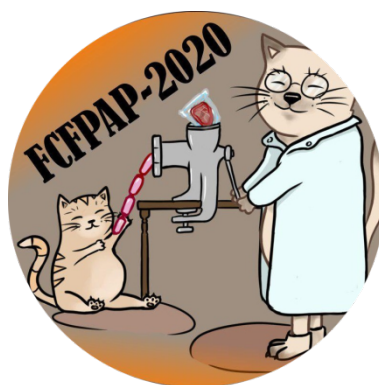


Ministry of Education and Science of Ukraine

Lviv Polytechnic National University



BOOK OF ABSTRACTS

**FOOD CHEMISTRY. MODERN METHODS FOR PRODUCTION
OF FOOD, FOOD ADDITIVES AND PACKAGING MATERIALS**

Lviv, October 7-9, 2020



Conference
“Food chemistry. Modern methods for production of food, food additives and packaging materials”
7 October 2020
Schedule

Speaker	Title of the presentation	Ukrainian time
Director of Institute Chemistry and Chemical Technology, Prof. Volodymyr Skorokhoda	Introduction	10:00-10:15
Invited Speakers Prof. Stanislav Voronov and Ananiy Kohut		
prof. Mustafa Culha Sabanci University Nanotechnology Research and Application Center (SUNUM), Tuzla, Istanbul, Turkey	“Surface-Enhanced Raman Scattering for Microorganism Identification”	10:15-10:30
prof. Cyrille Sollogoub Laboratoire PIMM, Arts et Metiers Institute of Technology, CNRS, Cnam, HESAM University, Paris, France	“Impact of polylactide morphology at the nanoscale on gas barrier properties”	10:30-10:45
dr. Katarzyna Gajos Institute of Physics Jagiellonian University in Kraków, Kraków, Poland	„Surface characterization of optical biosensors for detection of harmful substances in food”	10:45-11:00
prof. Volodymyr Levytskyi Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine	“Biodegradable polylactide packaging materials”	11:00-11:15
prof. Olga Budishevskaya Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine	“Cationic starch as a flocculant in the food industry” “Катіонний крохмаль як флокулянт у харчовій промисловості”	11:15-11:30
prof. Kukhtin Mykola Ternopil Ivan Pului National Technical University, Ternopil, Ukraine	“Influence of biofilm forms of bacteria on the microbiological quality of dairy products” “Вплив біоплівкових форм бактерій на мікробіологічну якість молочної продукції”	11:30-11:45

<p style="text-align: center;">Oral Speakers Prof. Ananiy Kohut</p>		
Vasylyna Kirianchuk Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine	“Plant oil-based latex adhesives for packaging applications”	11:45-12:00
S. R. Ivakh Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine	“Control of poultry meat for the coccidiostat robenidine content”	12:00-12:15
K.M. Plotnikova Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine	“Polarographic determination of metronidazole in honey”	12:15-12:30
Сергій Павлюк ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро, Україна	“ПЕТ тара з вторинної сировини для пакування харчових продуктів”	12:30-12:45
Тетяна Синенко Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна	“Використання кукурудзяних качанів в технології смакоароматичних добавок”	12:45-13:00
А.О. Ущатовський Національний університет харчових технологій, Київ, Україна	“Розробка желейного десерту оздоровчого призначення на основі вишнево-бурякового пюре напівфабрикату”	13:00-13:15
В.Д. Миргородська ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна	“Дослідження кінетики процесу одержання декстрину”	13:15-13:30
В.О. Карабут ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна	“Одержання харчових барвників класу антоціанів”	13:30-13:45
С.Ю. Миколенко Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна	“Аналіз якості пшеничного хліба, збагаченого амарантовим борошном”	13:45-14:00

<p>К.В. Василенко ДВНЗ «Український державний хіміко- технологічний університет», м. Дніпро, Україна</p>	<p>“Синтез харчових ортофосфатів кальцію”</p>	<p>14:00-14:15</p>
<p>Discussion and closing ceremony</p>		<p>14:15</p>

Lecture of Invited Speakers

SURFACE-ENHANCED RAMAN SCATTERING FOR MICROORGANISM IDENTIFICATION

Mustafa Culha

Sabanci University Nanotechnology Research and Application Center (SUNUM), Tuzla,
34956 Istanbul, TURKEY

There is a significant effort to utilize surface-enhanced Raman scattering (SERS) for medical and biomedical diagnosis in recent years. One of the areas where has been a substantial research effort to use SERS for microorganism detection and identification. The SERS spectra acquired from whole microorganisms can be used for their label-free detection and identification. Although a capture scheme utilizing an antibody or an aptamer is necessary in their detection, it may not be need at a clinical setting and only microorganisms collected from the culture media might be satisfactory for the microorganism identification. The primary goal in clinical microorganism identification is the speed and the reliability. In this presentation, the current status and potential of the technique for microorganism identification will be discussed.

IMPACT OF POLYLACTIDE MORPHOLOGY AT THE NANOSCALE ON GAS BARRIER PROPERTIES

C. Sollogoub

Laboratoire PIMM, Arts et Metiers Institute of Technology, CNRS, Cnam, HESAM University,
151 bd de l'Hôpital, 75013 Paris, France

Poly(lactide), PLA, is actually one of the most used bioplastics, although market penetration is still lacking far behind petrochemical materials. The low gas barrier properties of PLA are a major hurdle to broaden its applications, especially in packaging. Many attempts have been made to enhance its gas barrier properties and to gain knowledge on the relationship between these properties and the microstructure of PLA.

PLA is a semicrystalline polymer and, with this respect, increasing crystallinity for obtaining better barrier properties seems to be a good way for optimization. However, for crystallinity degrees lower than around 35%, the increase of crystallinity shows unexpectedly no effect on the measured permeability [1]. This behavior highlights the importance of the rigid amorphous fraction (RAF), located at the interface between amorphous and crystalline phases and resulting from a constraint of the amorphous phase by the crystalline phase (geometric confinement and coupling linked to the fact that the same macromolecular chain participates in both the amorphous and the crystalline phases). It clearly appears that the rigid amorphous fraction is unfavorable to barrier properties, probably because it is a dedensified phase with larger free volumes.

By studying the impact of different crystallization conditions (from molten or vitreous, at different crystallization temperatures) on crystalline morphology (crystallinity rate, crystalline phase, size of the spherulites, thickness of the lamellae), it is possible to identify the thermal annealing conditions favorable to the formation of the RAF [2]. While this phase is usually formed simultaneously with the crystalline phase during crystallization of bulk PLA, it appears that, when PLA is confined against PS by the nanolayer coextrusion process, the RAF is formed after crystallization [3]. It is therefore possible, by varying the annealing time, to obtain a maximum crystallized PLA sample containing no RAF and thus to tune and optimize its gas barrier properties. Such a sample has actually significantly improved barrier properties to gases compared to a conventionally annealed sample (improvement factor of 6) [4].

[1] Guinault et al., *European Polymer Journal*, 48(4), 779-788 (2012)

[2] Nassar et al., *Polymer*, 108, 163-172 (2017)

[3] Nassar et al., *Macromolecules*, 51(1), 128-136 (2017)

[4] Nassar et al., *ACS Applied Materials & Interfaces*, 12 (8), 9953-9965(2020)

SURFACE CHARACTERIZATION OF OPTICAL BIOSENSORS FOR DETECTION OF HARMFUL SUBSTANCES IN FOOD

Gajos K.¹, Budkowski A.¹, Petrou P.²

¹Institute of Physics Jagiellonian University in Kraków, Kraków, Poland

²INRaSTES, National Center for Sci. Research “Demokritos”, Greece

katarzyna.gajos@uj.edu.pl

Optical biosensors, offering a label-free detection and suitable for miniaturization, in aim of lab-on-chip devices are a great opportunity for a food quality control. An example of an application of optical biosensors for detection of harmful substances in food is a lab-on-chip device developed in the framework of the FP7 UE funded project Foodsniffer coordinated by NCSR Demokritos, Greece. This biosensing platform is based on Broad-Band Mach-Zehnder interferometric biosensors which are integrated among all electronic and photonic components in a single silicon chip (Fig. 1). On-chip MZIs biosensors enable a label-free multi-analyte detection in real-time based on specific binding between analyte and antibodies on the surface of the one of interferometer arms. The application of this optoelectronic biosensor was demonstrated for a food quality assessment such as detection of bovine κ -casein in goat milk [1] and mycotoxins detection in beer [2]. In laboratory an immunological detection of harmful substances in fluids could be realized by a convenient optical technique of White Light Reflectance Spectrometry [3]. The quality of biomolecular layer formed, for an analyte capturing from examined fluid, on the biosensing surface (here sensing arm of MZI) is crucial for a proper biosensor performance. Therefore, the evaluation of a capturing molecules surface density, their biological activity and surface resistance to non-specific adsorption is extremely important. For this purpose a number of surface sensitive techniques could be applied such as AFM, ellipsometry, XPS and TOF-SIMS. TOF-SIMS technique which offers a sensitive analysis of surface molecular composition and high-resolution chemical surface imaging is especially valuable. In this presentation an application of surface science techniques for optimization of biofunctionalization protocols for detection of κ -casein [4], ochratoxine A [5] and fungicide thiabendazole [7] by on-chip MZIs biosensors is presented. The biosensor interface characterization revealed phenomena affecting biosensor performance such as non-uniform molecules distribution or partial molecules desorption.

- [1] M. Angelopoulou et al., *Anal. Bioanal. Chem.* 407 (2015) 3995–4004.
- [2] V. Pagkali et al., *J. Hazard. Mater.* 359 (2018) 445–453.
- [3] E. Stavra et al., *Talanta.* 214 (2020) 120854.
- [4] K. Gajos et al., *Appl. Surf. Sci.* 385 (2016) 529–542. [5] *ibid.* 444 (2018) 187–196.
- [6] K. Gajos et al., *Coll. Surf. B* 150 (2016) 437–444.
- [7] K. Gajos et al., *Appl. Surf. Sci.* 410 (2017) 79–84.
- [8] K. Misiakos et al., *ACS Photonics.* 6 (2019) 1694–1705.

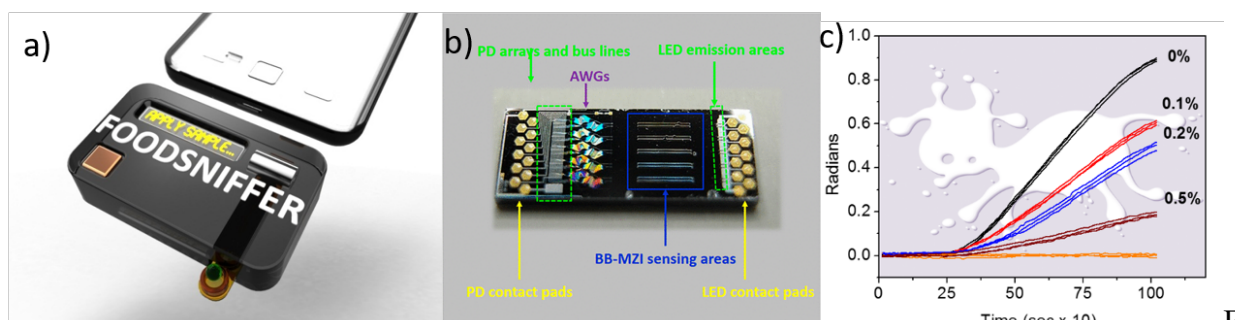


Fig. 1. (a) An idea scheme of Foodsniffer device. (b) A photo of optoelectronic chip [8]. (c) An application of on-chip MZI biosensors for detection of goat milk adulteration with bovine milk.

BIODEGRADABLE POLYLACTIDE PACKAGING MATERIALS

Levytskyi V.Ye., Masyuk A.S., Kysil Kh.V., Katruk D.S., Kulish B.I.

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

E-mail: masyukas@gmail.com

Today in the field of polymer and composite materials there is an increased interest in the use of polymers with the ability to biodegrade and biocompatibility, which would be synthesized on the basis of renewable natural raw materials. This is due to the pollution of the environment with wastes of polymer materials and products based on them, as well as the depletion and environmental stress during the extraction of non-renewable natural resources used for the production of synthetic polymers. That issue is most acute in the field of packaging materials, as it accounts for about 40% of used polymer materials, which is > 140 million tons of waste annually. Also, modern polymeric packaging materials have the lowest degree of recycling into primary products due to significant contamination with organic residues.

Promising in terms of new biodegradable polymers, in particular for the packaging industry are polylactide (PLA) and materials based on it. PLA is a polycondensation product of lactic acid, it is a linear aliphatic biodegradable polyester obtained from reducing raw materials (starch). Polylactide can be used for medical purposes, as well as for products in contact with food. The melting temperature of the polylactide is in the range of 170-180 °C, which allows to process it by known industrial methods: injection molding, extrusion, 3D printing, etc.

However, there are a number of problems associated with the processing and use of PLA, including in the packaging industry: -relatively high price compared to other "classic" polymers; - difficulties of processing into products on standard equipment while maintaining the required properties and biodegradability; unsatisfactory thermophysical and barrier properties, low rate of biodegradation under normal conditions. Therefore, there is a need for additional modification of the PLA to provide it with the necessary properties for use as a material for the packaging industry.

In this work, the method of influencing on the morphology of the material (additional heat treatment after molding the product) and the method of introducing a fine filler (talc, hydroxyapatite, calcium carbonate) into the polymer material were used to modify the PLA. It is noted that additional heat treatment at 100-120 °C for 3-5 min contributes to changes in the structure of the material (increasing the degree of crystallinity of the polymer, changing the size of crystallites) and, as a consequence, significant changes in physical and mechanical and thermophysical properties. In particular, an increase in Vicat softening point, surface hardness, thermal deformation temperature, modulus of elasticity and deformation, tensile strength of heat-treated polylactide materials was determined. Such changes in the properties of polylactide allow it to be used as a container for hot and cold food, lids and corks of various packing, containers, etc.al.

It should be noted that the introduction of inorganic fine fillers can significantly reduce the cost of polylactide products, reduces the required time and temperature of additional heat treatment, allows to directly regulate the biodegradability and biocompatibility of polylactide, and, depending on the type of filler, allows to achieve higher performance properties. Due to the modification of PLA by low molecular weight compounds - plasticizers (glycerin, dioctyl phthalate), the possibility of obtaining film and fibrous materials based on it is noted.

The developed methods of targeted modification of the structure and properties of polylactide materials allow to significantly expand the field of application of the developed polylactide composite materials. In particular, they open up significant opportunities for the substitution by polylactide materials of oil-derived non-biodegradable polymers in the field of packaging materials.

CATIONIC STARCH AS A FLOCCULANT IN FOOD INDUSTRY

Budishevska O.H., Kostyk O.A., Vostres V.B., Voronov S.A.

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

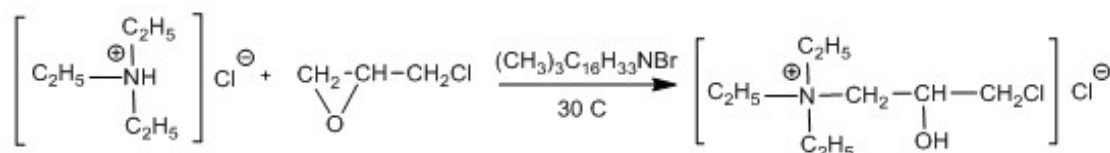
e-mail olha.h.budishevska@lpnu.ua

Effective treatment for municipal and commercial wastewater creates a serious ecological problem. It is generally known the utilization of synthetic flocculants such as hydrolysed polyacrylamide derivatives (PAM), poly(acrylamide-*co*-acrylic acid), or cation-active flocculants, that is cationic PAM.

However, synthetic cationic polymers are expensive; moreover, being carbon-chain polymers they hardly decompose in the environment. PAM depolymerization causes acrylamide formation which is a neurotoxin and carcinogen. The important properties of flocculants are their non-toxicity and biodegradation. The utilization of non-toxic, biodegradable, and environmentally friendly flocculants in the food industry and agriculture makes it possible to bring into use sewage sludge of the food industry as fertilizer in farmland and avoid secondary environmental pollution.

In this work, cationic starch (CS) was utilized as a flocculant for whey components precipitation while cottage cheese production.

A cationizing reagent (CR), *i.e.* 3-chloro-2-hydroxypropyltriethyl ammonium chloride was synthesized by a one-pot method according to Scheme 1.

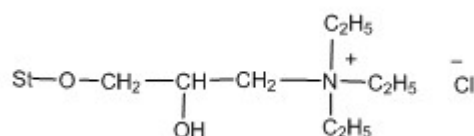


Scheme 1. The formation of the cationizing reagent CR.

A reactor while chilling and stirring was charged with triethylamine (TEA), water, and 35% HCl for 20-30 minutes. Next, epichlorohydrin (ECH) was added at molar ratio TEA to ECH equal to 1.0:1.1 as well as a catalyst - cetyltrimethylammonium bromide. The mixture was thermostated at 40⁰C at a pH of 8.0-8.5 for 6-7 hours. Afterwards, the residual water and volatile compounds were removed *in vacuo*.

Further, the CR was used for cationizing of corn starch which was accomplished by a semi-dry method in the presence of NaOH. The obtained CS was purified through precipitation from 2-propanol.

The synthesized CS (Scheme 2) with the degree of substitution of the hydrogen atoms in -OH groups within a starch unit equal to 0.21 was used subsequently for the precipitation of whey components. The rate of clarification by CS action was estimated by turbidimetry as the rate of whey clarification during a 10-minutes initial period.



Scheme 2. Cationic starch.

It was shown that the rate of whey clarification relies upon CS concentration and the pH level of the whey. The dependence of the clarification rate against time has an extremum; besides the highest rate is observed at CS concentrations equal to 43.7-58.0 mg/l and the whey pH below the isoelectric point of whey proteins, *i.e.* the pH of 7.4. At the pH of 7.4 (the pH above isoelectric points of proteins) turbidity increases with stable colloid formation.

The obtained CS is offered as the perspective, inexpensive, biodegradable, and non-toxic flocculant for precipitation of matter as cottage cheese making.

ВПЛИВ БІОПЛІВКОВИХ ФОРМ БАКТЕРІЙ НА МІКРОБІОЛОГІЧНУ ЯКІСТЬ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Кухтин М.Д., Гудь Н.М., Кравченко Х.Ю.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль, Україна

E-mail: kuchtynnic@gmail.com

Кількісний склад мікрофлори продуктів залежить від дотримання гігієнічних умов виробництва та ефективної санітарної обробки технологічного обладнання. Згідно даних ВООЗ, найбільш суттєвим джерелом мікробного забруднення харчових продуктів під час виробництва є технологічне обладнання. Близько 40 % харчових отруєнь людей у світі викликаються мікроорганізмами, які надходять у сировину та готові продукти з технологічного обладнання [1]. В основному мікрофлора виживає на поверхнях обладнання під час санобробки у так званих «мертвих зонах» (згини, з'єднання, прокладки, клапани, тріщини, подряпини) за рахунок формування біоплівки [2]. За даними [3], на обладнанні, де виявлено хоча б одну планктону бактерію, там є близько 1000 мікроорганізмів, сформованих у біоплівки. Мікробна біоплівка – це утворення, яке складається з одного або декількох видів чи родів бактерій, які прикріплені до біогенної чи абіогенної поверхні та оточені власно продукуючим матриксом [4]. Дослідження показують, що мікробні біоплівки, які утворюються на поверхнях молочного обладнання, негативно впливають на безпечність готової продукції і становлять небезпеку для здоров'я людей, оскільки в складі біоплівок крім сапрофітної мікрофлори можуть бути патогенні мікроорганізми [5]. Біоплівки сформовані *E. coli*, *Listeria spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *S. aureus*, *Salmonella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Bacillus cereus* та ін. були виявлені на молочному обладнанні, а бактеріями родів *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Shigella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Bacillus* – на поверхнях пастеризаторів молокопереробних підприємств.

Нами проведено дослідження щодо контамінації технологічного обладнання і готової продукції молокопереробних підприємств мікроорганізмами та визначено здатність виділеної мікрофлори до плівкоутворення. Встановлено, що технологічне обладнання найчастіше контамінують бактерії роду *Bacillus* і *Lactobacillus*, які виділялися з обладнання від 10 до 80 % випадків. Бактерії з родини *Enterobacteriaceae* контамінують молочне обладнання практично в 30 % випадків. З готових молочних продуктів виділяли аналогічні роди бактерій в 45–30 % випадків. Виявлено, що виділені мікроорганізми формують біоплівки, в основному високої щільності. При визначенні впливу на біоплівкові форми бактерій дезінфікуючих засобів встановлено, що найактивнішим був препарат Р3-охопія актив - 150 на основі пероксиду водню і надощтової кислоти. Хлорвмісні деззасоби (Р3-ansep СІР, Есо chlor, Medicarine) та на основі четвертинних амонієвих сполук (Maxidez) діяли на планктонні бактерії, але не впливали на біоплівкові форми.

Література:

1. Haeghebaert, S., Le Querrec, F., Vaillant, V. and other. (2001). Food poisoning incidents in France in 1998. *Bull Epidemiol Hebdomad*, 65-70.
2. Kukhtyn M., Kravcheniuk K., Beyko L., Horiuk Y., Skliar O., Kernychnyi S. (2019). Modeling the process of microbial biofilm formation on stainless steel with a different surface roughness. *Eastern-European journal of Enterprise Technologies*, 2/11, 98, 14–21.
3. Marchand, S., De Block, J., De Jonghe, V., Coorevits, A., Heyndrickx, M., Herman, L. (2012). Biofilm Formation in Milk Production and Processing Environments; Influence on Milk Quality and Safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 11 (2), 133-147.
4. Oliveira, N. M., Martinez-Garcia, E., Xavier, J., Durham, W. M, Kolter, R., et al. (2015). Correction: Biofilm Formation As a Response to Ecological Competition. *PLOS Biology*, 13 (8).
5. Malek, F., Moussa-Boudjemâa, B., Khaouani-Yousfi, F., Kalai, A., Kihel, M. (2012). Microflora of biofilm on Algerian dairy processing lines: An approach to improve microbial quality of pasteurized milk. *African Journal of Microbiology Research*, 6(17), 3836-3844

Oral Talks

PLANT OIL-BASED LATEX ADHESIVES FOR PACKAGING APPLICATIONS

*Kirianchuk V.*¹, *Demchuk Z.*², *Bon I.*², *Nichols J.*³, *Pourhashem G.*², *Voronov A.*², *Voronov S.*¹

¹Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

²North Dakota State University, Fargo, ND, USA

³Seton Hill University, Greensburg, PA, USA

vasuluna411@ukr.net

Adhesives have been used in industry for decades; however, the environmental influence of adhesives has not been investigated up until recently. Therefore, the usage of biobased monomers from renewable resources is a promising platform for the synthesis and implementation of new environmentally friendly industrial polymer materials. The structural features of plant oils offered by variable unsaturation make the plant oil-based monomers a promising candidate to improve adhesive properties of latexes and replace petroleum-based counterparts in adhesives manufacturing. The developed biobased latex adhesives are expected to be used in various applications and provide an outstanding performance compared to petroleum-based benchmarks. For this purpose, a series of plant oil-based latex adhesives were synthesized, characterized, and applied to substrates provided by industrial partners for the evaluation of adhesive properties.

In this study, (mini)emulsion processes were used to synthesize plant oil-based acrylic latexes from butyl acrylate and methyl methacrylate. The monomer fragments were incorporated into latex copolymers at different ratios (up to 40 % wt.) partially replacing butyl acrylate, while methyl methacrylate was held at a constant ratio (55% wt.). The copolymer composition was varied to find the optimum of latex adhesives performance parameters (monomer conversion, latex particle size distribution, latex stability, adhesive properties, etc.). The resulting latexes are stable with latex solid content – 45-50%, conversion - 85-98%, and particle size – 80-170 nm. The chemical composition of the copolymers was confirmed using ¹H NMR spectroscopy.

Adhesive properties of synthesized latex copolymers were determined using shear and peel testing (ASTM D2339-98 and D1876-08) on various model substrates. For plant oil-based adhesives application was chosen the plywood and paperboard substrates which could be used in the packaging process. Adhesives application and solidation/curing were developed according to the latex characteristics and substrate type. Incorporation of plant oil-based monomer fragments into latex copolymers improves adhesives peel strength on most substrates we tested. Adhesive performance of plant oil-based adhesives on various substrates can be additionally enhanced by varying adhesive consumption. Recorded average adhesive strength values for plant oil-based latex adhesives are competitive with literature data for the commodity adhesives.

Overall, according to the obtained results plant oil-based adhesives can improve the curing process, strengthen adhesive bonds, promote water resistance, save efforts and costs in terms of health and safety regulation.

ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗЯНИХ КАЧАНІВ В ТЕХНОЛОГІЇ СМАКОАРОМАТИЧНИХ ДОБАВОК

*Синенко Т.П.*¹, Фролова Н.Е.²

¹Сумський національний аграрний університет, м.Суми, Україна

²Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

e-mail: tanyushka.sinenko@gmail.com

Кукурудза з року в рік займає лідируючі позиції в списках найпоширеніших вирощуваних сільськогосподарських культур в світі [1]. Дана культура використовується в великих кількостях як в кормовій сфері сільського господарства, так і в харчовій промисловості. Кукурудзяні качани (без насіння), як вторинна сировина зернопереробної промисловості, характеризуються комплексом корисних елементів, містять 41,7% целюлози, 37,2% геміцелюлози, 8% лігніну, 0,08% жиру, 1,75% протеїну і 61,7% безазотистих екстрактивних речовини.

Метою даної роботи є обґрунтування методів попередньої обробки кукурудзяних качанів і отримання суміші моно- та дисахаридів.

В попередніх роботах [3] обґрунтовано, що для розробки смакоароматичних добавок важливе значення має вміст в сировині моно- та дисахаридів. Кукурудзяна вторинна сировина багата на ксилозу. Промислове отримання ксилозного субстрату включає використання різних методів попередньої підготовки сировини [4]. Відомі способи включають використання сірчаної кислотою (H₂SO₄) з метою гідролізу геміцелюлози і поліпшенням доступу до цукрового комплексу сировини. Недоліком даного методу є помітне руйнування моносахаридів, утворення оцтової кислоти (CH₃COOH) та фурфуролу. Вченими [5] було запропоновано і доведено використання оксид магнію (MgO) як ефективного хімічного засобу, який замінює H₂SO₄ та усуває утворення CH₃COOH шляхом нейтралізації. Попередньо оброблена MgO суспензія біомаси була майже нейтральною (pH = 6,7) без утворення фурфуролу, що потенційно дозволяє отримувати багатий ксилозний розчин.

В проведених нами експериментальних дослідженнях, з метою отримання суміші моно- та дисахаридів, кукурудзяні качани обробляли наступним чином. Попередньо оброблені дистильованою водою кукурудзяні качани, з метою очищення від механічних домішок, подрібнювали на шматочки розміром 5×5×5 мм. 10 г кукурудзяного матеріалу, 0,1 моль/л MgO і 50 мл дистильованої води обробляли при температурі 95°C протягом 60 хв. Отриману суміш фільтрували. Шляхом попередньої обробки кукурудзяних качанів більшість редуруючих цукрів, технологічно необхідних для наступних досліджень, переходять до фільтрату. Таким чином, отриманий фільтрат містить до 11,4±0,5 г/л ксилози.

Список літератури

[1] Global No.1 Business Data Platform [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.statista.com> (дата звернення: 12.06.2020).

[2] Кудзаева И.Л. Совершенствование организационно-экономического механизма использования отходов переработки сельскохозяйственного сырья в АПК: автореф. дисс. на получение науч. степени канд. наук : 08.00.05. Владикавказ, 2006. 24 с.

[3] Synenko T., Bezusov A., Dubova H. Research on flavor precursors of whey in the technology of flavored foam. *Food Science and Technology*. 2020. Vol. 14, no. 1. P. 70-80. DOI: 10.15673/fst.v14i1.1648.

[4] Kumar A.K., Sharma S. Recent updates on different methods of pretreatment of lignocellulosic feedstocks: a review. *Bioresources and Bioprocessing*. 2017. Vol. 4, no. 7. P. 1-19. DOI: 10.1186/s40643-017-0137-9.

[5] Li J., Li W., Zhang M., Wang D. Boosting the fermentable sugar yield and concentration of corn stover by magnesium oxide pretreatment for ethanol production. *Bioresour Technol*. 2018. Vol. 269. P. 400–407. DOI: 10.1016/j.biortech.2018.08.102.

ПЕТ ТАРА З ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Павлюк С. К., Філінська Т. Г., Філінська А.О.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна
fl11nskaya@ukr.net

Новітні технології дозволяють використовувати при виготовленні тари з поліетилентерефталату (ПЕТ) не тільки первинну сировину в чистому вигляді, але і її суміші із вторинною в різних пропорціях. Кількість вторинної сировини може досягати 70%, а іноді й більше, що безперечно знижує негативний вплив полімерних відходів на стан навколишнього середовища і здоров'я людей.

Однак пакувальні матеріали для харчових продуктів, виготовлені з додаванням відпрацьованих і перероблених ПЕТ пляшок викликають побоювання з приводу безпеки і органолептичної якості пакованого продукту.

Досліджено безпеку ПЕТ пляшок з первинної сировини і з 100%-вої переробленої вторинної сировини (відпрацьовані побутові ПЕТ пляшки) для пакування харчових продуктів. Оцінювання здійснювали за результатами аналізів, проведеними згідно СанПін № 42-123-4240-86 «Санітарні норми. Допустимі кількості міграції (ДКМ) хімічних речовин, які виділяються з полімерних та інших матеріалів, контактуючих з харчовими продуктами та методи їх визначення» (табл. 1).

Таблиця 1. Результати санітарно-хімічних досліджень

Компонент	Визначено, мг/л		ДКМ, мг/л
	пляшка з вторинної сировини	пляшка з первинної сировини	
Ацетальдегід	0,17±0,02	0,10±0,01	0,2
Ацетон	0,006±0,0007	<0,005	0,1
Бутанол	0,23±0,02	0,40±0,05	0,5
Ізопропанол	<0,01	<0,01	0,1
Метанол	<0,01	<0,01	0,2
Етилбензол	<0,005	<0,005	0,01
Диметилтерефталат	<0,1	<0,1	1,5
Формальдегід	0,05±0,006	0,03±0,004	0,1
Свинець	<0,001	<0,001	0,01
Хром	<0,01	<0,01	0,1
Цинк	<0,01	<0,01	0,1
Кадмій	<0,001	<0,001	0,01
Сурма	0,006±0,001	0,005±0,001	0,05
Миш'як	<0,01	<0,01	0,01
Мідь	<0,02	<0,02	1,0

Органолептика водних витяжок (запах) оцінено як 0 балів при допустимому значенні 1 бал.

Аналіз результатів, наведених у табл. 1, дозволяє зробити висновок, що пляшки, виготовлені з первинної і вторинної сировини виділяють у контактуюче середовище (воду) речовини, інтенсивність міграції яких не перевищує відповідні допустимі значення.

СИНТЕЗ ХАРЧОВИХ ОРТОФОСФАТІВ КАЛЬЦІЮ.

Василенко К.В., Ніколенко М.В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

пр. Гагаріна, 8, 49005 Дніпро, Україна,

e-mail: katrin30.01.92.@gmail.com

Серед неорганічних сполук фосфору ортофосфати кальцію представляють особливий інтерес, тому що вони є мінеральною основою кісткових тканин і тому розглядаються як перспективні біоматеріали.

Відомі методи синтезу ортофосфатів кальцію зручно розділити на дві групи: твердофазні, коли суміш прекурсорів кальцію і фосфору із заданим співвідношенням Ca/P піддають термообробці, і «мокрі», коли синтез проводять хімічним осадженням в розчинах, гідротермальним методом або гідролізом іншого фосфату кальцію. Твердофазні методи, як правило, тривалі і енерговитратні. Цих недоліків позбавлені «мокрі» методи синтезу, хоча способом осадження можна отримати не всі можливі ортофосфати кальцію. Істотним недоліком синтезу методом хімічного осадження з розчинів вважається необхідність суворого контролю умов осадження. Порушення цих умов призводить до осадження ортофосфатів кальцію з відхиленнями від заданого стехіометричного складу.

Таким чином, дослідження процесів хімічного осадження ортофосфатів кальцію представляє собою аж ніяк не тривіальну завдання. Аналіз літературних даних показує, що автори, як правило, проводять синтез фосфатів кальцію при мольних співвідношеннях Ca/P, які задаються стехіометричним складом цільового продукту.

Мета даної роботи полягала в дослідженні процесів хімічного осадження ортофосфатів кальцію з водних розчинів в залежності від їх кислотності, молярного співвідношення Ca/P і температури. Для досягнення цієї мети були розраховані термодинамічні і концентраційні ізотерми розчинності відомих ортофосфатів кальцію і проведено порівняльний аналіз рекомендованих умов їх хімічного осадження.

Проведені експерименти по осадженню ортофосфатів кальцію показали значний вплив на їх фазовий склад кислотності маточного розчину і температури [1]. Якщо в кислих розчинах при кімнатній температурі утворюється осад $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, то в процесі осадження при 50°C і вище замість кристалогідрату утворюється безводний CaHPO_4 . Перехід гідратованого гідрофосфату кальцію в зневоднену форму спостерігали у всіх випадках після витримання водних суспензій при 250°C . У складі осадів, отриманих при $\text{pH} > 4$ і витриманих в маткових розчинах при температурі 250°C , окрім дикальційфосфату встановлено присутність гідроксиапатиту.

Встановлено, що співвідношення кількостей і $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ в таких осадах закономірно зростає з ростом pH, що вказує на факт залежності швидкості такої трансформації від pH маткового розчину або, точніше, від концентрації гідроксид-іонів, які повинні вбудовуватися в кристалічну решітку гідроксиапатиту. Чим менше концентрація OH-іонів в розчині, тим повільніше йде зростання фази $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$.

Також, при аналізі даних, було встановлено, що фазові складі осадів ортофосфатів кальцію не залежать від заданого мольного співвідношення Ca/P. Наприклад, при осадженні з початковим мольним співвідношенням Ca/P = 0,5 в розчинах з pH 3-4 були отримані осади не $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (для якого Ca/P = 0,5), а $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і CaHPO_4 (для яких Ca/P = 1)

Література

1. Synthesis of Calcium Orthophosphates by Chemical Precipitation in Aqueous Solutions: The Effect of the Acidity, Ca/P Molar Ratio, and Temperature on the Phase Composition and Solubility of Precipitates / M.V. Nikolenko, K.V. Vasylenko, V.D. Myrhorodska, A. Kostyniuk, B. Likozar // *Processes*. – 2020. – Vol. 8(9) – P. 1009.

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ПРОЦЕСУ ОДЕРЖАННЯ ДЕКСТРИНУ

Миргородська В.Д., Авдієнко Т.М., Ніколенко М.В.

Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпро, Україна

mirgorodskaya.viktoria@gmail.com

У сучасному світі кожна промисловість потребує використання різноманітних добавок для виробництва продукції. У харчовій промисловості найбільш поширені харчові добавки, які регулюють консистенцію харчових систем. Зокрема, це група гелеутворювачів, стабілізаторів та згущувачів, до яких відносяться продукти деструкції та різні модифікації нативних крохмалів. Досить поширеним представником є декстрин, який відомий як харчова добавка E-1400.

Досліджуваним матеріалом для проведення експерименту є картопляний та кукурудзяний крохмалі. В якості модифікуючих реагентів використовували неорганічні кислоти з різними концентраціями: фосфорну та хлорводневу. В основі даного дослідження покладено метод кислотного одержання декстрину та одержання декстрину без використання модифікуючих реагентів. Для ідентифікації зразків декстрину використовували метод інфрачервоної спектроскопії, мікроскопічний аналіз.

Для вибору модифікуючого агента при одержанні кислотного декстрину змінювали час замочування кукурудзяного та картопляного крохмалів та концентрації кислот. При одержанні декстрину без використання модифікуючих реагентів змінювали час одержання декстрину.

При одержанні декстрину без використання модифікуючих реагентів зразок був білого кольору з ледь помітним сірим відтінком. Одержані зразки кислотного декстрину жовтувато-білого кольору. Проведені мікроскопічні дослідження даних зразків показали, що крохмальна гранула після модифікації залишилася цілою та непошкодженою.

Дослідження ІЧ-спектрів показало, що як у нативного крохмалю, так і у модифікованих зразків присутні смуги поглинання, що відрізняються за інтенсивністю та частотою коливань певних молекулярних зв'язків, є відмінні особливості піків за інтенсивністю та шириною смуг поглинання.

Основною характерною властивістю крохмалів є їх розчинність у холодній воді. Після визначення розчинності одержаних зразків декстрину було встановлено, що найкращу розчинність має кислотний декстрин, одержаний з використанням для модифікації фосфорної кислоти. Крім того, важливим є час замочування крохмалю у кислоті. Щоб визначити вплив цього фактору на властивості одержаних зразків, їх витримували у кислотах 6 – 10 год. Як показав експеримент, зі збільшенням часу замочування розчинність декстрину є кращою.

Класифікація декстринів відбувається не тільки за кольором одержаного зразку, а й за забарвленням йод-крохмального комплексу. Під час гідролізу крохмалю спочатку утворюється амілодекстрин, потім еритродекстрин, ахродекстрин і останньою стадією є мальтодекстрин. Зі ступенем перетворення декстринів їх розчинність у холодній воді підвищується, а йодна реакція втрачається. Одержанні зразки в реакції з йодом дають сине забарвлення, що відповідає амілодекстрину.

Проведенні дослідження показали перспективність використання для кислотної модифікації нативного крохмалю фосфорної кислоти. А також було визначено її оптимальну концентрацію та час замочування. Досліджено, що декстрин з більш тривалим терміном замочування у кислоті має кращу розчинність у холодній воді. Але зразок одержаний впродовж більшого часу має гірші властивості відносно виділення амілози. Встановлено, що в результаті експерименту одержано амілодекстрин. Доведено, що температура обробки є значущим параметром при одержанні декстрину.

ОДЕРЖАННЯ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ КЛАСУ АНТОЦІАНІВ

М.В. Ніколенко, К.О. Єльчанінова, *В.О. Карабут*, О.Ю. Вашкевич
Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпро 49005, Україна
vashkevich_elenka@mail.ru

Сьогодні більшість харчових барвників на ринку України є синтетичними, але такі барвники за своєю природою є чужорідними по відношенню до людського організму, містять домішки початкових і проміжних токсичних речовин. Тому стає актуальним використання в якості барвників природних речовин, яскравим прикладом яких є антоціани.

Антоціани представляють собою групу водорозчинних біофлавоноїдів, які надають синій, фіолетовий і червоний колір деяким фруктам і овочам та є харчовою добавкою E163. Різноманітність антоціанів забезпечуються не тільки складом бензольних скелетів флавоноїдів, але і природою та кількістю замісників у бензольних кільцях: -H, -OH або -OSN₃. Причинами переваг антоціанів є їх відносно невелика вартість, доступність сировини для їх виробництва, а також вітамінна та антиоксидантна активність.

Метою даної роботи є вивчення кінетики процесів екстракції антоціанових барвників з винограду, визначення їх вмісту методом рН-диференційної фотометрії, а також теоретичне обґрунтування одержаних результатів методом квантово-хімічного моделювання з використанням програми GAMESS.

Так як пігменти містяться переважно у шкірці винограду, при виробництві вина білим способом, після віджимання соку червоні барвники залишаються в вичавках. Така сировина має економічну перевагу серед інших варіантів сировини.

Екстракцію антоціанів з виноградних вичавок проводили з використанням 40% етилового спирту (з добавками для підкислення 0,05 М розчину калію тетраоксалату) у діапазоні температур 15-90⁰С. Для встановлення механізму процесу екстракції дослідження проводили в модельному реакторі періодичної дії з пропелерною мішалкою зі швидкістю обертання 300 об/хв.

Встановлено, що найкраще експериментальні дані описуються рівнянням для внутрішньо-дифузійного механізму процесу екстрагування. Також експериментальні дані добре описуються рівнянням для тривимірної дифузії, запропоноване Яндером для дифузійно-контрольованих гетерогенних процесів з постійними параметрами процесу дифузії. Зроблено висновок, що обидва рівняння подібні один до одного і відрізняються лише коефіцієнтами при ступенях перетворення. Висновок про природу лімітуючої стадії процесу екстрагування антоціанових барвників був підтверджений розрахунками уявної енергії активації, величина котрої склала 14,0 кДж/моль. Вивчення кінетики процесів екстракції дозволило визначити оптимізуючі фактори для процесу вилучення антоціанових барвників з рослинної сировини.

Було проведено хроматографічний аналіз, за результатами якого виявили основні антоціани екстрактів – ціанідин- і дельфінідин-3-глюкозид. Квантово-хімічне моделювання спектрів поглинання підтверджено експериментально отриманими даними. Нами було теоретично показано, що при рівній кількості антоціанів, ціанідин-глюкозид проявляє більший вклад, тому вміст барвника встановлювали в розрахунку на даний антоціан. Для розрахунку вмісту антоціанів використовували формулу методу рН-диференційної фотометрії: $A_{\text{антоціан}} = (A_{520\text{нм}})_{\text{pH}3} - (A_{520\text{нм}})_{\text{pH}4-5}$, вимірюючи оптичну густину при рН 1-3 (забарвлені у червоний колір) и при рН 4-5 (антоціани у безбарвній формі). Знаючи молярний коефіцієнт поглинання ціанідин-глікозиду, можна розрахувати загальний вміст барвника.

Таким чином, одержання та використання антоціанів в якості натуральних харчових барвників є перспективним і економічно доречним.

CONTROL OF POULTRY MEAT FOR THE COCCIDIOSTAT ROBENIDINE CONTENT

Ivakh S. R., Dubenska L. O.

Department of Analytical Chemistry, Faculty of Chemistry,
Ivan Franko National University of Lviv, Kyryla & Mephodia Str. 8, Lviv, Ukraine
sophiaivakh@gmail.com

Contemporary agricultural practice often involves the application of a wide range of veterinary medicines and feed additives to treat and protect animals from a large variety of pathological conditions. Infections (bacterial, parasitic, or viral) account for a large fraction of these diseases. Coccidiostats (COC) are pharmacologically active molecules employed to prevent and inhibit parasitic protozoa of the genus *Eimeria*, referred to as coccidia, causing a very contagious disease of the gastrointestinal tract in many farmed animals. Coccidiosis represents a major disease in poultry, causing intestinal lesions, scarce weight gain, poor feed conversion and poor egg production; in its acute form, coccidiosis causes high mortality rates.

A range of COC is currently licensed as feed additives according to Regulation (EC) No 1831/2003. The International Federation for Animal Health (IFAH) estimated that of the 40.7 million tons of feed produced annually in the EU for chickens for fattening, turkeys, and rabbits, approx. 18.3 million tons (45%) contain an added COC. Unfortunately, the overuse and/or improper application of veterinary drugs can result in high residual drug levels in tissue and the surrounding environment. Thus, due to feed contamination, COC get into food of animal origin. Regarding risks associated with human health, regulatory authorities have set maximum residue limits (MRLs) for robenidine (ROB) in chicken tissues. In the European Union individual MRLs have been set for specific chicken tissues namely 0.80 mg/kg for liver, 0.20 mg/kg for muscle and 1.30 mg/kg for skin or fat. Concerning the negative impact of COC on human health, clinical signs of acute rhabdomyolysis were observed due to accidental ingestion of the pure compounds. The symptoms were muscle weakness and myocardial insufficiency. Additional studies show exacerbation of certain conditions of ischemic disease by residues of COC in food.

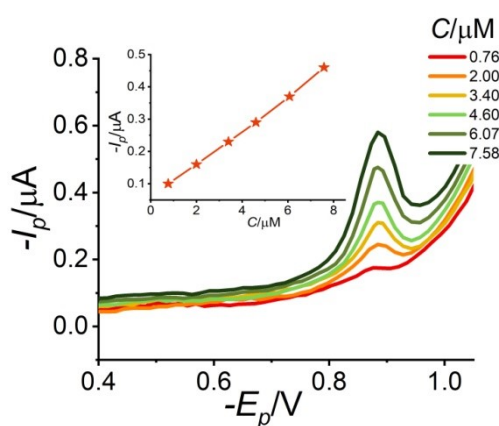


Fig. 1. Cathodic voltammograms of meat solutions with ROB at the background HCl – methanol solution at SMDE; inset – the calibration curve; $\nu = 0.5 \text{ V} \cdot \text{s}^{-1}$, pH 1.3.

Therefore, reliable methods are needed to detect and quantify COC precisely, in particular, to detect ROB residues in products of animal origin. We propose to determine ROB in poultry meat according to a unique method developed by us using voltammetric analysis. This method is based on the electrochemical reduction of ROB on the mercury drop indicator electrode. We investigated the influence of pH, a supporting electrolyte, a scan rate and accumulation parameters [1]. Since organic reagents are used as extractants in the analysis of complex matrices (such as meat or feed), so the influence of various organic solvents as background electrolytes has been investigated. We have studied methanol, dimethyl formamide, formic acid, acetonitrile as individual reagents and their different mixtures and consequently, the mixtures HCl + 30% MeOH, HCl + MeCN, and individual HCl, have been chosen.

As shown in Figure 1, we obtained the linear dependence of the reduction current vs. the concentration of ROB in poultry meat.

[1] *S. Ivakh, L. Dubenska, M. Rydchuk, and S. Plotycya.* Voltammetric behavior and reliable method for the determination of coccidiostat robenidine in animal feed and poultry meat // *Electroanalysis*. DOI: 10.1002/elan.202060225

POLAROGRAPHIC DETERMINATION OF METRONIDAZOLE IN HONEY

Plotnikova K.M., Dubenska L.O.

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

katerina27pl@gmail.com

Nitroimidazoles are highly active synthetic antimicrobial drugs of a wide range, which are included in the list of vital and most important drugs. Nitroimidazoles derivatives have been used in clinical practice for almost 40 years, but they still remain important systemic agents for the treatment of protozoal and anaerobic infections. The reason for high efficiency is determined by the peculiarities of the mechanism of antimicrobial action and rapid bactericidal effect, pharmacokinetic properties, which for a long time provide high concentrations of drugs in tissues and body fluids after a single application. Metronidazole (1-(2-hydroxyethyl)-2-methyl-5-nitroimidazole) is one of the most widely used nitroimidazole antibiotics. There is a suggestion that nitroimidazoles is genotoxic, carcinogenic, and mutagenic and already forbidden in many other countries for the using in medicine and veterinary medicine.

Metronidazole is used for the prevention and treatment of anaerobic infections in breeding and stockbreeding, as well as nosematosis of bees. Nitroimidazoles and their metabolites can cause a negative impact on the human health, when they getting into the body with food of animal origin, in particular, with honey. The veterinary drug with metronidazole could be used in unregulated doses. And then that compound can get into the honey, and after that in the human body. There is no permitted level for metronidazole residues in honey.

The problem of food control for the presence of various medicines is very urgent nowadays. In Ukraine, no veterinary medicines for bees containing antimicrobials have been registered, and the possible presence of their residues in honey is a consequence of unauthorized and uncontrolled use by beekeepers of medicines available in retail pharmacies of humane medicine or imported as contraband from neighbouring countries.

The method of voltammetric determination of metronidazole in honey was developed. Metronidazole are electrochemically active substances due to the nitro group which could reduction on mercury droplet electrode (Fig.1).

We have chosen the optimal experimental conditions for the determination of metronidazole. Analytical parameters were determined under these conditions. Honey matrix affects the absolute values of metronidazole reduction currents and the validation parameters of the metronidazole determination. However, the dependence of the analytical signal on the concentration of metronidazole remains linear. The method of standard additives should be used to analyze honey for their content.

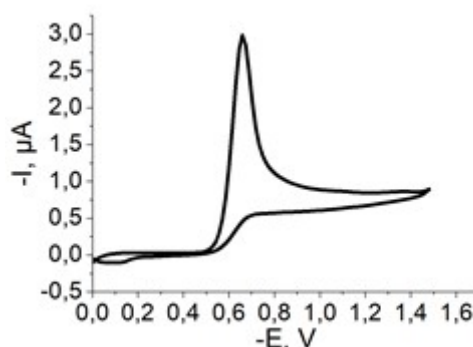


Fig. 1 Polarogram of metronidazole solution at BR buffer background at pH 9.6, $v=0.5 \text{ V} \cdot \text{s}^{-1}$, $C_{\text{buffer}} \approx 0.2 \text{ M}$, $C_{\text{MTZ}} = 4.5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО АМАРАНТОВИМ БОРОШНОМ

Миколенко С.Ю., Руденко Т.В.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна
e-mail: rudenkotanya2000@gmail.com

Пшеничні хлібобулочні вироби відносяться до харчової продукції масового споживання як в Україні, так і в усьому світі. Але більша частина хліба і булочних виробів виробляється з рафінованого борошна, яке бідне на біологічно активні речовини, тому збагачення продукту есенціальними нутрієнтами, як-от клітковиною, лізином, поліфенольними речовинами, що мають підвищену біологічну цінність є актуальним завданням. В харчовій науці ведеться пошук альтернативної зернової сировини, яка б збагатила продукти цінними нутрієнтами. Одним з прикладів може бути амарант. Завдяки широкому спектру використання та високій потенційній врожайності насіння (до 5 т/га), амарантом цікавляться все більше сільгоспвиробників. На даний момент він є однією з найприбутковіших сільськогосподарських культур, які вирощуються в Україні, переважним чином у Київській, Харківській, Миколаївській та Херсонській областях.

Амарант – це посухостійка культура, яка здатна швидко адаптуватися та з легкістю переносити суворі погодні умови. Зерно амаранту є джерелом білка, яке за своїм складом близький до ідеального, а також містить в достатній кількості лізин, метіонін, триптофан. Наприклад, використання амарантового борошна в печиві дозволяє підвищити біологічну цінність, але воно користується меншим попитом, ніж хліб, тому доцільно збагачувати хлібобулочні вироби. Ринок амарантового борошна характеризується різноманітністю, яка зумовлена технологією його отримання. Виділяють декілька видів амарантового борошна: нативне (повножирове), отриманим з макухи, шроту, пластівців або крупи.

Було досліджено вплив амарантового борошна різних видів, а саме з пластівців, крупи та повножирове, виготовленого з сортів амаранту «Харків», «Лера», «Сем». Дослідні зразки приготувані із заміною пшеничного борошна на амарантове в кількості 25%. Експеримент проводили з метою визначення кислотності, пористості (рис.1) та комплексної оцінки якості (рис.2)

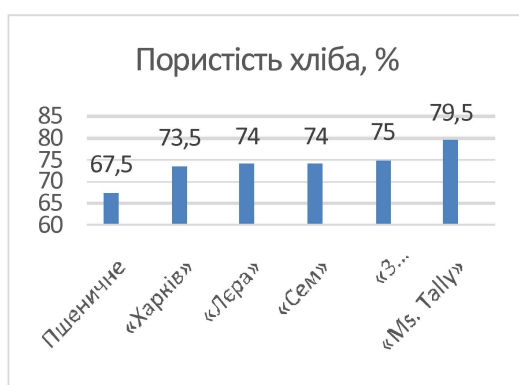


Рисунок 1 - Показники пористості хліба

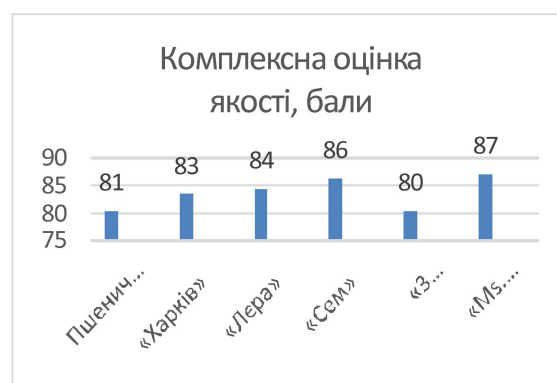


Рисунок 2 – Показники комплексної оцінки якості хліба

Встановлено, найвищі показники під час проведення 3 аналізів були у ТМ «Ms Tally», це свідчить про те, що дана торгова марка є альтернативною зерною сировиною для збагачення продукту нутрієнтами.

Також, слід зауважити, що повна заміна пшеничного борошна на амарантове технологічно неможлива, так як високий вміст безглютенових білків не дозволяє отримувати тісто потрібної консистенції і повністю пропектися борошняним виробом.

РОЗРОБКА ЖЕЛЕЙНОГО ДЕСЕРТУ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ВИШНЕВО-БУРЯКОВОГО ПЮРЕ НАПІВФАБРИКАТУ

Ущановський А.О.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: ushchapovskiyao@gmail.com

З кожним роком в закладах ресторанного господарства зростають обсяги виробництва солодких страв та десертів, розширюється їх асортимент. Це пов'язано з популярністю даного виду продукції у населення. Проте використання у їх складі синтетичних барвників, ароматизаторів негативно позначається на здоров'ї людини. Тому в даний час перед науковцями гостро стоїть питання пошуку нових недорогих джерел сировини, способів їх перероблення, зниження втрат біологічно активних речовин для створення продукції оздоровчого призначення.

Особливий інтерес викликає використання у складі желейних десертів натуральної плодово-ягідної та овочевої сировини, біохімічний склад якої надає змогу для формування та зміни смаку, аромату, кольору харчової основи, а також отримання готового продукту з високим вмістом біологічно активних речовин.

Тому метою роботи було розроблення технології виробництва желейного десерту на основі вишнево-бурякового пюре-напівфабрикату і виявлення впливу напівфабрикату на якість страви. Експериментальні дослідження були проведені за допомогою стандартних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних методів.

Нами розроблено новий вишнево-буряковий пюре-напівфабрикат та визначено доцільність використання даного напівфабрикату у виробництві желейних солодких страв. Для оцінювання модельних зразків вишнево-бурякового пюре-напівфабрикату за нелінійним критерієм якості було визначено, що найкраще співвідношення рецептурних інгредієнтів у зразку, що містить 25% бурякового пюре та 75% вишневого пюре.

При виробництві желейного десерту на основі вишнево-бурякового пюре напівфабрикату в якості аналогу використовували вишневе желе.

Показник міцності желейного десерту знаходиться в межах 219–226 г/см², що знаходиться на рівні аналогу (217 г/см²).

У розробленому желейному десерті визначали вміст біологічно активних і поживних речовин, що складає: антоціани – 750 мг/100 г. вітамін С– 8 мг/100 г, беталаїни - 45 мг/100 г та пектинові речовини 1,8 г/100 г.

Крім того, контролювали вміст загальної кількості цукрів, що складає 12,45±0,10% та вологість – 85,89±0,4%.

Досліджено структурно-механічні властивості розробленого желейного десерту методом одноосного стиснення при температурі 20 °С і навантаженні 30 г. Встановлено, що за реологічними властивостями кращим є розроблений желейний десерт, який є більш еластичним та менше руйнується, в порівнянні з контрольним зразком .

Також було досліджено мікробіологічні показники желейного десерту на основі вишнево-бурякового пюре-напівфабрикату одразу після приготування і через 24 год зберігання при температурі 2–6 °С. Встановлено, що желейний десерт має меншу кількість МАФАНМ КУО в 1 г (в контрольному зразку виявлено $(0,47-0,89) \cdot 10^3$, в дослідних зразках відповідно $(0,17-0,25) \cdot 10^3$); в усіх дослідних зразках та контрольному зразку відсутні бактерії групи кишкової палички, бактерії групи *Staphylococcus aureus*, дріжджі, плісняві гриби.

Желейний десерт має приємний смак та запах, його органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та мікробіологічні показники мають значно вищу якість в порівнянні з аналогом та відповідають вимогам чинної нормативної документації. Наявність значної кількості біологічно активних речовин, які володіють антиоксидантними властивостями, забезпечують оздоровчу дію десерту та рекомендовані для виробництва у закладах ресторанного господарства.

Poster Talks

Topic 1
Food chemistry and chemistry food
additives
Секція 1
Харчова хімія та хімія харчових
добавок

МОДИФІКУВАННЯ НАНОТРУБОК ФЕРМЕНТОМ ФОСФАТАЗОЙ

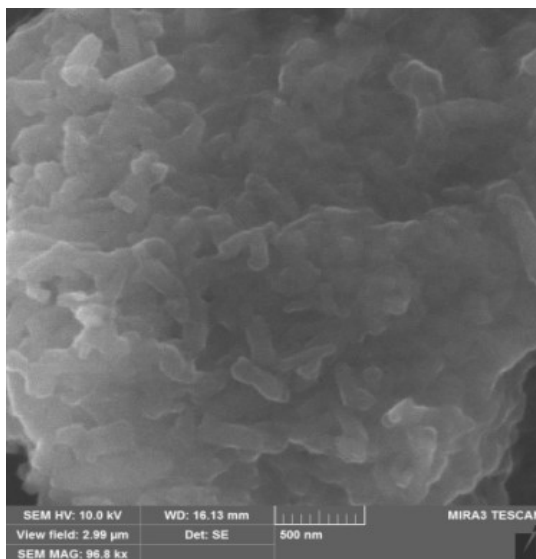
Кривко А.С.¹, Бричка С.Я.^{1,2}

¹Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

²Інститут газу НАН України, Київ, Україна

vip.chaykovska98@gmail.com

Галлоїзитні нанотрубки є природними матеріалами з еко-, біосумісними властивостями [1, 2]. Оскільки, зовнішня поверхня нанотрубок сформована силосановими структурними одиницями з низькою реакційною здатністю, нанесені молекули активних фізіологічних інгредієнтів переважно утримуються на носію за рахунок слабких водневих хімічних зв'язків, сил Ван-дер-Ваальса та дисперсійних. Інший шлях утримання молекул – це їх інкапсуляція в порожнинах нанотрубок.



SEM зображення галлоїзитних нанотрубок

Лужна фосфатаза була успішно включена в нанотрубки галлоїзиту, що підтверджено фізико-хімічними методами аналізу ІЧ спектроскопією та рентгенофазовим аналізом. Було виявлено, що вміст інкапсульованої фосфатази в композиційному матеріалі становив біля 13%. Ферментативна ефективність матеріалу оцінено приблизно в 27% за допомогою тесту Бредфорда. Імобілізована фосфатаза ефективно індукувала процес біомінералізації за електронно-мікроскопічними дослідженнями. Як результат, фосфат кальцію формувався у формі гідроксиапатиту з незначним вмістом гідроксиду кальцію. Цікаво, що інкапсуляція гостей молекул фермента у нанотрубках значно підвищила їх термічну стабільність, ймовірно, завдяки ефекту тепловідведення. Активність, пов'язана з природою галлоїзитних нанотрубок також було виявлено. Ферментативна активність істотно не залежала від рН у широкому діапазоні значень 3–10, завдяки амфотерному характеру фази оксиду алюмінію, що вистилає внутрішню поверхню нанотрубки.

Через підвищену стійкість ферменту в композиті до несприятливих умов порівняно з однокомпонентною фосфатазою, матеріал може становити привабливий інтерес як харчова функціональна добавка чи біоактивний компонент риштувань для регенерації кісток.

1. Бричка С.Я. Химия галлоизитных и имоголитных нанотрубок. – Київ, Україна: Видавничий дім «Кий», 2016, 258 с.

2. Suprun N.P., Brichka A.V., Brichka S.Ya. Synthesis and investigation of agar-agar gels filled by halloysite nanotubes for medical use. // *Fibres and textiles*. - 2017. - Vol. 24, № 4. - P. 47-50.

ВИКОРИСТАННЯ БЕТАЛАЇНІВ В ЯКОСТІ НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ.

Майборода О.І., Ковальова С.О.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

mayboroda_o@ukr.net

Харчові барвники - це група сполук природного та синтетичного походження, які використовуються для забарвлення харчових продуктів. Барвники використовують для кондитерських виробів, напоїв, ковбасного фаршу, рослинних олій та тваринних жирів.

Традиційно для цього застосовувалися натуральні барвники, які зазвичай виділяють з природних джерел у вигляді суміші різних за своєю хімічною природою сполук, склад якої залежить від джерела і технології одержання, в зв'язку з чим забезпечити його сталість часто буває важко. Серед натуральних барвників необхідно відзначити каротиноїди (вуглеводні ізопренового ряду та їх кисеньвмісні похідні), антоціани (природні фенольні сполуки), флавоноїди, хлорофіли (природні пігменти). Деякі натуральні харчові барвники або їх суміші і композиції мають біологічну активність, тому для них встановлені допустимі добові дози і вони підвищують харчову цінність продукту.

Беталаїни - це цілий клас червоних і жовтих пігментів, які містяться у буряках і деяких інших рослинах і грибах, які не мають харчової цінності за виключенням кактусу опунції (*Opuntia ficus-indica*), у якого їстівні плоди. Термін «беталаїн» походить від латинської назви буряка, *Beta vulgaris*, де він і був виявлений вперше. Колір буряка залежить від бетаніну та вульгаксантину. Екстракт буряка використовується в якості харчового барвника та має Е-номер Е 162.

Беталаїни класифікуються за структурою на дві групи; бетаціаніни і бетаксантини червоно-пурпурного і жовтого кольорів відповідно. Описано понад 50 беталаїнів. У буряках основним бетаціаніном є бетанін, а основними бетаксантинами є вульгаксантин І і вульгаксантин ІІ (рис.1). Останні відрізняються тільки однієї бокової групою молекули.

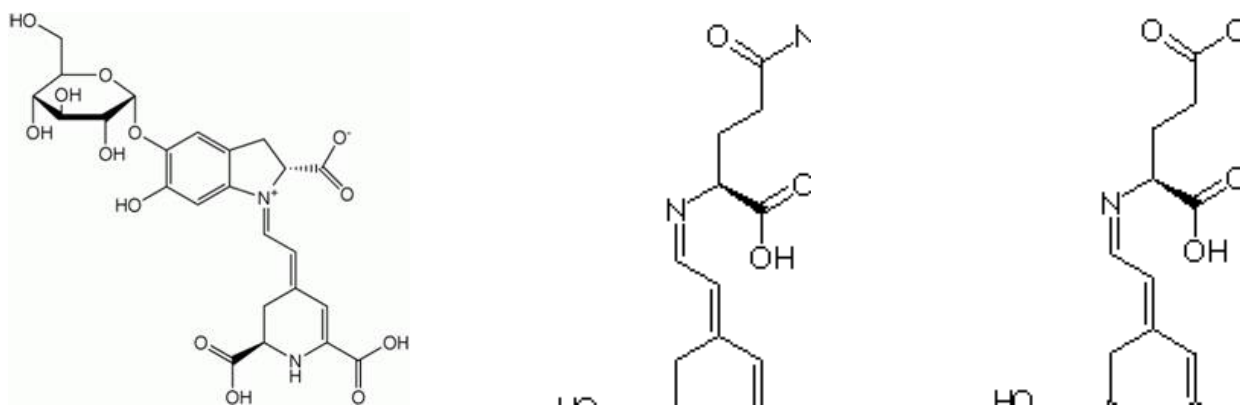


Рис. 1: Бетанін

Вульгаксантин І

Вульгаксантин ІІ

Використання беталаїнів як окремих харчових барвників датується початком 20 століття, коли в США у вино додавали сік покебри для посилення кольору. В даний час у більшості країн схвалений в якості барвника тільки екстракт буряка.

Всі беталаїни розчинні у воді, що обмежує їх використання. Вони стабільні при рН від 3,5 до 7,0, що підходить майже для всіх харчових продуктів, з максимальною стабільністю кольору при рН 5,5. Бетанін чутливий до світла і температури, тому в основному використовується в заморожених продуктах (морозиво, йогурт).

Сухий бетанін стабільніший і використовується в якості барвника в сухих безалкогольних напоях швидкого приготування. Він також стабільний в умовах високого вмісту цукру, тому може використовуватися в цукерках, фруктових гелях і начинках.

МІЖНАРОДНЕ І ВІТЧИЗНЯНЕ ЗАКОНОДАВСТВОЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ТОВАРІВ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Бочарова О.В., *Луцькова В.А.*, Трубнікова А.А.¹

¹Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна
e-mail ostapenkoviltoriya7@gmail.com

Забезпечення фізичного і психічного здоров'я людини ґрунтується, насамперед, від її харчування. Відомо, що за відсутності задоволення фізіологічних потреб неможливий розвиток інших людських потреб. Крім того, не зважаючи на прогресивне технічне століття сьогодення, проблема безпечності харчових продуктів, зокрема тваринного походження, залишається актуальною. Продукти з м'яса, яєць, молока та риби мають енергетичну і харчову цінність для людини, і є джерелами біологічно важливих речовин: білків, насичених жирів, вітамінів групи В тощо.

З урахуванням важливості додавання продуктів тваринного походження до раціону харчування, запровадження контролю з їх безпечності набув глобального характеру. Зв'язок між якістю продуктів і сировини, з якої вони виготовлені є пропорціональним. З метою забезпечення населення товарами високої якості створено «Всесвітню організацію охорони здоров'я тварин» (Міжнародне епізоотичне бюро МЕБ), головним завданням якої є підтримка здоров'я тварин і ветеринарна експертиза.

Вирішенням загальних глобальних питань щодо безпечності продуктів харчування займається низка організацій. Так, доступ до високоякісних продуктів гарантує «Продовольча та сільськогосподарська організація ООН», розвиток і вдосконалення систем охорони здоров'я, санітарної харчової безпеки покладено на «Всесвітню організацію охорони здоров'я». Під керівництвом вищезазначених організацій розроблено збірник стандартів на харчові продукти, у тому числі тваринного походження, який має назву «Кодекс Аліментаріус».

Європейським законодавством впроваджено «Пакет гігієнічних вимог», що висуваються до продуктів тваринного походження, зокрема, Регламенти 853/2004 «Про гігієну харчових продуктів тваринного походження» (крім роздрібної торгівлі), 183/2005 Спеціальні правила для харчових продуктів тваринного походження, 882/2004 «Про офіційний контроль, здійснюваний з метою забезпечення перевірок відповідності законодавству про харчові продукти і корми, та про правила відносно охорони здоров'я та благополуччя тварин», 854/2004 «Про організацію офіційного контролю продуктів тваринного походження, призначених для споживання людиною». Також система НАССР запроваджена для гарантування виробництва безпечної продукції шляхом ідентифікації та контролю ризиків упродовж харчового ланцюга. Організація «Швидкий обмін інформацією RASFF» повідомляє Європейську комісію про небезпечні продукти або корми для тварин, а «Міжнародна мережа органів безпеки продуктів харчування» надає підтримку державам щодо управління ризиками, що виникають у сфері безпечності продуктів харчування.

Законодавство України, переймаючи досвід провідних країн світу, розробило і вдосконалило власну систему контролю з безпечності товарів тваринного походження. Так, в рамках проєкту «Вдосконалення системи контролю безпечності харчових продуктів в Україні» прийнято деякі Закони України, які безпосередньо стосуються продуктів тваринного походження, а саме «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин», «Про безпечність і гігієну кормів», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо ідентифікації та реєстрації тварин».

Таким чином, у світі приділяється особлива увага проблемам здоров'я тварин та запобіганню негативних наслідків від неякісних продуктів, виготовлених з них, що підтверджується низкою законодавчих актів.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТУ ЖУРАВЛИНИ ЯК НАТУРАЛЬНОЇ АНТИОКИСЛЮВАЛЬНОЇ ДОБАВКИ

Божко Н. В.¹, Тищенко В. І.¹, Пасічний В.М.², Божко С.Б.³

¹Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

²Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

³Сумський коледж харчової промисловості НУХТ, м. Суми, Україна

natalybozhko@ukr.net

Контроль окисних процесів є життєво важливим для м'ясної промисловості, тому що під час цих реакцій відбувається сенсорне псування продукту, втрата поживних речовин, що призводить до утворення токсичних сполук. Натуральні екстракти ягід можуть бути ефективними заміниками синтетичних антиокислювальних речовин для використання у м'ясній індустрії.

З метою стабілізації якості ковбаси протягом терміну зберігання було проведено експеримент з вивчення ефективності використання екстракту журавлини при виготовленні варено-копченої ковбаси із м'ясом сріблястого карася і субпродуктами першої категорії з високим рівнем харчового жиру (>20 г/100 г). Препарат вносили на стадії приготування фаршу у кількості 0,1-0,2 % до маси сировини, ковбасу виробляли за технологією[1]. Готову ковбасу зберігали протягом 35 діб при температурі $t = 6...8^{\circ}\text{C}$; протягом періоду зберігання досліджували основні показники перебігу окислювальних процесів.

В таблиці 1 наводяться результати вивчення динаміки окислювальних процесів у м'ясо-місткій варено-копченій ковбасі.

Таблиця 1. Динаміка окислювальних процесів жиру у варено-копченій ковбасі з використанням екстракту журавлини

Термін зберігання, діб	Зразок			
	Контроль	ЕЖ (0,1 %)	ЕЖ (0,15 %)	ЕЖ (0,20 %)
Кислотне число, мг КОН				
1	0,271±0,013	0,271±0,013	0,271±0,013	0,271±0,013
14	0,612±0,07	0,407±0,010	0,311±0,09	0,315±0,01
28	0,887±0,02	0,637±0,012	0,507±0,03	0,487±0,07
35	1,127±0,09	0,851±0,007	0,601±0,03	0,539±0,03
Перекісне число, % J ₂				
1	0,014±0,001	0,014±0,001	0,015±0,001	0,014±0,001
14	0,015±0,001	0,015±0,001	0,013±0,003	0,010±0,001
28	0,018±0,003	0,009±0,001	0,014±0,003	0,013±0,001
35	0,018±0,009	0,016±0,001	0,016±0,005	0,016±0,001
Тіобарбітурове число, мг МА/кг				
35	0,760±0,004	0,327±0,002	0,291±0,007	0,250±0,001

Встановлено, що ЕЖ мав позитивний ефект на перебіг окислювальних процесів у жирі варено-копченої м'ясомісткої ковбаси з м'ясом аквакультури. Кількість вільних жирних кислот, що утворилися внаслідок гідролізу жиру, становила в контрольному зразку на 35-й день зберігання 1,127±0,09 мг КОН, що в 1,3-2 рази вище ніж в дослідних зразках. В кінці терміну зберігання ТБЧ дослідних зразків коливало від 0,250±0,001 до 0,327±0,002 % J₂, що в 2,3-3 рази менше порівняно з контролем.

Використання екстракту журавлини в концентрації 0,1-0,2 % до маси сировини дозволяє уповільнити окислення ліпідів і подовжити термін зберігання варено-копченої м'ясо-місткої ковбаси до 35 днів.

Література

1. Божко Н.В. Розробка м'ясомістких варено-копчених ковбас з м'ясом регіональної аквакультури. Продовольчі ресурси, 2019, № 13, 35-43.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ЗМІН У ВЕРШКОВОМУ МАСЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВМІСТУ ВІЛЬНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ

Коваль В.В., Кухтин М.Д.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль, Україна

E-mail: kuchtynnic@gmail.com

Молочні продукти займають суттєве місце в раціоні людей усіх вікових груп. Тому питання якості молока і молочних продуктів завжди актуальні. У формуванні якісних показників молока-сировини і виготовлених з нього молочних продуктів важливе значення мають ензими, як нативного, так мікробного походження. Ензими молока, як біологічні каталізатори не тільки спричиняють корисні зміни в технології виготовлення молочних продуктів, але часто їх активність призводить до виникнення органолептичних вад під час зберігання готової молочної продукції. Тому розуміння перебігу біохімічного процесу в технології виготовлення того чи іншого молочного продукту дає змогу визначати певні групи ензимів або їх біохімічну активність і тим самим контролювати правильність технології виробництва.

Важливе практичне значення для молочної промисловості відіграють протеолітичні та ліполітичні ензими, кількісний вміст яких у молоці-сировині та молочних продуктах залежить від багатьох чинників. Саме ці ензими, як нативного, так мікробного походження знижують стійкість білкових і жировмісних молочних продуктів під час їх зберігання. У технології виготовлення вершкового масла активність ліполітичних ензимів призводить до гідролізу тригліцеролів і накопичення вільних жирних кислот, з якими пов'язують виникнення органолептичних вад продукту.

Ліполітичний процес, який знижує органолептичні показники вершкового масла під час його зберігання залежить від багатьох чинників, які сприяють накопиченню вільних жирних кислот. По-перше великий вплив на ліполітичну активність ензимів у маслі мають ензими нативного походження, які завжди наявні у молоці-сировині і переходять у вершки під час технології виготовлення.

По-друге не менш важливе значення на процес ліполізу впливають мікробні ліполітичні ензими мікроорганізмів, які обсінують молоко, вершки і масло в технології їх виготовлення і зберігання. Тому спеціалістам-технологам молочної галузі необхідно розуміти і знати на яких стадіях виробництва дані ензими найбільш активні та як знизити їх каталітичну дію. Це дозволить попередити розвиток органолептичних змін у молочному продукті. Тому дослідження активності ліполітичних ензимів на основі продуктів їх розпаду на всьому технологічному ланцюгу виробництва вершкового масла та протягом стандартних температурних режимів його зберігання є актуальним, так як дозволить виявити найбільш критичні технологічні моменти, які можуть спричинити органолептичні вади продукту. Метою роботи було дослідити динаміку зміни вмісту вільних жирних кислот у технології виробництва вершкового масла та визначити вплив їх на органолептичні показники.

Проведені дослідження виявили, що кількість вільних жирних кислот найвища у молоці і вершках отриманих в зимово-весняний період, а найнижча у літній. При цьому у літній період їх кількість у молоці практично в 1,3 раза менша, порівнюючи із молоком зимового періоду. Дегустація вершкового масла з різним вмістом вільних жирних кислот виготовленого в літній і зимовий періоди року виявила, що органолептичні зміни у маслі виявляються за кількості вільних жирних кислот більше 2,8 мг КОН/г жиру. У маслі появляються такі вади, як наявність прогірклого смаку і та стороннього запаху. При збільшенні кількості вільних жирних кислот, яке виникає під час зберігання масла за температури + 4... + 6 °С органолептичні показники погіршуються – гіркий ліполітичний смак. Водночас при зберіганні масла за температури мінус 18 °С розвиток органолептичних змін не відбувається.

ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОФЛОРИ СИРКОВИХ ВИРОБІВ ТА ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРОДУКТУ

Олейнікова О. В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль, Україна

E-mail: arina.oleynikova8@gmail.com

Молочні продукти відносяться до категорії харчових продуктів, які мають порівняно не великий термін зберігання навіть за відносно низьких температур холодильного зберігання +2 ... +6 °С. Основні вади, які виникають у молочних продуктах пов'язані з розвитком молочнокислої та сторонньої мікрофлори. Розвиток залишкової мікрофлори пастеризованого молока та в подальшому готового продукту знижує термін його зберігання, як наслідок молокопереробні підприємства зазнають збитків. Тому виробники молочних продуктів намагаються посилювати санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах щодо недопущення надмірного забруднення мікроорганізмами та застосовувати технології, які направлені на підвищення мікробіологічної стійкості харчового продукту. Під поняттям "мікробіологічна стійкість харчового продукту" розуміють можливість його зберігатися без псування мікроорганізмами.

Сиркові вироби – це кисломолочні продукти, які виробляють із кисломолочного сиру, з додаванням вершків, вершкового масла, наповнювачів, харчових добавок. Завдяки високій біологічній і поживній цінності сиркові вироби є добрим живильним середовищем для розвитку молочнокислої та технічно шкідливої мікрофлори, яка знижує їх стійкість під час зберігання. Згідно ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові термін їх зберігання за температури від +2 °С до +6 °С становить: нетермізованих сирків, фасованої сиркової маси, десертів сиркових, кремів сиркових, паст сиркових – не більше 3 діб; термізованих: сирків, сиркової маси, сиркової пасти, сиркових десертів, кремів сиркових; глазурованих сирків; сиркових тортів; сиркових тістечок – не більше 7 діб. За температури зберігання від 0 °С до 2 °С термін придатності до споживання збільшується нетермізованих до 4 діб; термінованих до 14 діб. Отже, як бачимо з вище наведених даних строк зберігання кисломолочного сиру є незначний.

Метою роботи було проаналізувати причини зниження мікробіологічної стійкості сиркової пасти та запропонувати способи їх продовження.

До основних груп мікрофлори сиркової пасти, які спричиняють її вади відносять такі: 1) Розвиток термостійких молочнокислих паличок, які спричиняють надмірну кислотність кисломолочного сиру під час зберігання. Активізується процес розмноження цих бактерій за умови виробництва сиру при високій температурі та тривалості виробництва, а також при повільному і недостатньому охолодженні. 2) Розвиток дріжджів і пліснявих грибів, які потрапляють у сиркову пасту під час технології його виробництва і пакування (з обладнання і повітря). Розвиваються ці мікроорганізми на поверхні готового продукту саме під час тривалого зберігання за низьких температур холодильника. Згідно ДСТУ 4503:2005 у готовому продукті на кінець терміну його зберігання кількість дріжджів не повинна перевищувати 100 КУО/г та 50 КУО/г пліснявих грибів. 3) Бактерії групи кишкових паличок попадають у пасту з технічного обладнання і в подальшому формують мікрофлору виробу. За умови холодильного зберігання при +2 ... +6 °С ці бактерії не розмножуються. Розвиток їх посилюється за температури вище + 10 °С. Згідно ДСТУ 4503:2005 бактерії групи кишкової палички (коліформи) не дозволені в 0,001 г продукту. При виявленні цих мікроорганізмів сир вибраковують з реалізації.

Нами було проведено дослідження щодо впливу різних концентрацій сорбіту калія на термін зберігання сиркової пасти. Встановлено, що концентрація сорбіту калія від 0,08 до 0,17% в готовому продукті затримувала розвиток пліснявих грибів і дріжджів протягом 14 діб зберігання. При цьому сиркова паста відповідала вимогам стандарту за фізико-хімічними і мікробіологічними показниками.

ВПЛИВ МІКРОФЛОРИ СПЕЦІЙ НА ЯКІСТЬ ВИГОТОВЛЕНИХ КОНСЕРВІВ

Вуйда О. П.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль, Україна

E-mail: Oleg1997oleg1997@gmail.com

Забезпечення стерильності консервів – це головна умова під час технології їх виробництва. Правильно вибрані режими стерилізації мають враховувати не тільки температуру необхідну для знешкодження усієї наявної мікрофлори, а й «лагідно» впливати на інгредієнти продукту не змінюючи їхню структуру та максимально зберігати їх біологічну цінність. Для того щоб дотримуватися встановлених технологічною інструкцією режимів стерилізації необхідно, щоб консерви перед стерилізацією містили мінімально можливий вміст мікрофлори, особливо спороутворюючої. Адже чим більше мікробне забруднення консервів перед стерилізацією, тим виникає більша ймовірність наявності термостійкої мікрофлори здатної витримати встановлені режими стерилізації для даного продукту. Наявність навіть декількох живих мікробних клітин після стерилізації здатні спричинити вади консервів під час зберігання.

Отже, враховуючи вище викладене, правильно встановлені режими стерилізації мають забезпечувати летальність процесу – відмирання мікроорганізмів і при цьому – не погіршувати органолептичної якості консервів. Зважаючи на це, актуальним є дослідження впливу мікрофлори сировини, яка використовується для виробництва м'ясорослинних консервів, на їх стерильність. Метою роботи було дослідити вплив миття і замочування спецій на їх мікробну забрудненість.

Таблиця 1. Мікробіологічні показники спецій до та після замочування у холодній воді, $M \pm m$, $n=3$

Спеції	Кількість МАФАНМ до миття, тис. КУО/г	Кількість МАФАНМ після миття, тис. КУО/г	Кількість спороутворюючих бактерій до миття, КУО/г	Кількість спороутворюючих бактерій після миття, КУО/г
Чорний перець горошок	27,5±1,3	21,2±1,1	121,8±11,3	97,3±8,1
Чорний перець мелений	21,8±1,4	16,4±1,0	87,5±6,4	61,2±5,5
Лавровий лист	56,9±3,2	47,2±3,1	180,3±14,5	154,7±12,3
Коріандр	49,3±2,9	42,8±2,8	162,7±13,8	136,5±11,8

Таблиця 2. Мікробіологічні показники спецій до та після замочування у гарячій воді (90±5°C), $M \pm m$, $n=3$

Спеції	Кількість МАФАНМ до миття, тис. КУО/г	Кількість МАФАНМ після миття, тис. КУО/г	Кількість спороутворюючих бактерій до миття, КУО/г	Кількість спороутворюючих бактерій після миття, КУО/г
Чорний перець горошок	27,5±1,3	1,8±0,2	121,8±11,3	16,3±1,3
Чорний перець мелений	21,8±1,4	1,1±0,1	87,5±6,4	11,7±1,1
Лавровий лист	56,9±3,2	3,9±0,3	180,3±14,5	24,5±1,6
Коріандр	49,3±2,9	4,0±0,3	162,7±13,8	22,6±1,5

Отже, отримані результати досліджень виявили, що після процесу замочування спецій в холодній та гарячій воді на них залишається спороутворююча мікрофлора. Саме ця мікрофлора є найбільш небажаною у консервах перед стерилізацією.

ЗМІНА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ І ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОКА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ПАСТЕРИЗАЦІЇ

Веремейчик М.-С.Є., Кухтин М.Д.

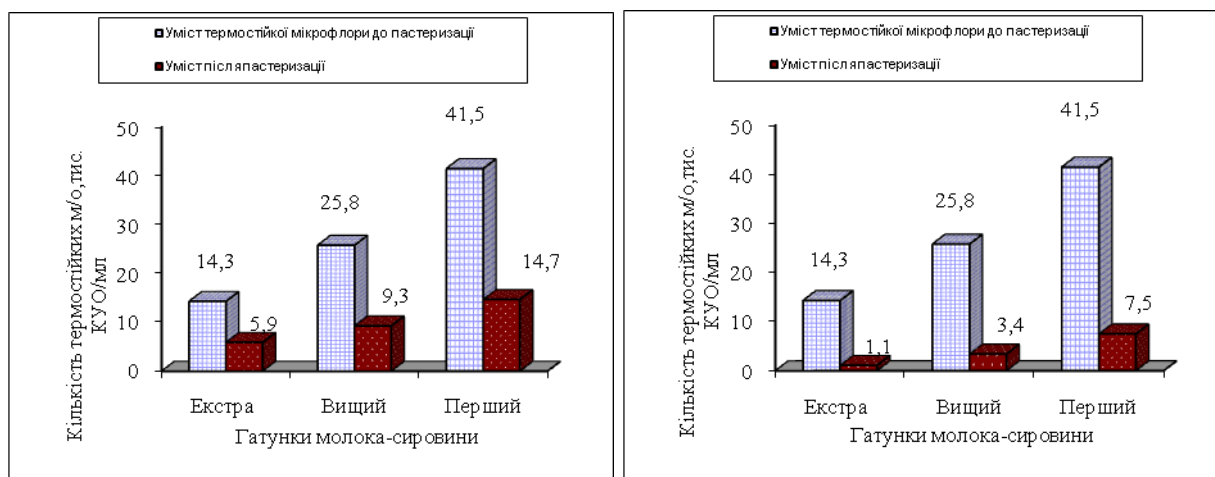
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль, Україна

E-mail: kuchtynnic@gmail.com

Молочні продукти повинні відповідати мікробіологічним критеріям, які встановлені нормативно-правовими документами та стандартами. Для забезпечення мікробіологічної безпеки молока використовують низькотемпературну та високотемпературну пастеризацію. Проте вибір режиму пастеризації перш за все повинен ґрунтуватися на дослідженнях щодо мікробного забруднення молока-сировини, за умов мінімізації постпастеризаційного забруднення. Адже необґрунтоване застосування високих температурних режимів пастеризації не дозволяє виробництво молочних продуктів з максимальним збереженням властивостей нативного молока. Крім того застосування того чи іншого режиму пастеризації молока-сировини повинно базуватися на знаннях про біохімічні процеси у молоці під впливом різних температур. Глибоке розуміння мікробіологічних і біохімічних змін у молоці за впливу різної теплової обробки дозволяє спеціалістам молочної промисловості підібрати правильний режим пастеризації і обробки молока, умов його зберігання, раціонального використання сировини, забезпечення виробництва нових видів молочних продуктів із збереженням їх біологічної та харчової цінності.

Отже, дослідження мікробіологічного складу та біохімічних змін молока пастеризованого за різних режимів є актуальним, так як дозволить більш повно обґрунтувати вибір температури і терміни зберігання молочних продуктів.

Метою роботи було дослідити зміни термостійкої мікрофлори у молоці за застосування різних режимів теплової обробки.



а) за $t 78,0 \pm 0,5$ °C протягом 30 с

б) за $t 90,0 \pm 0,5$ °C протягом 15 с

Рис. 1. Вплив пастеризації молока-сировини на вміст термостійкої мікрофлори

Результати експериментальних досліджень виявили, що кількість термостійкої мікрофлори у пастеризованому молоці залежала від їх вмісту в молоці-сировині та температури пастеризації. У дослідженнях виявлено, що після теплової обробки молока за температури $90 \pm 0,5$ °C упродовж 15 с дії в середньому в 3,3 рази менше виділяли вміст термостійких мікроорганізмів, порівнюючи з режимом пастеризації молока $78 \pm 0,5$ °C упродовж 30 с. Проте, навіть така висока температура пастеризації (90 °C) не знищувала всі термостійкі бактерії. Тому застосування режимів пастеризації на підприємстві повинно опиратися на моніторингових дослідженнях щодо обсіменіння молока-сировини.

СОЛЮБІЛІЗАЦІЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ КУРКУМІНУ (E100) АМФІФІЛЬНИМИ ПОЛІМЕРАМИ

Козум А.М.,¹ Гевусь І.О.,² Воронов С.А.,¹ Воронов А.С.²

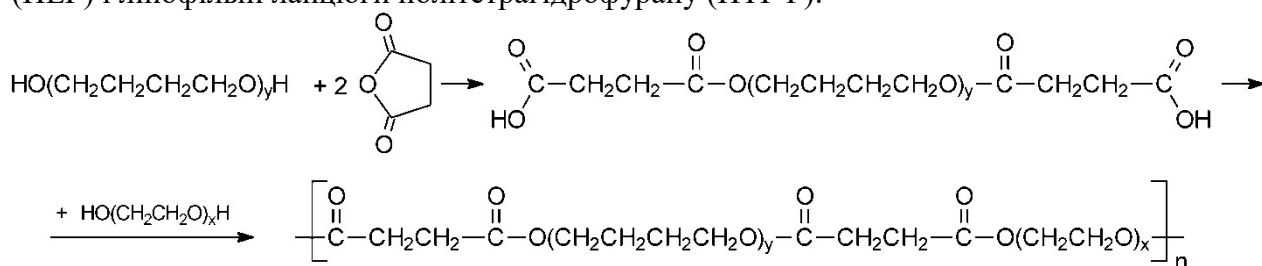
¹Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

²North Dakota State University, Fargo, ND, United States of America

ananiy.m.kohut@lpnu.ua

Куркумін (1*E*,6*E*)-1,7-біс(4-гідрокси-3-метоксифеніл)-1,6-гептадієн-3,5-діон – основний куркуміноїд, який зустрічається в коренях багаторічної тропічної рослини родини імбирних куркуми довгої (*Curcuma longa*). Куркумін привертає до себе увагу у зв'язку з широким спектром біологічної активності, у тому числі протизапальною, противірусною, болезаспокійливою, антимікробною і протипухлинною дією [1]. Куркумін проходив декілька клінічних випробувань, але його клінічне використання все ще обмежується поганою розчинністю у воді [2]. Солюбілізація куркуміну міцелярними структурами може сприяти покращенню розчинності препарату у воді.

З цією метою у дві стадії були синтезовані амфифільні поліестери (PEG₃₀₀PTHF₂₅₀ і PEG₆₀₀PTHF₆₅₀), макромолекули яких містять гідрофільні ланцюги поліетиленгліколю (ПЕГ) і ліпофільні ланцюги політетрагідрофурану (ПТГФ):



На першій стадії проводили взаємодію політетрагідрофурану з молекулярною масою 250 або 650 (PTHF₂₅₀ і PTHF₆₅₀, відповідно) з бурштиновим ангідридом (мольне співвідношення 1 : 2) у розплаві за температури 95°C протягом 3 год. й одержували ПТГФ з кінцевими карбоксильними групами. На другій стадії проводили поліконденсацію одержаного преполімеру з еквімолярною кількістю ПЕГ з молекулярною масою 300 або 600 (PEG₃₀₀ і PEG₆₀₀, відповідно), який містить кінцеві гідроксильні групи. Воду, яка виділялась у ході реакції, усували азеотропною відгонкою з толуолом.

Синтезовані поліестери проявляють поверхнево-активні властивості, знижуючи поверхневий натяг їхніх водних розчинів. Встановлено критичні концентрації міцелоутворення PEG₃₀₀PTHF₂₅₀ і PEG₆₀₀PTHF₆₅₀ (0,020 і 0,016%, відповідно). У водному розчині за концентрації поліестерів 1% формуються міцелярні структури, і ліпофільний куркумін солюбілізується завдяки фізичним взаємодіям з гідрофобними фрагментами полімеру, локалізованими у внутрішній частині (ядрі) цих структур. Встановлено, що солюбілізація куркуміну підвищує його хімічну стійкість щодо гідролізу у водному середовищі і підвищує біодоступність препарату. Показано, що міцелярні структури на основі амфифільних поліестерів із солюбілізованим куркуміном здатні вивільняти його в 1-октанол, який за своєю полярністю є близьким до фосфоліпідної мембрани клітин, завдяки чому вони є перспективним засобами перенесення і доставки куркуміну в клітини.

Література

1. Goel, A.; Kunnumakkara, A.B.; Aggarwal, B.B. *Biochem. Pharmacol.* **2008**, *75*, 787.
2. Sharma, R.A.; Gescher, A.J.; Steward, W.P. *Eur. J. Cancer* **2005**, *41*, 1955.

ХІМІЧНІ І МІКРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАУКОВИХ ОСНОВ ТЕХНЕ ЕКООЛІЙ, КОМПОЗИЦІЙ, БІОДОБАВОК І ПРЕПАРАТІВ В СИСТЕМІ КТІОЛ®

Осейко М.І.¹, Шевчик В.І.²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – "Мікрохірургія очей Василя Шевчика", Чернігів, Україна

e-mail: nikios@ukr.net

Наукові основи техне процесів селективної рафінації і каталітичної модифікації олій і композицій заданого хімічного складу з метою імпорту заміщення функціональних і спеціальних продуктів і добавок були започатковані в лабораторії фізико-хімічних методів досліджень та на кафедрі фізичної і колоїдної хімії Київського технологічного інституту харчової промисловості (спец. 05.18.12, 05.18.06 та суміжні). Техне в перекладі з грецької означає: знання, майстерність, мистецтво. Сучасне техне в складних еколого-економічних, пандемічних і соціальних умовах забезпечує сталий фаховий розвиток, здоров'я і когнітивність Науковців і Виробничників.

Системи КТІОЛ®. Системна концепція здоров'я.

Науковим підґрунтям системи КТІОЛ® є еколого-технологічна система КТІОЛ-I (Комплексні технології, інженерія, обладнання, лінії) [1] і фізіологічно функціональна система КТІОЛ-II (Комплексна терапія індивідуального оздоровлення людей). Концепція системи КТІОЛ-II включає наступні ключові положення [2–3]: **А.** Гігієна думок; **В.** Профілактика здоров'я; **С.** Вода для здоров'я; **Д.** Здорове харчування; **Е.** Здорове дихання; **Ф.** Рух для життя; **Г.** Мікробіом безпечний з дитинства і до поважного віку; **І.** Індивідуальні ноу-хау: особисте техне та / або використання системної концепції здоров'я (системи КТІОЛ®) [2-4], зокрема для профілактики офтальмологічних захворювань, реабілітації пацієнтів тощо.

На основі системи КТІОЛ-I були створені оліє-, жирі-, воскозамінники ряду КТІОЛ і ліпидовмісні композиції заданого складу, будови і властивостей для підприємств оліє-жирової і суміжних галузей. Розроблено новий функціональний продукт КТІОЛ-БІО для використання в холестеринових, без лактозних та лікувальних дієтах. Розроблено нові екоолії, композиції, біодобавки і препарати тощо.

Протимікробні та протигрибкові властивості модельних препаратів в системній концепції здоров'я. Проаналізовано протимікробну ефективність досліджуваних препаратів серії КТІОЛ-БФ на стандартних культурах мікроорганізмів: *S. aureus*, *Escherichiacoli*, *P. aeruginosa* та *S. Saprophyticus* тощо [4-5]. Виявлено та підтверджено можливість високої протимікробної активності зразків КТІОЛ-BF32 на основі двофазного рослинного екстракту та КТІОЛ-BF38 на основі рослинного екстракту і розчину йоду на штам *Escherichiacoli*. Ті ж самі зразки показали високі та хороші протимікробні властивості як на інших штаммах, так і інтегрально. Виявлено підвищену протимікробну та протигрибкову активність препаратів КТІОЛ-BF щодо грам-позитивних і грам-негативних мікроорганізмів, грибків *C. Albicans* та резистентних штамів (контроль РVI).

Заплановано додаткові дослідження препаратів ряду КТІОЛ-BF на основі есенціальних олій, біологічно активних ліпидовмісних екстрактів і композицій на клінічних штаммах щодо потенційного застосування в лікувальній терапії.

Список літератури

1. Oseyko M.I. (2006), *Tekhnolohiia roslynnykh olii*, VV «Varta», Kyiv. 2. M.I. Oseyko, T.I. Romanovska, V.I. Shevchik. Функціональний продукт у концепції ендекології здоров'я /Наукові праці НУХТ 2017. Том 23, № 3. - С. 192 – 203. 3. Mykola Oseyko, Vasyl Shevchyk, Tetiana Romanovska Functional products and preparations in the systemic Concept of health./Ukrainian Food Journal. 2017. V. 6. I. 4, pp. 661- 673. 4. Mykola Oseyko, Vasyl Shevchyk, Elena Pokryshko. Antimicrobial properties of model drugs in the systemic concept of health. Ukrainian Food Journal. 2018. V.7. I. 3, pp. 434-442. 5. Oseyko M., Shevchyk V., Pokryshko O. (2019), Antimicrobial and antifungal activity of model drugs on the basis of food plant extracts in the systemic concept of health, Ukrainian Journal of Food Science, 7 (1), pp. 70-82.

ФІТОПРЕПАРАТИ НА ОСНОВІ ЛАПЧАТКИ БІЛОЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ДЕФІЦИТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

*Сімурова Н. В.*¹, Кармашов О.О.¹, Сімуров О.В.²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», Київ, Україна

n.v.simurova@gmail.com

Збалансоване харчування, що містить всі необхідні компоненти, в тому числі макро- та мікроелементи, є одним з тих базисів, які забезпечують людині повноцінне та здорове життя. В той же час, об'єктивний аналіз харчового раціону мешканців України вказує на незбалансованість його по фізіологічному вмісту білків, вуглеводів, жирів та вітамінів [1]. Особливе занепокоєння викликає недостатнє споживання ряду макро- та мікроелементів, в першу чергу, йоду та селену.

Зважаючи на вищесказане стає очевидним, що проблема створення біологічно активних добавок, здатних забезпечити споживання людиною йоду та селену, є нагальною та надзвичайно актуальною. До таких препаратів висувається ряд вимог: вони мають бути комплексні і містити декілька макро- та/або мікроелементів, бути безпечними і доступними. Цим параметрам відповідають фітопрепарати на основі лапчатки білої [1].

Лапчатка біла (*Potentilla alba L.*) - багаторічна трав'яниста рослина сімейства розоцвітих поширена в Європі, на Кавказі та Західному Сибіру. Розповсюджена ця рослина й в Україні. Терапевтичні властивості лапчатки білої обумовлені її хімічним складом. Встановлено, що в рослині є флавоноїди (кверцетин, рутин), дубильні речовини (галотонін), вуглеводи (головним чином крохмаль), іридоїди, сапоніни, фенолкарбонові кислоти, фітостерини (ситостерин, даукостерин). Крім того, лапчатка біла містить цілий комплекс макро- та мікроелементів: калій, кальцій, фосфор, ферум, марганець, купрум, цинк, кобальт, нікель, хром, бор, селен, йод.

Проведені системні дослідження по виявленню гострої та хронічної токсичності дозволили віднести препарати, виготовлені з порошку лапчатки білої до V класу, тобто вони є практично не токсичними [2].

На основі лапчатки білої нами були розроблені шипучі та не шипучі таблетки, кожна з яких містить 300 мг екстракту висушеної сировини.

Були проведені порівняльні дослідження по можливості заміни при екстракції етилового на ізо-пропіловий спирт, як більш доступний і дешевий розчинник.

Виготовлені препарати і вихідна сировина були вивчені на вміст йоду та селену. Встановлено, що приблизно 1/3 частина мікроелементів переходить до екстрактів, причому кращі результати були отримані на препаратах, що були виготовлені з використанням ізо-пропілового спирту.

Таблиця 1. Вміст йоду та селену в досліджуваних об'єктах

Досліджуваний об'єкт	Вміст нутрієнта, мкг/кг	
	Йод	Селен
Висушене коріння	305	-
Екстракт 1 (етанол)	99	111
Екстракт 2 (ізо-пропанол)	121	118

Список літератури.

1. Кваченюк А.Н. Использование фитотерапии при лечении заболеваний щитовидной железы / А.Н. Кваченюк, Е.Л. Кваченюк // Врачебное дело. – 2012. - № 3-4. – С.1-4.
2. Широ́ва О.М. Изучение безопасности травы лапчатки белой / О.М. Широ́ва, О.М. Шимко, В.Д. Авдавченко // Вестник витебского гос. мед. университета. – 2016. – Т. 15, № 6. – С. 92-98.

ЗМІНИ АМІНОКИСЛОТОГО СКЛАДУ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ СОНЯШНИКУ

Осейко М. І.¹, Романовська Т. І.¹, Шевчик В. І.²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – "Мікрохірургія очей Василя Шевчика", Чернігів, Україна

e-mail: rombiotam@ukr.net

Сучасним напрямом пошуку доступних джерел білка є дослідження можливості одержання харчового білка з олійних культур, а саме вивчення впливу способів обробки матеріалу (сировини, напівпродуктів) на збереженість і збалансованість незамінних амінокислот. Харчовий білок олійних культур є цінною білковою добавкою до функціональних і оздоровчих харчових продуктів.

Предметом дослідження є соняшникове борошно, макуха та шрот із ядра соняшнику, визначення амінокислотного складу та фізико-хімічних показників продуктів переробки соняшникової ядрової фракції: борошна, макухи і шроту. У соняшниковому борошні, макусі, шроті визначили вміст вологи, залишкової олійності, загального білка. Встановлення амінокислотного складу зразків виконали на рідинному хроматографі Dionex ICS-3000 з електрохімічним детектором. Розрахували співвідношення гідрофобних і гідрофільних амінокислот у дослідних зразках.

Для вилучення соняшникової олії з насінневої маси проводять очищення її від домішок та очищення лушпинного соняшнику від плодової та частково насінневої оболонки. У безлушпинних сортів соняшнику вилучення оболонки не проводять, однак присутня рудиментна оболонка клітковини близько 20 %.

Водночас обробка олійної сировини для вилучення ліпідів, що включає нагрівання, пресування та екстрагування, що змінює нативність білка, функціональні і технологічні властивості, а також його засвоюваність. Метою дослідження є виявлення змін амінокислотного складу у продуктах переробки насіння соняшника та визначити напрями застосування у функціональних і оздоровчих харчових продуктів як харчової добавки.

Білкові соняшникові добавки доцільно використовувати як рецептурний компонент для розробки та впровадження дієтичних та функціональних продуктів у харчовій промисловості, зокрема у олійножировій галузі для створення нового асортименту рослинних вершків, майонезу, соусу, пасти, спреду, мінарину, маргарину.

Виявлено, що соняшникове борошно має вищий на 22,0 % загальний вміст білка та вміст незамінних амінокислот вищий на 31,1 % ніж у макусі, з якої його отримано. Збільшення вмісту білка у безлушпинному соняшниковому борошні пов'язано зі збагаченням білком дрібнодисперсної фракції під час фракціонування. Разом із збільшенням вмісту загального білка відбувається збагачення борошна незамінними гідрофобними амінокислотами, зокрема лейцином (на 14,2 % мас.), ізолейцином (на 6,7 % мас.) та метіоніном (на 11,2 %), а також замінного гідрофобного проліну (на 10,5 %).

У безлушпинному соняшниковому борошні виявлено лімітовану амінокислоту лізин (скор 78 %), вміст інших незамінних амінокислот значно вищий за їхній вміст в ідеальному білку (скор лейцину 153 %, ізолейцину 143%, метіоніну 213 %, метіоніну в сумі з цистином 158 %, фенілаланіну 284%, фенілаланіну в сумі з тирозином 177 %). Вміст лейцину та ізолейцину у соняшнику класичних (лушпинних) сортів є лімітованим, у безлушпинному соняшниковому борошні їх вміст перевищено у півтора рази. Розрахунковими співвідношеннями амінокислот гідрофобних до гідрофільних у безлушпинних соняшникових продуктах виявили збільшення гідрофобних амінокислот у соняшниковому безлушпинному борошні.

Під час фракціонування соняшникового борошна зі збільшенням вмісту загального білка відбувається збагачення дрібнодисперсної фракції гідрофобними замісними та незамінними амінокислотами. Збільшення вмісту гідрофобних амінокислот поліпшує технологічні властивості борошна та розширює області його використання у дієтичних і функціональних харчових продуктів.

LEGISLATIVE BASIS FOR SYSTEM REFORM GUARANTEE OF FOOD SAFETY IN UKRAINE

Buzhanska M V

Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine

buganskam@ukr.net

Modern legislation regulating food safety and quality in the member states of the European Union is recognized as one of the best and most effective in the world. The Codex Alimentarius Commission has developed and disseminated a HACCP risk analysis system and an integrated approach to the food production network that ensures the safety of the final consumer. The Commission's developments in the Codex Alimentarius have been incorporated as general principles into EU law. The Association Agreement between Ukraine on the one hand and the European Union on the other, which was signed in 2014, clearly states the obligations of our state to bring national legislation in line with EU requirements by 2021. These obligations relate, inter alia, to the requirements for food safety and quality and the system of state control over compliance with the requirements of the legislation on food safety, which are produced and put into circulation on the territory of Ukraine. In the process of implementing the Association Agreement, Ukraine must transpose into national law more than 250 EU acts, which form the general principles of compliance between national requirements in the field of food safety, feed and other sanitary and phytosanitary measures and EU legislation.

Ukraine has already adopted a number of legislative acts that lay the foundation for reforming the food safety assurance system through the implementation of basic European principles and practices. In particular, the Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for Food Safety and Quality" was adopted. The introduction of the innovation envisages the introduction in Ukraine of a European concept of product safety and quality management, which is based on a "field-to-table" approach and contains a traceability requirement under EU Regulation № 178/2002.

The Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for Organic Production, Circulation and Labeling of Organic Products" came into force. The new law sets requirements for the production of organic products by industry, labeling and sale, as well as a mechanism for certification of organic production. In addition, it introduces the Ministry of Agrarian Policy to maintain registers of operators, certification bodies, organic seeds and planting material. The openness and general availability of these registers will enable citizens, market participants of organic products, market participants, other stakeholders to obtain relevant, reliable information about organic market operators, certification bodies that have the right to certify organic production. In accordance with the provisions of the new law, the authority to exercise state control (supervision) in the field of organic production, circulation and labeling of organic products is given to the State Food and Consumer Service.

In addition, the Law of Ukraine "On Information for Food Consumers", draft Laws of Ukraine "On Amendments to Certain Laws of Ukraine on Tracking and Labeling of GMOs in Food, Feed, Veterinary Drugs" and the Law of Ukraine "On Requirements for Subjects" and materials in contact with food. "

Effective harmonization of national requirements for food quality and safety with EU requirements will contribute to the introduction of an effective European system of state control of food safety and quality on a "field-by-table" basis, increase overall food safety, protect human life and health, protect consumer interests, including by providing them with appropriate food information, transparent conditions for agribusiness and food business, increasing its competitiveness and expanding access to the EU market and international food markets.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОВОЧЕВОГО ЖЕЛЕ

Музичук І.М., Карпик Г.В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

myzuchkiryna@gmail.com

Сьогодні перед харчовою промисловістю стоїть ряд важливих завдань, одне з яких - створення нових консервів з підвищеною біологічною цінністю. На ринку представлено, в основному, желе з фруктів та ягід. Овочева сировина для виготовлення даного продукту використовується значно менше. Це переважно морква, буряк, томати, селера. Об'єктом дослідження ми обрали гарбуз, оскільки, за хімічним складом він є досить цінним овочем для дієтичного та дитячого харчування. Гарбуз добре засвоюється організмом, оскільки є досить соковитим, і в м'якоті знаходиться зовсім незначна кількість клітковини. Сік гарбуза покращує сон, втамовує спрагу, заспокоює нервову систему. В ньому міститься багато вітамінів, амінокислот, макро і -мікро елементів таких як: залізо, солі міді, фосфору. Пектинові речовини сприяють виведенню з організму токсичних речовин і холестерину. Також гарбузовий сік рекомендують вживати при захворюваннях нирок, печінки, оскільки він є хорошим регулятором травлення.

Желе - це продукт, який отримують шляхом варіння освітлених, фільтрованих соків з цукром. Залежно від вмісту в них пектину, органічних кислот і значення рН, желе готують без використання або з додатковим внесенням желуючих речовин і органічних кислот. Як структуроутворювачі застосовують желатин, агар-агар, пектин.

В роботі було проаналізовано хімічний склад трьох сортів гарбузів, вирощених на Західній Україні: *Cucurbita maxima Duch*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata Ducl.*

Визначали в них основні показники якості: вміст пектинів, сухих речовин, органічних кислот, цукрів, каротину.

Таблиця 1. Показники якості досліджуваних сортів гарбузів

Сорти	Вміст, %			
	сухих речовин	цукрів	пектинів	органічних кислот
<i>Cucurbita maxima Duch</i> – крупноплідний	8,7	6,0	0,7	0,12
<i>Cucurbita pepo</i> – звичайний столовий	7,5	5,0	1,3	0,17
<i>Cucurbita moschata Ducl.</i> – мускатний	10,6	8,4	2,2	0,19

Сорт Мускатний мав найвищий вміст пектинів, цукрів та органічних кислот, але менше каротину порівняно з іншими сортами.

При виборі пектину як желуючої речовини, враховували його властивості. Відомо, що високоетерифікований пектин швидше проявляє структуроутворювальні властивості в присутності цукру та кислоти, а низькоетерифікованому пектину необхідні двовалентні катіони металів. В роботі використовували цитрусовий високоетерифікований пектин й додатково вносили цукор та лимонну кислоту.

Якість гарбузового желе визначали за органолептичними й фізико-хімічними показниками. В результаті проведених досліджень, отримали продукт яскравого янтарно-жовтого забарвлення, з міцною драглеподібною напівпрозорою консистенцією, без завислих часточок. Відшарування рідини не спостерігалось. Запах нейтральний, слабо виражений.

Встановлено, що вміст сухих речовин в гарбузовому желе знаходився в межах 65 - 67 %, титрована кислотність желе в перерахунку на яблучну – 1,2 %.

За результати мікробіологічних досліджень желе відповідало вимогам нормативної документації на даний вид продукції.

Шляхом сенсорного аналізу здійснили органолептичну оцінку якості желе та отримали, в цілому, позитивну оцінку дегустаторів.

В подальших дослідженнях пропонуємо, для підвищення харчової цінності продукту, розглянути можливість використання гарбузового пюре.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧИХ АГЕНТІВ НА КОНСИСТЕНЦІЮ ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО МОРОЗИВА

Кулігін М.Л., Семешко О.Я.

Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

mkuligin@gmail.com

В роботі було досліджено вплив регуляторів консистенції – камеді ріжкового дерева, ксантанової камеді, гуарової камеді на реологічні властивості плодово-ягідного морозива.

Для порівняння ефективності досліджуваних регуляторів консистенції були обрані найкращі варіанти обробки для кожної речовини. Порівняння проводилось відносно реологічних даних плодово-ягідного морозива торгових марок (ТМ) «Лімо» та «Хладик».

Встановлено, що морозиво ТМ «Лімо» має нижчу в'язкість, ніж морозиво ТМ «Хладик». Аналіз отриманих результатів показує, що при низьких швидкостях зсуву додавання досліджуваних стабілізаторів консистенції дозволяє досягти реологічних властивостей морозива як і у зразка ТМ «Лімо». При зростанні швидкості зсуву в'язкості значно знижується у порівнянні з еталонним зразком морозива. Слід відмітити, що використання ксантанової камеді забезпечує реологічні властивості плодово-ягідного морозива на рівні з морозивом ТМ «Хладик». Таким чином можна зробити висновок, що використання ксантанової камеді як індивідуального стабілізатора консистенції дозволяє досягти реологічних параметрів кращих промислових зразків плодово-ягідного морозива.

Досліджено вплив регуляторів консистенції на органолептичні властивості плодово-ягідного морозива. Слід зазначити, що хоча камеді, на відміну від желатину, не мають присмаку, їх використання у високих концентраціях може привести до зміни органолептичних властивостей морозива, а саме до появи характерного присмаку. Тому камеді слід використовувати у композиціях з іншими регуляторами консистенції, які запобігатимуть прояву цих небажаних властивостей. З цією метою можна застосовувати пектин, альгінат натрію, нативний та модифікований крохмалі, адже вони не змінюють смак продукту.

Далі було досліджено реологічні властивості морозива із додаванням крохмалю, пектину та альгіанату натрію. Встановлено, що для досягнення значення в'язкості морозива, яке відповідає реологічним властивостям промислових зразків морозива та зразків з додаванням камедей, концентрація крохмалю необхідна вища, ніж концентрація камедей. Крім цього, застосування крохмалю викликає нестабільність реологічних характеристик морозива у всьому діапазоні швидкостей зсуву.

Встановлено, що використання пектину дозволяє отримати значення в'язкості ідентичні в'язкості систем з використанням крохмалю при менших концентраціях, але більших ніж у камедей. Основним недоліком пектину, як регулятора консистенції є недостатня в'язкість при високих швидкостях зсуву.

Визначена ефективність використання альгіанату натрію в якості регулятора консистенції та встановлено, що застосування альгіанату натрію дозволяє отримати значення в'язкості ідентичні в'язкості систем з використанням камедей. При цьому альгінат натрію має характеризується недостатньою в'язкістю при високих швидкостях зсуву.

Таким чином встановлено, що застосування камедей для регулювання консистенції плодово-ягідного морозива обмежене застосуванням їх високих концентрацій, що призводить до погіршення смаку морозива. Камеді можливо використовувати у композиції з пектином, альгіанатом натрію, крохмалем, які теж підвищують в'язкість продукту, але при цьому не спливають на його смак. Розробка таких композицій стане одним з наступних напрямків наукової роботи.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДИСКРЕТНОЇ ОБРОБКИ НА ВОВНЯНИЙ ЖИР ПІД ЧАС ПРОМИВКИ ВОВНИ

Кондя О.С., Сарібєкова Ю.Г., Семешко О.Я.

Херсонський національний технічний університет (Херсон, Україна)

kondya.oleg@gmail.com

Використання компонентів натурального походження у виробництві продукції являється стійкою тенденцією останнього часу. Ланолін (Е913) знаходить застосування у харчовій, косметичній, фармацевтичній технологіях. У виробництві продуктів харчування його застосовують у якості глазурувача та антифламінга. За хімічною будовою ланолін є сумішшю естерів цетилового, церилового, ланолінового спиртів, а також стероїдних спиртів холестеролу та його гідроксипохідних і вищих карбонових кислот (міристинової, пальмітинової, церитинової) [1].

Одержують ланолін із вовняного жиру, який вилучають з промивних вод процесу первинної обробки вовни (ПОВ). Така технологія одночасно вирішує дві задачі: отримання цінної сировини і очищення вовномийних вод від забруднень цього виду. З метою удосконалення ПОВ використовують різноманітні методики та технології. Однак вплив на вовняний жир інноваційних технологій, які використовують при цьому, вивчено недостатньо [1, 2].

Метою цієї роботи було визначити вплив застосування високоенергетичної дискретної обробки (ВДО) вовни під час ПОВ на вовняний жир, що міститься у промивних водах.

Для цього була проведена ПОВ із застосуванням електророзрядної обробки протягом 3 хв. та без неї. Вовняний жир вилучали із промивних вод кислотним методом та визначали наступні характеристики: кислотне, естерне, йодне числа та число омилення [3].

За результатами дослідження встановлено, що ВДО призводить до зменшення кислотного, естерного, йодного чисел та числа омилення вовняного жиру на 21,7, 4,2, 37,4 та 17,6% відповідно. Під дією електророзрядної обробки в промивних водах можлива наявність процесу електролізу солей жирних кислот за механізмом реакції Кольбе (рис.1.).

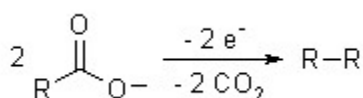


Рис. 1. Схема реакції Кольбе

Зміну якісних показників жиру можна пояснити наслідками ВДО, а саме: інтенсивними гідропотоками, які призводять до інтенсифікації процесів омилення естерів на поверхні розподілу фаз та дифузії солей із вовняного жиру у воду та електролізом, що призводить до збільшення баластних речовин. Зменшення йодного числа пояснюється окисненням наявних подвійних зв'язків під дією ВДО.

Література:

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості / Ю.О. Ластухін. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.

2. Терещук А.И. Очистка и обезвоживание осадка на фабриках первичной обработки шерсти / А.И. Терещук. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 144 с.

3. Куник А.Н. Применение высокоэнергетической дискретной обработки при кислотном способе добычи шерстного жира / А.Н. Куник, О.Я. Семешко, Т.С. Асаулук, С.А. Мясников, Ю.Г. Сарібєкова // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 5 (371). – С. 114-117.

ІННОВАЦІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Кічура Д. Б., Чайківський Т. В.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

e-mail: dariia.b.kichura@lpnu.ua

Масове харчування на сучасному етапі – це одна із важливих галузей народного господарства України. Воно об'єднує різні підприємства, які відрізняються виконавчими функціями в приготуванні і реалізації страв, обслуговуванні населення – їдальні, ресторани, кафе, закусочні, бари та ін. Загалом, потреба в їжі може задовольнятися індивідуальним приготуванням в домашніх умовах і на підприємствах масового харчування, які забезпечують населення їжею за місцем роботи, навчання, проживання, в лікарнях, санаторіях, а також організують змістовне дозвілля. Масове харчування в Україні має велике народногосподарське значення й тісно пов'язане з розв'язанням важливих економічних проблем, є невід'ємною частиною широкої програми економічного і соціального розвитку нашої держави, піднесення добробуту і культурного рівня життя людей в умовах переходу до ринкової економіки.

Інститутом харчування розроблені норми харчування залежно від віку, професії, клімату, вивчено ряд проблем обміну речовин в організмі, закладено основи лікувального харчування. З'являються нові види харчової сировини, які вимагають нових методів обробки, нових кулінарних рецептів. Інноваційний розвиток промисловості, зокрема харчової, доволі гнучкий у плані урізноманітнення й швидкого розширення асортименту. Наприклад, соуси – це додатковий компонент страви з напіврідкою консистенцією, який використовують у процесі приготування страви або подають до готової страви для покращення смаку й аромату. Добре приготовлені й правильно підібрані соуси дають змогу урізноманітнити смак і зовнішній вигляд їжі, роблять її більш соковитою, що полегшує засвоюваність. Крім того, соуси доповнюють склад страв, підвищують їхню енергетичну цінність, оскільки до більшості з них входять вершкове масло, олія, сметана, борошно. Соуси на м'ясних, рибних і грибних бульйонах, містять велику кількість екстрактивних речовин, тому вони збуджують апетит. Білки, жири і вуглеводи, які містяться в соусах, легко засвоюються організмом та суттєво урізноманітнюють страви.



ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ АНТОЦΙΑНІВ

Салеба Л. В.¹, Кондя О. С.¹, Буркот О. О.¹

¹Херсонський національний університет, м. Херсон, Україна

e-mail lyudmilasaleba@gmail.com

Використання натуральних барвників антоціанів можливо для забарвлення харчових продуктів у різноманітні кольори: червоний, розовий, фіолетовий або синій. Найбільш широко їх застосовують при виробництві кондитерських виробів, морозива та різноманітних напоїв. При використанні антоціанів слід враховувати їх чутливість до дії температур, кисню повітря, наявності аскорбінової кислоти, іонів заліза, міді, кальцію і магнію. Відомо, що антоціани мають більш яскраві відтінки при рН від 2,5 до 3,5, а при рН вище 4 стійкість їх зменшується, а відтінок змінюється до синього. Дослідниками встановлено, що зниження деградації природних пігментів забезпечується проведенням обробок, що запобігають наявності кисню повітря, додаванням глюкози і сахарози, інактивацією ферментів, введенням стабілізаторів (цистеїну, поліфосфатів, рибофлавіну, рутину, кверцетину, фітину або фітинової кислоти, тіосечовини, пропілгалату).

В роботі проведено дослідження стійкості екстрактів антоціанів, одержаних з вичавок червоного винограду за допомогою водного і спиртового розчинів, підкислених лимонною кислотою. Вміст пігменту знаходили рН-диференційною спектрофотометрією на приладі Spekol 11 з перерахунком на ціанідин-3-глюкозид. Константи швидкості руйнування природного пігменту і кольору та час напіврозкладу антоціанів розраховували за кінетичними кривими (рис.1). Прийнято, що кінетична модель деградації антоціанів від часу – функція першого порядку. Нахил прямої описує швидкість руйнування антоціану під час зберігання при різних температурах у термостаті без доступу повітря протягом 2,5 годин.

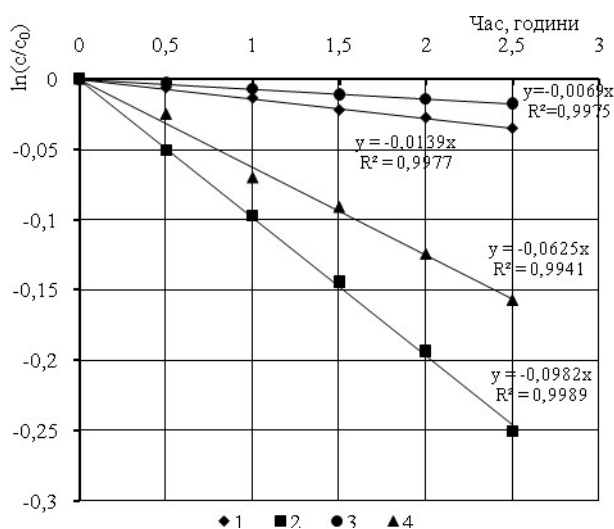


Рис. 1. Кінетичні криві деструкції антоціанів при рН=3: розчин етанолу 1 – 40°C, 2 – 60°C; водний розчин 3 – 40°C, 4 – 60°C

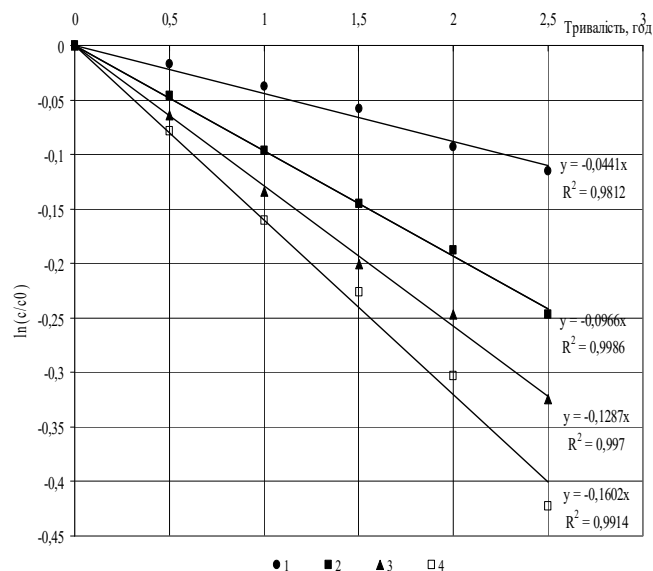


Рис. 2. Кінетичні криві деструкції антоціанів в етанолі при різному рН: 1 – рН=2; 2 – рН=3; 3 – рН=4; 4 – рН=5,6

Таким чином, антоціани руйнуються менше у водному розчині при температурі 40°C, при цьому час напіврозкладу становить 100,5 годин. Найбільша деградація антоціанів та кольору спостерігається у розчині етилового спирту при температурі 60°C, час напіврозкладу – 7 годин. Дослідження спиртового розчину антоціанів при різному значенні рН середовища (рис.2) свідчить про зменшення часу напіврозкладу пігменту від 15,72 години при рН=2 до 4,33 години при рН=5,6.

СТАН ВОДИ В РОЗЧИНАХ БІОПОЛІМЕРІВ

Мельник О.П., Радзієвська І.Г.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: ksaname@gmail.com

Біополімери – високомолекулярні сполуки, широко розповсюджені у природі, мають різне походження, хімічний склад і властивості. В харчовій промисловості використовують біополімери (полісахариди) – пектини, агар-агар, крохмалі, камеді, альгінати, каррагенани, казеїн та ін. – водні розчини яких здатні швидко структуруватися, утворюючи при певних умовах гідрогелі, що відзначаються високою в'язкістю, міцністю, еластичністю, стабільністю [1]. Полісахариди покращують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники продуктів харчування.

Згідно сучасних досліджень[2], молекули біополімерів мають складну будову і проявляють здатність до утворення частково упорядкованих спіральних ланок, де особливу роль у стабілізації такої структури відіграє вода. Ці спіральні ланки стійкі до температури 50-70⁰С, після чого вони розпадаються і утворюють розгалужену структуру міжмолекулярних водневих зв'язків.

Всі перетворення будови полісахаридів відбуваються у водному середовищі. Тому важливо встановити роль води у цих процесах при дії температури на водні розчини.

При контакті полісахаридів з водою, молекули розчинника спочатку проникають найменш організовані ділянки ланцюга макромолекул. Така початкова організація послаблює зв'язки в ланцюгах, що залишилися, і призводить до проникнення води і сольватації найбільш організованих ділянок ланцюга. Цей процес проходить через перехідну стадію гелеутворення, коли частинки набухають і збільшуються в об'ємі завдяки силам когезії між макромолекулами. З підвищенням температури кількість зв'язування макромолекулою води зростає.

Якщо міжмолекулярні зв'язки відносно слабкі, вони можуть легко руйнуватися при механічній дії або нагріванні. При цьому полісахарид повністю розчиняється. Коли зв'язки між певними сегментами макромолекул не руйнуються при механічній або тепловій дії, полісахарид залишається у вигляді набухлих частинок (прикладі альгінат і пектат кальцію). У випадку утворення мостиків–зв'язків між ланцюгами полісахаридів виникає тривимірна сітка, і в'язка рідина перетворюється в гідрогель.

Інформацію про стан та роль води у складі біополімерів на молекулярному рівні отримано за результатами проведених досліджень методами ІЧ-, ЯМР-спектроскопії та рентгенофазового аналізу.

Встановлено, що з підвищенням температури водних розчинів вище 60⁰С спостерігається послаблення водневих зв'язків між полімерними ланцюгами полісахаридів і молекулами води, внаслідок чого відбувається структурна перебудова макромолекул полісахаридів або їх плавлення. Вивільнені із кристалічної структури полісахаридів молекули води переходять в рухому адсорбційну фазу. Внаслідок руйнування структури макромолекули полісахаридів, вуглеводневі ланцюги набувають збиткової енергії і проявляють підвищену адсорбційну активність у міжмолекулярних взаємодіях.

Це явище використано при розробці технологічних процесів очищення фруктових та ягідних соків, лікєро-горілчаних виробів, виноматеріалів та інш., що ґрунтується на взаємодії полісахаридів, які представляють собою небажані домішки рідинних харчових продуктів, з дисперсними частинками оксидів металів та глинистих мінералів.

Література

- 1.Филиппс Г.О., Вильямс П.А. Справочник по гидроколлоидам. СПб, 2006.536 с.
- 2.Манк В.В., Мельник О.П., Трачевський В.В. Роль води в процессах структурообразования биополимеров. Химия и технология воды. 2011. Т.33, №6. С.666–674.

DETERMINATION QUALITATIVE CHEMICAL PROFILE BY LC-MS METHOD OF *CORNUS MASEXTRACT*

Moshchenko Iliia, Chygyrynets Olena, Androshchuk Svitlana
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”,
Kyiv, Ukraine
moskaaa11@gmail.com

Abstract. In recent years, there has been a trend in the use of natural materials and a decrease in the use of synthetic additives in food and cosmetics. There is growing interest in natural dyes, which usually have multifunctional properties like antioxidant and color properties in one. *Cornus Mas* is rich of bio-active compounds and are using in many kinds of production. The increasing of using dogwood cherries cause by its ease of cultivation, unpretentiousness and wealth of the harvest.

Introduction

The scientific literature describes many methods for extracting anthocyanins from dogwood, but they often differ from each other. This is the reason for conducting our own research aimed at studying the influence of the conditions for the extraction of anthocyanins from cornel fruit.

Materials and methods

Extraction of dogwood berries

In this study, the dogwood berries of the variety Helen, growing in Ukraine. The harvest was collected in the Kiev region in 2019. As extractant Aqueous solutions of ethanol with ethanol concentrations of 96%, 70% and 50% was investigated Therefore, one part of the *Cornus M.* cherries was frozen at temperature near -18°C . The second part of product was dried during 6 hours at 40°C to constant weight. Extraction was made in the same conditions for both type of product. For extraction of *Cornus M.* was used two methods: maceration and extraction by Soxhlet. The temperature of extraction during maceration was in range of $30\text{...}40^{\circ}\text{C}$, time of extraction – 12 hours, hydro module – 1:2. The temperature of extraction by Soxhlet was 50°C , the multiplicity of extraction is 5 cycles and hydromodule – 1:2.

LC-MS identification

Prepared extracts were analyzed by LC-MS (Agilent 1260 with mass spectrometer HP 5973C, Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA). System control and data acquisition were achieved by ChemStation Software. Column was Kinetex C18, $3.0\times 30\text{mm}$, $1.8\ \mu\text{m}$. Mobile phase was 0,1% TFA (phase A) and acetonitrile (phase B) in ratio 66:34. The mass parameters were as follows: capillary voltage, 42 V; fragmentation voltages, 10.2 V; drying gas temperature, 325°C ; gas flow (N_2), 10 L/min; nebulizer pressure, 55 psig. The instrument was operated in the positive ion mode scanning from m/z 100 to 1000 at a scan rate of 1.5 s/cycle. Flow mode was 0-10 min to waste, 10-25 to MS and 25-60 to waste. Other conditions were: flow rate 0,36 ml/min, column temperature 40°C , 5 μl injection volume.

Results and Discussions

For identification was used reference solution which presented on Figure 1. To prepare standard solutions used reagents Sigma-Aldrich (delphinidine-3-glucoside, petunidin-3-glucoside, cyaniding-3-glucoside, peonidin-3-glucoside and malvidine-3-glucoside).

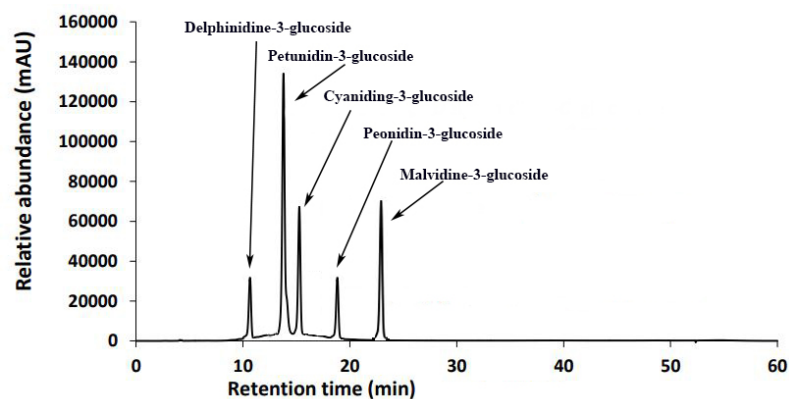


Fig. 1. Reference solution chromatogram of LC-MS analysis
According to the obtained chromatogram of mass spectral analysis data, the extracts of *Cornus Mas* contains the five main type of anthocyanin and presented in Table 1.

Table 1. Identification of peaks from LC-MS analysis.

Anthocyanin molecule	Retention time, min				[M + H] ⁺ (m/z)	MS/MS (m/z)
	Maceration		Soxhlet extractor			
	dried cherries	frozen cherries	dried cherries	frozen cherries		
delphinidine-3-galactoside	10.15	10.11	-	-	507	303
delphinidine-3-arabinose	10.32	10.28	-	-	435	303
delphinidine-3-glucoside	10.45	10.42	10.48	10.44	611	303
petunidin-3-galactoside	13.43	13.40	13.37	13.42	625	317
petunidin-3-glucoside	13.84	-	-	-	521	317
cyaniding-3-glucoside	16.38	16.35	-	-	595	287
peonidin-3-arabinoside	18.94	18.89	-	-	433	301
peonidin-3-glucoside	19.22	19.15	19.13	19.20	505	301
malvidine-3-galactose	23.12	23.15	-	-	535	331
malvidine-3-glucoside	23.29	23.21	-	-	639	331

Conclusion

These studies made it possible to determine the chemical composition of water-ethanol extracts of dogwood berries grown in Ukraine. It was found that the greatest number of compounds are present: delphinidin, peonidin, petunidin, cyaniding, malvidin.

During maceration, 10 types of anthocyanins are extracted from the dogwood berries, while only three types of Soxhlet extractor - delphinidine-3-glucoside, petunidin-3-galactoside peonidin-3-glucoside.

STUDY OF THE CONTENT OF FAT-SOLUBLE VITAMINS IN THE COMPOSITION OF UNREFINED VEGETABLE OIL

Kunik A.N., Saribekova D.G., Chabanova N.R.
Kherson national technical university, Kherson, Ukraine
kulish.aleksa@gmail.com

The human immune system protects the body from the effects of external adverse factors. It is a kind of «line of defense» against the aggressive action of bacteria, fungi, viruses, etc. Without a healthy and effectively functioning immune system, the body weakens and suffers from various infections. Vitamins are needed for the formation of immune cells, antibodies and signaling substances. The daily requirement of vitamins is insignificant, but the normal work of the immune system and normal energy metabolism depend on them.

The human body is unable to synthesize vitamins on its own and is forced to use their finished forms or their precursors with food, biochemically converting the latter into vitamins. The only vitamin that a person can synthesize on their own is vitamin D.

Vegetable oil is an important part of the human diet. The chemical composition of vegetable oil, as an object modeled by nature, is unique. Of the four fat-soluble vitamins A, D, E, and K, vegetable oils contain only three. In descending order of concentration: E, A and K.

The aim of the work was to study the content of fat-soluble vitamins in unrefined vegetable oil.

Samples of unrefined vegetable oils from non-traditional raw materials were selected as objects of research: flax, hemp, mustard, pumpkin, camelina, obtained by cold pressing, Ukrainian production, supplier Leko Style, Kyiv. Sunflower vegetable oil was studied to obtain a comparative characteristic.

To determine vitamin A, a method based on saponification of vegetable oil lipids, isolation of unsaponifiable matter containing vitamin A, colorimetric reaction of chloroform solution of unsaponifiable substances with antimony trichloride and measurement of optical density of the obtained solution at a wavelength of 620 nm was used.

The mass fraction of vitamin E was found by thin layer chromatography, using ethyl ether and hexane (1: 1) as eluent. Unsaponified substances were isolated by exhaustive extraction with ethyl ether. The results obtained are presented in Table 1.

Table 1. The content of fat-soluble vitamins in samples of unrefined vegetable oil

Indicator, units of measurement	Oil					
	sunflower	flax	hemp	mustard	pumpkin	camelina
Mass fraction of vitamin E, mg%	115,0	48,0	56,0	50,0	40,0	40,0
Mass fraction of vitamin A, IU	2,5	1,8	3,5	62,9	39,9	31,8

The obtained data show that sunflower oil has the largest mass fraction of vitamin E – 115.0 mg%, almost 2 times less vitamin E contain hemp, mustard and linseed oils – 48.0 – 56.0 mg%. The content of vitamin E in pumpkin and rye oils is 40.0 mg%. Mustard oil has the highest content of vitamin A – 62.9 IU, pumpkin and camelina oil also have a high content – 31.8 – 39.9 IU. Hemp, sunflower and flaxseed oils contain the lowest mass fraction of vitamin A – 1.8 – 3.5 IU.

The data obtained can be used to calculate the daily requirement of vitamins, as well as to predict the shelf life of unrefined vegetable oils, as vitamins E and A are natural antioxidants.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХАРЧОВОГО БАРВНИКА БЕТАНІНУ

Шептунова К. А.¹, Салєба Л. В.¹, Сарібєкова Д. Г.¹

¹Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна

e-mail lyudmilasaleba@gmail.com

Оскільки пігменти буряка бетаціани характеризуються значною нестійкістю, для їх стабілізації використовують поліфеноли чайних рослин. Червоний харчовий буряково-чайний барвник отримують із соку столового буряка і жовтого чайного барвника, який містить вітамін Р. Харчовий барвник можна готувати з різним вмістом забарвлюючих речовин бурякового соку і вітаміну Р, що дозволяє отримувати різноманітні відтінки кольорів – від темно-червоного до жовтогарячого.

В роботі проводили аналіз концентрованої рідкої форми бурякового і буряково-чайного барвників після відстоювання і фільтрування. Для визначення якості пігменту з точки зору чистоти колірного тону і інтенсивності забарвлення проводили аналіз одержаних розчинів на фотоколориметрі КФК-2МП.

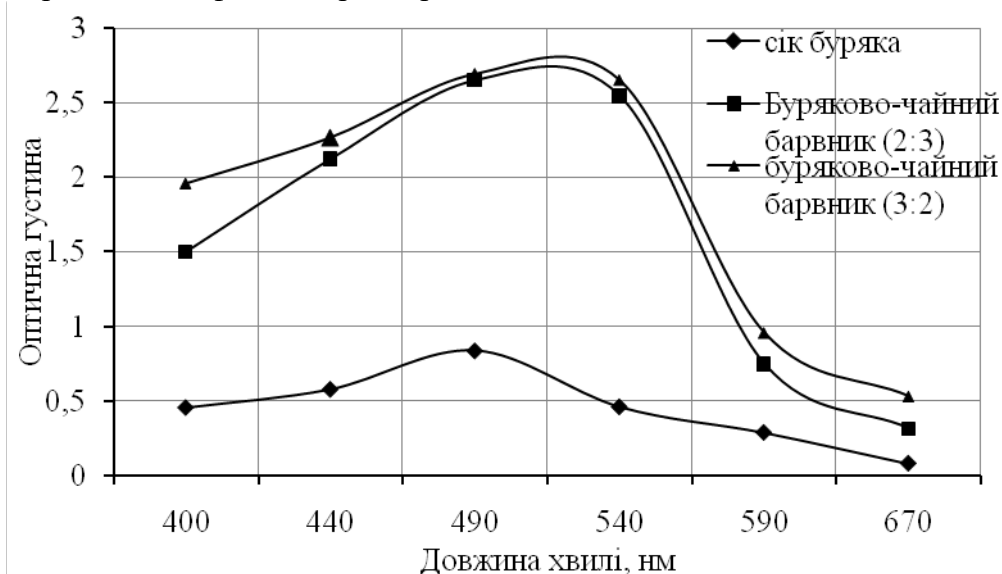


Рис. 1. Спектральні характеристики харчових барвників

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники буряково-чайного барвника

Показники барвника	Сік буряка	Буряково-чайний барвник у співвідношенні	
		3 : 2	2 : 3
Вміст таніно-катехінового комплексу (вітаміну Р), %	1,68	1,93	1,95
Відносна густина при 20 °С, г/см ³ (пікнометричний спосіб)	1,040	1,055	1,045
Активна кислотність (рН)	5,2	5,7	5,6
Розчинність у воді	повна		
Вміст сухих речовин, %	5,96	4,85	4,78
Вміст забарвлених речовин, г/л (за CoSO ₄ ·7H ₂ O)	3,47	2,40	1,88

Для буряково-чайного барвника, який містить екстракт столового буряка, характерна наявність цінних для організму людини біологічно активних речовин: вітаміни С, РР, В₁, В₂, мінеральні речовини, органічні кислоти.

Буряково-чайний барвник можна використовувати для забарвлення кондитерських виробів в червоні і рожеві кольори без зміни технологічної схеми приготування певних видів продукції. За своїми властивостями він є одним із перспективних червоних харчових барвників.

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ – ІНСТРУМЕНТ КЕРУВАННЯ СТАБІЛЬНІСТЮ АРАХІСОВОЇ ПАСТИ

Васильєв В.П., Чобіт М.Р., Панченко Ю.В., Власюк О.
Кафедра органічної хімії, Національний університет „Львівська
політехніка”, м. Львів, Україна, e-mail: viktor.vasylyev@ukr.net

Зовнішній вигляд харчового продукту завжди був однією з його найважливіших характеристик. Без проведення лабораторних досліджень неможливо зробити висновок про біологічну, енергетичну, поживну цінність харчового продукту, а часто і про його безпечність до споживання. Тому покупець робить свій вибір на основі власної оцінки органолептичних властивостей, зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, аромату, а в деяких випадках і смаку, через це бажано щоби продукт виглядав бездоганно. Вади зовнішнього вигляду, наприклад, розшарування майонезу, кетчупу та інших пастоподібних продуктів можуть бути підставою для скасування купівлі даного продукту.

На українському ринку харчів арахісова паста є відносно новим продуктом. Вона має високу поживну та біологічну цінність. В ній не міститься холестерол, натомість є корисні макро- та мікроелементи, вітаміни та інші біологічно-активні речовини, залишки моно- та поліненасичених жирних кислот. Одержують арахісову пасту шляхом помелу смаженого арахісу до пастоподібної консистенції. Часто до арахісу, з технологічних міркувань, додають рафіновану соняшникову олію для забезпечення кращого проходження розмелювальної суміші через млин під час помелу.

Арахісова паста має досить довгий термін зберігання при кімнатній температурі (шість і більше місяців), але, вже через декілька тижнів після виготовлення, на її поверхні може з'явитись шар олії, що відокремився. Це відбувається за рахунок меншої густини рослинної олії (власної арахісової та доданої соняшnikової), ніж густини розмелених частинок арахісу. Цей ефект не впливає на корисні та смакові властивості пасти, тим більше що легко усувається після перемішування, але є небажаним, оскільки псує її зовнішній вигляд.

Нами було запропоновано, для попередження розшарування арахісової пасти під час зберігання, збільшити її в'язкість шляхом застосування відповідних харчових добавок. Для загущення використовувались лецитин Е 322, моно- та дигліцериди жирних кислот Е 471, естериполігліцерину та жирних кислот Е 475. У роботі була використана арахісова паста «Класична Manteka» (фірма «Manteka», м. Львів). Ефективність дії кожної добавки, у концентраціях 0,5-3% до маси пасти, оцінювали шляхом вимірювання кількості олії, що відокремилась після центрифугування пасти.

У результаті роботи показано, що в'язкість пасти можна регулювати в широкому діапазоні: від розрідження до повної втрати текучості, змінюючи природу та концентрацію вище перелічених добавок. Низькі концентрації лецитину Е 322 незначно загущують пасту (чого недостатньо для попередження відділення олії), а більші – розріджують її. Естери полігліцерину та жирних кислот Е 475 виявляють кращі загущуючі властивості, що дозволяє вдвічі зменшити кількість олії, яка виділяється. Серед досліджених добавок найкращі загущуючі властивості показали моно- та дигліцериди жирних кислот Е 471. Були досліджені їх різні види: GMS 40 та GMS 90, які відрізняються складом. Найкращі результати показала фракція GMS 90, що містить у своєму складі до 90% моноацилгліцеридів. Її застосування дозволяє стабілізувати арахісову пасту настільки, що виділення олії не спостерігається навіть при її зберіганні при кімнатній температурі протягом шести місяців. Дуже важливим є те, що вона має статус GRAS (Generally Regarded As Safe – цілком безпечна), тобто немає обмежень для її застосування у харчових продуктах. Тому застосування фракції GMS 90 моно- та дигліцеридів жирних кислот Е 471 можна вважати цілком прийнятним методом регулювання стабільності арахісової пасти для збереження її однорідності та покращення зовнішнього вигляду під час зберігання.

ДОСЛІДЖЕННІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ

Лісовська Т. О.¹, Олекшій Н. С.¹

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, Україна

t.lisowska82@gmail.com

Кисломолочні напої, зокрема йогурти, розглядають як оптимальний харчовий продукт, який можна використовувати для збагачення раціону харчування людини, адже в склад йогуртів входять біологічно активні речовини, незамінні нутрієнти. Засвоюваність кисломолочних продуктів вища від засвоюваності молока, оскільки вони містять молочнокислі бактерії та продукти їх роботи, які впливають на секреторну діяльність шлунку і кишківника, в результаті чого залози травного тракту інтенсивніше виділяють ферменти, що прискорюють засвоєння їжі. Йогурт – це кисломолочний продукт із підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Кисломолочні продукти з інгредієнтами рослинного походження, а особливо зерновими, мають високу харчову й біологічну цінність, а також сприяють попередженню захворювань людини, що викликані несприятливим екологічним становищем.

Мета роботи полягає в дослідженні можливості використання екструдованого кукурудзяного борошна в технології напоїв кисломолочних з метою їх стабілізації.

Одним з основних складових борошна, що впливає на його технологічні властивості є крохмаль, чим більша кількість крохмалю (за однакових умов), тим вищі переваги борошна. Крохмаль зернових відрізняються від крохмалю картопляного за вологоємністю, швидкістю оцукрювання, температурою клейстеризації. Так, з вологоємністю крохмалю та швидкістю ретроградації крохмального клейстеру пов'язують властивості готової продукції. Нами проведено дослідження процесу клейстеризації крохмалю за допомогою амілографа. Це прилад графічно відображає зміни в'язкості водно-борошняної суспензії при постійному підвищенні температури. Числові показники амілограми процесу набухання та клейстеризації крохмалю борошна кукурудзяного екструдованого в табл. 1. Температура початку клейстеризації, як видно з табл. 1, складає: для пшеничного борошна 60°C, а для борошна кукурудзяного екструдованого – 50°C.

Таблиця 1. Властивості крохмалю борошна кукурудзяного екструдованого

Зразки	Температура клейстеризації, °C		В'язкість, Брабендера од.		Відносний коефіцієнт стійкості η_{\min}/η_{\max}
	початков а	кінцева	η_{\max}	η_{\min}	
Контроль – 100 мас.% пшеничне борошно	60±2	82±2	690±2	300±2	0,43
Борошно кукурудзяне екструдоване – 100 мас.%	50±2	59±2	360±2	360±2	1,0

Слід зауважити, що водно-борошняні суспензії, що досліджуються за допомогою амілографа є в'язко-пластичними тиксотропними рідинами, тиксотропність досліджуваних систем проявляється в наявності локальних значень максимуму та мінімуму в'язкості, відношення величини яких визначатиме коефіцієнт стійкості системи ($k = \eta_{\min}/\eta_{\max}$) до зовнішніх чинників (табл. 1).

Встановлено, що для екструдованого кукурудзяного борошна значення максимальної в'язкості та мінімальної (η_{\max}) складає 360 од. Брабендера, тобто впродовж 6·хв залишається однаковим, що свідчить про стійкість структури. Отже, крохмаль борошна кукурудзяного екструдованого завдяки екструзійному обробленню набуває здатність до швидкого і рівномірного набухання та клейстеризації та може бути використаний для стабілізації кисломолочних напоїв.

ВПЛИВ РОСЛИННИХ КОМПОНЕНТІВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО

*Лісовська Т. О.*¹, Білоус О. М.¹, Сірський С. П.²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, Україна, ²Тернопільський коледж харчових технологій і торгівлі, Тернопіль t.lisowska82@gmail.com

Враховуючи напрями технологічного прогресу в харчовій промисловості, що визначаються зокрема, державною політикою в галузі здорового харчування, економічними та соціальними змінами у суспільстві, новими технологічними можливостями та конкуренцією на продовольчому ринку, виникає потреба не лише в удосконаленні технологій традиційної харчової продукції, але створення продуктів нового покоління, що відповідають сучасним вимогам, збагачені важливими нутрієнтами та із подовженим терміном зберігання.

Наявність фундаментальних розробок в області одержання і використання різних типів екструдованого борошна у виробництві продуктів харчування вказує на можливість застосування його в технології сиру кисломолочного в якості стабілізатора структури вого- і жирутримуючого компонента, а також в якості джерела мікро та макронутрієнтів.

Мета роботи полягає в дослідженні впливу використання екструдованого кукурудзяного борошна на якісні показники сиру кисломолочного.

З метою визначення впливу екструдованого кукурудзяного борошна на інтенсивність зв'язування вологи в сирі кисломолочному нами проведено дослідження стану вологи методом ЯМР. Результати вимірювання амплітуд сигналу спінового еха А для зразків кисломолочного сиру з вмістом екструдованого кукурудзяного борошна за різних інтервалів τ та із врахуванням маси зразків, а також обраховано відносне значення амплітуди спінового еха. Такий опис експериментальних результатів дозволяє якісно провести порівняльний аналіз.

Зміна інтенсивності сигналів спін-спінової релаксації досліджуваних зразків є показником ступеня структурування води в системах. Аналізуючи зміну інтенсивності сигналів спін-спінової релаксації досліджуваних зразків, можна визначити для кожної системи величину швидкості структурування води впродовж усього досліджуваного періоду. Відносна амплітуда спінового еха всіх зразків сиру кисломолочного швидко спадає в результаті зміни інтервалу τ , що свідчить про інтенсивне зв'язування вологи. Зразки з вмістом екструдованого кукурудзяного борошна виділяються нижчими значеннями відносної амплітуди сигналу спінового еха, що свідчить про підсилення ефекту зв'язування вологи в системі сиру кисломолочного за наявності екструдованого борошна. Очевидно, інтенсивніше зв'язування вологи в системі сиру кисломолочного відбувається завдяки властивостям крохмалю борошна кукурудзяного екструдованого, які він набуває в процесі екструзійного оброблення.

Із проведеного дослідження видно, що у зразках сиру кисломолочного з використанням борошна кукурудзяного екструдованого спостерігається загальна тенденція зменшення часу спін-спінової релаксації при збільшенні вмісту борошна. Така тенденція свідчить про зменшення рухливості молекул води завдяки підвищенню концентрації вологозв'язувальних та вологоутримуючих складових борошна, в першу чергу це модифікований в процесі екструзійного оброблення крохмаль кукурудзяного борошна, який в системі сиру кисломолочного набухає та утворює стійкий крохмальний клейстер.

Зміна інтенсивності сигналів спін-спінової релаксації досліджуваних зразків є показником ступеня структурування води в системі сиру кисломолочного. Це дозволяє зробити висновок, що збільшення кількості борошна в сирі кисломолочному сприяє зв'язуванню вологи і в свою чергу свідчить про тенденцію до утримування вологи у готовому продукті.

АНАЛІЗ ВМІСТУ ЛІГНАНІВ У РІЗНИХ ФРАКЦІЯХ ПОДРІБНЕНОГО НАСІННЯ ЛЬОНУ

Стеценко Н.О., Краєвська С.П.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

stetsenkono_nuft@ukr.net

Насіння льону олійного є природним функціональним харчовим продуктом і джерелом різних класів біологічно активних сполук. Біохімічний склад лляного насіння дозволяє віднести його до важливих складових здорового харчування, а також використовувати у технологіях продуктів дієтичного і лікувально-профілактичного призначення. Останнім часом лляне насіння починає грати все більшу роль у світовому виробництві харчових продуктів, що пояснюється високим вмістом поліненасичених жирних кислот, у першу чергу α -ліноленової, протеїнів, полісахаридів, харчових волокон, мінеральних речовин (Ca, P, Cu, Fe, K, Mg, Na, Zn) та вітамінів, зокрема токоферолів.

Насіння олійних сортів льону являють собою складні багатоклітинні утворення, побудовані з декількох типів тканин. Найбільш розвинені у них покривні і основні (запасаючі) тканини. Відмінною особливістю насіння льону олійного є високий вміст лігнанів у порівнянні з усіма зерновими, бобовими культурами, овочами та фруктами.

Лігнани - це фенольні сполуки, зокрема димери, що відносяться до класу фітоестрогенів. Лігнани володіють антиалергійними властивостями та потужною антиоксидантною дією. Основними біологічно активними лігнанами насіння льону є секоізоларіцирезінола диглюкозид (SDG), метаірезінол, ларіцирезінол, ізоларіцирезінол. Найціннішим з точки зору біологічної активності, а також питомого вмісту в насінні є секоізоларіцирезінола диглюкозид, причому його вміст у насінні льону олійного досягає надзвичайно високого рівня у порівнянні з насінням інших видів рослин. У деяких сортах льону олійного питомий вміст SDG становить 1%, тоді як у насінні сої та зернових культур його рівень не перевищує 0,002 і 0,001% відповідно. Особливий інтерес з точки зору технології харчових продуктів оздоровчої дії представляє той факт, що вміст SDG у різних частинах насіння коливається і досягає найбільшого рівня у оболонках насіння льону олійного – до 2,6%.

Метою роботи було визначення оптимальних умов подрібнення та розділення насіння льону для вилучення лігнановмісної фракції. Для досліджень було обрано насіння льону «Вручий», яке відповідає показникам якості згідно з ДСТУ 4967:2008 «Насіння льону олійного для перероблення. Технічні умови».

Олія у насінні льону міститься в сім'ядолях, а лігнан - в оболонках, тому для оцінки якості поділу подрібненого насіння на фракції оболонок та сім'ядолей визначали вміст олії і лігнанів у фракціях, які залишаються на ситі, отриманих при перемелюванні насіння за різної частоти обертання ротора. Подрібнення сировини проводили на роторному млині ударного типу при частотах обертання ротора від 1200 до 2000 хв^{-1} . Потім здійснювали розсіювання на ситах з діаметром отворів від 2 до 0,5 мм.

Було встановлено, що менший вміст жиру і більша кількість лігнанів міститься у фракціях з розмірами частинок, які не проходять через сито з діаметром отворів 2 мм. Фракції з дрібнішими частинками краще використовувати для виробництва лляного борошна з високим вмістом білку, олії і меншим вмістом лігнанів та харчових волокон.

При збільшенні частоти обертання ротора незруйнованих насінин стає менше, але за рахунок того, що оболонки подрібнюються сильніше, їх стає важче відокремити від сім'ядолей на ситах. Кількісний вміст лігнанів у знежирених подрібнених оболонках насіння льону становив 10,12 мг/г при частоті обертання ротору 1200 хв^{-1} , а при збільшенні частоти до 1500 хв^{-1} вміст лігнанів зростав до 17,91 мг/г. При подальшому збільшенні частоти обертання ротору до 1750 хв^{-1} спостерігалось зменшення вмісту лігнанів до 13,88 мг/г, а при 2000 хв^{-1} – до 13,71 мг/г. Тому оптимальною частотою обертання ротору лабораторного млина було обрано 1500 хв^{-1} .

ТЕРМІЧНА СТІЙКІСТЬ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ, ЗБАГАЧЕНОЇ ОЛІЄЮ КМИНУ

Подобій О. В., Житнецький І.В., Ковальова С. О.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

sval_kov@ukr.net

Соняшникова олія широко використовується в харчовій, косметичній та фармацевтичній промисловості і відома схильністю до окиснення при контакті з повітрям, що призводить до погіршення її органолептичних характеристик, зниження поживної цінності, а також до утворення і накопичення карбонільних і карбоксильних сполук. Процеси окиснення значно прискорюються в умовах смаження у фритюрі, де температура досягає 190 °С. Для інгібування реакцій окиснення ліпідів застосовують різні методи, серед яких інактивація ферментів окиснення, додавання хелатоутворюючих агентів або антиоксидантів. Як природні антиоксиданти можуть бути використані полярні і неполярні екстракти з трав'янистих рослин, таких як розмарин, китайський зелений чай, кмин, у складі яких є речовини, здатні пригнічувати процеси окиснення і тим самим подовжувати термін зберігання олії і збільшувати її термічну стійкість.

Олія чорного кмину, що застосовують як в кулінарії, так і в медицині, містить речовини з антиоксидантною активністю, такі як токоферол, каротин і, особливо, різноманітні поліфеноли, тому може розглядатися її як джерело природних антиоксидантів. Бінарні суміші олій кмину чорного і соняшника у співвідношеннях 10:90 і 20:80 використовували для смаження грибів у фритюрі при 180-190 °С протягом 20 годин, відбирали зразки олії через кожні 4 години і досліджували їхнє кислотне і йодне числа, а також число тіобарбітурової кислоти, яке є кількісним показником вмісту карбонільних сполук у олії – продуктів термічної деструкції ди- і поліненасичених залишків карбонових кислот у складі тригліцеридів.

Під час смаження кислотне число всіх зразків з часом збільшувалося, хоча для сумішей олій кмину і соняшника спостерігалось відносно менше зростання, ніж для зразків олії соняшника (Рис.1). Значне поступове зменшення йодного числа спостерігалось для всіх зразків досліджуваних олій, що свідчить про руйнуванням ненасичених зв'язків у карбонових ланцюгах (Рис. 2).

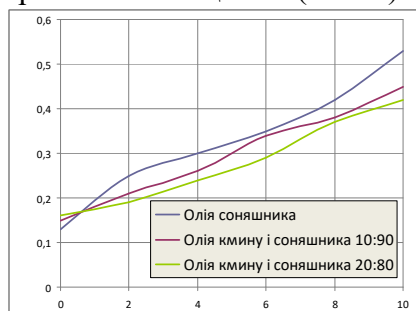


Рис. 1. Зміна кислотного числа олій

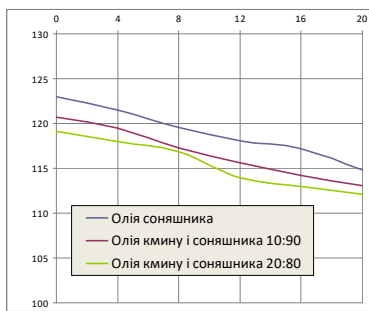


Рис. 2. Зміна йодного числа олій

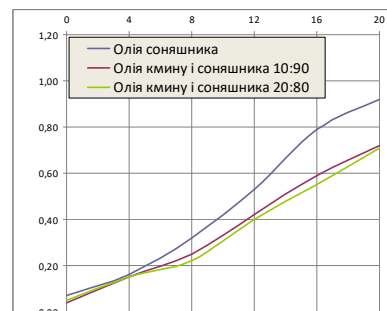


Рис. 3. Зміна тіобарбітурового числа олій

Для зразків соняшникової олії і бінарних сумішей олій, які зазнали теплової обробки, додатково було визначено тіобарбітурове число, що характеризує накопичення в оліях альдегідів - проміжних продуктів окиснення ненасичених сполук. Найбільше зростання тіобарбітурового числа (Рис. 3) спостерігалось для зразків соняшникової олії. Для бінарних сумішей олій кмину чорного і соняшника тіобарбітурове число змінювалось повільніше і досягло приблизно однакового рівня. Отже присутність природних антиоксидантів в олії кмину чорного сприяє зменшенню кількості вторинних продуктів окиснення тригліцеридів під час смаження, тому використання сумішей олій кмину і соняшника для термічної обробки продуктів є безпечнішим і перспективним.

ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Матюнка Е. В.¹, Юрова Т.А.¹, Повстяной В.М.¹

¹Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна

urovat@rambler.ru

Харчування є одним з найважливіших факторів, який має вплив на здоров'я, працездатність, стійкість організму людини до впливу екологічно шкідливих чинників виробництва і середовища проживання. Повноцінне і регулярне надходження в організм усіх необхідних речовин в повній мірі забезпечує підтримку здоров'я, працездатності і активного довголіття людини. Основною проблемою державної політики в області здорового харчування є профілактика захворювань, які обумовлені відхиленнями від правильного харчування у дітей та дорослих.

На сьогоднішній час спостерігається збільшення в раціоні сучасної людини кількості кондитерських виробів, які виробляються на основі цукрів. При цьому споживання цукрів дорослими людьми доходить до 90 - 120 грам на добу, в той час як фізіологічна добова норма споживання цукру для дорослої людини становить 50 г. Як відомо, надлишкове споживання харчових продуктів з високим вмістом рафінованого цукру є першопричиною захворювання на цукровий діабет.

Одним з основних правил харчування при цукровому діабеті є виключення з раціону цукру і цукровмісних продуктів. Тому, замість сахарози в продуктах, призначених для діабетичного харчування, використовують цукрозамінники. На відміну від цукру, цукрозамінники не впливають, або впливають незначно, на вуглеводний обмін і рівень цукру в крові.

Зараз на ринку України з'явилися цукрозамінники нового покоління, які за своєю хімічною природою є поліолами. Поліоли визначаються як клас багатоатомних спиртів, що містять у своєму складі більше однієї гідроксильної групи, можуть бути представлені у вигляді гідрованих моно-, ди, оліго-, і полісахаридів.

В порівнянні з цукром цукрозамінники мають пребіотичні властивості, меншу калорійність і низький глікемічний індекс. Але синтетичні цукрозамінники слід вживати з великою обережністю, дотримуючись рекомендованих норм, адже безконтрольне їх споживання може призвести до розладів шлунково-кишкового тракту, гормональних збоїв, порушення функцій органів і систем.

Нами були проаналізовані основні види поліолів, які використовуються у харчовій промисловості. Дані наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Основні властивості поліолів

Поліол	Формула	Молекулярна маса, г/моль	Солодкість, од.	Розчинність, % при 20°C	Глікемічний індекс, %
Сорбітол	$C_6H_{15}O_6$	182,17	0,60	75	9 ± 4
Лактітол	$C_{12}H_{24}O_{11}$	344,31	0,37	56	3 ± 2
Ізомальтітол	$C_{12}H_{24}O_{11}$	344,31	0,55	27	9 ± 3
Мальтітол	$C_{12}H_{24}O_{11}$	344,31	0,90	65	30 ± 2
Еритрітол	$C_4H_{10}O_4$	122,12	0,65	37	0

Наведені цукрозамінники мають різну структурну будівлю фізико-хімічні властивості, за рахунок чого по-різному впливають на технологічні властивості напівфабрикатів і готових виробів.

Представляє інтерес проведення досліджень властивостей розчинів цукрозамінників з метою подальшого використання отриманих результатів при розробці технологій виробництва харчових продуктів спеціального призначення.

ВИКОРИСТАННЯ СУБЛІМОВАНОЇ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ТА ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК

Арлачова М. І.¹, Подобій О. В.¹

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
arlmrshka@gmail.com, e.podobiy@gmail.com

Популярність використання дієтичних добавок криється у використанні рослинної сировини, оскільки відомо, що вона є джерелом багатьох життєво важливих для людського організму речовин – вітамінів, мінеральних речовин, клітковини, пектину та інших біологічно активних речовин. Але ефективність та дієвість дієтичних добавок на рослинній основі залежить не тільки від якісної характеристики виду рослинної сировини, а й технології її переробки, яка сприяє максимальному збереженню нативного складу.

Однією з найбільш прогресивних технологій переробки рослинної, у тому числі овочевої та плодово-ягідної сировини, є сублімаційне сушіння. Міжнародна практика використання даної технології показала, що рослинна сировина, висушена сублімаційним методом, майже повністю зберігає свої первісні властивості та за якістю набагато перевершує матеріали, які були зневоднені іншими способами, наприклад, традиційним сушінням на сонці або в сушарках.

Суть сублімаційної обробки рослинної сировини полягає у більш м'якому видаленні вологи вакуумним способом, за відсутності контакту матеріалу з киснем повітря, у вакуумних сушарках. Процес основного зневоднення відбувається за такої температури, коли вся колоїдна система продукції замерзає, а її молекулярна структура залишається без змін. Такий спосіб обробки має ряд переваг: забезпечення широкого діапазону температур і швидкого охолодження, що допомагає зберігати цілісність клітинної структури тканин сировини; створення в робочому об'ємі інертного середовища, що сприяє зберіганню вітамінів та інших біологічно активних речовин, уповільненню окиснювальних та ферментативних процесів, розвитку мікроорганізмів; мінімальний рівень енергозатрат на охолодження; відсутність забруднення навколишнього середовища.

Сублімована рослинна сировина істотно відрізняється від продуктів, що піддавались тепловій обробці традиційним способом, оскільки початкові властивості продукту – колір, аромат, біологічно активні речовини, вміст вітамінів тощо – зберігаються майже повністю. Сублімований продукт є легкою та пористою сировиною, з низьким вологовмістом (кінцева вологість 2-5%), мікробіологічно стабільною.

Сублімована рослинна сировина у складі дієтичних добавок може поповнювати дефіцит есенціальних харчових речовин. Зокрема, досить часто плодовоовочева та ягідна сублімована рослинна сировина є джерелом антиоксидантів, таких як каротиноїди, токофероли, феноли, флавоноїди, дубильні речовини та проантоціанідини. Вітамін С, який характеризується своєю нестабільністю та здатністю досить швидко окислюватися киснем повітря та руйнуватися під час температурної обробки – кількісно зберігається у складі таких продуктів. Сублімовані фрукти та ягоди (слива, малина, полуниця, яблука, агрус, вишня та інші) містять велику кількість харчових волокон (в середньому 45%), а сублімовані дрібнодисперсні порошки деяких рослин (апельсин, смородина, яблука, буряк, морква, топінамбур) мають здатність до селективного захоплення та виведення радіонуклідів.

Сублімована плодовоовочева та ягідна рослинна сировина, особливо у формі дрібнодисперсного порошку, є перспективною сировиною у складі дієтичних добавок. Розроблено рецептури дієтичних добавок з комбінованим вмістом плодовоовчевої та ягідної сировини, досліджено їх властивості. Показано, що добавки можуть виступати як додаткове джерело біологічно активних речовин, зокрема, вітаміну С, фенольних сполук, флавоноїдів та антоціанів, а також харчових волокон; дані речовини характеризується антиоксидантною та радіопротекторною дією.