

ТЕХНОЛОГІЯ МУСІВ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Н.В. Мряченко, С.Л. Юрченко

Представлено рецептурний склад і методологію системного підходу виробництва мусів, отриманих індустріальним способом. Досліджено органолептичні, мікробіологічні та токсичні показники якості розроблених мусів, які підтвердили можливість створення продукції з тривалим строком зберігання.

Ключові слова: мус, пшеничний крохмаль, рецептурний склад, технологія виробництва.

ТЕХНОЛОГИЯ МУССОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.В. Мряченко, С.Л. Юрченко

Представлены рецептурный состав и методология системного подхода производства муссов, полученных индустриальным способом. Исследованы органолептические, микробиологические и токсические показатели качества разработанных муссов, которые подтвердили возможность создания продукции с длительным сроком хранения.

Ключевые слова: мусс, пшеничный крахмал, рецептурный состав, технология производства.

TECHNOLOGY OF MOUSSES INDUSTRIAL PRODUCTION

N. Mriachenko, S. Yurchenko

At present time restaurant business enterprises (RBE) try to attract as many prospective consumers as possible to their enterprise and take various measures which include the production of culinary products in accordance with modern trends. It is known that sweet dishes account for a significant share in the total output of culinary products as they give consumers a sense of satisfaction and aesthetic appearance of dishes stimulates consumption.

Monitoring of desserts assortment at RBE showed that products presented at the market constantly require renewal in accordance with the modern trends of developing technologies and consumption and manifests the effect of "fatigue" in course of time. This, in turn, leads to a situation when products that are offered do not completely satisfy consumers' requirements. That determines the necessity to improve technological approaches of its production.

One of the ways to solve this problem is the introduction at RBE industrial principles of manufacturing whipped dessert products which are stable in course of time. By implementing this concept restaurant business enterprises will fill an existing niche and make a worthy competition to the leading food industry enterprises.

Mousses that are not properly presented at RBE for some reasons were selected as an object of study. According to the research results there was developed formulation and technology of mousses with the use of a surfactant (Tween 20) as a foaming agent and wheat starch as a system stabilizing agent. The technology of obtaining mousses was presented as an integrated system, the subsystems, functioning of which is aimed at obtaining the final product of an appropriate quality, were distinguished within the system.

Since the proposed mousses are graded as mass consumption products, thus, their consumer characteristic: organoleptic, microbiological and toxic indices were studied; their chemical composition was determined.

Microbiological indices of mousses during storage were studied. It was proved the expediency of storing mousses at the temperature of $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ and relative humidity not more than 75% that ensures stable consumer characteristics during 28 days.

It was pointed out that the developed technology of mousses with the use of wheat starch will allow realizing an industrial approach to production and obtaining new products of mass consumption with long-term storage.

Keywords: *mousse, wheat starch, formulation, production technology.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Моніторинг асортименту солодких страв показав, що продукція, яка представлена на ринку України, постійно потребує оновлення згідно із сучасними трендами розвитку технологій і споживання, виявляє ефект «втомленості» у часі та не повною мірою задовольняє вимоги виробників і споживачів, що диктує необхідність удосконалювати технологічні підходи з її отримання [1].

Заклади ресторанного господарства не є учасниками роздрібної торгівлі, оскільки, як правило, не виробляють продукцію тривалого зберігання через відсутність науково-технологічних принципів виробництва й виробничого менеджменту.

Проведені нами маркетингові дослідження підтверджують, що ніша збитої десертної продукції тривалого зберігання, в тому числі з пінною структурою, не є насиченою та не задовольняє попит споживачів [2]. Відзначено, що головні принципи наповнення цієї ніші не за замовленням споживача, а за сировинним принципом, за яким функціонують цілі галузі, лідером яких є молочна. Відзначено, що за наявності індустріальних принципів виробництва збитої десертної продукції заклади ресторанного господарства здатні заповнити існуючу нішу та скласти конкуренцію провідним виробникам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз літературних даних свідчить, що як сировину, яка реалізує свої піноутворюючі властивості під час технологічного процесу, найчастіше використовують яйця сільськогосподарських птахів, білки яких характеризуються високими піно- та структуроутворюючими властивостями, білки молока, меланж, желатин і похідні целюлози. Стабілізація пінних систем, які схильні до саморуйнування, досягається застосуванням полісахаридів різноманітної природи (ксантан, карагінан, гуарова камедь та ін.) або технологічними параметрами теплової та/чи холодильної обробки, що призводить до фіксації пінної структури солодких страв [1; 3–5].

Метою статті є реалізація методології системного підходу виробництва мусів з використанням пшеничного крохмалю, отриманих індустріальним способом; дослідження споживчих характеристик нової продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Солодкі страви – група продукції, яка користується значним попитом у різних груп споживачів. Серед них провідне місце займають страви з піноподібною структурою, представником яких є мус. Мус – це історично французька страва, яка готується зі збитих яєчних білків, фіксація структури яких відбувається за допомогою холодильного устаткування та стадії заморожування. Сьогодні технологія мусів зазнала певних змін, відмінності у яких зумовлено видом основної сировини та піноутворювача, що входять до їх складу. З урахуванням вищезазначеного розроблено рецептурний склад і технологію мусів промислового виробництва з використанням пшеничного крохмалю.

Технологію отримання мусів представлено як цілісну систему, у межах якої виокремлено підсистеми – D, C, B, A, функціонування яких спрямовано на отримання готового продукту відповідної якості. Мету функціонування окремих підсистем наведено в табл. 1.

Функціонування системи забезпечується функціонуванням окремих складових частин відповідно до поставлених завдань. Слід відзначити, що послідовний перехід від однієї підсистеми до іншої забезпечує отримання кінцевого продукту із заданими властивостями.

Технологічний процес виробництва мусів промислового виробництва з використанням пшеничного крохмалю складається з таких підсистем: А – «Одержання готової продукції», В – «Формування структурно-механічних та органолептичних характеристик мусу», С – «Одержання рецептурної суміші», D – «Підготовка рецептурних компонентів» і здійснюється у такій послідовності:

Структура технологічної системи та мета функціонування підсистем

Підсистема	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
А	Одержання готової продукції	Одержання мусу із заданими властивостями за рахунок реалізації функціональних властивостей його складових
В	Формування органолептичних та структурно-механічних характеристик мусу	Послідовне здійснення операцій з механічної та теплової обробки
С	Одержання рецептурної суміші	Одержання рецептурної суміші з певними функціональними характеристиками
D	Підготовка рецептурних компонентів	Послідовне здійснення операцій з отримання проміжних напівфабрикатів

Приймання сировини. Сировину приймають за масою. Вхідний контроль сировини здійснюється відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Підготовка рецептурних компонентів. Сухі інгредієнти просіюють. Плодове чи овочеве пюре звільнюють від тари. Усі компоненти дозують відповідно до рецептури.

Одержання рецептурної суміші. З'єднують і перемішують попередньо підготовлені інгредієнти для отримання рецептурної суміші.

Формування органолептичних та структурно-механічних характеристик мусів з використанням пшеничного крохмалю відбувається таким чином. На першій стадії здійснюють нагрівання рецептурної суміші до температури $60 \pm 2^\circ\text{C}$ за постійного перемішування та збивання за цієї температури, що забезпечує високі показники піноутворюючої здатності. На другій стадії продовжують нагрівання рецептурної суміші до температури $85 \pm 2^\circ\text{C}$ (при

перемішуванні), що сприяє її стабілізації за рахунок процесу клейстеризації пшеничного крохмалю. Для забезпечення мікробіологічної стабільності та стійкості в часі рецептурну суміш піддають пастеризації за температури $95 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 10×60 с.

Одержання готової продукції. Готовий мус дозують, фасують та пакують у полімерну тару, після чого охолоджують до $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Рецептурний склад і технологічну схему виробництва мусів промислового виробництва наведено в табл. 2 та на рис.

Таблиця 2

Рецептурний склад мусів промислового виробництва

Найменування сировини	Витрати сировини на 1000 г готового продукту, г			
	Мус апельсиновий		Мус морквяний	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Сік або пюре плодове/овочево	797,86*	795,38	267,68**	262,5
Вода питна	—	—	574,71	574,88
Крохмаль пшеничний	147,71	147,0	105,5	105,0
Цукор білий	105,51	105,0	105,5	105,0
Полюксіетиленсорбітан монолаурат – Твін 20 (E432)	2,62	2,63	2,62	2,63
Сорбат калію (E202)	0,5	0,5	0,5	0,5
Всього	1053,70	1050,00	1056,00	1050,00
Вихід	—	1000,00	—	1000,00

* – маса соку, ** – маса пюре

Проведені дослідження дозволили розробити рецептурний склад та технологічний процес виробництва мусів тривалого зберігання, який можна реалізувати на підприємствах харчової промисловості. Асортимент мусів нормативно закріплений в технічних умовах ТУ У 10.8-01566330-313:2015 «Муси плодови та овочеві» та в технологічній інструкції. На розроблені ТУ отримано висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-06/50528 від 11.11.2015 р.

Оскільки ця продукція належить до продукції масового споживання, необхідним є дослідження її органолептичних показників (табл. 3).

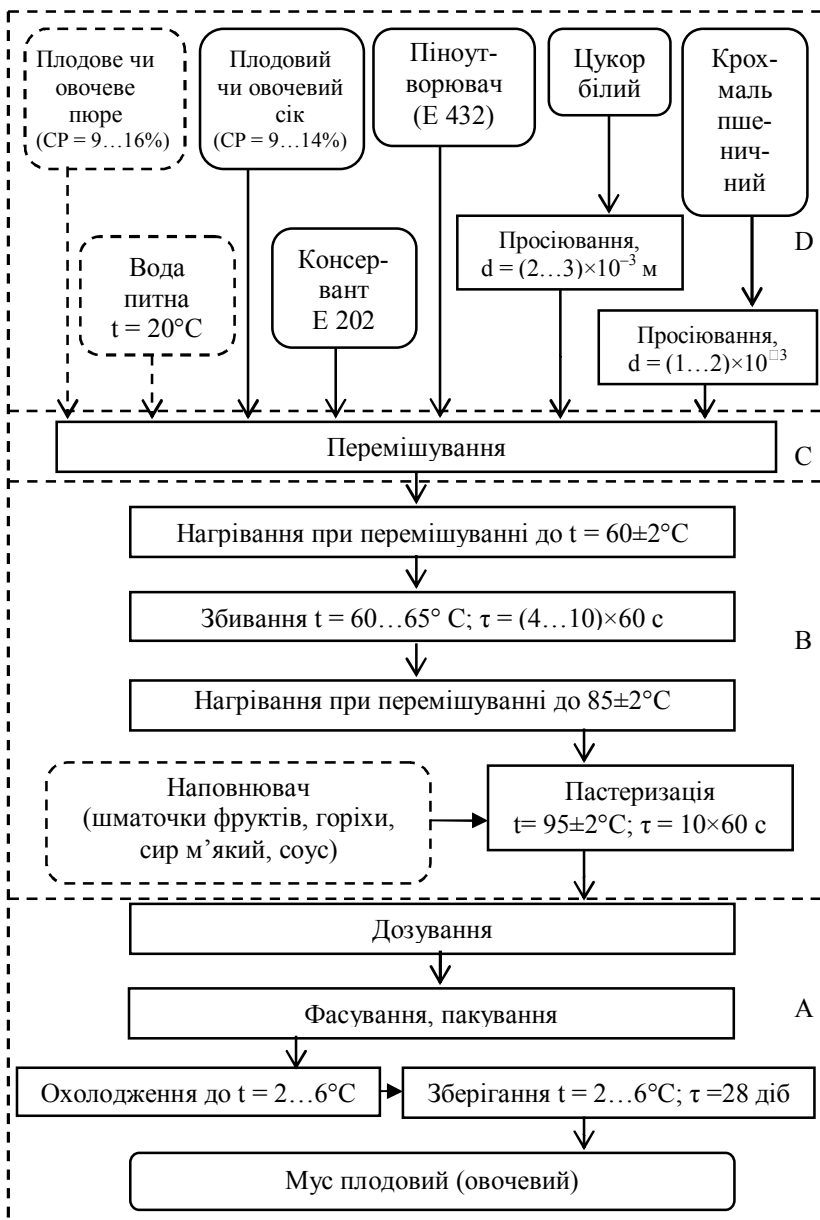


Рис. Технологічна схема виробництва мусів промислового виробництва

Таблиця 3

Органолептичні показники мусів

Найменування показників	Найменування мусів	
	Апельсиновий	Морквяний
Зовнішній вигляд	ніжна, дрібнопориста, пишна та злегка пружна маса	ніжна, дрібнопориста, пишна та злегка пружна маса
Консистенція	піноподібна, дрібнопориста, однорідна по всій масі, нетекуча, стійка	піноподібна, дрібнопориста, однорідна по всій масі, нетекуча, стійка
Колір	однорідний, відповідний кольору апельсина. Однорідний за об'ємом	однорідний, відповідний кольору моркви. Однорідний за об'ємом
Запах, смак	властиві апельсину. Приємний смак від солодкого до кисло-солодкого. Не допускаються сторонні присмак і запах	властиві моркві. Приємний смак від солодкого до кисло-солодкого. Не допускаються сторонні присмак і запах

Визначено хімічний склад мусів із використанням пшеничного крохмалю (табл. 4). Для цього застосовували такі методи досліджень: масову частку вологи визначали шляхом висушування зразків у сушильній шафі за температури 130°C, загальний вміст білка методом К'ельдаля, вміст жирів – кислотним методом, вуглеводів – фериціанідним. Для встановлення вмісту золи використовували муфельну піч, в якій спалювали наважку за температури 450...500°C.

Таблиця 4

Хімічний склад мусів

Найменування показника	Вміст, %	
	мус «Апельсиновий»	мус «Морквяний»
Масова частка вологи, %	66,34±3,29	78,46±3,92
Масова частка жиру, %	–	0,05±0,003
Масова частка білків, %	0,59±0,03	0,42±0,02
Масова частка вуглеводів, %	32,16±1,61	20,08±1,00
Масова частка золи, %	0,25±0,01	0,44±0,02

Установлено, що продукт характеризується масовою часткою вологи на рівні 65,84...78,46%, містить незначну кількість жиру (до

0,05±0,003%). Вміст білків та вуглеводів коливається в діапазоні 0,42...0,59 та 20,08...32,16% відповідно.

Досліджено мікробіологічні показники мусів і встановлено вміст у них токсичних елементів (табл. 5, 6). Визначення кількості бактерій роду *Salmonella* здійснювали за ГОСТ 30519, МАФМ – за ГОСТ 10444.15, бактерій групи кишкових паличок – за ГОСТ 30518, *Staphylococcus aureus* – за ГОСТ 10444.2, бактерій роду *Proteus* – за ГОСТ 28560, дріжджів та плісневих грибів – за ГОСТ 10444.12.

Таблиця 5

Мікробіологічні показники мусів

Найменування показника	Значення показника	
	За нормативною документацією	Фактичний вміст
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> в 25 г продукту	Не дозволено	Не виявлено
Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^1$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г продукту (см ³)	Не дозволено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту (см ³)	Не дозволено	Не виявлено
<i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту (см ³)	Не дозволено	Не виявлено
Кількість плісняви, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Не виявлено
Кількість дріжджів, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Не виявлено

Установлено (табл. 5), що розроблена продукція відповідає вимогам нормативної документації.

Визначення вмісту токсичних елементів у мусах здійснювали за ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, афлатоксинів – за МР № 2273.

Вміст токсичних елементів та афлатоксинів у мусах з використанням пшеничного крохмалю не перевищує допустимі рівні, установлені нормативною документацією (табл. 6).

Таблиця 6

Токсичні показники мусів

Найменування показника	Допустимі рівні за нормативною документацією, мг/кг, не більше	Фактичний вміст, мг/кг
Свинець	0,4	0,05±0,01
Миш'як	0,2	0,04±0,001
Кадмій	0,03	0,02±0,001
Ртуть	0,02	0,005±0,0001
Афлатоксин В ₁	0,005	0,002±0,0001

Дослідження змін органолептичних і мікробіологічних показників мусів, які відбуваються в процесі зберігання, проводили протягом 28 діб (табл. 7). Муси в упакованому вигляді (у герметичній поліетиленовій упаковці) зберігали за температури 4±2°C та відносної вологості повітря не більше 75%. Установлено, що протягом всього терміну зберігання мікробіологічні показники знаходилися в межах допустимих значень, регламентованих нормативною документацією.

Таблиця 7

Мікробіологічні показники мусів під час зберігання

Найменування показника	Значення показника за нормативною документацією	Фактичний вміст за зберігання, діб			
		0	7	14	28
1	2	3	4	5	6
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> в 25 г продукту	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Мезофільні аеробні й факультативно-анаеробні мікроорганізми КУО в 1 г продукту, не більше ніж	1·10 ³	1·10 ¹	2·10 ¹	7·10 ¹	1·10 ²

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г продукту (см ³)	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту (см ³)	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту (см ³)	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Кількість плісняви, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Не виявлено	Не виявлено	4	10
Кількість дріжджів, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Не виявлено	Не виявлено	5	10

Таким чином, проведені дослідження мікробіологічних показників підтверджують доцільність зберігання мусів з використанням пшеничного крохмалю за температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості повітря не більше 75%, що забезпечує стабільні споживчі характеристики протягом 28 діб.

Висновки. Представлено рецептурний склад та реалізовано методологію системного підходу виробництва мусів, яка дозволяє представити об'єкт дослідження у вигляді систем і підсистем різних рівнів. Зазначено, що технологія мусів може бути реалізована на підприємствах харчової промисловості. Досліджено споживчі характеристики мусів, визначено умови та терміни їх зберігання.

Список джерел інформації / References

1. Інноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання : монографія / П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, В. М. Михайлов та ін. ; за заг. ред П.П. Пивоварова ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х., 2011. – 444 с.

Pyvovarov, P.P., Hrynchenko, O. O., Mykhailov, V. M., Ivanov, S. V., Kovalenko, A. A., Pyvovarov, Ye. P., Zaitsev, V. V., Absaliyev, Yu. H., Zaitsev, A. V., Yancheva, M. O. (2011), *Innovative technologies of food production of consumer* [Innovatsiyni tekhnolohiyi vyrobnytstva kharchovoyi produktsiyi masovoho spo-zhyvannya], Khark. derzh. un-t ta torhivli, Kharkiv, 444 p.

2. Ляхова А. В. Маркетингове дослідження ринку виробництва десертів з пінною структурою / А. В. Ляхова, Л. М. Мостова // Інтегральна роль науки та освіти у міжнародному розподілі праці : збірник статей магістрів, аспірантів, молодих вчених. – ХТЕІ КНТЕУ, 2012. Ч. 1. – С. 321–326.

Lyakhova, A.V., Mostova, L.M. (2012), “Marketing research desserts production with foam structure”, *The integral role of science and education in the international division of labor: Collection of articles masters, graduate students, young scientists* [“Marketynhove doslidzhennya rynku vyrob-nystva desertiv z pinnoyu strukturoyu”, *Intehral'na rol' nauky ta osvity u mizhnarodnomu rozpodili pratsi: zbirnyk statey mahistriv, aspirantiv, molodykh vchenykh. Ch.1.*], KhTEI KNTEU, pp. 321-326.

3. Гніцевич В. А. Актуальні проблеми виробництва солодких страв з пінною структурою / В. А. Гніцевич, О. А. Васильєва // Обладнання та технології харчових виробництв : тематичний збірник наукових праць ; відп. ред. В. О. Сукманов. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2000. – Вип. 4, т. 2. – С. 182–185.

Hnitsevych, V.A., Vasyl'yeva, O.A. (2000), “Recent problems with production of sweet dishes foam structure”, *Equipment and technology of food production. Thematic collection of scientific works* [“Aktual'ni problemy vyrobnytstva solo-dkykh strav z pinnoyu strukturoyu”, *Obladnannya ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrob-nystv. Tematychnyy zbirnyk naukovykh prats'*], DonDUET, Donetsk, No. 4, Vol. 2, pp.182-185.

4. Гніцевич В. А. Обґрунтування рецептурного складу напівфабрикату для солодких страв / В. А. Гніцевич, Н. А. Федотова // Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. праць. – Донецьк, 2009. – Вип. 20. – С. 180–186.

Hnitsevych, V.A., Fedotova, N.A. (2009), “Justification prescription of semi-finished products for desserts”, *Equipment and technology of food production. Collection of scientific papers* [“Obgruntuvannya retsepturnoho skladu napivfabrykatu dlya solodkykh strav”, *Obladnannya ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv. Zb.nauk. prats'*], Donetsk, No. 20, pp. 180-186.

5. Теоретичні та прикладні аспекти стабілізації харчових продуктів з гетерогенною структурою : монографія / О. О. Гринченко, П. П. Пивоваров, В. М. Михайлов та ін.; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х., 2010. – 254 с.

Hrynchenko, O. O., Pyvovarov, P. P., Mykhailov, V. M., Pohozhykh, M. I., Yancheva, M. O., Zaitsev, A. V., N. H. Hrynchenko (2010), *Theoretical and applied aspects of food stabilization with heterogeneous structure* [Teoretychni ta prykladni aspekty stabilizatsiyi kharchovykh produktiv z heterohennoyu strukturoyu], Khark. derzh. un-t kharch. ta torhivli, Kharkiv, 254 p.

Мряченко Наталія Вікторівна, здобувач, кафедра технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-55; e-mail: sorokolatnv@gmail.com.

Мряченко Наталія Вікторівна, соискатель, кафедра технологии питания, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-55; e-mail: sorokolatnv@gmail.com.

Mriachenko Nataliia, postgraduate student, Department of Food Technology, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-55; e-mail: sorokolatnv@gmail.com.

Юрченко Світлана Леонідівна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: sluyrchenko@gmail.com.

Юрченко Светлана Леонидовна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологии питания, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: sluyrchenko@gmail.com.

Iurchenko Svitlana, candidates of technical sciences, associate professor, Department of Food Technology, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: sluyrchenko@gmail.com.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. Є.П. Пивоваров, канд. техн. наук, М.Б. Колеснікова, д-ром техн. наук, проф. О.В. Самохвалова. Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.

УДК 635.8.001.73

АКТИВАЦІЯ ВАЖКОРОЗЧИННИХ БЛОК-ХІТИНОВИХ НАНОКОМПЛЕКСІВ ГРИБІВ ШАМПІНЬЙОНІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛІЗУ

**Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Т.С. Маціпура,
Т.В. Котюк, С.М. Лосєва**

Розроблено нанотехнології дрібнодисперсних добавок із шампінйонів з унікальними характеристиками із застосуванням процесів кріомеханодеструкції та механоактивації. Вивчено активацію

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С., Котюк Т.В., Лосєва С.М., 2016