борошна сприяє збільшенню вологості готових виробів на 4,8...5,6 %, порівняно з контролем. Підвищення вологості відбувається за рахунок вмісту харчових волокон та пектинових речовин, які здатні поглинати та утримувати в собі вологу. Отримані дані дають можливість прогнозувати повільнення черствіння в процесі зберігання.

Таблиця 1. **Фізико-хімічні показники готових виробів**

Показник	Одиниці виміру	Зразки, % лляного борошна			
		К	5	10	15
Вміст вологи	%	30,40	35,20	35,80	36,00
Кислотність	°Н	2,00	2,00	2,40	2,40
Пористість	%	61,40	57,51	49,70	43,66

Зі зростанням кількості лляного борошна відбувається зменшення пористості, що пояснюється зменшенням кількості клейковини. Найменший вплив на пористість відмічено у зразку з 5 % добавки – 3,89 %.

Аналіз органолептичних показників показав, що зі збільшенням вмісту лляного борошна вироби стають більш розпливчастими і щільними, колір суттєво затемнюється. Особливо це помітно у зразках з вмістом лляного борошна 10 % і 15 %. Незважаючи на погіршення зовнішнього вигляду, всі дослідні зразки відрізнялися приємним смаком та ароматом.

За результатами фізико-хімічної і органолептичної оцінки найкращим було визнано зразок з внесенням 5 % лляного борошна до рецептури булочного виробу «Здоба звичайна». На основі отриманих результатів була розроблена рецептура і технологія нового булочного виробу оздоровчого призначення «Булочка «Льонок». Таким чином, на основі аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників виробів з здобного дріжджового тіста, доведена доцільність використання лляного борошна при виробництві булочних виробів. Внесення лляного борошна сприяє інтенсифікації процесу бродіння дріжджового тіста, позитивно впливає на смак та аромат готових виробів, а також підвищує біологічну цінність виробів за рахунок збагачення поживними, біологічно активними та мінеральними речовинами.

### **Список використаної літератури**

1. Пащенко Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания / Л.П. Пащенко, А.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева, И.А. Никитин / Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. № 7, С. 56–57.
2. Миневич И. Использование семян льна в хлебопечении / И. Миневич, В. Зубцов, Т. Цыганова /Хлебопродукты. 2008. № 3,С. 38–40.
3. Живетин В.В. Лен и его комплексное использование / В.В. Живетин, Л.Н. Гинзбург, О.М. Ольшанская М.: Информ-Знание, 2002, 394 с.

## 21. Нові напрями збагачення хліба із застосуванням органічної нетрадиційної сировини

Фалендиш Н. О., Борковський З. А., Зінченко І. М.

*Національний університет харчових технологій*

Загальновідомо, що харчування – один із найважливіших чинників, що визначають стан здоров'я населення. Правильне харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань людей, визначає їх активне довголіття. Саме тому, споживання органічних продуктів на сьогодні є дуже важливим та актуальним. Органічні продукти – відповідають високим стандартам якості й не містять шкідливих речовин, що є дуже важливо для дітей і людей із проблемами зі здоров'ям.

Органічні продукти харчування є значно безпечнішими, містять більше поживних речовин. Слід також відзначити, що органічне виробництво є сприятливішим для навколишнього середовища та гуманним для тварин.

У розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення України важливу роль можуть відігравати функціональні хлібобулочні вироби, оскільки хліб є одним із самих масових продуктів харчування. Перспективною сировиною для хлібопечення є борошно з насіння кіноа. Кіноа – вид лободи, що походить з Андів та вирощується як зернова культура.

Зерна кіноа світлого містять від: 11,0% до 14,0 % білків; 60,0% до 64,0 % вуглеводів, в тому числі харчових волокон; 5,5 % до 6,1 % жирів; 2,38 % зольних речовин. Також зерна кіноа багаті на вітаміни групи В, а також Е, РР, холін, корисні макро- і мікроелементи: кальцій, калій, магній, мідь, фосфор. Кіноа - це безглютенний продукт, саме тому її часто доцільно споживати людям, з целиакією.

Одним із сучасних напрямів збагачення хлібобулочних виробів є використання лікарської сировини, що містить велику кількість біологічно активних речовин, які в свою чергу володіють лікувальними властивостями. Тому, нами було запропоновано до використання фітоекстракт ромашки.

Квітки ромашки містять олію ефірну (не менше 0,3 %), до складу якої входить хамазулен, прохамазулен, а також флавоноїди, кумарини, каротин.

У процесі дослідження використовували органічне борошно із насіння кіноа світлого фірми ТМ PeruvianONE Superfoods, Перу, яке сертифіковане за Європейською системою сертифікації.

Під час виконання роботи були використані стандартні, загальноприйняті методи досліджень.

Для встановлення оптимального дозування борошна кіноа проводили часткову заміну борошна пшеничного вищого сорту на борошно кіноа в кількості 5, 10 та 15 %, для фітоекстракту обрали оптимальне дозування шляхом повної заміни води фітоекстрактом.

Контролем слугував зразок без додавання борошна кіноа та фітоекстракту ромашки. Результати досліджень показали, що внесення борошна з кіноа у кількості 5, 10 та 15 % до маси борошна, початкова кислотність тіста підвищується на 0,3-0,4 град по відношенню до контрольного зразка.

Дослідження впливу борошна з кіноа на процеси бродіння тіста показали, що спиртове бродіння в тісті з його доданням дещо інтенсифікується. Було встановлено, що при внесенні борошна з кіноа та фітоекстракту у кількості 10 та 15 % до маси борошна сумарна кількість виділеного діоксиду вуглецю збільшується на 2,8 та 6,4 % відповідно. Це можна пояснити покращенням живильного середовища для дріжджів за рахунок внесення із борошном кіноа світлого, вітамінів, білкових і мінеральних речовин. При внесенні борошна з кіноа світлого у кількості 10-15 % спостерігається скорочення тривалості вистоювання тістових заготовок на 8 та 12 хв, що корелює з інтенсифікацією процесу бродіння.

Аналіз готових виробів показав, що використання борошна кіноа позитивно впливає на органолептичні показники виробів, а саме на еластичність м'якушки, смак і запах, колір скоринки набув приємного злегка коричневого забарвлення. Із внесенням борошна з кіноа колір м'якушки набуває світло-жовтого з сіруватим відтінком при дозуванні 10 та 15 %. Визначення гідрофільних властивостей м'якушки хліба показали, що при внесенні 10 та 15 % борошна з кіноа світлого, через 48 годин зберігання, поглинають на 12 та 18 % більше води, по відношенню до контрольного зразка. Отримані дані свідчать про зменшення черствіння хліба з додаванням борошна з кіноа та можливість подовження терміну його зберігання.

Отже, використання борошна з кіноа світлого в технології хлібобулочних виробів дозволить збагатити готові вироби білками, ПНЖК, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами.

Отримані результати свідчать про інтенсифікацію процесу бродіння тіста та скорочення технологічного процесу, при внесенні 10 та 15 % борошна з кіноа світлого.

Було встановлено, що заміна частини борошна пшеничного вищого сорту у кількості 10% забезпечує оптимальні показники якості хлібобулочних виробів. Встановлено, що саме таке дозування не призводить до погіршення органолептичних показників якості хліба. За подальшого збільшення дозування борошна кіноа в кількості 15 % спостерігається погіршення як органолептичних так і фізичних показників якості хліба.

#### **Список використаної літератури**

1. Грановська, В.Г. Перспектива розвитку органічної продукції в Україні / В.Г. Грановська // Економіка АПК.-2017.- №4.
2. Дробот, В.И. Продукты функционального назначения / В.И. Дробот, Л.А. Михоник, А.Д. Грищенко // Мир продуктов. — 2009. — № 9. — С. 6-8.
3. Іоргачова, К.Г. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок [Текст] / К.Г. Іоргачова, Т.Є, Лебеденко. – К.: К-Прес, 2015. – 464 с.
4. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.organic.com.ua/>

## 22. Вплив порошку плодів шипшини на показники якості виробів із дріжджового тіста

Чоні І.В., Рогова А.Л.

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Серед факторів харчування, що мають велике значення для підтримки здоров'я, працездатності й активного довголіття людини, важлива роль належить регулярному постачанню організму вітамінів. Найбільш ефективний, фізіологічно обґрунтований шлях заповнення дефіциту мікронутрієнтів у харчуванні - збагачення ними харчових продуктів масового споживання, до яких відносяться хлібобулочні вироби, які споживаються усіма групами населення.

Проблема підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів набирає особливу гостроту в періоди, коли за низкою причин значно зменшується споживання продуктів тваринного походження, відносно зростає частка виробів з борошна. Зрозуміло, що в умовах одноманітного харчування проблема якості і харчової цінності виробів з тіста і можливих шляхів його підвищення є актуальною. Спеціалісти галузі шукають нові добавки, які підвищують якість і харчову цінність борошняної продукції [1].

Плоди шипшини – природний полівітамінний концентрат, який є основною рослинною сировиною для вітамінної промисловості. За вмістом вітамінів С і Р - це найбагатша культура серед усіх плодових і ягідних рослин. Плоди шипшини містять 2000-2300 мг вітаміну С і до 2500 мг вітаміну Р (на 100 г сухої сировини), вони багаті на вітаміни В<sub>1</sub> В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, каротин, вітамін Е та інші біологічно активні речовини [2]. Вітамін С - аскорбінова кислота – це одна з головних поживних речовин – антиоксидантів, що знищує вільні радикали і мікробні інфекції, активізує природні захисні механізми людини.

Об'єктом досліджень обрано технологію виробів з дріжджового безопарного тіста – булочка ванільна. Для визначення оптимальної кількості порошку плодів шипшини (ППШ) проведено модулювання рецептури, виходячи із необхідності створення функціонально продукту. Регламентований вміст біологічно активних речовин у збагаченому продукті повинен бути достатнім для задоволення за його рахунок не менш 15 % (оптимально 25...50 %) середньої добової потреби в цих мікронутрієнтах при звичайному рівні споживання продукту. Норма фізіологічної потреби у вітаміні С складає для дорослої людини 75...80 мг/добу. За відсотком функціональності 30 % мінімальна кількість аскорбінової кислоти на 50 г готового виробу повинна бути 22,5...24 мг. Таким чином, маса ППШ, в якій міститься функціональна кількість вітаміну, повинна бути 2 г на 100 г виробу або 4 г на 50 г виробу.

Мінімальний вміст добавки повинен складати 3 % від маси борошна. Враховуючи втрати вітаміну при тепловому обробленні, проводимо дослідження для зразків із часткою добавки 3, 5, 7 і 9 % від маси борошна.

Враховуючи фізичний стан порошку шипшини, його вводили на стадії замішування тіста після просіювання і перемішування з борошном.

У зразках визначали такі фізико-хімічні показники: пористість, вміст вологи, вміст вітаміну С.

Стан м'якучу булочних виробів визначається показником пористості. Установлено, що пористість виробів у зразку з 3 % добавки майже не змінилася; у інших - збільшилася. Введення ППШ сприяло збільшенню газоутворення в тісті й утворенню пористої структури готових виробів.

Важливим показником якості виробів з дріжджового тіста є вологість. Значення цього показнику для даних виробів повинно бути в межах  $37 \pm 1,5\%$ . Зі збільшенням кількості порошку в рецептурі булочок вологість збільшується у порівнянні з контрольним зразком, що можна пояснити більшою вологопоглинальною здатністю шипшини за рахунок клітковини і пектинових речовин. Вологість зразку з 9 % добавки не відповідає нормативним даним.

Збільшення кислотності виробів пов'язане з тим, що ППШ містить у складі органічні кислоти. Кислотність хлібобулочних виробів з борошна вищого сорту не повинна перевищувати 3,5 %. Зразок з 9 % добавки не відповідає нормативу.

Органолептична оцінка готових виробів показала, що всі зразки мають гарний зовнішній вигляд, правильну форму й достатній об'єм. Поверхня виробів з додаванням порошку більше рівна й з найменшою деформацією. При збільшенні кількості добавки вироби набувають більш темного кольору. Смак виробів у зразку з 9 % добавки має яскраво виражену кислинку. Таким чином, кращим за органолептичними показниками обраний зразок № 4 із заміною борошна порошком у кількості 7 %.

При випіканні дріжджового виробу відбувається втрата вітаміну С (приблизно 22 %). Але кількість вітаміну, що залишається, дозволяє вважати нові вироби функціональними. Для розроблення рецептури і технології приймаємо зразок із заміною 7 % борошна пшеничного на порошок плодів шипшини. Дані досліджень свідчать про збагачення борошняного виробу крім вітаміном С, кількість якого складає 32,2 % від добової потреби при споживанні 50 г булочки, каротином та харчовими волокнами.

Таким чином, за фізико-хімічними дослідженнями та органолептичною оцінкою обираємо виріб із заміною 7 % борошна на порошок плодів шипшини. Така кількість добавки позитивно впливає на дріжджовий виріб: покращує пористість, структуру, знижує калорійність і збагачує вітаміном С, каротином, харчовими волокнами.

### **Список використаної літератури**

1. Струпан Е.А., Типсина Н.Н. Основные направления повышения пищевой ценности кондитерских изделий. <https://osnovnye-napravleniya-povysheniya-pischevoy-tsennosti-konditerskih-izdeliy>. (дата звернення 05.08.2020).

2. Таблицы химического состава и калорийности продуктов питания: Справочник. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.



VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

# ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

**24 листопада 2020 р.**

Національний університет харчових технологій  
Київ, Україна



7th INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

# **ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE CONFECTIONERY INDUSTRY**

**November 24, 2020**

**NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES  
Kyiv, Ukraine**



## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

### ГОЛОВА

*Шевченко Олександр Юхимович* – проректор з наукової роботи, д.т.н., професор

### ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

*Ковбаса Володимир Миколайович* – завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ, д.т.н., професор

*Балдинюк Олександр Васильович* – президент асоціації «Укркондпром»

*Кожанов Юрій Григорович* – радник президента асоціації «Укркондпром»

*Дорохович Антонелла Миколаївна* – професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ д.т.н., професор

*Камбулова Юлія Вікторівна* – професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ д.т.н.

*Кіщак Юрій Петрович*, заступник генерального директора «ASSO International», к.с.-г.н., ст.н.с.

### СЕКРЕТАРІ:

*Кохан Олена Олександрівна* – к.т.н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

*Грицевіч Марія Юрївна* – аспірант, асистент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ



## ORGANIZATIONAL COMMITTEE OF THE CONFERENCE

### CHAIRMAN:

*Oleksandr Shevchenko* – NUFT Vice-rector for Scientific Work, Doctor of Engineering Sciences, professor

### VICE CHAIRMAN:

*Volodymyr Kovbasa* – Head of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT, Doctor of Engineering Sciences, professor

*Oleksandr Baldyniuk* – President of the Association "Ukrkondprom"

*Yuriy Kozhanov* – Advisor to the President of the Association "Ukrkondprom"

*Antonella Dorokhovich* – Doctor of Engineering Sciences, professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

*Yuliya Kambulova* – Doctor of Engineering Sciences, professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

*Yuriy Kishchak* – Vice-director of «ACCO International»

### SECRETARIAT:

*Olena Kokhan* – PhD, associate professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT.

*Mariia Hrytsevich* – assistant of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



## МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Адамчук Грета**, доктор філософії, доцент кафедри загальних харчових технологій та харчування людини, Жешувський університет (Польща)

**Дорохович Антонелла Миколаївна**, д.т.н., проф., Національний університет харчових технологій (Україна)

**Іванісова Єва**, доктор філософії, інженер, кафедра технології та якості продукції рослинництва, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

**Іоргачова Катерина Георгіївна**, д.т.н., проф., зав. кафедрою хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Одеська національна академія харчових технологій (Україна)

**Кристиян Магдалена**, доктор наук, проф., кафедра технології вуглеводів, Сільськогосподарський університет у Кракові (Польща)

**Овсяннікова Людмила Олександрівна**, головний редактор журналу «Пекарь@Кондитер» (Білорусь)

**Самохвалова Ольга Володимирівна**, к.т.н., проф., зав. кафедрою технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування і торгівлі (Україна)

**Сілагадзе Марія Олександрівна**, д.т.н., заслужений проф., член Інженерної академії Грузії, член Академії аграрних наук Грузії, Державний університет ім. Акакія Церетелі (Грузія)



## INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

**Greta Adamczyk**, PhD, Associate professor, Department of General Food Technology and Human Nutrition, University of Rzeszow, (Poland)

**Antonella Dorokhovich**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

**Eva Ivanisova**, PhD, Ing., Department of Technology and Quality of Plant Products, Slovak University of Agriculture in Nitra, (Slovakia)

**Kateryna Iorhachova**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Odessa National Academy of Food Technology (Ukraine)

**Magdalena Krystyjan**, Dr. Hab. Inż., Associate professor, Department of Carbohydrate Technology, University of Agriculture in Krakow (Poland)

**Lyudmila Ovsiannikova**, Editor-in-Chief of Baker @ Confectioner (Belarus)

**Olga Samokhvalova**, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technologies of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Kharkiv State University of Food and Trade (Ukraine)

**Maria Silagadze**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Akaki Tsereteli State University (Georgia)

## ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

1. *Iryna Dubovkina* The activation of the hydrated lime slurry by preliminary hydrodynamic treatment in sugar production 74
2. *Eva Ivanišová, Erik Krajger, Tatiana Bojňanská* Nutritional profile of biscuits enriched with medicinal herbs 76
3. *Sh. Sh. Rukhadze, L.I. Tolmachev, M.D. Afridonidze, G.S. Khetsuriani, A.Sh. Gvinepadze, G.N. Pkhakadze. M.A. Silagadze* The Milk Whey Processing Reagent-less Technology Using Bipolar Electro-dialysis 79
4. *Veronika Valková, Hana Ďúranová, Eva Ivanišová, Lucia Gabríny, Vlado Zlatoš* Antioxidant activity, ash and total polyphenol content of gluten-free biscuits made with kale powder 83
5. *Fang Wang, Valerii Sukmanov, Jie Zeng* Effect of ultrafine grinding on crispy biscuit from bean dregs 87
6. *Fang Wang, Valerii Sukmanov, Jie Zeng* Influence of ultrafine grinding and high pressure technology on the functional properties of soybean by-products used in the confectionery industry 90
7. *А.Б. Бородай, Горобець О.М.* Розроблення рецептури бісквітних виробів з використанням йодовмісної сировини 94
8. *Геречук А.М., Наконечна Ю.Г.* Розроблення рецептур безмолочного бланманже 97
9. *Дейниченко Л.Г., Зорін М.І.* Доцільність використання сушених ягід журавлини у технології виробів з пісочного тіста 100
10. *Дейниченко Л.Г., Роман Т.О.* Ягоди калини як перспективна сировина для виробництва продуктів з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин 101
11. *Дорохович А.М., Дорохович В.В.* Тиксотропія як унікальний феномен колоїдної хімії, доцільність та можливість її застосування в технології кондитерських виробів 103
12. *Дорохович В.В., Грицевіч М.Ю.* Дослідження впливу кукурудзяного та тапіокового крохмалю на органолептичні показники низькобілкового печива 106
13. *Коротич О.М.* Отримання натуральних барвників для продукції ресторанного господарства 108
14. *Кравченко М. Ф., Марусяк Т. М.* Технологія борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста із використанням порошку айви 110
15. *М.І. Лабазов, О.В. Самохвалова, О.Г.Шідакова-Каменюка* Можливість використання порошку плодів ріжкового дерева у технології кондитерської глазури 113
16. *Лозова Т.М.* Наукові розробки щодо поліпшення якості печива цукрового 115
17. *Мандзюк І., Звягінцева-Семенець Ю.П., Камбулова Ю.В.* Інноваційні рішення в технологіях східних солодошів 117

18. *Мирошник Ю.А., Доценко В.Ф.* Збереження свіжості бісквітних напівфабрикатів, що збагачені рослинними порошками 120
19. *Члени студентського наукового гуртка кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів: Михальська Л., Дуборезов О., Шкраба О., Попович В., Маркус Я., Павлова В., Павлюк Ю., Гороб'як О., Корочкін Д. керівник гуртка – Дорохович В.В.* Застосування насіння чіа для збагачення здобного печива 121
20. *Олексієнко Н.В.* Європейські вимоги щодо маркування харчової продукції в Україні 123
21. *Онофрійчук О.С., Грицайова А.О., Кохан О.О.* Шляхи зниження калорійності та глікемічності помадних цукерок 126
22. *Пушка О.С.* Перспективи використання ямсу в технології кулінарних та кондитерських виробів 129
23. *Савенко А.А., Шунько А.С.* Сучасні тенденції оформлення кондитерських виробів у ресторанному господарстві 130
24. *Силагадзе М.А., Карчава М.С., Берулава И.О., Пхакадзе Г.Н.* Использование минеральных вод и целебных растений Грузии в диабетическом питании 132
25. *Сирохман І.В.* Напрями поліпшення якості кондитерських виробів 136
26. *Толстих В.Ю., Гордієнко Л.В., Аветісян К.В.* Структурно-реологічні властивості мас нуги з протеїнами рослинного походження 137
27. *Тюрікова І. С., Крайнова В.В.* Розроблення технології жувальних цукерок підвищеної біологічної цінності 139
28. *Фіщук А.В., Лавренюк А.М., Кохан О.О.* Розробка бісквітного напівфабрикату зниженої калорійності та подовженого терміну зберігання 141
29. *Чугаєва Н. Ю.* Роль кондитерської продукції у вирішенні проблем психологічного характеру 142
30. *Шидакова-Каменюка О.Г., Самохвалова О.В., Шкляєв О.М.* Перспективи використання насіння чіа (*Salvia hispanica* L.) в технології кондитерських виробів 143
31. *Миколенко С.Ю., Жигунов Д.О., Руденко Т.В.* Перспективи використання різних видів амарантового борошна у хлібопекарському виробництві 146
32. *Кравченко М. Ф., Романовська О. Л.* Сучасні технології виробництва бісквітних виробів 148
33. *Єйрушевич А.О., Лебеденко Т.Є., Новічкова Т.П., Шунько Г.С., Левтринська Ю.О.* Сучасні проблеми готельно-ресторанного бізнесу 150
34. *Красна Н.І., Кучма О.С., Шунько Г. С., Новічкова Т. П., Левтринська Ю.О.* Особливості проектування кондитерського цеху на підприємстві ресторанного господарства з використанням сучасних інноваційних технологій 152
35. *Манц М.В., Новічкова Т.П., Шунько Г.С., Левтринська Ю.О.* Основні тенденції розвитку хлібопекарської промисловості України 156
36. *Позекун В.В., Новічкова Т.П., Шунько Г.С., Левтринська Ю.О.* Кваліфікаційна підготовка спеціалістів для вдалого розвитку кондитерської галузі 159

# 1. The activation of the hydrated lime slurry by preliminary hydrodynamic treatment in sugar production

Iryna Dubovkina

*Institute of Engineering Thermophysics of National Academy  
of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** Nowadays one of the important problems that are of interest to the scientific community is to develop innovative nonstandard products and technologies that meet modern international standards of quality and safety.

The purpose of this scientific investigation is to study the influence of the application of preliminary hydrodynamic treatment for activation of the hydrated lime slurry in the production of sugar from sugar beets.

**Materials and methods.** Complex scientific methods, special methods, volume parametric imitation and visualization modelling methods, math modelling methods, optical microscopy, and ionometry were used for the researches.

Water, water solutions, carbon dioxide and hydrated lime slurry were used for experimental investigations.

Water and lime milk gave in to preliminary hydrodynamic treatment previous to the industrial procedure of receiving of the hydrated lime slurry. Experimental investigations of liquid samples were carried out with using standard laboratory measurement procedure.

**Results and discussion.** The process for refining sugar beets consists of the dependable operations: washing, crushing, extraction, liming, carbonation, filtering, and addition of sulphur dioxide, concentrating, crystallizing and drying.

The most critical of these varieties of stages are:

- liming;
- carbonation;
- addition of sulphur dioxide.

Every of these stages have need of continuous control of potential of hydrogen, because it is important value which limits the velocity of the technological process of production.

Carbonation is the process in which remove impurities from the sugar solution of the sugar beet raw juice. The juice is purified using lime and carbonic acid. Optimal purification is achieved through two stages of carbonation to avoid an uncontrollable form of rapid that can increase in single stage carbonation, but sometimes carbonation occurs in several stages.

Close of potential of hydrogen control is necessary at every stage to assure greatest subtraction of both impurities and calcium.

There are many methods and processes of water treatment to obtain water with necessary physical and chemical parameters and properties which require for the manufacturing.

They are including: acoustic treatment; the electromagnetic pulse effect of the low-frequency field; cavitation processing; emitting treatment: ultraviolet, ionizing, infrared, preliminary hydrodynamic treatment.

A great number of mass industrial processes such as: crushing, dispersion, mixing, emulsification, homogenization, activating, etc. are expended in rotary pulse apparatus of cylindrical type. In these types of apparatus the main effects of the preliminary hydrodynamic treatment are realise.

The alteration of physical and chemical properties and parameters of pure water and water solutions has been established during the processing with application of preliminary hydrodynamic treatment.

It is established that application of preliminary hydrodynamic treatment for activation of the hydrated lime slurry in the production of sugar from sugar beets is very perspective.

By the volume three-dimensional parametric imitation modelling, visualization processes, mathematical and numerical modelling was found that the conditions of hydrodynamic oscillations are:

- $\Delta P = 300\text{kPa}$  near an outside surface of an interior spinning rotor;
- $\Delta P = 200\text{kPa}$  near an outside stator surface;
- $\Delta P = 100\text{kPa}$  near an interior stator surface;
- $\Delta P = 150\text{kPa}$  near an interior surface of an outside spinning rotor.

All the way through the activating hydrated lime slurry in the technology of production sugar from sugar beets the great value has change of a potential of hydrogen significance to initial value to processing.

The potential of hydrogen can greatly verify the velocity of itinerary of chemical reactions. Application of the preliminary hydrodynamic treatment in the technology of the production of sugar from sugar beets allow receiving the activated water and hydrated lime slurry with the definite substantial properties and parameters, assured value of a potential of hydrogen.

The investigations established the increasing of the potential of hydrogen of the water prepared for the technology of the activating hydrated lime slurry for the processes of juice purification within 12-17%.

In common casing was established that the decreasing of reduction-oxidation reaction which obtained throughout processing on an extent 200s, after that there is not large decreasing of the reduction-oxidation reaction.

The obtained data confirm, that the lowest rank of reduction-oxidation reaction was observed in water which has been treating with application of the preliminary hydrodynamic treatment. The common stage of decrease of reduction-oxidation reaction in evaluation with the initial makes 65%.

**Conclusions.** It was establish that the application of preliminary hydrodynamic treatment for activation of the hydrated lime slurry in the technological processes of purifying raw sugar juice can greatly increase the capacity and replace the batch process for the continuous, can greatly reduce the duration of the process of activating mode, reduce power consumption.

## 2. Nutritional profile of biscuits enriched with medicinal herbs

Eva Ivanišová<sup>1\*</sup>, Erik Krajger<sup>1</sup>, Tatiana Bojňanská<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Technology and Quality of Plant Products, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, Nitra SK-94976, Slovak republic*

\*Corresponding author: [eva.ivanisova@uniag.sk](mailto:eva.ivanisova@uniag.sk)

### Abstract

The aim of this study was to determine nutritional profile (dry matter content, ash content, protein content, antioxidant activity and total polyphenol content) of biscuits enriched with sage and lemon balm (5 %) powder. For control, biscuits without the addition of herbs were used. The enriched biscuits showed higher ash content, phenolic content and antioxidant activity with compare to the control group. In biscuits enriched with 5 % of lemon balm powder was determined the highest value of antioxidant activity: DPPH method – 48.24 mg TEAC/g (Trolox equivalent antioxidant capacity) and ash content – 1.16 %, while in sample enriched with 5 % of sage was determined the highest value of total phenolic content – 250.29 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent).

**Key words:** bakery product, DPPH, polyphenols, dry matter, ash, proteins

### Introduction

The development of new type of bakery products or innovation is a strategic area of the cereal industry. Consumers are demanding for foods that show two main properties: the first one deal whit the traditional nutritional aspects of the foods and the second: expected additional health benefits from its regular ingestion. Enriched foods start be very popular and attractive due to the health benefits and changing lifestyle (Challadurai *et al.*, 2019). Application of medicinal herbs to foods generally improves sensory properties such as aroma, taste and color. They can be effectively used as powerful alternatives to synthetic and chemical antioxidant and antimicrobial agents as natural preservatives thanks to their biological effects (Kaptan and Sivri, 2018).

The aim of the present study was to evaluate nutritional profile of the biscuits enriched with medicinal herbs – sage (*Salvia officinalis* L.) and lemon balm (*Melissa officinalis* L.).

### Material and methods

#### Material

The flour (wheat, T-00 extra), pure sugar beet sugar, salt, butter, sodium bicarbonate and vanilla were purchased from local market. Medicinal herbs: sage (*Salvia officinalis* L. – leaves) and lemon balm (*Melissa officinalis* L. – leaves) were grown in locality Stará Ľubovňa (550 m.a.s.l.), Slovak republic. All chemicals were analytical grade and were purchased from Reachem (Slovakia) and Sigma Aldrich (USA).

#### Methods

Biscuits preparation: The sweet biscuits were prepared by using the AACC method (AACC 10-52, 1984) with slight modification. The ingredients included wheat flour (100 g), butter (30 g), sugar (10 g), salt (1 g), sodium bicarbonate (1 g), vanilla (0.025 g)

and required amount of water. Preparation of biscuits was carried out using wheat flour samples enriched with 5 % of lemon balm and 5 % of sage. Each biscuit was prepared separately. Shortening and creaming technique were used. The biscuits were baked at 160° C for 20 min (oven Miwe condo, Germany). After cooling for 30 min, the biscuits were packed and evaluated.

**Dry matter, ash and protein content:** For chemical evaluation, the dry matter, ash and protein content were determined in accordance with the AACC standard 08-01 (1996). Nitrogen content was measured by the semi-micro Kjeldahl method, and calculated to protein by using a factor of 5.7.

**Extraction for determination of total phenol and antioxidant activity.** The biscuits after homogenization in a mortar were used for preparation of ethanolic extract and an amount of 0.5 g of each sample was extracted with 20 ml of 80% ethanol for 24 hours. After centrifugation at 4000 g (Rotofix 32 A, Hettich, Germany) for 10 minutes supernatant was used for determination.

**Free radical scavenging activity.** Free radical scavenging activity of samples was measured with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical (Yen and Chen, 1995). Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid) (10-100 mg/L;  $R^2=0.989$ ) was used as the standard and the results were expressed in mg/g Trolox equivalents.

**Total polyphenol content.** Total polyphenol content of samples was measured by the method of Singleton and Rossi, (1965) with Folin-Ciocalteu reagent. Gallic acid (25-300 mg/L;  $R^2=0.998$ ) was used as the standard and the results were expressed in mg/g gallic acid equivalents

### **Results and discussion**

Dry matter content in analyzed samples ranged from 92.91 to 93.01 % (Table 1), which confirmed that this kind of biscuits belong to the stable bakery products, that's mean that in optimal storage conditions we can storage them the longer time (max. 6 months). Protein content ranged from 7.59 to 8.24 %. The addition of medicinal herbs had no influence to increase the protein content, because this kind of plant material is no rich for proteins generally. Ash content ranged from 0.76 to 1.16 %. The highest value was determined in biscuits enriched with lemon balm. Antioxidant activity (Table 1) of enriched biscuits was several times higher with compare to the control sample. According to Charles (2013) lemon balm is very good sources of bioactive compounds with antioxidant activity – polyphenols, flavonoids, carotenoids. The most effective bioactive components of sage are monoterpenes: borneol, bornyl acetate,  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -thujone,  $\beta$ -thujone, eucalyptol, myrcene and other polyphenolic components (Then *et al.*, 2009). Total polyphenols in observed samples ranged from 86.01 to 250.29 mg GAE/g. The highest amount was detected in biscuits with sage. The major phenolic compounds of sage are rosmarinic acid, carnosol and carnosic acid. In lemon balm the main polyphenolic compounds are rosmarinic acid, caffeic acid and protocatechuic acid (Charles, 2013). Increase of nutritional properties of enriched biscuits also reported Thorat *et al.*, (2017) which tested lemongrass powder and in their study they recommended 3 % of addition of this medicinal herb. In their study biscuits showed higher amount of total polyphenols and flavonoids.

**Table 1- Nutritional profile of prepared biscuits**

Parameter	Biscuits with 5 % sage	Biscuits with 5 % lemon balm	Control biscuits
Dry matter content [%]	92.94 ±1.02	92.91 ±0.99	93.01 ±0.47
Protein content [%]	7.65 ±0.52	7.59 ±0.36	8.24 ±0.74
Ash content [%]	0.77 ±0.11	1.16 ±0.14	0.75 ±0.05
Antioxidant activity [mg TEAC/g]	38.16 ±0.21	48.24 ±0.22	3.10 ±0.22
Total polyphenol content [mg GAE/g]	250.29 ±1.63	227.39 ±1.14	86.01 ±1.15

TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity; GAE – gallic acid equivalent; mean ± standard deviation

### Conclusion

Our results showed that medicinal herbs increased amount of antioxidant activity in prepared biscuits as well as total polyphenol content with compare to the control sample. In sample with lemon balm was also determined higher value of total ash. We can conclude that the medicinal herbs could be more used in bakery industry as a source of bioactive compounds and therefore they could be beneficial for human health.

**Acknowledgment.** This work has been supported by the grants of the APVV SK-BY-RD-19-0014 “The formulation of novel compositions and properties study of the polysaccharides based edible films and coatings with antimicrobial and antioxidant plant additives” and also by the grants of the VEGA 1/0180/20 “Study of the properties and biological activity of essential oils in the cell model”.

### References

1. AACC methods (1996) 8th, E.d., Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 200-210.
2. AACC (1984) Approved methods of analysis. St. Paul, Minnesota: The American association of cereal chemists 280.
3. Challadurai, Ch.; Pandey, A.A.; Panmand, S.A.; Nikam, S. (2019). Development of innovative bakery product chia seed enriched cookies. *Inter. J. Food Scien. Nutr.* 4, 19-23.
4. Charles, D.J. (2013). Antioxidant properties of spices herbs and other sources. Springer: USA. 610 pp. ISBN 978-1-4614-4309-4.
5. Kaptan, B.; Sivri, G.T. (2018). Utilisation of medicinal and aromatic herbs in dairy products. *J.Advanc. Plant. Sci.* 1, 1-6.
6. Singleton, V. L.; Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Amer. J. Enol. Agric.* 6, 144-158.
7. Then, M.; Vásárhelyi-Peréri, K.; Szöllösy, R.; Szentmihályi, K. (2004). Polyphenol, mineral element content and total antioxidant power of sage (*Salvia officinalis* L.) extracts. *Acta. Hort.* 629, 123-127.
8. Thorat, P.P; Sawate, A.R.; Patil, B.M; Kshirsagar, R.B. (2017). Effect of lemongrass powder on proximate and phytochemical content of herbal cookies. *J. Pharm Phytochem.* 6, 155-159.
9. Yen, G. C. – Chen, H. Y. (1995). Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *J. Agri.Food Chem.*, 43, 27-32.

### 3. The Milk Whey Processing Reagent-less Technology Using Bipolar Electro-dialysis

Sh. Sh. Rukhadze, L.I. Tolmachev\*, M.D. Afridonidze, G.S. Khetsuriani,  
A.Sh. Gvinepadze, \*\* G.N. Pkhakadze. \*\*\* M.A. Silagadze

*Akaki Tsereteli State University*

*\* Membranines Technologijos LT, Klaipeda, Lithuania*

*\*\* Milk processing company "Atinati", Kutaisi*

*\*\*\* San Diego State University, San Diego, Ca, USA*

The development of non-waste technologies was and will remain an important objective of today's world, and is one of the top priorities of industry. This provides environmental protection, as well as the rational use of natural, raw material and energy resources.

All this requires optimization of the existing technological processes, developing innovative technologies and the design of new equipment.

The use of milk whey as secondary raw material for dairy production is the common state objective around the world, since it is possible to produce the milk whey-based prepared foodstuffs.

In Georgia, the dairy industry loses thousands of tons of milk whey annually, which causes also environmental pollution when released into the soil. Underutilization of dairy products leads to higher prices of manufacture products.

In order to exclude the factors contributing to the higher prices of manufactured, as well as environmental damage caused by improper utilization of milk whey, it is necessary to ensure its total processing.

Global experience shows that the creation of companies specializing in this field provides a useful way of addressing the issues of milk whey processing. We will also organize the collection and processing of various types of lactose-containing raw materials for production of high-tech lactose. The location, number and capacity of the collection centers will be determined through the relevant technical and economic calculations.

The most problems during the lactose production can be caused by processing of the acid, partly curdy whey. Due to its high acidity and high content of minerals, the curdy whey needs additional processing. First it is necessary to partially demineralize and regulate (reduce) acidity. Reduction in acidity using the available technology, the reduction of acidity in dairy production companies is carried out by adding of an alkaline reagent.

Despite the seeming simplicity and cheapness of this method, introduction of alkali adversely affects the composition and properties of the obtained product. According to the area of scientific interests of research team, our intention is to enhance industrial use of the electro-membrane processes in new industries where such devices have not been used, or used in a limited way.

Electro dialysis using bipolar membranes can be applied as an alternative to milk whey alkaline treatment, which is of high relevance and represents novelty of research. If we use in the electro dialysis device the unipolar membranes along with a bipolar membrane during the creation of the membrane package, we can achieve alkalization of the supplied solution, or a reduction in its acidity.

Classical electro dialysis can be carried on a laboratory device designed within the granted research project of Shota Rustaveli National Science Foundation (Grant No. 31/71 "Studying the of heat- and mass-transfer processes for the purpose of producing the high-performance electro dialysis devices" (Figure 1). The device is made in the form of wall bench (1), on which there are placed and mounted: the mechanical filtration skid (2), electromembrane apparatus (3), pump skid (4) with with the electric supply sources (5), hydraulic panel with rotameters (7) and pressure gauges (7), regulating cocks (8), testing cocks (9), the electric supply source of apparatus (10) and working capacities (11) with the escape cocks. In the upper of working capacities, there are provided the inlet openings to funnel working solution down through them. The electro dialysis apparatus is placed on the desktop analogously to the arrangement illustrated in Fig. 1.

Bipolar electro dialysis can be carried on the same device (after reconstruction).

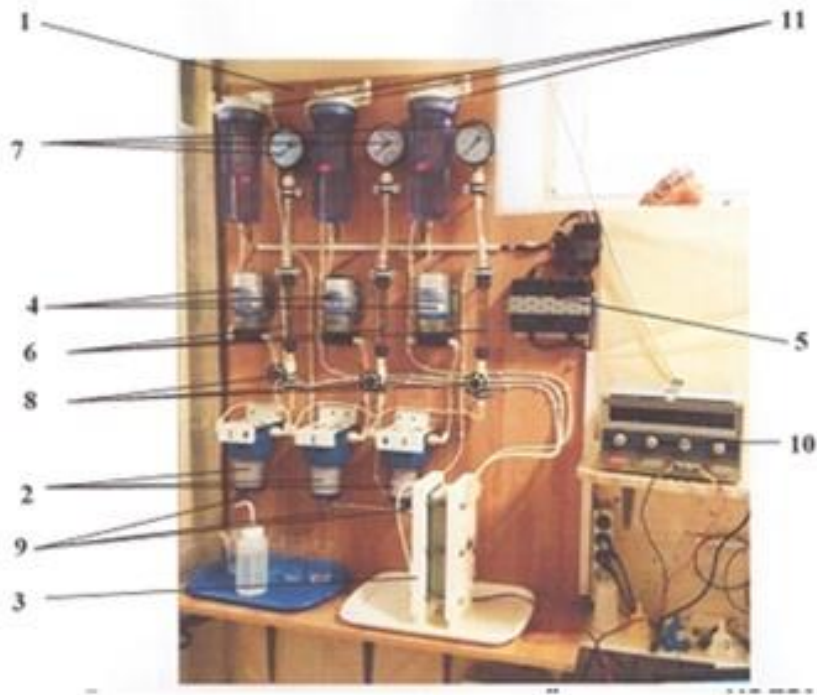


Fig. 1. Electro dialysis laboratory device

Within the framework of the project, we will determine the optimal process parameters and will develop the normative documents and instruments on new products and devices. Theoretical and practical results that we obtained before in our fundamental grant research projects will be used in the research process.

The project is patentable. The patents can be obtained on: New products; Method for producing products; The creation of a new device.

The reagent-less milk whey processing technology, the practical problem to be solved in this research, the advantages over their analogues, the use, and the expected commercial, economic and social benefits of the project, suggest that its commercialization is beyond questions in case of a positive solution.

The risks of commercialization are minimal, because when designing the timeframe, we were guided by needs of customer, local and international market.

A technical solution of the developed innovative optimal parameters of the electro dialysis technology based on classical and bipolar electro dialysis can be used effectively in the processes of milk whey demineralization and pH correction, with low electricity consumption, obtaining clean water and washing reagents (acids, alkalis), and simultaneously, we will reduce the amount of poured out discharge water. This will:

1. Increase the line production amounts by 1,7 time;
2. Reduce the risk of microbiological contamination;
3. The level of demineralization of acid whey will be - D90.
4. The volume of the salts concentrated formed during processing of whey will be reduced significantly: according to our estimates, only 1 ton of the salt concentrate can be poured out of 5-6 tons of products;
5. The acid concentrate obtained during processing is an aqueous solution of lactic acid, which is a raw material used to produce important chemical products (for example, calcium lactate);
6. Reagents required for washing can be obtained on the same technological equipment;
7. Wide use of technology in Georgia will result in lower prices of dairy products and improve environmental conditions;
8. We will be able to expand the list of manufactured products and increase revenues at the expense of full use of milk processing products;
9. The process of electro dialysis will minimize the problem of the formation of sludge in the evaporator and the spray dryer, which occurs when processing the permeate of non-demineralized filtration

Our research has shown that low-acid milk whey has a positive effect on the rheological properties of some flour products and the quality of the final product, as well as gives them prophylactic properties. This was also confirmed by clinical approbation. The experiments used whey of Georgian cheese "Suluguni". On the basis of low-acid milk whey, a new range has been developed with appropriate technological support – Georgian dietary bread “lavashi”, dietary cracker and gingerbread. Also, the technologies of dietary pizza and khinkali dough have been developed. Efforts in that regard are currently progressing.

## References

1. Евдокимов, И.А. Классический и биполярный электродиализ в инновационных технологиях переработки творожной сыворотки / И.А. Евдокимов, Л.И. Толмачев, А.Д.Бондарчук [и др.] // Молочная промышленность. –2018. – №9. – С. 69–72.

2. Sh.Sh. Rukhadze, V.M. Starov, M.D. Apridonidze. “Intensification of the membrane separation process upon superposition of the pulsation pressure in the inter-membrane channel” Proceedings of International Scientific-Practical Internet-Conference, Kutaisi, 2011, pp. 90-95. [www.atsu.edu.ge](http://www.atsu.edu.ge)

3. Rukhadze Sh.Sh., Tvalchrelidze A.K., Apridonidze M.D., "THE MATHEMATICAL MODEL OF SEPARATION PROCESS IN THE DUCTS OF ELECTROMEMBRANE APPARATUS", IV INTERNATIONAL CONFERENCE ON COLLOID CHEMISTRY AND PHYSICO-CHEMICAL MECHANICS. COLLECTION OF WORKS, Moscow, Russia, 2013. pp.512-514 <https://istina.msu.ru/collections/3828067/>

4. Rukhadze Sh.Sh., Aptsiauri A.Z., Apridonidze M.D., Shotadze A.G., “Test Data of Separation Processes with Electrodialysis-Based Separation Process of Various Salt Solutions Having the Same Concentration”, Georgian Engineering News, No.4, (vol. 76), 2015, pp. 107-111. <http://www.tech.caucasus.net/gen>

5. Chen 2016 : Chen, G.Q. Removal of lactic acid from acid whey using electrodialysis /G.Q.Chen [et al.] // Sep. Purif. Technol. 2016. Vol. 158. pp. 230–237.

6. Kravtsov, V.A. Investigation of acid whey processing by bipolar electrodialysis / V.A. Kravtsov [et al.] // Ion transport in organic and inorganic membranes. – Krasnodar: KubSU, 2016. pp. 161–162. ]

7. Rukhadze Sh., Kamkamidze N., Gobejishvili L., Khazaradze N. “FRESHWATER SUPPLY FOR SHIPS DESALINATED BY METHOD OF ELECTRODIALYSIS”, International Scientific Journal "Innovations", Year VI Issue 3/2018, Sofia ISSN Print 2603-3763 ISSN Web 2603-3771, pp. 116-118.

8. Zabolotskii, V. Heterogeneous bipolar membranes and their application in electrodialysis / V. Zabolotskii, N. Sheldeshov, S. Melnikov// Desalination. Elsevier B.V. 2014. Vol. 342. pp. 183–203.

**This work was supported by Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia (SRNSFG) under GENIE project [grant number CARYS-19-972]**

#### 4. Antioxidant activity, ash and total polyphenol content of gluten-free biscuits made with kale powder

Veronika Valková, Hana Ďúranová, Eva Ivanišová, Lucia Gabríny, Vlado Zlatoš  
*AgroBioTech Research Centre, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A.  
Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia*

##### Abstract

The aim of the present study was to analyze the nutritional value in terms of ash content, total polyphenol content (TPC) and antioxidant activity of gluten-free biscuits supplemented with kale powder. Experimental biscuits were prepared from almond flour, coconut flour and kale powder, and the evaluated parameters were compared with the control biscuits (with no addition of kale powder). The results revealed that enriched kale biscuits had higher ash content ( $2.45\pm 0.05$ ), TPC ( $0.91\pm 0.02$ ) and antioxidant activity ( $1.04\pm 0.05$ ) in comparison with the control ones ( $2.08\pm 0.05$ ;  $0.47\pm 0.10$ ;  $0.63\pm 0.03$ , respectively). Thus, it could be concluded that functional biscuits with addition of kale powder have a rich nutritional profile and can be developed as novel gluten-free products on niche food markets with health benefits for the consumer.

**Keywords:** functional food, bioactive compounds, antioxidant capacity, ash content, *Brassica oleracea var. sabauda*

##### Introduction

Biscuits are popular bakery goods made mainly from wheat flour. Due to new trends in the consumption of foods with high nutritional value and functional properties, several studies have been carried out to replace wheat flour in the biscuits [1, 2].

The kale (*Brassica oleracea var. sabauda*) is rich in antioxidants, and represents a good source of dietary fiber, minerals (mainly Ca, Fe, Mn, S, P), as well as vitamins (A, K, C) [3]. In addition, it has anticancer [4], anti-inflammatory [5] and hypocholesterolemic properties [6]. Thus, utilizing kale as ingredients for the production of biscuits seems to be a good alternative.

Therefore, the aim of our research was to evaluate the ash content, total polyphenol content (TPC) and antioxidant activity of gluten-free biscuits with addition of kale powder.

##### Material and Methods

##### Material

##### Sample collection and preparation

Kale (*Brassica oleracea var. sabauda*), almond flour, coconut flour, grated coconut, vegetable protein, eggs, sugar-free sweetener, vegetable oil, fruit ingredient, spices, food thickening and raising agent used in our experiment to produce gluten-free biscuits were purchased from the local market of Nitra, Slovak Republic. The kale was dried at 55 °C for 24 h using a laboratory hot air dryer (Universal oven UF 160, Memmert GmbH + Co.KG, Büchenbach, Germany). The dried kale was reduced to powder by a laboratory homogenizer (ETA Gratus 0028 90030, ETA-Slovakia, s. r. o, Slovak Republic) and a uniform particle size (1 mm) was achieved by sieving the

powder in a sieve. A blend of coconut flour, almond flour and kale powder in the ratio of 17.5/21/11 (w/w/w; control biscuits without kale powder) was prepared.

## Chemicals

All chemicals were of analytical grade and were purchased from Reachem (Slovakia) and Sigma Aldrich (USA).

## Methods

### Biscuits preparation

The dough was prepared by mixing all the ingredients with a Diosna mixer (Diosna SP 12, Diosna Dierks & Söhne GmbH, Osnabrück, Germany). Consequently, it was wrapped in cling film and allowed to rest at a uniform temperature. Rested dough was rolled to required thickness, and then the biscuits were cut into a circle shape and baked in a laboratory oven (MIWE cube, Pekass Ltd, Pilsen, Czech Republic). After baking, the biscuits were left to cool down at room temperature.

### DPPH method – Radical scavenging activity

Radical scavenging activity of samples was measured using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) according to the procedures described by Sánchez-Moréno et al. [7]. Amounts of 1 ml sample extract were added to 4 ml of DPPH solution (0.025 g DPPH in 100 ml ethanol). Absorbance of the reaction mixture was determined using the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England) at 515 nm. Radical scavenging activity of the samples was expressed as Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC; mg TEAC.g<sup>-1</sup> dry weight, dw).

### Total polyphenol content (TPC)

TPC in extracts was measured by the method of Singleton and Rossi [8] using Folin-Ciocalteu reagent. In this case, 0.4 ml biscuit extract was mixed with 0.4 ml of Folin-Ciocalteu reagent, and 4 ml of 20% (w/v) sodium carbonate. The absorbance at 700 nm was measured using the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England). Gallic acid was used as the standard and the results were expressed in mg.g<sup>-1</sup> of gallic acid equivalents (mg GAE.g<sup>-1</sup>dw).

### Ash content

Ash content was determined by the following standard AACC method 08-01 [9].

## Results and Discussion

Data obtained from the evaluation of ash content, TPC and antioxidant activity of all experimental samples of biscuits are presented in Table 1. Our results showed that the addition of kale powder to the biscuit formulation led to the higher values for all investigated parameters, specifically a 15.10% higher ash content, 48.35% higher TPC and 39.42% higher antioxidant activity as compared to the control biscuits.

**Tab. 1** Ash content, TPC and antioxidant activity of the experimental biscuits

Sample	Ash (%)	TPC (mg GAE.g <sup>-1</sup> dw)	Antioxidant activity (mg TEAC.g <sup>-1</sup> dw)
Control biscuits	2.08±0.05	0.47±0.10	0.63±0.03
Enriched biscuits	2.45±0.05	0.91±0.02	1.04±0.05

*Values are expressed as mean of three determinations ± standard deviation*

Kale is a plant rich in essential minerals such as Ca, K, Mg, Mn, Cu and Se [10]. In our study, the total ash content in the biscuits increased by the addition of kale powder. Similar results were reported in the research by Morais et al. [11] who analysed the cookies fortified with kale flour.

The interest of finding natural antioxidants considerably increased since researches have shown the association between the substances and improved health [12]. Our results suggest that the addition of kale powder to biscuits increases TPC and antioxidant activity, which can be attributed to the bioactive substances found in the kale powder. In agreement with our study, Morais et al. [11] also reported an increase in TPC and antioxidant activity in biscuits containing kale flour.

Anyway, higher ash content, TPC and antioxidant activity in our biscuits with kale powder addition in comparison with the control ones suggest kale powder as a promising ingredient to improve functionality of bakery products.

### **Conclusion**

This study was an attempt to incorporate highly nutritious kale powder in combination with almond and coconut flour to biscuits. The addition of kale powder resulted in higher ash content, TPC and antioxidant activity compared to the control. In conclusion, manufacturing of kale-based biscuits has a positive effect on the nutritional profile of products and can enrich the daily diet for consumers, especially children and young people, who often reach for such snacks.

**Acknowledgement:** This research was supported by European Community under project No. 26220220180: Building Research Centre “AgroBioTech”.

### **Literature:**

1. Di Cairano, M., Galgano, F., Tolve, R., Caruso, M. C., & Condelli, N. (2018). Focus on gluten free biscuits: Ingredients and issues. *Trends in Food Science & Technology*, 81, 203-212.
2. de Almeida Marques, G., de São José, J. F. B., Silva, D. A., & da Silva, E. M. M. (2016). Whey protein as a substitute for wheat in the development of no added sugar cookies. *LWT-Food Science and Technology*, 67, 118-126.
3. Heaney, R. P., Weaver, C. M., Hinders, S. M., Martin, B., & Packard, P. T. (1993). Absorbability of calcium from brassica vegetables: broccoli, bok choy, and kale. *Journal of Food Science*, 58(6), 1378-1380.
4. Higdon, J. V., Delage, B., Williams, D. E., & Dashwood, R. H. (2007). Cruciferous vegetables and human cancer risk: epidemiologic evidence and mechanistic basis. *Pharmacological research*, 55(3), 224-236.
5. Yoon, J. H., & Baek, S. J. (2005). Molecular targets of dietary polyphenols with anti-inflammatory properties. *Yonsei medical journal*, 46(5), 585-596.
6. Kahlon, T. S., Chapman, M. H., & Smith, G. E. (2007). In vitro binding of bile acids by okra, beets, asparagus, eggplant, turnips, green beans, carrots, and cauliflower. *Food chemistry*, 103(2), 676-680.
7. Sánchez Moreno, C., Larrauri, J. A., & Saura-Calixto, F. (1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76(2), 270-276.

8. Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
9. AACC methods 8th, E.d., 1996. Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists.
10. Pathirana, I., Thavarajah, P., Siva, N., Wickramasinghe, A. N., & Smith, P. (2017). Moisture deficit effects on kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) biomass, mineral, and low molecular weight carbohydrate concentrations. *Scientia Horticulturae*, 226, 216-222.
11. Morais, C. P., Utpott, M., Flores, S. H., Cesar Tondo, E., Thys, R. C. S., Barin, J. S., ... & Tischer, B. (2020). Nutritional, Antioxidant and Sensory Evaluation of Calcium-high Content Cookies Prepared with Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.) And Kale (*Brassica Oleracea* Var. *Acephala*) Flours. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1-17.

## 5. Effect of ultrafine grinding on crispy biscuit from bean dregs

Fang Wang<sup>1,2</sup>, Valerii Sukmanov<sup>1</sup>, Jie Zeng<sup>2</sup>,

*1 - Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

*2- Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, PR China*

Bean dregs are by-product of the soy milk industry and composed of insoluble components which remain in the filtration bag of soybean meal during soybean milk production. However, the development and use of soybean dregs are common in feed mills and food processing, or directly burned as waste, which causes certain economic losses. Therefore, bean dregs are considered by-product in industry because of their low utilization value. In fact, bean dregs have good potential as functional food material, and rich in nutrients. In terms of dry matter, bean dregs contain proteins (24.5-37.5 g/100 g), lipids (9.3-22.3 g/100 g) and dietary fiber (14.5-55.4 g/100 g), and it also a good source of isoflavones (5-8). Therefore, bean dregs have certain health care function and good dietary fiber raw material.

With the development of the food industry, the availability of bean dregs has been gradually developed, and commonly used in baked goods. Diverse food products enriched with bean dregs such as cake, bread and biscuit have been reported in the literature. It not only provides natural fiber and protein, but also provides a unique fragile texture for snack food. Biscuits play an important role in the baked industry, the main factors affected the quality of biscuits are the texture, taste and appearance of biscuits. Improving the nutritional content of biscuit and accepted by consumers are the most important aspect [1]. The bean dregs, rice bran and broken rice were considered as viable alternatives for the development of new products [2], but these by-products are rough, which affects the taste and quality of the product.

Ultrafine grinding technology can be used on micron and submicron scales, and used in cereals such as whole wheat flour modification and related technologies. The application of ultrafine grinding technology in cereals products, the products have no coarse grainy feeling, easily digested and absorbed by the human body, which can be widely used as an advantage. At present, most countries use ultrafine grinding technology to treat pollen, tea, wheat bran, rice bran, peel, rice, soybean, beet pulp, animal bone, seaweed, edible fungi and other raw materials to preserve nutrients and improve taste. Ultrafine grinding has made a significant contribution to the production of cereals, but the technology has also been used in bean dregs. A number of researchers have shown that the superfine grinding treatment had better dispersibility, particle size distribution and processing performance than the ordinary grinding treatment.

The application of this technology in the treatment of bean dregs is limited to the impact on the functional characteristics of bean dregs, and there are few studies on bean dregs crisp biscuit. Therefore, this topic will use this technology to treat bean dregs, improve the quality of baked goods and the crisp bean dregs biscuit can be better applied in the market.

## **Materials.**

Soybean by-products: The main raw material was selected from Northeast soybean, same as this method [3]. Low-quality wheat flour, butter, sugar powder, sodium bicarbonate, were acquired from the market.

Ultrafine grinding KCW-701S: (Beijing Yujie Yucheng Machinery Equipment Co., Ltd.). TA-XP. plus: British Stable Micro Systems Company. CR-400 color difference meter: Konica Minolta.

### **Ultrafine grinding and biscuit dough preparation.**

The fresh wet bean dregs were dried and the selected frequency was 30Hz put into the grinder [4]. Basic formula: bean dregs were mixed with wheat flour for 100g, the addition amount of bean dregs powder was 0, 10, 15, 20, 25 and 30 g in turn. Butter 40%, water 40%, sugar powder 30% , salt 0.5%, sodium bicarbonate 0.5%.

Production process: Put the butter into a bowl after softening, add the sifted sugar powder, water, flour and other auxiliary ingredients to stir, be careful not to stir clockwise, so as not to affect the quality of the biscuit. Used special baking paper, wrap dough around and make long strips refrigerate for 1h in the fridge. The baked biscuit were baked using the developed technology.

Color of the baked biscuit (not during baking) was determined with a Minolta Chroma Meter (Osaka, Japan) based on  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  values. The biscuits were measured against a standard white plate ( $L^*=100$ ). Color results are reported in terms of  $L^*$  (lightness),  $a^*$  (redness to greenness-positive to negative values, respectively), and  $b^*$  (yellowness to blueness positive to negative values, respectively) values.

### **Determination of biscuit texture.**

The parameters selected in this experiment were: hardness and chewiness. The determination parameters were set as follows: HDP/3PB, Pre-test speed :  $1.0 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ . The test and post-test speed :  $0.5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ . Biscuit pieces were precisely centered and compressed by 90%. Biscuit was measured 60min after baking. Hardness and chewiness were measured on at least six biscuits.

### **Sensory evaluation.**

After each cookie was cooled, 10 biscuits were randomly selected, and a nine-person panel rated the biscuit according to sensory criteria. The quality of biscuits was assessed from five aspects, including shape, tooth stickiness, firmness, taste roughness and structure [5].

## **Results and analysis.**

### **Effect of the amount of bean dregs on the Color of crisp biscuit.**

As the amount of legume waste increased, the brightness of the cookies gradually decreased, which may be caused by the Maillard reaction of polysaccharide in bean dregs at high temperature, which reduced the brightness of biscuit and gradually increased the redness ( $a^*$ ) and yellowness ( $b^*$ ) of biscuit. Therefore, the  $L^*$  value of biscuit gradually decreased, and the  $a^*$  value and  $b^*$  value gradually increased with the amount of bean dregs added.

### **Effect of the amount of bean dregs on the texture properties of crisp biscuit.**

The hardness of the biscuit gradually increases with the addition of legume waste, which is due to the strong water absorption of the legume waste. When the dough was prepared, the total amount of water and oil will increase, and the increase of water will make the starch gelatinize to a higher degree, and the biscuit will become harder after baking. Proper addition of bean dregs can make the biscuit get more crisp. When more than 20% hardness replaced brittleness. Chewiness and hardness trends are the same.

#### **Effect of the amount of bean dregs on the sensory quality of crisp biscuit.**

As the amount of bean residue added increases, the content of low-gluten flour decreases continuously. The sensory quality of bean dregs crisp biscuit showed a trend of first increasing and then decreasing. When the amount of soybean dregs was 30%, the product with the worst sensory quality was harder. When the amount of bean dregs added was 20%, the produced crisp biscuits were of fine and smooth texture and smooth texture, good palatability and of highly nutritive value.

#### **Conclusion**

Compared with the biscuits without bean dredge, with the increase of the amount of bean dredge, the color  $L^*$  value of bean dredge biscuit gradually decreased, and the red degree ( $a^*$ ) and yellow degree ( $b^*$ ) both showed an increasing trend. Sensory evaluation and texture analysis, the results showed that the hardness of the products with 20% soybean dregs was moderate, while the products with more than 20% were hard and had poor taste. The application of ultrafine grinding technology in cereals products, the products have no coarse grainy feeling, easily digested and absorbed by the human body, which can be widely used as an advantage. As a pretreatment technique, superfine comminution can be utilized alone or in combination with various processes, such as collaborative twin screw extrusion, microwave, or high-temperature cooking, and provide technical help for the production of bean dregs biscuit.

#### **References**

1. Skrbic, B., & Cvejanov, J. (2011). The enrichment of wheat cookies with high-oleic sunflower seed and hull-less barley flour: impact on nutritional composition, content of heavy elements and physical properties. *Food Chemistry*, 124(4), 1416-1422.
2. Tavares, B. O., Silva, E. P. D., Silva, V. S. N. D., Jnior, M. S. S., & Damiani, C. (2016). Stability of gluten free sweet biscuit elaborated with rice bran, broken rice and okara. *Food Science & Technology*, 36, 296-303
3. Wang, F., Sukmanov, V., & Zeng, J. (2020). Effect of ultrafine grinding and high pressure technology on functional properties of soybean by-products. *Ukrainian Food Journal* , 9 (1).
4. Wang, F., Sukmanov, V., & Zeng, J. (2019). Effect of ultrafine grinding on functional properties of soybean by-products. *Ukrainian Food Journal* , 687.
5. Gao, C Y., (2015). Producing Dietary Fiber from Bean Dregs and Processing Technology of Okara Biscuit. (Master's thesis, Northwest A&F University).

## 6. Influence of ultrafine grinding and high pressure technology on the functional properties of soybean by-products used in the confectionery industry

Fang Wang<sup>1,2</sup>, Valerii Sukmanov<sup>1</sup>, Jie Zeng<sup>2</sup>

1 – Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

2 – Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, PR China

Soybean residue is rich in nutrients, containing 50% dietary fiber, 25% protein, 10% fat, 33% isoflavones, slightly higher amino acid content than soy milk, as well as calcium, phosphorus, iron and B vitamins. Therefore, soybean by-products have the nutritional characteristics of high fiber, high protein, low fat and low reducing sugar, and is rich in mineral elements of potassium, calcium and magnesium et al. This raw material is widely used in the bakery and confectionery industries.

The content of SDF and the taste and quality of soybean by-products can be improved by different processing technologies. Nowadays, ultrafine grinding technology can effectively improve the functional properties of bean by-products dietary fiber. Ultrafine grinding technology has been extensively used in various fields such as food, chemical, pharmaceutical, cosmetic pesticides, dyes, coatings, electronics and aerospace. High pressure technology refers to the sealing of food materials in an elastic container or pressure-resistant device system, the pressure conditions are generally (100-700 MPa), it often used water or other fluid medium as a medium to achieve sterilization, and change materials, the purpose of physical and chemical properties. In recent years, high pressure technology has been used in the food industry as a new technology, but high pressure was commonly used in meat products, vegetables, beverages, jam and so on. There are few studies on high pressure in cereal products, and most of them are concentrated on cereal starch. It has a modification effect on starch slurry, which can destroy the surface and internal structure particles of starch. However, there is likewise a small part in the research of soybean by-products. For example, soybean by-products were processed by high pressure technology, SDF content of soybean by-products can be increased.

However, the combination of ultrafine grinding-high pressure technology for soybean by-products, there has been no research report.

The content of soluble dietary fiber (SDF) and the taste and quality of soybean by-products can be improved by combination of ultrafine grinding-high pressure technology.

*Purpose of the study.* Influence of ultrafine grinding and high pressure technology on the functional properties of soybean by-products used in the confectionery industry.

*Equipment used:* superfine grinding KCW-701S; high static pressure processing device FPG5620YHL; multifunctional vacuum packaging machine DRZ-420; electric thermostatic water bathed HWS-26; low-speed desktop centrifuge TDL-40B; electric heating constant temperature blast drying box DHG-9140A.

*Operating procedures.* Soybean by-products → hot air drying → ultrafine grinding → vacuum packaging → high pressure → dry → reserved.

The soybean by-products powder was diluted with water, and the material-liquid ratio was about 1: 7. Put it in the packaging bag and seal it, and put it into the

machine for high pressure treatment. Freeze the processed raw materials for 24 hours, freeze dry for 48 hours, pass through 80 meshes of sieves and reserve.

The preparation of bean by-products was slightly modified: Used 500g of clean soybeans, add 1000g of water, soak for 3h, put in a soybean milk machine to squeeze, and filter out excess water to obtain fresh wet bean by-products [18].

*Experimental design.* The SDF in soybean by-products as the main index, and determine the optimal frequency of ultrafine grinding. On this basis, high pressure processing, and determined the best conditions. Pressure: 0, 50, 100, 150, 200 and 300 MPa, in order to save time, for 10 min respectively, material-liquid ratio: 1: 7. According to the highest SDF content, the pressure conditions are selected. Under a fixed pressure, analyze different material-liquid ratios: 1: 3, 1: 5, 1: 7, 1: 9, 1:11, and select the material-liquid ratio of the highest SDF content; Then determine the different processing time: 5, 10, 15, 20 and 25 min. It can be concluded under what conditions the bean dregs has the highest SDF content, and analyzed the functional properties in soybean by-products of ultrafine grinding- high pressure technology.

Effect of ultrafine grinding –high pressure technology and ultrafine grinding frequency on SDF of soybean by-products. Effect of different pressure, material-liquid ratio and processing time on SDF of ultrafine soybean by-products powder. Determination of SDF: GB/T 37492-2019 «Inspection of grain and oils—Determination of SDF in cereals and cereals products — Enzyme gravimetric method».

Effect of high pressure on functional properties, different pressures on water solubility content, treatment time on water solubility content of ultrafine soybean by-products powder. Refer to [19]. A sample of 0.500 g of soybean by-products was weighed and placed in 200 mL beakers. 50 mL of distilled water was weighed and placed in a constant temperature water bath at 90 °C for constant stirring. After 30 min, centrifuge at 3000 r/min for 15 min, pour the resulting supernatant into a Petri dish, and dry to a constant weight at 105 °C to weigh the residue (the total mass of the Petri dish and residue - Petri dish quality).

Water solubility = residue mass ÷ sample quality × 100%.

Effect of different pressures and treatment time on expansion of ultrafine soybean by-products powder. Measurement method was referred to [20-22]. Weigh 1.000 g of the sample of a container with a graduated surface, add 10 mL of distilled water, stir, and let it stand at room temperature for 24 h. Record the volume of the sample at this time.

Calculation method: set the sample mass to  $N_0$ , and the expanded volume was  $N_1$  expansion = volume after expansion ÷ sample mass × 100%.

Expansion =  $N_1 ÷ N_0 × 100\%$ .

Effect of different pressures and treatment time on expansion of ultrafine soybean by-products powder. Weigh about 0.2 g of soybean by-products into a centrifuge tube, add 10 mL of water, stir evenly, place at room temperature for 1 h, centrifuge at 3000 r/min for 20 min, discard the supernatant, and weight of the centrifuge tube [20, 21].

Water holding capacity = (centrifuge tube and residue mass after centrifugation – centrifuge tube mass - dry weight of sample) ÷ dry weight of sample.

Effect of different Pressures treatment time and on oil holding capacity of ultrafine soybean by-products powder. Take about 0.2 g of soybean by-products sample, place it in a constant weight centrifuge tube, add 5 mL of soybean oil, mix well, and let it stand for 30 min, shaking once every 5 min. After that, centrifuge at 4500 r/min for 25 min to remove the upper loose fat and weigh the total mass of the centrifuge tube and residue [23].

Oil holding capacity = (centrifuge tube and residue total mass - sample quality – centrifuge tube quality) ÷ sample quality.

*Conclusion.* The SDF of soybean by-products has a significant effect by ultrafine grinding. As the frequency decreases, the SDF content gradually increased. When the frequency was 30Hz, the highest value was 27.11%, which was 8.1% higher than the control. This could be caused by the structure of soybean by-products was damaged in a specific frequency range. Insoluble hemicellulose, and insoluble pectin compounds undergo melting or partial bond breakage, converted into soluble small molecular substances, increasing the SDF content. When the frequency was less than 30 Hz, the content of SDF dropped sharply to 24.12%. When the powder reached a certain fineness, the small particles aggregate with each other, hindering the release of SDF in the soybean by-products, and a part from the soybean by-products powder adheres to the inner wall of the machine cavity, and the discharge rate was reduced. Therefore, the ultrafine grinding frequency at 30 Hz, and the content of SDF in soybean by-products was the highest.

High pressure treatment was performed on the basis of ultrafine grinding. With the increased in pressure, the content of SDF in soybean by-products moderately increased. When the over pressure at 150 MPa, the content of SDF in soybean by-products reached maximum was 28.76%, which was 12.76% higher than the control group, and 5.7% higher than ultrafine grinding (0MPa). When the pressure was greater than 150 MPa, the content of SDF in soybean by-products decreased to 26.94%, and it was stable at 300 MPa. When the soybean by-products were subjected to ultrafine grinding, the cohesive force inside the bean by-products was broken, and the particle size becomes fine. On this basis, high pressure processing and instantaneous processing have produced extremely high static pressure and accompanying forces, which can change the dense tissue structure of bean by-products, so that SDF was released from the cells. With the increased in pressure, the cell wall of soybean by-products was a process from relaxation to destruction. Above 200 MPa, the soybean by-products were severely damaged, which instead affects the dissolution of the SDF content, it was not that the higher the pressure, the higher the SDF content. Therefore, ultrafine grinding-high pressure technology treatment can significantly improve the SDF of soybean by-products at 150 MPa.

When the material - liquid ratio was 1: 3, the soybean by-products do not get sufficient water absorption, and the SDF content was low. The material-liquid ratio was 1: 7, and the viscosity of the paste was moderate. At this time, the highest value was 28.76%. However, with the increased of water content, when the material-liquid

ratio exceeds 1: 9, the paste was thin and susceptible to precipitation. At this time, the content of SDF in soybean by-products gradually decreased. Therefore, the optimum condition of the material-liquid ratio was 1: 7. Used water as a balanced transmission medium for pressure, the combined effect of pressure and moisture was the main reason for the increased in SDF content of soybean by-products.

With the continuous increased in treatment time, the content of SDF of soybean by-products gradually increased. When the processing time was 10min, the SDF content reached a maximum, it was 28.76%, longer than 10min, it gradually decreased, and it was basically stable after 20min. Therefore, the processing time was 10 min, and the content of SDF was the highest in soybean by-products.

The water solubility, expansibility, water and oil holding capacity of soybean by-products were lower, by ultrafine grinding and high pressure technology, than those of the control group. When the pressure at 150 MPa, the minimum water-soluble content was 11.24%, but with the increased of processing time, the minimum was 10.39% at 15min. The expansibility of bean dregs was 8.2 mL/g at 150MPa for 10min. Nevertheless, when the processing time was 20min, the maximum expansibility was 8.8 mL/g. The water and oil holding capacity of soybean by-products have similar trends. In the high pressure range, the pressure reached the highest value at 100 MPa. At 150 MPa, the water and oil holding capacity were the smallest. However, when the treatment time at 150 MPa exceeds 10 min, the water and oil holding capacity gradually increased.

Therefore, the pressure and time has a significant impact on soybean by-products. Comprehensively shows that the pressure at 150 MPa, the material-liquid ratio was 1: 7 for 10 min by ultrafine grinding-high pressure technology, the content of SDF in soybean by-products reached maximum, it was 28.76%. Compared with the control group, it was increased by 12.76%, and it was increased by 5.7%, compared with ultrafine grinding (0 MPa). This conclusion can provide an important basis of the development of SDF food.

## References

- 1.Mehta N., Ahlawat S. S., Sharma D. P., & Dabur R. S. (2015), Novel trends in development of dietary fiber rich meat products—a critical review, *Journal of food science and technology*, 52(2), pp. 633-647.
2. Shao Z. (2016). Research on Improvement of Soybean Residue Soluble Dietary Fiber Content by Physical Treatment, *Tianjin University of Science & Technology*, pp. 1-65.
3. Yang F. L., Y L., & Wang, Y. Y. (2015), Effects of superfine grinding on the properties of buckwheat bran, *Grain and Oil*, (02), pp. 21-23.
4. Wang F., Valerii Sukmanov, Zeng J. (2019), Effect of ultrafine grinding on functional properties of soybean by-products, *Ukrainian Food Journal*, 8(4), pp. 687-698.
5. Cheng J. J. (2018), Study on drying method of soybean by-products and its modification technology, (*Master's thesis, Shaanxi University of Science & Technology*), pp. 1-78.
- 6.Suya H., Yawen H. E., Bingjun Q., Yanping Z., & Zhuang, L. (2015), Modification of insoluble dietary fiber in okara by high pressure homogenization and high hydrostatic pressure and functional properties of the modified product, *Food Science*, (15), pp. 107-111.

## **7. Розроблення рецептури бісквітних виробів з використанням йодовмісної сировини**

Бородай А.Б., Горобець О.М.

*Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

За оцінкою експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я самопочуття людини на 70% залежить від способу життя, найважливішою складовою якого є харчування. В останні роки відмічається дефіцит низки необхідних компонентів, йодне голодування відноситься до найбільш розповсюдженого явища та спостерігається у 90% населення. Дефіцит йоду є причиною багатьох хвороб: порушення функцій щитовидної залози, затримки розумового та фізичного розвитку дітей, глухонімоти, погіршення зору, неврологічного кретинізму. Саме це стало причиною створення та реалізації міжнародних програм з профілактики та контролю за йоддефіцитними захворюваннями поряд із програмами боротьби зі СНІДом, поліомієлітом, туберкульозом. Результати досліджень йодної забезпеченості населення України за останні десять років свідчать про наявність на території країни йодної недостатності різного ступеня – від легкої до важкої. Тому одним із важливих завдань харчової промисловості є забезпечення населення продуктами, що містять йод у необхідних кількостях, та розширення асортименту йодовмісної продукції. Широке застосування в цій області знайшли морські водорості та продукти їх переробки. Одним із найбільш відомих представників яких є ламінарія, але використання нативної ламінарії не є зручним і вимагає додаткових операцій з підготовки та обробки. З цього приводу доцільним є використання ламінарії у вигляді добавки еламіну, але її використання не завжди є прийнятними до органолептичних характеристик продукту [1-3].

Еламін - це концентрат з морської капусти - ламінарії, отриманий шляхом переробки за новою технологією. Ламінарія, маючи целюлозну оболонку, переробляється організмом усього на 5 - 15%, тоді як отриманий еламін, зберігаючи всі наявні компоненти ламінарії, дозволяє засвоювати до 95 % її корисних речовин [4].

У сухому залишку еламіну містяться (% маси): біологічно-активні вуглеводи (альгінати, ламінарін, бета-ситостерін, манніт) - 42 - 47; мінеральні речовини в органічно зв'язаному вигляді - 30 - 40. До їх складу входять мікроелементи (мг/100 г): йод - 150 - 300, залізо - 80 - 120, бром - 70 - 80, селен 60 - 95, цинк - 2,0, марганець - 1,0, кобальт — 0,2 та ін; грубі органічні речовини (клітковина) – 8 - 12; білкові речовини 6 - 9; ліпіди 1,2 -2,5; вітаміни груп А, В, D, E 0,01 - 0,02 [4, 5].

У ході вирішення проблеми використання еламіну під час формування якості бісквітних виробів очікують свого розв'язання питання взаємного впливу сировини й регулювання цього впливу на структурно-механічні показники продукту, з одночасним забезпеченням необхідних властивостей, харчової та біологічної цінності виробів.

Ураховуючи все вищевикладене, формування споживних властивостей бісквітів із заданими показниками якості та біологічної цінності є актуальною проблемою, що потребує свого вирішення.

Еламін з розміром часток до 40 мкм включно вводили до рецептури основного бісквіту в кількості 2, 4, 6, 8 % від маси какао-порошку.

Харчові волокна, присутні в еламіні мають властивість стабілізувати пінні структури, що надасть можливість отримати готовий виріб з рівномірною і достатньою пористістю. Визначено, що у зразках з внесенням добавки у кількості 2 % та 4 % стабільність піни на 5 % вища ніж у контрольному зразку, що підтверджує стабілізуючий вплив добавки. Натомість збільшення концентрації еламіну знижує стабільність піни на 10 - 15 %, що зумовлено збільшенням концентрації часток добавки, які мають більшу густину та осаджують піну.

Встановлено що із збільшенням частки еламіну вологоутримувальна здатність зростає для зразка з вмістом 4.% у два з половиною рази, та у три рази для зразка з 8 мас.%. Така тенденція зміни пояснюється, зокрема набуханням харчових волокон внаслідок поглинання та утримування вологи. Отримані результати дають підставу для прогнозування більш тривалого терміну зберігання напівфабрикатів.

Для обґрунтування використання еламіну у виробництві бісквітного напівфабрикату та можливості часткової заміни какао-порошку на еламін досліджено густину бісквітного тіста. Визначено, що із збільшенням частки еламіну в борошняній суміші зростає густина тіста. Підвищення концентрації еламіну вище 6 % приводить до значної густини тіста, що є небажаним у виробництві бісквітних напівфабрикатів, оскільки робить їх густішими і менше пористими.

Для розроблених бісквітів з використанням еламіну проводили органолептичні дослідження за наступними показниками: зовнішній вигляд, форма, колір, запах та смак, розжовуваність. Вироби оцінювали за п'яти бальною шкалою. За сукупними ознаками найбільшу кількість балів отримав зразок з вмістом добавки 4 %. Отриманий виріб відрізнявся коричневим мякушем, рівномірною пористістю, приємним смаком та ароматом з легким ароматом морських водоростей, гарною розжовуваністю.

Проведені дослідження показали, що додавання еламіну зменшує втрати маси бісквітного напівфабрикату під час випікання. Це пов'язано з гідрофільними властивостями добавки зв'язувати та міцніше утримувати вологу.

Використання еламіну сприяє підвищенню показника пористості бісквітного напівфабрикату на 2...4%. Зниження пористості бісквітного напівфабрикату з використанням еламіну більше 6 % пов'язано із збільшенням вологості напівфабрикату, що пояснюється підвищеною вологоутримуючою здатністю добавки.

Більшість носіїв йоду є нестійкими. Дослідженнями вчених встановлено, що найбільшою мірою на втрати йоду впливає температура. Ступінь збереження йоду в розробленому бісквітному напівфабрикаті визначали, порівнюючи фактичний і розрахунковий вміст елемента в бісквіті, збагаченому досліджуваною йодовмісною сировиною. На підставі проведених досліджень доведено, що

теплова обробка незначно (у межах похибки) змінює вміст йоду в бісквіті. Це пов'язано з тим, що йод в еламіні міститься в органічній формі, тобто, пов'язаний з білком, а тому під час теплової обробки бісквітів не втрачається.

Спираючись на сучасні наукові принципи, можна висунути гіпотезу, що розроблені види бісквітів, після підтвердження відповідними клінічними дослідженнями, можуть бути віднесені до лікувально-профілактичних харчових продуктів. Під час вживання рекомендованої добової дози бісквіта (50 г.) організм отримує  $86 \pm 8 - 108 \pm 11$  мкг йоду, що становить 54–71% добової потреби здорової людини.

Визначено, що за умов зберігання, які відповідають виробничим, бісквіт з еламіном повільніше втрачає вологу, і пояснюється це вологоутримуючою здатністю харчових волокон, що містяться в добавці.

Для підтвердження можливості пролонгованого зберігання бісквітних напівфабрикатів були проведені дослідження з визначення мікробіологічного забруднення виробів під час зберігання.

Безпечність подовженого зберігання було підтверджено проведеними мікробіологічними дослідженнями, які демонструють нижчий вміст загального мікробіологічного забруднення на 20 день зберігання в дослідному зразку в порівнянні з контрольним, та не перевищує допустиму норму.

На основі проведених досліджень була розроблена нова технологічна схема виготовлення виробів з масляного бісквіту з еламіном

Таким чином, отримані результати свідчать, що внесення до рецептури масляного бісквіту 4 % еламіну дозволить отримати вироби з покращеними органолептичними, фізико-хімічними показниками та пролонгованими термінами зберігання та підвищеним вмістом йоду, вміст якого покриває 50 % добової потреби.

### **Список використаної літератури**

1. Корзун В. Н. Нові методи у профілактиці та лікуванні йододефіцитних захворювань у дітей / Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології. Т. : Укрмедкнига, 2011. С. 128–130.
2. Коцур Н. І., Міщенко О. В. Йододефіцит: сучасний стан проблеми та заходи подолання / Педагогика, психологія и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2008.(№3). С. 95–99.
3. Павлюк Г. Ю. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия : монография Р.Ю. Павлюк. – Х. ; К, 2002. 205 с.
4. Дерев'янюк Л. П. Використання біологічно активної добавки еламіну для корекції гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи на фоні внутрішнього опромінення  $^{137}\text{Cs}$  / Проблеми харчування. 2004. № 2 (3). С. 39–47.
5. Ивченко Л. А., Макареня А. А. Йод и здоровье человека : пособие к спецкурсу «Химия и здоровье человека». М., 2005. 78 с.
6. Подкорытова А. В. Водоросли и морские травы морей России: состояние и перспективы / Рыбная промышленность. 2004. – № 3. – С. 40–43

## 8. Розроблення рецептур безмолочного бланманже

Гереччук А.М., Наконечна Ю.Г.

*Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Желейні десерти користуються значним і постійним попитом у споживачів завдяки своїм високим смаковим якостям та харчовій цінності. Тому асортимент їх на сьогодні досить великий і продовжує розширюватися.

Провідні науковці та фахівці виробничих підприємств приділяють особливу увагу розробці нових рецептур та технологій желейних десертів оздоровчого спрямування. Так, відомими є технології желейних десертних страв (мусів, самбуків, желе) з використанням: молочної сироватки та аронії чорноплідної; молочних продуктів та порошка бананів; порошкоподібного білково-рослинного напівфабрикату, який містить молочну сироватку, цукор, гуарову камедь, кропиву, спориш, люцерну, конюшину; відварів цетрарії ісландської (ісландський мох); полікомпонентних рослинних наповнювачів на основі гарбуза, обліпихи, жимолості, журавлини, буряка столового, з додаванням агару та ізомальту [1].

Особливу перспективність мають технології желейних десертів на основі різних видів «рослинного молока». Це пов'язано зі збільшенням кількості населення з індивідуальною непереносимістю лактози чи молочного казеїну (згідно статистики кожен п'ятий європейець страждає від непереносимості лактози), а також з активною пропагандою вегетаріанства, сиродіння та іншими національними особливостями харчування.

«Рослинне молоко» - це водна витяжка з насіння, горіхів, злаків або проростків, яку назвали «молоком» через смакові якості, зовнішній вигляд і консистенцію, подібну до коров'ячого молока [2].

Аналіз існуючих технологій показав, що сьогодні існує більше 30 видів «рослинного молока». Їх можна поділити на п'ять груп [2]:

- зі злакових – вівсяне, рисове, гречане, кукурудзяне, пшеничне, житнє, ячмінне, полб'яне, з тритікале (гібрид жита та пшениці);
- з зернобобових – соєве, арахісове, люпинове, з бобів вігні і чуфи;
- горіхів – мигдальне, кокосове, фісташкове, кедрове, з волоського горіха, кеш'ю, фундука, пекана, макадамія;
- з олійного насіння – кунжутне, льняне, конопляне, соняшникове, гарбузове, горлянки;
- з псевдо-зернових культур – амарантове, макове, з кіноа, чіа, тефа.

Аналіз показав, що українські виробники «рослинного молока» випускають продукцію з місцевої доступної сировини – гречки, вівса, рису, волоських горіхів. Вартість цих продуктів суттєво нижча від вартості імпортованих аналогів (в 2...3 рази), тому попит на вітчизняне «рослинне молоко» зростає.

Найбільше значення для вітчизняного виробництва «рослинного молока» мають локальні зернові, зокрема овес. «Вівсяне молоко» – це тонізуючий напій

на основі зерен вівса або вівсяних пластівців та фільтрованої води. Воно легко засвоюється та підходить людям з чутливим шлунково-кишковим трактом. Будучи повноцінним джерелом енергії, воно відрізняється оптимальним вмістом вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, а також калію, кальцію, фосфору, заліза і магнію. Характеризується злегка вираженим смаком зернових.

«Вівсяне молоко» є перспективною сировиною для розробки нових видів желейних десертів, зокрема і дієтичного та оздоровчого спрямування. Нами було розроблено технологію та рецептури бланманже на основі «вівсяного молока» з додаванням натуральної та ароматичної сировини: екстракту ванілі, цедри лимону, сублімованого бананового порошку. В якості аналога було обрано рецептуру № 962 «Желе із молока». Співвідношення рецептурних компонентів приведено у таблиці 1.

**Таблиця 1 - Рецептури контрольного молочного желе та модельних зразків безмолочних бланманже**

Сировина	Витрати сировини на 1000 г, г			
	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
«Вівсяний напій» ультрапастеризований 2,5 %	-	850	850	850
Молоко питне коров'яче 3,2 %	750	-	-	-
Цукор	120	130	130	100
Желатин швидкорозчинний	30	30	30	30
Вода питна	180	-	-	-
Ванілін	0,03	0,03		
Цедра лимона	-	-	10	-
Сублімований порошок банана ТМ «DianaFood»	-	-	-	20
Вихід	1000	1000	1000	1000

Досліджуваними показниками якості бланманже були колір, зовнішній вигляд, запах, смак та консистенція. Дегустаційною комісією проведено оцінку цих показників за 5-ти бальною шкалою, усереднені значення яких приведено у таблиці 2.

Дані органолептичної оцінки свідчать, що усі зразки бланманже мають високі споживчі характеристики та відповідну консистенцію. Найвищі оцінки отримали зразки бланманже № 2 (з цедрою лимона) та № 4 (з банановим порошком). У цих зразках був найбільш гармонійний смак без зернового присмаку. Особливо схвальні відгуки отримало бланманже з банановим порошком, оскільки мав найкращий кремово-жовтий колір, насичений смак і аромат. Крім цього, бланманже з порошком бананів має покращену харчову цінність, оскільки з внесенням бананового порошку збільшується вміст харчових волокон, калію, кальцію, магнію, бета-каротину, вітамінів групи В.

За результатами проведених досліджень на модельні рецептури бланманже № 2 («Бланманже Делюкс-Цитрус») та № 3 («Бланманже Делюкс-Банан») було розроблено техніко-технологічні картки.

**Таблиця 2 - Органолептична оцінка контрольного зразка желе та розроблених зразків бланманже**

Показники якості	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, гладка, блискуча, форма правильна	Поверхня рівна, гладка, блискуча, форма правильна	Поверхня рівна, гладка, блискуча, форма правильна	Поверхня рівна, гладка, блискуча, форма правильна
Колір	Рівномірний, білий, без вкраплень	Рівномірний, білий з кремовим відтінком, без вкраплень	Рівномірний, білий з кремовим відтінком, без вкраплень	Рівномірний, кремовий з легким жовтим відтінком, без вкраплень
Консистенція	Драгледоподібна, пружна, без грудочок, з чітко окресленими гранями при розрізанні	Драгледоподібна, пружна, без грудочок, з чітко окресленими гранями при розрізанні	Драгледоподібна, пружна, без грудочок, з чітко окресленими гранями при розрізанні	Драгледоподібна, пружна, без грудочок, з чітко окресленими гранями при розрізанні
Смак	Приємний, молочний, вміру солодкий, з легким ванільним післясмаком	Приємний, вміру солодкий, ванільний з зерновим післясмаком	Приємний, вміру солодкий з легкою кислотою та лимонним післясмаком	Приємний, солодкий, з гармонійно вираженим банановим смаком
Запах	Приємний, молочно-ванільний	Приємний, ванільний	Приємний, лимонний	Приємний, банановий
Середня оцінка	4,95	4,25	4,95	5,00

#### **Список використаної літератури:**

1. Дзюба Н. А., Кашкано М. А., Калугіна І. М., Олійник М. І. Аналіз сучасних технологій виробництва солодких страв для оздоровчого харчування. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 2 (30). С. 59-71.

2. Егорова Е. Ю. " Немолочное молоко": обзор сырья и технологий. *Ползуновский вестник*. 2018. № 3. С. 25-34.

## 9. Доцільність використання сушених ягід журавлини у технології виробів з пісочного тіста

Дейниченко Л.Г.  
Зорін М.І.

*Національний університет харчових технологій*

Останнім часом особливо актуальними стали розробки щодо добору й впровадження у виробництво добавок природного походження на основі фруктово-ягідної сировини, яка містить складний комплекс речовин у співвідношеннях, дозованих природою. За своєю біохімічною природою такі добавки діють на організм людини більш м'яко, ніж харчові добавки синтетичного походження, що робить їх ідеальною сировиною для виробництва нових харчових продуктів, в тому числі функціонального та оздоровчого призначення. До таких добавок можна віднести ягоди журавлини та продукти її переробки.

Засушена журавлина містить у своєму складі безліч корисних і цінних для організму макро- і мікронутрієнтів, зокрема жирні кислоти, пектинові речовини, вітаміни С, Е, РР, групи В, а також мінеральні речовини – кальцій, купрум, фосфор, натрій, цинк, селен, залізо[1]. До того ж, у ягодах журавлини міститься цілий ряд мінорних речовин, необхідних для здорового розвитку людського організму, зокрема:

- флавоноїди, необхідні для нормалізації роботи кровоносних судин та підтримання правильної роботи систем кровообігу, що перешкоджає розвитку атеросклерозу головного мозку;
- таніни, здатні активувати механізм ущільнення судинно-тканинних мембран, що перешкоджає надходженню токсичних речовин до життєво важливих органів і допомагає збереженню ендогенної аскорбінової кислоти і рівня глікогену;
- тритерпеноїди приймають участь у регуляції водно-сольового обміну, тонізують діяльність ЦНС, виявляють гіпотензивний, протизапальний, антимікробний і протиалергічний ефекти.

Таким чином, використання сушених ягід журавлини у виробництві пісочного печива дає змогу розширити асортимент виробів із підвищеною біологічною цінністю, а також удосконалити і поліпшити якість харчування населення України.

### Список використаної літератури

1. Колотий Т.Б. Аналитические характеристики пектина из некоторых видов дикорастущих плодов и ягод предгорной зоны Адыгеи/ Т.Б.Колотий, З.Н. Хатко // Новые технологии.– 2012.– №3.– С. 1-4.

## 10. Ягоди калини як перспективна сировина для виробництва продуктів з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин

Дейниченко Л.Г.  
Роман Т.О.

*Національний університет харчових технологій*

Наразі в Україні високою популярністю у населення користуються кондитерські вироби, зокрема шоколад, цукерки, грильяж, печиво, торти і тістечка, вафлі [1], тому харчова промисловість приділяє велику увагу розробленню кондитерських виробів для різних груп населення враховуючи вік (діти, середній та похилий вік тощо), фізичне навантаження (різні групи інтенсивності праці) та стан здоров'я (цукровий діабет, целиакія, залізо та йододефіцитна анемія, фенілкетурурія, підвищення маси тіла тощо).

Перспективним для виробництва продуктом є зефір, що користується попитом на ринку і цікавить вагомий сегмент споживачів. Інститут харчування рекомендує регулярно вживати ці солодощі дітям шкільного віку, адже це дозволить їм легше справлятися зі значними розумовими навантаженнями [2].

Оскільки традиційно зефір містить значну кількість цукру і обмежену – вітамінів, макро- і мікроелементів, доцільним є підвищення його якості шляхом внесення у рецептуру натуральних харчових компонентів рослинного походження. У якості такої рослинної сировини доцільно використовувати місцеві ягоди, багаті на біологічно активні речовини, зокрема калину, до складу якої входять лимонна, яблучна, бензойна, хінна, урсолова кислоти, біофлавоноїди, антоціани, катехіни, а також значна кількість вітамінів та мінеральних речовин.

Особливе значення серед нутрієнтів, що переходять до харчової продукції з рослинної сировини, мають Р-вітамінні речовини, що характеризуються значними радіопротекторними та антиоксидантними властивостями. Біологічна активність Р-вітамінних сполук зумовлена їх здатністю гальмувати окиснення аскорбінової кислоти та перекисне окиснення ліпідів [3]. Крім того, вони підвищують резистентність організму, укріплюючи стінки капілярів та знижуючи їх проникливість, сприяють синтезу та накопиченню аскорбінової кислоти та володіють здатністю попереджувати анафілактичний шок [4].

В даній роботі представлено результати досліджень вмісту Р-вітамінних речовин у зефірі, виготовленому з використанням агаро-ізомальтового сиропу та пюре калини. Застосовані методи визначення Р-вітамінних речовин засновані на вимірюванні оптичної щільності водоспиртових витягів досліджуваного матеріалу. Вимірювання проводились за допомогою концентраційного фотоелектроколориметра. Для розрахунку вмісту Р-вітамінних речовин використовувалися аналітичні та обчислювальні методи. У якості контрольного зразку було використано класичну технологію зефіру,

виготовленого з використанням агаро-цукрово-патокового сиропу та яблучного пюре. Отримані результати представлені в табл. 1.

**Таблиця 1. Вміст органічних кислот та Р-вітамінних речовин, г/100 г**

Найменування речовин	Значення показника в зразках, мг	
	№1 – Контроль	№2 –Зефір «Калинка»
Антоціани	15,05	33,07
Лейкоантоціани	32,94	58,00
Флавоноли	11,21	31,83
Катехіни	43,21	60,02

Як видно з отриманих даних, вміст антоціанів у дослідному зразку у порівнянні з контролем зростає на 120 %, лейкоантоціанів – на 76 %, флавонолів – на 183 %, катехінів – на 39 %.

У складі зефіру «Калинка» ці сполуки сприятимуть підвищенню резистентності організму до несприятливих умов навколишнього середовища, покращенню засвоєння вітамінів та мінеральних речовин, що містяться у продукті, а також, сприятимуть подовженню термінів зберігання отриманих солодоців за рахунок своїх бактерицидних та фунгістатичних властивостей.

### **Список використаної літератури**

1. Шелудько В.М. Нові види борошняних кондитерських виробів в Україні / В.М. Шелудько // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 6. – С. 30–32.
2. Смоляр В.І. Основні тенденції в харчуванні населення України [Текст]/ Інститут екогієни і токсикології ім. Л.І. Медведя. Київська медична академія післядипломної освіти. – 2010.– Вип.:2. Проблеми харчування. – с. 5-9.
3. Рязанова О. А. Биологически активные добавки к пище и их роль в коррекции питания населения / О. А. Рязанова, Ю. Н. Клещевский. // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – №1 (30). – С. 96–103.
4. Бельтюкова С.В. Биологически активные полифенолы и методы их определения/С.В. Бельтюкова, А.А. Бычкова// Харчова наука і технологія. – 2013. – № 3 (24). – С. 18-25.

## **11. Тиксотропія як унікальний феномен колоїдної хімії, доцільність та можливість її застосування в технології кондитерських виробів**

Дорохович А.М., Дорохович В.В.

*Національний університет харчових технологій*

Вперше тиксотропні властивості було визначено у 1923 році німецькими вченими, які працювали в лабораторії ім. Гербера Френдліча інституту Вільгельма Кайзера у Берліні. Німецькі вчені вперше визначили можливість перетворення гелю в золь за допомогою механічної дії за сталої температури [1]. На сьогодні наукове суспільство визнає тиксотропію, як «безперервне зниження в'язкості з часом зрушення діє на речовину, що була у стані спокою, та відтворення в'язкості у часі, коли зрушення зупинене».

Тиксотропія – один з найважливіших феноменів колоїдної хімії. Зміни, що лежать в основі тиксотропії дуже складні й ще мало вивчені, загальну модель для опису різних аспектів тиксотропії досі не розроблено. Реологічні часові тиксотропні властивості використовуються в технологіях багатьох природних матеріалів, включаючи технологію кераміки, різних фарб, чорнил, будівельних матеріалів. В технології харчових продуктів тиксотропія не знайшла достатнього застосування. Багато харчових продуктів можна класифікувати як тиксотропні але досі в основному вивчають не їх тиксотропні властивості, а зміну в'язкості під дією напруги.

Дослідження науковців показують, що тиксотропія перетворення залежать від багатьох факторів: від хімічного складу досліджуваного матеріалу, від ступеню дисперсності твердої фази, реакції дисперсійного середовища, температури. Дослідами встановлено, що температура може мати різний вплив на часові тиксотропні перетворення, тобто може як прискорювати тиксотропні перетворення, так і затримувати їх [2, 3]. В роботі [2] встановлено, що підвищення температури з 20 до 70<sup>0</sup>С призводить до тиксотропного зміцнення дослідних зразків глини. Під час дослідження нафти [3] визначено, що за температури 20<sup>0</sup>С вона має тиксотропні властивості, за 70<sup>0</sup>С тиксотропних властивостей не має. Тобто який вплив буде мати температура на тиксотропні властивості залежить і від природи речовини.

П.А. Ребіндер дисперсні системи поділив на дві групи: перша група – це дисперсні структури коагуляційного типу, які мають тиксотропні властивості; друга група – це дисперсні системи з кристалізаційними властивостями [4]. Існує дуже багато об'єктів комбінованого типу, тобто коагуляційно-кристалізаційного або кристалізаційно-коагуляційного, які мають суттєві відмінності у тиксотропних перетвореннях. Значна частина кондитерських виробів мають таку структуру.

Потрібно зазначити, що при вивченні явища тиксотропії важливе значення має метод визначення.

Тиксотропні перетворення можна визначати за коефіцієнтом тиксотропії ( $\lambda_T$ ), який визначається за відношенням ефективної в'язкості відновленої після порушення структури, до ефективної в'язкості непорушеної структури.

П.А. Ребіндером і Н.В.Михайловим запропоновано тиксотропію розраховувати за ступенем порушення структури ( $\alpha$ ) [4], що визначається як відношення різниці ефективної в'язкості непорушеної структури та ефективної в'язкості де визначено значення швидкості зсуву до різниці ефективної в'язкості непорушеної структури та мінімальної в'язкості повністю порушеної структури.

А.М. Дорохович і А.В. Мурзіним запропоновано тиксотропію оцінювати за площею петлі гістерезису. Цей метод захищено авторським свідоцтвом (№ 59953, 2016 р). Площа петлі гістерезису визначається за зміною ефективної в'язкості при порушенні структури  $\eta_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}^0 = f(\Theta)$  і зміні ефективної в'язкості при відновленні структури  $\eta_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}^i = f(\Theta)$ . Де  $\Theta$  - безрозмірний час порушення або відновлення структури, за умови, що значення час:  $\Theta > 1,0$ . В зазначеному авторському свідоцтві згідно з площею петлі гістерезису запропонована класифікація тиксотропії.

В Україні великим попитом користуються такі кондитерські вироби як мармелад, желейні, помадні, пралінові цукерки, шоколад.

Мармелад, желейні цукерки мають драгледоподібну структуру. Технологія їх передбачає уварювання рецептурної суміші, оброблення мармеладної маси, формування, сушіння. Під час цих технологічних етапів відбувається перехід маси з стану золю в стан гелю. Структура гелю притаманна вже готовому продукту. На виробництві бувають ситуації коли підготовлена до формування маса, в силу різних причин, не може бути відформована. Тоді відбувається перехід структури золю в структуру гелю. Виникає необхідність зворотного процесу – переведення гелю в золь. В цьому контексті важливим є застосування тиксотропних властивостей.

Помадна маса представляє собою гетерогенну систему, яка складається з двох фаз: твердої та рідкої. Тверда фаза представлена різними за величиною кристалами сахарози, рідка – насичений розчин сахарози в присутності патоки або інвертного сиропу. Співвідношення твердої та рідкої фази може бути різним і залежить від кількості патоки [5]. Наявність в помадній масі твердої та рідкої фази дає можливість говорити про прояви кристалізаційної та коагуляційної структури. Наявність коагуляційної структури обумовлює можливість прояву тиксотропних властивостей маси.

Шоколад – це група кондитерських виробів, що складається з продуктів переробки какао бобів (какао тертого, какао масла або жирів альтернативних какао маслу) та цукру, як основних інгредієнтів та інших компонентів передбачених рецептурою. Технологія шоколаду це складний та багатогранний процес. Шоколадна маса представляє собою дисперсну систему, в якій вагова доля рідкої фази складає 32-35 %, а доля твердої фази, відповідно, 65-68 %.

При змішування компонентів шоколадної маси одночасно проходять два процеси [6]:

- механічне розповсюдження твердих частинок (цукру та інших сипких компонентів), у рідкому дисперсійному середовищі – какао маслі;

- утворення коагуляційних структур різної міцності, частина яких порушується при перемішуванні маси і швидко відновлюється.

Відновлення структури і є проявом тиксотропних властивостей маси.

Цукеркова мас праліне – тонкоподрібнений напівфабрикат, що отримується змішуванням цукрової пудри з обсмаженими ядрами горіхів та жиром, зокрема какао маслом. Пралінові маси містять не менше 30% жиру. Жир в них є безперервною фазою, в якій знаходяться часточки сахарози та гелевої фази горіхів. За кімнатної температури маса має тверду або напівтверду консистенцію. При нагріванні жирова фаза стає рідкою, в'язкість маси знижується, вона стає напіврідкою і піддається формуванню [7]. В такому стані в праліновій масі проявляються тиксотропні властивості.

В навчальному посібнику [8] наведено дослідження тиксотропних властивостей певних видів кондитерських виробів: пралінових мас, мас для цукатів. Тиксотропні властивості оцінювали за коефіцієнтом тиксотропності, який визначали як співвідношення ефективної в'язкості за умов зростання швидкості зсуву до ефективної в'язкості за умови зниження швидкості зсуву.

Ми вважаємо за доцільне використовувати явище тиксотропії при виробництві різних видів кондитерських виробів.

### Список використаної літератури

1. Mawis, Jan Thixotropy / Jan Mawis, N.J. Wagner // *Advances in Colloid and Interface Science*. – 2009. – № 147–148. – р. 214-227
2. Николаева С.К., Королев В.А. О роли температуры в процессе тиксотропного структурообразования водонасыщенных глинистых грунтов // *Инженерная реология*, 1981 №5. – С. 37-47.
3. Режим доступу:  
<https://magazine.neftegaz.ru/articles/nefteservis/514340-tiksotropiya-izuchenie-yavleniya-na-primere-nefti-vostochno-birlinskogo-mestorozhdeniya/>
4. Ребиндер П. А. Избранные труды. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика / П. А. Ребиндер. – М. : Наука, 1979. – 378 с.
5. Технология кондитерского производства: учебник под ред. проф. А.Л. Соколовского . – М.: Пищепромиздат, 1959. – 710 с.
6. Дорохович А.М. Технологія шоколаду: навч. посібник. – К.: НУХТ, 2014. – 367 с.
7. Технология кондитерских изделий: учебник под ред. проф. Г.А. Маршалкина . – М.: «Пищевая промышленность», 1978. – 446 с.
8. Реология в процессах производства харчових продуктів : навч. посібник : у 2 ч. Ч. 1. Класифікація та характеристика неньютонівських рідин / [О. І. Черевко, В. М. Михайлов, В. І. Маяк, О. А. Маяк] ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х. : ХДУХТ, 2014. – 244 с.

## 12. Дослідження впливу кукурудзяного та тапіокового крохмалю на органолептичні показники низькобілкового печива

Дорохович В.В., Грицевіч М.Ю.

*Національний університет харчових технологій*

В сучасному світі існує безліч захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин, що вимагають пожиттєвого дотримання спеціальної дієти. Одним із таких захворювань є фенілкетонурія.

Оскільки хворі на фенілкетонурію не можуть споживати амінокислоту фенілаланін, яка входить до складу майже всіх білків, доцільно розроблювати низькобілкові, або безбілкові продукти харчування, в тому числі і борошняні кондитерські вироби.

Традиційно до складу борошняних кондитерських виробів входить така сировина: борошно пшеничне, якцепродукти (яйця курячі, меланж, сухий яєчний порошок), молокопродукти (молоко коров'яче пастеризоване, сухе молоко, згущене молоко), цукор білий кристалічний, та деякі види крохмалів. Проте у виробництві продуктів харчування для хворих на фенілкетонурію необхідно використовувати сировину з низьким вмістом білку та фенілаланіну. Вміст білка та фенілаланіну (ФА) наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. -Вміст білка та ФА в різній сировині

Рецептурний компонент	Кількість білка, г у 100 г продукту	Кількість ФА, мг у 100 продукту
Яйця/меланж	12,7	652
Пшеничне борошно в/с	10,3	500
Кукурудзяний крохмаль (безглютеновий)	0	0
Тапіоковий крохмаль (безглютеновий)	0	0

Білки відіграють важливе значення у формуванні структурно-механічних властивостей напівфабрикату та готових виробів, тому при розробленні низькобілкових кондитерських виробів необхідно підібрати сировину таким чином, щоб вона могла змодельовати властивості білків.

Для споживачів кондитерських виробів основне значення мають органолептичні показники. Нами було розроблено рецептури низькобілкових кондитерських виробів з використання тапіокового та кукурудзяного крохмалів. Характеристика органолептичних показників в таблицю наведена у таблиці 2. Потрібно зазначити, що в ДСТУ на печиво характеристика смаку та запаху зазначена в одній графі і такого показника як «консистенція» немає. Однак, ми вважаємо, що у разі розроблення нових виробів смак та запах доцільно розглядати окремо і також є сенс в характеристиці та оцінці консистенції, як попереднього показника, що характеризує структуру нового печива.

Таблиця 2. Органолептичні показники низькобілкового печива

Найменування показника	Печиво на крохмалі:					
	кукурудзяному		тапіоковому		кукурудзяному+ тапіоковому	
	опис	бал	опис	бал	опис	бал
Смак	Відчутний крохмаль, післясмак відсутній	4	Відчутний крохмаль, післясмак відсутній	4	Відчутний крохмаль, післясмак відсутній	4
Запах	Солодковершковий, ледве відчутний	5	Солодковершковий, ледве відчутний	5	Солодковершковий, ледве відчутний	5
Колір	Білий з жовтуватим відтінком, рівномірний	3	Жовтуватий, рівномірний	3	Білий з жовтуватим відтінком, рівномірний	3
Форма	Правильна, краї рівні	4	Виріб розтікся, втратив початкову форму	2	Правильна, краї рівні	5
Стан поверхні	Не підгоріла, з тріщинами	3	Не підгоріла, не рівномірна	3	Не підгоріла, рівномірно гладка	5
Вигляд у розломі, пропеченість	Пропечене з рівномірною пористістю, без пустот і слідів непромісу	4	Пропечене з нерівномірною пористістю,	3	Пропечене з рівномірною пористістю, без пустот і слідів непромісу	4
Консистенція	М'яка	3	Крихкувата	4	М'яка, крихкувата	4

Для визначення комплексної оцінки якості коефіцієнти вагомості були визначені методом експертного опитування Делфі. Розрахунок комплексного показника органолептичних властивостей показав: печиво, виготовлене з кукурудзяним крохмалем –  $K = 0,73$ ; печиво, виготовлене з тапіоковим –  $K = 0,57$ ; печиво, виготовлене з тапіоковим і кукурудзяним крохмалю –  $K = 0,81$ .

Найкращі органолептичні показники має низькобілкове печиво виготовлене з сумішшю тапіокового і кукурудзяного крохмалів.

#### Список використаної літератури:

1. Wahlsten D. Genes, Brain Function, and Behavior: What Genes Do, How They Malfunction, and Ways to Repair Damage. – Academic Press, 2019.
2. Фенілкетонурія. Клініка. діагностика, лікування. Методичні рекомендації для фахівців – Київ-Харків – 2001. – 115 с.

### 13. Отримання натуральних барвників для продукції ресторанного господарства

Коротич О.М.

*Одеська національна академія харчових технологій*

В епоху підвищення інтересу до екологічності харчової продукції заклади ресторанного господарства прагнуть до використання натуральної сировини та інгредієнтів у виробництві. Однією з проблем галузі є використання синтетичних інгредієнтів. Серед поширених проблемних продуктів, для виготовлення яких найчастіше застосовують синтетичну сировину, увагу привертають напівфабрикати для оздоблення кондитерських виробів та солодких страв. Причинами застосування синтетичних барвників є їх нижча вартість, менша потреба при приготуванні та значно вища стабільність в порівнянні з натуральними барвниками. Перед науковцями галузі виникає завдання отримати достатньо стабільний, дешевий та концентрований барвник натурального походження. Проведений пошук можливої сировини доводить, що Україна володіє великим розмаїттям джерел для отримання натуральних барвників.

Відомі технології отримання натуральних барвників базуються на екстрагуванні барвних речовин із рослинної сировини із використанням агресивних екстрагентів таких, як мінеральні та органічні кислоти, спирти тощо [1, 2].

Джерелом для отримання барвника обрано вичавки смородини чорної, винограду темних сортів та верхні оболонки сорго чорного. Вказана сировина має у своєму складі велику кількість фенольних сполук, в тому числі антоціанів, які обумовлюють її забарвлення. Проведені дослідження свідчать про те, що антоціани сорго найбільш стабільні до впливу температури [3].

Розроблена технологія отримання барвників включає попередню обробку, екстрагування, стабілізацію та концентрування. Вичавки ягід попередньо заморожували з метою зупинення дії ферментів окиснення. Потім і вичавки, і сировину сорго подрібнювали для збільшення виходу барвних речовин у зв'язку з руйнуванням клітинних оболонок. Процес екстрагування проводили водно-гліцериновою сумішшю на водяній бані при температурі 70 °С протягом однієї години. В якості екстрагенту обрано гліцерин, який є екологічно чистим продуктом та широко використовується в кондитерській галузі. Крім того, він виступає стабілізатором завдяки утворенню хелатних комплексів з фенольними речовинами екстракту [4]. Додатково з екстрагентом додавали лимонну кислоту, що підвищувала вихід барвних речовин у розчин завдяки переходу безбарвних лейкоантоціанів в антоціани. Для покращення процесу екстрагування суміш постійно перемішували. Екстракцію проводили у дві стадії. Отримані екстракти відфільтровували та центрифугували. Дослідним шляхом визначено оптимальні умови для екстрагування антоціанів з обраної сировини: співвідношення сировини та екстрагенту – 1:2; екстрагент – водний розчин гліцерину з концентрацією 50 %, тривалість екстрагування – 60 хвилин.

Концентрування розчинів проводили методом випаровування під дією надвисоких частот під вакуумом [5]. Метод заснований на масоперенесенні вологи з екстракту у повітря у вигляді пари. Завдяки дії мікрохвиль процес відбувався при температурі не вище 70 °С з мінімальними втратами корисних речовин та без змін кольору барвних речовин.

Отримані концентровані екстракти (зі смородини – 1,3 г/л, з винограду – 1,8 г/л, з сорго – 0,5 г/л) використали для забарвлення напівфабрикатів для оздоблення кондитерських виробів та солодких страв – крему білково-заварного та напівфабрикату желейного. Напівфабрикати готували за стандартними рецептурами, додавання барвника проводили на останніх стадіях приготування.

Проведені дослідження доводять, що внесення отриманих барвників суттєво покращує біологічну цінність оздоблювальних напівфабрикатів. Якість забарвлених продуктів визначали за органолептичними, фізико-хімічними, реологічними та мікробіологічними показниками. Отриманий забарвлений крем має відповідний колір, міцну структуру та підвищену піноутворюючу здатність. Для желейного напівфабрикату після введення натурального барвника отримано покращені органолептичні властивості, більш пружну консистенцію та збережено прозорість. Проведені мікробіологічні дослідження показали високу мікробіологічну стабільність екстрактів та забарвлених виробів. Використання гліцерину викликало злегка солодкий присмак екстрактів, що дало змогу зменшити вміст цукру при виготовленні напівфабрикатів.

На основі проведених досліджень розроблено спосіб отримання антоціанових барвників із винограду, смородини та сорго. Технологія приготування оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерських виробів та солодких страв із функціональними властивостями може бути використана у закладах ресторанного господарства.

#### **Список використаної літератури:**

1. Карабут В. О., Сльчанінова К. О., Ніколенко М. В. Одержання харчових антоціанів з вичавок винограду //Хімічні проблеми сьогодення. – 2020. – С. 134.
2. Даудова Т. Н., Зейналова Э. З., Даудова Л. А. Антоциановые красители: источники, применение, спрос // Совершенствование технологических процессов в пищевой, химической и перерабатывающей промышленности. – 2017. – С. 64-67.
3. Taleon V. et al. Effect of genotype and environment on flavonoid concentration and profile of black sorghum grains //Journal of Cereal Science. – 2012. – Т. 56. – №. 2. – С. 470-475.
4. Переверткина И. В. и др. Оптимизация условий экстрагирования антоциановых красителей из растительного сырья //Химия растительного сырья. – 2014. – №. 2.
5. Бурдо, О.Г. Исследование вакуум-выпарных аппаратов нового типа / Бурдо О.Г., Ружицкая Н.В., Макаренко Т.А., Малашевич С.А. // Наукові праці ОНАХТ. – Вип. 45, Т.2. – Одеса, 2014. – С.212–214.

## 14. Технологія борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста із використанням порошку айви

Кравченко М. Ф., Марусяк Т. М.

*Чернівецький торговельно-економічний інститут  
Київського національного торговельно-економічного університету*

В умовах, коли країни створюють обмежувальні заходи, щоб стримати поширення коронавірусної інфекції COVID-19, самоізоляція та перерва у роботі установ і підприємств впливають на характер і режим харчування.

Правильне харчування є надзвичайно важливим для здоров'я, коли резерви імунної системи необхідні під час інфекційних захворювань [4].

Для профілактики та боротьби з інфекцією, важливо, щоб харчування було збалансованим, а це – білкові продукти, поліненасичені жирні кислоти, а також вуглеводи. Тому, для організації здорового харчування населення необхідно удосконалювати традиційні види продуктів із використанням сировини зі збалансованим хімічним складом. До таких інгредієнтів, згідно медико-біологічних вимог, можна віднести порошок айви.

Особливим попитом серед населення користуються борошняні кондитерські вироби, а саме – пісочні вироби. Тому, наступні дослідження будуть присвячені удосконаленню технології пісочних виробів із додаванням порошку айви [1].

Метою дослідження є удосконалення технології виготовлення пісочного печива підвищеної харчової цінності.

Завдання дослідження:

- обґрунтування та доведення можливості використання порошку айви, як джерела поживних нутрієнтів у технології виготовлення пісочного печива;
- встановити оптимальні співвідношення компонентів при додаванні порошку айви до рецептури пісочного печива;
- визначити показники якості пісочного печива з додаванням порошку айви.

Харчовий порошок із айви – це сировинний продукт, який містить у своєму складі багато вітамінів (особливо групи В і вітаміну С), мікроелементи (Ферум, Калій, Магній, Кальцій), пектинові та дубильні речовини, клітковину, глюкозу та фруктозу. Завдяки цим речовинам, порошок із айви володіє протизапальною дією. Пектини зв'язують токсини та виводять їх із організму. Порошок із айви чинить зв'язувальну, антибактеріальну і загально-зміцнювальну дію. У зв'язку із цим, порошок з айви – потенційна добавка у період пандемії вірусних захворювань [3].

Вологість порошку складає 9 %. Сушіння проводиться при низьких температурах, що зберігає до 97 % поживних речовин та вітамінів. Розмір часточок порошку айви 25-100 мікрон.

Під час дослідження вивчався вплив порошку айви на показники якості пісочного тіста (вологість, розсипчастість, ламкість, намочуваність, органолептичні показники). Пісочне тісто готували згідно Збірника рецептур

борошняних кондитерських і булочних виробів для підприємств громадського харчування, 1985 р. Порошок айви додавали у кількості 5, 10, 15, 20 % замість пшеничного борошна. Зміни якості пісочного печива наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Показники якості пісочного печива**

Найменування показника	Контроль	Дослід			
		95 : 5	90 : 10	85 : 15	80 : 20
Вологість, %	6	6	5,7	5,3	5,0
Розсипчастість, %	47,4	48,1	48,7	49,0	49,5
Ламкість, 10 <sup>5</sup> ПА	8,4	8,1	7,9	7,6	7,5
Намочуваність, %	170,2	176,3	179,6	180,4	185,7

Дані, які наведені у таблиці 1, характеризують зниження показників вологості зі збільшенням відсотку добавки. При додаванні 5 % добавки до рецептури пісочного печива показник незмінний, при додаванні 10 % добавки вологість зменшується на 5 %, 15 % на 11,6 %, 20 % на 16,6 %. Показник намочуваності збільшується при збільшенні відсотку внесення добавки, це можна пояснити збільшення харчових волокон у порошку айви, які мають вищу вологопоглинальну здатність. Також, спостерігається зміна показників ламкості та розсипчастості печива, які пов'язане із зменшенням вологості печива.

Одним із важливих показників якості пісочного печива є органолептичні показники : зовнішній вигляд, (стан поверхні, колір, наявність та відсутність тріщин), колір, запах, смак, стан м'якуша (пропеченість, рівномірність, пористість, відсутність слідів непромісу). Порівняльну характеристику пісочного печива наведено у таблиці 2.

**Таблиця 2**

**Характеристика органолептичних показників виробів**

Найменування показника	Контроль	Печиво з 5 % порошку айви	Печиво з 10 % порошку айви	Печиво з 15 % порошку айви	Печиво з 20 % порошку айви
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, рівномірно забарвлена, із незначними тріщинами	Поверхня рівна, помірно забарвлена, із незначними тріщинами	Поверхня рівна, помірно забарвлена, із мілкими тріщинами	Поверхня нерівна, помірно забарвлена, із мілкими тріщинами	Поверхня нерівна, помірно забарвлена, із значними тріщинами
Колір	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, помірно рівномірний	Світло-коричне-вий, помірно рівномірний	Золотистий, нерівномірний
Колір м'якуша	Жовтуватий, рівномірний	Жовтуватий, помірно рівномірний	Світло-жовтий, помірно рівномірний	Жовтий, нерівномірне	Жовтий, нерівномірний

1	2	3	4	5	6
Запах	Властивий пісочному печиву	Властивий пісочному печиву	Властивий пісочному печиву з незначним терпкуватим присмаком	Властивий пісочному печиву з терпкуватим присмаком	Властивий пісочному печиву із значним терпкуватим смаком
Смак	Характерний, солодкий, без сторонніх присмаків	Характерний, солодкий, без сторонніх присмаків	Характерний, солодкий з солодкуватотерпкуватим присмаком	Характерний, солодкий з незначним терпкуватим присмаком	Характерний, солодкий з терпкуватим присмаком
Стан м'якуша	Пропечений без слідів непромісу	Пропечений без слідів непромісу	Пропечений без слідів непромісу	Пропечений без слідів непромісу	Пропечений без слідів непромісу

Згідно даних таблиці 2, видно, що порошок айви не суттєво впливає на органолептичні показники пісочного печива, а саме на зовнішній вигляд, колір, смак, запах та стан м'якуша. Тому, оптимальною концентрацією порошку айви для виготовлення пісочного печива є 15 % від маси пшеничного порошка.

Наступним етапом дослідження є визначення хімічного складу пісочного печива та доведення доцільності використання у його технології порошку айви.

У випеченому пісочному печиві встановлено зниження вмісту крохмалю до 13 %, проте вміст харчових волокон вищий майже у 5 разів; краще збалансований і вітамінний склад, суттєво зріс вміст вітамінів А на 15 %, В<sub>4</sub> – 21 %, В<sub>9</sub> – 17 %, С – 29 %, Р – 7 % Зріс вміст мінеральних речовин, зокрема, Калію на 14 %, Кальцію – 9 %, Магнію – 11 %, Фосфору – 5 % мг, Феруму – 31 %, Йоду – 8 %, Марганцю – 12 %, Цинку – 7 %, Купруму – 10 % [2].

На підставі отриманих результатів досліджень доведено, що порошок айви може використовуватися у технології виготовлення пісочного печива з метою створення харчових продуктів підвищеної харчової цінності, що дозволить використовувати печиво для профілактики та для зміцнення імунної системи організму.

### Список використаної літератури:

1. Овчаренко О. Д. Нові напівфабрикати з пісочного тіста підвищеної харчової цінності. / О. Д. Овчаренко // Зберігання та переробка сільгоспсировини. – 2008. - № 11. – С. 62 – 65.
2. Скурихин И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М.Скурихина, В.А.Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002.
3. <http://agroproplus.ru/pishhevoj-poroshok-iz-ajvy/>
4. <https://glavcom.ua/ru/health-ru/pravilnoe-pitanie-pri-covid-19-sovety-nutriciologa-688660.html>

## 15. Можливість використання порошку плодів ріжкового дерева у технології кондитерської глазури

Лабазов М.І., Самохвалова О.В., Шидакова-Каменюка О.Г.  
*Харківський державний університет харчування та торгівлі,  
Харків, Україна*

Кондитерські вироби традиційно користуються великим попитом та часто займають значну частину в раціоні харчування людини. Саме тому збагачення цих продуктів вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та іншими функціональними інгредієнтами є пріоритетним напрямком розвитку кондитерської промисловості. На Українському та світових ринках представлені функціональні кондитерські вироби, однак асортимент такої продукції залишається обмеженим, що визначає актуальність наукових досліджень в цьому напрямку з врахуванням сучасних досягнень науки о харчуванні.

Значну частину кондитерської продукції випускають у глазурованому вигляді. Кондитерська глазур являє собою тонкоподрібнену масу, яка складається із жиру-альтернату какао-масла, цукру білого чи цукрової пудри, какао порошоків натурального і/або алкалізованого, поверхнево-активних і смако-ароматичних речовин.

Покриття глазур'ю дає можливість покращити зовнішній вигляд і смакові якості продуктів, підвищити їх харчову цінність, а також запобігти потраплянню вологи, уповільнити процеси окиснення та черствіння під час зберігання.

На сьогодні гостро стоїть питання пошуку альтернативи какао-порошку у технології кондитерської глазури. Це пов'язано з тим, що какао-продукти представлені суто закордонними постачальниками, обсяг їх урожаю обмежений, а світове споживання останнім часом постійно збільшується. Крім того, ціни на них залежать від коливань курсу долара, який останнім часом нестабільний і постійно зростає. Слід зазначити, що якість какао-порошків не завжди відповідає вимогам нормативних документів як за мікробіологічними показниками, так і за вмістом жиру.

Перспективною сировиною, яка за смаком, ароматом, кольором та технологічними властивостями схожа на какао порошок, є порошок плодів ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua* L.) – кероб [1]. У харчовій промисловості його використовують як замітник какао та шоколаду, а також в якості стабілізатора та загусника [2].

Порошок ріжкового дерева містить білки, жири, вуглеводи, в тому числі легко засвоювані цукри, кількість яких коливається залежно від сорту і агрокліматичних умов вирощування, часу збору і способу обробки [3]. Порівняно з какао-порошком (табл.) в ньому менша кількість білку і жиру, а кількість цукрів більша, тому порошок плодів ріжкового дерева солодший за какао-порошок. Він також містить поліфенольні сполуки, вітаміни (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> та D),

а також мінеральні речовини (кальцій, фосфор, калій, магній, залізо, мідь, цинк, нікель, марганець). Однак він не містить оксалати – речовини що зв’язують кальцій та призводять до утворення каміння у нирках, а також теобромін та кофеїн. Крім того, енергетична цінність керобу майже в 2 рази нижча, ніж у какао-порошку, при цьому велика кількість калорій припадає на прості цукри.

**Таблиця - Харчова та енергетична цінність порошку ріжкового дерева порівняно з какао-порошком, г/100 г**

Речовина та енергетична цінність	Порошок ріжкового дерева	Какао-порошок
Білки	3,1...4,4	27,0
Жири	0,3...0,9	11,0
Вуглеводи, в т. ч.	48,0...55,0	54,0
Цукри	32,0...38,0	0,5
Енергетична цінність, ккал	222,0...270,0	428,0

Продукти до складу яких входить кероб мають цілу низку корисних властивостей: містять незначну кількість жиру, тому вироби, в яких він застосовується замість какао-порошку мають меншу калорійність; не викликають алергічних реакцій, прискорюють метаболізм, мають імуномодельнуючі та антиоксидантні властивості тощо.

Досліджували функціонально-технологічні властивості порошку ріжкового дерева для обґрунтування його застосування, як альтернату какао-порошку, у технології кондитерської глазури підвищеної харчової цінності.

Вивчали показники якості зразків кондитерської глазури, що виготовлена за двома рецептурами з гідрованою олією. Під час приготування зразків глазури з додаванням порошку плодів ріжкового дерева зменшували в рецептурі вміст какао-порошку і цукру білого. Раціональне дозування добавки визначали за органолептичними показниками якості.

Таким чином, порошок ріжкового дерева має багатий хімічний склад і може розглядатися як перспективна сировина для виготовлення кондитерських мас. Використання його технології кондитерської глазури дозволить підвищити харчову і біологічну цінність виробів без погіршення якості, а також розширити асортимент продукції.

### **Список використаної літератури:**

1. Rosa C.S., Tessele K., Prestes R.C., Silveira M., Franco F. Effect of substituting of cocoa powder for carob flour in cakes made with soy and banana flours // *International Food Research Journal*, 2015. 22 (5): P. 2111-2118.
2. Effect of replacing cocoa powder by carob powder in the muffins on sensory and physicochemical properties / Pawłowska K., Kuligowski M., Jasińska-Kuligowska etc. // *Plant Foods for Human Nutrition*, 2018. 73:P. 196–202.
3. Бойдуник Р.М. Перспективи використання керобу в кондитерській промисловості// *Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча.* – Львів: видавництво ЛКА, 2014. Вип. 14. – С. 117-121.

## 16. Наукові розробки щодо поліпшення якості печива цукрового

Лозова Т.М.

*Львівський торговельно-економічний університет*

В Україні, як і у світі в цілому, печиво є дуже популярним продуктом як у дорослих, так і у дітей. Компанією «Pro-Consulting» досліджено загальну характеристику ринку печива, проаналізовані загальні показники ринку, проведено розрахунок місткості ринку. Встановлено, що печиво цукрове займає найбільшу частку у структурі ринку, яка становить 51% [1].

Щоденне повсюдне споживання борошняних кондитерських виробів, у тому числі печива цукрового, дозволяє вважати їх важливими продуктами харчування. Тому розробки поліпшення якості, підвищення харчової цінності, розширення асортименту як загального призначення, так і дієтичного, інтенсифікація основних технологічних процесів з метою скорочення виробничого циклу – одне з головних завдань при виробленні цієї продукції. Розробка печива з поліпшеним хімічним складом, підвищеним вмістом біологічно активних речовин, пониженої енергетичної цінності – актуальний науковий напрям. Цей напрям потребує інноваційних рішень під час створення сучасного асортименту продукції шляхом застосування нетрадиційної сировини нових видів з підвищеною харчовою й біологічною цінністю. Зарубіжний і вітчизняний досвід показує, що ефективно та економічно доступно забезпечити населення дефіцитними у харчуванні нутрієнтами, використовуючи місцеву сировину.

Під час створення нового печива цукрового з підвищеною біологічною цінністю основна увага приділяється збільшенню вмісту в них цінних інгредієнтів у біологічному відношенні (харчових волокон, білків, вітамінів, антиоксидантів) і зниженню енергетичної цінності.

Базуючись на сучасній тенденції з використання натуральних інгредієнтів, очікується розширення спектру квіткових ароматів та смаків. Найбільш вдалим виявились для печива аромати і смаки лаванди, квітів апельсину, бузини й фіалки [2].

Звичне нам біле пшеничне борошно поступово відійде на другий план. Споживач вже став задумуватись не тільки по смак і легко доступність продуктів, а й про їх користь і харчову цінність. На зміну білому рафінованому борошну прийдуть цільозернове, гречане, мигдальне, кокосове та інші види борошна [3]. Компанія Burton's Biscuit у свою лінійку Jammie Dodger додала Jam&Yogurt Snacks. Це печиво має начинку з йогурту і малинового варення. Орція з двох печив має 97 калорій, що погоджується зі стратегією пропонувати споживачам як можна більше виробів у межах 100 калорій [4]. Перспективним є виготовлення печива з незвичною текстурою, зокрема, печива всередині з цукерками, які з'являються. Такі нові розробки сприятимуть виходу на ринок продукції з відміною текстурою для надання споживачам особливих відчуттів [5, 6].

Сповільнювати окислювальні процеси в жировій складовій печива рекомендується за допомогою антиоксидантів у вигляді екстрактів розмарину та чаю зеленого [7]. Ці екстракти виглядають як концентровані витяжки з пряно-ароматичних і лікарсько-технічних рослин. Перевірку антиокислювального впливу отриманих екстрактів здійснювали на печиві. При розробці складу печива потрібно враховувати стійкість проти окиснення. Окислення жирової основи сповільнюється у результаті замінювання кулінарного жиру пальмовою олією завдяки її вищій стійкості до окислювальних процесів. З метою збільшення термінів придатності до споживання і збагачення готового печива біологічно активними сполуками варто вводити екстракт розмарину і чаю зеленого у вигляді мікрокапсул [7].

Нове печиво з додаванням порошку обліпихи в кількості 5 % характеризується ліпшими органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними властивостями [8]. Додавання обліпихового концентрату в рецептуру цукрового печива дозволяє сформувавши добрий кислувато-солодкий смак, гарний колір, приємний запах і збагатити готову продукцію цінними речовинами завдяки натуральній сировині [9].

Отже, використання інноваційних видів сировини у складі печива цукрового є одним із наукових спрямувань у поліпшенні його якості.

#### **Список використаної літератури:**

1. Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні. 2020 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-v-ukraine-2020-god>.
2. Цветочные вкусы и ароматы – хит сезона // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2018. – № 3. – С. 6.
3. Рафинированная мука – на втором плане // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2018. – № 3. – С. 5.
4. Печенье с йогуртом от Burton's // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2019. – № 7. – С. 9.
5. Новые текстуры и ощущения // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2018. – № 3. – С. 6.
6. Kose E., Arslan N. Vitamin / mineral and micronutrient status in patients with classical phenylketonuria // Clinical Nutrition Volume, 38, Issue 1, February 2019, p. 197-203.
7. Рудакова М. Ю. Антиоксидантная стабилизация жиров для производства печенья / М. Ю. Рудакова, Ю. В. Николаева, В. В. Тарасова // Кондитерское производство. – 2018. – № 4. – С. 14-16.
8. Щербакова Е.И. Технология получения облепихового порошка и его использование в производстве песочного полуфабриката / Е.И. Щербакова, А.Д. Тошев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – № 9. – С. 52-54.
9. Hunter J.E., Zhang J., Kris-Etherton P.M. Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review // Am. J. Clinical Nutrition – 2019. – V. 91. – № 1. – P. 46-63.

## 17. Інноваційні рішення в технологіях східних солодошів

Мандзюк І., Звягінцева-Семенець Ю.П., Камбулова Ю.В.  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Нині перед харчовою промисловістю України постало нове завдання – забезпечити всі верстви населення доступними збагаченими та оздоровчими продуктами, оскільки стан здоров'я людини залежить від структури та якості харчування і лише продукція харчової промисловості безпосередньо впливає на внутрішнє середовище живого організму. Тому саме харчова індустрія сьогодні перетворюється на важливу складову охорони здоров'я й посідає особливе місце у сфері інтелектуальної та виробничої діяльності людини. А в сфері інноваційних продуктів, передусім, слід говорити про індустрію здорового харчування.

Серед великого асортименту східних солодошів лукум користується високим попитом у споживачів завдяки використанню натуральних рецептурних компонентів при його виготовленні, високу калорійність і легку засвоюваність [1-4]. Але хімічний склад лукуму недостатньо збалансований за життєво необхідними інгредієнтами, зокрема - амінокислотним складом білків, вмістом ненасичених жирних кислот, харчових волокон, низки вітамінів і мінеральних речовин, тому надання йому оздоровчих властивостей на сьогодні є актуальним. Для розширення асортименту східних солодошів з функціональними, оздоровчими властивостями перспективним може бути використання у їх рецептурі натуральних овочевих та фруктових соків, насіння олійних культур (насіння кіноа).

**Метою** роботи є удосконалення технології рахат-лукуму шляхом використання біологічно-активних речовин насіння кіноа і натуральних фруктових-овочевих соків.

**Об'єкти досліджень.** технологія рахат-лукуму підвищеної харчової цінності. **Предмет дослідження** – соки фруктових-овочевих, насіння кіноа, лукумні маси, готовий рахат-лукум.

**Результати досліджень.** Згідно поставленої мети роботи замінено всю воду в рецептурі рахат-лукуму на фруктових-овочевих соки : яблучно-грушевий та яблучно-морквяний. Визначили, що раціональне співвідношення яблучного-грушевого соку і крохмалю, яке повинно передбачатися в рецептурі, складає – 1:10; при використанні соку яблучно-морквяного це співвідношення - 1:17,5. Ця кількість достатня для розчинення всієї кількості сухої речовини, набухання крохмалю і утворення рівномірної, однорідної лукумної маси без грудочок. Зайва кількість соку небажана, оскільки призведе до подовження випарювання води з суміші при уварюванні, а також сприятиме збільшенню собівартості.

Слід звернути увагу, що кількість соку яблучно-морквяного в рецептурі буде більшою за яблучно-грушевий, що пов'язано з більшою густиною соку, завдяки водорозчинним полісахаридам.

Наступним кроком досліджень стало визначення кількості насіння кіноа, що може бути внесено до рецептури рахат-лукуму без погіршення його

органолептичних показників. Відомо, що в поверхневій оболонці насіння кеноа міститься значна кількість сапонінів, які надають йому гіркуватий, специфічний присмак. Оскільки ці речовини є водорозчинними і легко видаляються за допомогою попередньої обробки насіння водою, рекомендовано на стадії підготовки кіноа застосовувати ретельне промивання і замочування. У дослідженнях насіння кіноа промивали двічі водою з температурою  $20 \pm 2$  С, замочували на 12 годин і в набухлому стані використовували для складання рецептурної суміші рахат-лукуму. Встановили, що оптимальною кількістю внесеного кіноа є 10 % до кількості цукру білого кристалічного, - вироби мають приємний смак і аромат, прозорору, легку структуру. При внесенні більшої кількості кіноа спостерігається нерівномірний розподіл насіння, погіршується структура та смак рахат-лукуму.

Отримані результати використані в оптимізації рецептурного складу рахат-лукуму зі збагачувальними добавками. Оптимізувальним фактором обрано кінцевий вміст сухих речовин в рахат-лукумній масі, вхідними параметрами стали температура уварювання ( $X_1$ ), час уварювання лукумної маси ( $X_2$ ) і кількість крохмалю ( $X_3$ ). Завдяки оптимізації отримали адекватне рівняння регресії, яке в кодованій формі має вигляд:

$$Y = 84,13 + 2,88 X_1 + 5,13 X_2 + 1,88 X_3$$

За програмою «крутого сходження» визначили температуру уварювання маси – 93 °С, час уварювання – 28 хв, вміст крохмалю – 13,01 г. За таких параметрів рахат-лукум має найкращу структуру і високі значення критерію оптимальності, а, отже, заслуговує оцінку «відмінно».

Із урахуванням сировинного складу і даних оптимізації запропоновано дві рецептури рахат-лукуму : «Вітамінка»(на основі яблучно-грушевого соку) і «Морквяний» (на основі яблучно-морквяного соку) та удосконалено технологічну схему виробництва рахат-лукуму. Технологічна схема рахат-лукуму «Вітамінка» та «Морквяний» включає такі операції технологічного процесу: - промивання та замочування насіння кіноа; - приготування і уварювання лукумної маси; - формування та структуроутворення корпусів; - загортання, пакування готової продукції. Готові вироби зберігаються в сухих приміщеннях за температури  $(20 \pm 3)$ °С, які провітрюються, за відносної вологості повітря не більше 75 %. Фізико-хімічні показники рахат-лукуму «Морквяний» «Вітамінка» наведено у таблиці.

Таблиця - Фізико-хімічні показники рахат-лукуму «Морквяний» і «Вітамінка»

Назва показника	Характеристика показника		
	За ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок	Рахат-лукум «Морквяний»	Рахат-лукум «Вітамінка»
Масова частка вологи, %	Згідно з затвердженими рецептурами	17,50	21,00
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	42,0	27,2	26,4

Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти ( з масовою часткою 10,0 %), % не більше	0,1	0,20	0,2
Загальна кислотність, град, не менше ніж	1,4	10,3	8,7

Дані таблиці свідчать про те, що всі фізико-хімічні показники відповідають вимогам ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови». Слід зазначити, що рахат-лукум «Вітамінка» та «Морквяний» мають меншу частку сухих речовин порівняно із контролем, вищу кислотність та більшу кількість редуруючих речовин за рахунок використання фруктово-овочевих соків. Також рахат-лукум «Морквяний» характеризується нижчими значеннями вмісту вологи, має вищу кислотність та більшу кількість редукуючих речовин порівняно із рахат-лукумом «Вітамінка», що пояснюється особливостями хімічного складу соку.

Рахат-лукум «Вітамінка» та рахат-лукум «Морквяний» вважаються продуктами з низьким глікемічним індексом, з ГІ < 55 од (ГІ рахат-лукуму «Вітамінка» - 50 од, ГІ рахат-лукуму «Морквяний» - 49 од), тобто такий продукт можна вживати всім групам населення. Розроблені кондитерські вироби за своїм хімічним складом не відповідають хімічному складу ідеального продукту, оскільки значення комплексного показника  $K_{0\text{«Вітамінка»}} = 0,58$  та  $K_{0\text{«Морквяний»}} = 0,63$ . Але цей показник вдвічі збільшено порівняно з контрольним зразком рахат-лукуму  $K_{0\text{контроль}} = 0,26$ .

**Висновки.** В результаті проведених теоретичних і експериментальних робіт щодо удосконалення способу виробництва рахат-лукуму підвищеної харчової цінності встановлено доцільність заміни рецептурної кількості води на яблучно-грушевий або яблучно-морквяний сік у співвідношенні до крохмалю 10:1 та 17,5:1, відповідно, а також внесення до рецептури насіння кіноа у кількості 10 % до кількості цукру білого кристалічного. Шляхом оптимізації рецептурного складу рахат-лукуму підвищеної харчової цінності за методикою «крутого сходження» Бокса-Уілсона, встановлено, що найкраща якість виробу досягається за таких параметрів: температура уварювання лукумної маси – 93 °С, час уварювання – 28 хв, вміст крохмалю – 13,01 г. Розроблено рецептури рахат-лукуму «Вітамінка» та «Морквяний», розраховано харчову, енергетичну цінність та глікемічний індекс виробів.

#### Список використаної літератури:

1. Могильный М. П. Восточные сладости (технология, рецептуры, рекомендации) / М.П. Могильный. – М.: ДеЛиПринт, 2002. -148 с.
2. Рецептуры на восточные сладости. - М.: Пищ. пром-сть, 1984. - 72 с.
3. Рынок восточных сладостей// Кондитерские изделия. – июль 2011. –с.74-78
4. Ali Batu Production of Turkish delight (lokum) / BatuAli. – Elsevier, 2009. – P.214.

## 18. Збереження свіжості бісквітних напівфабрикатів, що збагачені рослинними порошками

Мирошник Ю.А., Доценко В.Ф.

*Національний університет харчових технологій*

Подовження термінів зберігання борошняних кондитерських виробів є важливою задачею. Шляхи її вирішення пов'язані з гальмуванням складних фізико-хімічних і мікробіологічних процесів, що відбуваються в них протягом зберігання. Швидкість протікання цих взаємопов'язаних між собою процесів визначається багатьма чинниками: рецептурним складом, вологістю виробів, рН середовища, активністю ферментів, умовами зберігання, а також наявністю антиокислювальних і консервуючих речовин тощо.

Нами запропоновано в якості додаткової сировини використання в технології бісквітних напівфабрикатів порошоків з плодів горобини (ПГ), калини (ПК) та обліпихи (ПО), що мають у своєму складі значну кількість ефективних природних антиоксидантів - поліфенольних речовин і каротиноїдів.

У зв'язку з цим нами були проведені дослідження зміни якості бісквітних напівфабрикатів з ПГ, ПК та ПО. Досліджуванні зразки зберігали за кімнатної температури протягом 4 діб (72 години), аналіз їх якості проводили через кожні 24 години. Визначали стискуваність м'якуша та крихкуватість. В якості контрольного зразка використовували бісквітний напівфабрикат виготовлений за традиційною рецептурою.

Встановлено, що значення показника крихкуватості бісквітних напівфабрикатів, збагачених досліджуваними порошками на відміну від контрольного зразка були меншими протягом всього періоду зберігання. Так, показник крихкуватості нових бісквітних напівфабрикатів через 1 годину зберігання був на 50% нижчим за контрольний зразок, через 24 години зберігання – на 47...67%, через 48 годин – на 39...43%, а через 72 години зберігання на 22...30% нижчим за контрольний зразок. Слід зазначити, що швидкість зростання показника крихкуватості бісквітного напівфабрикату без добавок є більш високою порівняно із зразками бісквітів з обраними порошками.

Зміну структурно-механічних характеристик м'якушки готових напівфабрикатів у процесі вистоювання оцінювали за ступенем загальної її деформації під дією стандартизованого навантаження на пенетрометрі. Визначено, що з додаванням обраних порошоків загальна деформація збільшується через 24 год на 11...21 од. приладу. Відповідно, м'якуш у таких виробів ніжний, еластичний, після зняття деформації (при натисканні) з легкістю приймає первісну форму.

Таким чином, можна стверджувати, що використання у технології масляних бісквітних напівфабрикатів порошоків з нетрадиційної рослинної сировини дозволяє подовжити термін зберігання готових виробів.

## 19. Застосування насіння чіа для збагачення здобного печива

*члени студентського наукового гуртка кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів ННІХТ НУХТ: Михальська Л., Дуборезов О., Шкраба О., Попович В., Маркус Я., Павлова В., Павлюк Ю., Гороб'як О., Корочкін Д.*

*керівник гуртка – Дорохович В.В.*

*Національний університет харчових технологій*

На теперішній час все більше уваги приділяється споживанню оздоровчих, функціональних харчових продуктів. Це обумовлено тим, що в раціонах харчування значної частини населення не вистачає есенціальних нутрієнтів. Так, наприклад, під час виробництва сортового пшеничного борошна, яке є основним сировинним компонентом борошняних кондитерських виробів, вилучаються периферичні частини зерна і з ними втрачається значна частина вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, тощо.

Для збагачення борошняних кондитерських виробів, зокрема здобного печива, застосовують різноманітні дієтичні добавки та сировину багату на фізіологічно-функціональні інгредієнти. Одним з популярних на сьогоднішній день харчових продуктів є насіння чіа.

Насіння чіа – це їстівне насіння іспанської шавлії, що росте в Центральній Америці. Першими в їжу їх стали використовувати племена майя і ацтеки – починаючи з IV століття до нашої ери. Саме слово "chia" з мови майя перекладається як "сила". Сьогодні чіа вирощується в Мексиці, Гватемалі, Австралії, Індії та у Південній Європі.

Насіння чіа має багатий вітамінний та мінеральний склад. У 100 г зерен міститься добова норма фосфору і марганцю та 60% добової потреби кальцію. Велика кількість вуглеводів представлена харчовими волокнами, які нормалізують процеси травлення і не підвищують концентрацію глюкози в крові. В той же час, насіння чіа має високий вміст в насінні жиру. Однак, в його складі знаходиться значна кількість омега-3 і омега-6 поліненасичених жирних кислот.

Серед його головних особливостей слід виділити такі: запобігає утворенню холестеринових накопичень, профілактика атеросклерозу, регулює цукор в крові, нормалізує мікрофлору шлунково-кишкового тракту [1, 2, 3].

Враховуючи вище зазначене насіння чіа можна рекомендувати для збагачення здобного печива.

Нами проведено дослідження з визначення впливу насіння чіа на органолептичні показники здобного печива, його харчову та енергетичну цінність, вміст низки вітамінів та мінеральних речовин. За базову рецептуру взяли рецептуру печива «Листики». Насічення чіа вносили в кількості 20% до маси пшеничного борошна за робочою рецептурою.

Встановлено, що насіння чіа позитивно впливає на органолептичні показники здобного печива. Форма печива правильна, кругла з рівними краями. Поверхня не підгоріла, без пухирців з видимими вкрапленнями насіння чіа, які рівномірно розподілені. Колір відповідний, золотисто-жовтий. Смак відповідний

даному виробу, в міру солодкий, відчувається легкий аромат ванілі, без сторонніх запахів та присмаків. При розжовуванні відчувається потріскування насіння чіа. Вигляд у розломі - рівномірно-пористе, без порожнин.

Розраховано харчову цінність печива та задоволення добової потреби у білках, жирах, вуглеводах для чоловіків та жінок 18...29 років II групи інтенсивності фізичного навантаження (табл.1).

Таблиця 1.- **Харчова цінність печива з насінням чіа та задоволення добової потреби**

Вид нутрієнта	Вміст в 100 г печива, г	Задоволення добової потреби, %	
		чоловіки	жінки
Білки	8,07	8,9	12,2
Жири	29,32	31,5	41,9
Вуглеводи	56,24	14,1	17,3

Під час розрахунку кількості вітамінів в здобному печиві з насінням чіа враховували, що частина вітамінів нестійкі при термооброблені. Результати розрахунку вітамінів та мінеральних речовин наведено в таблицях 2 та 3.

Таблиця 2. - **Вміст вітамінів в печиві з насінням чіа**

Назва	Кількість в печиві з урахуванням втрат	Задоволення добової потреби, %	
		чоловіки	жінки
Е -токоферол	6,97	46,8	46,8
В <sub>1</sub> – тіамін	0,07	4,4	5,38
В <sub>2</sub> – рибофлавін	0,093	4,6	5,81
В <sub>5</sub> , РР – ніацин	1,5	6,82	9,4

Таблиця 3. - **Вміст мінеральних речовин в печиві з насінням чіа**

Назва	Розрахункова кількість	Задоволення добової потреби, %	
		чоловіки	жінки
Са – кальцій	86,9	7,2	7,9
Р – фосфор	160,1	13,3	13,3
Mg – магній	51,5	12,9	10,3
Zn – цинк	0,93	6,2	7,8

З урахуванням наведеної інформації можна зробити висновок про доцільність застосування насіння чіа в здобному печиві.

### Список використаної літератури:

1. Режим доступу : <http://lada.fm/2016/05/26/5-golovnih-harakteristik-nasnnya-cha-kotr-zmusyat-vas-vzhivati-yih-schodnya.html>
2. Режим доступу : <https://moyezdorovya.com.ua/8-prychyn-yisty-nasinnya-chia/>
3. Режим доступу : <https://sayyes.com.ua/ua/15-polozhitelnykh-svoystv-semyan-chia-dlya-organizma/>

## 20. Європейські вимоги щодо маркування харчової продукції в Україні

Олексієнко Н.В.

*Інститут післядипломної освіти НУХТ*

З метою гармонізації українського законодавства із законодавством Європейського Союзу (Регламентом Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 1169/2011 від 25 жовтня 2011 року) щодо надання споживачам інформації про харчові продукти та інших вимог ЄС в рамках Угоди про асоціацію В серпні 2019 року (06.08.2019) набув чинності Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» (далі – ЗУ).

ЗУ містить наступні нововведення:

✓ встановлено вимоги щодо маркування та надання обов'язкової інформації не лише для фасованих харчових продуктів, але і для алкогольних напоїв;

✓ регламентовано вимоги про надання інформації щодо алергенів або інгредієнти, які можуть викликати непереносимість, в т.ч. визначено порядок зазначення інформації про вміст глютену;

✓ встановлено нові вимоги до мінімального розміру шрифту відповідно до розміру пакувальної одиниці, яким надається інформація про харчовий продукт;

✓ застосовано новий підхід до зазначення строку придатності харчового продукту залежно від того, чи є продукт таким, що швидко псується (терміни «краще спожити до (кінця)», «вжити до»);

✓ регламентовано порядок позначення, що ідентифікує партію, до якої належить харчовий продукт (зокрема, із позначенням літери «L»);

✓ встановлено новий підхід щодо змісту інформації про поживну цінність харчових продуктів;

✓ впроваджено вимоги до надання інформації про харчові продукти, продаж яких здійснюється дистанційним способом і в магазині, а також щодо нефасованих харчових продуктів, якщо пакування харчових продуктів здійснюється безпосередньо в місці продажу на прохання споживача, або якщо харчові продукти упаковуються, або фасуються в місці продажу для подальшої реалізації кінцевим споживачам у цьому місці продажу;

✓ визначено обов'язкову вимогу щодо зазначення країни чи місця походження харчового продукту (стосовно м'яса або продуктів, назва яких може ввести в оману відносно країни походження ін.);

✓ розширено обсяг інформації про поживну цінність харчового продукту та визначено формат надання такої інформації;

✓ передбачено надання споживачеві інформації про те, чи підлягав продукт заморожуванню і розморожуванню;

✓ встановлено вимоги щодо зазначення маси харчових продуктів, вкритих крижаною глазур'ю та ін.

На деяких положеннях закону хочу зупинитись більш детально.

До цього часу в Україні визначення алергенів не було формалізовано. В ЗУ наведений вичерпний перелік алергенів та інгредієнтів, які можуть викликати непереносимість та вимоги до їх зазначення.

Одним з найбільш відомих та поширених алергенів є глютен. Глютен - білкова фракція пшениці, жита, ячменю, вівса або їх гібридних видів та похідних із них, що може спричиняти непереносимість у людей, які її споживають, нерозчинна у воді та 0,5-молярному розчині хлориду натрію. Люди з діагнозом целиакії не переносять білок глютен, який є в пшениці, житі, ячмені і, можливо, у вівсі. В ЗУ наведені вимоги до позначень "без глютену", "з дуже низьким вмістом глютену" в залежності від вмісту глютену в готовому продукті.

Позначення "без глютену" та "з дуже низьким вмістом глютену", може супроводжуватися позначенням в маркуванні "підходить для осіб з непереносимістю глютену" або "підходить для осіб, хворих на целиакію". Позначення "спеціально розроблено для осіб з непереносимістю глютену" або "спеціально розроблено для осіб, хворих на целиакію" можна зазначати в разі, якщо харчовий продукт спеціально вироблений, приготовлений та/або перероблений таким чином, щоб:

- зменшити вміст глютену в одному або декількох інгредієнтах, що містять глютен;

- замінити інгредієнти, що містять глютен, іншими інгредієнтами, що природно не містять глютену.

Овес, що міститься у харчових продуктах, заявлених як продукти без глютену або з дуже низьким вмістом глютену, має бути спеціально вироблений, приготовлений та/або перероблений таким чином, щоб уникнути забруднення домішками пшениці, жита, ячменю або їх гібридних видів, при цьому вміст глютену у такому вівсі не може перевищувати 20 міліграмів на 1 кілограм.

Ще одним прикладом продуктів, які викликають алергічні реакції або непереносимість є молочні продукти, які містять лактозу. Нажаль на сьогодні немає чітких вимог, встановлених законодавством до вмісту лактози в безлактозних продуктах.

Спираючись на наукові дослідження «безлактозні» харчові продукти у своєму складі не повинні мати молочного вуглеводу лактози. Гранично допустимий вміст лактози не повинен перевищувати відповідних значень, які встановлено стандартами виробника. Зазвичай для безлактозних продуктів прийнятним є вміст лактози менше 0,01%, а для продуктів з низьким вмістом лактози – менше 0,5 %.

Процес розщеплення молочного жиру (лактози) ферментом (лактаза) до моносахаридів контролюють за допомогою приладу кріоскопу показником «точка замерзання».

Кріоскоп – це прилад для автоматичного визначення точки замерзання. Точка замерзання у молоці складає мінус 0,520 °С. Точка замерзання в молоці з додаванням ферменту лактази, після витримання, становить від мінус 0,815 °С (відповідно вміст лактози менше 0,15 %) до мінус 0,830 °С (відповідно вміст лактози менше 0,1 %).

Відсутність у складі лактозовмісних інгредієнтів має бути підтверджено відповідними лабораторними дослідженнями, сертифікатом уповноважених органів із сертифікації.

Також варто відмітити таке нововведення ЗУ, як розширена інформація про поживну цінність харчових продуктів. Так інформація про поживну цінність визначена як дані про:

а) енергетичну цінність або

б) енергетичну цінність та вміст однієї або декількох таких поживних речовин: - жири (насичені, мононенасичені, поліненасичені);

- вуглеводи (цукри, високомолекулярні спирти (поліоли), крохмаль);

- сіль;

- харчові волокна;

- білки;

- будь-які з вітамінів або мінеральних речовин, що містяться в харчовому продукті у значних кількостях. В ЗУ визначений порядок віднесення мікронутрієнтів до таких, які містяться в значних кількостях.

Обов'язкова інформація про поживну цінність харчових продуктів має включати інформацію про: 1) енергетичну цінність; 2) вміст жирів, насичених жирів, вуглеводів, цукрів, білків та солі.

Вперше в ЗУ визначена можливість наведення інформації про поживну цінність продукції не лише на 100 г або на 100 мл продукту, а і на порцію або на одиницю споживання цього продукту за умови, що величина порції або одиниці споживання та кількість порцій або одиниць споживання, що знаходяться в упаковці, зазначена на етикетці.

ЗУ застосовує новий підхід до зазначення строку придатності харчового продукту із зазначенням словосполучень: мінімальний термін придатності, або дати «вжити до».

Мінімальний термін придатності - дата, до настання якої характеристики харчового продукту залишаються незмінними у межах, визначених оператором ринку харчових продуктів, відповідальним за інформацію про такий харчовий продукт, за умови його зберігання відповідно до вимог, встановлених таким оператором ринку.

Для харчових продуктів, які через свої мікробіологічні властивості є такими, що швидко псується, і тому після завершення короткого періоду часу можуть вважатися небезпечними для здоров'я людини, замість дати завершення мінімального терміну придатності зазначається дата "вжити до...".

При цьому дата "вжити до" визначена як граничний термін (календарна дата) споживання харчових продуктів, які через свої мікробіологічні властивості є швидкопсувними, визначена оператором ринку харчових продуктів відповідальним за інформацію про харчовий продукт, після спливу якої харчовий продукт може вважатися небезпечним для здоров'я людини.

Прийняття ЗУ дозволило максимально наблизити українські вимоги до маркування продукції до європейських, а також дозволить споживачам отримати більш розгорнуту, повну інформацію про харчові продукти та робити свідомий вибір під час купівлі харчових продуктів.

## 21. Шляхи зниження калорійності та глікемічності помадних цукерок

Онофрійчук О.С., Грицайова А.О., Кохан О.О.  
*Національний університет харчових технологій*

Відомо, що кондитерські вироби продовжують користуватися широким попитом у споживачів, незважаючи на те, що вони відносяться до висококалорійних та високоглікемічних продуктів. Через нерегульоване споживання такої продукції постійно зростає кількість людей із серцево-судинними захворюваннями, цукровим діабетом, ожирінням, атеросклерозом. Аналіз хімічного складу більшості кондитерських виробів свідчить про їх незбалансованість, що пов'язано з високим вмістом жирів, вуглеводів і відносно низьким – білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин тощо. Ця гостра проблема і є рушійною силою до створення нових виробів із поліпшеними споживчими властивостями та зниженою калорійністю і глікемічністю.

Основною традиційною сировиною, що обумовлює солодкий смак кондитерської продукції, є цукор білий кристалічний (сахароза). Однак цукор при виробництві кондитерських виробів є не тільки носієм солодкого смаку, а ще виконує роль структуроутворювача. На сьогоднішній день існує велика кількість клінічних досліджень, які вказують на те, що дисахарид сахароза має ряд негативних властивостей на організм людини [1].

Зараз у всьому світі проводяться роботи, спрямовані на розробку речовин, які могли б стати альтернативою цукру білому кристалічному (сахарозі), який має досить високий глікемічний індекс - 68% і калорійність 4,0 ккал/г.

В останні роки за кордоном з'явилися розробки і, незабаром, знайшло практичне застосування використання при виробництві низькокалорійних харчових продуктів нового інноваційного замітника цукру білого кристалічного - тагатози. Тагатоза є моносахаридом, що відноситься до групи кетогексоз, в якому оптично активний четвертий атом карбону є дзеркальним відображенням відповідного атома вуглецю фруктози [1]. Цукор тагатоза має унікальне поєднання важливих технологічних характеристик і властивостей покращувати здоров'я людини, що робить її одним з найперспективніших заміників традиційного цукру. Так, тагатоза при її вживанні не викликає карієсу, має пребіотичну дію, викликає дуже низьку глікемічну відповідь, має низьку калорійність. Її тривале споживання зменшує рівень глюкози і холестерину крові, знижуючи ризики виникнення ожиріння і цукрового діабету 2 типу.

Також перспективним напрямом по зниженню калорійності харчових продуктів є використання на заміну традиційних цукру та жиру інноваційного харчового волокна – полідекстрози. Полідекстроза (PDX, E1200) була розроблена як низькокалорійний наповнювач для заміни в рецептурах харчових продуктів жиру, цукру або крохмалю. Її отримують термічною полімеризацією глюкози з використанням сорбіту (10%) і органічної кислоти, такої як лимонна кислота (1%), в якості каталізатора [2].

До початку промислового використання, як і всі винайдені харчові добавки полідекстроза проходила всебічні випробування безпеки, що підтвердили можливість її застосування практично у всіх харчових продуктах.

Обґрунтування вибору цих двох досліджуваних інгредієнтів вуглеводної природи полягає в їх функціональних та технологічних властивостях. В таблиці наведені основні властивості цукру білого кристалічного та досліджуваних інноваційних замінників його.

Таблиця

**Основні технологічні властивості досліджуваних вуглеводів [3]**

Назва вуглеводу	Розчинність при 20°C, %	Глікемічний індекс, %	Калорійність, ккал/г	Температура плавлення, °C	Солодкість, од.
Сахароза	69,0	68,0	4,0	180,0	1,00
Тагатоza	58,0	3,0	1,5	134,0	0,92
Полідекстроза	80,0	8,0	1,0	110,0	0,10

Існує вже багато напрацювань по використанню тагатоzi та полідекстрази в різних харчових продуктах, в тому числі і кондитерських виробах, але не було знайдено джерел інформації про можливості їх застосування саме в помадних цукерках, дрібнокристалічна структура яких отримується шляхом самочинної кристалізації цукру білого кристалічного. Цей факт обумовлює мету наших досліджень, що полягає у встановленні можливості зниження калорійності та глікемічності помадних цукерок за рахунок повної чи часткової заміни цукру білого кристалічного на низькокалорійні компоненти.

Під час розробки нової рецептури помадних цукерок зі зниженою калорійністю та глікемічністю використовували тагатоzu при повній заміні цукру білого кристалічного. Виробництво помади на основі досліджуваного цукру здійснювали в 2 етапи: приготування помадного сиропу; приготування помадної маси, за рахунок збивання та одночасного охолодження сиропу для провокування самочинної кристалізації цукру тагатоzi.

Проведені дослідження показали, що під час збивання помади утворюється тверда грубокристалічна структура цукерок, з відчутними кристалами твердої фази. Це можна пояснити схильністю тагатоzi до швидкої кристалізації з утворенням кристалів великих розмірів, що відчуваються органолептично. З літературного огляду відомо, що тагатоza в кондитерських виробах використовується в суміші з іншими цукрозамінниками, які, як і тагатоza, виконують функції структуроутворювача [1]. Тому в процесі подальших досліджень, було запропоновано використовувати суміш тагатоzi та гігроскопічної фруктози.

Було проведено серію експериментів з метою встановлення оптимального співвідношення цих цукрів. Оптимальним дозуванням є 10% заміна рецептурної кількості тагатоzi на гігроскопічний моносахарид фруктозу. Внесення фруктози дозволило зменшити дозування патоки в рецептурі цукерок, що позитивно вплинуло на зниження показника глікемічності розроблених цукерок. З метою подовження терміну зберігання якості помадних цукерок на основі тагатоzi, а також з метою маскування незначного охолоджувального ефекту розроблених виробів, запропоновано застосування фруктової сировини

у вигляді підварів та припасів, що вносяться на стадії темперування цукеркової помадної маси.

Щодо застосування полідекстрази в рецептурі помадних цукерок, то її висока розчинність і здатність до уповільнення процесу кристалізації не дозволили розглядати полідекстразу в якості повної заміни цукру білого кристалічного в рецептурах помадних цукерок. Враховуючи той факт, що кристалізація сахарози можлива лише з пересичених розчинів, було цікаво дослідити можливість часткової заміни сахарози на полідекстразу. Для з'ясування цього було проведено серію досліджень по визначенню впливу різних кількостей полідекстрази, що вносяться на заміну рецептурної кількості цукру білого кристалічного, на процес кристалізації сахарози при виробництві помадних цукерок. В наших дослідженнях здійснювали заміну цукру білого кристалічного на полідекстразу у кількості від 5 до 30% до рецептурної кількості цукру з перерахунком по сухим речовинам. Шляхом серії дослідів була встановлена можливість максимальної заміни 25% цукру білого кристалічного полідекстразою без погіршення консистенції помадних цукерок із збереженням дрібнокристалічної структури, що притаманна класичній помаді на цукрі. При збільшенні дозування полідекстрази понад 25% спостерігається відсутність процесу кристалізації помадної маси. Дослідження впливу полідекстрази на процес структуроутворення помадних корпусів показало, що суттєвої різниці в режимах формування корпусів в порівнянні з контрольним зразком не спостерігається, лише незначно збільшується тривалість їх структурування. Також, був виявлений позитивний вплив полідекстрази на збереження свіжості зразків помадних цукерок. В зразках з полідекстразою видалення вологи з виробів відбувалося не так інтенсивно, як у контрольному зразку.

Результати проведених досліджень лягли в основу розробки рецептур та технологічних інструкцій на низькокалорійні, низькоглікемічні помадні цукерки. Вироби отримали схвальні відгуки від членів дегустаційної комісії Асоціації «Укркондпром», а наукова новизна була захищена патентами України.

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлена можливість виготовлення помадних цукерок традиційної консистенції, але зі пониженою калорійністю та глікемічністю, збільшеним терміном зберігання та підвищеною фізіологічною цінністю за рахунок використання популярного нині наповнювача – полідекстрази та інноваційного цукру тагатози.

#### **Список використаної літератури:**

1. Н. Mitchell (ed.). Sweeteners and sugar alternatives in food technology, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, England; 2006, pp. 413.
2. Carbohydrate Nutrition, Dietary Fiber, Bulking Agents, and Fat Mimetics. James N. BeMiller, Carbohydrate Chemistry for Food Scientists (Third Edition), 2019.
3. О.Г. Шубина. Полидекстроза – многофункциональный углевод для создания низкокалорийных и обогащенных продуктов // Пищевая промышленность, 2005 – №5 - С.28-31.

## 22. Перспективи використання ямсу в технології кулінарних та кондитерських виробів

Пушка О.С.

*Національний університет харчових технологій*

Сучасний стан розвитку харчової індустрії диктує умови постійного удосконалення та розширення асортименту кулінарної та кондитерської продукції. З'являються нові способи приготування страв та виробів, сучасне обладнання та устаткування, разом з тим, знаходить місце і використання нетрадиційної сировини рослинного та тваринного походження. Однією з останніх новинок світової ресторанної сфери є використання фіолетового ямсу.

Фіолетовий ямс - це рослина виду *Dioscorea alata*, що володіє яскравою відмінною рисою у вигляді бульб інтенсивно пурпурового забарвлення. Іноді коренеплоди можуть бути бузковими, червоними або кольору лаванди. Росте цей коренеплід по всій тропічній частині Південної Америки, Африки, Австралії, а також в південно-східних провінціях США. Фіолетовий ямс іноді називають Гайянський, десятимісячним, водяним або крилатим. В Індії його місцеве ім'я - «раталу», у В'єтнамі - «хойам», в Нігерії - «джи Абана», «убе» в Малайзії.

Рослина являє собою багаторічну трав'янисту ліану. Бульби великі, зовні схожі на картоплю, але яскраво-фіолетового кольору. Після термічної обробки стають придатними для приготування страв. Смак - помірно солодкий, землистий, горіховий, що нагадує батат. Коренеплід надає стравам яскраво-фіолетового кольору через велику кількість антоціанів у своєму складі. Користь фіолетового ямсу полягає в боротьбі з депресією, поліпшенні роботи сечостатевої, дихальної та серцево-судинної систем, вирішенні проблем з травленням і деяких запальних захворювань.

Убе - популярний інгредієнт випічки і гарнірів, він часто використовується в різноманітних десертах, в якості натурального барвника й ароматизатора для морозива, молочних продуктів, рулетів, пирогів, печива та інших видів кондитерських виробів. Декілька десятиліть тому він з'явився і в американських ресторанах та завоював належне місце в меню.

Серед способів його приготування відомі такі як: варіння, запікання, висушування, використання для приготування випічки, морозива, коктейлів. Для України фіолетовий ямс ще невіданий коренеплід, проте перспективи його використання широкі. Цікавим може стати його використання в складі соусів, супів, запіканок, десертів та ін.

### **Список використаної літератури:**

1. [https://ru.qwe.wiki/wiki/Dioscorea\\_alata](https://ru.qwe.wiki/wiki/Dioscorea_alata)
2. Ямс // Універсальний словник-енциклопедія. — 4-те вид. — К. : Тека, 2006.
3. The cultural roles of yams By G. Kranjac-Berisavljevic and B.Z. Gandaa, University for Development Studies, Tamale, Ghana, [www.bioversityinternational.org](http://www.bioversityinternational.org) 26 June, 2008

## 23. Сучасні тенденції оформлення кондитерських виробів у ресторанному господарстві

Савенко А.А.

Шунько А.С.

*Одеська національна академія харчових технологій*

На сьогоднішній день кондитерський ринок України сильно змінився в умовах економічної кризи. Кондитерська продукція є галуззю, що орієнтована на задоволення базових потреб громадян, тому вона менше за інші галузі схильна до значних коливань і характеризується відносно стабільним попитом, але пропорційно залежить від рівня життя населення.

Наразі ця галузь все швидше розвивається, поєднуючи в собі всі сучасні тенденції. Смаки споживачів завжди змінюються, тому більшість виробників слідкує за тенденціями на світовому кондитерському ринку, щоб створити продукцію яка здатна залучити покупців до закладів ресторанного господарства . В свою чергу ресторани господарства використовують такі сучасні тенденції оформлення кондитерських виробів :

1. мінімалістичний дизайн. У кондитерському світі стійко вкоренилася тенденція до мінімалізації десертів. Великогабаритні декорації стають моветоном, адже за ними майже неможливо розгледіти характер самого десерту. Тому заклади ресторанного господарства та кондитерські роблять ставку на фактуру десерту, де переважає текстура з ефектом мармуру, потрісканого цементу, старого папірусу або ідеально гладкі й рівні торти чи десерти, де немає нічого зайвого.

2. Природні кольори. Натуральні і приземлені відтінки повертаються в моду, витісняючи отруйні і неприродні фарби в десертах. Моноколір, гра схожих відтінків і тонів в грамотному поєднанні стає головним завданням кондитерів. І тут можна вивільнити політ фантазії, адже ефектно виглядатимуть десерти в білому, небесному, ніжно-рожевому, "космічному", золотом кольорах.

3. Прикраси дорогоцінними металами і камінням. Коштовне каміння та метали продовжують закохувати публіку по всьому світу. Поряд з природними текстурами і кольорами продовжує зростати тенденція на десерти з елементами сусального золота, срібла, цукрових кристалів.

4. Геометричні форми. Круглі торти не виходять з моди, але разом з ними трендовими стають десерти в формі трикутника, паралелограма і інших геометричних фігур. Це той випадок, коли кондитери спочатку розробляють проект, а потім працюючи з формою, обсягом, пропорціями, кольором і текстурою створюють справжній арт-об'єкт.

5. Моносмаки: азіатська екзотика або локальні продукти. У моді як азіатська екзотика: юзу, матчу, чай соба, манго, маракуйя, чорний кунжут, так і локальні інгредієнти, серед яких можуть бути такі начинки як гратен з айви і яблука, гель з журавлини, мус на листках чорної смородини або мус з бородінським хлібом. Важливо не розпорошуватися на велику кількість інгредієнтів, зосередившись на 1-2 смакових складових.

6. Менше цукру і калорійності. Тренд на здорове харчування стрімко зростає, а з ним і набирає обертів тенденція до зменшення цукру в десертах. Також на піку популярності залишається безглютенова і веганські випічка.

7. Нестандартне морозиво. Головний тренд цього року - алкогольне морозиво. Мохіто, Пинаколада, джин-тонік, просекко, віскі ... Смак улюбленого напою тепер буде в улюбленому десерті, створюючи правильний настрій на період спекотного літнього сезону.

8. Оригінальна подача десерту. В тренді не тільки яскраві смаки, але і подача. Адже гість закохується спочатку очима, а тільки потім пробує на смак.

Також можна підкреслити, що в моді завжди будуть індивідуальні і незвичайні рішення в десертах, які виділяються своїм зовнішнім виглядом і незабутнім смаком. Головне, щоб десерт передавав собою якусь ідею і подобався особисто гостю.

Вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що на "солодощі", як і на інші товари, існує мода. Тривалість популярності виробу - близько двох років. Тому щоб залишитися на ринку, потрібно вчасно розробити окремі модифікації продукту. Стратегічним напрямом повинні бути не лише модернізація виробничих потужностей, впровадження нових технологій, а розвиток і підвищення професійних якостей персоналу, його навчання. Зокрема, в провідних закладах ресторанного господарства з напрямком кондитерської промисловості працює персонал, який має досвід роботи у відомих світових транснаціональних компаніях.

Таким чином, для сучасного ринку кондитерських виробів у ресторанному господарстві характерні зростання попиту в цілому, суттєва сегментація споживчих смаків та активізація попиту на дорогі кондитерські вироби, створення відомих і популярних брендів. Також можна зробити висновок, що кондитерська продукція в першу чергу повинна бути орієнтована на споживача із середнім доходом; впровадження нових та унікальних технологій, які не мають аналогів, і обладнання; постійний моніторинг ринку кондитерської продукції, її оформлення, кольорова гама та сучасна подача.

#### **Список використаної літератури :**

1. <https://figaro.ua/ru/events/198-top-10-konditershyskih-trendov>
2. <https://koloro.ua/ua/blog/brending-i-marketing/analiz-rynka-konditerskikh-izdeliy-ukrainy-tendentsii.html>
3. : [www.economy.nayka.com.ua/](http://www.economy.nayka.com.ua/)

## **24. Использование минеральных вод и целебных растений Грузии в диабетическом питании**

Силагадзе М.А., Карчава М.С., Бериулава И.О., Пхакадзе Г.Н.\*

*Государственный университет Акакия Церетели (Кутаиси, Грузия)*

*\*Государственный университет Сан Диего*

Обсуждаются перспективы оптимизации рациона диабетиков. Рассмотрены научно-практические аспекты конструирования различных диабетических продуктов, в том числе безалкогольных диабетических натуральных, витаминно-минеральных и фито-напитков, которые разрабатываются на основе минеральных вод с использованием плодов культурных и дикорастущих фруктов, а также лекарственных растений с противодиабетическими свойствами.

В Государственном университете Акакия Церетели с 2006 года сотрудниками кафедры технологии продуктов питания ведутся масштабные комплексные - прикладные и фундаментальные исследования по разработке новых диабетических продуктов высокой биологической ценности и инновационных технологий их производства. В результате проведенных исследований, на основе различных минеральных вод, фруктово-ягодных полуфабрикатов и целебных растений разработаны мучные кондитерские изделия - Диабетические кексы; Диабетический крекер; Диабетические пряники, Диабетический рулет. Новизна способов их производства защищена патентами.

С точки зрения оптимизации рациона питания диабетиков, существуют широкие перспективы для включения в их рацион также здоровых безалкогольных напитков. Особенно актуальным для этой цели является использование уникальных природных минеральных вод Грузии и разработка научно обоснованных технологий для безалкогольных напитков и фито-напитков, обогащенных биологически активной энергией местного фруктового сырья и лекарственных растений.

Сегодня местный потребительский рынок насыщен заменителями сахара, подсластителями, химическими красителями для пищевых продуктов, химическими ароматизаторами, безалкогольными напитками с химическими консервантами. Судя по содержанию легкоусвояемых углеводов в конкретном продукте, их можно считать диабетическими напитками, но подавляющее большинство из них (кроме натуральных фруктовых соков) не имеют питательной ценности. Разработка функциональных и специализированных пищевых систем, обогащенных необходимыми для организма питательными веществами, особенно с использованием местных ресурсов, является одним из приоритетных направлений развития науки и техники в области пищевых продуктов в XXI веке. Проблема витаминно-минерального дефицита в современную эпоху настолько серьезна в обществе, что она заключается не в предотвращении витаминно-минерального дефицита, а в лечении полигипомикроэлементоза в сочетании с полигиповитаминозом, для которого требуется сообщество систем питания и напитков. Для этой цели перспективно использовать как культурные, так и

дикорастущие фрукты и лекарственные растения, которые обладают широким спектром действия и полифункциональными свойствами. Грузия богата этим видом сырья, которое до сих пор недостаточно изучено и не до конца исследовано.

Минералы и витамины могут выполнять свои специфические функции только в процессе собственного метаболизма (ассимиляции в тканях). На пути к метаболизму наблюдается синергизм или антагонизм взаимодействия некоторых микроэлементов. Например, аскорбиновая кислота способствует переходу фолиевой кислоты в активную форму кофермента и восстанавливает окисленную форму токоферола, тогда как витамин D необходим для правильного усвоения и использования кальция. Так же известно много фактов об антагонизме микроэлементов. Например, действие никотиновой и аскорбиновой кислот вызывает распад витамина B12 и т.д. Эта область исследований еще далеко не исчерпана, но некоторые достижения в этой области уже используются в производстве витаминно-минеральных продуктов и препаратов [1,2,3,4,5,6,7]. Безалкогольные напитки являются хорошей основой для обогащения биологически активными веществами, что значительно повышает их роль в современном питании человека. Было установлено, что использование минеральной воды с относительно низкой минерализацией (<2 мг/л), которая не содержит большого количества углеводов (растворимого карбоната кальция и солей магния), рекомендуется при производстве безалкогольных напитков для функциональных целей. Для продуктов, полученных путем сочетания минеральных вод и растительного сырья, вопрос совместимости минеральных вод с минеральными ионами, солями и витаминами растительного сырья и других биологически активных веществ особенно актуален. Этот вопрос является одной из важнейших проблем в области современной биологии и химических наук и до конца не изучен и служит предметом наших дальнейших исследований.

В целях разработки технологии диабетических мучных кондитерских изделий и напитков на основе минеральных вод для экспериментов использовались слабоминерализованные воды: гидрокарбонатная кальций-натриевая – Митарби (м. 2,4 г / дм<sup>3</sup>), кальциевая вода Шови (м.2,2 г / дм<sup>3</sup>); гидрокарбонатная – натрий - борная - Саирме (м.2,2 г / дм<sup>3</sup>); гидрокарбонатная кальций-натрий-магниевая - Флат; гидрокарбонатно - бромисто- кальциевая - Лугела (м. 42,1 г / дм<sup>3</sup>), разбавленная питьевой водой в соотношении 1:5. Для создания продуктов профилактического назначения мы использовали два вида растительного сырья в качестве источника биологически активных веществ: культивируемые и дикорастущие фрукты и ягоды (яблоки, айва, фейхоа, апельсины, вишня, гранаты, черника, малина) и лекарственные растения - листья черники (*Vaccinium myrtillus* L.) ; сосновая пыльца (Pollen); шиповник (*Rosa canina* L.); хвощ полевой (*Equisetum*); зверобой (*Hypericum*); ромашка (*Matricaria*) ; тимус (*Thymus vulgaris* L.); цикорий (*Cichorium*). В эксперименте фрукты и ягоды мы использовали в виде экстракта. В качестве контроля для обогащения минеральных вод использовали натуральные соки, производимые грузинскими фирмами «Кампа» и «Кула».

Выбор вышеупомянутых лекарственных растений был обусловлен тем, что они использовались в фармакологической практике в качестве лечебно-профилактического растительного лекарственного средства при диабете. Их набор (в строго определенном соотношении) способствует расщеплению сахаров в организме, стимулирует поджелудочную железу и вырабатывает инсулин, восстанавливает и защищает клетки, поврежденные диабетом. Мы использовали лекарственные растения для обогащения напитков в форме их настоек. Чтобы снизить калорийность продуктов, мы использовали вместо сахара натуральный подсластитель - стевия.

Разработаны оптимизированные рецептуры с учетом установленных норм содержания микроэлементов и активных функциональных компонентов профилактических средств, а также технологии ряда кондитерских изделий, безалкогольного и диабетического натурального фито-напитка с высокой биологической ценностью. В настоящее время разрабатывается нормативно-техническая документация на новую продукцию.

Новые натуральные безалкогольные напитки и мучные кондитерские изделия, созданные нами с использованием грузинских минеральных вод, фруктовых соков, лекарственных растений, натуральных подсластителей и натуральных консервантов, не имеют аналогов на грузинском потребительском рынке, поэтому результаты имеют не только научное, но и большое практическое и социально-экономическое значение. Разработанная нами продукция прошла клиническую апробацию и рекомендована для использования в рационе питания диабетиков.

#### **Список использованной литературы**

7. Дедов И.И. Сахарный диабет — опаснейший вызов мировому сообществу / И.И. Дедов // Вестник РАМН. — 2012. — № 1. — С. 7-13.
8. Кравчун Н.А., Казаков А.В., Караченцев Ю.И. и др. Сахарный диабет 2 типа: скрининг и факторы риска. — Х.: Новое слово, 2010. — 256 с.
9. Лекарственные травы при диабете второго типа. — [www.stopdiabetis.ru; http://www.endokrinolog.by/Downloads/Patients/%D0%A8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%B0%20%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F%20%D0%91%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%93%D0%9F%201.pdf](http://www.stopdiabetis.ru; http://www.endokrinolog.by/Downloads/Patients/%D0%A8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%B0%20%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F%20%D0%91%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%93%D0%9F%201.pdf) (18.07.2020)
10. Ших Е.В. Витаминеральная недостаточность. <https://www.umj.com.ua/article/755/vitamineralnaya-nedostatochnost> (18.07.2020)
11. Borch-Johnsen K., Wareham N. The rise and fall of the metabolic syndrome // Diabetologia. — 2010; 53 (4): 597–599.
12. Karchava M., Silagadze M., Berulava I. DIABETIC NONALCOHOLIC DRINKS BASEDON GEORGIAN MINERAL WATERS // INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOODS. Georgia, Kutaisi, 2015., P.172-175
13. Standards of medical care in diabetes — 2013. American Diabetes Association // Diabetes Care. — 2013. — Vol. 36 (Suppl. 1). — P. 11-66.

## 25. Напрями поліпшення якості кондитерських виробів

Сирохман І.В.

*Львівський торговельно-економічний університет*

Основні наукові напрацювання для кондитерської промисловості виконуються в науково-дослідному інституті кондитерської промисловості НДІКП (Аксенова Л.М., Савенкова Т.В.). В узагальненому вигляді можна виділити розроблені наукові основи формування якості кондитерської продукції у процесі виробництва, пакування і зберігання; методик виміру її перекисного, кислотного і йодного чисел жиру, обґрунтований методологічний прогноз зберігання виробів з підтвердженням органолептичної оцінки інструментальним методом.

На даному етапі розвитку науки вектором розвитку перспективних технологій можна вважати сировину поліпшеного складу, наприклад, жири з обмеженим вмістом трансізомерів жирних кислот (не вище 2%), що вимагає поліпшення окремих технологічних операцій і включення в рецептуру певних інгредієнтів. Прикладом можуть бути жири «Еконфе 1403–35», які мають підвищену твердість і швидкість кристалізації, що сприяє збільшенню продуктивності лінії в результаті скорочення тривалості проходження виробів через охолоджувальний тунель.

У виробництві глазури для кондитерської продукції важливе місце займають продукти переробки какао-бобів і еквіваленти або замітники какао-масла. Використання останніх дозволяє не тільки знизити затрати, але і в ряді випадків спростити технологічний процес. Найбільш унікальні за своїми властивостями еквіваленти, які в більшій мірі приближені до масла какао за тригліцеридним складом і фізико-хімічними характеристиками. Кондитерські вироби, що містять еквіваленти масла какао, мають такі ж структурні властивості, як і продукція, вироблена на маслі какао. Завдяки цьому досягають стабілізації та поліпшення властивостей отриманої продукції.

Для досягнення якісних органолептичних і оптимальних реологічних показників розмір усіх частин твердої фази продукту повинен знаходитися у вузькому діапазоні розподілу – від 10 до 30 мкм. Крім того, для успішного формування або глазурування необхідно, щоб визначені у відповідності з міжнародним методом Кассона пластична в'язкість складала 1,0–3,0 Па • с, межа текучості – 4,0–9,0 Па. Значно знизити реологічні показники глазури при виготовленні можна внесенням лецитину в три етапи в рецептурно-змішувальну станцію, в другий кульковий млин і гомогенізатор у рівних кількостях.

Додаткове введення ефіру полігліцерину і рицінолевої кислоти при гомогенізації глазури сприяє зменшенню межі текучості напівфабрикату в 1,7 раза в порівнянні з даним параметром глазури, яку виробили без синтетичного емульгатора. Органолептична оцінка глазури, що виготовлена за новою технологією, показала, що запах, смак, структура і консистенція поліпшилися, у порівнянні з даними показниками глазури, що вироблена за класичною

технологією. Крім того, в перших більш висока ступінь подрібнення і оптимальні реологічні характеристики. Отже двоступеневе подрібнення напівфабрикату дає можливість отримати продукт у вузькому і оптимальному діапазоні дисперсності. Кількість дрібних фракцій розміром (менше 10 мкм) за новою технологією скоротилося в 2,4–3 рази, а потрібних (розміром 10–30 мкм) – збільшилося в 2,2–2,5 рази.

Важливим напрямком наукових досліджень можна вважати вплив багатофункціональних харчових інгредієнтів на стійкість шоколаду до посивіння... Не дивлячись на то, що жирове або цукрове «посивіння» не впливає на харчову безпечність продукту, однак є безумовним чинником зниження його якості. Основна причина жирового «посивіння» шоколаду – складний процес перекристалізації окремих фракцій масла какао, якому властивий поліморфізм, здатність кристалізуватися в різних кристалічних модифікаціях в залежності від зовнішніх умов: вплив температур підвищення або коливання під час зберігання, некоректне темперування. Ця перекристалізація проявляє себе як білуватий наліт або плямистість на поверхні.

Інструментальний метод вимірювання кольору шоколаду розроблено на основі аналізу даних оптичних характеристик шоколаду, отриманих з використанням спектроколориметра Color 15 (X-Rite Incorporated, США). Спектри відображення зразків шоколаду вимірюють у діапазоні довжини хвиль 360–750 нм з інтервалом 10 нм, з геометрією виміру  $d/8$ , рівним  $10^\circ$ . Коефіцієнти спектрів відображення перетворюють в кольорові координати простору CIE  $L^* a^* b^*$  1976:  $L^*$  – світлота,  $a^*$  – червоний ( $+a^*$ ) /зелений ( $-a^*$ ),  $b^*$  – жовтий ( $+b^*$ ) / синій ( $-b^*$ ).

До складу масла какао входять природні антиоксиданти  $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\beta$ -токоферолі, серед яких найбільшою антиоксидантною активністю володіє  $\delta$ -токоферол. Середній сумарний вміст токоферолів різних зразків шоколаду без добавок складає 9,7 мг/100 г, молочного шоколаду – 5,3 мг/100 г. Сумарна частка токоферолів не є показником якісного складу, але за співвідношенням масової частки  $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\beta$ -токоферолів можна проводити ідентифікацію масла какао. Унікальний у порівнянні з іншими рослинними жирами склад жирних кислот і токоферолів обумовлює високу окислювальну стабільність масла какао.

Отримані дані про кількість теоброміну і кофеїну можуть бути використані для визначення частки какао-продуктів загального сухого залишку какао та ін. в кондитерських виробках, що містять продукти переробки какао-бобів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Сирохман І.В. Якість і безпечність харчових продуктів традиційних та інноваційних технологій. Підручник /І.В. Сирохман. Т.М. Лозова, О.І. Гирка, М.І. Філь, М.-М. Калимон – Львів : Видавництво ЛТЕУ, 2020. – 504 с.
2. Сирохман І.В. Сучасні досягнення харчової науки. Навчальний посібник /І.В. Сирохман, О.І. Гирка, М.-М.В. Калимон.. – Львів : Видавництво «Растр-7», 2018. – 508 с.

## **26. Структурно-реологічні властивості мас нуги з протеїнами рослинного походження**

Толстих В.Ю., Гордієнко Л.В., Аветісян К.В.

*Одеська національна академія харчових технологій*

Сьогодні в світі існує дефіцит харчового білка і нестача його в найближчі десятиліття, ймовірно, збережеться. Загальний дефіцит білка на планеті оцінюється в 10-25 млн т на рік. З 6 млрд чоловік, що живуть на Землі, приблизно половина страждає від нестачі білка. Тому на даний час велика увага приділяється більш широкому використанню при виробництві харчових продуктів протеїнів рослинного походження. Враховуючи технологічні та функціональні властивості протеїнів, здатність до піноутворення, їх використання при виробництві збивних виробів є перспективним.

В наш час особливо широко використовуються білки з насіння сої, що мають досить збалансований амінокислотний склад і високе перетравлення. Із сої готують численні страви з великим вмістом білка: соєве молоко, сир, соуси, котлети, тощо. Крім того, із сої одержують білкові препарати, які додають у різні харчові продукти для підвищення їхньої харчової цінності.

Існує широкий досвід використання соєвих продуктів при виробництві різних страв, при цьому не велика увага приділяється продуктам переробки коноплі. Насіння конопель – одне з найбільших джерел білка, ненасичених жирних кислот, вітамінів, ферментів, антиоксидантів. З насіння конопель виготовляють конопляний протеїн - порошок з високим вмістом білка, який отримують після відділення масла з насіння методом пресування. Залежно від температури і кількості стадій пресування отримують порошок з вмістом білка від 30 до 50 % (борошно або протеїн). Залишкова кількість жиру становить близько 10 %, а вміст корисної для травлення клітковини - близько 20 %. Слід зазначити, що психотропні речовини містяться лише в суцвіттях конопель і її листі, а насіння абсолютно безпечне.

Таким чином, актуальним є визначення доцільності використання соєвої та конопляної протеїнвмісної сировини (СПС та КПС) в якості технологічної добавки при виробництві збивних кондитерських виробів типу нуги, що дозволить регулювати рецептурний склад, структуру готових виробів, підвищити їх харчову цінність та збагатити фізіологічно корисними нутрієнтами.

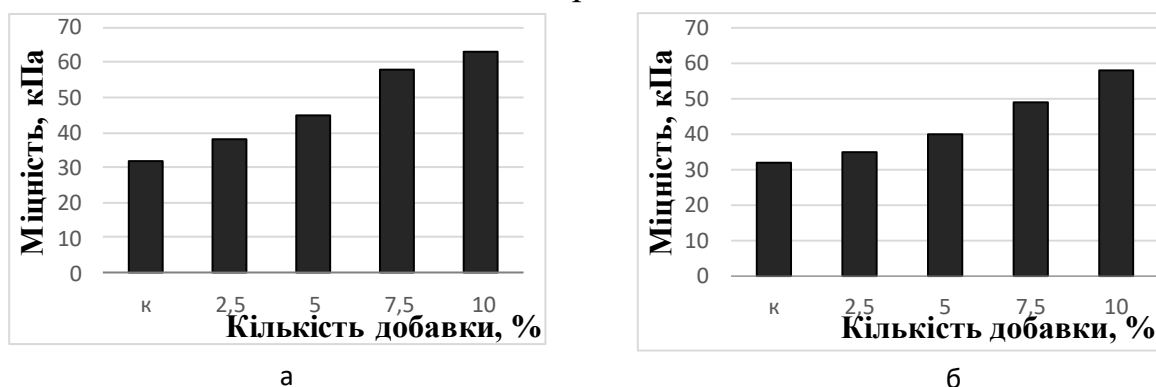
В якості контрольного зразка була обрана рецептура м'якої нуги «Монтилемар». Для її отримання у попередньо збиті білки при безперервному збиванні тонким струменем додають цукрово-глюкозно-патоковий сироп та продовжують інтенсивно перемішувати до утворення збитої маси.

Для отримання дослідних зразків, на стадії збивання маси нуги після введення сиропу додається білоквмісна сировина. Збивання маси продовжується до досягнення необхідної мінімальної густини. Використання СПС та КПС призводить до скорочення тривалості збивання. Так, у зразків з 5 % добавок час отримання необхідної густини скорочується на 5 хв, а у зразків з 10 % – на 8 хв у порівнянні з контролем.

Важливою структурно-реологічною характеристикою збивної маси, що визначає її поведінку на різних стадіях та впливає на хід технологічного процесу є в'язкість. Цей показник, обумовлений силами зчеплення між молекулами, характеризує опірність маси її течії під дією зовнішніх сил і залежить від багатьох факторів, таких як вміст сухих речовин, склад і співвідношення рецептурних компонентів, температура та ін. В зв'язку з цим було вивчено вплив КПС та СПС на в'язкість досліджуваних зразків нуги. Визначення реологічних властивостей проводили при температурі зразків 60 °С, що відповідає температурі формування маси.

Масу нуги можна назвати перенасиченим розчином, в якому рівномірно розподілені молекули води, молекули сахарози, глюкози, мальтози, білків та інших речовин, що входять до складу нуги, які мають компакту упаковку частинок, пов'язаних силами молекулярної взаємодії. Ці сили достатньо великі, про що свідчить висока в'язкість маси нуги. Додавання КПС та СПС від 2,5 до 10 % у збивну масу призводить до збільшення ефективної в'язкості в 1,5-3,5 рази, це ймовірно пов'язано з вмістом полімерних молекул вуглеводів та білків у складі білоквмісної сировини, які зв'язують вологу та підвищують в'язкість дисперсійного середовища і як наслідок усієї маси.

Відформована маса нуги подається на вистоювання та подальше нарізання. За традиційною технологією, для досягнення заданих структурних характеристик, тривалість структуроутворення нуги складає 60 хвилин. Визначення структурно-механічних властивостей дослідних зразків (рис. 1) показало, що міцність контрольного зразку на цьому етапі складає 32 кПа. Використання КПС та СПС у кількості 2,5 - 10 % приводить до підвищення пластичної міцності в 1,8-2 рази у порівнянні з контрольним зразком. Таке суттєве зростання показників міцності маси нуги при додаванні протеїновмісної сировини дозволить зменшити тривалість структуроутворення маси для забезпечення її подальшого якісного нарізання.



**Рис. 1** Міцність маси нуги з додаванням КПС (а) і СПС (б)

На підставі визначення структурно-реологічних властивостей мас нуги, запропоновано скорочення тривалості їх вистоювання за рахунок підвищення швидкості структуроутворення маси та зростання її міцності при використанні протеїновмісної сировини. Рекомендовано додавати КПС у кількості 5 % та СПС у кількості 7,5 %, що дозволяє отримати вироби, органолептичні та структурно-механічні показники яких відповідають нормативним значенням та найбільш наближені до контрольного зразку.

## **27. Розроблення технології жувальних цукерок підвищеної біологічної цінності**

Тюрікова І. С., Крайнова В.В.

*Вищий навчальний заклад Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі”*

Сучасні тенденції в галузі харчування пов'язані з виробництвом продукції оздоровчого напрямлення. Такі продукти містять натуральні біологічно активні речовини (БАР) і використовуються як у лікувальному, так і у профілактичному харчуванні. В основі створення оздоровчої продукції лежать біотехнологічні процеси перероблення сільськогосподарської або дикорослої рослинної сировини підвищеної харчової і біологічної цінності. Створення якісно нових технологій зі спрямованою дією на організм людини є головним завданням для харчової промисловості [1].

Кондитерські вироби, що займають значну частку в раціоні харчування людини, відносяться до групи висококалорійних продуктів (350-528 ккал). Вони містять багато жирів ( 5...35 %), вуглеводів (47...100 %) та незначний вміст білка (3,2...10,4 %) та мікронутрієнтів. Надмірне вживання таких виробів, які віднесено до продуктів регулярного вжитку (12-14 кг/рік), порушує збалансованість харчового раціону [2]. Отже, кондитерські вироби потребують корекції в напрямку збільшення вмісту вітамінів, мінеральних елементів, харчових волокон та зниження енергетичної цінності.

Перспективним напрямком для кондитерської промисловості є виробництво жувальних цукерок, які стають популярними серед представників різних вікових груп, і передусім, дитячого населення, та складають конкуренцію жувальній гумці. В Україні виробництво жувальних цукерок обмежено за нестачі наукових розробок. Внесення в продукти харчування екологічно-чистих, багатих БАР, натуральних добавок сприяє підвищенню біологічної цінності готового продукту [1].

Відомо, що волоський горіх є цінною харчовою сировиною, що містить: органічні кислоти – яблучна, лимонна; вітаміни – С, В<sub>1</sub>, Р та каротин; фенолкарбонові кислоти – галові; дубильні речовини – похідні пірокатехіну та пірогалолу; кумарини – елагова кислота; хінони – юглон,  $\alpha$ -гідроюглон,  $\beta$ -гідроюглон, 5-глюкозид гідроюглону [3]. Пошук оптимальних шляхів використання цінного за хімічним складом волоського горіха у кондитерському виробництві є актуальним завданням.

В отриманому за розробленою технологією водно-спиртовому екстракті виявлено та ідентифіковано 34 сполуки. Особливу увагу привернули речовини з різними фармакологічними діями – 1,4-нафтохінон, 1-окси-антрахінон, бузкова та лауринова кислоти, дітилоксалат, евгенол, сквален, юглон [3]. Тому використання екстракту волоський горіху молочно-воскової стиглості є перспективним для технології жувальних цукерок.

Екстракт має приємний смак з гіркою кислинкою та горіховим ароматом. Його використовували на заміну штучного ароматизатора та барвника відповідно технології за ТУУ 15.8-00382208-002-2002. Карамель жувальна.

Технічні умови.

Для виготовлення цукерок-жуйчиків використовували карамельно-патокову масу, в яку додавали екстракт масовою часткою від 0,3 до 1,0 %. За результатами органолептичного оцінювання виготовлених варіантів цукерок визначено раціональний вміст горіхового екстракту – 0,9 % (рис.1).

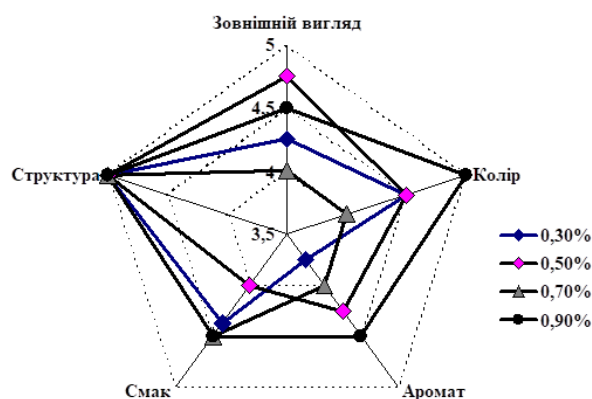


Рис.1. Органолептична оцінка цукерок

Обраний варіант мав кисло-солодкий смак, приємний аромат з ледве помітним присмаком горіху. Визначено основні фізико-хімічні показники цукерок (табл.1).

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники цукерок

Назва цукерок	Масова частка, %			Титрованих кислот, %	Масова концентрація, мг/100 г	
	сухих речовин	редуючих цукрів	вологи		фенольних речовин	L-аскорбінової кислоти
«Жуйчик Джус вишня»	94,1±5	27,1±1,5	8,0±0,3	0,72±0,02	0	0
«Жуйчик горіховий»	91,6±5	25,8±1,5	8,6±0,3	0,67±0,02	525±30	10,56±0,5

Визначено, що додавання горіхового екстракту в технологію жувальних цукерок сприяє отриманню готового продукту з підвищеною біологічною цінністю за рахунок вмісту фенольних речовин та аскорбінової кислоти.

Отже, використання в технології горіхової добавки дозволить створити оригінальні за смаковими властивостями цукерки з оздоровчою направленістю та розширити асортимент кондитерських виробів.

#### Список використаної літератури:

1. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія у 2 ч. / за ред. О. І. Черевко, М. І. Пересічного; 4-ге вид., переробл. та допов. – Х.: ХДУХТ, 2017. - 962 с.
2. Сирохман І. В., Лебединець В.Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. – К: Центр учбової літератури, 2009. – 636 с.
3. Технологія дієтичних добавок із волоського горіха / І. С. Тюрікова, М. І. Пересічний, Ю. А. Мацук та ін. // Journal of Chemistry and Technologies, 2020. – 28 (1). – С. 51–60.

## **28. Розробка бісквітного напівфабрикату зниженої калорійності та подовженого терміну зберігання**

Фіщук А.В., Лавренюк А.М., Кохан О.О.

*Національний університет харчових технологій*

Проблема подовження терміну зберігання кондитерських виробів залишається актуальною і тією, що потребує вирішення, але ці терміни повинні бути науково обґрунтованими. Домінуючим фактором в процесі зберігання бісквітного напівфабрикату є десорбційні процеси, що призводять до зміни його органолептичних, структурно-механічних та фізико-хімічних показників якості. З метою уповільнення процесу черствіння та зниження калорійності традиційного бісквітного напівфабрикату були проведені дослідження по доцільності використання функціонального поліпшувача «Фрешкіпер» (Zeelandia) та низькокалорійного інноваційного харчового волокна – полідекстрози.

На початку експериментальних досліджень в рецептуру бісквіту було внесено 2% функціонального поліпшувача «Фрешкіпер», згідно рекомендацій його виробника. Таке внесення призвело до зменшення густини бісквітного тіста в зразку з додаванням поліпшувача та збільшення питомого об'єму випеченого бісквітного напівфабрикату. Але при дегустації було відмічено підвищену солодкість виробу та інтенсивне забарвлення скоринки. Тому запропоновано при внесенні досліджуваного поліпшувача зменшувати на відповідну кількість сухих речовин рецептурну кількість цукру білого кристалічного. Після такої заміни випечений бісквітний напівфабрикат мав високі органолептичні показники, питомий об'єм виробу з «Фрешкіпером» був на 7% більше ніж в контрольному зразку. Також був визначений показник активності води в досліджуваних зразках, у контрольному зразку він становив - 0,84, тоді як в зразку з поліпшувачем - 0,83, що, напевно, пов'язано з наявністю у складі поліпшувача інгредієнта, що має низьке значення показника активності води і виявляє вологоутримуючі властивості. Для підтвердження позитивної дії поліпшувача на збереження свіжості бісквітного н/ф був визначений показник усихання виробів і встановлено, що в зразку з поліпшувачем цей відсоток був 2,7%, а в контрольному зразку - 3,1%.

Другим напрямком в наших дослідженнях було зниження калорійності виробу за рахунок використання низькокалорійної полідекстрози. В рецептурах бісквітного напівфабрикату з поліпшувачем були проведені заміни по зменшенню кількості цукру білого кристалічного на полідекстрозу в кількості 5, 10, 15% до рецептурної кількості цукру. Заміна цукру на полідекстрозу в кількості до 10% призводить до зменшення густини бісквітного тіста. При збільшенні дозування понад 10%, навпаки, в'язкість збільшується, а як результат збільшення густини тіста і зниження питомого об'єму готових виробів. Встановлений позитивний вплив полідекстрози на органолептичні показники виробу. За результатами всебічних досліджень різних груп показників досліджуваних зразків було встановлене раціональне дозування полідекстрози в кількості 10% до маси цукру, що забезпечує найвищий питомий об'єм готового виробу, зразок мав найменший відсоток упікання та усихання, що впливає на збільшення виходу готової продукції. За рахунок часткової заміни цукру на полідекстрозу і поліпшувач «Фрешкіпер» відбувається незначне зниження калорійності виробу, що робить його привабливим для споживачів, що слідкують за калорійністю свого раціону.

## 29. Роль кондитерської продукції у вирішенні проблем психологічного характеру

Чугаєва Н. Ю.

*Національний університет харчових технологій*

Кондитерська галузь та її здобутки завжди привертала посилену увагу споживачів. Справді, жодне свято не обходиться без кондитерської продукції. Саме звичка святкувати із тортом, тістечками, шоколадом та іншими солодощами породжує у мозку споживачів асоціативний ряд: кондитерська продукція означає щастя.

Зазначимо, що у європейських країнах психологія споживання кондитерських виробів не відрізняється від нашої. Зокрема в Швеції існує традиція, що отримала назву «фіка» (fika), яка полягає у наступному: у процесі робочого дня або у вихідний шведи обов'язково мають знайти час випити чашку кави або чаю із солодощами. Дуже часто перерву на «фіку» шведські роботодавці закріплюють в трудових контрактах, тим самим виявляючи турботу про своїх підлеглих, розуміючи, що поєднання праці та відпочинку є невід'ємною складовою покращення ефективності роботи. На думку шведів, солодоші, наприклад, шоколадне печиво, тістечка, булочки з корицею, мигдалеві пироги спонукають їх відволіктись від нагальних справ і присвятити час для себе.

З точки зору психології, таке переключення з робочої діяльності на дозвілля, підкріплене кондитерською продукцією, дозволяє працівникові швидше відновитись після трудового навантаження, як розумового, так і фізичного, та після перерви досягти швидшого включення у робочий процес, і, як наслідок, отримати більш ефективні результати.

Згадаємо, що часто ділові переговори у різних галузях супроводжуються споживанням кондитерської продукції і, тим самим, нерідко відбувається досягнення згоди за сприяння вживання виробів кондитерської промисловості.

У сучасних умовах продовження карантину, пов'язаного із всесвітньою пандемією, можливе підвищення рівня стресу, нервові розлади, а також депресивні прояви. Саме споживання кондитерських виробів, на думку психологів, може сприяти покращенню настрою, зменшувати дію стресогенних факторів та, як результат, заспокоювати людей.

Отже, здобутки кондитерської галузі тісно пов'язані з гармонізацією суспільних відносин, досягненням компромісу між сторонами ділових переговорів та зниженням рівня стресу людей. Саме тому, виробники кондитерської продукції мають розуміти свою роль у вирішенні проблем психологічного характеру. Таким чином, однією з найважливіших перспектив розвитку кондитерської галузі ми можемо назвати навчання майбутніх технологів в Національному університеті харчових технологій, що передбачає всебічний розвиток здобувачів вищої освіти, який включає засвоєння професійних та психологічних компетенцій з метою досягнення ефективного виконання професійних обов'язків у кондитерській галузі.

### 30. Перспективи використання насіння чіа (*Salvia hispanica* L.) в технології кондитерських виробів

Шидакова-Каменюка О.Г.

Самохвалова О.В.

Шкляєв О.М.

*Харківський державний університет харчування та торгівлі*

Раціон сучасної людини характеризується зменшенням частки біологічно-цінних продуктів, що спричиняє підвищення ризику виникнення аліментарнозалежних захворювань. Зважаючи на це, інноваційні тенденції розвитку харчової індустрії орієнтуються на створення продукції оздоровчого спрямування, що може бути реалізоване, зокрема, за рахунок використання під час її виготовлення інгредієнтів з високим вмістом корисних речовин.

За статистичними даними в Україні спостерігається тенденція до збільшення обсягів споживання кондитерських виробів [1]. Основні види цієї продукції не відповідають вимогам здорового харчування, що робить актуальним проведення досліджень в напрямку їх технологічної модифікації з метою покращення нутрієнтного складу.

Перспективним вирішенням цього завдання є використання в технологіях зазначеної продукції добавок рослинного походження, перевага яких полягає у наявності комплексу корисних для організму людини нутрієнтів – вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, харчових волокон та ін. – в найбільш доступній і засвоюваній формі.

Перспективним видом сировини, що викликає все більше уваги дослідників як інгредієнт для харчової продукції є насіння чіа (*Salvia hispanica* L.). Статус супер-продукту насінню чіа надає широкий спектр його корисних властивостей, що зумовлені унікальністю хімічного складу. Згідно дослідженням [2, 3] *Salvia hispanica* сприяє зниженню рівня холестерину в крові, чинить протизапальну, гепатозахисну та антидіабетичну дію, запобігає розвитку артритів, аутоімунних захворювань тощо.

Значний інтерес до насіння чіа зумовлений не тільки його фізіологічно корисними властивостями, а й наявністю певних функціонально-технологічних здатностей. Саме вони визначають технологічний потенціал використання насіння чіа в технологіях кондитерської продукції. Унікальною особливістю насіння чіа є його висока гідрофільність, зумовлена білковим та полісахаридним складом. Зазначене є передумовою використання насіння чіа не лише як збагачувача, а й для регулювання технологічних характеристик кондитерської продукції.

Зважаючи на це метою досліджень було вивчення функціонально-технологічних властивостей насіння чіа.

Об'єктом досліджень було насіння чіа (країна походження – Болівія) у цілому та подрібненому вигляді. Вивченню підлягали наступні характеристики насіння чіа: водоутримувальна, жиротримувальна, жироемульгувальна та піноутворювальна здатності, спроможність стабілізувати пінні системи.

Встановлено (табл.), що у цілого насіння чіа здатність до утримування води вища, ніж здатність до утримування жиру в 17,3 рази, а у подрібненого – в 17,5 рази.

Таблиця - **Функціонально-технологічні властивості насіння чіа**

( $p < 0,05$ ,  $n = 4$ ,  $\sigma = 3,5 \dots 4,0$  %)

Зразок насіння чіа	Водоутримувальна здатність, %	Жирутримувальна здатність, %	Жироемульгувальна здатність, %
ціле	990	57,3	15,84
подрібнене	1350	77,2	34,78

Відзначено, що у разі подрібнення добавки зазначені властивості покращуються. У подрібненого насіння порівняно з цілим здатність до утримування води або жиру вище в 1,4 рази. Це зумовлено збільшенням активної поверхні взаємодіючих речовин та підвищенням доступності функціональних угруповань, що були локалізовані всередині насіння. Крім того, вивільняються харчові волокна та білкові речовини, які характеризуються капілярно-пористою структурою. Це дозволяє добавці фізично зв'язувати і утримувати рідину. Відмічається, що подрібнення насіння чіа також сприяє покращенню в 1,4 рази його жироемульгувальних властивостей, що зумовлене вивільненням в процесі подрібнення речовин з поверхнево-активними властивостями (білків, фосфоліпідів).

Деякі технології кондитерських виробів передбачають отримання збитих білкових мас. Відмічено, що збивання насіння чіа, гідратованого у воді, не призводить до утворення пінної системи. Тому оцінювали вплив насіння чіа на якість збитих білкових мас на основі розчину сухого яєчного альбуміну. Встановлено, що внесення до системи подрібненого насіння не дозволяє отримати пінну масу, у зв'язку з тим, що під час помолу вивільняються рослинні жири, як перешкоджають піноутворенню. Тому дослідженню підлягали зразки з додаванням цілого насіння чіа. Дозування насіння становило 10, 20, 30, 40 та 50 % від маси сухого яєчного альбуміну. Внесення добавки здійснювали після попередньої гідратації.

У разі внесення 10 % цілого насіння взамін сухого яєчного альбуміну (рис.) показник піноутворювальної здатності системи набуває свого максимального значення і перевищує контроль в 1,3 рази. Стійкість збитої білкової маси при цьому зростає на 4,2 %. Отриманий ефект пояснюється тим, що комплекси білок-аніонний полісахарид (в даному випадку – слизіві речовини насіння) мають більш високі поверхнево-активні властивості, ніж окремий білок. У разі подальшого збільшення дозування добавки показник піноутворювальної здатності системи поступово зменшується та при досягненні концентрації насіння 50 % має значення на 7,3 % менше контрольного. Аналогічна тенденція спостерігається при оцінці показника стійкості збитої білкової маси. Отримані результати можна пояснити зниженням концентрації білкових речовин в системі та седиментаційним осадженням насіння.

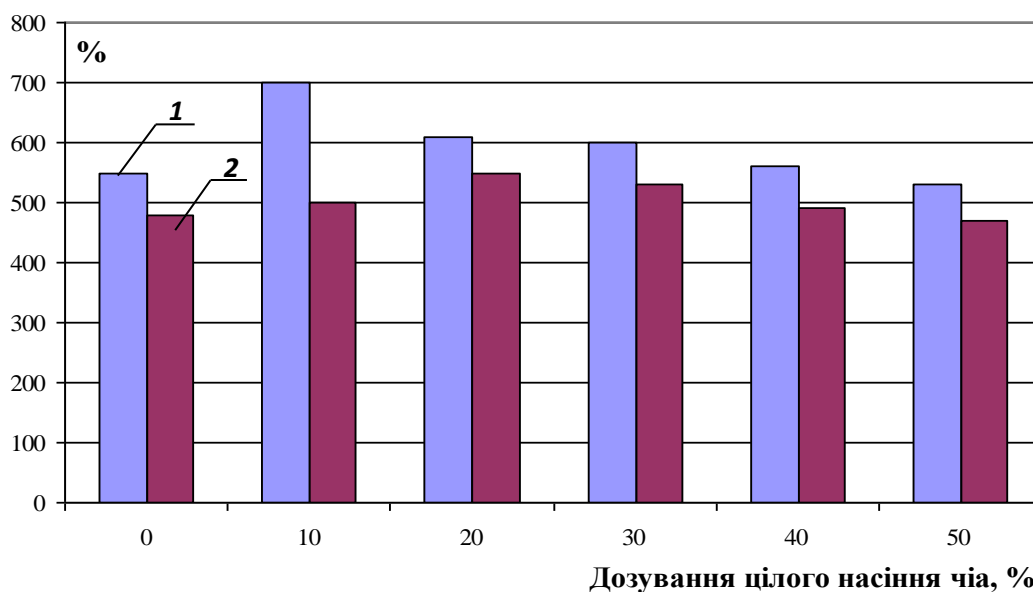


Рис. - Характеристики збитої білкової маси з додаванням цілого насіння чіа: 1 – піноутворювальна здатність; 2 – стійкість

Згідно наведених результатів отримати збиту білкову масу, яка за стабільністю та піноутворювальною здатністю не поступається контрольному зразку можна у разі дозування насіння чіа до 40 % від маси сухого альбуміну включно, однак внесення 50% добавки не спричиняє значного погіршення властивостей збитої білкової маси.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна дати наступні рекомендації щодо використання насіння чіа в технологіях кондитерської продукції:

- подрібнене насіння доцільно використовувати в технологіях жировмісних виробів і вносити після попереднього змішування з жировим компонентом, що зумовлене високими жирутримувальними та жироемульгуючими властивостями добавки;

- ціле насіння чіа рекомендовано вносити після попередньої гідратації до продукції, що передбачає стадію збивання білкового компоненту, що зумовлене високою водоутримувальною здатністю добавки та її спроможністю покращувати процес піноутворення збитих білкових мас та їх стійкість.

### Список використаної літератури:

1. Тичинська А. І., Наумова М. А. Дослідження ринку кондитерських виробів України // Вісник студентського наукового товариства ДонНУ ім. Василя Стуса. 2017. Т. 1, № 9. С. 122–126.
2. Yurt M., Gezer C. Chia tohumunun (*Salvia hispanica*) fonksiyonel özellikleri ve sağlık üzerine etkileri // Gıda. The journal of food. 2018. № 43 (3). pp. 46–460. doi: <https://doi.org/10.153237/gida.GD17093>
3. Marcinek K., Krejpcio Z. Chia seeds (*Salvia hispanica*): health promoting properties and therapeutic applications – a review // Roczniki Państwowego Zakładu Higieny, 2017. № 68 (2). pp. 123–129.

## Перспективи використання різних видів амарантового борошна у хлібопекарському виробництві

Миколенко С.Ю.<sup>1</sup>, Жигунов Д.О.<sup>2</sup>, Руденко Т.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Дніпровський державний аграрно-економічний університет

<sup>2</sup>Одеська національна академія харчових технологій

Амарант поряд з кіноа відноситься до псеводзернових культур, що не містять глютену. На сьогодні відомо понад 60 видів амаранту [1]. Батьківщиною походження амаранту є Південна Америка, де завдяки сприятливому клімату вирощується значна кількість його різновидів [2]. Амарант є однією з найприбутковіших сільськогосподарських культур, які вирощуються в Україні, переважним чином у південних та східних областях.

Поряд з іншими культурами амарант стійкий до посухи, невибагливий до родючості ґрунтів, володіє високою адаптивністю до зміни кліматичних умов, а його вегетативна маса і зерно володіють значним потенціалом для переробки не лише на кормовиробництво, але й на харчові продукти [3]. Амарант є відмінним джерелом білка, крохмалю, ліпідів, харчових волокон і мінеральних речовин.

За вмістом поживних речовин серед усіх видів зерна амаранту найбільш цінними визнані *Amaranthus caudatus*, *Amaranthus cruentus* і *Amaranthus hypochondriacus*. Білок цих видів зерна амаранту близький до рівня, рекомендованого ФАО/ВООЗ для збалансованого харчування населення [4]. При цьому зерно амаранту характеризується високим вмістом лізину та має високу біологічну цінність.

Незважаючи на зростаючий інтерес сільськогосподарських виробників до вирощування амаранту як продовольчої культури для національного та міжнародного ринків збуту, переробка амаранту на олію стикається із проблемою подальшого використання побічного продукту – амарантового борошна із макухи або шроту, тобто частково знежиреного продукту. Складовими такого борошна виступають вуглеводи, білки, харчові волокна, поліфеноли, флавоноїди, водорозчинні вітаміни, мінеральні речовини, а також ліпідний залишок, кількість якого залежить від технології видобування олії (холодне пресування, екстрагування різними екстрагентами). Така побічна сировина здатна суттєво підвищити біологічну цінність хлібопекарських продуктів. Проте побічні продукти переробки амаранту на олію майже не використовуються на хлібопекарських підприємствах. Основною причиною є відсутність достатньої інформованості населення щодо біологічної цінності зерна амаранту, недостатнє науково-практичне обґрунтування його застосування у хлібопекарському виробництві. Сортові особливості амаранту поряд із застосовуваними технологіями переробки зерна мають суттєвий вплив на характеристики амарантового борошна.

Були проведені дослідження хлібопекарських властивостей амарантового повножирового борошна, отриманого із різних сортів амаранту української селекції – сортів Харківський (ХПЖ), Лера (ЛПЖ), СЕМ (СПЖ) (*Amaranthus hypochondriacus*), та борошна, отриманого з амарантових пластівців (ПЗЖ) та

амарантової крупи (КЗЖ). Досліджувані види амарантового борошна відрізняються як за технологією виробництва, так і за хімічним складом. Амарантове борошно усіх видів характеризується зниженою порівняно з пшеничним борошном вологістю, вищою водопоглинальною здатністю. Зразки повножирового борошна з більшим вмістом жирів ЛПЖ і СПЖ мають трохи знижену водопоглинальну здатність порівняно з ХПЖ. Амарантове борошно суттєво відрізняється від пшеничного борошна за кольором, який залежить як від сортових особливостей зерна амаранту, використаного для його виробництва, так і технології його отримання. Найбільш світлим є борошно ХПЖ та КЗЖ.

Автолітична активність усіх видів дослідженого амарантового борошна значно перевищує здатність пшеничного борошна до амілолізу. При цьому амарантове борошно із макухи і крупи, що містить більше крохмалю, значно більше піддається автолізу. Кислотність амарантового борошна також є значно вищою порівняно з кислотністю пшеничного борошна. Це зумовлено більшим вмістом білків і жиру, значна частина якого представлена поліненасиченими жирними кислотами. Використання безглютенового амарантового борошна позначається і на зміні структурно-механічних властивостей клейковини при дозріванні тіста на основі композитної борошняної суміші пшеничного борошна з різними видами амарантового борошна.

Хліб, виготовлений із заміною 5, 15, 25 % пшеничного борошна вищого сорту на амарантове борошно різних видів, характеризується збільшеним питомим об'ємом виробів, зниженою формостійкістю хліба, збільшеною пористістю м'якушки. Найбільший вплив на якість хліба чинить кількість амарантового борошна у композитній суміші. Питомий об'єм і пористість хліба при застосуванні амарантового повножирового борошна зростають на 7-27 % і 6-13% відповідно. Використання борошна з пластівців призводить до збільшення питомого об'єму виробів на 25-92%, пористості – 10-17%, для борошна з крупи – 28-48% і 7-17% відповідно.

За органолептичними властивостями вироби з повножировим борошном розміщуються у порядку ХПЖ→СПЖ→ЛПЖ. Найбільш доцільним є використання побічних продуктів переробки зерна амаранту – борошна з пластівців і крупи, що за умови 5-15% заміни пшеничного борошна на амарантове не лише підвищує якість хліба, але й збагачує його біологічно активними речовинами.

Список використаної літератури:

1. Amaranth Seed Oil Composition, Nutritional Value of Amaranth / Parisa Nasirpour-Tabrizi et al. 2020. DOI: 10.5772/intechopen.91381.
2. Холикназарова Ш.Р., Тухтабоев Н.Х. Амарант: химический состав и как культура многоцелевого использования. Актуальные проблемы прикладных наук мира. 2019. Т.14. №4. С.57-66.
3. Ofelia M, Leticia X. Effect of Various Process Conditions on the Nutritional and Bioactive Compounds of Amaranth. 2020. DOI: 10.5772/intechopen.88536
4. Octavio Paredes-Lopez. Amaranth Biology, Chemistry, and Technology: CRC-Press, Mexico. 1994. 209 p.

## Сучасні технології виробництва бісквітних виробів

Кравченко М. Ф.,  
Романовська О. Л.

*Київський національний торговельно-економічний університет*

Основним способом покращення здоров'я людини є включення до раціону харчування продуктів з підвищеним вмістом клітковини, мінеральних речовин та вітамінів. Особливо це стосується борошняних кондитерських виробів з бісквітного тіста, вміст в якому корисних нутрієнтів обмежений за рахунок високого вмісту цукру та жиру. Поставлена задача вирішується шляхом зміни рецептури та технології виробництва, а саме додаванням сировини рослинного походження з високим вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. Такою сировиною можна вважати борошно з пророщеного зерна пшениці (борошно «Здоров'я») та порошок керобу.

Борошно «Здоров'я» містить харчові волокна (клітковину), вітаміни групи В, а також Кальцій, Калій та Йод, який відсутній у борошні пшеничного вищого сорту. Підвищений вміст корисних нутрієнтів пояснюється технологією виробництва борошна «Здоров'я», під час виробництва якого зерна пшениці пророщуються у розчині морської харчової солі. Саме завдяки цьому у борошні спостерігається високий вміст Йоду. З метою отримання борошна з високим вмістом харчових волокон, зерна перемелюють, не відділяючи алейроновий шар та ендосперм.

Основну частину борошна «Здоров'я» складає крохмаль, а моно- і дицукриди містяться в ньому в незначній кількості. Так, вміст крохмалю менший на 21.3 % відносно борошна пшеничного, а вміст клітковини вищий на 314.3 %. Визначено, вміст білка у борошні «Здоров'я» збільшується. Так, у борошна пшеничного вміст білка складає 10.6 г та 12.3 г у борошні «Здоров'я», що на 16.5 % більше.

Високу харчову цінність має порошок керобу, який є заміником порошку какао. Хімічний склад плодів ріжкового дерева залежить від сорту, походження та часу збирання [1]. Плоди складаються з м'якоті (90%) та насіння (10 %) [2]. Плоди являють собою витягнутий, прямий або вигнутий стручок, довжина якого складає 10-30 см, ширина 1.5-3.5 см і близько 1 см завтовшки з тупою або загостреною верхівкою. Стручки ріжкового дерева мають коричневий колір зі зморшкуватою поверхнею. Всередині стручків знаходиться насіння яйцевидної форми, довжиною 8-10 мм, шириною 7-8 мм і товщиною 3-5 мм [3].

В харчовій промисловості використовують як стручки, так і насіння. Насіння складається з насінневої оболонки (23-33 %), ендосперму (42-56 %) та зародку (20-25 %) [2, 4]. З ендосперму, який містить галактоманани, виробляють камедь ріжкового дерева або добавку E410. Камедь ріжкового дерева характеризується здатністю утворювати дуже в'язкий розчин при відносно низькій концентрації камеді. При додаванні до камеді ріжкового

дерева карагенану, агар-агару та ксантанту утворюються міцні та еластичні гелі [5]. У харчовій промисловості камедь використовується під час виробництва соків, дієтичних напоїв, морозива, хліба, пудингів, кондитерських виробів, соусів, дитячого харчування та джемів [6]. Дослідження щодо використання порошку керобу у бісквітних виробках мало вивчені, тому вважали доцільним дослідити структурно-механічні властивості та хімічний склад бісквітних виробів.

Встановлено, що на відміну від порошку какао у порошку керобу міститься широкий спектр вітамінів та мінеральних речовин, а також виявлено менший вміст жиру та високий вміст клітковини. Серед вітамінів слід відмітити вітаміни групи В. Так, вміст вітаміну В<sub>3</sub> у порошку керобу становить 204.6 мг/100 г, В<sub>6</sub> – 26.2 мг, В<sub>9</sub> – 46.2 мг, вміст вітаміну В<sub>12</sub> становить 1.43 мг, який відсутній у порошку какао. Варто відзначити жиророзчинні вітаміни порошку керобу, а саме вітамін А та D, вміст яких становить 1.55 мкг та 5.4 мкг відповідно.

Якість бісквітних виробів залежить як від сировини, що додають до рецептури, так і від їх кількості. Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей борошна «Здоров'я» та порошку керобу дозволило встановити, що заміна 30 % борошна пшеничного вищого сорту на борошно «Здоров'я» та повна заміна порошку какао на порошок керобу є раціональною кількістю в бісквітних виробках. Це доведено дослідженнями хімічного складу та структурно-механічних властивостей бісквітних виробів.

#### Список використаної літератури:

1. Albanell, E., Caja, G. & Plaixats, J. 2001. Characteristics of Spanish carob pods and nutritive value of carob kibbles. *Cahiers Options Mediterranean*, 16, 135-136.
2. El Batal H., Hasib A., Jaouad A., Ouattmane A. 2014. Contribution to the promotion of the Moroccan locust: morphological and physico-chemical characterization. Application of the method of experimental design for optimizing the extraction of the seed gum and production of the pulp syrup. Doctoral Thesis. University of Sultan Moulay Slimane of Beni Mellal.
3. Zohary, M. 2003. *Geobotanical Foundations of the Middle East*, 2 vols. Stuttgart.
4. Dakia P. A., Bleckerb C., Roberta C., Watheleta B. & Paquota M., 2008. Composition and physicochemical properties of locust bean gum extracted from whole seeds by acid or water dehulling pretreatment. *Food Hydrocolloids*, 22, 807-818.
5. Hoichman, D.; Gromova, L. I.; Sela, J. 2007. Synergistic gel formation in aqueous solutions of guar – gellan composition. *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 41, 42 – 45.
6. Puhan, Z. and M.W. Wielinga. 1996. Products derived from carob pods with particular emphasis on carob bean gum (CBG). Report Technical Committee of INEC (unpublished).

## Сучасні проблеми готельно-ресторанного бізнесу

Сйрушевич А.О., Лебеденко Т.Є., Новічкова Т.П., Шунько Г.С.,  
Левтринська Ю.О.

*Одеська національна академія харчових технологій*

Хлібний сомельє розбирається в випічці так само, як і його більш відомий колега - у вині. З тією лише різницею, що для визначення якості продукту необхідно визначити не тільки його аромат, смак, а й скуштувати.

Місія хлібного сомельє - зберегти це розмаїття і примножити. А нова професія виникла не випадково: якщо не підтримувати «хлібну культуру», наслідки будуть сумні - дешевий продукт конвеєрного виробництва доб'є приватні пекарні і вікові традиції.

Офіційно професія хлібного сомельє з'явилася в Німеччині в 2015 році. Всього три роки тому в Академії пекарського ремесла Вайнхайм з'явився перший курс, присвячений дегустації хліба. І це незважаючи на те, що німецька культура споживання хліба вважається чи не найрізноманітнішою в світі - тут налічується більше 3200 сортів випічки. Є і своя хлібна географія: на півдні - більше з пшениці, з жита - на півночі. У кожному місті знайдеться безліч хлібних крамниць з десятками видів випічки. Навіть академія існує понад сто років! Але досі нікому не приходило в голову, що хліб вимагає такої ж дегустації, як вино, пиво, чай або сир.

У Німеччині налічується всього 44 представників цієї професії, і ще 2 в Австрії. Щоб зрозуміти, наскільки шановане хлібне ремесло, досить дізнатися, що сомельє Хольгер Шуерен отримав титул посла культури ЮНЕСКО. Він займається не тільки професійною, а й просвітницькою діяльністю - просуває традиційні методи випічки в німецьких дров'яних печах.

Головна проблема професії хлібного сомельє, що заважає її поширенню по світу - відсутність культури і традицій, з нею пов'язаних. Всі звикли звертатися до сомельє в ресторані при підборі вина до страв, але мало хто знає і розуміє, що точно так само до різних страв необхідно подавати і різний хліб. Один сорт хліба може зіпсувати весь обід неприємною кислінкою, а інший - підкреслити смакові характеристики страв. І до тих пір, поки це не стане звичним для широких мас, хлібному сомельє буде складно знайти роботу.

Сомельє мало чим відрізняються від звичайних шеф-пекарів. Різниця лише в тому, що він може ще і працювати з клієнтами, давати рекомендації або розповісти про випічку, ділитися секретами ідеального хліба. Крім того, великі мережі пекарень відправляють своїх пекарів на навчання в академію, щоб вони в свою чергу могли проводити майстер-класи та тренінги всередині компанії. У самій академії вважають, що хлібні сомельє можуть виступати в якості експертів в ЗМІ і давати майстер-класи для широкої аудиторії.

Особливість професії сомельє полягає в тому, що почуття смаку суб'єктивно і передати його складно. Для цього пекарі розробили особливу «хлібну» мову, яка включає безліч параметрів якості хліба. Враховується,

наприклад, хрест при розламуванні, м'якість, товщина скоринки, сухість або вологість м'якушки, легкість і щільність бульбашок в м'якушки, тріщини на розломах. Тому в академію приймають тільки вже досвідчених пекарів, яких не треба вчити всіх тонкощів з нуля. Курс триває рік, протягом якого сомельє розвивають сенсорні здібності. Для отримання диплома претендентам доведеться скласти іспит, який може тривати від кількох годин до кількох днів.

Наприклад, хлібу з полби з його яскраво вираженим горіховим ароматом смакує біле вино з легкою кислинкою і високогірний сир з яскравим смаком. Швейцарський хліб (на житній заквасці, з пшеничного борошна) з його ніжною кислинкою і карамелевими нотками добре поєднується з білим вином і овечим сиром. До хліба з гарбузовим або соняшниковим насінням варто віддати перевагу рожевому вину. А смак німецького хліба на житній заквасці, із суміші житнього та пшеничного борошна, з його яскраво вираженою кислинкою і товстою скоринкою - краще смакує червоне вино з ягідними нотками і сир брі.

Фруктові нотки, припустимо, з'являються завдяки карамелізації, коли на хлібі утворюється скоринка. Взагалі 80 відсотків смаку хліба залежить від скоринки. Вона ж захищає м'якуш від черствіння. Здатність м'якушу утримувати вологу залежить від інгредієнтів і дотримання правил випічки.

За основу та приклад завжди беруться французькі пекарні, що кожного дня випікають свіжий та дуже смачний хліб, булочки, круасани та багато різних хлобобулочних виробів, які подаються як до сніданку, так і до обіду та вечері. Саме завдяки таким пекарням можливо вводити в нашій країні різноманітні хлібні новинки.

Список використаної літератури:

1. Хлібний сомельє [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://rjob.ru/articles/redkaya\\_professiya\\_khlebnyy\\_somele/](https://rjob.ru/articles/redkaya_professiya_khlebnyy_somele/)
2. Сайт ресторану “100 років тому вперед” [Електронний ресурс] – Режим доступу: “<https://100rokiv.com.ua>”

## **Особливості проектування кондитерського цеху на підприємстві ресторанного господарства з використанням сучасних інноваційних технологій**

Красна Н.І., Кучма О.С., Шунько Г. С., Новічкова Т. П., Левтринська Ю.О.  
*Одеська національна академія харчових технологій*

Ринок ресторанного господарства України характеризується нестабільністю та динамічністю через значну залежність від макроекономічних факторів. У зв'язку з політичною, економічною, соціальною ситуацією в Україні протягом 2019-2020 року значна кількість ресторанів та закладів громадського харчування були вимушені припинити свою діяльність через відсутність попиту та нерентабельність діяльності.

Відповідно до проведених досліджень, сьогодні український споживач обирає невеликі, затишні заклади із сімейною атмосферою та середньою ціновою політикою. Саме тому, перспективним напрямом діяльності на ринку ресторанного господарства України виявились тематичні та спеціалізовані заклади - ресторани і кафе, зокрема кафе-кондитерські та ресторани з послугою доставки готової кулінарної продукції.

В кожному закладі ресторанного господарства відповідно до технологічного процесу випуску продукції, організуються виробничі підрозділи, що формують його інфраструктуру, тобто склад його виробничих підрозділів (цехів), форми їх побудови, розміщення, зв'язків. Одним з таких підрозділів закладу ресторанного господарства є кондитерський цех, який входить до складу виробничих цехів підприємства, в якому проводять виготовлення кондитерських виробів та напівфабрикатів.

Метою роботи є теоретичний аналіз особливостей функціонування підприємства, а також впровадження кондитерського цеху на підприємстві ресторанного господарства.

Приміщення підприємства ресторанного господарства в цілому поділяються на складські приміщення для зберігання сировини і напівфабрикатів, виробничі, як забезпечують приготування страв (цех доготовки напівфабрикатів та гарячий і холодний цехи), а також кондитерський цех для приготування кондитерських виробів у широкому асортименті, які реалізуються як в торговому залі підприємства, так і для інших закладів харчування і торгівлі. Також до складу приміщень входить група приміщень для споживачів, адміністративно-побутові та технічні приміщення [1].

Основним принципом організації виробництва у кондитерському цеху є виділення процесу приготування окремих видів тіста у самостійні технологічні лінії, виготовлення з тіста напівфабрикатів і готових виробів.

Залежно від асортименту виробів і обсягу виробництва кондитерські цехи мають відповідні виробничі приміщення і оснащуються необхідним обладнанням та інвентарем.

У кондитерських цехах великої потужності передбачаються такі приміщення:

- комора для добового зберігання продуктів;
- приміщення для просіювання борошна;
- для приготування і розбирання тіста;
- для приготування начинок;
- для випікання кондитерських виробів;
- для приготування оздоблюючих напівфабрикатів тощо.

Для вдосконалення роботи кондитерського цеху підприємства ресторанного господарства передбачений ряд сучасних та інноваційних методів, найбільш ефективними серед них є такі:

1. Створення окремого кондитерського цеху на підприємстві ресторанного господарства, яке буде включати реалізацію кондитерських страв як у закладі, так і безпосередньо на виніс.

2. Оновлення меню: впровадження широкого асортименту кондитерських страв в основне меню закладу, та створення окремого кондитерського меню, яке поєднує у собі великий спектр кондитерських страв. При приготуванні страв буде використано місцеву сировину – свіжу, вирощену у фермерських господарствах.

3. Використання свіжих та натуральних сезонних продуктів регіону - фрукти, овочі в широкому асортименті, будуть представлені у меню як в свіжому вигляді, так і у складі багатьох готових страв.

4. Впровадження у виробництві страв інноваційних процесів обробки продуктів, способу подачі та приготування страв. Використання технологічної обробки - випікання, обробка парою, фламбування, забезпечить максимальне збереження корисних властивостей і формування унікальних сенсорних характеристик, і буде задовольняти потреби гостей, які дотримуються спеціалізованих діет або правильного харчування, а також буде корисна для дітей.

5. Використання сучасних методів кондитерського виробництва, а саме розробка нових виробів з метою вдосконалення структури асортименту, економії окремих видів сировини, створення кондитерських виробів дитячого та дієтичного меню, виготовлення виробів з більш тривалим терміном зберігання.

При розробці рецептур кондитерських виробів в основному використовується сировина рослинного походження як джерело білкових і мінеральних речовин, вітамінів, жирів, а також легкозасвоюваних і незасвоюваних вуглеводів. В одних випадках застосовують природну сировину, в інших - збагачують спеціальними однокомпонентними і багатокомпонентними добавками. Серед функціональних харчових інгредієнтів велика роль належить харчовим волокнам, які мають важливе фізіологічне значення. Як стабілізатор в кондитерському виробництві в поєднанні з камедями використовують пектин [2]. На їх основі розроблені корисні дієтичні продукти - низькокалорійний джем і пудинг.

6. При проектуванні підприємства ресторанного господарства, в складі якого функціонує кондитерський цех, здійснюється цілий ряд технологічних розрахунків: розробляється виробнича програма; здійснюються розрахунки витрат продуктів, чисельності виробничих робітників, всіх видів устаткування. Технологічні розрахунки закінчуються визначенням площ окремих приміщень, що входять до складу підприємства.

Розробка виробничої програми кондитерського цеху здійснюється в наступному порядку: визначають кількість споживачів, загальна кількість страв і кількість страв за групами в асортименті [3].

7. Раціоналізація зв'язків між приміщеннями кондитерського цеху згідно з ходом технологічного процесу. Площі приміщень визначаються розрахунковим шляхом під час проектування, а ми пропонуємо організувати роботу кондитерського цеху на існуючих площах цеху згідно з вимогами організації виробництва на підприємствах ресторанного господарств. Обов'язково при проектуванні необхідно влаштувати мийну внутрішньоцехового посуду і інвентарю, мийну оборотної тари та мийну яєць.

8. Наукова організація праці в кондитерському цеху підприємства ресторанного господарства, як і в інших галузях повинна вирішити три основні завдання: економічну, психофізіологічну і соціальну [4].

Рішення економічної задачі передбачає найбільш повне використання техніки, матеріалів, сировини, забезпечує підвищення ефективності виробництва і праці. Рішення психофізичного завдання передбачає створення на підприємстві сприятливих умов праці, що сприяють здоров'ю працівників, зниження стомлюваності і підвищенню працездатності.

Наукова організація праці включає наступні основні напрямки:

- розробка та впровадження раціональних форм і розподілу, кооперації праці;
- вдосконалення організації та обслуговування робочих місць;
- впровадження передових прийомів і методів праці;
- поліпшення умов праці;
- підготовка та підвищення кваліфікації кадрів;
- раціоналізація режимів праці та відпочинку;
- зміцнення дисципліни праці.

В результаті реалізації даних методів підвищиться ефективність діяльності, що буде сприяти подальшому успішному розвитку в сфері даного бізнесу. Так само слід розширювати асортимент страв, покращувати якість обслуговування, що призведе до залучення нових клієнтів. Завдяки додатковому стимулюванню співробітників підвищиться якість обслуговування та прагнення до досягнення більш високих якісних і кількісних показників.

Отже, за умовою впровадження запропонованих заходів при проектуванні кондитерського цеху значно підвищиться попит на кондитерські вироби, що вплине на кінцевий результат його роботи, дозволить збільшити товарооборот та прибуток підприємства в цілому.

Список використаної літератури:

1. Архіпов В.В., Іванникова Т.В., Архіпова А.В. Ресторанна справа: асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані: Навчальний посібник - К.: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 382 с.
2. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія/ М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова та ін./за ред. М.І. Пересічного – К. : Київ. над. торг.-екон ун-т, 2008. – с. 315
3. Організація обслуговування зосереджених контингентів споживачів у ЗРГ: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/restoranne3g/>
4. Сучасні методи управління персоналом на підприємствах готельного господарства: [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://tourlib.net/statti\\_ukr/bulgakova.htm](http://tourlib.net/statti_ukr/bulgakova.htm)

## Основні тенденції розвитку хлібопекарської промисловості України

Манц М.В., Новічкова Т.П., Шунько Г.С., Левтринська Ю.О.  
*Одеська національна академія харчових технологій*

Хлібобулочні вироби – продукти найбільш важливі в житті людини, відносять їх до товарів стратегічного значення, продуктів першої необхідності. Тому ринок хліба і хлібобулочних виробів демонструє, з одного боку, стабільність і передбачуваність. В той же час він менше, будь-якого іншого продовольчого ринку, підлягає впливу ринкового механізму, оскільки держава на всіх рівнях влади – від уряду до районних рад – постійно втручається в роботу хлібопекарських підприємств, регулюючи ціни на хліб і встановлюючи рівні рентабельності, без врахування цін на сировину, енергоносії, рівня заробітних плат тощо. Зниження прибутковості хлібопекарської галузі призвело до скорочення об'ємів виробництва, закриття деяких хлібозаводів, відтоку інвестицій, появи цілого комплексу проблем, пов'язаних з погіршенням структури споживання хлібобулочних виробів, зниженням якості продукції, повільними темпами модернізації технологічного обладнання при високому ступені його зношеності. Крім того, хлібний ринок характеризується неповним використанням виробничого потенціалу хлібозаводів (до 35-45 % в різних регіонах), загостренням конкуренції між виробниками, погіршенням та суттєвими коливаннями хлібопекарських властивостей, мікробіологічних показників основної сировини, зростанням цін на енергоносії та матеріальні ресурси тощо [1–5].

Щоб гідно відповісти на виклики сучасності, хлібопекарські підприємства України повинні приймати заходи по підвищенню якості, харчової цінності, безпечності готових виробів, попередженню їх мікробіологічного псування, вести політику по постійному розширенню та поновленню асортименту продукції з урахуванням інтересів споживачів і нутріціологів, впроваджувати нову техніку та інноваційні технології, які дозволять раціонально витратити енергетичні, матеріальні та трудові ресурси при забезпеченні високих споживчих властивостей. Але останні роки підприємства галузі при нестачі фінансів, в першу чергу, прагнуть не допустити зупинки виробництва і забезпечити безперебійне постачання населенню хлібопекарської продукції. З цією метою хлібозаводи, використовуючи свої можливості, приймають заходи по зниженню собівартості продукції, що не потребують суттєвих вкладень – впроваджують ресурсозберігаючі технології, переходячи на прискорені спрощені способи приготування тіста, в яких проблеми смаку та аромату хліба все частіше відходять на другий план [6–8].

В такій ситуації підприємства галузі наражаються на цілу низку проблем, пов'язаних з якістю готових виробів, що відображається на результатах опитувань споживачів. За даними статистичних оцінок, основними критеріями при виборі хліба в торговій мережі для споживачів являються свіжість продукції, її ціна, а в останній час особливу увагу населення почало звертати на натуральність та корисність хлібопекарської продукції,

показники хімічного складу, харчової цінності, вмісту функціональних інгредієнтів та харчових добавок. Всі інші фактори (виробник, торгова марка, маса, розмір, форма, наявність нарізки, пакування, реклама) значно в меншій мірі впливають на попит і, відповідно, реалізацію продукції [9].

Головною метою в хлібопекарській справі є здоровий хліб без домішок.

В останні роки спостерігається стійка тенденція зростання популярності у населення національних хлібобулочних виробів. Головним фактором, приваблюючим споживачів, є те, що національні вироби традиційно готуються із натуральної сировини без використання хімічних домішок, поліпшувачів смаку, консервантів. Їх технологія увібрала національну мудрість народу, багатовіковий досвід приготування хліба, використання різних багатофункціональних натуральних добавок рослинного чи тваринного походження, що дозволяє отримати якісну продукцію з корисними для організму людини властивостями. Для підприємств галузі національні вироби являються невичерпним резервом для розширення асортименту хлібобулочних виробів, ця продукція відрізняється смаком, ароматом, формою, рецептурою, технологією приготування, видом розрихлювачів, що використовується, часто може проявляти лікувально-профілактичні властивості. Технологія їх приготування складна, давня, потребує майстерності пекарів, але вона дозволяє надати виробам максимально виражений вишуканий смак та аромат, зберегти всі цінні властивості, закладені в них природою, значно подовжити строки зберігання свіжості.

Найбільш розвинена хлібопекарська культура в таких країнах, як Франція, Німеччина, Австрія, Італія. В Італії є піца, фокачча і ще пара хлібів. У французів більше пшеничного хліба - багет, слойка, круасан. Фіни і австрійці роблять більше темного хліба - заварний, кислий. Німці дуже схожі на фінів. У них суворі правила, багато фірмових хлібів, багато темних.

Основних виробників хліба в Україні сьогодні можна (умовно) розподілити:

- Промислові хлібозаводи – 35% - 40%;
- Приватні пекарні – 25% - 30%;
- Пекарні ритейли (великі торговельні комплекси) – 20% - 25%;
- Цехи громадського харчування (кафе, макдональдси, точки швидкого харчування) – 7% - 12%;
- Інші – 5% - 8% [2].

Причин різкого зниження промислового виробництва – дві.

Перша: йде інтенсивне перетікання виробництва хліба в «сірий» сегмент економіки в силу неврегульованою законодавством, бажання піти від податків, від контролю за виробництвом хліба, в тому числі й від контролю за якістю.

Друга: у скороченні чисельності населення України, якого не так давно було 51 млн. осіб. Зараз за даними Держстандарту – 42 млн. осіб. В реальності – ще менше. Особливо прискорив цю демографію «безвіз». Багато молоді їде на навчання, впершу чергу в Польщу і Чехію, їдуть на заробітки. А отже споживання хліба багато в чому залежить від кількості споживачів .

Основне завдання хлібопекарської галузі України забезпечити населення хлібом в достатньому обсязі (згідно фізіологічної норми споживання), в широкому асортименті і високої якості.

З безперебійним забезпеченням населення хлібом і хлібобулочної продукцією у нас проблем немає. А ось з якістю проблеми існують. Одна з проблем – це виробники хліба. Але якість продуктів харчування, в тому числі і хліба, безпосередньо залежить від сировини. В данному випадку від кількості і якості зернових культур – пшениці і жита.

Виробництво зернових культур в Україні є високим. Сьомий рік поспіль валовий збір зерна (у т.ч. кукурудза) перевищує 60 млн. тон. У 2018 році – 70 млн. тон, в т.ч. пшениці – 25 – 26 млн. тон, що значно перевищує внутрішню потребу. А ось виробництво жита постійно знижується і в 2019 році досягло рекордно низького показника – 320 млн. тон [2].

Хлібопекарська продукція є невід'ємною частиною раціону людини і саме тому на неї завжди буде попит. Щороку в світі з'являються нові пропозиції щодо вдосконалення цієї продукції. В Україні світові тенденції масово починають використовуватись значно пізніше, аніж в інших країнах та існують деякі проблеми в технології виробництва та постачанні. Проте, все частіше на ці проблеми звертають увагу, досліджують можливі методи та способи їх усунення, тому можна сподіватись, що вже зовсім скоро ця галузь вийде на ще більш високий рівень не тільки в межах нашої країни, а й на міжнародному ринку.

#### Список використаної літератури

1. Соколов А. Правила гри змінюються. Хлібобулочні вироби. Огляд ринку // Брутто. - 2011. - №52. - С. 25-33.
2. Васильченко О.М. Стан і перспективи розвитку хлібопекарської промисловості в Україні. // Харчова наука і техноло-гія. - 2009. - №1. - С. 5-8.
3. Алфьоров А. Ринок хліба та хлібобулочних виробів: реалії, перспективи, тенденції розвитку // Хлібопродукти. - 2009. - №2-4. - С.60, 61, 56,57, 65.
4. Косован А. Хлібопекарська промисловість в умовах економічної нестабільності // Хлібопродукти. -2010. - №12 - С.6-8.
5. Алфьоров А. Ринок хліба та хлібобулочних виробів: реалії, перспективи, тенденції розвитку // Хлібопродукти. - 2009. - №2-4. - С.60, 61, 56,57, 65.
6. Косован А. Хлібопекарська промисловість в умовах економічної нестабільності // Хлібопродукти. -2010. - №12 - С.6-8.
7. Гагаріна А. Хлібні моменти // Продукти & Інгрєдїєнти. - 2011. - №2. - С. 24-27.
8. Васильченко О.М. Енергозберігаючі техніка і технології - актуальні теми для хлібопекарських підприємств України // Хлібопекарська Росії. - 2011. - №4. - С. 30-32.
9. Тюрїна Є. Який хліб люблять // Хлібопродукти. - 2006. - №9 - С. 4-6.

## **Кваліфікаційна підготовка спеціалістів для вдалого розвитку кондитерської галузі**

Позекун В.В, Новічкова Т.П., Шунько Г.С., Левтринська Ю.О.

*Одеська національна академія харчових технологій*

Кондитерська галузь, де працює велика кількість фахівців – одна з найуспішніших у харчовій промисловості нашої країни. Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн. продукції на рік, що дає змогу повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку [1].

Для того щоб бути конкурентоспроможним підприємством необхідно постійно підвищувати кваліфікацію персоналу, що приведе до успіху підприємства торгівлі та громадського харчування будь-якого формату, зокрема кондитерської галузі, адже саме персонал щоденно представляє компанію перед клієнтами.

Для ефективної праці підприємства необхідно проводити спеціальне навчання персоналу. Практично всі великі мережеві підприємства громадського харчування мають власних постійних менеджерів з навчання і тренерів. І це приносить результат - ми бачимо, що, як правило, рівень сервісу в мережах вище, ніж в аналогічних одиночних закладах.

Професійно підготовлені фахівці кадрових служб сучасних організацій повинні мати знання в галузі планування, розробки й аналізу альтернативних стратегій, прийняття рішень, створення робочих груп, мотивації працівників, вирішення конфліктів [2].

Навчання персоналу зазвичай проводиться в 2 етапи:

1. Підготовчий етап - тренер збирає необхідну інформацію про підприємство, цільову групу відвідувачів, з якими проблемами стикаються найчастіше, що хотілося б змінити. Зазвичай цю інформацію тренер отримує від керівництва і персоналу підприємства.

2. Тренінг - тренер виїжджає на підприємство і проводить заняття з персоналом в звичній обстановці, з урахуванням інформації, отриманої на підготовчому етапі.

Найбільш поширеними методами навчання на підприємстві є: показ прийомів трудових дій, самостійне спостереження учнів та слухачів, вправи, письмовий інструктаж, методи навчання високопродуктивним прийомам і способам роботи [3].

В результаті тренінгу зазвичай з'являються нові рішення і пропозиції персоналу щодо поліпшення праці. За бажанням замовника, завершальним етапом тренінгу може стати звіт тренера, де зібрані і систематизовані пропозиції персоналу, рекомендації тренера.

Для закріплення результатів тренінгу оптимально, щоб в ньому брали участь керівники. В подальшому, це їм допоможе виробити власні стандарти праці, навчати новачків і вимагати їх виконання.

Підвищення рівня знань, відпрацювання механізму дій в нештатних ситуаціях або тренування роботи в команді в кінцевому підсумку приносять

тільки плюси і роботодавцю, і співробітникам. Навчання персоналу в кризу дозволяє підвищити ефективність роботи і знизити витрати робочого процесу. Розвиток персоналу є одним із найважливіших напрямів раціонального функціонування будь-якої організації, як всередині, так і її конкурентоспроможності на ринку праці [4].

Вони, підвищуючи свій рівень кваліфікації чи опановуючи нову професію або спеціальність через засвоєння нових знань, умінь і навичок, одержують додаткові можливості для планування трудової кар'єри як в організації так і за її межами. Навіть у випадку безробіття внаслідок звільнення з підприємства співробітник швидше знайде собі нову роботу, легше зможе організувати власну справу, а отже, й забезпечити працевлаштування інших громадян [4].

Список використаної літератури:

1. Розвиток кондитерської галузі в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://aitico.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=146:2013-03-05-13-43-21&catid=43:news&Itemid=163&lang=pl](https://aitico.com/index.php?option=com_content&view=article&id=146:2013-03-05-13-43-21&catid=43:news&Itemid=163&lang=pl)
2. Сладкевич В. П., Чернявский А. Д. Сучасний менеджмент організацій. – К.: МАУП, 2007. – 488 с.
3. Савченко В. А. Управління розвитком персоналу: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2002. — 351 с.
4. Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г. Методы и модели управления фирмы. — СПб.: Питер, 2002. – 364 с.

**Науково-практичне видання**

**Матеріали міжнародних науково-практичних  
конференцій**

«Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві»

17 листопада 2020 року

та

«Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»

24 листопада 2020 року

Київ