

МЕТОДОЛОГІЯ ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СОЛОДКИХ СТРАВ ІЗ КАПСУЛЬОВАНИМИ ПРОБІОТИЧНИМИ МІКРООРГАНІЗМАМИ

Н. В. КОНДРАТЮК

Кафедра харчових технологій, Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ, УКРАЇНА
email: kondratjuk_nata@mail.ru

АНОТАЦІЯ Проведено дослідження показників якості солодких страв з капсульованими мікроорганізмами (*Bifidobacterium lactis* BB 12). Вивчено вплив капсульованих об'єктів на основні властивості кінцевих продуктів (солодких страв із пінною структурою). Встановлено закономірності керування процесами формування показників якості нових видів кулінарної продукції.

Ключові слова: солодкі страви, капсульовані мікроорганізми, пробіотичні продукти, міцність драглів, кислотність.

АННОТАЦИЯ Проведены исследования показателей качества сладких блюд с капсулированными микроорганизмами (*Bifidobacterium lactis* BB 12). Изучено влияние капсулированных объектов на основные свойства конечных продуктов (сладких блюд из пенной структурой). Установлены закономерности управления процессами формирования показателей качества новых видов кулинарной продукции.

Ключевые слова: сладкие блюда, капсулированные микроорганизмы, пробіотические продукты, прочность студней, кислотность

THE METHODOLOGY OF THE STUDY DESSERTS WITH ENCAPSULATED PROBIOTIC MICROORGANISMS INDICATORS QUALITY

N. KONDRATJUK

Department of Food Technology, Dnipropetrovs'k national university by Oles Honchar, Dnipropetrovs'k, UKRAINE

ABSTRACT At the article discusses the procedure of quality indicators studying in samples of desserts (cream, mousse and sambuc) with encapsulated probiotic microorganisms. The purpose of research is to establish laws governing the formation of the concept of "quality" for a fundamentally new types of food products containing encapsulated form probiotic microorganisms, particularly *Bifidobacteria species Bifidobacterium lactis* (BB 12).

Experimentally investigated the organoleptic, physico-chemical and microbiological figures, such as: jelly strength, acidity, which are forming a complex concept of "quality" in food systems with structured-encapsulated suite facilities.

It was fixed the region of the optimal values of making encapsulated objects in the food environment in which the resulting products has a high quality.

The research of results can be applied to the organization of the manufacturing process for the production of gelled desserts with the foam structure, enriched encapsulated form of live probiotic microorganisms.

Established laws allow for the control of the processes quality indicators formation at the fundamentally new types of food products.

Keywords: sweet dishes, encapsulated microorganisms, probiotic products, jelly strength, acidity

Вступ

Проблема балансу харчових компонентів постає перед кожною людиною щодня, оскільки вона постійно відчуває психічно-нервові навантаження, емоційну нестійкість, зміни звичних умов життя тощо. Активність дій у напрямку вирішення означеної проблеми набуває ефективності тільки у разі раціоналізації харчових раціонів, зокрема створення пропозицій таких продуктів, які мають комплексну позитивну дію на організм людини. На сьогодні, переважна більшість населення не спроможна організувати належним чином власний раціон харчування. За браком інформації і, навіть, часу для осмислення наявних її джерел, постає проблема

дисбалансу харчових речовин, нестача рівня їх засвоєння тощо.

Першими на такі негативні зміни реагують біфідобактерії, що оселяють товстий кишечник і виконують імуномодельючу функцію в організмі [1, 2]. Тому, слід розробляти такі продукти, які були б максимально спроможні відновити кількісний склад біфідобактерій у найкоротші терміни, враховуючи їх нестійкість до кислотного середовища та кисню.

Капсульні оболонки на основі альгінату натрію [3, 4] дозволяють утримати задану кількість біфідобактерій в активній формі до моменту їх «вилучення» з капсули [5]. Важливий вплив на перебіг подій, пов'язаних із «життєвим» циклом капсульованих продуктів в організмі людини, має

харчове середовище, яке є «носієм» капсульних об'єктів, та вміст капсули – інкапсулянт [6-8]. Основні показники якості харчового середовища дозволяють спрогнозувати кінетичні явища процесу транспортування біфідобактерій. Для прискорення постачання краще обрати харчові композиції, що є дуже приємними на смак та запах, крім того легко та швидко ковтаються і повномірно засвоюються. Інформації за цим питанням, нажаль, бракує. Тому результати, приведені у статті, стануть корисними під час розробки асортименту кулінарної продукції на основі капсульованих продуктів з пробіотичними мікроорганізмами.

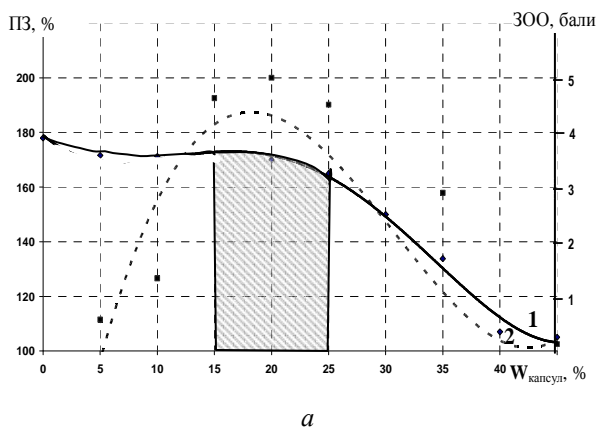
Мета роботи

Метою роботи стало дослідження показників якості солодких страв (крему ванільного, мусу яблучного на крупі манній та самбуку яблучного) з капсульованими пробіотичними мікроорганізмами за допомогою фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних методів аналізу.

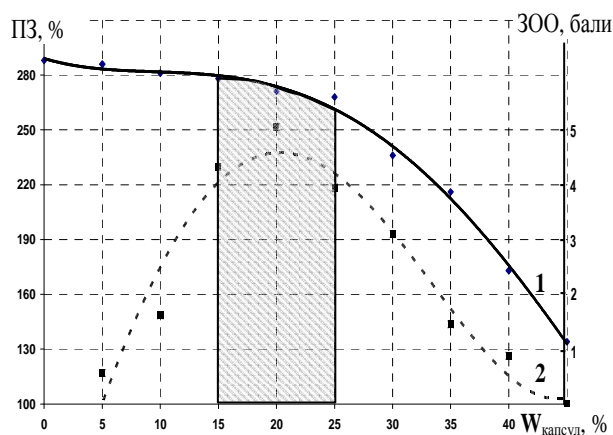
Викладення основного матеріалу

У роботі піноутворюючу здатність, стійкість пін визначали за методиками, описаними у праці [9], модуль пружності гелеподібних систем – за Валентом, загальна кислотність, кількість сухих речовин, відповідно до неї відсоток вологи та мікробіологічні показники визначалися за стандартними методиками.

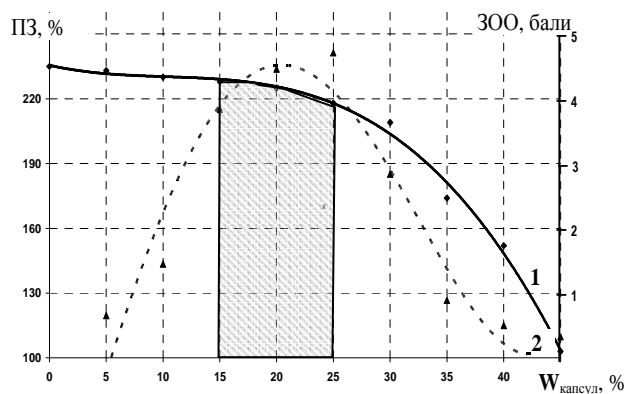
Загальну органолептичну оцінку (ЗОО) зразків самбуку, мусу та крему побудовано на чуттєвому сприйманні системи «ХСС-КО» («харчове структуроване середовище – капсульні об'єкти») у цілому, і виражено у балах. Найвищі значення ЗОО набувають зразки солодких страв із вмістом КО = 15...25% (рис. 1 а-в).



а



б



в

Рис. 1 – Динаміка піноутворюючої здатності (1) та загальної органолептичної оцінки (2) від кількості внесених КО до ХСС: а – самбуку; б – мус; в – крем

Однією з важливих технологічних характеристик драгелеподібних солодких страв, є їх міцність, що виражається модулем пружності. Результати вимірювань цього показника на зразках самбуку, мусу та крему наведено на рис. 2 а-в відповідно.

З результатів візуальних спостережень та загальної органолептичної оцінки готових виробів стало відомо, що відсоток внесення капсульних об'єктів повинен становити 20%. З наведених залежностей видно, що внесення капсульних об'єктів (КО) у кількості 20% майже не пошкоджує сітки гелю, утвореного желатином, а невелике зниження міцності пов'язано з тим, що в момент натискання грибовидної насадки приладу, відбувається висковзування альгінатної капсули. При цьому відбувається стрімке перетворення накопиченої потенційної енергії стрижня у кінетичну, що й надає незначної розбіжності (не більше 10 %) у показниках міцності. У зразках мусу початкова міцність ХСС найвища серед досліджуваних систем, тому вміст КО у кількості 5...25% майже не змінив її показників. Збільшення кількості КО з 25 до 50% в усіх досліджуваних зразках, вплинуло на зміцнення ХСС:

для самбуку приблизно на 5%; мусу – 4%; крему – 3%.

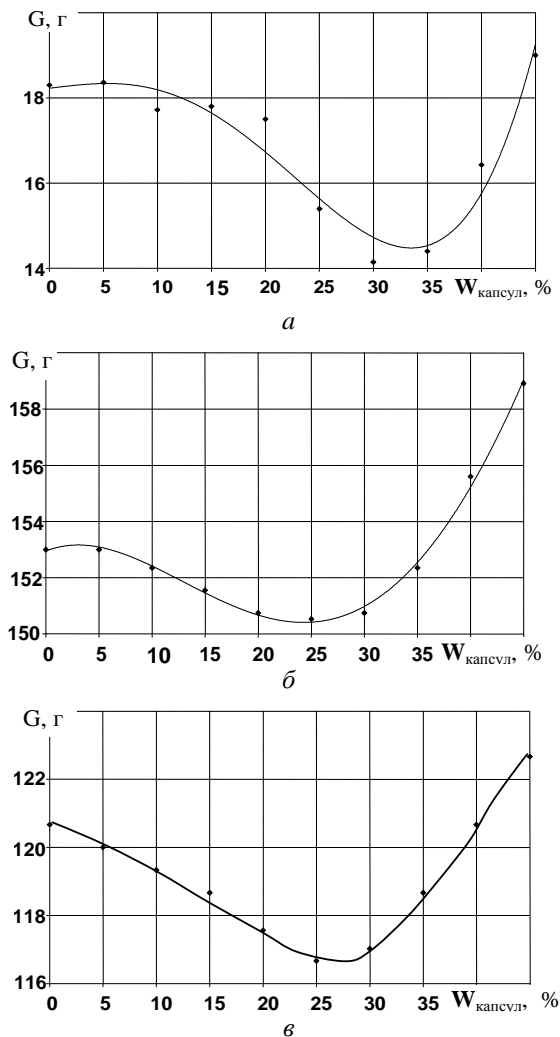


Рис. 2 – Динаміка показників міцності від кількості внесених КО до ХСС:
а – самбук; б – мус; в – крем

На наступному етапі визначалися кількість сухих речовин та кислотність, як фізико-хімічні фактори регулювання якості солодких страв з капсульованими пробіотичними мікроорганізмами. Інформацію щодо порівняльного аналізу отриманих даних із аналогами солодких страв, виготовлених за класичними рецептурами, зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники якості зразків солодких страв

Показник	Крем	Крем з КО	Мус	Мус з КО	Сам-бук	Сам-бук з КО
Видимий вміст сухих речовин, %	41,8	33,6	21,9	20,0	34,1	27,4
Кислотність	17**	17**	0,6*	0,6*	0,8*	0,8*

Примітка. * у % на яблучну кислоту; ** у °Т

Оскільки розроблені зразки солодких страв мають пінну структуру, то й дослідження стійкості пін стало доцільним для харчових систем, що розглядаються (рис. 3). Крім того, стійкість пін формує важливий показник загальної споживацької оцінки – зовнішній вигляд, який не повинен змінюватись упродовж зберігання.

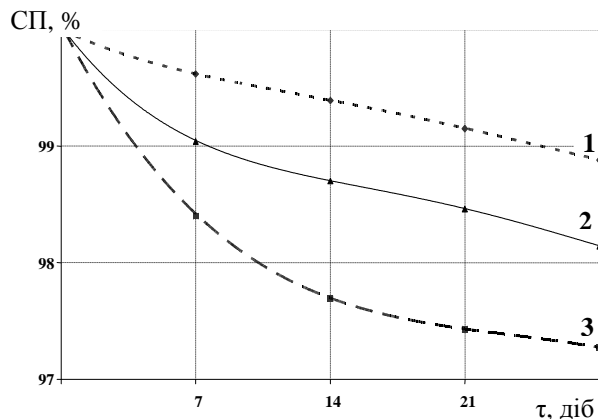


Рис. 3 – Динаміка стійкості пін у зразках солодких страв з КО: 1 – мус, 2 – крем; 3 – самбук за умов зберігання при $t = 4...6^{\circ}\text{C}$

З рис. 3 наочно видно, що стійкість пін упродовж 28 діб залишається майже незмінною. Порівняно із аналогами на основі молока або молочних продуктів, за такого тривалого зберігання титр внесених пробіотичних мікроорганізмів не здатен утриматися на позначці початково внесеного, тому цікавим стало дослідити кількість активних біфідобактерій, протягом вказаного терміну, у розроблених солодких стравах (рис. 4).

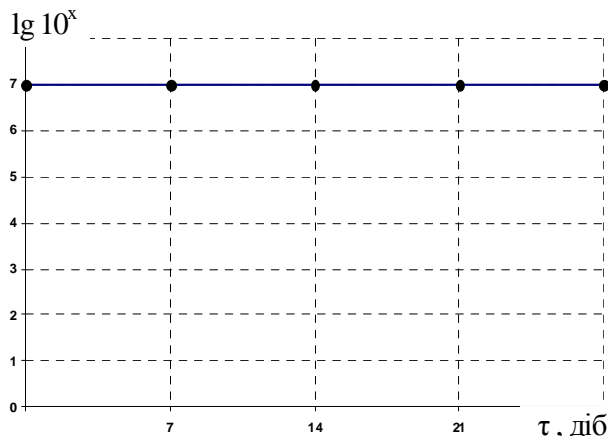


Рис. 4 – Динаміка вмісту біфідобактерій BB-12 у зразках солодких страв з КО за умов зберігання $t = 4...6^{\circ}\text{C}$

Кислотність – ще один критерій оцінювання якості даного виду кулінарної продукції. Як вже було раніше доведено, оболонка капсули є кислотостійкою

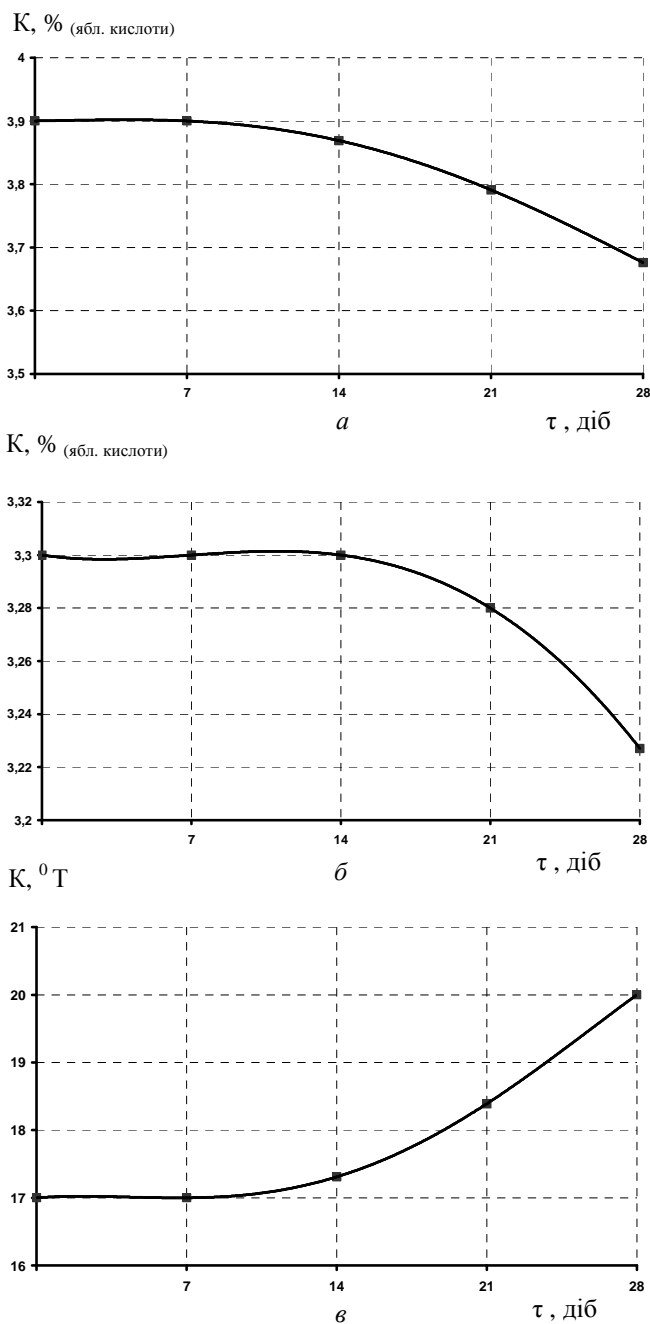


Рис. 5 – Кислотність зразків:
а – мусу; б – самбуку; в – крему
протягом зберігання при $t = 4...6^{\circ}\text{C}$

[10], тому на рис. 5 а-в наведені результати дослідження змін кислотності тільки у ХСС зразків.

З моніторингу активної кислотності (рис. 5) видно, що протягом 12 днів зберігання за $t = 4...6^{\circ}\text{C}$, змін у досліджуваних зразках не відбувається.

Слід зазначити, що навіть на 14-ту добу зміни органолептично не визнавалися. Починаючи з 15 доби зразки вважалися зіпсованими.

Обговорення результатів

Кулінарна продукція, що містить капсульовані пробіотичні мікроорганізми, зокрема біфідобактерії, є радикально новою пропозицією на сучасному ринку харчової продукції, що має функціональні властивості. Тому питання харчової безпеки та якості таких товарів повинно бути вирішено у повному обсязі. Для цього найдоцільніше скористатися запропонованою у статті методологією, яка ґрунтується на результатах окремих випробувань зразків нової продукції.

Отже, основними показниками якості солодких страв з пінною структурою та вмістом капсульованих пробіотичних мікроорганізмів є міцність драглів, що відповідає за консистенцію готового продукту, стійкість пін, що регулює зовнішній вид, кислотність, стабільність якої гарантує високі смакові властивості та вміст колонієутворюючих одиниць, що відповідає за заявлені пробіотичні властивості.

За результатами мікробіологічних досліджень зразків встановлено, що протягом 28 днів, жоден із них не містив представників БГКП, МАФМ, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість представників корисної мікрофлори становила 10^7 КУО/г. Таким чином, обґрунтовані параметри технології промислового виробництва солодких страв із напівфабрикатом «Продукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами».

Висновки

Проведені дослідження дозволили обґрунтувати вміст напівфабрикату «Продукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами» (20%) у рецептурному складі готової продукції, а окреслена методологія випробувань – встановити критерії оцінювання якості нової продукції: крему, мусу та самбуку з використанням капсульованих пробіотичних мікроорганізмів. Узагальнені дані свідчать, що титр біфідобактерій залишається функціональним протягом рекомендованого терміну зберігання, як і інші показники якості готової продукції.

Список літератури

- 1 **Деркач, Т. М.** Сучасні наукові напрями в харчуванні : навч. посібник / **Т. М. Деркач, Н. В. Кондратюк.** – Дніпропетровськ: ДНУ/ – 2009. – 238 с.
- 2 **Haschke, F.** Clinical trials prove the safety and efficacy of the probiotic strain Bifidobacterium Bb12 in follow-up formula and growing-up milks / **F. Haschke, W. Wang, P. Guozai et al.** // *Monatsschr Kinderhelikd Suppl.* – 1998. – № 1 (146). – P. 526-530.
- 3 **Bregni, C.** Alginate microspheres of Bacillus subtilis / **C. Bregni, J. Degrossim, R. Garcia,** et al. // *Ars. Pharmaceutica.* – 2000. – № 41(3). – P. 245-248.
- 4 **Draget, K. I.** Alginates from Algae. Biosynthesis and Biodegradation / **K. I. Draget, O. Smidsrod, G. Skjåk-Braæk.**

- Weinheim : WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. – 2005. – 30 p.
- 5 **Кондратюк, Н. В.** Технологія солодких страв з використанням капсульованих продуктів з пробіотичними мікроорганізмами / **Н. В. Кондратюк** // Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Харків. – 2012. – 19 с.
 - 6 **Sheu, T. Y.** Improving Survival of Culture Bacteria in Frozen Desserts by Microentrapment / **T. Y. Sheu, R. T. Marshall, H. Heymann** // *J. Dairy Sci.* – 1993. – № 76. – P. 1902-1907.
 - 7 **Lee, K. Y.** Survival of Bifidobacterium longum Immobilized in Calcium Alginate Beads in Simulated Gastric Juices and Bile Salt Solution / **K. Y. Lee, T. R. Heo** // *J. Dairy Sci.* – 2000. – 66 (2). – P. 869-873.
 - 8 **Jung, J. K.** Survival of Double – Microencapsulated Bifidobacterium brm in Milk in Simulated Gastric and Small Intestinal Conditions / **J. K. Jung, J. H. Kil, S. K. Kim** et al. // *J. Food Sci. Nutr.* – 2007. – № 12. – P. 58-63.
 - 9 **Пивоваров, П. П.** Теоретичні основи харчових технологій : лабораторний практикум / **П. П. Пивоваров, Д. Ю. Прасол, Є. П. Пивоваров, А. Б. Горальчук.** – Х. : ХДУХТ. – 2008. – 90 с.
 - 10 **Кондратюк, Н. В.** Технологічні аспекти підвищення біодоступності препаратів, що містять біфідобактерій / **Н. В. Кондратюк, Є. П. Пивоваров, С. К. Воцелко, О. П. Неклеса, О. О. Гринченко** // *Мікробіологічний журнал (НАН України).* – 2014. – С. 124-130.
 - 2 **Haschke, F.** Clinical trials prove the safety and efficacy of the probiotic strain Bifidobacterium Bb12 in follow-up formula and growing-up milks / *Monatsschr Kinderhelikd Suppl.* – 1998. – № 1(146). – P. 526-530.
 - 3 **Bregni, C.** Alginate microspheres of Bacillus subtilis / *Ars. Pharmaceutica.* – 2000. – № 41(3). – P. 245-248.
 - 4 **Dragnet, K. I.** Alginates from Algae. Biosynthesis and Biodegradation / *Weinheim* : Publishing house WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. – 2005. – 30 p.
 - 5 **Kondratjuk, N. V.** Technology of desserts with the use of the probiotic encapsulated microorganisms / *Kharkiv/* – 2012/ – 19 p.
 - 6 **Sheu, T. Y.** Improving Survival of Culture Bacteria in Frozen Desserts by Microentrapment / *J. Dairy Sci.* – 1993. – № 76. – S. 1902-1907.
 - 7 **Lee, K. Y.** Survival of Bifidobacterium longum Immobilized in Calcium Alginate Beads in Simulated Gastric Juices and Bile Salt Solution / *J. Dairy Sci.* – 2000. – № 66(2). – P. 869-873.
 - 8 **Jung, J. K.** Survival of Double – Microencapsulated Bifidobacterium brm in Milk in Simulated Gastric and Small Intestinal Conditions / *J. Food Sci. Nutr.* – 2007. – № 12. – P. 58-63.
 - 9 **Pyvovarov, P. P., Prasol, D. Y., Pyvovarov, Y. P., Goral'chuk, A. B.** Theoretical Foundations of Food Technology, laboratory practice / *Kharkiv: Publishing house HDUHT.* – 2008. – 90 p.
 - 10 **Kondratjuk, N. V., Pyvovarov Y. P., Vocelko, S. K., Neklesa, O. P.** Technological aspects of improving the bioavailability of drugs containing bifidobacteria / *Microbiological magazine/* – 2014. – P. 124-130.

Bibliography (transliterated)

- 1 **Derkach, T. M.** Modern nutrition research areas: Training manual / Dnipropetrovs'k, Publishing house DNU. – 2009. – 238 p.

Надійшла (received) 27.06.2015