

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА  
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ**



**НАУКОВИЙ ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ  
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ  
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО**

заснований у 1998 році

**Scientific Messenger  
of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies  
named after S.Z. Gzhytskyj**

*Технічні науки  
Серія “Харчові технології”  
Серія “Ветеринарні науки”*

**Том 14, № 2 (52)  
Частина 3**

*Series “Food technologies”  
Series “Veterinary sciences”*

**ЛЬВІВ – 2012**

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В.М. ГУНЧАК – головний редактор, ректор університету, д.вет.н., член-кор. НААНУ, академік АН ВО України, професор кафедри фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;  
Я.І. КИРИЛІВ – заст. головного редактора, д.с.-г.н., проф., член-кор. НААНУ, академік АН ВО України, проректор з наукової роботи, зав. каф. технологій виробництва продукції дрібного тваринництва ЛНУВМБТ;  
Б.В.ГУТІЙ – відповідальний секретар, к.вет.н., в.о. доцента каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ.

## Члени редакційної колегії

Б.Б. БАТЮК – к.е.н., доцент, декан факультету економіки та менеджменту ЛНУВМБТ;  
Ю.Л.БІЛОНОГА – д.т.н., проф. каф. загальнотехнічних дисциплін ЛНУВМБТ;  
Й.М.БЕРКО – д.б.н., проф. каф. екології та біології ЛНУВМБТ;  
В.Й. БОЖИК – к.б.н., доц., зав. каф. водних біоресурсів та природокористування ЛНУВМБТ;  
В.І.БУЦЯК – д.с.-г.н., проф. каф. біохімії і біотехнології ЛНУВМБТ;  
Ю.Ю.ВАРИВОДА – к.т.н., доцент, декан факультету харчових технологій ЛНУВМБТ;  
С.В.ВАСИЛЬЧАК – д.е.н., проф. каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;  
В.Л.ГАЛЯС – к.б.н., професор, зав. каф. біохімії і біотехнології ЛНУВМБТ;  
М.В.ГЛАДІЙ – д.е.н., акад. НААНУ, голова наглядової ради університету;  
П.І.ГОЛОВАЧ – д.вет.н., проф. каф. нормальної та патологічної фізіології ЛНУВМБТ;  
Д.Ф.ГУФРІЙ – д.вет.н., проф., зав. каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;  
М.В.ДЕМЧУК – д.вет.н., проф. каф. гігієни тварин ЛНУВМБТ;  
М.П. ДРАЧ – к.вет.н., доц., проректор з науково-педагогічної та методичної роботи ЛНУВМБТ;  
А.О.ДРАЧУК – к.вет.н., доцент, зав. каф. внутрішніх хвороб тварин ЛНУВМБТ;  
Г.В.ДРОНИК – д.б.н., проф., академік НААНУ;  
В.І.ЗАВІРЮХА – д.вет.н., проф. каф. хірургії ЛНУВМБТ;  
В.І.ЄЛЕЙКО – д.е.н., проф. каф. менеджменту та інформатики ЛНУВМБТ;  
Г.І.КАЛАЧНЮК – д.б.н., проф., дійсний член Нью-Йоркської АН, директор Науково-дослідного інституту біотехнологічних основ підвищення продуктивності тварин ЛНУВМБТ;  
О.І.КАНЮКА – д.вет.н., проф. каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;  
М.В.КОЗАК – к.вет.н., проф., акад. УТА, зав. каф. ветеринарно-санітарної і радіологічної експертизи, стандартизації та сертифікації;  
О.В.КОЗЕНКО – д.с.-г.н., проф., зав. каф. гігієни тварин ЛНУВМБТ;  
Є.М.КОЛТУН – д.с.-г.н., проф., зав. каф. клінічної діагностики ЛНУВМБТ;  
Г.І.КОЦЮМБАС – д.вет.н., проф., зав. каф. патанатомії і гістології ЛНУВМБТ;  
Б.М.КУРТЯК – д.б.н., проф., зав. кафедри епізоотології ЛНУВМБТ;  
Р.П. МАСЛЯНКО – д.б.н., проф. каф. епізоотології ЛНУВМБТ;  
А.Р.МИСАК – к.вет.н., доцент, зав. каф. хірургії ЛНУВМБТ;  
І.Р.МИХАСЮК – д.е.н., професор, зав. каф. економіки підприємства ЛНУ ім. І.Франка;  
П.М.МУЗИКА – д.е.н., проф., зав. каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;  
М.Ф.ПАДУРА – к.філол.н., проф., зав. каф. української та іноземних мов ЛНУВМБТ;  
Р.П. ПАРАНЯК – д.с.-г.н., проф., зав. каф. екології та біології ЛНУВМБТ;  
М.І.ПАШЕЧКО – д.т.н., проф. декан фізико-технічного факультету Люблінської політехніки (Республіка Польща);  
Я.І. ПШТОРАК – д.с.-г.н., проф., зав. каф. годівлі тварин та технології кормів, декан факультету заочної освіти ЛНУВМБТ;  
С.І. ПОПЕРЕЧНИЙ – к.е.н., доц., зав. каф. маркетингу;  
В.Ю. СТЕФАНІК – д.вет.н., проф., зав. каф. акушерства і штучного осіменіння сільськогосподарських тварин імені Г.В.Звереві;  
В.В. СТИБЕЛЬ – д.вет.н., проф., зав. каф. паразитології та іхтіопатології ЛНУВМБТ, декан факультету ветеринарної медицини ЛНУВМБТ;  
Б.І. СОКІЛ – д.т.н., проф. НУ “Львівська політехніка”, проф. каф. загальнотехнічних дисциплін ЛНУВМБТ за сумісництвом;  
В.Г.СТОЯНОВСЬКИЙ – д.вет.н., проф. академік УАН, зав. каф. нормальної та патологічної фізіології ЛНУВМБТ;  
І.М.ОЩИПОК – д.т.н., професор, зав. каф. технології м’яса, м’ясних та олійно-жирових виробів;  
П.П.УРБАНОВИЧ – д.вет.н., проф. каф. патанатомії і гістології ЛНУВМБТ;  
Н.М. ХОМИН – д.вет.н., проф. каф. хірургії ЛНУВМБТ;  
А.О. ФЕДОРЧУК – д.х.н., проф., зав. каф. неорганічної і органічної хімії ЛНУВМБТ;  
П.В.ФЛЕВИЧ – д.ф.-м.н., проф., зав. каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ;  
Б.Р.ЩЖ – д.т.н., проф., зав. каф. загальнотехнічних дисциплін ЛНУВМБТ;  
О.Й. ЦЕСАРИК – д.с.-г.н., проф., зав. каф. технології молока і молочних продуктів ЛНУВМБТ;  
С.Г. ШАЛОВИЛО – д.с.-г.н., професор, зав. каф. технології виробництва молока і яловичини ЛНУВМБТ;  
М.Г.ШУЛЬСЬКИЙ – д.е.н., доц., зав. каф. менеджменту ЛНУВМБТ;  
З.Є.ЩЕРБАТИЙ – д.с.-г.н., зав. кафедри генетики, проф., декан біолого-технологічного факультету ЛНУВМБТ;  
І.Д.ЮСЬКІВ – д.вет.н., проф. каф. паразитології та іхтіопатології ЛНУВМБТ

Усі статті проходять обов’язкове рецензування членами редакційної колегії, докторами наук з відповідного профілю наук або провідними фахівцями (докторами наук) інших наукових і освітніх установ. Статті написані здобувачами, аспірантами і кандидатами наук обов’язково представляє доктор наук з відповідного профілю.

Рекомендовано Вченою Радою ЛНУВМБТ імені С.З.Гжицького (протокол № 8 від 23.09.2011 р).  
Свідцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 14133-3104 ПР від 11.06.2008 року

## ЕКОЛОГІЯ, ГІГІЄНА ТВАРИН, ВЕТЕРИНАРНА САНІТАРІЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА І РАДІОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

## ECOLOGY, HYGIENE OF ANIMAL, VETERINARY SANITATION, VETERINARY-SANITARY AND RADIOLOGICAL EXAMINATION

УДК 636.087.7: 577.1

**Бінкевич В.Я.<sup>1</sup>**, к. вет. н., доцент, **Гутий Б.В.<sup>1</sup>**, к.вет.н., доцент,  
**Микитин Л.Є.<sup>1</sup>**, асистент, **Новотні Ф.<sup>2</sup>**, професор, **Лешо Б.<sup>3</sup>**, к. вет. н. ©

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та  
біотехнологій імені С. З. Гжицького,

<sup>2</sup>Університет ветеринарної медицини, м. Кошице, Словацька Республіка,

<sup>3</sup>Асоціація ветеринарних лікарів, Словацька Республіка.

### БІОХІМІЧНІ ФУНКЦІЇ ХЕЛАТНИХ З'ЄДНАНЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ОРГАНІЗМІ ТВАРИН

*У статті проаналізовано важливе значення утворення хелатних з'єднань та його зв'язок з рядом фізіологічних процесів у організмі тварин.*

**Ключові слова:** хелатні з'єднання, фізіологічні процеси, мікроелементи, ферменти.

З утворенням хелатів у організмі тварин пов'язано багато фізіологічних процесів, а перш за все транспортування та регуляція мікроелементів. Іони металів самі по собі не є активними, але будучи включеними у комплекс із лігандами, легко адсорбуються, транспортуються у кров'яному руслі і проникають через мембрани клітин у місця їх локалізації. До таких сполук належать в першу чергу амінокислотні хелати [4,12].

Серед комплексонів мікроелементів із білками, які здійснюють транспортування та накопичення заліза, найбільш повно вивчені трансферин, феритин і гемосидерин. Крім заліза, трансферин транспортує і цинк. Останній транспортується у вигляді легко дисоціюючих комплексів з альбуміном і міцно зв'язаного з'єднання з глобулінами. До обміну цинку причетні також

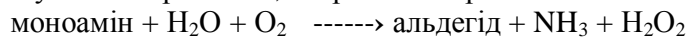
комплекси, що являють собою металопротеїд + металотіонеїн. Металотіонеїновий комплекс відіграє важливу роль і у транспортуванні міді [1,9].

У з'єднанні та транспортуванні марганцю бере участь білок, який належить до  $\beta$ -глобулінів. Міцне з'єднання, з якого марганець не відділяється при діалізі, знайдено у еритроцитах людини. Він являє собою хелатне з'єднання марганцю із порфірином [3,8]. Мідь транспортується сироватковим альбуміном, що підтримує іон міді координаційним зв'язком з трьома N-кінцевими амінокислотами цього білка, а також у вигляді хелатних з'єднань із гістидину з треоніном, рідше гістидину з треоніном і глютаміновою кислотою, які легко проникають через мембрани клітин [6,9,11].

До з'єднань, що перешкоджають утворенню токсичного рівня іонів міді у організмі тварин, відноситься металопротеїд – церулоплазмін, який містить до 95% міді плазми крові. Церулоплазмін володіє також іншими важливими функціями ініціатора руйнування адреналіну, норадреналіну, гістаміну, серотоніну, а також окислювача вітаміну С. Крім того, церулоплазмін каталізує утворення залізопротеїду-трансферину, який не тільки переносить залізо, але і сприяє його включенню у порфіриновий цикл з утворенням гемму. Таким чином, церулоплазмін є проміжною ланкою між металопротеїдами, що виконують функції транспорту, сховищем металів і металопротеїдами-ферментами [2].

Ферментні реакції, які не можуть відбуватися при відсутності металів, називаються металозалежними. Металозалежні ферменти розділяють на істинні та металоферментні комплекси. В молекули істинних металоферментів входять строго специфічні для даного ферменту метали або хелатовмісні комплекси, замінити які іншими, навіть близькими по властивостях, не зберігши незмінною активність ферменту неможливо [3,5].

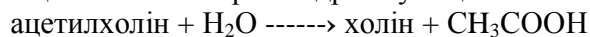
Серед істинних металоферментів, крім церулоплазміну, добре вивченим являється мідь-протеїд-моноаміноксидаза. Моноаміноксидаза каталізує дезамінування первинних, вторинних і третинних амінів по схемі:



Біологічна роль моноаміноксидази пов'язана з метаболізмом таких фізіологічно активних біогенних амінів, як адреналін, норадреналін, серотонін. Відомо також, що активність цього металоензиму обумовлена забезпеченістю організму тварин міддю. Тому визначення активності моноаміноксидази має велике значення для клініко-біохімічних досліджень [2,8].

Серед цинковмісних ферментів на особливу увагу заслуговує металофермент лужна фосфатаза, яка переносить фосфат. Активність цього ферменту більшість вчених пов'язують зі ступенем мінералізації кістяку, а також забезпеченістю організму цинком і марганцем.

Ацетилхолінестераза гідролізує ацетилхолін за схемою:



Активування ацетилхолінестерази іонами металів обумовлено впливом їх на стадію деаціювання. Ацетилхолін є отрутою при передачі нервових імпульсів. Тому агенти, які гальмують активність ацетилхолінестерази

запобігають розпаду ацетилхоліну. Активність ацетилхолінестерази залежить від рівня та співвідношення у раціоні марганцю та міді. Тому, визначення активності ацетилхолінестерази, як показника реактивності організму на рівень мікроелементів в раціоні і забезпечення ними тварин має велике значення [7,8]. До метало ферментних комплексів належить також альдолаза (фруктозо-І, 6-дифосфатальдолаза). Вона каталізує розщеплення фруктозо-І, 6-дифосфату до двох фосфотріоз – фосфодіоксиацетону і фосфогліцеринового альдегіду. Альдолаза каталізує також і зворотню реакцію між фруктозодифосфатом і фосфотріозами [2,3].

Механізм дії металів в ензиматичних процесах різноманітний. Метал може брати участь в утворенні проміжного фермент-субстратного комплексу або комплексу фермент-кофермент. Іноді метал стабілізує структуру фермента, необхідну для здійснення біохімічної реакції, і нарешті метал у складі активного центру може приймати участь у переносі електронів [2,4,8].

З утворенням хелатів у організмі тварин пов'язані наступні процеси: неензиматичне декарбоксілювання кетокислот; що каталізується іонами металів ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ); стабілізація макромолекул-компонентів біологічних мембран; каталітичний вплив іонів металів на неензиматичне дефосфорилування аденозинтрифосфату та інші. З допомогою хелатних сполук здійснюється "містковий" зв'язок з утворенням потрійного комплексу, в якому лігандна група одного метаболіту з'єднується з лігандною групою іншої молекули. Так, сироватковий альбумін, який за відсутності цинку не утворює комплексу з гліцином, при додаванні цього елемента зв'язує гліцин в значних кількостях [10,12].

Утворення хелатних з'єднань у біологічних системах пов'язане з багатьма процесами:

1. Виникнення зв'язків. Метал використовується як місце приєднання вступаючих у реакцію двох атомів донора.

2. Розрив зв'язків. В цьому випадку метал прискорює реакцію, оскільки енергія активації, необхідна для розриву молекули в найбільш слабкій точці, значно знижується, головним чином в результаті зміщення або згущення електронної щільності реагуючих молекул.

3. Блокування функціональних груп. Подібну роль виконує, наприклад, марганець аргінази, який каталізує перетворення аргініну в сечовину і орнітин.

4. Хелатами контролюються багато окисно-відновних реакцій. Одною із властивостей окислювача є його специфічність у відношенні до субстрату. Ця специфічність визначається властивостями металу з молекулами різних донорів давати хелати, які сильно відрізняються за окислювальним потенціалом.

5. Від утворення хелатів залежить просторова конфігурація, яка визначає стереоспецифічність металовмісних ферментів по відношенню до оптичних ізомерів органічних речовин.

Відповідно, у процесі хелатоутворення змінюються об'єм, форма, транспорт і реакційна здатність більшості метаболітів. З утворенням хелатних

сполук здійснюється регулювання біологічної активності багатьох ферментативних систем.

Таким чином, утворення хелатних з'єднань в організмі тварин відіграє дуже важливу роль у обмінних процесах, а шляхом включення у ці процеси екзогенних хелатних препаратів можна направлено впливати на різноманітні ланки обміну речовин з метою отримання максимальної продуктивності тварин.

#### Література

1. Береза В.І. Застосування тваринам хелатних сполук біогенних мікроелементів з профілактичною і лікувальною метою / В.І. Береза, С.І. Голопура, М.І. Цвіліховський // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х., 2010. – Вип. 22, Т. 3, ч. 2. – С.211 – 216.

2. Васильев В.П. Комплексоны и комплексонаты / В.П. Васильев // Соросовский обозревателный журнал. – 1996. - №4. – С.39-44.

3. Кононський О. І. Біохімія тварин / О. І. Кононський. – К. : Вища школа, 1994. – 469 с.

4. Кузнецов С. Г. Биохимические критерии обеспеченности животных минеральными веществами / С. Г. Кузнецов. // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 16–33.

5. Кузьменко Л.М. Ефективність використання нового препарату – підкислювача кормів із вмістом хелатних сполук мікроелементів у годівлі молодняка свиней / Л.М. Кузьменко, О.О. Висланько, І.Б. Баньковська, С.Г. Зінов'єв, І.О. Мартинюк // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №4. – С.81 – 85.

6. Марків А. М. Вплив хелатів деяких мікроелементів на фізіологічний стан сухостійних корів та їх телят : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. вет. наук : спец. 03.00.13 „Фізіологія людини і тварин” / А. М. Марків. – Львів, 1999. – 19 с.

7. Мельниченко О. М. Одержання хелатокомплексних сполук біогенних металів з метою використання їх у тваринництві / О. М. Мельниченко, Г. М. Герасименков // «Вчені Білоцерківського державного сільськогосподарського інституту – виробництву» : тези доп. наук. - практ. конф. – Біла Церква, 1994. – С. 154.

8. Хазинов Н.З. Хелаты биогенных металлов в животноводстве / Н.З. Хазинов, Г.П. Логвинов // Мат. науч. конф. ВГАУ. – Воронеж, 1997. – С.33-34.

9. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельско - хозяйственных животных / А. Хенниг. – М. : Колос, 1976. – 500 с.

10. Bengoumi M. Comparative study of copper, zinc and selenium metabolism and their related enzymes in cattle and camel : Pap. 9<sup>th</sup> Congress International Society of Animal Clinical Biochemistry «SACB 2000 : Animal Clinical Biochemistry», Toulouse, 17-20 July 2000 / M. Bengoumi, A. Esscomandi, F. De La Farge. // Rew. med. vet. (France). – 2000. – Vol. 151, №7. – P.667.

11. Strangl G. Cobalt deficiency effects on trace elements, hormones and enzymes involved in energy metabolism of cattle / G. Strangl, F.Schwarz, M. Kirchgessner. // Int. J. Vitam. Nutr. Res. – 1999 – Vol. 69. – P. 120-126.

12. Underwood E.G. Trace elements in human and animal nutrition. / E.G. Underwood. – 4-rd ed. – New York : Acad. Press, 1987. – 402 p.

#### Summary

**Binkevych V.<sup>1</sup>, Gutiy B.<sup>1</sup>, Mykytyn L.<sup>1</sup>, Novotniy F.<sup>2</sup>, Lesho B.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Lviv national university of the veterinary medicine and biotechnologies  
named after S.Z.Gzhytskyj*

<sup>2</sup>*University of Veterinary Medicine in Koshice, Slovak Republic*

<sup>3</sup>*Association of Veterinary Doctors, Slovak Republic*

#### **BIOCHEMICAL FUNCTIONS OF THE CHELATE CONNECTIONS OF TRACE ELEMENTS IN THE ANIMAL ORGANISM**

*The important value of formation process of chelate combinations and their connection with the row of physiology processes in the organism of animals are analysed in this article.*

**Keywords:** *chelate connections, physiology processes, trace elements, enzymes.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ Кирилів Я.І.

УДК 619:612.44:636.7

**Бобрицька О.М.**, к.вет.н., доцент, © (olga.bobritskaya2410@gmail.com)*Харківська державна зооветеринарна академія*

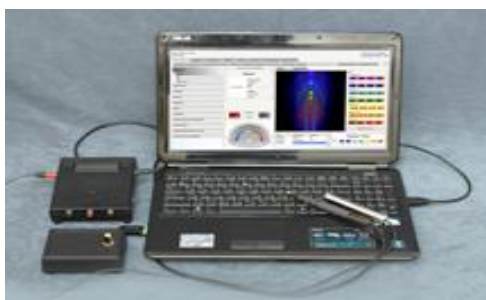
## ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ СОБАК БІОРЕЗОНАНСНИМ МЕТОДОМ

*У статті надані результати морфологічних та біохімічних досліджень крові собак з гіпофункцією щитоподібної залози, визначеної за допомогою діагностичного комплексу "ПАРКЕС".*

**Ключові слова:** Біорезонанс, електромагнітні коливання, гіпотеріоз, біологічно активні точки.

**Вступ.** У природі немає нічого, що знаходиться у стані спокою. Усе рухається, коливається, випромінює енергію. Зовнішнє середовище впливає на організм людини та тварин за допомогою чисельних факторів, які є джерелом енергії. У свою чергу в організмі кожна клітина, орган, система органів, як і організм у цілому, генерує енергію та взаємодіє з умовами зовнішнього середовища, що постійно змінюються. При цьому зміни, що відбуваються у організмі, мають пристосувальне та адаптивне значення. З чого ж розпочинається реакція організму на вплив факторів зовнішнього середовища, які біологічні основи адаптації?

Сучасна наука, що базується на ученні про загальний адаптаційний синдром Г.Сел'є розкриває, нейрогуморальні механізми взаємодії організму і зовнішнього середовища, направлені на утримання гомеостазу в організмі. І в цьому механізмі важливу роль мають симпато-адреналова та гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникова системи. Через ці системи підвищується функціональна активність не тільки наднирників, а й інших периферичних ендокринних залоз, зокрема й щитоподібної залози. Остання є ендокринною залозою, що контролює усі енергетичні процеси у тканинах, органах та органоїдах клітин. Відомо, що тироксин розподіляє реакцію окислювального фосфорилування у митохондріях, зменшуючи утворення макроергічних з'єднань, разом з тим посилює утворення тепла [1,2,3]. Крім того, гормони щитоподібної залози регулюють в організмі процеси морфогенезу, обміну речовин та енергії, продуктивні якості тварин та впливають навіть на рівні геному[4,5].



**Фото 1**

Основні порушення функції щитоподібної залози виявляються у формі гіпо- або гіпертиреозу, які



супроводжуються глибокими функціональними порушеннями в організмі.

Діагностика патології щитоподібної залози, що існує, базується на кількісному визначенні трийодтироніну (Т3) та тироксину (Т4), а також тиреотропного гормону гіпофіза, клінічного та біохімічного аналізу крові та інших показників. Останні роки ведуться пошуки нетрадиційних методів діагностики патологічних станів органів, систем та організму в цілому.

Справедливо твердження, що наука робить успіхи залежно від методик. Признаючи наявність в організмі функціональної енергоінформаційної системи, ученими сконструйовані прилади, що можуть реєструвати параметри електромагнітного випромінювання, яке має свої характеристики залежно від функціонального стану органа чи системи в організмі. При збудженні органу підвищується інтенсивність випромінювання, а при гальмуванні – вона знижується. Крім того, при виникненні патологій органи генерують інші, специфічні параметри електромагнітного випромінювання, які можна зареєструвати.

**Матеріал і методи.** Об'єктами досліджень було 14 собак різних порід (кокер-спаніель, дог, доберман, ердельтер'ер, ротвейлер) та безпорідних у віці від 4 до 6 років, у яких спостерігалися сонливість, випадіння шерсті, сухість шкіри, запори, зменшення частоти серцевих скорочень, температура тіла у нормі на рівні нижніх кордонів.

Для визначення функціонального стану тварин використовували діагностичний комплекс "ПАРКЕС", який є приладом біорезонансної діагностики і дозволяє провести дослідження тварин у повному об'ємі, визначити фізіологічний, а також патологічний стан органів і систем організму та взаємоз'язки між ними шляхом виміру електропровідності біологічно активних точок (БАТ) і оцінки її змін при включенні певних мікрорезонансних контурів (нозодів) (фото 1). Принцип дії приладу базується на явищі біологічного резонансу – визначення електропровідності БАТ при внесенні в електромагнітний простір організму мікрорезонансних контурів. Резонанс характеризується, як сильне зростання амплітуди електро-магнітних коливань під впливом зовнішніх дій, коли частота власних коливань об'єкта співпадає з частотою коливань зовнішньої дії. Величина біорезонансу є показником функціонального стану органів і систем організму. Попередніми нашими дослідженнями встановлено, що коливання величини біорезонансу у собак є від 7 до 29 одиниць шкали прилада [2].

Режим визначення функціонального стану тварин проводився технічно за повною аналогією з офіційно прийнятою методикою. Діагностичний комплекс "ПАРКЕС" має два електроди: активний (робочий) і пасивний. Робочий електрод розташовували на місця знаходження БАТ. Пасивний електрод з'єднували зі шкірою тварини, зафіксувавши його в паховій ділянці. Функціональний стан щитоподібної залози визначали за допомогою БАТ, локалізованих на передніх кінцівках із передньої поверхні стопи, на шкірній складці між 2-м та 3-м, 3-м та 4-м, 4-м та 5-м пальцями. Кістковими орієнтирами є фронтальна лінія, що проведена на рівні проксимальної треті

першої фаланги 3-го та 4-го пальців, або на 0,5 мм вище від рівня проксимального міжфалангового суглоба (суглоб 2-ї фаланги) 2-го та 5-го пальців.

Зважаючи на те, що порушення функції щитоподібної залози викликає цілий ряд змін у органах та тканинах, що безпосередньо відображається на складі та властивостях крові тварин, ми досліджували вміст гормонів щитоподібної залози (тироксину та трийодтиронину) й тиреотропного гормону методом імуноферментного аналізу, кількість формених елементів крові визначали у камері Горяєва, вміст гемоглобіну – геміхромним методом, визначення загального білка у сироватці крові – біуретовим методом, білкові фракції – турбометричним методом за Карпюком, концентрацію сечовини – уреазним методом, аміаку – за Кіллером, аміноазот – нінгідриним методом за Узбековим, креатинину – з пікриновою кислотою. Активність аспартат- та аланінамінотрансферази у сироватці крові – за методом Райтмана –Френкеля, а лактатгидрогенази – за методом Севела, концентрацію молочної кислоти – реакцією з параоксидифінілом.

**Результати дослідження.** При дослідженні 14 собак встановлено, що величина електропровідності БАТ шкали комплексу "ПАРКЕС" коливалася від 29 до 52 одиниць, що пов'язано, на нашу думку, з рівнем обмінних процесів, породи та маси тварин.

При використанні мікрорезонансних контурів гіпотеріозу у собак – явище резонансу спостерігали у 12 тварин, величина якого складала від 12 до 19 одиниць шкали приладу.

У 14 тварин відбирали кров для лабораторних досліджень.

При дослідженні крові виявили, що концентрація тиреоїдних гормонів у сироватці крові була зниженою та складала у середньому трийодтиронину  $55 \pm 3,6$  Тг/Дл (з коливаннями від 40 до 71), тетрайодтироніну  $1,4 \pm 0,12$  мкг/Дл (з коливаннями від 0,8 до 2,0) та тиреотропного гормону (ТТГ) –  $1,4 \pm 0,21$ . Зважаючи на те, що концентрація ТТГ знаходилася у межах фізіологічної норми, можна вважати, що гіпотеріоз у собак був первинного походження та пов'язаний з недостатною кількістю надходження йоду, хоча не виключається можливість гіпотеріозу, пов'язаного з іншими етіологічними факторами.

Вміст формених елементів крові був у межах нижніх кордонів фізіологічної норми. Кількість лейкоцитів складала у середньому  $9,0 \times 10^9$ /л з коливаннями від  $8,0 \times 10^9$ /л до  $12 \times 10^9$ /л.

Кількість еритроцитів дорівнювала  $5,8 \times 10^{12}$ /л з коливаннями від  $5,0 \times 10^{12}$ /л до  $8 \times 10^{12}$ /л.

Рівень гемоглобіну склав 85-100 г/л, що є нижче фізіологічних норм (120-180).

У вмісті метаболітів азотистого обміну відмічалось деяке зниження рівня загального білка та альбуміну на фоні збільшення концентрації глобулінів. Так, концентрація загального білка у сироватці крові дорівнювала 48-52 г/л при нормі 54-71 г/л, альбуміну 20-24 г/л (при нормі 26,0-33,0 г/л), тоді як вміст глобулінів був 38-46 г/л.

Концентрація небілкових азотистих речовин (аміаку, аміноазоту, сечовини, сечової кислоти та креатинину) у середньому була нижче нормативних показників, особливо азоту вільних амінокислот та креатинину, що можливо є наслідком не тільки гіпотеріозу, а й браку білка у раціоні.

Активність аспартатамінотрансферази дорівнювала  $29 \pm 1,8$  од/л з коливаннями від 12 до 46 од/л, а аланінамінотрансфераза – у середньому  $38 \pm 2,6$  од/л, з коливаннями від 20 до 56 од/л.

Рівень метаболітів вуглеводного обміну був у межах норм. Так вміст глікогену дорівнював  $12,8 \pm 0,56$  мг%. Концентрація глюкози коливалася від 3,1 до 4,5 ммоль/л та складала у середньому  $3,80 \pm 0,34$  ммоль/л, а молочної кислоти, відповідно від 0,48 до 0,94 ммоль/л та  $0,71 \pm 0,22$  ммоль/л при активності лактатдегідрогенази 120-164 од/л.

Таким чином, при зниженні функції щитоподібної залози відмічається тенденція до підвищення реакції гліколізу.

**Висновки.** На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Діагностичний комплекс "ПАРКЕС" дозволяє визначати функціональний стан щитоподібної залози за показниками коливання біорезонансу у 85,7% випадках.
2. У дослідних собак з клінічними проявами гіпотеріозу спостерігалось зниження рівня тироксину та трийодтиронину, яке супроводжувалось зменшенням вмісту гемоглобіну, небілкових азотистих речовин та активності аспартат- та амінотрансфераз, й підвищенням концентрації молочної кислоти та активності лактатдегідрогенази.

#### Література

1. Быков В. Л. Гетерогенность щитовидной железы млекопитающих и возрастные изменения органа / В. Л. Быков // Архив анатомии. - 1979. -Т. 86, № 3. – С. 80-94.
2. Бобрицька О. М. Функціональна активність біологічно активних точок собак / О. М. Бобрицька // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія «Ветеринарні науки». – Луганськ, 2012. – № 37. – С.12-15.
3. Гербельский Л. В. Внутриорганный интеграция щитовидной железы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 16.00.02 "патология, онкология и морфология животных" / Л. В. Гербельский ; Днепропетр. гос. аграрный ун-т. – Днепропетровск, 1987. – 32 с.
4. Глумова В. А. Щитовидная железа / В. А. Глумова // Саркисов Д. С. Обновление структур организма. Структурные основы адаптации и компенсации нарушений функций / Д. С. Саркисов, Л. И. Аруин ; под ред. Д. С. Саркисова. - М. : Медицина, 1987. – С. 254-301.
5. Хоч Н. С. Изменение морфофункционального состояния щитовидной железы при сочетанном действии гипокинезии и холода / Н. С. Хоч, В. В. Лопухова, А. Д. Грацланова // Бюл. эксперим. биологии и медицины. - 1994. - Т. 118, № 11. – С. 523-528.

6. Шитов Л. А. Динамика активности гипофизарно-щитовидной системы у собак при длительной статической нагрузке / Л. А. Шитов, А. А. Виру // Адаптация к мышечной деятельности и гормоны : сб. науч. тр. - Ленинград, 1986. - С. 64-65.

**Summary**

**DETERMINATION OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF SHCHITOPODIBNOY GLAND OF DOGS BY BIORESONANCE METHOD**

*In the article the given results of morphological and biochemical analyses blood of dogs are with the mionectic function of thyroid gland certain by means of diagnostic complex "ПАРКЕС".*

Рецензент – д.вет.н., професор Головач П.І.

УДК 619:614.97:637.5

**Богатко Н.М.**, к.вет.н., доцент ©*Білоцерківський національний аграрний університет***Семанюк В.І.**, к.б.н., доцент, **Салата В.З.**, к.вет.н., доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького***Константінов П.Д.**, к.вет.н., доцент, **Сахнюк Н.І.**, к.вет.н., асистент**Богатко Л.М.**, к.вет.н., доцент*Білоцерківський національний аграрний університет*

### **ВПЛИВ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБЛЕНОЇ ЯЛОВИЧИНИ ТА СВИНИНИ**

*Аналіз показників мікробіологічного дослідження із поверхонь технологічних об'єктів, інструментів, рук працівників вказує на необхідність чіткого дотримання санітарно-гігієнічних вимог на різних етапах технологічного процесу виробництва яловичини та свинини, що безпосередньо впливає на їх якість та безпечність за виготовлення м'ясних продуктів.*

**Ключові слова:** *якість, безпечність, яловичина, свинина, м'ясопереробне підприємство, система НАССР, санітарно-гігієнічні вимоги.*

**Вступ.** Україна ввійшла до Світової організації торгівлі, тим самим загострилися питання щодо ефективності безпечного виробництва м'ясної сировини вітчизняними товаровиробниками і постали вимоги значних зусиль щодо забезпечення конкурентоспроможності галузі на внутрішньому і зовнішньому ринках [1, 2]. Останнім часом в нашій державі зросли темпи і обсяги промислового виробництва харчових продуктів тваринницької галузі. Розвиток м'ясопереробної промисловості безпосередньо пов'язаний із необхідністю підтримки високого рівня гігієни на переробних підприємствах, що впливає на безпечність і санітарне благополуччя продуктів забою. Вивчення показників санітарного стану об'єктів на різних етапах технологічного процесу переробки м'ясної сировини дасть можливість забезпечити стабільність щодо санітарних вимог та своєчасно попередити їх погіршення. У вирішенні цього питання значна роль відводиться спеціалістам ветеринарної медицини, що здійснюють державний ветеринарно-санітарний контроль за впровадженням системи контролю небезпечних чинників – системи НАССР [3, 4, 5].

**Актуальність проблеми** вивчення показників мікробіологічного дослідження змивів із об'єктів забійного цеху м'ясопереробного підприємства полягає в своєчасному виявленні контамінації яловичини та свинини через порушення санітарно-гігієнічних вимог у різні періоди технологічного процесу

---

© Богатко Н.М., Семанюк В.І., Салата В.З., Константінов П.Д., Сахнюк Н.І.,  
Богатко Л.М., 2012

розробки м'ясних туш та в контролі за якістю дезінфекції цеху з метою попередження обсіювання м'яса мікроорганізмами, що зможе забезпечити збереження його якості та безпеки щодо харчових отруєнь. Так, за ствердженнями Л. Розумнюка, І. Даниленка, обсіювання м'ясних туш на переробних підприємствах проходить внаслідок порушення санітарно-гігієнічних вимог за їх розробки та за проведення неякісної дезінфекції приміщень, що погіршує якість м'яса та може призвести до спалахів харчових токсикозів і токсикоінфекцій за його реалізації [6, 7].

М'ясо – цінний харчовий продукт для людини, але водночас є добрим живильним середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів, які, розмножуючись, можуть викликати його псування. За даними науковців, мікроорганізми, в тому числі патогенні, можуть потрапляти на поверхню туші в процесі її первинної обробки за зіткнення із забрудненими інструментами, руками, одягом працівників тощо [8].

Найважливішим критерієм, як вважає В. Стулова, за оцінки санітарно-гігієнічного стану виробленої продукції є мікробіологічні показники, особливо, наявності патогенної мікрофлори, зокрема сальмонел, що може спричинити тяжкі отруєння при споживанні такої сировини [9].

**Метою роботи** було провести мікробіологічний контроль санітарного стану об'єктів забійного цеху м'ясопереробного підприємства методом змивів із поверхонь об'єктів для виявлення бактеріального забруднення яловичини та свинини і усунення цих причин та з метою контролю ефективності проведеної дезінфекції цеху і його обладнання для отримання безпечної м'ясної сировини.

**Матеріал і методи.** Відбір проб змивів проводили із об'єктів забійного цеху ТОВ "Поліс" м. Біла Церква Київської області за період упродовж 2011 року. Проби змивів відбирали із поверхонь стін, підлоги, столів для ліверу, ножів, виделок, вішал для ліверу, рук працівників. Проби змиву із об'єкта відбирали із площі 100 см<sup>2</sup> за допомогою металевої рамки-трафарету із розмірами сторін 10x10 см<sup>2</sup>, яка обмежувала необхідну площу. Перед накладанням на поверхню дослідного об'єкта рамку-трафарет фламбували на полум'ї спиртівки.

Для проведення змивів виготовляли тампони для змиву на дерев'яних стержнях, вмонтованих у ватно-марлевий корок, яким закривали пробірку із попередньо наливою в неї дистильованою водою в об'ємі по 2,0 см<sup>3</sup> та стерилізували в автоклаві за 0,5 атм. упродовж 30 хв. Із площі 100 см<sup>2</sup>, обмеженої рамкою-трафаретом, тампоном на стержні, змоченим у дистильованій воді в пробірці, протирали дослідну поверхню і вносили його назад у пробірку.

Для виготовлення робочих розведень змивів із об'єктів в пробірці із тампонами після відбору змивів доливали по 8,0 см<sup>3</sup> стерильної дистильованої води в асептичних умовах. Ретельно віджати тампон викидали. Змив у пробірках вважали вихідним (початковим) розведенням. Далі виготовляли розведення 1:10, 1:100, 1: 1000 за загальноприйнятою методикою.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів проводили у розведеннях змивів 1:10, 1:100 і 1:1000. Для цього по 1,0 см<sup>3</sup> із кожного розведення відбирали у стерильні чашки Петрі та заливали розплавленим і охолодженим до температури 55 °С МПА. Інкубацію посівів проводили в термостаті за температури 37 °С упродовж 48 год. Визначали загальну кількість мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> площі за загальноприйнятою методикою. Визначення показників колі-титру проводили шляхом посіву початкового та розведення змиву 1:10 у пробірки із середовищем Кода (SDS-бульйон) з подальшою інкубацією в термостаті за t 37 °С упродовж 24 год. Після культивування проводили облік тесту за загальноприйнятою методикою.

Щодо виявлення патогенних мікроорганізмів в змивах, то їх досліджували на наявність бактерій родів *Escherichia* і *Salmonella* та патогенну анаеробну інфекції.

Дослідження на виявлення бактерій роду *Escherichia* проводили методом посіву початкових розведень на середовище Кода та пересівами на спеціальні середовища – Ендо та трицукровий агар за загальноприйнятою методикою.

Для дослідження змивів із об'єктів на наявність бактерій роду *Salmonella* для посіву використовували середовище накопичення – Мюллера із наступними пересівами на спеціальні середовища – Плоскірева та трицукровий агар. Облік результатів росту культур проводили за загальноприйнятою методикою при діагностиці сальмонельозів. Для дослідження змивів із об'єктів на виявлення патогенних анаеробів виконували посіви кожної проби в 2-і пробірки із середовищем Кітт-Тароці. Одну частину пробірок із посівами перед термостатуванням прогрівали на водяній бані за t 80 °С упродовж 20 хв. з метою знищення вегетативних форм бактерій. Інкубацію всіх пробірок із посівами проводили в термостаті за t 37 °С упродовж 10 діб. Облік результатів здійснювали з урахуванням характеру культурального росту в пробірках (інтенсивність помутніння середовища, газоутворення, просвітлення стовпчика середовища і випадання білого осаду на дно пробірки з посівом) та шляхом мікроскопії препаратів вирощених культур, пофарбованих за Грамом, на наявність типових морфологічних форм анаеробів.

**Результати досліджень.** У забійному цеху м'ясопереробного підприємства різні види машин та обладнання, розробка туш забитих тварин, умови гігієни безпосередньо впливають на санітарно-гігієнічний стан яловичини та свинини. Тому, бактеріологічний контроль санітарного стану об'єктів забійного цеху дає можливість своєчасно виявляти та ліквідувати причини появи забруднення м'ясних туш, контролювати ефективність дезінфекції об'єктів цеху та дає змогу забезпечити виробництво безпечного м'яса забійних тварин, його доброякісне зберігання в охолоджувальних та холодильних камерах до реалізації. У зв'язку із цим були проведені санітарно-бактеріологічні дослідження змивів із різних об'єктів забійного цеху м'ясопереробного підприємства ТОВ "Поліс" м. Біла Церква Київської області.

Аналіз досліджень (табл. 1.) щодо визначення загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> дослідної площі із поверхонь об'єктів засвідчив високу

забрудненість підлоги в забійному цеху. Навіть перед початком робочої зміни забрудненість підлоги мікроорганізмами перевищувала допустимі норми (за нормою – не більше 1000 сапрофітних бактерій на 1 см<sup>2</sup> площі) на 24% і становила 1243±82 на 1 см<sup>2</sup> площі підлоги. Як показали дослідження, проведені нами, протягом зміни підлога не дезінфікувалась, змивалася лише струменем води з шланга за потреби видалення залишків крові та іншого технологічного бруду.

Таблиця 1

**Результати санітарно-мікробіологічних досліджень змивів із різних об'єктів в забійному цеху м'ясопереробного підприємства**

Показники	Час зміни	Досліджувані об'єкти						
		стіни	підлога	столи для ліверу	ножі	видел-ки	вішала для ліверу	руки працівників
Кількість досліджених проб змивів (n)	П	12	9	18	6	6	8	9
	С	12	9	18	6	6	8	9
	К	12	9	18	6	6	8	9
Кількість засіяних чашок Петрі із МПА (n)	П	36	27	54	18	18	24	27
	С	36	27	54	18	18	24	27
	К	36	27	54	18	18	24	27
Кількість мікроорганізмів на 1 см <sup>2</sup> площі	П	987±48	1243±82	723±38	716±74	689±31	869±82	892±43
	С	993±57	1324±76	1127±84	1283±72	1153±58	989±42	1044±73
	К	1383±59	2742±66	3243±75	2973±81	2713±43	4341±49	1689±58
Середовище Кода, к-сть посівів, (n)	П	24	18	36	12	12	16	18
	С	24	18	36	12	12	16	18
	К	24	18	36	12	12	16	18
Середовище Кода із зміненним кольором після інкубації, (n)	П	1	2	–	–	–	–	–
	С	1	1	2	2	2	1	1
	К	2	2	2	2	2	2	2
Величина колі-титру	П	1	<1	>1	>1	>1	>1	>1
	С	1	1	<1	<1	<1	1	1
	К	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1



Аналізуючи дані табл. 1 щодо санітарного стану поверхні стін, то за показниками загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> площі був встановлений їх незадовільний санітарний стан лише за дослідження проб змивів, взятих в кінці робочої зміни і перевищував допустимі норми в 1,4 раза. При дослідженні цього об'єкту за показниками величини колі-титру – вони також підтвердили високий рівень забруднення стін, які були меншими 1 і вказували на незадовільну санітарну оцінку об'єкта.

За аналізом результатів досліджень змивів зі столів для ліверу можна також відмітити, що їх санітарний стан був незадовільним. Це підтверджують показники загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> площі, які перевищували допустимі норми в 4,5 раза та показники величини колі-титру, які були меншими 1.

Величина показників загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> дослідної площі щодо вішал для ліверу, як показують матеріали табл. 1, при відборі змивів перед початком та в середині робочої зміни не перевищувала допустимих норм і становила 869±82 та 989±42 відповідно, що свідчило про їх задовільний санітарний стан. Проте, при дослідженні змивів, відібраних із цих же об'єктів в кінці робочої зміни, нами виявлено різке погіршення санітарного стану цього об'єкта за показниками загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> площі, які зросли в 5 разів, порівняно із початковими. Динаміка показників величини колі-титру змінювалась відповідно до зростання бактеріального забруднення – від більше 1 – перед початком зміни до 1 у змивах, відібраних в середині зміни і менше 1 – у змивах, відібраних після закінченню зміни, що засвідчувало неякісну санітарну оцінку об'єкта.

Перед початком зміни результати досліджень санітарного стану інструментів, якими користувалися робітники забійного цеху, зокрема ножів і виделок, були задовільними, про що свідчили показники загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> площі при дослідженні змивів з них та величина колі-титру, котра була більшою за 1. Аналогічні результати досліджень, отримані при відборі змивів в середині робочої зміни, вказувала на незначне зростання показників забрудненості щодо допустимих норм. В той же час, у відібраних пробах змивів на кінець робочої зміни, показники загальної кількості мікроорганізмів зросли в 1,7 раза щодо початкових даних та допустимих норм, а показники величини колі-титру були меншими 1, що підтверджувало незадовільний санітарний стан об'єктів і потребувало їх миття та дезінфекції.

Контамінація мікрофлорою рук працівників і вплив її на санітарну якість м'яса при розробці м'ясних туш виявилися безпосередньо пов'язаними.

Аналіз проведених нами досліджень, результати яких представлені у табл. 1, показав, що в процесі роботи поверхня рук працівників забруднювалась через неякісну їх дезінфекцію та миття, тому у змивах, відібраних в кінці робочої зміни, показник загальної кількості мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> площі перевищував допустимі норми в 1,7 раза. Величина колі-титру варіювала від більше 1 у змивах, відібраних перед початком робочої зміни, дорівнювала 1 – у змивах, відібраних в середині зміни, та була меншою 1 – у змивах, відібраних

після закінчення робочого дня, що свідчило про незадовільну санітарну обробку рук та сприяло розповсюдженню мікробів на поверхні м'ясних туш та інших об'єктів, і спричиняло погіршення їх санітарного стану, а також впливало на безпечність м'яса, про що свідчать дані, які представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

**Результати бактеріологічного дослідження м'яса забійних тварин у різні терміни робочої зміни м'ясопереробного підприємства**

Вид м'ясної сировини	Період відбору зразків м'яса					
	перед початком зміни		протягом зміни		наприкінці зміни	
	КУО, в 1 г	наявність патогенів	КУО, в 1 г	наявність патогенів	КУО, в 1 г	наявність патогенів
Яловичина N=24	1,1x10±0,4	не виявлено	8,2x10±8,2	не виявлено	1,27x10 <sup>2</sup> ±12,4	не виявлено
Свинина, n=32	1,3x10±0,5	не виявлено	7,2x10±6,3	не виявлено	1,47x10 <sup>2</sup> ±14,6	не виявлено

Аналізуючи таблицю 2, необхідно відмітити, що найбільше бактеріальне забруднення яловичини та свинини відмічалось в середині робочої зміни – відповідно 8,2x10±8,2 КУО/г і 7,2x10±6,3 КУО/г та наприкінці робочої зміни відповідно – відповідно 1,27x10<sup>2</sup>±12,4 КУО/г і 1,47x10<sup>2</sup>±14,6 КУО/г.

М'ясо забійних тварин через незадовільний санітарний стан технологічних об'єктів в середині та на кінець робочої зміни, що показали результати проведених нами досліджень, пов'язане з вірогідністю його контамінації ентеропатогенними бактеріями роду *Escherichia*. Так, нами встановлено зміну кольору середовища Кода при посівах змивів із підлоги, столів для ліверу, ножів, виделок, вішал для ліверу та рук працівників, що свідчить про наявність бактерій роду *Escherichia*. При пересівах із таких пробірок на середовище Ендо були виявлені вищезгадані бактерії за характерними ознаками – зміною кольору середовища Ендо на червоний в зоні росту під колоніями та металевим блиском колоній. При пересіві бактерій роду *Escherichia* на трицукровий агар спостерігалися зміни кольору середовища (посиніння товщини стовпчика агару але без зміни кольору середовища на скошеній його поверхні), які характерні для росту лактозонегативної кишкової палички. Порівняльний аналіз результатів досліджень на наявність бактерій роду *Escherichia* із показниками величини колі-титру свідчить, що незалежно від об'єктів, з яких відбиралися проби змивів, показники колі-титру були меншими 1, а при бактеріологічних дослідженнях була виділена непатогенна лактозонегативна кишкова паличка, що було підтверджено серологічним методом типізації вирощених культур бактерій роду *Escherichia* із полі- та моновалентним О-колі сироватками.

Зважаючи на те, що бактерії роду *Salmonella* спричиняють важкі харчові отруєння для нас представляло інтерес провести дослідження змивів із поверхонь технологічних об'єктів забійного цеху на виявлення сальмонел. При проведенні бактеріологічних досліджень змивів із об'єктів та рук працівників при посіві їх на середовище накопичення – Мюллера та пересівами на

спеціальні середовища Плоскірева та трицукровий агар. У результаті досліджень бактерій роду *Salmonella* не виявлено.

Важкі за формою харчові отруєння спричиняють і збудники анаеробної інфекції. Для виявлення анаеробної інфекції проби змивів із поверхонь об'єктів забійного цеху висівали на середовище Кітт-Тароці. Після проведення посівів перед термостатуванням одну частину пробірок прогрівали за  $t\ 80\ ^\circ\text{C}$  упродовж 20 хв. на водяній бані, іншу – залишали непрогрітими. В ході спостереження за посівами незначне помутніння в стовпчику бульйону середовища Кітт-Тароці спостерігалось в пробірках із змивами, які співпадали із значеннями величини колі-титру, меншому 1. Слід відмітити, що у прогрітих пробірках росту не було виявлено. При мікроскопії препаратів із вирощених культур і пофарбованих за Грамом, були виявлені грамнегативні палички, середньої товщини, одиночі або попарні, кокоподібні. Збудників із типовими морфологічними ознаками для анаеробів не виявлено. Крім того, характер культурального росту на середовище Кітт-Тароці не мав особливостей, характерних для росту анаеробної інфекції.

**Висновки.** 1. Величина показників колі-титру, загальної кількості мікроорганізмів на  $1\ \text{см}^2$  дослідної площі та наявність бактерій роду *Escherichia* взаємопов'язані між собою та дають можливість визначити санітарно-гігієнічний стан об'єктів м'ясопереробного підприємства і вплинути на його покращення шляхом миття та якісної дезінфекції.

2. Встановлена прямопропорційна залежність між величиною показників колі-титру меншими 1, зростаючими показниками загальної кількості мікроорганізмів на  $1\ \text{см}^2$  досліджуваної площі та виділеннями із змивів бактерії роду *Escherichia*.

3. Найбільше бактеріальне забруднення яловичини та свинини відмічалось в середині робочої зміни відповідно –  $8,2 \times 10^8 \pm 8,2$  КУО/г і  $7,2 \times 10^8 \pm 6,3$  КУО/г та наприкінці робочої зміни відповідно –  $1,27 \times 10^9 \pm 12,4$  КУО/г і  $1,47 \times 10^9 \pm 14,6$  КУО/г.

**Перспективою подальших досліджень** є використання отриманих результатів для вдосконалення системи ветеринарно-санітарного контролю виробництва яловичини та свинини.

#### Література

1. Регламент (ЄС) Європейського Парламенту і Ради від 28.01.2002 р. №178/2002, що встановлює загальні принципи і вимоги законодавства щодо харчових продуктів, створює Європейський Орган з безпеки харчових продуктів і що встановлює процедури у питаннях, пов'язаних із безпекою харчових продуктів.

2. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга: ДСТУ ISO 22000:2007 (ISO 22000:2005, IDT). – К., Держспоживстандарт України, 2007. – 30 с.

3. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Под ред. М.П. Бутко, Ю.Г. Костенко. – М.: "Антиква", 1994. – С. 3-5; С. 71-76.

4. Кораблінов В. З досвіду роботи офіційного лікаря ветеринарної медицини на м'ясопереробному заводі ТОВ "Агроторг-3" // Вет. медицина України. – 2005, № 12. – С. 30-32.

5. Newton K.G., Gill C.O. The microbiology of DFD fresh meats // Meat Science. – 1991, № 3. – P. 223-232.

6. Ockel M.J., Casteels M., Wamants N. // Instrumentelle Bestimmung von Merkmalen der Fleischbeschaffenheit Belgischer Schweine// Fleischwirtschaft. – 1997, № 1. – P. 84-87.

7. Розумнюк Л., Даниленко І. Бактеріальне забруднення яловичини та свинини на ринках Києва // Вет. медицина України. – 2002, №4. – С. 34-35.

8. Котелевич В., Кравченко В., Лисенко О. Ветеринарно-санітарна експертиза та ветеринарно-санітарна оцінка м'яса і м'ясних продуктів, що надходять на Житній ринок м. Житомира // Вет. медицина України. – 2005, № 5. – С. 33-34

9. Стулова В. Профілактика сальмонельозів – дотримання ветеринарно-санітарних вимог при забої тварин, зберіганні, транспортуванні й переробці продукції // Вет. медицина України. – 2005, № 12. – С. 28-29.

#### Summary

**Bogatko N.M., Semaniuk V.I., Salata V.Z., Konstantinov P.D.,  
Sakhnyk N.I., Bogatko L.M.**

#### **INFLUENCE SANITARY-HYGIENIC MILL OF THE OBJECTS MEAT-PROCESSING ON MANUFACTURE BEEF AND PORK OUT OF INDEXES OF THEIR SAFETY**

*The analysis of the indexes of microbiological investigation of technological objects, instrument, workers heads indicate the necessity to ensure sanitary and hygienic demands of beef and pork production that directly influence its quality and consumer safety. Introduction Hazard system provides competitiveness of native food production, it protect users interests and health, it promotes expansion markets in native and world economical area, increases enterprises authority and Ukrainian image as a whole.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Козенко О.В.

УДК 619:614.31:637.12

**Богатко Н.М.**, к.вет.н., доцент ©*Білоцерківський національний аграрний університет***Салата В.З.**, к.вет.н., доцент, **Семанюк В.І.**, к.б.н., доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького***Богатко Л.М.**, к.вет.н., доцент, **Щуревич Г.П.**, к.вет.н., доцент*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОЛОКА, МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ – ОСНОВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

*Впровадження стандартів на молоко і диференційних закупівельних цін залежно від його татунку, а також надбавки за сиропридатність, для виготовлення молочних продуктів дозволить створити економічний механізм стимулювання виробництва і переробки, що забезпечить необхідні показники безпеки та якості молока, високі харчові та біологічні властивості молочних продуктів.*

**Ключові слова:** безпека, якість, виробництво молока, молочні продукти, обсяги виробництва, молокопереробні підприємства.

**Вступ.** Молочна галузь України – це одна із провідних галузей АПК, головною метою функціонування якої є: підвищення ефективності переробки молочної сировини, розширення асортименту виробництва високоякісної та конкурентоспроможної продукції. Важливим фактором збільшення виробництва молочних продуктів, їх асортименту та ефективності виробництва є безпека та якість продукції. Проблема якості та безпеки сирого молока, яке надходить на переробку, завжди була і залишається найактуальнішою для молочної промисловості [1, 2, 3].

**Метою роботи** було проаналізувати показники вартості валової продукції молочної галузі, обсяги виробництва молочної продукції з незбираного молока і забезпечення контролю безпеки та якості на молокопереробних підприємствах.

**Результати дослідження.** Молоко містить всі необхідні для людини поживні речовини в найсприятливішому співвідношенні. З нього виготовляють різні продукти харчування – вершкове масло, сири, кефір, ряжанку, йогурти тощо. Для підвищення якості молочної сировини введенні в дію Державні стандарти ДСТУ 3662-97 та ДСТУ 7006:2009 [4, 5], які поширюються на незбиране сире коров'яче та козяче молоко під час закупівлі на молочних фермах сільськогосподарських підприємств і приватних господарств підприємствами з переробки молока. Впровадження стандартів на молоко і

диференційних закупівельних цін залежно від його гатунку, а також надбавки за сировинну придатність, для виготовлення дитячих продуктів дозволить створити економічний механізм стимулювання виробництва і переробки, що забезпечить необхідні показники безпечності та якості молока, високі харчові та біологічні властивості молочних продуктів.

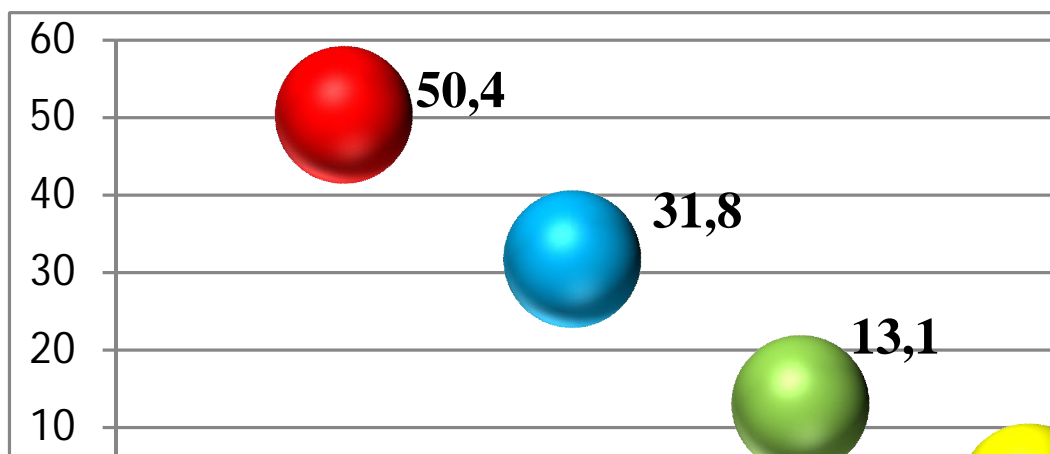
Рівень молочного тваринництва є однією з ознак прогресу в розвитку сільськогосподарської сфери в цілому. Молочна галузь становить 35,8% у вартості валової продукції тваринництва та 14,8% усієї продукції сільського господарства України.

У складі молокопереробної промисловості України нараховується 457 підприємств. Незбирану молочну продукцію виробляє 441 підприємство, масло – 254, сир твердий – 111. Особливістю молочної промисловості є те, що одне підприємство виробляє декілька видів молочної продукції. Спеціалізацію такого підприємства визначають, виходячи з найбільшої частки виробленої продукції або для виробництва якої було використано найбільшу кількість сировини. Основними напрямками молочного виробництва в Україні є: продукція із незбираного молока, в тому числі, кисломолочна продукція, масло, твердий сир, виробництво сухих молочних продуктів, виробництво молочних консервів.

Молочні продукти розділяються на 2 групи: продукти з незбираного молока та продукти глибокої переробки. Продукти першої групи (питне молоко та кисломолочна продукція) є мало транспортабельні, а тому ринок збуту цієї продукції має локальний характер – в місцях споживання, в містах і промислових центрах. Для задоволення попиту споживачів молокопереробні підприємства, що виробляють цю продукцію, розташовували практично в кожному районі та в усіх містах України. Виробництво її сконцентровано в основному на міських молокозаводах.

Продукти другої групи (масло, тверді сири, молочні консерви) є транспортабельні, мають широкий ринок збуту, включаючи зарубіжжя. Виробництво їх сконцентровано в зонах, де є надлишок сировинних ресурсів порівняно з обсягом їх місцевого споживання.

Для задоволення потреб у молокопродуктах слід досягнути не тільки збільшення, а й домогтись певної структури виробництва молочної продукції. На рис. 1 показано рекомендації Інституту харчування АМН щодо встановлення частки молочної сировини, яка переробляється на кисломолочну продукцію і питне молоко, вершкове масло, сир натуральний, сухе молоко, молочні консерви та іншу продукцію. З наведених на рисунку даних видно, що на кисломолочну продукцію і питне молоко припадає основна частина молочної сировини – 50,4%, яка є відносно дешевою за ціною і призначена для всіх вікових груп населення, друге місце відведено на виробництво масла – 31,8%, яке може використовуватися як додаток до їжі або для приготування страв шляхом випікання, смаження чи приготування соусів, третє місце відведено виробництву сиру натурального – 13,1%, який дуже корисний для організму через великий вміст білка і кальцію, на виробництво сухого молока, молочних консервів та іншу продукцію припадає 4,6%.



**Рис. 1 – Частка молочної сировини, що переробляється на молочні продукти**

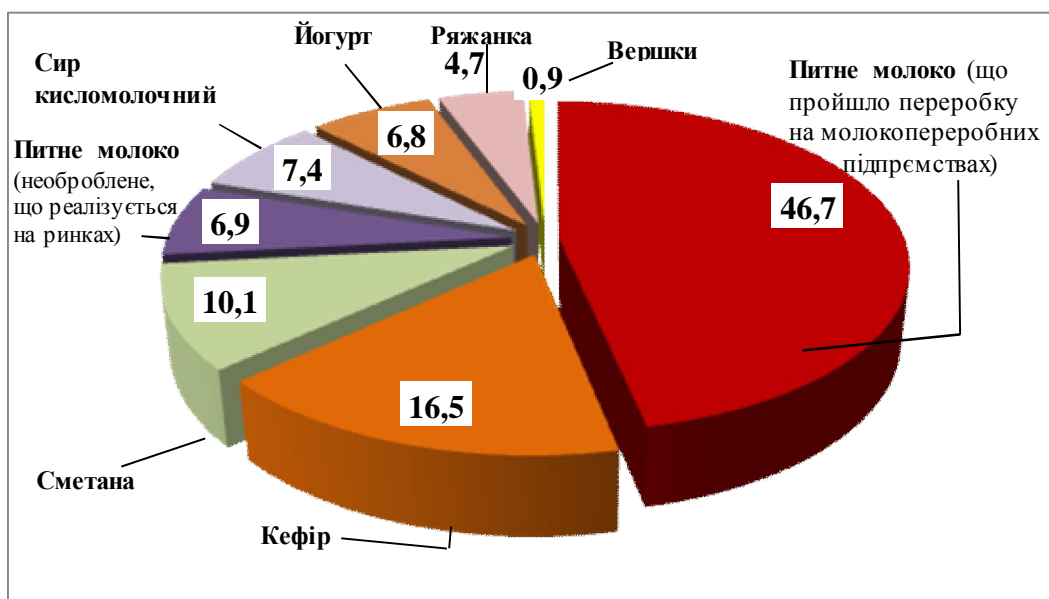
За останні п'ять років молокопереробна галузь України подолала наслідки становлення ринкових відносин, а вітчизняна молочна продукція склала гідну конкуренцію імпортним молочним продуктам, що раніше не вироблялись українськими підприємствами (наприклад, йогурти, різноманітні вироби з сиру кисломолочного та молочні напої, деякі види м'яких та твердих сирів та ін.) і зайняла міцну та переважну позицію у споживчому кошику середньостатистичного українця в порівнянні з імпортною продукцією.

Обсяги виробництва молочної продукції з незбираного молока в Україні у 2011 році становили 1259 тис. т, що на 4,6 % перевищує показники 2010 року (табл. 1, Рис. 2).

*Таблиця 1*

**Обсяги виробництва молочних продуктів з незбираного молока в Україні у 2011 р.**

Вид продукції	Обсяги виробництва		
	тис. тонн	%	2011/2010, %
Питне молоко (що пройшло переробку на молокопереробних підприємствах)	588	46,7	+ 1
Питне молоко (необроблене, що реалізується на агропродовольчих ринка)	87	6,9	- 1
Кефір	208	16,5	+ 4
Сметана	127	10,1	+ 6
Йогурт	86	6,8	+ 16
Сир кисломолочний та вироби з нього	93	7,4	+ 11
Ряжанка	59	4,7	+ 8
Вершки	11	0,9	- 11
Всього	1259	100,0	+ 4



**Рис. 2 – Виробництво продукції з незбираного молока в Україні у 2011 р., 1259 тис. т.**

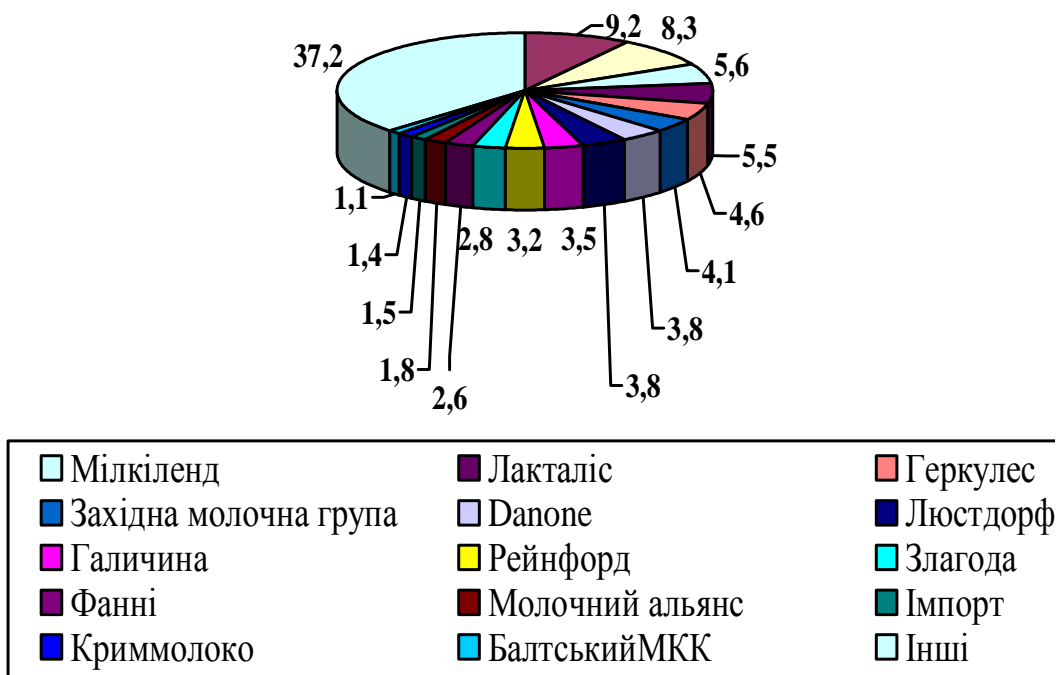
Для українського ринку продукції з незбираного молока характерним є незначний імпорт (2% загальних обсягів виробництва), наявність трійки лідерів з частками ринку 6-9 %, групи з 13-ти компаній з частками 2-4 %, та більш ніж 300 дрібних виробників з частками менше 2 %, яким належить 44% ринку (рис. 3).

Для виробництва високоякісних та безпечних молочних продуктів необхідно взяти комплекс превентивних заходів, починаючи з санітарно-гігієнічних у процесі одержання, транспортування, під час переробки на молокопереробних підприємствах і реалізації.

Ветеринарно-санітарні вимоги, що висуваються до молока і молочних продуктів, є основою контролю їх безпечності та якості. Причинами, що обумовлюють зниження цих показників, можуть бути порушення на молоко-товарних фермах санітарних правил, технології доїння, первинної обробки молока, умов його зберігання [6]. На даний час державна ветеринарна та фітосанітарна служба України з метою контролю за роботою молокопереробних підприємств керується рядом законодавчих актів Європейського Союзу, зокрема:

- Постанова (ЄС) № 178/2002 Європейського Парламенту і Ради від 28.01 2002 р. щодо встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створення Європейської Адміністрації Безпеки Харчових Продуктів (EFSA), встановлення процедур з питань безпеки харчових продуктів;





**Рис. 3 – Основні гравці на ринку з продукції з незбираного молока у 2011 р., 1288 тис. т.**

- Постанова (ЄС) № 852/2004 Європейського Парламенту і Ради від 29.04 2004 р. щодо гігієни харчової продукції;
- Постанова (ЄС) № 853/2004 Європейського Парламенту і Ради від 29.04 2004 р. щодо встановлення специфічних гігієнічних правил щодо гігієни харчової продукції;
- Регламент 92/46 ЄЕС від 16.06 1992 р. щодо принципів, що стосуються санітарних правил для виробництва і введення на ринок сирого молока, молока, що пройшло термічну обробку, і продуктів на основі молока;
- Регулювання (ЄС) № 854/2004 Європейського Парламенту і Ради від 29.04 2004 р. що затверджує відповідні правила для організації офіційного контролю продуктів тваринного походження, що призначені для споживання людиною;
- Регулювання (ЄС) № 882/2004 Європейського Парламенту і Ради від 29.04 2004 р. щодо офіційного контролю з метою гарантії підтвердження узгодженості з законом про корми та харчові продукти, санітарії та правилами утримання тварин.

**Висновки.** 1. Підвищення вимог до якісних та безпечних показників молока і молочних продуктів є дієвим ефективним засобом удосконалення культури ведення галузі молочного тваринництва, що сприяє підвищенню конкурентоздатності як молочного тваринництва, так і переробної промисловості.

2. Молоко та молочні продукти є надзвичайно важливим продуктом харчування і їх безпечність та якість залежить від умов виробництва, тому є потреба проводити аналіз ризиків за виробництва сирого збірного молока з метою визначення критичних точок управління одержання молока як сировини та подальшого перероблення його на молокопереробних підприємствах України.

#### Література

1. Сікачина О.В. Основні тенденції розвитку галузі тваринництва / О.В. Сікачина. Молочна та молокопереробна промисловість: Україна-2007 / Гром. орг. "Асоціація "Український клуб аграрного бізнесу". – К.: Логос, 2008. – С. 62-68.

2. Закон України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності". № 877-V від 05.04.2007 р.

3. Закон України "Про безпечність та якість харчових продуктів" №771/97 ВР (23.12.97 р.) та № 191-V від 24.10.2002 р. (В редакції Закону №2809-IV від 06.09.2005 р.).

4. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: ДСТУ 3662-97. – К., Держспоживстандарт України, 1997. – 8 с. (Національний стандарт України). Із змінами Наказ Держспоживстандарту №95 від 28.04. 2007 р.

5. Молоко козине – сировина. Технічні умови: ДСТУ 7006:2009. – К., Держспоживстандарт України, 2010. – 9 с. (Національний стандарт України).

6. Якубчак О.М. Санітарно-ветеринарні вимоги до якості молока / О.М. Якубчак. Молочна та молокопереробна промисловість: Україна-2007 / Гром. орг. "Асоціація "Український клуб аграрного бізнесу". – К.: Логос, 2008. – С. 88-89.

#### Summary

**Bogatko N.M., Salata V.Z., Semaniuk V.I., Bogatko L.M., Schyrevuch G.P.  
SAFETY AND QUALITY OF THE MILK, MILK PRODUCTS – BASIC  
DIRECTION DEVELOPMENT OF MILKING INDUSTRY OF UKRAINE**

*Increase of the demands to quality and safety of the milk and milk products is effectual measures improvements of the culture branch dairy breeding, that and favour increase of the competitive, thus of the milking industry.*

*The milk and milk products is extraordinary important products food and their safety and quality dependent from the conditions manufacture, therefore and is necessary take analysis hazards out of manufacture of the raw assembly milk for determination critical points of the operation receive milk how raw materials and supply adaptation its on milking industry of Ukraine.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Козенко О.В.

УДК 613.2: 575.24 (07)

**Бомба М. Я.**, д.с.-г.н., **Шах А.Є.**, к.б.н., **Івашків Л.Я.** к.б.н.,  
**Шах Л.В.**, **Семанюк В.І.**, к.б.н. ©

*Львівський інститут економіки і туризму*

*Інститут біології тварин УААН, м. Львів,*

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького*

## **ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНА ПРОДУКЦІЯ ТА НЕБЕЗПЕКА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ НА РИНКУ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ**

*У статті наведені дані про можливі негативні наслідки використання генетично модифікованих організмів та викладені основні засади перевірки їх безпечності.*

**Ключові слова:** *генетично модифіковані організми, безпечність використання, алергенність, токсичність.*

**Вступ.** Харчові продукти, виведені традиційними методами селекції, вживаються в їжу з давніх-давен. Сорти, що володіють по суті такими ж властивостями, виводяться і методами генетичної модифікації шляхом перенесення одного або декількох генів. Прийнято вважати, що звичайні методи виведення нових сортів культур безпечніші, ніж технологія генної модифікації.

Аналіз шляхів і механізмів, за допомогою яких в їжу можуть потрапляти або утворитися в ній потенційно небезпечні для здоров'я чинники, свідчить, що харчові продукти, отримані методами генетичної модифікації, за своєю природою не становлять якогось унікального ризику. Зміни початкових харчових характеристик, показників токсичності, алергенності харчових продуктів можуть статися внаслідок змін в експресії генів незалежно від того, викликані вони традиційними методами селекції або ж методами генетичної модифікації. Проте, в країнах ЄС і Росії продукти, отримані методами генетичної модифікації, піддаються жорсткішій оцінці і більш пильному вивченню, ніж продукти, отримані іншими способами. Це зумовлено не тим, що ГМ-продукти створюють більший ризик, а лише як запобіжний засіб, поки не буде набутий досвід використання цієї технології.

Зміни складу харчових продуктів внаслідок змін в експресії генів можуть бути викликані наступними причинами:

- введеними генами і їх продуктами;
- непрямим або безпосереднім впливом експресії генів;
- неумисними мутаціями, які виникли в результаті введення гена.

Гіпотетично потенційну небезпеку з точки зору зміни харчової цінності, токсичності або алергенності можна чекати не від вставленого фрагмента ДНК,

а від тих білкових продуктів, біосинтез яких кодується введеними генами. Введення ДНК при генетичній модифікації джерел їжі повинно обмежуватися тільки тією ділянкою, яка потрібна для набуття заданої властивості рослини. Це дозволяє уникнути введення ДНК з невідомою функцією і кодованими продуктами біосинтезу.

Можливість появи небажаних властивостей генетично модифікованих джерел їжі враховується і, як правило, усувається на етапах експериментальних розробок. Потенційно небезпечні чинники, пов'язані з проведенням генетичної модифікації, нічим не відрізняються від небезпечних чинників, пов'язаних з традиційною селекцією. Тому в оцінці безпеки генетично модифікованих джерел їжі використовуються ті ж методи, що для оцінки безпеки їжі, отримуваною іншими технологіями.

Поки що наука немає чітких доказів негативного впливу генетично модифікованих продуктів на організм людини. Не виявлено різниці смакових відчуттів, разом з тим ціни в Європі на модифіковані продукти все ж таки менші, ніж на звичайні продукти.

Але, безперечно, вченим відомі і тривожні факти. Так, у журналі "Nature Biotechnology" (2007р.) детально і скрупульозно прокоментовано результати досліджень І.В. Єрмакової (Росія), яка одержала результати негативного впливу генетично модифікованої сої на піддослідних тваринах. При вивченні впливу генетично модифікованої сої, стійкої до гербіциду «Раундап», було встановлено, що самки щурів, яким до раціону додавали генетично модифіковану сою, народжували недорозвинених малюків з патологією різних органів. Матері відмовлялись їх годувати, а щуренята, які вижили, виявились безплідними. В своїх дослідженнях І.В. Єрмакова посилається на роботу В. Мюллера, де зазначено, що в крові та молоці піддослідних тварин, які споживали генетично модифіковану сою і генетично модифіковану кукурудзу, виявлено трансгенні вставки. Можливо, небезпечними для здоров'я є лише певні види генетично модифікованих організмів лише для окремих людей? З цього випливає необхідність всебічного, скрупульозного дослідження впливу ГМО на організм людини і тварин. Ряд вчених вважають, що глобальне поширення ГМО може спричинити розвиток безпліддя, різке збільшення алергічних реакцій, онкологічних захворювань і генетичних вад, призвести до зростання смертності людей і тварин.

Отже, основними ризиками споживання в їжу генетично модифікованих продуктів вважають:

- пригнічення імунітету;
- можливість виникнення гострих функціональних порушень організму, таких як алергічні реакції і метаболічні розлади, в результаті безпосередньої дії трансгенних білків;
- зміни стану здоров'я в результаті появи в ГМО нових, незапланованих білків або токсичних для людини продуктів метаболізму;
- поява стійкості патогенної мікрофлори людини до антибіотиків;

➤ віддалений канцерогенний і мутагенний ефекти.

«Pioneer Hybrid International», одна з найбільших компаній-виробників насіння методом генної інженерії, вивела новий сорт сої, в яку з метою збільшення вмісту протеїну було введено ген бразильського горіха. Застосування цього компонента викликало алергічну реакцію у споживачів, що спонукало фірму припинити випуск даною продукту. Вживання харчової добавки «Триптофан» із генетично модифікованими компонентами, виготовленої японською компанією «Шова Денко», спричинило захворюваність 5000 осіб, інвалідизацію понад 1500 та 37 летальних випадків.

У Європі і США забороненій рекомбінований гормон росту фірми "Монсанто" (США), який вприскують коровам для збільшення надоїв молока.

Доведено, що в генетично модифікованих соняшниковій і соєвій оліях змінюється загальний жирнокислотний склад і вміст різних видів триацилгліцеридів, із включенням по одній генетично модифікованій ацильній групі. Але не виявлено змін в кількості жирних кислот, не підданих специфічним видозмінам у складі триацилгліцеридів. Вважають, що всі відмінності пов'язані зі зміною характеру біосинтезу окремих жирних кислот.

У генетично модифікованій ріпаковій олії виникають значні зміни в молекулярному розподілі фосфатидилетаноламіну і фосфатидилхоліну, вмісту  $\alpha$ - та  $\gamma$ -токоферолів та в складі фітостеринів. Вміст брасикастеролу, кампестеролу і  $\beta$ -ситостеролу значно зменшується в ріпаковій олії одного генотипу, а в іншого генотипу - вміст брасикастеролу збільшується.

Питання про перспективи використання генної інженерії при вирощуванні сільськогосподарської сировини викликають серйозні суперечки серед дослідників і широких верств споживачів. Серед позитивних аргументів - підвищення врожайності, захист від шкідників, покращення якості рослинних продуктів, зменшення екологічного навантаження на довкілля за рахунок значного зниження використання пестицидів, мінеральних добрив та інших агрохімікатів. Так, вирощування трансгенних рослин - стійких до гербіцидів, комах та вірусів, за даними міністерства сільського господарства США, зменшило у 1998 році використання пестицидів на 2,9 - 6,2%. Якщо у 1998 році у світі під посівами трансгенних сортів рослин було зайнято приблизно 1,7 млн. га, то у 2002 році цей показник склав 52,6 млн. га, і лише у США - 35,7 млн. га. У 2002 році генно-модифіковані організми офіційно вирощувались у 16 країнах світу. У 2008 році ГМ-культури вирощували в 22 країнах світу, половина з них - ті, що розвиваються, інша промислово розвинені, і загальна площа під ГМ-культурами досягла 102 млн. га. За розрахунками аналітиків, економічний ефект від використання ГМО з 1998 по 2008 рік становив 5,6 млрд. дол., а сумарний ефект - 27 млрд. дол. (зокрема. 13 млрд. дол. для країн, що розвиваються). Проте вирішення однієї проблеми може призвести до виникнення іншої.

Біологічна безпечність серед інших екологічних безпек дуже специфічна і ще мало вивчена. Офіційно біологічне забруднення характеризують як

"забруднення способом свідомого або випадкового вселення нових видів, які безперешкодно розмножуються в умовах відсутності в них природних ворогів і витісняють місцеві види живих організмів". Якісна відмінність цього виду забруднення від інших полягає у здатності його компонента до розмноження, адаптації і передачі спадкової інформації в довкіллі, мобільності і агресивності.

Генетично забруднення - найновіша форма біологічного забруднення довкілля.

Встановлено зменшену швидкість розкладу трансгенних рослинних залишків, визнано необхідність їх подальшого всебічного дослідження, оскільки потенціальна шкода від цієї іманентної властивості бактеріальних культур може мати негативні екологічні наслідки. Значної уваги потребує потенційна можливість міграції ГМ-білків харчовими ланцюгами. І, в решті-решт, з'явилося чимало даних щодо популяції шкідників сільськогосподарських культур, які починають виробляти стійкість до бактеріальних токсинів і харчуватися трансгенними рослинами.

Доцільно зазначити, що реакція на продукти з генетично модифікованих джерел їжі різна в США та Європі. Споживачі в США виражають в основному позитивне ставлення до генної інженерії. Під час національного соціологічного опитування, проведеного Міжнародною радою з інформації в галузі продовольства у 2005 р, встановлено, що майже 75% американців сприймають застосування біотехнології як великий успіх суспільства, особливо за останні п'ять років, а 44% європейців - як серйозний ризик для здоров'я. Водночас 62% американців і лише 22% європейців готові купити генетично модифікований продукт, який характеризується більшою свіжістю чи поліпшеним смаком.

Незважаючи на тривале неприйняття європейською спільнотою генно-інженерних продуктів, в Європейському Союзі дозвіл на використання в харчових продуктах отримали продуктові компоненти із сортів генетично модифікованої сої, кукурудзи та олійних культур. Серед використовуваних - олії та сиропи, які містять "ГМ-похідний" матеріал, а також борошно і крохмаль. Ці компоненти можуть використовуватися у багатьох продуктах - від вегетаріанських гамбургерів до сухого печива та соусів, аналогічно використанню компонентів, що походять з не-ГМ культур.

Ризик у генній інженерії - ймовірність здійснення небажаного впливу генетично модифікованого організму на довкілля, збереження і стійке використання біологічної різноманітності, включаючи здоров'я людини, внаслідок передачі генів.

Знання потенційних ризиків застосування генетично модифікованих джерел їжі дасть змогу їх виключити або знизити негативну дію. За відсутності контролю за генно-інженерною діяльністю, виробництвом і реалізацією ГМО теоретично ризик зберігається і зростає.

Найголовніші невирішені питання у сфері екологічної безпеки виробництва і розповсюдження генетично модифікованої продукції:

- як саме впливають ГМО на інші живі організми в екосистемах;

- чи не призведе поширення ГМО в довкіллі до зменшення природної біорізноманітності;
- чи маємо ми право змінювати генетичну природу людини; чи не буде активне фінансування молекулярної біотехнології стримувати розвиток інших важливих технологій;
- чи не зашкодить молекулярна біотехнологія розвитку традиційного сільського господарства;
- чи не шкодять фінансові інтереси об'єктивності екологічних оцінок перспектив ГМО вченими.

Використання технології генної інженерії в Україні потребує пильнішої уваги і відповідальної влади, широких консультацій з незалежними вченими-фахівцями у галузі екології і біобезпеки та широкої інформації серед населення з урахуванням думки останнього.

ГМО слід впроваджувати з великою обережністю, особливо, якщо країна розташована у центрі походження і поширення даної рослини. Встановлена харчова безпека трансгенних рослин є гарантією впевненості споживача в їхній нешкідливості для здоров'я.

### Література

1. Блюм Я.Б., Негрецький В.А., Ємець А.І. та ін. Огляд стану провадження та дослідження біотехнологій і біобезпеки в Україні та країнах субрегіону. - Проект ЮНЕСКО: «Розробка національної рамкової структури біобезпеки для України». -К.: Наук.думка, 2003. - 82с.
2. Ванецкий Ю.П. Геном рослин як об'єкт генетичної інженерії.// Сільськогосподарська біологія.- 1982. - № 5. - С.593.
3. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) // Журнал академії медичних наук України. – 2002. - Т.8., № 4. - С.647 - 657.
4. Генетично модифіковані продукти PRO HT CONTRA /У Здоров'я Вашого дому. - Київ: 2006. - 112 с.
5. Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека - К.: К: КВІЦ, 2002. - 210 с.
6. Дебати навколо генетично модифікованих продуктів харчування. Агентство харчових стандартів (Англія). К.: РА NOVA, 2003. - 24 с.
7. Донченко Л.В., Надькта В.Д., Безопасность пищевой продукции. - М.: Пищепромиздат, 2001. - 528 с.
8. Закревский В.В. Генетически модифицированные источники пищи растительного происхождения. // Практик. рук-во по санзпидназору. -СПб: Диамат. 2006.-151 с.
9. Картахеиский протокол по безопасности к Конвенции о биологическом разнообразии // Збірник міжнародно-правових актів у сфері охорони довкілля. - 2-е вид., дон. - Львів: Норма, 2002. С. 343-358.
10. Сердюк А.М. Еколого-гігієнічні проблеми харчування // Журнал Академії медичних наук України. - 2002. - т.8. - №4. - С.677-684.

11. Силаева Г.П. Трансгенные пищевые продукты: риск и перспективы / Г.П. Силаева, А.А. Кочсткова, А.Ю. Колесаов // Пищевая промышленность. - 1999. -№10. -С. 14-15.

12. Тутельян В.А. Генетически модифицированный источник пищи: оценка безопасности й контроль (ред. В.А. Тутельян) - М.: РАМН, 2007. - 443 с.

#### **Summary**

#### **GENETICALLY MODIFIED PRODUCTS AND DANGER OF ITS USE ARE AT THE MARKET OF PRODUCTS OF UKRAINE**

*Information about potential risks associated with genetically modified organism use and main principles of them control are presented. The toxicological and allergenicity assessment, gene transfer possibility, post-market surveillance is considered in the article. The genetically modified organism assessment successive stages are described.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.



УДК 504.53.052.

**Буцяк А. А.**, к.с.-г. н., старший викладач ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького*

## **ВИКОРИСТАННЯ БІОГУМУСУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ГРУНТУ І ОДЕРЖАННЯ ЕКОЛОГІЧНОБЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

*У статті узагальнено літературні дані щодо раціонального використання біогумусу з метою підвищення врожаю й одержання екологічно безпечної продукції рослинництва та тваринництва.*

**Ключові слова:** *органічне землеробство, вермикультивування, біогумус, дощові черв'яки, ґрунт.*

**Вступ.** Одним із нових видів органічних добрив, які можуть сприяти відтворенню родючості ґрунту й одержанню екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, є високоефективне органічне добриво біогумус (вермикомпост). За своїми агрохімічними властивостями воно є комплексним добривом, що містить всі макро-, мікро- та інші елементи живлення рослин. Застосування вермикомпосту дає змогу якнайповніше реалізувати генетичний потенціал рослин, покращити якість та підвищити рентабельність рослинницької та тваринницької галузей.

Першим повідомленням про користь дощових черв'яків слід вважати висловлення Аристотеля про те, що дощові черв'яки є "світовим шлунком". Понад 150 років тому, на Лондонському геологічному товаристві Ч.Дарвін виголосив промову "Про створення ґрунтового шару за участю дощових черв'яків", в якій наголошувалося на тому, що дощові черв'яки – це вправні землероби і в природних умовах виконують роль "архітектора" родючого шару ґрунту [1].

Останнім часом як в Україні, так й за кордоном, в умовах екологічної кризи, внаслідок дефіциту фінансово-кредитних ресурсів, назріла нагальна необхідність відновлення родючості ґрунтів через застосування в аграрному секторі біологічного (альтернативного) землеробства, енергозберігаючих технологій на основі використання органічних добрив та різних природних (біологічних) матеріалів [2].

**Виклад основного матеріалу.** Серед нових видів природних субстратів важливе місце займають вермикомпости – продукти переробки органічної маси дощовими черв'яками і мікроорганізмами. Внаслідок переробки органічних відходів утворюється цінне органічне добриво – біогумус. Біогумус сприяє оздоровленню ґрунтів та підвищенню їх родючості. В 1 г біогумусу міститься до 2000 млрд. колоній мікроорганізмів порівняно зі 150-350 млн. у гноєві, який вважається найкращим натуральним органічним добривом [8]. Одержання

біогумусу ґрунтується на здатності дощових черв'яків використовувати органічні рештки, трансформувати їх у кишечнику і виділяти у вигляді копролітів. Дощові черв'яки – найбільші представники безхребетних, які входять до складу ґрунтової макрофауни. Їх частка становить не менш як половину всієї біомаси ґрунту. Щільність їх заселення досягає в середньому 120 особин/м<sup>2</sup>, а біомаса 50 г/м<sup>2</sup> (за маси тіла одного черв'яка 0,5 – 1,5 г).

Використання вермикомпосту особливо актуальне зараз через те, що вміст гумусу в українських чорноземах за останніх 100 років знизився з 4-5% до 3,3% [7]. Значна частина орних земель втратила від 15 до 40% цієї речовини (Городній М.М. та ін., 1996). Широке використання мінеральних добрив, пестицидів, хімічної меліорації ґрунтів призвело, поряд з підвищенням врожайності на початковому етапі, до багатьох проблем – втрати гумусу, деструкції та перетворення ґрунту в індіферентну масу, нездатну всмоктувати й утримувати воду та схильну до водної та вітрової ерозії. Перенасичення ґрунту різними хімічними речовинами стерилізує його, знищуючи біологічні об'єкти, які утворюють складну екологічну систему.

У процесі перетравлення органічних відходів у кишечнику хробаків формуються гумусові речовини. Вони відрізняються за хімічним складом від гумусу, який утворюється у ґрунті за участю тільки мікрофлори, тому що в кишечнику хробаків відбуваються процеси полімеризації продуктів розпаду органічних речовин і формуються молекули гумінових кислот, які утворюють комплексні сполуки з мінеральними компонентами, що довго зберігаються у вигляді стійких сполук. Тільки хробаки, на відміну від інших біологічних об'єктів ґрунту, мають таку специфічну особливість, як здатність до меліорування і структурування ґрунтів. Перероблений за добу хробаками ґрунт у копроліти дорівнює масі їхнього тіла. Концентрація гумусових речовин у копролітах хробаків у 4-8 рази вища, ніж у гнойовій біомасі. Копроліти – це щільні чорно-коричневі палички без запаху, які не злежуються. Їх гранульована форма надає біогумусу розсипчастого вигляду, що дуже важливо для структурування ґрунту. Копроліти містять у 5 разів більше біологічного азоту, в 7 разів багатші на фосфор і в 11 разів на калій порівняно з поверхневим шаром родючого ґрунту.

Поживні елементи в біогумусі знаходяться в доступній для рослин органічній формі, він має зернисту структуру, стійку до розмивання водою, повільно розчиняється у воді, що забезпечує його пролонговану дію. У середньому біогумус має такий склад: суха органічна речовина - 40-60%; гумус – 10-12%; N - 0,9-3,0%; P - 1,3-2,5%; K - 1,2-2,5%; Ca - 4,5-8%; Mg - 0,5-2,3%; Fe - 0,5-2,5%; Cu - 3,5-5,1 мг/кг; Mn - 60-80 мг/кг; Zn - 28-35 мг/кг та рН - 6,8-7,2 [4]. Особливу цінність біогумусу надає наявність в ньому гумінових кислот, вміст яких коливається від 5,6 до 17,6% на суху речовину.

Оздоровчий вплив біогумусу на ґрунт визначається його багатою мікрофлорою ( $2 \cdot 10^{12}$  колоній мікроорганізмів), у тому числі азотофіксуючими бактеріями, які трансформують азот повітря в легко доступний рослинам формі. Вважається, що аскорбінову кислоту синтезують мікроорганізми в ґрунті, а

потім її трансформують рослинам разом з елементами живлення. Висока мікробіологічна насиченість біогумусу забезпечує безперервне утворення аскорбінової кислоти в удобреній ним землі, а також активних метаболітів, зокрема таких регуляторів, як ауксин, цитокиніни. Все це сприяє активації мікробіологічних процесів у ґрунті, мобілізації його потенційної родючості.

У країнах Заходу біогумус розділяють на 3 фракції за величиною гранул (частинок): найдрібніша – гранули до 0,1 мм; дрібна – 0,3-0,7мм; крупна – понад 0,7 мм. Найдрібніша фракція, або гумусова мука, при внесенні в ґрунт одразу ж розчиняється і засвоюється рослинами, її використовують для «лікування» рослин. Дрібну фракцію використовують для підживлення городніх, парникових і оранжерейних культур (овочі, квіти). Третя фракція використовується у рослинництві та садівництві. В Україні біогумус теж розділяється на три фракції, але вони значно крупніші: найдрібніша фракція – гранули до 1 мм, дрібна – до 2, а крупна – до 3 мм [6].

З полів, удобрених біогумусом, отримують якісні екологічно безпечні харчові продукти, які в розвинених країнах Світу нині дуже ціняться. Так, в Англії, Голландії, Німеччині на полях, удобрених біогумусом, урожайність зернових сягає 56-70 ц/га, картоплі – 500-800 ц/га (Голландія, Великобританія). На кінець 2000 року в США понад 500 тисяч фермерських господарств перейшли на систему біологічного землеробства, що дало змогу забезпечити підвищення якості та врожайності зернових культур до 60 ц/га, а кукурудзи на зерно – понад 100 ц/га. Саудівська Аравія практично не має земель, придатних для землеробства, але вона, використовуючи біогумус, не лише задовольняє свої потреби в зернових та овочевих культурах, але й експортує значну їх частину [3].

Світовий досвід виробництва та використання біогумусу свідчить про те, що на даний час немає органічного добрива, подібного до нього за ефективністю, екологічною чистотою і надійністю. Це високоефективне концентроване добриво з ефектом захисту рослин від хвороб, засіб регенерації і новоутворення ґрунтів, підвищення врожайності сільськогосподарських культур порівняно з традиційними добривами. Використання вермикомпосту як органічного добрива, покращує якість вирощеної продукції, зокрема знижує концентрацію токсичних речовин. Черв'яки і біогумус мають здатність зв'язувати радіонукліди та важкі метали, які містяться в ґрунті, органічних і мінеральних добривах, різко зменшують їх надходження в рослини. Також виявлено позитивний вплив біогумусу на зменшення вмісту нітратів у продукції рослинництва.

Оптимальними дозами є 3,0-3,5 т чистого біогумусу або 4-5 т неочищеного (із залишками субстрату) на 1 га площі. Але це умовні дози, тому що біогумусом неможливо «переудобрити» ґрунт. Доза встановлюється виходячи з економічної доцільності. Максимальна доза – 4 т/га. За поживністю 1 т біогумусу рівноцінна 60-70 т гною. Як показує закордонний досвід, біогумус «омолоджує» ґрунти. Навіть виснажені, холодні та «мертві» ґрунти

відроджуються після систематичного внесення біогумусу впродовж 4-х років з розрахунку 3 т/га.

Щодо використання вермикюльтури у тваринництві, потрібно відзначити, що з 1 т органічних відходів, перероблених черв'яками отримують 600 кг біогумусу і 100 кг біомаси черв'яків. Із тіл черв'яків після відповідної обробки отримують білкове борошно, яке за амінокислотним складом наближається до м'яса тварин і риби, але переважає його за вмістом усіх незамінних амінокислот. Додавання біомаси черв'яків до раціону сільськогосподарських тварин і птиці сприяє збільшенню виходу продукції та покращенню її якості. Так, при додаванні 1% біомаси черв'яків до раціону курей упродовж 104 днів їх несучість підвищилась приблизно на 20% за одночасного зростання в яйцях вмісту протеїну. Використання в раціоні годівлі корів 0,5 кг свіжої біомаси черв'яків забезпечила підвищення надоїв молока на 22% (Смаглій О.Ф. та інші, 2006).

**Висновок.** Вермикюльтивування потрібно розглядати як перспективний напрям формування і розвитку екологічних основ сільськогосподарського виробництва з метою одержання екологічно безпечної продукції.

#### Література

1. Вермикюльтивування у присадибних господарствах (біогумус з органічних відходів) // Спеціальний інформаційний бюлетень "Екос" №2. – Жидачів 2003. – 31 с.
2. Герасименко В.Г. та інші. Біотехнологія. – 2006. – С 535-564.
3. Городній М.М., Бикін А.В., Бикіна Н.М. Біовермикюльтивування як раціональний спосіб утилізації органічних відходів // Тез. докл. 2 Міжнародної конференції «Сотрудничество для решения проблемы отходов» . – Харьков, 2005. – С. 225.
4. Игонин А.М. Черви – гумус – урожай // Достижения науки и техники АПК/ А.М. Игонин 2004. - № 4. – С. 2-3.
5. Колодяжна М. Биогумус – спасение для тощих почв // Зерно / М. Колодяжна . 2006. - № 7. – С. 90-94.
6. Россіхін В.В. Біотехнологія: вступ в науку майбутнього. – Х.: Колорит, 2005. – С. 134-139.
7. Таргоня В.С. Дослідження і обґрунтування прийнятних параметрів біотехнологічного процесу вермикюльтивування та обладнання для його реалізації // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування Укр. 2009. – Випуск 134, частина 1. – С. 145-152.
8. Швед О.М. та інші. Екологічна біотехнологія. Книга 1, Львів: НУ "Львівська Політехніка", 2010. – С.385 – 390/

#### Summary

**Butsyak A.A.**

*Lviv National Universitet of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z.Gzhytskyj*

#### **USAGE OF HUMUS WITH THE AIM TO INCREASE SOILS PRODUCTION ABILITY AND OBTAINING OF ECOLOGICALLY SAFE PRODUCTION**

*The article summarized literature data on rational usage of humus with the aim of crops increasing and obtaining of ecologically safe production of farming.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 338.432:631.95

**\*Буцяк В.І.**, д. с.-г. н., професор ©**\*\*Власенко І.В.**, к.е.н., доцент*\*Львівський НУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького**\*\*Вінницький національний аграрний університет*

## **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ(ГМО) ТА ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ**

*Показано застосування біотехнологій у сільському господарстві. Доведено, що сьогодні альтернативою «новій їжі» є органічна продукція, яка останнім часом впевнено посувається на ринки розвинутих країн, і попит на яку постійно зростає. Особливо великий потенціал для розвитку органічного виробництва має Україна.*

**Ключові слова:** біотехнологій у сільському господарстві, органічна продукція, продукти харчування, продовольча безпека.

Сьогодні традиційні методи ведення сільського господарства далеко не завжди можуть забезпечити потребу у продовольстві відповідно до росту населення земної кулі. Головними завданнями сільськогосподарської науки завжди було підвищення урожайності сільськогосподарських культур та продуктивності тварин. Питання забезпечення продовольчої безпеки країн світу набуває особливої актуальності у зв'язку з наростаючою обмеженістю продовольства та природних ресурсів, постійним підвищенням цін на продукти харчування на світових ринках. Населення планети зростає стрімкими темпами. Так, якщо у 1990 році чисельність населення світу становила 5,26 млрд. осіб, то вже у 2009-му - 6,6 млрд. При цьому останнім часом 90 % приросту населення припадає на слабозвинуті країни. Серед регіонів за народжуваністю лідирує Африка (45 новонароджених на 1 тис. населення), друге місце посідає Латинська Америка - 31, третє - Азія - 29 осіб.

Очікується, що до 2050 року чисельність населення земної кулі зросте до 9 мільярдів [1]. Отже, кількість людей, яких треба буде годувати на густо заселеній планеті, збільшиться. Виробництво продуктів харчування має розширюватися. Застосування біотехнологій у сільському господарстві може підвищити врожайність продовольчої сировини. На молекулярному рівні різні організми є дуже подібними. Саме ця подібність дозволяє успішно переносити потрібні гени між організмами, що робить генну інженерію набагато потужнішою за традиційну селекцію і дозволяє підвищити врожайність. Згідно з даними Міністерства сільського господарства США, у Сполучених Штатах у 2003 році біотехнологічними (БТ) сортами було зайнято 80% площ, засіяних соєю, 38% - кукурудзою, та 70% - бавовником. Сполучені Штати – не єдина держава, у якій має місце ця сільськогосподарська еволюція. Інтенсивність впровадження біотехнологій в інших країнах, де їх було схвалено, зокрема в Аргентині, Канаді та Китаї, є такою ж високою.

Небезпека біотехнологій (ГМО) полягає в тому, що наслідки їх впливу на навколишнє природне середовище, на людину, її життя і здоров'я досі не досліджені. Громадськість багатьох країн виявляє серйозне занепокоєння щодо ГМО-продуктів як недостатньо вивчених і які становлять ризик у забезпеченні продовольчої безпеки держави.

Суттєвий вклад у дослідження питання забезпечення продовольчої безпеки як елементу економічної безпеки країни внесли такі вчені, як: П.Т. Саблук, О.Г. Білорус, В.І. Власов, Б.Й. Пасхавер та ін. В їхніх працях широко висвітлені питання, пов'язані з глобалізацією світової економіки, і проблеми забезпечення населення Землі продуктами харчування [1-4].

Мета статті полягає у дослідженні можливостей використання потенціалу біотехнології українського агропромислового комплексу у забезпеченні власного продовольчого ринку без застосування мінеральних добрив і агрохімікатів та без загрози отримання ГМО – продуктів.

Незважаючи на те, що застосування біотехнологій у сільському господарстві може підвищити врожайність продовольчої сировини, але за останнє десятиліття світові ціни на продовольчі продукти зросли майже удвічі. Зростання світових цін на продовольство спостерігалось й у 2010 році. Якщо в грудні 2009 року загальний індекс цін на продовольчі продукти [2] становив 172,4% (на цукор 334,0%, масла і жири - 169,3, зернові -171,1, молоко - 215,6, м'ясо - 120,1%), то у грудні 2010 року він зріс до 214,7%, при цьому індекс цін на цукор становив 398,4%, масла і жири - 263,0, зернові - 237,6, молоко - 208,4%, м'ясо - 142,2%. Повідомлення про низькі врожаї пшениці в Росії, Україні, Казахстані та Канаді у 2010 році призвели до стрімкого зростання цін на цей вид продукції, які підвищилися більше, ніж на 70 % за два літніх місяці 2010 року. Об'єктивними причинами світової тенденції підвищення цін на ринках агропродукції є зменшення площ придатних для обробітку сільськогосподарських культур. У сільськогосподарському обробітку у світі перебуває 4810 млн га земель (у т. ч. рілля - 1340 млн. га, луки і пасовища - 365 млн. га). Найбільшими розмірами ріллі володіють США (185 млн. га), Індія (160 млн. га), РФ (134 млн. га), Китай (95 млн. га), Канада (46 млн. га), Казахстан (36 млн. га) та Україна (32 млн. га). При цьому Земля щороку втрачає від 5 до 10 млн. га сільгоспугідь через погіршення навколишнього природного середовища, ще 19,5 млн. га втрачається щороку через стрімкий розвиток промисловості й ринку нерухомості. Таким чином виникає необхідність говорити про загострення світової продовольчої кризи та формування нових підходи до застосування біотехнологій для підвищення врожайності у сільському господарстві без загрози отримання ГМО - продуктів без застосування мінеральних добрив і агрохімікатів. Особливо великий потенціал для розвитку органічного виробництва має Україна. Сьогодні альтернативою «новій їжі» є органічна продукція, яка останнім часом впевнено просувається на ринки розвинутих країн, і попит на яку постійно зростає. Сучасне органічне виробництво продуктів побудоване на поєднанні традиційних, «дідівських» методів і сучасних технологій», що дозволяють вести масштабний виробничий процес. Масштаби органічного виробництва постійно зростають. Достатньо зазначити, що органічна продукція у світі вирощується на

31 млн. га сільськогосподарських угідь 120 країн світу [5]. А це означає, що Україна може виробляти органічну продукцію із відносно нижчою собівартістю ніж, скажімо, європейські країни, в яких через низьку природну родючість ґрунтів перехід на органічне землеробство супроводжується значним підвищенням собівартості органічної продукції. Тому українська органічна продукція потенційно має вищу конкурентоспроможність, оскільки її мінімальна ціна, де рівень собівартості, є нижчою за мінімальну ціну органічної продукції європейських країн [6].

Настав час нового господарського мислення в Україні, яке базується на гармонійному поєднанні екологічних пріоритетів аграрного виробництва з економікою, передбачає повну узгодженість інтенсифікації галузі із законами природи. На наш погляд, органічне землеробство дає можливість подолати не лише екологічну кризу, але й економічну, за рахунок вирощування набагато дешевшої продукції, ніж при інтенсивному землеробстві. Цей факт уможливує поставити ґрунтозахисне органічне землеробство в основу відродження агропромислового комплексу України в цілому, оскільки застосування високих норм мінеральних добрив, пестицидів не лише шкідливе з екологічного погляду, а й дороге економічно.

Одержана без застосування агрохімікатів продукція рослинництва і тваринництва - не тільки здоров'я наше та наших дітей, а й здорове довкілля, ґрунтів. Це та продукція, з якою можемо вийти на зовнішні ринки.

Україна, з огляду на її ґрунтово-кліматичні умови, географічне розташування в центрі Європи та її давні аграрні традиції, має досить значний потенціал як для виробництва органічної сільськогосподарської продукції для експорту, так і для споживання на внутрішньому ринку.

Нині близько 70 господарств у різних регіонах України залучені до виробництва органічної продукції. Частина з них має досвід її експорту. Сертифікація проводиться іноземними структурами з сертифікації, які для цього використовують різнобічну оціночну систему.

Україна все голосніше й вагомніше заявляє про себе на міжнародному ринку органічних продуктів, займаючи за площею сільськогосподарських угідь під їх вирощування (239,5 тис. га) 16 місце в світі серед більше, ніж ста країн, обійшовши при цьому таких лідерів органічного руху, як: Угорщина, Данія, Нідерланди, Швеція, Швейцарія. Однак при цьому частка сертифікованих площ серед загальної кількості сільськогосподарських угідь країни становить менше 0,6%, тоді як у сусідніх Чехії, Естонії та Угорщині - вже 5,0; 3,0 і 1,7 % відповідно (табл. 1).

Органічні продукти на сьогодні, безсумнівно, прибутковий товар.

Споживання органічних продуктів у світі (в доларах США) на душу населення на рік становить: Данія - 72; Швейцарія - 68; Австрія - 40; Німеччина - 17; Великобританія - 16; Нідерланди - 15; Франція - 14.

Із загального валового споживання цих продуктів лідирує Німеччина, яка на рік споживає різних органічних продуктів на загальну суму 2,6 млрд. дол. США. При цьому в Німеччині у 2008 році імпорт сировинних органічних продуктів становив 38% від загального обсягу, що споживалися в країні.

Таблиця 1.

**Кількість сертифікованих органічних господарств у деяких європейських країнах**

Країна	Рік						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Естонія	369	583	746	810	1013	1220	*
Німеччина	14703	15628	16476	16603	17020	18703	*
Польща	1787	1977	2304	3760	7183	11887	*
Чехія	654	654	810	836	829	1318	*
Україна	31	69	70	72	80	92	118
Середній розмір органічного господарства в Україні, га	5304,8	3471,6	3428,6	3360,8	3000	2716	2288

\*- немає даних; джерело: [www.organic.com.ua](http://www.organic.com.ua)

На думку вітчизняних політиків, проблеми продовольчої безпеки в Україні не існує, оскільки 93,4% харчових продуктів, які споживає населення України, припадає на частку вітчизняних товаровиробників [7].

Крім того, згідно із Законом України „Про державну підтримку сільського господарства України” від 24 червня 2004 року № 1877-ІУ, продовольча безпека - „це захищеність життєвих інтересів людини, яка виражається у гарантуванні державою безперешкодного економічного доступу людини до продуктів харчування з метою підтримання її звичайної життєвої діяльності” [8]. Тобто мова йде передусім про цінову доступність продовольчих товарів. Діючі виробничі об'єднання є представниками інтересів суб'єктів господарювання, основна мета яких - одержання прибутку, в тому числі шляхом підвищення цін на свою продукцію. Саме тому нині у сфері забезпечення національної продовольчої безпеки існують певні розбіжності в інтересах між державою та власниками.

Проведені ж дослідження вчених показують, що рівень споживання майже усіх продуктів в Україні значно нижчий, ніж у розвинутих країнах світу. Так, рівень споживання м'яса в Україні на 70% нижчий, ніж у США та Франції й на 65% - ніж у Німеччині. Це також стосується молока, фруктів і ягід, риби, овочів, яєць: у 2008 році на одну особу спожито риби і рибопродуктів 87% від раціональних норм споживання, овочів - 80, м'яса і м'ясопродуктів - 64, молока і молочних продуктів - 56, фруктів - 49% [9]. Надзвичайно небезпечним є той факт, що протягом більше десяти років у країні спостерігається одноманітне жирowo-вуглеводне харчування більшої частини населення. Фактично рівень продовольчої безпеки України знизився до критично небезпечної межі (2500 ккал проти 2928 ккал на одного українця за умов збереження нормативної структури продовольства), а за споживанням протеїнів тваринного походження вона нижче цього порогу і знаходиться у стані продовольчої небезпеки.

**Висновки:**

1. Встановлено, що для забезпечення продовольчої безпеки України необхідно створити комплексну програму, яка б базувалася на низці необхідних



нормативно-правових актів і була першочергово профінансована із державного бюджету.

2. Показано, що головними завданнями, які необхідно виконати, відповідно до цієї програми, на нашу думку, є:

- створення умов для підвищення рентабельності національного агропромислового комплексу;
- оптимізація використання наявних ресурсів і нарощування власного виробничого продукту харчування;
- зменшення диспропорцій у забезпеченні харчовими продуктами груп населення різними рівнями доходів;
- створення мережі незалежних експертних центрів щодо тестування якості продуктів харчування, забезпечення їх необхідним обладнанням;

3. Доведено, що продовольча безпека займає центральне місце у системі економічної безпеки держави і є важливою складовою її суверенітету.

#### Література

1. Саблук П.Т. Экономические основы продовольственной безопасности стран мира / П.Т. Саблук // Економіка АПК. - 2008. - № 8. - С. 21-25;

2. Белорус О.Г. Экономическая система глобализма / О. Г. Белорус. - К., 2003. - 390 с;

3. Власов В.І. Тенденції та проблеми глобальних процесів у світовій продовольчій сфері / В.І. Власов // Економіка України. - 2006. - № 3 (532). - С. 75-80;

4. Пасхавер Б. Сучасний стан продовольчої безпеки / Б.Пасхавер // Економіка України. - 2006. - №4. - С. 43-50;

5. Майбутнє України за органічним виробництвом // Уряд. Кур'єр.-2006.- №61.

6. Ляшенко О.М. Про стратегію забезпечення продовольчої безпеки / О.М. Ляшенко : зб. наук, праць Луганського держ. аграрного унту. Економічні науки. - Луганськ, 2006. - № 9. - С. 69-73.

7. Проблеми з продовольчої безпеки в Україні не існує // Пропозиція. - 2001. - № 3. - С. 8-9.)

8. Руснак П.П. Продовольча безпека України та її сталий розвиток / П.П. Руснак // Науковий вісник Національного університету біоре-сурсів і природокористування України. - Вил. 142. - Ч. 2 [Текст]: зб. наук, праць / Національний університет біоресурсів і природокористування України; ред. Д. О. Мельничук. - К. : НУБПУ, 2009. -С. 178-182.

9. Статистичний щорічник України 2008 року видання.

#### Summary

**Butsyak V.I., Vlasenko I.V.**

#### **USE POTENTIAL (GMOs) and food security UKRAINE**

*The application of biotechnology in agriculture. It is proved that today an alternative "new food" is an organic product, which recently confidently moves on the markets of developed countries, demand for which is growing. Especially great potential for development of organic production is Ukraine.*

**Keywords:** *biotechnology in agriculture, organic products, food, food safety.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 615.9/504.054/574.2-3

Гнатів П. С., проф., д.б.н.; Хірівський П. Р., доц., к.б.н.;  
Бучко А. М., доц., к.б.н. ©

Львівський національний аграрний університет

## ТОКСИКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДОВКІЛЛЯ – АКТУАЛЬНЕ ПИТАННЯ СЬОГОДЕННЯ

*Обґрунтована актуальність глибоких сучасних знань в галузі токсикології довкілля. Окреслені суспільні проблеми, що виникають від необізнаності населення щодо екоотоксичності багатьох новітніх хімічних компонентів навколишнього середовища. Вказані мета, завдання екоотоксикології як навчальної дисципліни, необхідність застосування екоотоксикологічних знань для переходу на засади екобезпечного розвитку.*

**Ключові слова:** екоотоксикант, ксенобіотик, коергізм, природне середовище, довкілля, сталий розвиток.

**Постановка проблеми.** Виробнича активність людини спричинює різнобічні зміни в природному довкіллі. Промислова революція початку ХІХ ст., супроводжувалася забрудненнями, яких раніше не було у природі ні за кількісними, ні за якісними ознаками. У нашу добу з'явилися хімічні неприродні, а виключно штучні – рукотворні сполуки, елементи й радіоізотопи, до яких ні біотичні системи, ні сама людина ніяким чином адаптуватися не можуть. Упродовж останніх трьох-чотирьох десятиліть були синтезовані мільйони нових хімічних сполук, а щорічно промисловість виробляє декілька десятків тисяч видів нових речовин – ксенобіотиків. Їх ще називають екоотоксикантами і вони загрожують екобезпечному (сталому) розвитку багатьох регіонів планети.

**Аналіз останніх досліджень.** Екологічні системи від ландшафтної до організмів рівня організації, зазвичай, є під впливом дії більше, ніж одного токсиканта [1, 2, 6, 7]. При цьому більшість сполук (що діють в істотних дозах) у такий спосіб змінюють внутрішній стан організмів чи популяцій, що наступні їхні контакти з іншими ксенобіотиками призводять до формування ефектів, котрі якісно та кількісно відрізняються від тих, які спричинені лише одним агентом [2, 3, 6, 7]. На виробництві, в побуті або в природних умовах на людину, як правило, одночасно діє велика кількість хімічних речовин. У результаті людський організм, популяція стають полем прояву такого явища, як коергізм. Суть його в тому, що практично ніколи ефект поєднаної дії екоотоксикантів не є простою сумою ефектів, виявлених при ізольованій дії кожного з агентів окремо [3]. Ксенобіотичний профіль довкілля будь-якої екосистеми діє на її живі компоненти комплексно, а взаємопідсилення або

взаємопослаблення тих чи інших екотоксикантів завжди дає емерджентний результат [1, 3].

Ознакою нашої доби стало поширення у багатьох країнах світу громадського резонансу навколо сформульованого вченими-лікарями синдрому "неспецифічної підвищеної хімічної сприйнятливості" (НПХС) людей. Особи, у яких діагностують синдром НПХС, пред'являють цілий спектр скарг на стан здоров'я, пов'язуючи це з високою сприйнятливістю до токсичних речовин, які знаходяться в довкіллі, на виробництві. Цей стан описують або як захворювання, зумовлене дією на організм хімічних речовин, або як відчуття хвороби, що виникає у людей, котрі переживають постійний стан страху і занепокоєння з приводу загрози для їхнього здоров'я "забрудненої" води, продуктів, повітря тощо. Упродовж багатьох років триває дискусія відносно того, чи є НПХС патологією, дійсно зумовленою дією хімікатів, або причина стану криється зовсім в іншому [1, 4].

Отже, в нашу добу виникла гостра потреба вивчити поведження ксенобіотиків-екотоксикантів у довкіллі, необхідність оцінки їх з точки зору небезпеки для живих організмів, популяцій і біоценозів, цілісних екосистем. Тому **метою статті** є обґрунтування актуальності всебічної екотоксикологічної освіти й популяризації екотоксикологічних знань серед широкого загалу.

**Виклад основного матеріалу.** Із цих міркувань і відповідно до попередньо підготовленої типової державної програми для бакалаврів-екологів кафедра екології та біології Львівського національного аграрного університету розробила ґрунтовний курс екотоксикології [5].

Загалом, екотоксикологія – нова галузь науки про довкілля людини, що виникла в епоху суспільного усвідомлення необхідності формування чітких практичних знань щодо впливів екотоксинів і ксенобіотиків на біосферу, коливання і зміни стану середовища в наземних і водних екосистемах під дією токсичних продуктів людської діяльності, а також способи уникнення негативних ефектів чужорідних для біоти і людини та непередбачуваних щодо своєї поведінки речовин. Потужний поштовх до розвитку цієї нової науки надала книга Р. Карсон "Безмовна весна", що вийшла в червні 1962 року. В ній авторка описує випадки масової загибелі птахів і риб від безконтрольного використання отрутохімікатів. Революційним елементом в роботі Р. Карсон були екстраполяції ефектів і наслідків для поодиноких організмів на цілу екосистему і баланс у природи загалом [4].

Екотоксикологія – наука, яка безпосередньо пов'язана з екологією і токсикологією, належить до природничих галузей, ґрунтується на використанні сучасних медико-біологічних знань, технологічних дисциплін, інших сфер, корисних для профілактики та протидії шкідливому впливу токсичних речовин на людину й екосистеми. Тому, пропонований курс охоплює три частини. Перша містить теоретичні основи екотоксикології, друга подає відомості про біогенні токсини та їх роль в екосистемах, третя описує основні найпоширеніші та найнебезпечніші токсичні техногенні речовини та їх поведження в довкіллі [4, 5].

Метою вивчення дисципліни екоотоксикологія є набуття студентами знань і вмій, які необхідні фахівцю для організації науково-обґрунтованих заходів щодо профілактики забруднень токсичними речовинами навколишнього середовища, професійних інтоксикацій, для запобігання отруєнь людей і тварин, для надання невідкладної допомоги у випадках впливу на них певних екологічно небезпечних токсичних чинників. Завданнями екоотоксикології є вивчення екологічних властивостей токсикантів, дослідження показників гострої і хронічної дії, розроблення першочергових заходів запобігання несприятливому розвитку ураження біотичних компонентів в екосистемах, вироблення прогнозів впливу екоотоксиканта, розрахунок ситуаційних наслідків застосування заходів ефективною протидії забрудненню навколишнього середовища, санації й технічної корекції, а в разі необхідності лікарської допомоги, попередження аналогічних ушкоджень в майбутньому [4].

Дивергенція відношення до хімічної безпеки наукового світу і більшої частини пересічного населення постійно росте. Прикладами такого роду "суперечок" є відмова від використання азбесту у будівництві житлових приміщень (з'ясування канцерогенних властивостей), вимоги закрити і припинити будівництво атомних електростанцій тощо (рішення урядів Німеччини, Японії і Швейцарії припинити експлуатацію атомних електростанцій).

Роздвоєнню суспільства сприяють і помилки, що періодично виникають (і неминучі в процесі пізнання) в ході наукових досліджень щодо оцінки ризиків, різне відношення учених і населення до подібних помилок. Учені засуджують результати невідтворних, позбавлених ретельного контролю, виконаних нашвидкуруч експериментів, що демонструють наявність ефектів там, де їх немає (помилки першого типу). Громадськість заклопотана результатами досліджень, що констатують відсутність ефекту там, де він реально існує (помилки другого типу). У результаті в суспільстві формується переконання, що відносно усього, призначеного для впровадження в комерцію, промисловість, сільське господарство, мають бути отримані наукові докази абсолютної нешкідливості [6, 7].

З точки зору науки така постановка питання є некоректною, оскільки дія будь-якого ендегенного й екзогенного для екосистеми чинника, за певних умов, є згубною, і, отже, пов'язана з ризиком для її благополуччя. Проте не слід забувати, що життя від початку свого зародження є витрачанням ресурсу на збереження самого себе в умовах середовища, яке діє у напрямі руйнування будь-якої найдосконалішої біосистеми. "Шкідливі" з подібних позицій навіть природні фізіологічні процеси. Кожен вдих є приводом для енерговитрати, а отже, шкідливий, оскільки сприяє "зношенню" організму. У зв'язку з цим з наукової точки зору коректною була б інша постановка питання, а саме: що відбувається з інтегральним показником ризику буття в конкретних умовах існування організму (популяції) при введенні в їх довкілля нового чинника. При цьому слід було би ставити перешкоду на шляху новацій, що збільшують цей

показник. Бажаним було б уведення чинників, що знижують величину показника інтегрального ризику (якщо це в принципі можливе) [1].

У сучасну добу страх захворіти від дії хімічних речовин чи радіації істотно збільшив кількість звернень до лікарів, скарг і вимог компенсацій за спричинені страждання. Поза сумнівом, емоційний статус людини, спосіб громадського сприйняття проблеми такі ж реальні, як і наукові дослідження. Але дотепер панує переконання, що перші менше обґрунтовані, ніж методи експериментальної оцінки екоотоксичної небезпеки того або іншого чинника довкілля людини [6, 7].

З іншого боку, у природі відомі токсини різної сили як чинник взаємовідношень живих компонентів в екосистемах. Вони є одним із невід'ємних засобів підтримання стійкості, стабільності й гармонії у біосфері. Навмисне знищення популяцій рослин чи тварин, що використовують отрути для власного виживання, є не припустимим, як і будь-яких інших, що не мають особливого практичного значення для людини. Знижуючи чисельність того або іншого виду, або знищуючи популяцію загалом можна спричинити повне його зникнення. Це завжди призводить до незворотних змін в біоценозах і, врешті решт, небажаних наслідків для самої людини.

Прикладом є щорічні спалахи чисельності популяцій отруйних павуків каракутів на Півдні і Сході України та їх часті укуси людей. Головним природним ворогом каракурта є інша отруйна комаха – наїзник або опушена помпіла. Дістаючись до коконів, оса проколює їх один за одним своїм тонким яйцекладом і в кожен підкидає приблизно двадцять яєчок. Личинки осі за рахунок поїдання каракутових яєць швидко ростуть і за літо встигають дати 3-4 покоління [4].

Проте, необережна людська активність, а саме масштабне застосування на Півдні України сільськогосподарських отрутохімікатів, інтенсивне технохімічне забруднення довкілля, а останніми роками повсюдне випалювання сухої трави на полях і пустищах спричинили вагоме зменшення чисельності популяцій хижих ос – природних екологічних «регуляторів» поширення небезпечних каракуртів.

**Висновок.** Освоєння екоотоксикологічних знань ширшим колом екологів та фахівців інших галузей науки у майбутньому дозволить подолати труднощі становлення сучасної екоотоксикології. Як самостійна галузь науки і навчальна дисципліна, вона до тепер немає строгої теоретичної основи, яка б об'єднувала накопичуваний польовий і експериментальний матеріал, і чітко його пояснювала. Неоднозначність початкових даних, що отримані в різних природних умовах і при різних діях, відсутність зв'язку між натурними спостереженнями й експериментом, відірваність теоретичних положень від конкретного вирішення практичних завдань – усе це ознаки новизни наукового напрямку екоотоксикології, її перших кроків. Частина проблем становлення екоотоксикології передається від не набагато «старшої» науки екології та захисту навколишнього середовища. Проте, якість довкілля на планеті та стан здоров'я людей, як основні критерії екобезпечного (сталого) розвитку, в нашу добу такі, що іншого вибору, як розвивати ці важливі новітні знання, не має.

### Література

1. Безручко Н. В. Основы токсикологии / Н. В. Безручко, Н. Ю. Келина, П. П. Кукин и др. – К.: Высшая школа, 2008. – 279 с.
2. Зербіно Д. Д. Екологічні катастрофи у світі та в Україні / Д. Д. Зербіно, М. Р. Гжегоцький. – Львів: БаК, 2005. – 280 с.
3. Гнатів П. С. Генетичні ефекти трансформації довкілля / П. С. Гнатів, О. С. Нечай // Наук. вісн. Волинського нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – Вип. 9. Біол. науки. – 2009. – С.204–212. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/nvnu/biolog/2009\\_9/R5/Hnativ.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/nvnu/biolog/2009_9/R5/Hnativ.pdf).
4. Снітинський В. В. Екотоксикологія : навч. посібн. / В. В. Снітинський, П. Р. Хірівський, П. С. Гнатів, Г. Л. Антоняк, Н. Є. Панас, М. А. Петровська – Херсон: Олді-плюс. – 2011. – 330 с.
5. Хірівський П. Р. Екологічна токсикологія. Ч. 1. / П. Р. Хірівський, О. Й. Шкумбатюк // Методичні рекомендації для самостійного вивчення дисципліни студентами заочної освіти ОКР «Бакалавр» – 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування». – В-во ЛНАУ, 2009. – 51 с.
6. Cockerham L. G., Shane B. S. (Ed.). Basic Environmental Toxicology. – Boca Raton, Fl.: CRC Press, 1994. – 627 p.
7. Landis W. G., Yu M-H. Introduction to Environmental Toxicology. – Boca Raton, Fl.: Lewis Publishers, 1995. – 328 p.

### Summary

**Hnativ P. S., Khirivsky P. R., Buchko A. M.**

#### **ENVIRONMENTAL TOXICOLOGICAL SAFETY – NEW ACTUAL PROBLEM**

*Importance of modern knowledge of environmental toxicology is reasonable. Public problems which arise up from the lack of information of population and senior officials relatively ecotoxic of many modern chemical components of environment are outlined. A purpose and tasks of ecotoxicology as educational discipline is indicated. The necessity of application of ecotoxicology knowledge is well-proven for passing to principles of sustainable development.*

**Key words:** *ecotoxic, xenobiotic, coergizm, natural environment, environment, sustainable development.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 338:631.153

**Голод В.П.,** © асистент кафедри «Екології і природничих дисциплін» ВП  
НУБіПУ «Бережанський агротехнічний інститут»

**Павлів О.В.,** к.вет.н, доцент кафедри «Екології і природничих  
дисциплін» ВП НУБіПУ «Бережанський агротехнічний інститут»

### ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ

*Проаналізовано проблеми формування та впровадження державної політики енергозбереження в Україні, визначено перешкоди реалізації енергозберігаючих заходів. Визначено, що становлення нових підходів в науці та технологіях є умовою виживання в жорстких ринкових умовах, входження в світові ринки, переходу від стану ресурсопостачальника до конкурентоспроможного виробника високотехнологічної продукції з сучасними екологічними параметрами виробництва.*

**Ключові слова:** політика енергозбереження, енергозберігаючі заходи, енерготехнології.

Поряд зі структурною перебудовою економіки, для успішного вирішення проблеми енергозабезпечення необхідно реалізувати низку організаційно-правових і технічних заходів з енергозбереження. За одночасної реалізації організаційно-правових заходів і суттєвих змін структури економіки, обсяги споживання енергоресурсів можна скоротити у 2 – 3 рази.

Організаційно-правові заходи задля енергозбереження – це розробка і запровадження законів, стандартів, нормативів, податків на викиди шкідливих речовин, на використання імпортованих енергоносіїв, налагодження обліку шляхом використання лічильників ресурсів, державна підтримка впровадження нових ефективних видів техніки, технологій, матеріалів тощо.

Основний потенціал енергозбереження зосереджений у найбільш енергомістких галузях економіки. Змістом заходів в цих галузях є модернізація обладнання, оновлення технологічних процесів та застосування нових ресурсоощадних матеріалів. Це дозволить, окрім економії ресурсів, підвищити також якість виробів, що важливо для виходу на західні ринки.

Зважаючи на ресурси енергоносіїв, вітчизняну інфраструктуру, кліматичні та геологічні умови, та з огляду на світовий рівень енергетичних технологій, в нашій країні доцільно масштабно розвивати і впроваджувати сучасні технології використання поновлюваних та нетрадиційних (альтернативних) джерел енергії. Ці джерела енергії практично не завдають шкоди довкіллю. Окрім того, їх не потрібно видобувати, купувати і транспортувати, бо вони є результатом дії сонячного випромінювання на фізичні, хімічні та біологічні процеси, що повсюдно відбуваються на Земній кулі, а з цього впливає їх практична невичерпність та поновлюваність.

До поновлюваних джерел енергії відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, річкових потоків, морських хвиль, енергію,

акумулявану в довкіллі та біомасі. Сюди ж належить також енергія припливів та тепло глибинних шарів Землі – геотермальна енергія.

Перехід до розширеного використання поновлюваних джерел енергії дозволить вирішити не тільки енергетичні питання, але й ряд інших проблем України, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища, глобальним потеплінням (дасть змогу швидше досягти цілей, задекларованих у Кіотському Протоколі), зменшить загрозу енергетичної та економічної кризи, сприятиме надійності енергопостачання і створить сотні тисяч робочих місць. Висока енергоємність в Україні є наслідком суттєвого технологічного відставання більшості галузей економіки від рівня розвинутих країн, незадовільної галузевої структури національної економіки, негативного впливу „тіньового” сектора, зокрема, імпортно-експортних операцій, що об'єктивно обмежує конкурентоспроможність національного виробництва і постає важким тягарем на економіку – особливо за умов її зовнішньої енергетичної залежності. На відміну від промислово розвинутих країн, де енергозбереження є елементом економічної та екологічної доцільності, для України – це питання виживання в ринкових умовах та входження в європейські та світові ринки. Для цього підлягає розв'язанню проблема збалансованого платоспроможного попиту як на внутрішньому так і зовнішньому ринках, а також диверсифікації імпорту паливно-енергетичних ресурсів.

При цьому слід зазначити, що на даний час структурний фактор як складову потенціалу енергозбереження в основному вичерпано. Для збереження існуючих темпів зниження енергоємності (4-6% щороку) необхідно невідкладно задіяти технологічний фактор потенціалу енергозбереження. У разі невжиття кардинальних заходів, відставання показників енергоефективності економіки України від показників розвинутих країн стане хронічним. Це, в свою чергу, значно ускладнить в коротко- та середньостроковій перспективі конкурентоздатність вітчизняного продукту на світових ринках.

Крім того, на темпи зниження енергоємності впливають такі чинники:

- невідповідність тарифів і цін на енергоресурси витратам на їх виробництво;
- економічні ризики, пов'язані з функціонуванням природних монополій;
- споживання енергоресурсів за відсутності приладів обліку;
- високий рівень втрат енергоресурсів при їх передачі та споживанні;
- стан погашення взаємної заборгованості на оптовому ринку електроенергії та інших ринках енергоресурсів;
- низький рівень впровадження енергоефективних технологій та обладнання;
- високий рівень фізичної зношеності технологічного обладнання в усіх галузях національної економіки.

Виходячи з цього, визначені основні проблеми енергозбереження, які вимагають першочергового розв'язання:

1. Приведення окремих положень законодавства у сфері енергозбереження у відповідність з економічною ситуацією. Зокрема створення умов економічного стимулювання суб'єктів господарювання до підвищення



ефективності використання енергоресурсів. Шляхом вирішення цієї проблеми є розроблення проектів змін до податкового законодавства щодо обмеження валових витрат за енергоресурси, які споживаються суб'єктами господарювання, та встановлення збору за перевитрати енергоресурсів понад норми.

2. Удосконалення порядку нормування питомих витрат енергоносіїв – прийняття нової редакції Закону України „Про енергозбереження” – Закону України „Про енергоефективність”.

3. Створення системи нових енергетичних стандартів – прийняття нової редакції Закону України „Про енергозбереження” – Закону України „Про енергоефективність”.

4. Удосконалення системи державної експертизи з енергозбереження – прийняття нової редакції Закону України „Про енергозбереження” – Закону України „Про енергоефективність”.

5. Запровадження обов'язкової статистичної звітності щодо використання енергоресурсів в рамках прийняття нової редакції Закону України „Про енергозбереження” – Закону України „Про енергоефективність”.

6. Створення єдиного механізму державного контролю у сфері енергозбереження і енергоефективності, уникаючи дублювання функцій органів державного управління у цих сферах – прийняття нової редакції Закону України „Про енергозбереження” – Закону України „Про енергоефективність”.

7. Встановлення адекватної юридичної відповідальності юридичних осіб, посадовців та громадян за неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів, а саме: підготовка змін до відповідних статей Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо збільшення розмірів штрафів за правопорушення у сфері енергозбереження; запровадження фінансової відповідальності юридичних осіб за неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів.

8. Забезпечення переходу до масового застосування та заміни на сучасні прилади обліку споживання енергоресурсів. Існує нагальна необхідність упорядкування оплати за спожиті ресурси споживачами житлово-комунальних послуг, яка на даний час проводиться здебільшого за встановленими нормами, що значно перевищують фактичні обсяги споживання ресурсів. Шляхом вирішення цієї проблеми є прийняття Закону України “Про комерційний облік ресурсів, передача яких здійснюється мережами”.

Галузевими заходами щодо енергозбереження в Україні є:

- модернізація процесів регенерування брухту чорних металів та виплавки чавуну (і сталі), підвищення якості сталі;
- збільшення частки використання деталей із високоміцного чавуну та пластмас до світового рівня;
- оптимізація технологічних процесів виробництва шляхом впровадження систем автоматичного контролю;
- налагодження вітчизняного виробництва і масштабного використання високоякісних енергоекономних освітлювальних ламп;

- створення умов і стимулів для повторного використання деталей машин, за належного рівня стандартизації цей потенціал може становити 60—80% деталей;
- обладнання електричних двигунів в устаткуванні перетворювачами частоти для економного споживання електроенергії в період неповного завантаження приводу, економія електроенергії може становити 20—30%;
- оптимізація теплопостачання міст за рахунок використання теплонасосних станцій для вилучення теплової енергії з вторинних низькопотенційних енергоресурсів (теплових викидів промисловості та комунального господарства) і з природного середовища (озер, рік, морів, ґрунту, повітря);
- налагодження випуску електричних лічильників для погодинного обліку і запровадження диференційованих тарифів;
- збільшення частки комбінованого виробництва електрики і тепла за рахунок масштабного впровадження когенераційних та утилізаційних установок;
- збільшення частки децентралізованого виробництва електрики в рамках Об'єднаної енергетичної системи України з метою скорочення втрат енергії з нинішніх 16-28 до 6-8 відсотків.

Економія в результаті реалізації зазначених вище заходів може бути значно більшою від обсягів виробництва енергії на усіх АЕС України. Однак слід мати на увазі, що енергозберігаючі заходи технічного характеру, тобто ті, що потребують значних витрат, у багатьох випадках будуть реалізовуватися дуже повільно. Без державної підтримки, запровадження фінансово-економічних стимулів і штрафних санкцій буде складно реалізувати заходи з модернізації комунальної енергетики та масштабного впровадження когенерації, утилізації, опанування інших технологій з невисокою прибутковістю.

#### Література

1. Annual energy Outlook 2007. With Projections to 2030 // [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov) – Energy Information Administration
2. De Groot H., Nijkamp P., Rodenburg C., Verhoef E. Energy saving by firms: by decision making, barriers, and policy // *Change* 47. – 1999. – May-june. – P. 1-3.
3. Аналітична інформація щодо моніторингу виконання державних і регіональних програм енергозбереження та впровадження енергоефективних заходів і технологій в областях України // Державний Комітет України з енергозбереження. [www.eu-directory.ea-ua.com](http://www.eu-directory.ea-ua.com)
4. Булгаков С.Н. Окупаемая реконструкция пятиэтажной жилой застройки / С.Н. Булгаков, И.В. Рыбалко // *Прораб.* – 2006. – № 5. – С. 12-14.
5. Долінський А.А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики / А.А.Долінський // *Вісник НАН України.* – 2006. – №2. – С. 234.
6. Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: Довідник. – К.: НДІпроектреконструкція, Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Instituts Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), 2006. – 144 с.

7. Закон України «Про енергозбереження» №74/94-ВР від 01.07.1994 р. // [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua)
8. Закон України «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду» №525-V від 22.12.2006 р. // [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua).
9. Закон України «Про теплопостачання» №2633-IV від 02.06.2005р. // [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua).
10. Єрмілов С. Проблеми та шляхи удосконалення державної політики України у галузі енергозбереження / С.Єрмілов // Економіка України. – 2006. – №9. – С. 4-11.
11. Наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України «Про затвердження Галузевої програми енергоефективності у будівництві на 2010-2014 роки» від 30.06.2009 N 257 // <http://zakon.nau.ua>
12. Постанова КМУ №820 від 14.05.99 р. «Про заходи щодо реконструкції будинків перших масових серій» // <http://zakon.nau.ua>
13. Сердюк Т.В. Особливості реалізації політики енергозбереження в Україні: досягнення та шляхи вдосконалення / Т.В.Сердюк, С.Ю.Франишина // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – №1. – С. 52-56.
14. Суходоля О.М. Динаміка виконання державних і регіональних програм з енергозбереження з економії ПЕР регіонами України (по кварталах) за 2003 рік // [www.sukhodolia.com](http://www.sukhodolia.com)
15. Суходоля О. Модель аналізу енергоспоживання та визначення рівня енергоефективності національної економіки / О.Суходоля // Економіка України. – 2005. – №5. – С.31-37.
16. Франчук І.А. Світові тенденції розвитку енергозабезпечення і систем їх державного регулювання / І.А.Франчук // Економіка та держава. – 2008. – №12. – С.66-68.

### Summary

**V.P. Holod O.V. Pavliv**

*The problems of formation and implementation of energy policy in Ukraine, identified barriers of energy saving measures. Determined that the development of new approaches in science and technology is a condition of survival in tough market conditions, entry into world markets, the transition from state a supplier of resources to competitive manufacturer of high technology products with modern environmental parameters of production.*

**Key words:** *politics of energy saving, energy-saving measures energotechnologies.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК: 581. 14

Грицина М.Р., к. б. н., © (hrytsynamr@gmail.com)

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ПЛОДОНОШЕННЯ ОСОБИН  
VERBASCUM DENSIFLORUM BERTOL. РІЗНОГО РІВНЯ ЖИТТЄВОСТІ**

За габітусом рослини в популяції *Verbascum densiflorum* розділено на чотири рівні життєвості - високий, середній, низький і дуже низький. Особини кожного рівня життєвості, що виділені за комплексом морфометричних ознак будови вегетативних органів, відрізняються також за особливостями плодоношення та насінневою продуктивністю.

**Ключові слова:** *Verbascum densiflorum Bertol.*, рівень життєвості особин, монокарпічний пагін, насіннева продуктивність, маса 1000 насінин.

**Вступ.** Насіннева продуктивність є одним з головних критеріїв, які визначають життєвість виду та здатність його популяції до самовідновлення і самопідтримання. Модельним об'єктом наших досліджень обрано *Verbascum densiflorum Bertol.* (*V. thapsiforme Shcrad*) з родини ранникові (*Scrophulariaceae*), який утворює в природі нестійкі, гетерогенні за віталітетною структурою, ценопопуляції [13] в ектопах з зруйнованим рослинним покривом: на берегах рік, відслоненнях порід, сухих луках, узбіччях шосейних та залізничних доріг, смітниках, виникнення яких зумовлене природним шляхом або господарською діяльністю людини [1]. За життєвою формою цей вид належить до стрижнекоренових трав'яних дворічних монокарпиків, які після процесів цвітіння і плодоношення повністю відмирають, залишаючи по собі в ґрунті велику кількість довгоживучого, дрібного насіння [3]. Так, з літературних джерел відомо, що насіння видів роду зберігає життєздатність протягом дуже довгого часу - 40-50 [7, 13] і навіть 120 [14] років.

У видів всіх роду *Verbascum* плід однотипний – верхня синкарпна коробочка з повною перегородкою і центральною плацента цією. За формою вона кулясто-яйцевидна, а розмір її становить 5-7 мм. Коробочкам властиве септицидно-латерально-дорзальне розкривання, тобто по швах зростання плодолистиків з поздовжнім розщепленням перегородок і відділенням стулок від центральної колонки. Крім цього, стулки на верхівці частково розкриваються по середній жилці, набуваючи двозубчастої форми [6].

Насіння коробочок численне (до 500 штук в плоді), дрібне (0,5–0,7 – 1-2 мм завдовжки), продовгувате конічно-призматичної форми із зрізаною верхівкою [10]. З поверхні воно сильно скульптуроване (сітчасто - дрібноямчасте) з 6-9 рядами пухирців (альвеол), що зумовлене особливостями його внутрішньої будови. Зокрема, ендосперм насінини утворює своєрідні

вирости, які помітні на її поверхні у вигляді виступів пухирчатої форми. Оболонка насінини складається з тонкого епідермісу і товстого губчастого ендотелію. Епідерміс утворений ізодіаметричними клітинами з слабо потовщеними стінками. Проте, його зовнішні тангентальні стінки вкриті восковим нальотом, завдяки чому вони здатні збільшувати коефіцієнт відбиття падаючих сонячних променів та збільшувати гідрофобність насіння. Ендотелій має губчасту структуру і є сильно адсорбуючим шаром, що легко гідратується. Це дає можливість покращення проростання насіння в сухих умовах місцезростань.

**Матеріали і методи.** Метою нашої роботи було вивчити особливості процесу плодоношення особин *V. densiflorum* з різним рівнем віталітету в природній популяції, розташованій на сухій луці в північній околиці м. Миколаєва Львівської області. Поділ особин в популяції на рівні життєвості проводили за методикою Ю.А. Злобіна [5] та Г.Г. Жиляєва [4]. Для вивчення процесу плодоношення рослин у відповідній фенофазі з кожної з виділених за рівнем життєвого стану груп визначали кількість та вагу плодів на рослину, їх кількість в парціальному суцвітті та кількість цих суцвіть у нижній, середній і верхній частинах її флоральної зони. Вивчали також насінневу продуктивність, для чого підраховували кількість насіння в одній коробочці в різних частинах суцвіття та його загальну кількість в кожній частині суцвіття та на пагін. Визначали масу 1000 насінин, утворених як на пагін, так і в кожній частині його флоральної зони.

**Результати досліджень.** Встановлено, що диференціація особин *V. densiflorum* за рівнем життєвості спостерігається протягом усіх етапів онтогенезу [2]. У фазі закінчення цвітіння, яка припадає на III декаду липня у високо- і середньожиттєвих рослин, а у низько – і дуже низькожиттєвих рослин – на I декаду серпня у них припиняються ростові процеси і вони досягають остаточних розмірів. В цей час процеси життєдіяльності зосереджені у флоральній зоні пагона, де відбувається поступове формування плодів та насіння вздовж осі суцвіття.

Кількісні показники, що характеризують ступінь плодоношення та насінневу продуктивність рослин, суттєво залежать від рівня їх життєвості. Так, як видно з таблиці 1, загальна кількість плодів на пагоні та їх маса, кількість плодів, утворених з квіток парціального суцвіття, є найвищими в особин високої життєвості. Із падінням рівня життєвості рослин ступінь їх плодоношення поступово зменшується і є мінімальним в особин з дуже низьким рівнем життєвості. Так, у особин цієї життєвості порівняно з особинами високої життєвості на пагоні утворюється в 11 разів менше плодів, а їх маса є меншою в 20 разів. Встановлено, що кількість плодів на пагоні суттєво залежить від місця їх утворення у його флоральній зоні. При цьому, ця закономірність спостерігається в особин різного рівня життєвості. Так, наприклад, найбільша кількість плодів утворюється в середній частині суцвіття, дещо нижчою вона є в нижній його частині і значно меншою – в верхній (табл.

1). Така ж закономірність спостерігається в межах флоральної зони пагона в особин середнього, низького і дуже низького рівня життєвості.

Таблиця 1

**Кількісна характеристика плодів монокарпічних пагонів *Verbascum densiflorum* залежно від рівня життєвості рослини**

Ознаки	Рівні життєвості				
	Ж <sub>1</sub> (високий)	Ж <sub>2</sub> (середній)	Ж <sub>4</sub> (низький)	Ж <sub>4</sub> (дуже низький)	
Загальна кількість плодів на пагоні	326,66±11,23	172,45±6,72	77,36±3,50	29,37±1,5	
Кількість плодів по частинах суцвіття	В	92,75±12,15	47,45±5,92	22,73±2,82	8,87±0,87
	Б	134,58±11,62	68,45±8,58	28,91±3,61	10,25±1,81
	А	99,33±9,92	56,54±5,67	25,73±4,10	10,25±1,82
Маса плодів на пагоні, г	26,41±1,16	9,27±0,45	4,69±0,24	1,32±0,16	
Маса плода в різних частинах суцвіття, гр.	В	6,10±0,71	2,61±0,39	1,49±0,18	0,30±0,06
	Б	9,43±0,89	3,63±0,45	1,69±0,21	0,52±0,16
	А	10,88±1,16	3,03±0,31	1,51±0,24	0,50±0,15
Середня кількість плодів, утворених в пучках квіток по частинах суцвіття	В	3,04±0,27	1,54±0,10	1,12±0,09	1,1±0,1
	Б	4,66±0,32	3,0±0,27	1,90±0,12	1,22±0,14
	А	4,92±0,28	3,36±0,20	2,5±0,18	1,44±0,17

Примітка. Частина суцвіття: А – нижня частина суцвіття, Б - середня частина суцвіття, В - верхня частина суцвіття.

Відрізняються також особини різної життєвості за кількістю утвореного насіння в плоді. Встановлено, що найбільша кількість насіння утворюється в плоді в особин високої життєвості, тоді як в особин середньої життєвості вона є в 1,3 раза меншою, а низької життєвості – 2,3 раза. Виняток складають особини дуже низької життєвості, у плоді яких утворюється не найменша, як можна було сподіватись, кількість насіння, а на чверть більша від особин низької життєвості. Пояснюється це, очевидно, тим, що в особин дуже низької життєвості флоральна зона утворена з порівняно меншої кількості квіток, ніж в особин низької життєвості, з яких розвиваються плоди, на утворення яких витрачається більше пластичних речовин.

Таблиця 2

**Насіннєва продуктивність рослин *Verbascum densiflorum* залежно від рівня їх життєвості**

Ознаки	Рівні життєвості				
	Ж <sub>1</sub> (високий)	Ж <sub>2</sub> (середній)	Ж <sub>4</sub> (низький)	Ж <sub>4</sub> (дуже низький)	
Кількість насіння на пагоні	173958	60104	20755	8826	
Середня кількість насіння в плоді на рослину	548,94±12,11	344,05±50,46	267,50±9,46	299,0±17,57	
Середня кількість насіння в плоді в різних частинах суцвіття	В	527,0±18,03	257,20±38,67	250,0±37,63	266,0±33,33
	Б	551,0±20,31	342,95±25,66	270,0±46,36	326,0±27,63
	А	568,83±14,70	432,0±26,15	282,50±54,52	305,0±17,07
Маса 1000 насінин з різних частин суцвіття, г	В	0,9	0,82	0,5	0,46
	Б	0,9	0,88	0,58	0,8
	А	0,9	1,04	0,79	0,85
Маса 1000 насінин, гр.	0,9	0,91	0,6	0,7	

Неоднаковою є кількість насіння, утвореного у плоді в нижній, середній і верхній частині в межах усього суцвіття у рослин різних рівнів життєвості. Так, в особин високої, середньої і низької життєвості кількість насіння поступово зменшується вздовж суцвіття – від нижньої через середню до верхньої частини. Щодо особин дуже низької життєвості, то у них найбільша кількість насіння утворюється в плодах середньої частини суцвіття, менше – в плодах нижньої, і найменше в плодах його верхньої частини та помітно зростає, порівняно з особинами низької життєвості.

Певною відмінністю відзначаються рослини різної життєвості за масою 1000 насінин. У особин високої і середньої життєвості значення цього показника у них є однаковим, тоді як в особин низької життєвості він є від них в 1,8 рази меншим, а в особин дуже низької життєвості – дещо вищим від особин низької життєвості. Щодо залежності маси 1000 насінин від місця його утворення у суцвітті, то встановлено, що в особин високої життєвості цей показник не залежить від місця утворення насіння в суцвітті, тоді як в особин середньої, низької і дуже низької життєвості він поступово зменшується від нижньої до верхньої частини суцвіття.

Подібні результати спостерігаємо також і у інших авторів. Так, П. Еліаш [9], встановив, що маса насіння *V. speciosum* зменшується в акропетальному напрямку вздовж осі суцвіття та залежить від ступеня галузнення рослини. Чим більше галузяться рослини, тим легше насіння вони утворюють. Існує припущення, що така особливість схожості і маси насіння залежно від його топографії зумовлена неоднаковим рівнем живлення насіння, внаслідок цього формування і досягання плодів проходить в різний час і, відповідно, за різних погодних, температурних та інших екологічних умов. У сухий рік утворюється легше насіння. Маса насіння збільшується також з збільшенням величини рослини.

Взаємозалежність між висотою квітконосних пагонів рослин, частотою відвідування їх квіток комахами-запилювачами та насінневою продуктивністю було з'ясовано С. Доннелі, К. Лорте і Л. Аарссеном [8, 11] на прикладі *V. thapsus*. Рослини, які мають пагони висотою понад 2 м і не галузяться, інтенсивно відвідуються комахами (бджоли, джмелі), які забезпечують їх перехресне запилення. Натомість, у рослин з низькими пагонами частіше відбувається самозапилення, що призводить до генетичного закріплення низького рівня життєвості в таких рослин, яке веде до зниження насінневої продуктивності.

Проте, нерідко у *V. thapsus* спостерігається зменшення утворення насіння в плодах, що може бути зумовлено пошкодженням як апікальної меристеми стебла, так і квіток головного суцвіття шкідником довгоносом (*Gymnetron tetrum*) [12].

**Висновки.** Популяції *V. densiflorum* представлені надзвичайно неоднаковими за життєвістю особинами, які відрізняються між собою не лише за своїм габітусом, а й за кількісними показниками плодоношення і насінневою продуктивністю.

Загальна кількість плодів на пагоні, їх маса, кількість плодів, утворених з квіток парціального суцвіття, є найвищими в особин високої життєвості і зменшується з кожним наступним рівнем, досягаючи мінімуму в особин з дуже низьким рівнем життєвості. Така ж закономірність спостерігається у кількості насіння, утвореного на пагін та в одній коробочці. Лише у особин дуже низького рівня кількість насіння в коробочці є дещо вищою, ніж у особин низького рівня життєвості.

Маса насіння у особин високого і середнього рівня життєвості є однаковою, тоді як в особин низької життєвості вона є дещо меншою, а в особин дуже низької життєвості – дещо вищою від особин низької життєвості.

Збільшення насінневої продуктивності в особин дуже низького рівня життєвості зумовлено, очевидно, максимальним вкладання рослинами ресурсів у генеративну сферу в екстремальних умовах зростання.

#### Література

1. Василевич В. И., Мотекайте В. П. Рудеральные сообщества как особый тип растительности // Ботан. журн. – 1988. – Т. 73, № 12. – С. 1699-1707.
2. Грицина М.Р. Особливості онтогенезу рослин особин *Verbascum densiflorum Bertol.*, зумовлені рівнем їх життєвості в популяціях // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2011. – Вип. 57. – С. 32-39.
3. Грицина М.Р. Структура та генезис життєвих форм видів роду *Verbascum L.* флори західного регіону України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : / спец. «03.00.05» - ботаніка. - К., 2010. - 20 с.
4. Жилияев Г. Г. Жизнеспособность популяций растений. - Львов, 2005. – 204 с.
5. Злобин Ю.А. О неравноценности особей в ценопопуляциях растений // Ботан. журн. – 1980. – Т. 65, № 3. – С. 311-322.
6. Каден Н.Н., Смирнова Н.И. К морфологии плодов норичниковых // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. – 1964. – Т. 79. - Вып. 3. – С. 77-91.
7. Baskin Jerry M. Baskin C. Carol. Seasonal change in germination responses of buried seeds of *Verbascum thapsus* and *Verbascum blattaria* and ecological implication // Can. J. Bot. – 1981.- Vol. 59, № 9. – P. 1769-1775.
8. Donnelly S. E., Lortie C. J., Aarssen L. W. Pollination in *Verbascum thapsus* (Scrophulariaceae): the advantage of being tall // Am. J. Botany. – 1998. – Vol. 85, № 11 - P. 1618-1625.
9. Eliaš P. Is the seed weight determined by plant size in *Verbascum speciosum*? // Preslia. – 1988. – Vol. 60, № 1. - P. 89-92.
10. Juan R., Fernandes I., Pastor J. Systematic consideration of microcharacters of fruit and seed in the genus *Verbascum* (Scrophulariaceae) // Ann. Bot. – 1997. – Vol. 80, № 11. – P. 591-598.
11. Lortie C. J., Aarssen L. W. The advantage of being tall: Higher flowers receive more pollen in *Verbascum thapsus L.* (Scrophulariaceae) // Ecoscience. – 1999. - Vol. 6, № 1. P. 68-71.
12. Mittelbach G. G., Gross R. L. Experimental studies of seed predation in old-fields // Oecologia. – 1984. – Vol. 65, № 1. P. - 7-13.



13.Reinartz J. A. Life history variation of common mullein (*Verbascum thapsus*) : 1. Latitudinal differences in population dynamics and timing of reproduction // Journal Of Ecology. – 1984 a. – Vol. 72, № 3. P. 897-912.

14.Telewski F.W., Zeevaart A.D. The 120-yr period for Dr. Beal's seed viability experiment / Am. J. Bot. – 2002. – Vol. 89, № 5. – P. 1285-1288.

**Summary**

**Hrytsyna M.R.**

**FEATURE OF FRUITING PROCESS INDIVIDUALS *VERBASCUM***

***DENSIFLORUM BERTOL.* OF DIFFERENT VITAL LEVEL**

*Population Verbascum densiflorum different behind a vital level of individuals. Behind this indicator of a plant are divided into four levels of viability: high, average, low and very low. Plants of each level digger in the sizes vegetative and generative organs, feature of fruiting process and formation of seeds.*

Рецензент – д.б.н., професор Берко Й.М.

УДК. 619.615.636.592.612.

**Гунчак В.М.**, професор. д.вет.н., **Журавльов О.Ю.**, здобувач<sup>©</sup>  
Львівський національний університет ветеринарної медицини та  
біотехнологій імені С.З.Гжицького

## **ВПЛИВ ПЛОДІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ НА ІМУННУ СИСТЕМУ СОБАК ПРИ ВТОРИННИХ ІМУНОДЕФІЦИТАХ**

*У статті представлені результати експериментальних досліджень з вивчення впливу плодів розторопші плямистої на гуморальну і клітинну ланки імунної системи інтактних собак. Встановлено, що при згодовуванні плодів розторопші з кормом в дозі 1 г/кг маси тіла, курсами по 3 доби з 3-добовим інтервалом, на 5-у добу збільшується загальна кількість лімфоцитів, а з 10-ї доби підвищується фагоцитарна активність Т- і В-лімфоцитів, та активізується бактерицидна і лізоцимна активність сироватки крові. На 15-у добу показники активності імунної системи досягають максимального рівня. Відтак, вони незначно знижуються на 20-у добу і утримуються на високому рівні навіть після припинення згодовування плодів розторопші плямистої. Пропонується застосовувати плоди розторопші плямистої для підвищення стану клітинної і гуморальної ланок імунної системи при вторинних імунодефіцитних станах.*

**Ключові слова:** імунодефіцит вторинний, імунітет клітинний і гуморальний, лімфоцити, лізоцим, фагоцитоз, плоди розторопші плямистої.

**Вступ.** При утриманні собак у великих містах в домашніх умовах, на них постійно діють стресові фактори: гіподинамія, годівля неадекватними кормами, шумові, світлові, транспортні та інші фактори. Це призводить до постійного перезбудження центральної та вегетативної нервової систем, розладів оптимального фізіологічного стану організму, порушення обміну речовин. В кінцевому результаті настає пригнічення клітинної і гуморальної ланок імунної систем, що призводить до розвитку вторинного імунодефіциту [1,2]. Лікування набутих імунодефіцитів - це актуальна проблема ветеринарної практики.

Для підвищення імунного стану організму тварин рекомендують хімічні імуностимулятори: КАФІ, тималін, Т-активін, імуностимулін. Ці препарати в основному застосовують для лікування тварин при клінічних імунодефіцитах. Для профілактики імунодефіцитів більш перспективні фітопрепарати: ехінацея, плоди лимонника, корінь женьшеня[3]. За результатами досліджень останніх років найбільш перспективними імуностимуляторами вважають плоди розторопші плямистої [4].

**Матеріал і методи досліджень.** Досліди провели на 5-и контрольних і 10-и дослідних собаках великих порід (ротфейлери, німецькі вівчарки, добермани). Дослідним собакам з кормом курсами по 3-и доби, з 3-и добовим

---

© Гунчак В.М., Журавльов О.Ю., 2012

інтервалом згодовували розмелені плоди розторопші плямистої в дозі 1 г/кг м.т. Ми провели 4 курси фітостимуляції імунної системи собак.

На 1-у, 5-у, 10-у, 15-у та 20-у доби у собак із стегнової вени брали кров для досліджень показників імунної системи. В сироватці крові визначали показники гуморального імунітету: бактерицидну активність сироватки крові (БАСК), лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК), рівень циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) та вміст серомукоїдів. В цільній крові визначали показники клітинного імунітету: загальну кількість лімфоцитів, Т- і В-лімфоцитів. Показники імунної системи визначали за методиками, що описані в «Довіднику з лабораторної діагностики» [5].

**Результати досліджень.** При згодовуванні собакам розмелених плодів розторопші плямистої встановлено підвищення стану гуморального і посилення активності клітинного імунітетів. Така дія зумовлена наявністю в плодах високого рівня біологічно активних речовин та біологічних амінів.

Плоди розторопші плямистої містять широкий набір мінеральних речовин (Cu, Zn, Fe, Co) та високий рівень вітамінів (А, Д, Е, С) які активізують стан імунної системи. Поряд з цим, у плодах наявна група флаволігнанів, об'єднаних за загальною назвою «Силімарин». За даними ряду дослідників [6] він діє гепатопротекторно, антиоксидантно та активізує блоксинтезувальну функцію печінки, в тому числі синтез імунглобулінів. Імуностимулювальну дію плодів розторопші плямистої встановлено в ряді експериментальних досліджень в дослідах на тваринах [7].

Таблиця 1

**Стан імунної системи собак при згодовуванні плодів розторопші плямистої ( M+m; n=15)**

Показник Контроль/ Дослід	Доба досліджень			
	1-а	10-а	15-а	20-а
<i>Гуморальний імунітет</i>				
БАСК, %	64,8±1,3 64,6±1,5	64,2±1,4 72,8±1,2*	64,6±1,4 76,2±1,4**	64,5±1,8 75,4±1,2*
ЛАСК, %	36,4±0,8 36,6±0,4	36,2±0,6 42,7±0,3**	35,6±0,8 45,6±0,4***	36,4±0,6 43,2±0,5**
ЦІК, %	38,6±1,4 38,8±1,4	38,2±1,2 38,6±1,6	38,4±1,6 38,2±1,4	38,5±1,3 42,7±1,4*
Серомукоїди мг/см <sup>3</sup>	0,36±0,04 0,36±0,03	0,36±0,03 0,36±0,05	0,35±0,05 0,38±0,03*	0,35±0,04 0,38±0,05*
<i>Клітинний імунітет</i>				
Лімфоцити загаль, Г/л	9,7±0,5 9,6±0,6	9,5±0,3 11,2±0,5**	9,4±0,6 11,4±0,7**	9,5±0,4 11,2±0,6**
Т-лімфоцити, Г/л	0,16±0,02 0,16±0,03	0,18±0,02 0,22±0,06**	0,17±0,04 0,23±0,04***	0,18±0,03 0,23±0,06**
В-лімфоцити Г/л	0,34±0,04 0,32±0,03	0,36±0,06 0,44±0,05**	0,35±0,04 0,45±0,06**	0,36±0,05 0,45±0,03**

Примітка: Супінь вірогідності: \* - P < 0,05; \*\* - P < 0,025; \*\*\* - P < 0,001

Основна функція імунної системи розпізнавати чужі для організму антигени і адекватно реагувати на них клітинною і гуморальною ланками імунітету, підтримуючи постійну стійкість організму проти бактеріальних інфекцій. В перші 5 днів згодовування плодів розторопші плямистої, не встановлено вірогідних змін величин показників гуморальної ланки імунної системи. Проте, в наступні дні настало суттєве підвищення активності імунної системи.

Бактерицидна активність сироватки крові (БАСК) – це показник природної резистентності організму гуморального типу. Вона зумовлена наявністю в крові специфічних білків, здатних спричиняти загибель бактеріальних клітин або нейтралізувати токсичні та чужорідні агенти різної етіології [8]. У наших дослідах встановлено, що у собак на 10-у добу БАСК підвищилася на 13,4%, на 15-у – 18,4%. На 20-у добу БАСК незначно знизилася, але залишалася на високому рівні після припинення згодовування плодів розторопші.

Одним із важливих показників стану резистентності організму проти бактеріальних інфекцій являється рівень лізоциму в крові. Він лізує чужорідні агенти, що потрапили в організм. Встановлено, що при згодовуванні собакам плодів розторопші плямистої лізоцимна активність сироватки крові (ЛАСК) підвищилася на 17,9% на 10-у добу, досягла максимального рівня на 20-у добу (на 24,6% вище за контрольну) і залишалася на високому рівні після припинення згодовування плодів розторопші.

Важливим показником імунного стану організму собак є рівень циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) у крові собак. Встановлено, що протягом 15-и днів досліду рівень ЦІК був таким як в контролі, а на 20-у добу підвищився на 10,9%. На такому рівні ЦІК був і після припинення згодовування плодів розторопші, що вказує на високу лізоцимну активність сироватки крові.

Серомукоїди у сироватці крові є показником стану гуморальної ланки імунної системи. Під впливом плодів розторопші плямистої рівень серомукоїдів підвищився на 8,6% на 15-у добу і залишався на високому рівні на 20-у добу та після припинення згодовування плодів розторопші.

При дослідженні стану клітинної ланки імунної системи встановлено, що з 5-ої доби в крові собак на 17,9% збільшилася загальна кількість лімфоцитів. На такому рівні, з незначними відхиленнями, їх кількість була протягом усього періоду застосування плодів розторопші плямистої та після припинення їх згодовування. Поряд з цим встановлено збільшення кількості Т-лімфоцитів на 5-у, 10-у, 15-у, 20-у доби відповідно на 12,3%; 22,2%, 35,3%, 33,4%. Кількість В-лімфоцитів, за вказані періоди, збільшилася відповідно на 12,2%; 23,2%; 28,5%; 32,3%. Відомо, що Т-лімфоцити виконують клітинні механізми імунного захисту, В-лімфоцити здійснюють імунні реакції гуморального типу [9].

**Висновки:** Плоди розторопші плямистої при згодовуванні собакам з кормом в дозі 1 г/кг м.т. курсами по 3-и доби поспіль з 3-и добовими інтервалами (3-4 курси) завдяки широкому набору мікроелементів (Cu,

Zn,Co,Fe) та високому рівню вітамінів (А, Д, Е, С) стимулюють активність гуморальної і клітинної ланок імунної системи. В крові підвищується БАСК на 13-18%, ЛАСК на 18-24%, збільшується рівень ЦІК і серомукоїдів. Клітинна ланка імунної системи активізується внаслідок збільшення кількості Т-лімфоцитів на 22-35% і В-лімфоцитів на 22-35%.

Підвищення активності клітинної ланки імунної системи настає з 5-ої доби згодовування плодів розторопші плямистої, підвищення активності гуморальної ланки імунної системи - з 10-ої доби.

Після припинення згодовування плодів розторопші плямистої клітинний і гуморальний імунітети залишаються на високому рівні.

Плоди розторопші плямистої можна рекомендувати для підвищення активності імунної системи при вторинних імунодефіцитах

#### Література

1.Болезни собак и кошек /В.Б.Борисевич, В.Ф. Галат, Г.Н.Калиновский//Подред А.ЙМазуркевича –К.: Урожай 1995.

2.Воргалик М.В. Вторичные иммунодефицитные состояния /М.В.Воргалик, А.В.Ковальчук Иммунные заболевания системы крови –Горький ГМИ //Учеб. метод.пособине 1986. -186 с.

3.Дранник Г.Н. Иммуотропные препараты /Г.Н.Дранник, Ю.А.Гриневич, Г.М. Дизик –К.: Здоровя 1994.

4.Беліков В.В. Рослинні ресурси /В.В.Беліков 1985.

5.Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии //И.П.Кондрахин, Н.В.Курилов, А.Г.Малахов //Справоч.изд. –М.: Агропромиздат 1985 -287 с.

6.Скакун Н.П. Сравнительная оценка гепатопротекторной, антиоксидантной і желчегонной активности флавоноидных препаратов /Н.П.Скакун, Н.Ю.Степанова //Врачебное дело 1988 -№12,-С.52-54.6.

7.Пигаревский В.Е. Новое в учении о фагоцитозе и неспецифической резистентности /В.Е.Пигаревский //Архив патологии 1977. №7. –С.51-55.

8. Масляно Р.П. Основи імунології /Р.П.Масляно//Львів Вертикаль 1999.

9.Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология /Г.Н.Дранник Астропринт 1999.

#### Summary

**Hunczak V., Zhuravlev O.**

#### **INFLUENCE THE FRUITS MARINARIUMSILIBIUM IN TO ACTIVITI IMMUNITY SYSTEMS WITH IMMUNODIFICITY**

*The article reviews the results of experimental investigations of influence fruits Silibummarianum in to activiti immunity humoral et cellular of dogs for immunodificity state*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 339.138:504

Дідович А. П., к.б.н., доцент ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

*У статті розглянуті показники розвитку світового та вітчизняного ринку екологічно чистої продукції. На основі проведеного аналізу окреслено перспективи виробництва екологічно чистої продукції в Україні*

**Ключові слова:** екологічно чиста продукція, ринок, перспективи

**Вступ.** Досвід органічного виробництва, накопичений в різних країнах світу, доводить не тільки можливість, а й високу ефективність продукування органічної (екологічно чистої) продукції у сучасних умовах. Шлях органічного виробництва веде людину до підвищення якості та тривалості життя у гармонії з природним середовищем.

Метою написання статті є розгляд перспектив виробництва екологічно чистої продукції в Україні в сучасних умовах.

**Виклад основного матеріалу.** Споживчий попит, особливо у розвинутих країнах, бурхливо реагує на пропозицію "зелених", "органічних", "біологічних" і "екологічно чистих" товарів, породжуючи стрімкий розвиток відповідного бізнесу.

Екологічно чистий продукт можна розпізнати за наступними критеріями: [1]:

- продукція виготовлена з довічно нешкідливих матеріалів і не містить в собі речовин, які негативно впливають на здоров'я людини;
- при виготовленні продукції, застосовуються технології, з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище;
- виробники та постачальники несуть повну відповідальність за безпеку використання продукції не лише у сфері споживання, але й щодо впливу на довкілля;
- пакувальні матеріали для продукції є довічно нешкідливі, мають можливість повторної переробки, використання чи безпечної утилізації.

Один із важливих наукових і практичних напрямків – отримання екологічно безпечної сировини, її зберігання і підготовка до переробки. Це надзвичайно складна проблема, розв'язання якої починається з оцінки якості ґрунтів за фізико-хімічними показниками, наявністю залишків пестицидів, важких металів, нітратів, нітритів, радіонуклідів, патогенної мікрофлори, а також можливостей недопущення підвищення рівня забрудненості сільськогосподарської продукції, що на цих землях буде вирощуватися, вище

мінімальної. З цією метою використовується цілий арсенал прийомів та заходів, включаючи перехід до біологічних методів захисту насаджень від хвороб і шкідників, багатофакторне моделювання складу мінеральних і органічних добрив, що вносяться для підживлення рослин, та способів і режимів його проведення, строків та методів збирання, транспортування, складування та зберігання врожаю.

Продукція, яка не є фізичним об'єктом, тобто виступає у вигляді послуг, теж може визначатися як екологічно чиста, якщо вона не завдає шкоди, або є мінімально шкідливою для довкілля.

Статистика стверджує, що останніми роками світовий ринок екопродуктів зріс більш ніж утричі – з 18 млрд. дол. у 2000 році до 60 млрд. у 2010-му. На 2020 рік оборот цього ринку може сягнути 200–250 млрд. дол. На даний час серед виробників екологічно чистих продуктів лідирують Європа і Північна Америка, а найбільш розвинені ринки – в Німеччині, Франції, США та Великобританії. За споживанням органічних продуктів харчування на душу населення світовим лідером є Швейцарія, кожний житель якої в середньому витрачає на них 117 дол. на рік, до неї наближається Данія з сумою в 73 дол. Цей показник в більшості країн ЄС нині складає 30-50 дол. на рік, а в США - 45 дол., і має тенденцію до швидкого зростання. На даний час у світі майже сформувалися повноцінні ринки органічної продукції в таких сегментах, як овочі та фрукти, дитяче харчування, сільськогосподарська сировина для переробки (передусім зерно) та молочні продукти. Подальше зростання ринків органічної продукції відкриває можливості для виходу на них нових виробників, у тому числі вітчизняних. Так, ЄС і Швейцарія є імпортером, в тому числі зі Східної Європи, зерна, насіння олійних культур, овочів і фруктів та яловичини, вирощених за органічною системою [11].

В Україні на початок 2010 р. сільськогосподарські площі під органічними господарствами склали близько 270 193 га, що удвічі більше, ніж 6-7 років тому. По цьому показнику Україна у 2009 році зайняла 20 місце в світі. На внутрішньому ринку теж сформувалися позитивні тенденції зростання ринку екологічно чистої продукції [3]. Так за даними експертів компанії Appleton Maueg, які досліджували вподобання українців, виявилось, що 60% покупців згодні купувати екологічно чисті товари, навіть якщо їхня вартість буде вища за звичайні. Щодо вартості, то покупець в залежності від виробника та виду продукції може переплачувати за приставку «еко» на 20-100% [2].

Нормативною базою екологічної підготовки виробництва є: природоохоронні норми і правила проектування та будівництва; норми і правила охорони тваринного та рослинного світу; сучасні та очікувані параметри фізичних, біологічних та соціально-екологічних умов, що безпосередньо пов'язані з новою продукцією та технологією; проектний опис супроводження процесу її освоєння, виготовлення та експлуатації виробів (використання технологій) з точки зору екологічних аспектів впливу на середовище (транспортування, водопостачання, зберігання сировини, допоміжних матеріалів та продукції тощо). Стандарти ISO 14000, що з'явилися

в 1996р. офіційно вважаються добровільними. Стимулом для їх упровадження є бажання отримати сертифікат про випуск «екологічно чистої продукції». Для вітчизняних виробників актуальність стандартів ISO 14000 підвищується тим, що на ринок країн Європейського союзу (ЄС) допускається тільки сертифікована за МС ISO 14000 продукція.

В Україні офіційно визнаються сертифікати таких вітчизняних компаній як ТОВ «Органік стандарт», Асоціація «БІОЛан» та державних підприємства з метрології та стандартизації, що виконують роботи за ДСТУ ISO 14020, ISO 14021, ISO 14024, а також 11 іноземних організацій – таких як Control Union Ukraine (Нідерланди); Lason (Німеччина); BioKontrol Hungary (Угорщина); Bio Inspecta та ІМО (Швейцарія) та інші. Сертифікований у цих компаніях виробник екологічно чистої продукції отримує право наносити на свою продукцію відповідний зареєстрований товарний знак (логотип) [3].

На даний час на Прикарпатті працюють чотири сертифіковані в Мінагрополітики сільськогосподарські підприємства, які виробляють екологічно чисту продукцію: ТОВ «Уїзд» в Рогатинському районі, ТОВ АПФ «Роднік-Плюс» у Снятинському, фермерські господарства «Василишина» (Тисменицький район) і «Марук» (Глунацький район). Ще двадцять господарств подали заявки на оформлення такого статусу. Налагоджено співпрацю з представниками міжнародного проекту технічної допомоги Україні, який реалізує дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) [6].

На відміну від провідних країн світу та Європи, в Україні на даний час нормативно - законодавчої бази про вирощування екологічно чистої продукції, недостатньо. На розгляд парламенту Кабінету Міністрів подав документ № 9707-1 від 18 січня 2012 про принципи органічного виробництва [5]. Якщо документ приймуть народні депутати, то ним заборонять використовувати у виробництві органічних продуктів гормони, антибіотики, консерванти, штучні барвники, ароматизатори, підсилювачі смаку, ГМО та інше. Відповідно, продукцію будуть сертифікувати як “екологічно чисту”, що допоможе покупцеві орієнтуватися при виборі. Для цього буде упорядковано та структуризовано відповідні логотипи, які на даний час уже частково використовуються. Також Кабінет Міністрів пропонує заборонити обіг несертифікованої органічної продукції і сировини, а також промаркованої з порушенням норм законодавства — як українських, так і імпортованих товарів.

Виходячи з того, що попит на екологічно чисту продукцію постійно зростає, можна окреслити перспективи впровадження у практичну діяльність підприємств її виготовлення. Дані перспективи включають наступні фактори [1]:

- економія коштів завдяки збереженню ресурсів;
- економія коштів завдяки зниженню відходів;
- зменшення витрат на покриття ризиків;
- покращання ринкової та продажної можливості;



- кращий імідж підприємства (компанії) як наймача (збереження здоров'я найманих робітників).

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень.**

Виробництво екологічно чистої продукції може стати перспективним напрямом розвитку економіки України, рухаючись по якому, можна зайняти відповідні позиції на світовому ринку і дати значний імпульс розвитку не тільки безпосередніх виробників екологічно чистої продукції, а і багатьох супутніх галузей. Використовуючи позитивний світовий та вітчизняний досвід, в Україні можна успішно розвивати виробництво екологічно чистої продукції та вигідно реалізувати як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках. Адже статистичні дані стверджують, що останніми роками світовий ринок екопродуктів зріс більш ніж утричі. Крім того, на даний час сформувався попит на дану продукцію і на вітчизняному ринку (при дослідженні компанії Appleton Mayer, виявлено, що 60% покупців згодні купувати екологічно чисті товари, навіть якщо їхня вартість буде вища за звичайні).

Суттєвим стимулом розвитку ринку екологічно чистої продукції буде прийняття Закону "Про засади органічного виробництва", проект якого зареєстровано у Верховній Раді 18.01.2012 року

**Література**

1. Вічевич А.М Екологічний маркетинг / Вайданич Т.В., Дідович І.І. // Львів: Укр.ДЛТУ: Афіша. — 2003
2. Екологічно чисті продукти в Україні: попит перевищує пропозицію <http://www.dw.de/dw/article/0,,5583047,00.html>
3. Що таке екологічно чисті продукти в Українських реаліях? <http://gorqkor.livejournal.com/26196.html>
4. Концепція впровадження пілотного проекту екологічно чистого виробництва на Півдні України. Аналітична записка <http://od.niss.gov.ua/articles/480/>
5. Проект Закону про засади органічного виробництва [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb\\_n/webproc4\\_1?id=&pf3511=42361](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?id=&pf3511=42361)
6. На прикарпатті 4 підприємства виробляють екологічно чисту продукцію <http://development.if.ua/news-carpathians/839-na-prykarpatti-4-pidpryjemstva-vyrobljajut%60-ekologichno-chystu-produkciji-na-cherzi.html>

**Summary**

**Didovych A.P.**

**THE PROSPECTS OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS IN UKRAINE**

*The article has been devoted performance of global and domestic market environmentally friendly products. Based on the analysis outlined the prospects of environmentally friendly products in Ukraine*

**Key words:** *environmentally friendly products , market, prospects.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 504.75: 637.03

**Касянчук В.В.**, д.вет.н., професор<sup>©</sup> (vkasianchuk@yandex.ru),**Бергілевич О.М.**, д.вет.н., доцент (bergilevich@ukr.net)*Сумський національний аграрний університет,***Остапенко А.І.**, пров. менеджер НВО «Агронаукінформ»,

(alekseyostapenko@ukr.net) м. Київ,

**Гетья А.А.**, к.с-г н., Директор Департаменту тваринництва,**Пахолюк В.С.**, к.д.с-г наук, начальник відділу переробних галузей і дитячого харчування*Міністерство аграрної політики та продовольства України, м. Київ*

## **ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КРИТЕРІЇВ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА НА ФЕРМАХ**

*Системно характеризувано методологію оцінки життєвого циклу в процесі аграрного виробництва, і в тому числі виробництва молока з використанням екокритеіїв, як це передбачено стандартами серії ДСТУ ISO 9001 та 14 001; проведено аналіз екокритеіїв на молочній фермі.*

***Ключові слова:** екологічні критерії, виробництво молока, життєвий цикл продукції, екологічне оцінювання*

**Постановка проблеми.** Одним із важливих завдань уряду кожної розвиненої країни є менеджмент екологічних впливів та сталє аграрне виробництво. Для нашої держави в останні роки екологічні питання набувають все більш важливого значення при виході на світові ринки продукції. Це спонукає до розробки заходів управління екологічними впливами в кожному виробничому секторі, де аграрно-харчовий сектор займає провідне місце. Для екологічного менеджменту за міжнародними вимогами в Україні в поточний період активно опрацьовуються законодавчо-нормативні акти, що потребують актуального супроводу у вигляді загальногалузевої методології і методичних компонентів. Україна обіймає в цьому аспекті провідне місце серед країн СНД, завдяки введенню в дію Технічного регламенту з екологічного маркування (2011), на підтримку якого здійснюються глибокі розробки за напрямом доказової бази (гармонізації міжнародних стандартів та правил), з урахуванням вимог усього комплексу стандартів ДСТУ ISO 9001 та 14 001, які представляють основу для заходів з екологічного оцінювання в межах усього циклу виробництва, транспортування, зберігання продукції та утилізації відходів [1,2]. Здійснення екологічного менеджменту за світовими підходами, передбачає виконання законодавчо - нормативних вимог за певними, також узгодженими на міжнародних рівнях, методологіями та методами. Такими загальноприйнятими новими методологіями в екологічних питаннях на міжнародному рівні вважаються: «Оцінка життєвого циклу» (LCA),

<sup>©</sup> Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Остапенко А.І., Гетья А.А., Пахолюк В.С., 2012

«Індикатори моніторингу екологічного впливу виробництв», «Результати аналізів довкілля» (DEA), а також соціоекономічна оцінка екологічних впливів, що лише починають опрацьовуватись національною наукою [3,4]. Такі методології повинні бути застосовані для різних виробництв з урахуванням специфіки кожного з них, з використанням наукових досліджень за реальними складовими в різних природно-кліматичних, економічних та технологічних умовах. Метою застосування зазначених методологій є зменшення технологічних впливів на довкілля та населення, шляхом запровадження економічно доцільного, інноваційного підходу до виробництва продукції – з маловитратним використанням паливно-мастильних засобів, електроенергії та інших виробничих ресурсів. Кінцевим результатом ефективного застосування екологічно прогресивних методологій в межах країни й з урахуванням європейських параметрів, повинно бути надання виробництву права наносити відповідне екомаркування на продукцію. В нашій державі екомаркування продукції за наслідком використання вищезазначених методологій ще не використовується. Це стосується також і аграрного сектору, що пояснюється відсутністю комплексних екологічних наукових досліджень та відповідних екокритеріїв.

**Аналіз останніх досліджень** стосується вивчення екологічного забезпечення молочного сектору аграрної галузі. Молочне виробництво в більшості країн в аграрному секторі займає провідне місце. У зв'язку з цим, зарубіжними вченими розробляються конкретні заходи для управління технологічними викидами в довкілля. Так, голландські вчені для аграрних виробництв вдосконалили методологію оцінки життєвого циклу та структурували її в наступні 4 кроки: а) встановлення мети; б) встановлення галузі оцінювання; в) аналіз життєвого циклу продукції; г) інтерпретація життєвого циклу. В результаті такої комплексної оцінки кожного з виробничих ресурсів (палива, відходів виробництва, водних ресурсів, електроенергії тощо) були розроблені моделі. Для підвищення ефективності системи оцінювання життєвих циклів продукції у вигляді побудованої на науковій основі моделі, отримані дані були введені в сертифіковану комп'ютерну програму з екологічного моделювання SimaPro. За результатом такої роботи науковців, було розроблено метод визначення ефективності виробництва 1 л молока на молочних фермах за різних технологічних умов. Така методологія також використовується в аграрному секторі Австралії [5]. Майбутні методології оцінки життєвого циклу аграрного виробництва, і в тому числі виробництва молока, повинно гарантувати, що: (1) виробництво системно охарактеризовано відповідно до мети та методології; (2) чітко прописано межі системи та розподілу процедур, як це передбачено стандартами серії ISO 9001 та 14 001; (3) проведено належний аналіз функціонування процесів, наприклад використання енергії для оптимізації складу молока щодо його жирності (нормалізація); (4) розроблено заходи управління специфічними факторами виробництва, такими як гній, корма, добрива, інші відходи; (5) вивчено вплив зміни клімату, використання землі для оцінки ступеня забруднення довкілля

відповідно до чинних екокритеіїв; (б) здійснена оцінка чутливості обраних методів та їх вірогідність. Відповідно до даних Yan MJ., Humphreys J. (2010), врегулювання впливу сільського господарства належить до важливих екологічних проблем сучасності, які необхідно вирішувати. За цим напрямом здійснюється реформування Європейської аграрної політики на протязі останнього десятиріччя, аналогічні національні та міждержавні програми розробляються усіма країнами. Дослідженням екологічних впливів молочних ферм з різними системами менеджменту докільля було доведено, що підвищити ефективність управління екологічними викидами можна завдяки запровадженню прикладу передових ферм, які слід використовувати як стандарти та модельні зразки для опрацювання екологічного законодавства [3].

**Мета даної роботи** полягає в проведенні оцінки виробництва молока на фермах щодо його екологічних впливів з використанням нового методологічного підходу – оцінка життєвого циклу та визначення екологічних критеріїв.

**Виклад основного матеріалу.** Кожна молочна ферма, яка прагне бути в ланцюгу постачань для виробництва молочної продукції на експорт, повинна розробляти власну систему забезпечення менеджменту докільля, з використанням стандартів ДСТУ ISO 14001. Крім того, екологічний менеджмент повинен відображати повний технологічний цикл виробництва і весь життєвий цикл продукції. Але перш за все керівництво ферми повинно бути готовим до впровадження екологічної політики в межах виробництва. Для цього необхідно розробити екологічну політику молочної ферми, яка включає етапи, що схематично зображені на нижченаведеній схемі.



**Рис. Схема основних процесів для розробки та впровадження екологічної політики на молочної фермі**

Щоб охопити весь життєвий цикл сирого молока при вирішенні екологічних питань в ідеалі, слід починати попередження негативного впливу цього виробництва ще на початку розроблення генплану тваринницької ферми. Генплан ферми повинен враховувати об'єм виробництва продукції, інфраструктуру, рельєфні особливості місцевості, розу вітрів. Все це повинно бути узгоджено з вимогами попередження негативного впливу результатів виробництва на довкілля. Наступним, не менш важливим заходом в системі охорони довкілля молочної ферми повинно бути використання таких стандартів належної практики, як: належна виробнича практика (GMP), належна ветеринарна практика (GVP), належна сільськогосподарська практика (GFP), належна практика охорони довкілля (GEP), належна гігієнічна практика (GHP) та ін. Ці практики повинні бути розроблені індивідуально для кожної ферми безпосередньо виробником молока та зафіксовані на паперових носіях і ретельно виконуватись. Крім належних практик, на фермі необхідно дотримуватись основних вимог нормативів та національного законодавства, щоб управляти виробництвом безпечного молока з урахуванням вимог до охорони довкілля. На фермі повинна бути наступна детальна інформація про землі, що знаходиться у її використанні: топографічні дані, водовідведення, тип ґрунтів, глибина ґрунтової води, вид рослинності, санітарні розриви до житлових масивів та інших виробництв. Крім того, в системі заходів повинні бути дані про вплив результатів діяльності ферми на якість повітря, включно запахи, хімічні викиди, пил, шум, вплив на якість ґрунтових вод на ґрунт, на ерозію ґрунтів (гній, силос, хімічні засоби, що використовуються в технології доїння). Годівля тварин характеризується такими суттєвими екологічними впливами, як виділення фосфору та азоту. Дуже важливим є також вплив стічних вод з ферми на хімічне та біологічне забруднення довкілля. Цьому також слід приділяти особливу увагу.

Кожен негативний чинник необхідно детально вивчати щодо ступеню його негативного впливу на довкілля та визначати на науковій основі ступінь ризику від цих чинників. За наслідками таких досліджень створюються екологічні критерії. Все вищезазначене складає стратегію постійного керування небезпечними екологічними чинниками при виробництві молока. Зазначені процедури управління екологією молочної ферми повинні бути включені в систему управління безпечністю молока – НАССР, оскільки ці дві системи являються взаємопов'язаними та взаємодоповнюючими. За наслідками комплексного оцінювання виробництва молока протягом його життєвого циклу розробляються екологічні індикатори, і за наступним економіко-математичним моделюванням – екокритерії для перевірки наглядовими органами права виробника отримувати знак екологічного маркування своєї продукції. Основні екокритерії для потреб виробника молока на фермі наступні:

- продуктивність в кг чи тоннах молока на кг /т використаних матеріалів;
- вода, кг /т спожита на кг /т виробленого молока;
- змивна вода, кг /т на кг /т виробленого молока;

- вода повторного використання в % до загальної кількості використаної води;
- електроенергія в ват/к ват, що спожита на кг /т виробленого молока;
- стічні води, кг /т на кг /т виробленого молока;
- тверді відходи кг /т на кг /т виробленого молока.

**Висновки.** Кожне сучасне підприємство повинно прагнути підвищити свою еко-ефективність. Екоефективність визначається рівнем використання власних ресурсів, власних коштів та зменшенням впливу екологічних впливів на довкілля. Екоефективність виробництва молока включає зменшення експлуатаційних витрат та збільшення доходної частини за рахунок зменшення витрат енергії, води та викидів твердих відходів; зменшення витрат на очищення води. Вищезазначене повинно здійснюватись за використання новітніх економічно доцільних технологій.

#### Література

1. Технічний регламент з екологічного маркування, затверджений Постановою КМУ від 18 травня 2011 р. № 529.
2. Регламент Європейського Парламенту і Ради ЄС від 25 листопада 2009 р 66/2010 про знак екологічного маркування ЄС.
3. Iribarren, D., Hospido, A., Moreira, M-T., Feijoo, G. Benchmarking environmental and operational parameters through eco-efficiency criteria for dairy farms. *Science of the Total Environment*. - 2011.- p. 409: 1786-1798.
4. Ильяшенко С.Н., Касьяненко В.А. Экономико-математическое моделирование: инструментарий выбора оптимальных направлений развития энергетического комплекса Украины с учетом экологической составляющей // *Вісник Технологічного університету Поділля*. – 1997. – Вип 2. – С. 147-157.
5. Yan MJ., Humphreys J., Holden NM. An evaluation of life cycle assessment of European milk production.// *UCD Biosystem Engineering, School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine, University College Dublin, Ireland*. 2010. - p.123.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Козенко О.В.

УДК 351.773:663/64

**Кос'янчук Н.І.**, к.вет.н., доцент ©*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ*

## **КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД ЗА ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

*Розглянута державна система контролю і нагляду, яка регулюється законами України та нормативно-правовими актами. Встановлено, що для гарантування якості і безпечності харчових продуктів необхідно розробити і впровадити систему забезпечення якості, що включає належну виробничу практику, контроль якості та управління ризиком. Ця система має бути повністю документована, а її ефективність – проконтрольована.*

**Ключові слова:** *безпечність, якість, харчова продукція, контроль, критичні контрольні точки, належна виробнича практика, належна гігієнічна практика.*

**Вступ.** Впродовж останніх років надзвичайно гостро постало питання якості харчової продукції, а особливо її безпечності.

В Україні якість харчової продукції гарантується цілим рядом законодавчих і нормативних актів, які зобов'язують виробників сировини і готової продукції випускати продукцію високої якості.

**Метою роботи** було розглянути нормативно-правові акти щодо контролю і нагляду за якістю і безпечністю харчових продуктів.

**Результати дослідження.** Державна система контролю і нагляду, яка регулювалась законами України та нормативно-правовими актами була створена в 1993 році, зокрема Декретом Кабінету Міністрів України «Про державний нагляд за дотриманням вимог стандартів, норм і правил та відповідальність за їх дотримання» від 08.04.93 р. № 30-93 та іншими нормативними документами. Організація державного контролю і нагляду постійно удосконалювалась, вносили зміни і доповнення до законів України та нормативно-правових актів.

Останнє уточнення щодо закріплення об'єктів контролю і нагляду за суб'єктами відбулось у 2005 році з прийняттям Закону України «Про безпечність і якість харчових продуктів» та Закону України «Про ветеринарну медицину».

Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» визначає правовий порядок гарантування безпечності та якості харчових продуктів, що виробляються, знаходяться в обігу, імпортуються, експортуються [1]. Цим Законом передбачається, що особам, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів, забороняється виробляти або вводити в

обіг небезпечні, непридатні до споживання або неправильно марковані харчові продукти.

Закон також вимагає застосовувати санітарні заходи та належну практику виробництва системи НАССР та/ або інші системи забезпечення безпечності та якості під час виробництва та обігу харчових продуктів. Ефективність належної практики виробництва та системи НАССР збільшується, якщо вони інтегровані в систему менеджменту якості, побудованої згідно з вимогами стандарту ДСТУ ISO 9001: 2009.

Починаючи з 2000 року, в Україні здійснюється контроль за залишками ветеринарних препаратів, в тому числі інсектицидами та акарицидами, кокцидіостатиками, антгельмінтиками, синтетичними стероїдами, нітрофуранами, в тому числі пестицидами, радіонуклідами, токсичними елементами в харчових продуктах [2]. Контроль за вмістом показників безпечності у харчових продуктах тваринного походження визначають згідно з «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» [3]. Харчові продукти повинні відповідати визначеним в документі вимогам, стандартам та іншим легітимним нормативним документам для конкретних груп товарів. У той час як виробничий контроль за відповідністю харчової продукції повністю покладено на виробників. У спектрі широкого кола контролюючої документації до готової харчової продукції визначається повільний характер роботи державних органів щодо розроблення інструкцій до виробничого контролю та процесу управління виробництвом для підвищення гарантій випуску безпечної продукції.

Законом України «Про ветеринарну медицину» відповідно до статті 3 державна служба ветеринарної медицини запроваджує виконання програм державного моніторингу щодо регламентації залишків ветеринарних препаратів та інших забруднюючих речовин у харчових продуктах [4].

Відповідно до Законів України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення неякісної та небезпечної продукції» продовольча сировина, продукти харчування, а також матеріали, обладнання і вироби, що використовуються при їх виготовленні, зберіганні, транспортуванні та реалізації, повинні відповідати санітарним нормам і вимогам.

З метою наближення цієї сфери діяльності до міжнародної практики необхідно було її реформувати. Розуміючи недосконалість державної системи контролю і нагляду в 2011 році розпочато її реформування.

Указом Президента України від 06.04.2011 року № 370-2011 створено Державну інспекцію України з питань захисту прав споживачів, Державну ветеринарну та фітосанітарну службу України та Державну санітарно-епідеміологічну службу України.

Огляд практичного досвіду вітчизняних та закордонних підприємств, що спеціалізуються на виробництві харчової продукції, дозволив визначити ключові елементи виробничого контролю, які відповідають сучасним вимогам управління безпечністю процесу виробництва.



Міжнародна організація стандартизації розробила ISO 22000:2005 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга», який з квітня 2007 р. чинний в Україні, як ДСТУ ISO 22000:2007, зазначає, що оскільки небезпечний чинник у харчових продуктах може з'явитися на будь-якій ланці харчового ланцюга, адекватне керування в усьому харчовому ланцюгу є важливим [5].

Забезпечення якості – головне завдання керівництва і потребує участі й відповідальності персоналу різних підрозділів підприємства-виробника або компанії на всіх її рівнях, а також постачальників і дистриб'юторів. Для цього має бути всебічно розроблена і правильно функціонуюча система забезпечення якості, що включає належну виробничу практику, контроль якості та управління ризиком для якості. Ця система має бути повністю документована, а її ефективність – проконтрольована. Всі частини системи забезпечення якості мають бути належним чином забезпечені компетентним персоналом, достатньою кількістю відповідних приміщень, обладнання і технічних засобів. Власник ліцензії на виробництво й Уповноважена (і) особа (и) додатково несуть юридичну відповідальність.

Основні ідеї забезпечення якості, належної виробничої практики, контролю якості та управління ризиком для якості взаємопов'язані.

Система забезпечення якості, призначена для виробництва продуктів харчування повинна гарантувати, що:

- а) харчова продукція і продовольча сировина виготовляється й досліджені з урахуванням вимог належної виробничої практики;
- б) чітко визначені відповідальність і обов'язки керівництва;
- в) здійснені заходи щодо виробництва, постачання і використання належної вихідної сировини і пакувальних матеріалів;
- г) проведений весь необхідний контроль проміжної продукції, будь-який інший виробничий контроль і валідація;
- д) готова продукція правильно виготовлена і перевірена відповідно до встановлених методик;
- ж) продукти харчування не будуть продані й поставлені до того, як Уповноважена особа не засвідчить, що кожна серія продукції була виготовлена і проконтрольована відповідно до вимог реєстраційного дос'є та будь-яких інших розпоряджень щодо виготовлення, контролю і випуску харчової продукції;
- з) здійснені достатні заходи, які гарантують, наскільки це можливо, що якість харчової продукції підтримується протягом усього терміну придатності при їхньому зберіганні, розподілу й наступному обігу.

Для підприємств харчової промисловості відповідність сучасним вимогам контролю, на основі управління якістю та безпекою, необхідно формувати комплексно, а саме звертати увагу на належну виробничу практику – GMP (система оптимальної організації технологічного процесу і контролю якості продукції відповідно специфікації (технічним умовам виробництва)); належну сільськогосподарську практику – GAP; належну ветеринарну практику – GVP; належну гігієнічну практику – GHP; належну практику первинного виробництва – GPP; належну дистриб'юторську практику – GDP; належну

торговельну практику – GTP; стандартні санітарні операційні процедури – SSOP (система забезпечення належного санітарно-гігієнічного стану приміщень, обладнання тощо) з впровадженням елементів системи безпеки та гігієни праці згідно вимог ДСТУ OHSAS 18001:2006 « Системи управління безпекою та гігієною праці. Вимоги». Вимоги стандарту рекомендують застосовувати в організаціях всіх форм власності, незалежно від сектора економіки.

Контролююча направленість GMP та SSOP обумовлює функціональне значення тобто підґрунтя у розробці загальної системи управління безпечності та плану HACCP зокрема, оскільки виявляється, що вони можуть зменшити кількість критичних контрольних точок у разі їх ефективного планування та впровадження.

#### **Висновки.**

Згідно з міжнародними вимогами до харчових продуктів, контролювати тільки якість продукції недостатньо, оскільки це не може гарантувати її безпечність. Необхідно впроваджувати нові системи управління безпечністю і якістю продукції в сучасній харчовій промисловості. Тому, ефективне функціонування неможливе без створення на підприємстві необхідних передумов якісної виробничої технології та якісної практичної гігієни з впровадженням елементів системи безпеки та гігієни праці згідно вимог ДСТУ OHSAS 18001:2006 « Системи управління безпекою та гігієною праці. Вимоги». Вимоги стандарту рекомендують застосовувати в організаціях всіх форм власності, незалежно від сектора економіки.

#### **Література**

1. Закон України « Про безпечність та якість харчових продуктів» №771/97-ВР від 23 лютого 1997р.
2. Іванова О.В. Вміст та особливості накопичення ветеринарних препаратів у продукції тваринництва та харчових продуктах / О.В. Іванова., Ю.М. Новожицька //Ветеринарна біотехнологія – 2012. – №20. – С.39.
3. МБВ №5061-89 Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів. Затверджені МОЗ СРСР від 01.08.89р. №5061.
4. Законом України «Про ветеринарну медицину». Із змінами, внесеними згідно із Законом №538-VI від 18.09.2008. ВВР. -22с.
5. ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга», - К.: Держспоживстандарт України від 2 квітня 2007 р. - №72

#### **Summary**

*Considered the state system of control and supervision, which is governed by the laws of Ukraine and regulations. Determined that to ensure food quality and safety it is necessary to develop and implement a system of quality implementation, including good manufacturing practices, quality assurance and risk management. This system should be documented completely and its effectiveness – monitored.*

**Key words:** *safety, quality, food production, control, critical control points, good manufacturing practices, good hygiene practices.*

Рецензент – д.вет.н., професор Демчук М.В.

УДК 338.2:631.151

**Кравченко О.І.**, к.с.-г.н.,*Інститут свинарства і АПВ НААН* ©**Козловська М.В.**, нач. відділу сертифікації ТОВ «Екомарка»**Гетья А.А.**, к.с.-г.н., Директор департаменту тваринництва Міністерства  
аграрної політики та продовольства України**Пахолюк В.С.**, к.с.-г. н., начальник відділу переробки продукції тваринництва  
та дитячого харчування Міністерства аграрної політики та продовольства  
України

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ПРИ ЗАПРОВАДЖЕННІ В УКРАЇНІ ПРОЦЕСУ ЕКОЛОГІЧНОГО МАРКУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ

*У статті визначено деякі методологічні питання запровадження екологічного маркування продукції в Україні, зокрема в аграрно-харчових аспектах, запропоновано напрями консолідації зусиль у запровадженні європейських підходів щодо підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки України відповідно до вимог СОТ.*

**Постановка проблеми.** Відповідно до Угоди «Про партнерство і співробітництво з ЄС», Україна взяла на себе зобов'язання щодо запровадження системи технічного регулювання та захисту прав споживачів відповідно до сучасних міжнародних вимог. Ці зобов'язання конкретизовані в Плані дій Україна - ЄС та у програмі врегулювання митних та немитних бар'єрів на аграрному та харчовому ринках, у процесі вступу України до СОТ та запровадження європейських вимог до ринкового регулювання [1,2,4]. Згідно з прийнятими зобов'язаннями, в Україні повинні бути створені нові системи регулювання аграрно-харчового ринку, які максимально відповідатимуть Європейським вимогам до менеджменту якості та безпечності харчової продукції, й узгоджуватимуться з глобальними програмами ФАО за галузевими аспектами глобальної харчової безпеки та збереження біорізномайття.

**Аналіз останніх досліджень.** Одним з шляхів підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України є покращення якості сільськогосподарської продукції, а саме: формування національних підходів до нових стандартів якості; розуміння якості сільськогосподарської продукції в контексті відновлення і подальшого збереження сталого стану довкілля, відстеження впливу на стан людини і навколишнього середовища з боку генетично модифікованих культур; вирішення проблем споживання тваринницької продукції, виробленої при активному застосуванні стимуляторів росту та інших добавок, що суттєво впливають на стан екології в процесі подальшого перероблення відходів виробництва[4, 7].

В умовах стабільного збільшення використання різних "досягнень" хімічних, генетичних і інших технологій, що здешевлюють витрати, не менш стабільно нарастають навантаження на людський організм. Для України надзвичайно важлива і необхідна розробка нових стандартів якості на продовольчі товари, які відповідають вимогам СОТ, вдосконалення екологічних, ветеринарно-санітарних та карантинних вимог, встановлення досить жорстких обмежень на імпорту трансгенної й інших видів продукції, заборонених до ввезення згідно з вітчизняним законодавством. Реалізація такої концепції матиме, як результат, зростання конкурентоспроможності вітчизняних продовольчих товарів на внутрішньому ринку і покращення стану здоров'я й працездатності громадян, що спонукатиме населення до вживання в їжу продуктів вищої якості [6-9].

Останніми роками в Україні значно зменшився державний перелік обов'язкової сертифікації продукції і ми наближаємося до міжнародної практики, згідно якої, відповідальність за якісні показники продукції лягає на виробника, що діє в полі спеціальних систем контролю: не лише державного, а й внутрішньо-корпоративного, у рамках галузевих асоціацій, що відповідають за доступ окремих виробників на ринок лише після виконання серйозного комплексу корпоративних стандартів і правил [5,6,7,10]. Звичайно ж, певний контроль здійснюється, але темпи зростання використання згаданих "нововведень" технічного прогресу серйозно випереджають фінансові можливості контролюючих структур в нашій країні, особливо в регіонах.

Передусім, це дефіцит контролюючої апаратури на виробництві та лабораторного устаткування, що здатне було б забезпечувати необхідну точність і оперативність контролю впливу безпосередньо процесів виробництва на стан довкілля, а також застосування різних добавок, консервантів, залишків хімічних речовин і гормональних або лікарських препаратів, що використовувалися у "харчовому ланцюжку" на різних стадіях виробництва та харчової переробки і збереження продукції, а також утилізації відходів. Як наслідок – зростання захворювань у дітей, навантаження на органи дихання, травлення, кровоносну і репродуктивну системи, зниження загального тонуусу і життєвої активності у дорослих. Неминуче страждає і інтелектуальне здоров'я українців, загострюється чутливість і дратівливість внаслідок порушення течії багатьох каталітичних реакцій в організмі. Поряд з нашим суспільством страждає і уся жива природа, безперервно втрачаючи свою біологічну різноманітність і очисні властивості атмосфери і природних ресурсів.

**Мета статті.** Метою нашої статті є визначення деяких методологічних питань запровадження екологічного маркування продукції в Україні, зокрема в аграрно-харчових аспектах, висвітлення першочергових питань взаємного визнання сертифікатів з екологічного маркування продукції, що застосовується при подальшому виробництві в Україні чи використовується на експорт, розробка напрямів консолідації зусиль у запровадженні європейських підходів щодо підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки

України відповідно до вимог СОТ, актуальних питань інституційного забезпечення.

**Виклад основного матеріалу.** Оцінка відповідності в Україні на сучасному європейському рівні розпочинається з введення вимог Технічного регламенту з екологічного маркування (далі по тексту – Технічного регламенту), що був затверджений Постановою КМУ від 18 травня в 2011 р. N 529 і містить переглянуті європейські вимоги екомаркування, прийняті на основі керівного європейського акту за цим напрямом: Regulation (EC) No 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009. При цьому, відповідно до європейської практики, експертний/інспекційний аудит і консалтингові послуги, з метою уникнення навіть непрямого впливу людського чинника на процес ухвалення рішення про відповідність отриманого продукту системам стандартів, здійснюється різними органами [3].

Передбачена Технічним регламентом підготовка до запровадження пріоритетності екологічно маркованої продукції в тендерних закупівлях, й одночасно переважної підтримки з державних фондів виробників дістало у всьому світі назву "зеленої економіки", що сформувала в розвинених країнах нову громадську парадигму "сталого розвитку" ще на початку 90-х років. Мислячі люди усіх країн, за наростаючої підтримки урядів та міжнародних програм, почали об'єднуватися в різних напрямках виробництва і споживання "зеленої" продукції, що містить значно мінімізовані, порівняно з аналогічними продуктами однієї товарної групи, кількості небезпечних для біологічних організмів хімічних та генетично модифікованих речовин.

Розглянемо основні характерні риси процесів розгортання "зеленої економіки". Найбільш популярним в усіх відношеннях стала течія виробництва «органічних» продуктів харчування, загальновідомих у світі як «organic food». При їх виробництві, під найсуворішим інспекційним контролем заборонено використання хімічних лікарських речовин (у т.ч. лікарських препаратів з хімічними або гормональними складовими, а також антибіотиками), а використання ґрунтів та пасовищ після традиційних для 2-ої половини 20-го сторіччя хімізованих технологій дозволяється щонайменше після 2-річного "карантину". Ще однією важливою рисою такої продукції є використання системи повного "рециклінгу", тобто повного обертання усіх відходів самого продукту або упаковки на всіх стадіях виробництва, а також подальшого використання споживачами.

"Зелена" революція повинна супроводжуватись новим рівнем осмислення дії технологій на людину і довкілля, розвитком нових систем контролю і одночасно стимулювати підготовку фахівців-технологів і екологів з новою якістю мислення. Більшість розвинених країн світу розробляє програми значної фінансової підтримки виробників такої продукції, оголосивши максимальну екологізацію виробництв однією з ключових ознак інноваційного розвитку суспільства. Більшість країн ЄС надають перевагу використанню бюджетних коштів переважно для закупівель таких продукції і послуг, які мають "зелене" маркування.

В той же час, щоб уникнути фальсифікації в таких серйозних напрямках фінансової підтримки, бізнес-асоціаціями всього світу спільно з вченими різного профілю, проводяться колосальні роботи з розробки сучасних систем контролю, відповідних стандартів і правил - кількість відповідних нормативних документів в сумі для різних країн сьогодні вже наближається до 50 тис. і постійно зростає. Для спрощення торгових процесів між представниками різних країн проводяться роботи з проведення паралельних випробувань і взаємного визнання "зелених" сертифікатів відповідності, які в нашій країні, на жаль, знаходилися до останнього часу в зародковій стадії.

Сьогодні застосування екомаркування засвідчує найвищий рівень прозорості і екологічності виробничих процесів за всіма стадіями "життєвого циклу" продукції (сировина - виробництво - перевезення - переробка - зберігання - постачання - експлуатація - утилізація, відносно усіх частин біосфери). Цей процес охоплює усі світові ринки, паралельно включаючи в себе показники максимальної "дружності" процесів виробництва і надання послуг до відновлення і збереження біорізноманітності природного середовища в кожному географічному регіоні. З розширенням "зеленого" туризму посилюється контроль і за браконьєрством, зростає контроль добровільних еко-інспекторів за несанкціонованими будівлями і хижацьким відношенням до освоєння природних ресурсів.

Виділяються 2 напрями державної фінансової підтримки розвитку «зеленої економіки»: субсидування(безповоротне) програм відновлення природних ресурсів і розширення екологічних виробництв - цим критеріям повинні відповідати і усі державні інноваційні програми, а також "зелені держзакупівлі". Поняття "Зелені державні закупівлі" визначене в Повідомленні ЄС 2008 року(SOM(2008) 400) як "процес, при якому державні органи прагнуть закуповувати товари, послуги і роботи з мінімальною дією на довкілля упродовж усього їх життєвого циклу порівняно з іншими товарами, послугами і продукцією такого ж функціонального типу, які могли б бути закуплені". Першочергово такими програмами були охоплені напрями громадського транспорту, будівництва, охорони здоров'я, освіти і виховання дітей. На формування і реалізацію парадигми "стабільного розвитку" в період 2007-2013 рр. ЄС виділений бюджет €308 млрд.

Досвід багатьох країн показує, що у витратах на внутрішню підтримку зростає частка заходів "зеленої економіки". За даними Секретаріату СОТ, все більше країн віддають перевагу цим заходам, які практично не впливають на розширення аграрного виробництва, проте сприяють поліпшенню умов функціонування аграрного сектора. Тому для України було б доцільним збільшувати фінансування саме зазначених заходів.

Знак екологічного маркування на продукті - пряме свідоцтво якісних перевагах продукції і демонстрація того, що можливий негативний вплив продукту є мінімальним(як на стан здоров'я людини, так і на довкілля). Цей напрям формує нові важливі тенденції підвищення ефективності і прозорості державних тендерних закупівель і стратегічних інвестицій, у т.ч. і програм

"зеленої" енергетики. Створений при цьому Орган сертифікації, що надає виробникові права на використання екологічного маркування впродовж певного періоду часу, повинен відповідати вимогам міжнародного стандарту ISO/IEC Guide 65 "Загальні вимоги відносно органів, які керують системою сертифікації продукції"(ДСТУ ISO 45011), і одночасно повною мірою володіти інструментами менеджменту процесів і екоаудиту міжнародного рівня. Побудова програми втілення процесу відбувається при активному обговоренні з громадськими і підприємницькими структурами.

Враховуючи той факт, що на ринках України ряд організацій пропонує послуги з екомаркування, що не відповідають європейським критеріям і вимогам Технічного регламенту, нова система працює над міжнародною реєстрацією і впровадженням знаку екомаркування з використанням сучасних засобів захисту інформації, що дозволяють відстежувати як його достовірність, так і походження компонентів продукції на будь-якій стадії виробництва або в логістичному ланцюжку.

Побудова процесу екомаркування здійснюється під контролем Робочої групи Мінприроди на базі Державного підприємства, що створюється в процесі реформування системи управління галуззю з урахуванням європейських рекомендацій і кращої світової практики.

Відтепер Технічний регламент Міністерства екології і природних ресурсів встановлює вимоги відносно надання і застосування екологічного маркування в Україні, вказує органи екологічного маркування, регламентує процедуру розробки, перегляду і впровадження екологічних критеріїв. Це забезпечить правдиву, прозору і доступну систему інформування споживача про екологічні характеристики товарів і послуг, представлених на ринку України.

Відповідно до вимог Європейського законодавства, для уніфікації діяльності при запровадженні екомаркування першим кроком має бути створення національної системи ефективного запровадження загальних принципів та вимог сучасного законодавства щодо харчових продуктів. Необхідним науковим підґрунтям визначається встановлення процедур у галузі безпеки харчових продуктів. Оперативне науково-методичне забезпечення такої системи повинно здійснюватись шляхом невідкладного створення та міжнародної акредитації *Національного Повноважного (Компетентного) Органу з безпечності кормової та харчової продукції*, за національними зобов'язаннями по СОТ.

Про утворення моделі продовольчого контролю за зразками Євросоюзу 8 січня 2012 року повідомив Голова Держветфітослужби України Іван Бісюк [11]. Але слід зазначити, що питання щодо необхідності створення *Національного Повноважного (Компетентного) Органу з безпечності кормової та харчової продукції* за національними зобов'язаннями по СОТ, наукові підходи, модель цього органу та його правове забезпечення піднімалось раніше у наших статтях [6,8,9].

Створення такого Органу визначається як первинне стратегічне питання для усіх країн, що пов'язані з Європейськими ринками аграрно-харчової продукції,

за процедурами, визначеними Регламентом Європейського парламенту і Ради 178/2002/ЄС від 28 січня 2002 р. про встановлення загальних принципів та вимог законодавства щодо харчових продуктів, та встановлення процедур у галузі безпеки харчових продуктів. В країнах ЄС такий орган ефективно функціонує, а в країнах, що прагнуть членства в ЄС, такі органи також започатковані в рамках першочергових заходів.

Заснування Органу з кормової та харчової безпечності передбачає формування та функціонування за європейськими правилами в кожній країні відповідної структури, заснованої на виборній основі, до складу якої входять наступні *Наукові Комісії, що забезпечують новітні системи інституційного забезпечення аграрного ринку з оцінювання та організації усього комплексу управління ризиками за напрямками врегулювання ринків:*

- (a) харчових добавок, ароматизаторів, технологічних добавок і матеріалів, що вступають в контакт з харчовими продуктами (Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food);
- (b) біологічних факторів небезпеки (Panel on biological hazards);
- (c) добавок та продуктів або речовин, що використовують у годівлі тварин (Panel on additives and products or substances used in animal feed);
- (d) забруднюючих речовин в харчовому ланцюзі (Panel on contaminants in the food chain);
- (e) засобів захисту рослин та їхніх залишків (Panel on plant protection products and their residues);
- (f) дієтичних продуктів, дієтичного харчування та алергенів (Panel on dietetic products, nutrition and allergies);
- (g) генетично модифікованих організмів (Panel on genetically modified organisms);
- (h) здоров'я та благополуччя тварин (Panel on animal health and welfare);
- (i) здоров'я рослин (Panel on plant health).

Підготовка наукових кадрів для цього Органу та інспекційних структур щодо обслуговування виробництва та обігу харчових продуктів та кормів також потребує розроблення цілісного комплексу консалтингових програм та їх інтенсивного запровадження в національному й регіональному аспектах.

#### **Висновки.**

1. Проведення міжнародної реєстрації і впровадження знаку екомаркування відповідно до європейських критеріїв і вимог Технічного регламенту на основі використання сучасних засобів захисту інформації, дозволить відстежувати достовірність і походження компонентів продукції на будь-якій стадії виробництва або в логістичному ланцюжку. Технічний регламент Міністерства екології і природних ресурсів встановлює вимоги відносно надання і застосування екологічного маркування в Україні, вказує органи екологічного маркування, регламентує процедуру розробки, перегляду і впровадження екологічних критеріїв. Це забезпечить правдиву, прозору і доступну систему інформування споживача про екологічні характеристики товарів і послуг, представлених на ринку України.



2. Для ефективного подолання визначеної проблематики створити координаційну структуру з забезпечення належного виробництва продукції аграрного сектору, шляхом заснування та міжнародної акредитації Національного Повноважного (Компетентного) Органу з безпечності кормової та харчової продукції. Впровадження системної методології регуляторного забезпечення через Національний Повноважний (Компетентний) Орган сприятиме покращенню інформаційного обміну, встановленню спільних міжнародних підходів до систем моніторингу та оцінювання агроекологічних ризиків, а також взаємодії з загальними програмами порятунку біологічного різномайття природи. Діяльність цього Органу, за кращою європейською практикою, покликана сприяти цілісному підвищенню культури людства та впливати на його прогрес без ушкоджень для довкілля, формувати широкий спектр нових професій; у вузькому розумінні ця проблема порушує питання міжнародної взаємодії стосовно інноваційних підходів до біологічного життєзабезпечення людини в умовах глобальних агроекологічних перетворень.

#### Література

1. Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава. Програма економічних реформ на 2010 – 2014 роки / Комітет з економічних реформ при Президенті України. – К., 2010. – 87 с.

2. Указ Президента України № 504/2011 « Про Національний план дій на 2011 рік щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010–2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава».

3. Технічний регламент з екологічного маркування / Постанова Кабінету Міністрів України від 18 травня 2011 року № 529 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/529-2011>.

4. Інструмент Європейського сусідства і партнерства – нові можливості для України / Ред. Н. Андрусевич. – Львів: Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля», 2008. – 160 с.

5. Андрієвський В.Є., Кобута І.В., Сеперович Н.В., Протченко О.О. Державна підтримка галузі тваринництва відповідно до вимог СОТ // Науково-практичний збірник «Посібник українського хлібороба». – Київ, 2008. – С.274-289.

6. Волівач В.О., Козловська М.В., Кравченко О.І. До питання формування системи біоекономіки України // Науково-практичний журнал Інституту розвитку аграрних ринків «Теорія і практика ринків». – №1. – 2011. – С.64-67.

7. Гуменний В.Д., Козловська М.В., Кравченко О.І. Методологія формування національної системи виробничого та ринкового контролю якості продукції тваринництва й збереження біологічного різноманіття в умовах СОТ // Науково-технічний бюлетень №102/Інститут тваринництва УААН. – Х., 2010. – С.262-268.

8. Козловська М.В., Кравченко О.І., Гетья А.А. Запровадження досвіду країн – членів СОТ при формуванні національної системи електронних реєстрів у товарному та племінному тваринництві // Міжнародний тематичний науковий збірник „Свинарство”. – Вип.58. – 2010. – С.95-201.

9. Кравченко О.І., Павлів О.В., Козловська М.В. Заснування інноваційної платформи біоекономіки в аграрному секторі за умов євроінтеграції // Таврійський науковий вісник. – Вип. 76, ч.2. – С. 319-325.

10. Тарарико А.Г. Экотовары – сертификация и маркировка// Вестник экологической безопасности. – 2012. - №3 – С.44-47.

11. Україна запроваджує модель ЄС у контролі за безпечністю та якістю харчової продукції [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://5.ua/newsline/184/0/86175/>.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 621.928.9:636.4

**Кремпа Н.Ю.**, аспірант<sup>©</sup>**Демчук М.В.**, д.вет.н., професор*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького*

### **МІКРОКЛІМАТ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В РЕКОНСТРУЙОВАНОМУ ПРИМІЩЕННІ ДЛЯ СВИНЕЙ У ПЕРЕХІДНИЙ ТА ЗИМОВИЙ ПЕРІОДИ**

*Досліджено мікроклімат у зимовий та перехідні періоди в реконструйованому свинарнику-маточнику, в якому використовують інтенсивну технологію вирощування свиней. Встановлено, що система обігріву не забезпечує потрібних параметрів теплового режиму, це є причиною коливань температури, ката-індексу та швидкості руху повітря. В зимовий період робота системи вентиляції була недостатньо ефективною, в основному за рахунок недостатнього надходження та нерівномірного розподілу свіжого повітря, що призвело до зростання концентрації аміаку та неможливості підтримання в межах норми інших показників мікроклімату. В перехідний період ці показники покращувались, але збільшувалось загальне мікробне число (ЗМЧ), що вимагає покращення роботи каналізаційної та вентиляційної системи.*

**Ключові слова:** свинарник-маточник, мікроклімат, вентиляція, зоогігієнічні нормативи.

**Вступ.** Будь-яке сучасне підприємство, яке займається вирощуванням свиней, ставить собі за мету в найкоротші строки часу одержати від тварин щонайвищі показники продуктивності. При цьому, нерідко, нехтуючи загальноприйнятими правилами розведення та вирощування свиней, які відіграють надзвичайно важливу роль у повноцінному рості, розвитку та функціонуванні молодого швидкоростучого організму свиней. Як фахівцям ветеринарної медицини, так і приватним підприємцям, слід розглядати і сприймати живий організм і навколишнє середовище, в якому він перебуває, як єдине ціле, постійно домагаючись їх відповідності виробничим нормам. Лише тоді можна сподіватися на високу рентабельність підприємства та якісну і безпечну продукцію.

Однією з обов'язкових умов успішного ведення інтенсивної технології виробництва свинини є ретельний підбір високопродуктивних швидкоростучих порід тварин, достатньо висока концентрація поголів'я та, як правило, безвигульне утримання. Щоб одержати від тварин високі прирости, потрібно їх забезпечити оптимальними умовами утримання, збалансованим повноцінним

живленням та чітко дотримувати ветеринарно-санітарні норм технології виробництва свинини [3].

**Матеріал і методи.** Дослідження проводились на базі фермерського господарства ПП “Глиняни - Агро”, що у Львівській області, в реконструйованому приміщенні ( типовий проект). Для комплектування ферми використовують скороспілих свиней м’ясного типу, які за своїми біологічними особливостями та за умови збалансованості живлення, інтенсивно збільшують загальну масу м’язової тканини, досягаючи максимальної межі росту і ваги у 210-220 днів, після чого поступово втрачають темпи росту. Це породи – Ландрас, Дюрок та Велика Біла.

У господарстві застосовують технологію приготування сухих кормів із зерна (пшениці, ячменю, сої) вирощеного на власних земельних угіддях, які екстрагуються та змішуються у відповідних пропорціях з кормовими добавками. Кормові добавки: Зауенголд Лак Арт.№ 100038 «Доповнююча мінеральна кормова суміш з амінокислотами для поросних та лактуючих свиноматок» та Феркелголд Форте Арт.№ 100017 «Мінеральна кормова суміш для порослят». Роздача комбікормів проводиться тричі на день. Фронт годівлі – 20-30 см/гол.

Подача води – централізована, ніпельні автонапувалки (одна на 10 тварин).

Гній прибирається скребковим гноетранспортером ТСН – 160, двічі на добу. По каналах гнойова маса надходить у гноєсховище закритого типу, відстоюється і використовується, як добриво на полях господарства.

Метою наших досліджень було вивчити параметри мікроклімату у свинарнику-маточнику, дати їм бальну оцінку та встановити їх відповідність щодо санітарно-гігієнічних нормативів. Чи забезпечується наявною системою вентиляції потрібний повітрообмін у тваринницькому приміщенні. [1,2]

Параметри мікроклімату визначали за такими методиками : температуру та відносну вологість – статичним психрометром, швидкість руху та охолоджуючу здатність повітря – кульковим кататермометром, вміст аміаку – газоаналізатором УГ-2, мікробне забруднення – методом вільного осідання мікроорганізмів на МПА та на спеціальних тест-підстилках серії RIDA COUNT Total ( R-Biopharma AG, Німеччина).

Заміри параметрів мікроклімату проводили у трьох точках приміщення (рис. 1), розташованих по діагоналі ( точка 1, 2, 3 відповідно). В кожній точці було проведено по два заміри : внизу ( на рівні голови тварини) та вгорі ( на 30 см. вище від огорожі ).

*Рис.1*

**Схема дослідження приміщення**

					<b>1</b>
		<b>2</b>			
<b>3</b>					

**Результати досліджень.** Було встановлено, що рух повітря, охолоджуюча здатність та мікробна забрудненість знаходились у межах гранично допустимих норм. Проте, слід звернути увагу на незадовільний стан системи обігріву та температури повітря приміщення, який в перехідні періоди становив  $+ 11,5$  °С, а в зимовий лише  $+ 8,73$  °С, що негативно впливало на стан здоров'я, продуктивність та природно резистентність свиней, особливо підсисних поросят. Температура повітря у спеціальних відгородженнях (гніздах) для утримання поросят-сисунів як в перехідний, так і в зимовий період становила  $+ 14,8$  °С  $\pm 0,4$  °С, що є заниженою для даної вікової групи тварин і, зазвичай, призводить до значного зниження приростів, зростання захворюваності, а інколи й до загибелі тварин.

Таблиця 1

**Динаміка середньодобових приростів та живої ваги поросят-сисунів**

Показники	Од. вимі- ру	Перехід. період			Зимовий період		
		Вік тварин, днів			Вік тварин, днів		
		1	10	28	1	10	28
К-ть тв.у гнізді	гол.	10	8	8	11	10	9
Вага гнізда	кг	12,1	22,8	56,64	10,45	22,5	55
Вага 1 порос.	кг	1,2 $\pm$ 0,1	2,85 $\pm$ 0,12	7,08 $\pm$ 0,45	0,945 $\pm$ 0,07	2,25 $\pm$ 0,1	6,12 $\pm$ 0,36
Сер. добовий приріст 1 порос	г	–	165 $\pm$ 3,1	235 $\pm$ 4,5	–	130 $\pm$ 3,9	215 $\pm$ 1,9
Загинуло	гол.	2	–	–	1	1	–

Система вентиляції повітря – з природним збудником тяги, складається з двох витяжних шахт, розташованих у причілковій зоні споруди, повітропроводів та чотирьох віконних фрамуг, які в зимовий період зачиняють, що, найімовірніше, є причиною утворення аеростатів (зон застою повітря) та різкого підвищення рівня вмісту аміаку у свинарнику-маточнику ( $15$  мг\м<sup>3</sup> в перехідний, та  $19,83$  мг\м<sup>3</sup> в зимовий період). На час дослідження у приміщенні знаходилося 16 підсисних, 12 глибокопоросних та 61 холоста свиноматка загальною масою близько 890 ц.

Загальний годинний об'єм повітряобміну в перехідні періоди становить близько  $6341,64$  м<sup>3</sup>\год, а у зимовий  $6561,53$  м<sup>3</sup>\год. Відповідно кратність повітрообміну на одну тварину  $71,25$  м<sup>3</sup>\год. у перехідні та  $73,72$  м<sup>3</sup>\год. у зимовий періоди. Такі дані дають підстави вважати, що інтенсивна робота системи вентиляції сприяє збільшенню швидкості руху та охолоджуючої здатності повітря, що й підтверджують результати показників параметрів мікроклімату.

Таблиця 2

**Результати досліджень параметрів мікроклімату у свинарнику-маточнику  
у зимовий та перехідні періоди**

Показники мікроклімату	Одиниці виміру	Перехідні період (осінь - весна)		Зимовий період		Перех. період	Зимов. період
		Норма	Фактичні дані	Норма	Фактичні дані	Оцінка (бали)	Оцінка (бали)
Температура	°С	21	11,5±1,25	21	8,73±0,85	1	1(або0)
Вологість	%	70	90,96±6,01	70	64,14±13,4	1	5
Ката-індекс	мкал\см <sup>2</sup> \с	6,5	8,67±0,5	6,5	9,76±0,95	2	1
Шв. руху пов.	м\ с	0,26	0,12	0,16	0,13±4,50	3	3
ННЗ	мг\м <sup>3</sup>	15	15±1,60	15	18,83±0,33	5	3
КПО	%	1,4	0,26±3,33	1,4	0,2	1	1
Мікробне забруднення	тис. \м <sup>3</sup>	30	63,66±2,33	30	39±4,50	3	4

**Висновки та пропозиції.**

1. При дослідженні приміщення було виявлено недостатньо забезпечений обігрів, що призвело до значного погіршення таких параметрів мікроклімату, як: температура, швидкість руху та охолоджуюча здатність повітря. Пропонується обігрівати приміщення калориферами або подачею підігрітого повітря (за допомогою системи вентиляції).

2. Для покращення ефективності роботи системи вентиляції як в перехідні, так і в зимовий періоди слід забезпечити надходження та розподіл свіжого повітря по всій довжині приміщення згідно розрахунків кубатури та потреби повітрообміну на відповідну кількість тварин, що там утримуються.

3. З метою зниження рівня аміаку та ЗМЧ, рекомендовано окрім регулярного видалення гноївки, не рідше одного разу на декаду ще промивати гнойові канали.

**Література**

1. Гігієна тварин: Практикум \ М.В. Демчук, Й.В. Андрусишин, Є.С. Гаврилець та ін.; За ред. М.В. Демчука. – К.: Вид-во "Сільгоспосвіта", 1994. – 328 с.

2. Гігієна тварин: Підручник \ М.В. Демчук, М.В.Чорний, М.О.Захаренко, М.П. Високос. Друге видання. – Харків: Еспада, 2006. – 520 с.: іл.

3. Д.А. Засекін, В.М. Поляковський Санітарні норми для тваринницьких та переробних підприємств України. – К.: ТОВ "НВП ІНТЕРСЕРВІС", 2011.– 220 с.

4. Розведення свиней: Навчальний посібник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах II-IV рівнях акредитації з напрямку 1302

"Зооінженерія" \ В.М. Нагаєвич, В.І. Герасимов, Л.М. Березоський та ін. – Х.: Еспада, 2005. – 296 с.

### Summary

**Krempa N.U., Demchuk M.V.**

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z.Gzhytskyj*

#### **MICROCLIMATE AND EFFICIENCY OF VENTILATION SYSTEM IN THE RECONSTRUCTED SPACE PIGS TRANSITION AND WINTER**

*Research climate in winter and transitional periods in the reconstructed pigsty-manifold, which uses intensive technology of growing pigs. The system of heating does not provide the required parameters of thermal conditions, resulting fluctuations in temperature, kata-index and air velocity. In winter working ventilation system was not efficient, mainly due to low income and unequal distribution of fresh air, leading to increased concentrations of ammonia and cannot maintain in the normal range of other indicators of microclimate. In the transitional period, these figures upgraded, but intensified microbe pollution that requires improvement of sewerage systems.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Козенко О.В.

УДК 619.614.48:637

**Крижанівський Я.Й.**, к.вет.н., ст. наук. співробітник ©**Кухтин М.Д.**, к.вет.н., ст. наук. співробітник**Перкій Ю.Б.**, к.вет.н., ст. наук. співробітник**Кривохижа Є.М.**, к.вет.н., ст. наук. співробітник**Моткалюк Н.Ф.**, науковий співробітник*Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН  
України*

## ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ДЛЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ДОЇЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ ТА МОЛОЧНОГО ІНВЕНТАРЮ

*У статті, на основі літературних даних та експериментальних досліджень, подано узагальнені вимоги до засобів для санітарної обробки доїльного устаткування і молочного інвентарю, які доцільно враховувати при виборі засобів для санітарної обробки устаткування на молочних фермах та розробці нових мийно-дезінфікуючих засобів.*

**Ключові слова:** мийно-дезінфікуючі засоби, доїльне устаткування, санітарна обробка.

**Вступ.** Санітарна обробка доїльного устаткування та молочного інвентарю є важливою складовою в технології одержання безпечного молока [1]. Санітарну обробку необхідно проводити відразу ж після кожного доїння для запобігання висиханню молочних залишків [2]. Мета санітарної обробки полягає у знищенні патогенної мікрофлори та зменшенні кількості непатогенних мікроорганізмів до рівня, при якому вони не будуть впливати на безпечність молока при повторному використанні доїльного устаткування [3]. Санітарна обробка доїльного устаткування та молочного інвентарю здійснюється шляхом послідовного виконання таких операцій: попереднє ополіскування водою для видалення залишків молока за температури 35–40 °С; миття розчином мийного засобу за температури 65–70 °С; ополіскування водою за температури 35–40 °С для видалення залишків мийних засобів; застосування дезінфікуючих розчинів за температури 50–60 °С; заключне ополіскування водою за температури 35–40 °С для видалення залишків дезінфікуючих розчинів. У випадку, коли використовують комбіновані мийно-дезінфікуючі засоби, операції з миття і дезінфекції поєднуються [4].

Для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря використовують фізичні і хімічні методи. Із фізичних – кип'ятіння та обробка водяною парою [5]. Однак, основними методами санітарної обробки в даний час є хімічні. Для цього використовують хімічні засоби, які за властивостями та призначенням поділяються на мийні, дезінфікуючі і мийно-дезінфікуючі [6].



Для санітарної обробки доїльного устаткування і молочного інвентарю допускається застосування мийних, дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів, які зареєстровані в Україні [5, 7].

На сьогоднішній день необхідним є узагальнення вимог до санітарних засобів, що дасть можливість визначити, які засоби можуть бути допущені для проведення санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентарю.

**Мета роботи.** Узагальнити дані вітчизняної, зарубіжної літератури та власних досліджень згідно з вимогами до засобів для санітарної обробки доїльного устаткування і молочного інвентарю.

**Матеріал і методи.** Аналіз вітчизняної, зарубіжної літератури, відомостей інтернету та результатів власних досліджень.

**Результати дослідження.** Для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентарю на тваринницьких фермах можуть бути використані засоби, які не мають стійкого запаху, добре розчиняються у воді і змиваються водою з обладнання, за токсикологічною характеристикою є нетоксичними або малотоксичними, вибухобезпечними, не мають канцерогенних та тератогенних властивостей, робочі розчини яких не подразнюють шкіру рук операторів і не пошкоджують поверхні устаткування (метал, гума, скло) та є безпечними для навколишнього середовища [8]. Засоби при зберіганні в сухому приміщенні не повинні знижувати активність протягом вказаного терміну придатності, бути економічно доступними та зручними у використанні [9].

Для миття доїльного устаткування на фермах використовують розчини мийних та мийно-дезінфікуючих засобів, які за хімічними властивостями поділяються на лужні та кислотні [10]. Найчастіше використовують лужні засоби, які під час миття омилують жири та гідролізують білки [11]. Кислотні засоби в молочних господарствах використовують для профілактики утворення молочного каменя та його видалення [12].

Мийні засоби повинні повністю розчинятися у воді за температури 50 °С в концентрації не менше 5 % (розведення не більше, ніж 1 : 20) протягом 20 хв. та забезпечувати мийний ефект на оцінку "добре" або "відмінно". Поверхневий натяг мийних розчинів має бути не більше 60 мН/м, крайовий кут змочування не більше 90°, піноутворення не більше 50 % об'єму розчину, стійкість піни не більше 0,3 одиниці [13] та величина корозії металу не повинна перевищувати 2 г/м<sup>2</sup> протягом одного року [8].

Дезінфікуючі засоби повинні відповідати наступним вимогам: мати широкий спектр бактерицидної дії щодо мікрофлори доїльного устаткування; при санобробці знижувати рівень мікробного обсіменіння не менше, ніж на 98 %; проявляти бактерицидний ефект на мікроорганізми у біоплівках [14] та бути стійкими до органічного навантаження [15-17].

Мийно-дезінфікуючі засоби повинні мати всі вищенаведені властивості, їх компоненти повинні бути взаємно сумісними [9]. Мийно-дезінфікуючі засоби нового покоління повинні забезпечувати належну мікробіологічну чистоту доїльного устаткування, а саме: норматив мікробного числа змиву має бути до 500 КУО/см<sup>3</sup>. Тільки за такої чистоти доїльного устаткування та молочного

інвентаря можливо одержати свіжонадоєне молоко з мікробним числом 20–25 тис. КУО/см<sup>3</sup> та доставити його на молокопереробне підприємство з мікробним числом до 100 тис. КУО/см<sup>3</sup>, тобто екстра-гатунком [18].

Вибір мийних, дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів, концентрації робочих розчинів, їх температури, тривалості і способу застосування залежать від рівня забруднення, технології миття та виду устаткування [19]. Важливою умовою ефективної дії засобів є використання їх в рекомендованих концентраціях згідно з інструкцією. Зменшення концентрації робочих розчинів знижує ефективність їх дії, а збільшення – веде до їх нераціонального використання [20].

#### **Висновки.**

Наведені вимоги дозволяють здійснювати оцінку та визначати придатність мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентарю. Дані вимоги необхідно враховувати при розробці нових мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки обладнання на молочних фермах.

#### **Література**

1. Дегтерев Г. П. Многоуровневая система обеспечения безопасности и качества молока и молочных продуктов / Г. П. Дегтерев // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 9–12.
2. Saran A. Disinfection in the dairy parlour / A. Saran // Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. – 1995. – Vol. 14. – P. 207–224.
3. Королёв А. С. Определение временных и расходных характеристик процесса промывки молочной линии доильной установки / А. С. Королёв, А. А. Панин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 3 (23). – С. 80–81.
4. Методичні рекомендації: санітарні правила щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану / [М.Д. Кухтин, Я.Й. Крижанівський, І.П. Даниленко та ін.] – Тернопіль: Затверджені Науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 23 грудня 2010 р. – 12 с.
5. Карташова В. М. Гигиена получения молока / Карташова В. М. – Л.: Колос, 1980. – 181 с.
6. Барабанщиков Н. В. Контроль качества молока на ферме / Барабанщиков Н. В. – М.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.
7. Роїна О. М. Санітарні норми та правила в Україні / Роїна О. М. – К.: КНТ, 2005. – 516 с.
8. Яблочкин В. Д. Методические рекомендации по оценке качества моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для санитарной обработки молочного оборудования на животноводческих фермах / В. Д. Яблочкин. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. – 50 с.
9. Архангельский И. И. Санитария производства молока / Архангельский И. И. – М.: Колос, 1974. – 312 с.
10. Давидов Р. Б. Молоко и молочное дело / Давидов Р. Б. – М.: Колос, 1973. – 256 с.

11. Алагезян Р. Г. Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности / Р. Г. Алагезян. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 168 с.

12. Рекомендации по повышению качества молока / Л. К. Эрнст, А. П. Калашников, А. С. Всяких и др. – М.: Одобрены научно-технической конференцией по проблемам качества молока 4–6 декабря 1979 г. – 76 с.

13. Яблочкин В. Д. Методы оценки моющих и дезинфицирующих средств для санитарной обработки доильного оборудования / В. Д. Яблочкин // Ветеринарно-санитарные мероприятия на животноводческих комплексах и хозяйствах промышленного типа : материалы Всесоюзной научно-производственной конференции. (Москва 6-9 сентября 1977 г.) М-во сельского хозяйства, Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, 1977. – С. 26–28.

14. Деклараційний патент на корисну модель № 63101 Україна, МПК C12Q 1/22. Спосіб визначення бактерицидної концентрації мийно-дезінфікуючих засобів до мікроорганізмів у біоплівках / Кухтин М.Д., Перкій Ю.Б.; заявник і патентовласник Тернопільська дослідна станція ІВМ НААН. – № u201102967; заявл. 14.03.2011; опубл. 26.09.2011, Бюл. № 18. – 4 с.

15. Коваленко В. Л. Актуальні проблеми застосування дезінфікуючих препаратів / В. Л. Коваленко // Ветеринарна біотехнологія. Бюлетень. – Київ. – 2008, №12 – С. 78–91.

16. Lipec M. Aktywność przeciwbakteryjna preparatów dezynfekcyjnych zarejestrowanych do użytku weterynaryjnego / M. Lipec, C. Zorawski // Nova Weterynaria. – 1997. – № 3. – S. 32–37.

17. Современный подход к выбору дезинфицирующих средств в системе профилактики внутрибольничных инфекций (ВБИ) [Электронный ресурс] / И. Ф. Веткина, Л. В. Комаринская, И. Ю. Ильин, М. В. Соловьева // ФАРМиндекс-Практик. – 2005. – № 7. – С. 13–20. – Режим доступа к журн.: [http://www.pharmindex.ru/practic/7\\_infek.html](http://www.pharmindex.ru/practic/7_infek.html).

18. Кухтин М. Д. Концепція розробки та застосування нормативів для виробництва сирого молока гатунку „екстра” за вмістом мікроорганізмів / М. Д. Кухтин // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 10. – С. 42–43.

19. Симарев С. И. Моюще-дезинфицирующие средства для доильного оборудования / С. И. Симарев // Молоч. и мясное скотоводство. – 1999. – № 6. – С. 34–39.

20. Хоменко В. И. Гигиена получения и ветсанконтроль молока по государственному стандарту / Хоменко В. И. – К.: Урожай, 1990. – 400 с.

### Summary

*In the article, on the basis of literary data and experimental researches are presented generalized requirements to means for the sanitary processing milking equipment and dairy equipment, that should be considered when selecting means for sanitary processing of equipment for dairy farms and the development of new washing-disinfectants means.*

Рецензент – д.вет.н., професор Демчук М.В.

УДК 637.5:639

**Куциняк І.В.**, к.вет.н., доцент ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького***ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ М'ЯСА БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ І ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

*У статті описано мінеральний склад м'яса благородного оленя та порівняльна характеристика отриманих результатів із показниками мінерального складу м'яса великої рогатої худоби.*

**Ключові слова:** макроелементи, мікроелементи, м'ясо оленя, мінеральний склад.

Макроелементи сконцентровані, як правило, в сполучній тканині, м'язах, кістках і крові. Вони формують пластичний матеріал основних опорних тканин, забезпечують гомеостаз організму в цілому.

Мікроелементи в організмі людини і тварин знаходяться в мізерній кількості – це десятки частки процента, але при цьому вони дуже впливають на здоров'я.

Харчову і біологічну цінність м'яса, поряд із іншими сполуками, обумовлюють також мінеральні речовини, які мають великий вплив на процеси метаболізму, росту і розвитку організму /2, 4, 5/.

**Метою** наших досліджень було встановлення різниці за рівнем мінеральних речовин у м'ясі, отриманому від благородного оленя і великої рогатої худоби.

**Матеріал та методика**

Досліджуване м'ясо благородного оленя добувалось у Львівській, Тернопільській, Івано-Франківській та Закарпатській областях у встановлені чинним законодавством терміни полювання. Із добутих оленів було сформовано відповідні групи тварин за статевими та віковими ознаками. До груп дорослих тварин відносили самців і самок дворічного віку, а до груп молодняка – віком до одного року. Для порівняльної оцінки ми використовували м'ясо, одержане від забою великої рогатої худоби відповідної статі та віку.

Залежно від віку та статі для визначення мінерального складу м'яса оленя і великої рогатої худоби використали по 15 туш кожної групи тварин.

Макро- та мікроелементний склад м'яса диких тварин визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС – 30 за методикою, описаною М.Є. Бріцке (1980) /1, 3/.

Цифровий матеріал обробляли методом варіаційної статистики на персональному комп'ютері за програмою «Статистика» з використанням t-критерію Стьюдента /6/.

#### Результати власних досліджень

У досліджуваних пробах м'яса, отриманих від благородного оленя було встановлено, що рівень кальцію коливався залежно від віку і статі в межах  $13,77 \pm 1,01$  –  $14,05 \pm 1,05$  мг%. У м'ясі від самця благородного оленя рівень кальцію становив  $14,05 \pm 1,05$ , що перевищувало такий же показник у м'ясі від бугая на 3,74 мг% ( $P < 0,05$ ). Рівень кальцію у м'язовій тканині, отриманій від самки благородного оленя перевищував такий же показник у телиці на 3,69 мг ( $P < 0,05$ ). Статистично вірогідна різниця за рівнем кальцію була відмічена у м'ясі, отриманому від молодняку благородного оленя і молодняку великої рогатої худоби (табл. 1, 2). Так, у м'ясі від молодняку благородного оленя рівень кальцію становив  $13,77 \pm 1,01$  мг%, а в м'ясі від молодняку великої рогатої худоби  $10,25 \pm 1,11$ , що було на 3,52 мг% менше ( $P < 0,05$ ).

Таблиця 1.

#### Вміст мінеральних речовин у м'ясі благородного оленя, мг% $M \pm m$ ; $n=15$

Мінеральні речовини	Самець	Самка	Молодняк
Макроелементи			
Кальцій	$14,05 \pm 1,05^*$	$13,81 \pm 1,11^*$	$13,77 \pm 1,01^*$
Фосфор	$183,43 \pm 7,12$	$181,72 \pm 4,32$	$181,51 \pm 5,11$
Магній	$26,31 \pm 1,23^{**}$	$25,89 \pm 0,81^*$	$26,52 \pm 1,13^*$
Натрій	$86,41 \pm 2,71^{**}$	$85,93 \pm 2,53^{**}$	$86,12 \pm 2,51^{**}$
Калій	$371,12 \pm 5,12$	$369,54 \pm 4,67$	$371,31 \pm 5,35$
Мікроелементи			
Залізо	$6,41 \pm 0,84^{***}$	$6,33 \pm 0,76^{***}$	$6,45 \pm 0,65^{***}$
Цинк	$8,31 \pm 0,81^{***}$	$8,28 \pm 0,74^{***}$	$7,75 \pm 0,69^{***}$
Мідь	$0,63 \pm 0,06^{***}$	$0,67 \pm 0,05^{**}$	$0,59 \pm 0,05^*$
Кобальт	$0,0092 \pm 0,0002^{****}$	$0,0094 \pm 0,0005^{****}$	$0,0091 \pm 0,0003^{****}$
Марганець	$0,133 \pm 0,015^{****}$	$0,127 \pm 0,012^{***}$	$0,135 \pm 0,017^{****}$
Молібден	$0,021 \pm 0,005$	$0,024 \pm 0,003$	$0,026 \pm 0,006^*$

\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,02$ , \*\*\* $P < 0,01$ , \*\*\*\* $P < 0,001$

У м'ясі, отриманому із дослідних груп благородного оленя, рівень фосфору коливався в межах  $181,51 \pm 4,32$  –  $183,43 \pm 7,12$  мг%, а в м'ясі від великої рогатої худоби в межах  $185,92 \pm 3,21$  –  $186,54 \pm 3,51$  мг%, у м'ясі, отриманому від самця благородного оленя, рівень фосфору становив  $183,43 \pm 7,12$ , а в м'ясі від бугая –  $185,95 \pm 3,21$ , що на 2,49 мг% було більше. У м'ясі від самки благородного оленя вміст фосфору був на рівні  $181,72 \pm 4,32$ , що було менше, ніж у м'ясі від телиці великої рогатої худоби на 4,82 мг%. У досліджуваному м'ясі, отриманому від молодняку благородного оленя, фосфору було менше, ніж у м'ясі від молодняку великої рогатої худоби на 4,82 мг% (табл. 1, 2). У м'ясі, отриманому від самця благородного оленя, було встановлено вміст магнію на рівні  $26,31 \pm 1,23$ , а в м'ясі від бугая –  $22,25 \pm 0,81$ , що було на 4,06 мг% менше ( $P < 0,02$ ). Рівень магнію у м'ясі від самки благородного оленя перевищував такий же показник у м'ясі від телиці на 3,14 мг% ( $P < 0,05$ ). У м'ясі, отриманому

від молодняка благородного оленя рівень магнію становив  $26,52 \pm 1,13$ , що було більше на  $3,5$  мг% ( $P < 0,05$ ), ніж у м'ясі від молодняка великої рогатої худоби (табл. 1, 2).

Таблиця 2.

**Вміст мінеральних речовин у м'ясі великої рогатої худоби, мг%  $M \pm m$ ;  $n=15$**

Мінеральні речовини	Самець	Самка	Молодняк
Макроелементи			
Кальцій	$10,31 \pm 1,05$	$10,12 \pm 1,12$	$10,25 \pm 1,11$
Фосфор	$185,92 \pm 3,21$	$186,54 \pm 3,51$	$186,33 \pm 3,24$
Магній	$22,25 \pm 0,81$	$22,75 \pm 1,01$	$23,02 \pm 0,75$
Натрій	$76,56 \pm 2,15$	$77,11 \pm 1,78$	$76,79 \pm 2,04$
Калій	$357,61 \pm 4,01$	$358,13 \pm 3,88$	$358,25 \pm 5,22$
Мікроелементи			
Залізо	$3,12 \pm 0,65$	$3,41 \pm 0,62$	$3,35 \pm 0,71$
Цинк	$4,31 \pm 0,96$	$4,53 \pm 0,62$	$4,22 \pm 0,75$
Мідь	$0,41 \pm 0,04$	$0,47 \pm 0,05$	$0,38 \pm 0,04$
Кобальт	$0,0072 \pm 0,0005$	$0,0068 \pm 0,0007$	$0,0061 \pm 0,0008$
Марганець	$0,055 \pm 0,01$	$0,041 \pm 0,008$	$0,051 \pm 0,011$
Молибден	$0,012 \pm 0,003$	$0,018 \pm 0,002$	$0,009 \pm 0,004$

У м'ясі, отриманому від самця благородного оленя, було встановлено  $86,41 \pm 2,71$  мг натрію, а у м'ясі від бугая –  $76,56 \pm 2,15$ , що на  $9,85$  мг% менше ( $P < 0,02$ ). Рівень натрію у м'ясі від самки благородного оленя перевищував такий же показник у телиці на  $8,82$  мг% ( $P < 0,02$ ). Статистично вірогідна різниця була відмічена за вмістом натрію також у м'ясі, отриманому від молодняка благородного оленя та молодняка великої рогатої худоби (табл. 1, 2). Так, у м'ясі від молодняка благородного оленя вміст натрію був на рівні  $86,12 \pm 2,51$ , а в м'ясі від молодняка великої рогатої худоби –  $76,79 \pm 2,04$ , що було менше на  $9,33$  мг% ( $P < 0,02$ ).

Серед досліджуваних макроелементів у м'ясі благородного оленя і великої рогатої худоби найбільшою була встановлена кількість калію. Зокрема, у м'ясі, отриманому від самця благородного оленя, вміст калію був на рівні  $371,12 \pm 5,12$  мг%. Цей показник перевищував такий же у м'ясі від бугая на  $13,51$  мг%. У м'ясі від самки благородного оленя вміст калію був більшим, ніж у м'ясі від телиці на  $11,41$  мг%. М'ясо, отримане від молодняка благородного оленя, також було багатше калієм на  $13,06$  мг% порівняно із м'ясом від молодняка великої рогатої худоби. Хоч у м'ясі від благородного оленя нами була виявлена більша кількість калію, однак ця різниця була статистично невірогідною.

При дослідженні м'яса, отриманого від благородного оленя, нами було встановлено, що рівень заліза у ньому значно перевищував такий же показник у м'ясі від великої рогатої худоби (табл. 1, 2). М'ясо, отримане від самця благородного оленя, містило заліза на  $3,29$  мг% більше, ніж м'ясо від бугая ( $P < 0,01$ ). Дещо менша різниця була відмічена за рівнем заліза у м'ясі, отриманому від самки благородного оленя. У м'ясі цієї дослідної групи рівень

заліза переважав рівень у м'ясі від телиці на 2,92 мг% ( $P < 0,01$ ). Вміст заліза у м'ясі, отриманому від молодняку благородного оленя, був на рівні  $6,45 \pm 0,65$  і, майже, вдвічі перевищував рівень заліза у м'ясі від молодняку великої рогатої худоби – на 3,1 мг% ( $P < 0,01$ ).

Досліджуване м'ясо благородного оленя було багатше цинком, ніж яловичина (табл. 1, 2). М'ясо, отримане від самця благородного оленя, містило  $8,31 \pm 0,81$  мг% цинку, а м'ясо від бугая –  $4,31 \pm 0,96$ , що на 4 мг% менше ( $P < 0,01$ ). Рівень цинку в м'ясі від самки благородного оленя перевищував такий же показник у м'ясі від телиці на 3,75 мг% ( $P < 0,01$ ). У м'ясі, отриманому від молодняку благородного оленя, містилося дещо менше цинку, ніж у дорослих груп благородного оленя, але цей рівень перевищував рівень у телятині на 3,53 мг% ( $P < 0,01$ ).

Рівень міді в м'ясі, отриманому від благородного оленя, знаходився в межах 0,59 – 0,67 мг% залежно від віку і статі (табл. 1, 2). М'ясо від самця благородного оленя містило міді  $0,63 \pm 0,06$ , а м'ясо від бугая на 0,22 мг% менше ( $P < 0,01$ ). Найбільше міді містило м'ясо, отримане від самки благородного оленя  $0,67 \pm 0,05$  мг%, що перевищувало такий же показник у телиці на 0,2 мг% ( $P < 0,02$ ). Статистично вірогідна різниця за рівнем міді у м'ясі відмічається у дослідних групах молодняку. М'ясо, отримане від молодняку благородного оленя, містило більше міді, ніж у телятині на 0,21 мг% ( $P < 0,05$ ).

М'ясо дослідних груп благородного оленя містило статистично вірогідно більшу кількість кобальту, ніж м'ясо, отримане від дослідних груп великої рогатої худоби (табл. 1, 2). М'ясо від самця благородного оленя містило на 0,002 мг% більше кобальту, ніж м'ясо від бугая ( $P < 0,001$ ). У м'ясі, отриманому від самки благородного оленя, вміст кобальту був на рівні  $0,0094 \pm 0,0005$  мг%, що перевищувало такий же показник у м'ясі від телиці на 0,0026 мг% ( $P < 0,01$ ). Найбільша різниця за рівнем кобальту нами була відмічена у м'ясі від молодняку благородного оленя і великої рогатої худоби. М'ясо молодняку благородного оленя містило більше кобальту на 0,003 мг% ( $P < 0,001$ ).

М'ясо дослідних самців благородного оленя містило марганцю  $0,133 \pm 0,015$  мг%, що перевищувало такий же показник у м'ясі від бугая на 0,078 мг% ( $P < 0,001$ ). Різниця за рівнем марганцю у м'ясі від самки благородного оленя і телиці була ще більшою – 0,086 мг% ( $P < 0,01$ ). Вміст марганцю у м'ясі, отриманому від молодняку благородного оленя був на рівні  $0,135 \pm 0,017$ , а в м'ясі від молодняку великої рогатої худоби  $0,051 \pm 0,011$ , що було менше на 0,084 мг% ( $P < 0,001$ ).

Рівень молібдену в м'ясі, отриманому від благородного оленя, коливався в межах 0,021 – 0,026 мг%, залежно від віку і статі (табл. 1, 2). Найменший рівень молібдену був відмічений у м'ясі від самця благородного оленя –  $0,021 \pm 0,005$ , що було вище, ніж у м'ясі від бугая на 0,009 мг%. Найменша різниця за рівнем молібдену була у м'ясі, одержаному від самки благородного оленя і телиці – 0,006 мг%. У дослідних групах дорослих тварин різниця за рівнем молібдену не була статистично вірогідною. Статистично вірогідна

різниця нами була відмічена за рівнем молібдену в м'ясі від молодняка благородного оленя і молодняка великої рогатої худоби – 0,017 мг% ( $P < 0,05$ ).

#### **Висновки**

1. Серед усіх досліджуваних макроелементів (кальцій, фосфор, магній, натрій, калій) нами було відмічено статистично вірогідно більшу кількість кальцію, в середньому в усіх дослідних групах благородного оленя, на 3,65, магнію на 3,57, натрію на 9,33 мг%.

2. Рівень калію у м'ясі, отриманому від благородного оленя всіх дослідних груп, був вищим, ніж у м'ясі від великої рогатої худоби на 12,66 мг%.

3. Рівень заліза у м'ясі, отриманому від благородного оленя перевищував такий же показник у м'ясі від великої рогатої худоби майже вдвічі, в середньому в усіх дослідних групах на 3,1 мг%.

4. У м'ясі, отриманому від благородного оленя, незалежно від віку і статі, було більше цинку, в середньому, на 3,76, міді – на 0,21, кобальту – на 0,0025 і марганцю – на 0,083 мг%.

5. Молібдену хоча й було виявлено нами більше у м'ясі благородного оленя, але ця різниця була статистично невірогідна.

#### **Література**

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. – 571 с.

2. Авцын А. П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.

3. Брицке М. Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. – М.: Химия, 1980. – 222 с.

4. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва/ О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук та ін.; За ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. – Київ, 2005. – 800 с.

5. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Microsoft Excel. – К.: Марион, 2000. – 319 с.

#### **Summary**

**Kutczynak I.**

#### **MINERAL COMPOSITION OF MEAT OF DEER AND CATTLE**

*The article deals with the mineral composition of deer meat as the comparative characteristic of obtained results with data of mineral meat composition of cattle.*

Рецензент – д.вет.н., професор Головач П.І.



УДК 661.879:637.11

Лесик М.В., магістрант<sup>1</sup>©Федорук Р.С., д.вет.н., член-кор НААН<sup>2</sup>Цісарик О.Й., д.с.-г.н.<sup>1</sup> (tsisaryk\_o@yahoo.com)<sup>1</sup> – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна<sup>2</sup> – Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

## ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ І РАДІОНУКЛІДІВ У МОЛОЦІ ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ, ВИГОТОВЛЕНИХ У ЗАХІДНОМУ ТА ПІВДЕННОМУ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

У статті проаналізовано вміст важких металів та радіонуклідів у молоці - сировині та молочних продуктах у Західному (Львівська область) та Південному (Херсонська область) регіонах України. Показано, що їх вміст у молоці та молочних продуктах у цих областях не перевищує гранично допустимих концентрацій. Встановлено, що технологічне перероблення молока впливає на вміст важких металів і радіонуклідів у готовому продукті.

**Ключові слова:** молоко – сировина, молочні продукти, важкі метали, радіонукліди.

Технологічні властивості і хімічний склад молока визначаються крім генетико-біологічних ознак кількістю поживних, а також і шкідливих речовин, які надходять в організм тварин і трансформуються у молочній залозі. Рівень потрапляння сторонніх речовин в організм коливається у широких межах і залежить від інтенсивності техногенного навантаження на довкілля, агроекологічних умов зон розведення, годівлі та утримання корів. Основним джерелом надходження шкідливих речовин в організм тварин, а звідси й у продукцію та вплив на технологічні властивості є корми та питна вода.

До найнебезпечніших токсичних речовин належить важкі метали, насамперед, Ртуть, Кадмій, Свинець [1,2]. У корів, які перебувають у індустріально розвинених регіонах, вміст важких металів, зокрема Кадмію і Свинцю, у внутрішніх органах та молоці перевищує у декілька разів їх вміст порівняно з екологічно безпечними зонами [3]. Відповідно важкі метали переходять у молоко, викликаючи його забруднення і спричиняючи можливі загрози для здоров'я споживачів [4-6].

Щодо радіаційної небезпеки, то до основних чинників її на сучасному етапі належить внутрішнє опромінення як наслідок надходження в організм радіонуклідів Цезію і Стронцію з харчовими продуктами [7].

Враховуючи широкий спектр біологічної і технологічної дії ксенобіотиків взагалі, та важких металів зокрема, які спричиняють зниження молочної продуктивності корів, погіршення якості і технологічних властивостей молока,

актуальним є вивчення впливу агроекологічних умов різних сировинних зон на вміст цих елементів у молоці і розроблення пропозицій щодо вдосконалення технології його переробки.

Метою роботи було дослідити вплив агроекологічних умов Львівської області порівняно із зоною півдня України (Херсонською областю) на вміст важких металів та радіонуклідів у молоці та перехід їх у молочні продукти.

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проведені на базі ПрАТ Галичина Львівської області та Чаплинський маслосирзавод Херсонської області у 2011 році. У зразках молока – сировини та молочної продукції, що виробляється на вказаних підприємствах, визначали концентрацію важких металів на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 ПК, а також вміст радіонуклідів радіохімічним методом в Інституті біології тварин НААН.

**Результати досліджень.** За даними статистики, щорічно в атмосферу України надходить близько 7030 тис. т шкідливих речовин від різних джерел забруднення. Щільність викидів тільки від стаціонарних джерел становить в межах 8,0 т/км<sup>2</sup> або 103 кг/людину. У Херсонській області ці показники становлять відповідно 7,1 т/км<sup>2</sup> і 98 кг/людину, тоді як у Львівській області – 7,2 т/км<sup>2</sup> і 90 кг/людину.

Результати аналізу молока – сировини і молочних продуктів у Львівській області на вміст шкідливих домішок представлені у таблиці 1. Вони засвідчують, що концентрація шкідливих сполук у молоці не сягає гранично допустимих концентрацій (ГДК), відповідно й у молочної продукції їх вміст відповідає вимогам безпеки, які передбачені діючими нормативами.

Таблиця 1

**Вміст шкідливих речовин у молоці корів і в продукції, виготовленій на молокопереробному підприємстві Львівщини**

Назва продукту	Важкі метали, мг/кг						Радіонукліди	
	As	Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	<sup>137</sup> Cs, Бк/кг	<sup>90</sup> Sr, Бк/кг
Молоко сировина	0,025± 0,0004	0,003± 0,0001	0,004± 0,0002	0,017± 0,003	2,18± 0,5	0,41± 0,08	7,99± 0,2	8,80±0, 2
Масло селянське	0,005± 0,0005	0,001± 0,0003	0,001± 0,0002	0,005± 0,0004	1,04± 0,02	0,07± 0,006	0,82± 0,04	0,95±0, 03
Сметана	0,035± 0,0006	0,004± 0,0003	0,007± 0,0003	0,031± 0,006	2,12± 0,15	0,47± 0,035	5,71± 0,2	3,99± 0,6
Кефір	0,023± 0,0006	0,003± 0,0002	0,006± 0,0003	0,026± 0,003	1,71± 0,13	0,31± 0,04	5,24± 0,5	3,44± 0,2
Йогурт	0,030± 0,0007	0,001± 0,0002	0,012± 0,0008	0,02± 0,008	1,95± 0,18	0,32± 0,04	5,54± 0,19	2,99± 0,3
ГДК для молока	0,06	0,005	0,03	0,1	5,0	1,0	100,0	20,0

Слід зазначити, що величини концентрацій досліджуваних елементів у молоці та молочних продуктах дещо відрізняються. Так, для Cu, Cd, Hg і Pb ці різниці становлять 1,5 і більше разів, що засвідчує про вплив технологічних операцій на перерозподіл цих елементів. Найменше шкідливих елементів

переходить у масло. Підвищення вмісту важких металів зареєстроване у сметані, причому це підвищення не має лінійної залежності.

Рівень важких металів та радіонуклідів у молоці - сировині та молочних продуктах у Херсонській області не перевищував ГДК. Щодо вмісту шкідливих елементів у молочній продукції, то їх рівень також істотно менший у маслі, він значно менший і у сирах.

Порівняльний аналіз вмісту шкідливих речовин у молоці – сировині, що надходить на Чаплинський маслосирзавод, та молочній продукції, виготовленій з нього, свідчить про певні відмінності цих показників порівняно з Львівщиною (табл. 2). Молоко, заготовлене у Херсонській області відзначалось вищим рівнем Hg, Pb та As, вміст яких становив відповідно 0,005, 0,002 та 0,03 проти 0,0032, 0,017 та 0,025 мг/кг. Вміст Cu, Zn і Cd був вищим у молоці, заготовленому у Львівській області, у ньому також значно вищим був рівень радіонуклідів:  $^{137}\text{Cs}$  – 7,99,  $^{90}\text{Sr}$  – 8,80 проти 3,8 та 2,95 Бк/кг відповідно. Відзначені різниці цього показника можуть зумовлюватися різними фоновими рівнями природної радіоактивності у цих регіонах. Однак вміст радіонуклідів у маслі був подібним у двох регіонах. Це засвідчує, що радіонукліди більшою мірою асоціюються з білковою фазою і відповідно переходять у маслянку. Причому у масло, виготовлене у Львівській області, перейшло в межах 10% від вмісту радіонуклідів у молоці – сировині, тоді як у масло, виготовлене у Херсонській області, – понад 20%. Очевидно, така відмінність спричинена способом виробництва масла. На Галичині його виробляють способом перетворення високожирних вершків, а на Чаплинському маслосирзаводі – способом збивання.

Таблиця 2

**Вміст шкідливих речовин у молоці корів і в продукції, виготовленій на молокопереробному підприємстві Херсонщини**

Назва продукту	Важкі метали, мг/кг						Радіонукліди	
	As	Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	$^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг	$^{90}\text{Sr}$ , Бк/кг
Молоко сировина	0,003± 0,0001	0,005± 0,0003	0,001± 0,0002	0,002± 0,0004	1,34± 0,20	0,10± 0,06	3,80± 0,4	2,95± 0,3
Масло селянське	0,001± 0,0005	0,0014± 0,0003	0,0004± 0,0001	0,001± 0,0004	0,6 ± 0,02	0,07± 0,006	0,82± 0,4	0,95± 0,3
Сир голланд.	0,0015± 0,0003	0,0025 ± 0,0005	0,00065± 0,0001	0,001± 0,0002	0,62± 0,03	0,05± 0,007	1,26± 0,05	0,35± 0,05
Сир українськ.	0,002± 0,0006	0,0014 ± 0,00003	0,0007± 0,00003	0,0003± 0,00006	0,5 ± 0,015	0,07± 0,005	1,31 ± 0,02	0,99± 0,06

Таким чином, технологічне перероблення молока здійснює вплив на концентрацію шкідливих елементів у молочних продуктах, вона також залежить і від способу виробництва продуктів, зокрема, масла.

**Висновки.** Вміст важких металів і радіонуклідів у молоці – сировині та молочних продуктах у Львівській та Херсонській областях відповідає вимогам діючих стандартів і не перевищує ГДК. Молоко, заготовлене у Херсонській

області, відзначалось вищим рівнем Hg, Pb та As, а вміст Cu, Zn і Cd був вищим у молоці, заготовленому у Львівській області, у ньому також вищим був рівень радіонуклідів:  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  – у два і три рази відповідно. Найменший перехід шкідливих елементів у молочну продукцію встановлено для масла і твердих сирів, тоді як у сметані зареєстровано підвищення концентрації As, Hg, Cd, Pb, Cu, порівнюючи з молоком – сировиною. Вміст радіонуклідів у маслі був значно нижчим, ніж у молоці – сировині.

#### Література

1. Косенко М.В., Малик О.Г., Косенко Ю.М. Проблеми екології. – Довідник : Добра справа. – Львів, 2004. – 380 с.
2. Speciation and mobility in straw and wood combustion fly ash / K.H. Hansen, A.J. Pedersen, L.M. Ottosen, A. Villumsen // *Chemosphere*. – 2001. – 45. – P. 123-128.
3. Параняк Р.П., Васильцева Л.П., Макух Х.І. Шляхи нагромадження важких металів у довкіллі та їх вплив на живі організми // *Біологія тварин*. – 2007. Т.9, №1-2. – С. 83-89.
4. Хомин М.М., Федорук Р.С., Храбко М.І. Дезінтоксикаційний профіль організму і хімічний склад молока корів за згодовування хрому та селену на початку лактації // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування*. – 2010.-151, Ч.1. – С.304-308.
5. Antonio G.T., Corredor L. Biochemical changes in the kidney after perinatal intoxication with lead and/or cadmium and their antagonistic effects when coadministered // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* – 2004. – 57(2). – P. 184-189.
6. Fageria N.K., Baligar V.C., Clark R.B. Micronutrients in crop production // *Adv. Agron.* – 2002. – 20 (1-5). – P. 69-75.
7. Прокопенко Т.О. Динаміка накопичення радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  в кормах, молоці та м'ясі ВРХ в забруднених областях України за період 2001-2010 років // *Наук. вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. – 2011. – Т.13. – № 248), Ч.2. – С. 262-266.

#### Summary

Lesyk M.V., Fedoruk R.S., Tsisaryk O.Y.

#### CONTENT OF HEAVY METALS AND RADIONUCLIDES IN MILK AND DAIRY PRODUCTS PRODUCING IN WESTERN AND SOUTH REGIONS OF UKRAINE

*In the article data about content of heavy metals and radionuclides in milk and dairy products in the Western (Lviv area) and South (Kherson area) regions of Ukraine were analyzed. It has been shown that the technological processing of milk influences on concentration of heavy metals and radionuclides in the dairy product.*

**Keywords:** milk, dairy products, heavy metals, radionuclides.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.

УДК 619: 614. 9

**Логачова Л.О.**, к.вет.н., доцент ©**Тарасова Т.О.**, к. с.- г. н., доцент*Харківська державна зооветеринарна академія***Шаболтас А.В.**, санітарний лікар, зав.лабораторією**Калініченко Н.М.**, лікар-лаборант-гігієніст*Дергачівська районна санітарно-епідеміологічна станція*

## ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ТА ВІДНОВЛЕНОГО МОЛОКА ЗА ВМІСТОМ НІТРАТІВ

*Вивчено, що не дотримання санітарно-гігієнічних вимог до джерел забруднення сприяє підвищенню нітратів, особливо в колодязній воді та в відновленому молоці.*

**Ключові слова:** вода, нітрати, відновлене молоко.

**Вступ.** Проблема нітратного забруднення водних ресурсів у цілому і джерел води, що використовується для питних потреб, є актуальною в Україні. Слід зазначити, що Україна використовує для питних потреб, головним чином (на 70 %) поверхневі води, які за рівнем забруднення не відповідають вимогам санітарного законодавства на джерела водопостачання [1-3].

У сучасний період, особливо в сільській місцевості, навколо великих мегаполісів, тепличних господарств, тваринницьких ферм, в основному, на приватних подвір'ях, які мають від 6 до 10 соток землі, практично не виконуються вимоги щодо розташування джерел водопостачання до джерел забруднення (15 м до житлових приміщень – 20м до вигрібних ям).

Надмірне застосування азотних добрив та недотримання санітарно-гігієнічних вимог до джерел забруднення води привело до підвищення вмісту нітратів в ґрунті і, як наслідок, у використаних для водопостачання ґрунтових і поверхневих водах, а також в продовольчих і кормових сільськогосподарських культурах, що стало причиною виникнення захворювань серед дітей та сільськогосподарських тварин [1]. Досліджувачами США, Німеччини, Росії встановлено, що нітрати та нітрити визивають у тварин та людей метгемоглобінемію, рак шлунку, впливають на нервову та серцево-судинну систему. При вживанні води та кормів з високим вмістом нітратів у корів, овець, свиней підвищується число абортів. Дослідження хронічних отруєнь у тварин показали, що в першу чергу вражаються ті органи і тканини, де інтенсивно розмножуються клітини [9-11].

Тому в сучасний період особливе значення приділяється якості води, в першу чергу, за вмістом нітратів і нітритів. Так з 1977 до 2010 року допустима кількість нітратів згідно з ГОСТ-77р, ГОСТ- 2874-82 та ДСанПіну 2-24-171-10 виросла в 5 раз - з 10мг/л до 50мг/л, а нітритів-з 0,003 до 0,5мг/л. Важливим у

рішенні проблем нітратів є визначення джерел забруднення нітратами, їх усунення і введення постійно діючого контролю на всіх етапах виробництва, переробки, зберігання і вживання продуктів харчування [16,17].

Існує маловивчена проблема хронічної нітратної інтоксикації сільськогосподарських тварин у випадку згодовування їм кормів з підвищеним вмістом нітратів [1]. Зокрема у бугаїв спостерігається некроспермія, у корів - часті затримки посліду, ендометрити, зниження молочної продуктивності. Зменшується жива маса новонароджених телят, вони часто хворіють, смертність їх досягає 80% [7]. Значно підвищується вміст нітратів у молоці [6].

Одержання молока з мінімальним вмістом нітратів можливе за умов забезпечення корів повноцінними раціонами, з оптимальним білково-цукровим співвідношенням, а також за наявності ефективної системи моніторингу нітратів у кормах, що дасть можливість своєчасно коригувати раціони корів. Повідомлення про вміст нітратів у молоці суперечливі. Виявлено у молоці різних корів весною від 20 до 330 мг/кг нітратів, восени 5-35 мг/кг [10].

Згідно з вимогами максимально допустимий вміст нітратів у молоці 10 мг/кг. За вимогами ВОЗ кількість нітратів у молоці не повинна перевищувати 5 мг/кг [18].

#### **Метою даного дослідження було:**

1. Проаналізувати якість води за вмістом нітратів в пробах з різних водних джерел (колодязях, свердловині, водопроводі). Показники порівняти з даними ДСанПін 2.2.4.-171-10

2. Визначити санітарну якість відновленого з сухого молока при приготуванні молочних сумішей. Отримані показники порівняти з нормативними показниками (ДСТУ 2661-94 «Молоко питне. Вимоги стандарту»).

**Матеріал і методи.** Дослідження питної води із свердловини, колодязної та водопроводної проводили в 2009-2011 роках в умовах Дергачівської районної санітарно-епідеміологічної станції та експрес-аналізи на кафедрі гігієни тварин та ветеринарної санітарії в Харківській державній зооветеринарній академії за загальноприйнятими методиками [14-16]. Для дослідів були обрані джерела водопостачання с. Малої Данилівки та с. Караван Дергачівського району Харківської області. Відбирання, доставку проб води провордили відповідно з вимогами ГОСТУ 288180. Було відібрано й проаналізовано 40 проб води, з них 22- колодязної і 10 – з свердловини, 8-водопровідної мережі. Глибина колодязів від 5 метрів (с. Караван) до 14 метрів (с. Мала Данилівка) глибина свердловин-20-30м.

Відновлення молока проводили з стандартної суміші сухого незбираного молока в умовах лабораторії кафедри технології переробки та стандартизації продуктів тваринництва відповідно до технологічних інструкцій. [12,13]. Дослідження його за вмістом жиру, кислотністю, густиною, бактеріальною забрудненістю проводили згідно діючих стандартів.

**Результати та обговорення.** Результати дослідження води з різних водних джерел у 2009-2010 роках наведені в таблиці 1.

Аналіз отриманих даних свідчить, що вміст нітратів з різних водних джерел коливається від 0 до 290 мг/л – отриманий в колодязній воді і в середньому в три рази перевищує допустимі значення державного стандарту (ГОСТ-2874-82).

Таблиця 1

**Вміст нітратів в пробах води з різних водних джерел.**

Вид водного джерела	Всього проаналізовано проб	З них з перевищенням ГДК	ГДК, мг/л, ГОСТ 2874-82р	Вміст нітратів, мг/л		
				мін.	макс.	сер.
Вода питна водопровідна	8	-	45,0	2,5	42,3	22,4
Вода з колодязів	22	10	45,0	0	290,	145,0
Вода зі свердловин	10	3	45,0	3,6	45,0	24,3

В 2011 році були проведені аналогічні дослідження якості води з різних водних джерел, але порівнювали отримані показники з новим державним стандартом СанПіном 2.24-171-10, згідно якому допустима кількість нітратів не повинна перевищувати 50 мг/л. Дані наведені в таблиці 2.

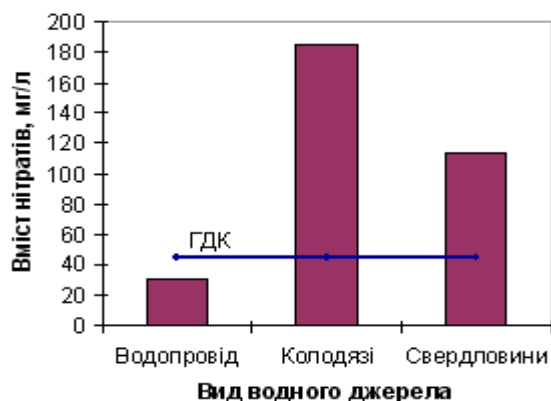
Таблиця 2

**Вміст нітратів в пробах води з різних водних джерел в 2011р.**

Вид водного джерела	Всього проаналізовано проб	З них з перевищенням ГДК	ГДК, мг/л	Вміст нітратів, мг/л		
				мін.	макс.	сер.
Вода питна водопровідна	8	-	50,0	2,5	43,2	29,9
Вода з колодязів	22	10	50,0	0	340,0	170,0
Вода зі свердловин	10	1	50,0	1,4	180,0	110

Аналіз таблиці свідчить про підвищення вмісту нітратів в усіх джерелах води - до 340 мг/л, а в середньому - з 29,9 до 170мг/л. Якість колодязної води не відповідала допустимим вимогам, і в середньому більш ніж в три рази перевищувала допустимі значення нового ДсанПіну 2010року. Найбільший вміст нітратних іонів встановлений у воді колодязів с. М.Данилівка на вул.1Травня та Гагаріна – в 4 рази, по вулиці Зелена та Горького – в 3 рази перевищення гранично допустимої концентрації. Також встановлено, що в колодязній воді спостерігається коливання вмісту нітратів – від 3,1 до 340,0 мг/л, у воді зі свердловин – від 3,6 до 65,0 мг/л, у водопровідній – від 2,5 до 43, 2 мг/л. В цілому результати показали, що з досліджених колодязів виявилися чистими (до 50 мг/л), 48 % колодязів мала забруднення від 50 до 100 мг/л і 27 % колодязів були досить забруднені (понад 250 мг/л). Вищий рівень нітратів

(порівняно з ДСан.Пін-2010 - 50мг/л) у воді пояснюється тим, що поблизу водозабору існує джерело забруднення води (територія ферми та приміщення для утримання худоби,теплиці, вигрібні ями, що є порушенням діючих ветеринарних і санітарно-гігієнічних норм. Відомо, що згідно з ДБК 360-92 вигрібні ями необхідно розміщувати на відстані 15метрів від житлових приміщень і 20 метрів – від джерел водопостачання.Для наочного порівняльного аналізу отриманих результатів на рис.1 відображено рівень нітратного забруднення різних водних джерел.



**Рис 1.Порівняння середнього вмісту нітратів у пробах води з різних водних джерел**

Задачею наступних досліджень було визначити санітарну якість відновленого молока за вмістом нітратів при використанні води з різних вододжерел та порівняти з державним стандартом (ДСТУ 2661-94-відновлене молоко). Отримані результати наведені в таблиці 3.

Дані таблиці свідчать про те, що на якість відновленого молока впливає вміст нітратів у воді. Так, відновлене молоко з води колодязної мало найбільшу кількість нітратів (на 6% більшу по відношенню до стандарту), а найменша кількість відмічена у молоці, відновленому з води, яку одержали з свердловини.

#### **Висновки:**

1. Результати наших досліджень свідчать про наявність суттєвого нітратного забруднення води в Дергачівському районі Харківської області особливо в криницях, максимальна кількість якого підвищилась (з 290мг/л,- в 2009-2010роках до 340мг/л, або в середньому – з 145мг/л до170мг/л), що в три рази перевищує допустимі значення державного стандарту.

2. Вміст нітратів в відновленому молоці залежить від якості води, яка використовується при виробництві білкового молока. Бактеріальна забрудненість готового продукту знаходиться в межах вимог стандарту. При виробництві молока білкового проводиться пастеризація суміші.

3.Необхідно організувати проведення моніторингу якості ґрунт – вода – корми –тварина – молоко - сухе молоко - відновлене молоко за вмістом нітратів (концепцію комплексної системи зоогігієнічного моніторингу нітратів у



кормах, воді і молоці (КСМН), яка базується на принципах стандартів системи управління навколишнім середовищем та провести паспортизацію колодязів з врахуванням джерел накопичення нітратів у воді.

Таблиця 3

**Якість відновленого молока в залежності від вмісту нітратів**

Показники	Відновлено в воді			ДСТУ-97-сировина	ДСТУ 2661-94-відновлене молоко
	водопровідна питна	з колодязів	з свердло вини		
Масова частка жиру,%	2,5	2,5	2,5	3,4	1,0-2,5
Кислотність,°Т	24	24	23	16-17	25
Густина ,кг/м <sup>3</sup>	1035	1035	1035	1027	1036
Бактеріальна забрудненість, КУО в 1г, не більше	1x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>5</sup> 3x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>5</sup>
Нітрати, мг/кг (основне)	9,5	10,2	9,1	10	-
Нітрати, мг/кг (відновлене з сухого молока)	10,4	10,6	10	10	-

**Література**

1. Ажипа Я.И. Экологические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами / Я.И Ажипа, В.П.Реутов, Л.П.Каюшин// Физиология человека.- 1990.- Т.16,№3.- С.131-149
2. Боговский П.А.Азотные удобрения и проблема рака /П.А.Боговский.- 1980.-С.18 - 25.
3. Голосов И.М. Санитарно-гигиеническая оценка и использование воды в животноводстве./ И.М.Голосов - М.,1978.- 119с
- 4.ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»
5. Державні санітарні норми та правила « Гігієнічні вимоги до води питної, призначеною для споживання людиною» ДСанПін 2.2.4-171-10
6. ДСТУ 2661-94 «Молоко питне. Вимоги стандарту
7. Демчук М.В. и др. Загрязнение вод нитратами, профилактика и интоксикация с.х. животных./ М.В.Демчук- Инф.листок.-Львов,1991.- № 12-92.- 5с.
8. Державний стандарт України ДЗСТ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».- К,1997.-15с (з доповненням 28 квітня 2007 р.№95 наказ Держпоживстандарт України)
9. Кулакова Е.Г. Качество воды и обезвреживание стоков свиноводческих помещений / Ветеринария с.- х. животных, 2006.- №8.-С.74-75.
- 10.Логачова Л.О. Вплив забруднення води нітратами на санітарну якість молока в умовах особистих господарств/ Л.О.Логачова, Т.О.Тарасова, А.В.Шаболтас//Проблеми зооінженерії та ветеринарної

медицини:Зб.наук.праць,Вип.16(41),Ч 2,т.1.-Ветеринарні науки.-Харків-С.210-214.

11.Логачова Л.А. Санитарно-гигиеническая оценка воды и ее влияние на качество молока, полученного в личных подворьях/ Л.А.Логачева, Н.В.Черный Т.А.Тарасова//Мат.межд.научн.-практ.конф Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности с.-х.животных в современных условиях аграрного производства.-Брянск, 2008.-С.21-23.

12.Охрименко О.В. Лабораторный практикум по химии и физике молока/ О.В.Охрименко, К.К.Горбатова., А.В.Охрименко.- 2005. – 256 с.

13.Охрименко Д.В. Исследование свойств молока и молочных продуктов/ Д.В.Охрименко. А.В.Охрименко.- Вологда, 2001. – 255 с.

14.Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин/ Високоє М.П., Чорний М.В., Захаренко М.О. – Харків:Еспада,2003.-218с.

15.Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований / Азевич З.Ф., Громов А.И, Галич А.А. Под ред. Л.Г.Подуновой.-М.: Медицина, 1990. - С.304

16.Руководство по контролю качества питьевой воды Том 2. Гигиенические критерии и другая релевантная информация. Всемирная организация здравоохранения. Женева,1987,С.-130-137

17.Чорний М.В., Засєкін Д.А. Еколого-ветеринарна стратегія захисту тварин від захворювань /Сільськогосподарська екологія:Навчальний посібник для ВНЗ // за ред.В.О.Головка, А.З.Злотіна, В.Л.Мешковой.-Х.:Еспада,2009.- С.299-369.

18.Tomasz Przysucha, Henryk Grodzki, Teresa Nalecz-Tarwacka, Jan Slosarz The influence of housing and milking system on hygienic quality of raw milk in central Poland // Наук. вісник Львівської нац. акад. вет. мед. ім.С.З.Гжицького. – Львів. – 2005. –Т. 7 (№2). – Частина 5. – С. 185–190.

#### Summary

**Logachova L.O.**,candidate of veterinary sciences

**Tarasova T. O.**,candidate of agricultural sciences

Kharkov State Zooveterinary Academy

**Shaboltas A.V. Kaliniuchenco N.M.**, doctores – hygienistes

of Dergachi sanitary epidemiological station

#### **HYGENICAL ESTIMATION OF QUALITY OF WATER AND RENEWED MILK IS AFTER CONTENT OF NITRATES**

*It is studied, that the not observance of sanitary-hygenic requirements to the sources of contamination assists the increase of nitrates, especially in well water and in the renewed milk .*

**Key words:** water, nitrates, renewed milk.

Рецензент – д.вет.н., професор Демчук М.В.

УДК 619:614.449

Мазур Т.В., д.вет.н., доцент; Сорокіна Н.Г., к.вет.н., доцент ©  
НУБіП України, м. Київ

## ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОЇ ДЕРАТИЗАЦІЇ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Встановлена вища ефективність препарату “Смерть щурам” з групи родентицидів в порівнянні з подібними внаслідок збільшення АДР до 92%. Застосування такого препарату не викликає звикання у гризунів, настороженості по відношенню до обробленої приманки і не завдає шкоди довкіллю.*

**Ключові слова:** засоби хімічної дератизації, приманки, сірий пацюк

**Вступ.** Сірий пацюк, домашня миша і миша-полівка - це реальна армія, що становить собою істотну загрозу. Поряд з живучістю і високою плідністю гризуни мають досить розвинутий інтелект, здатність обмінюватись з родичами навичками й отриманою інформацією, уміння швидко адаптуватися до зміни навколишнього середовища. Особливу увагу привертає унікальна властивість організму гризунів розпізнавати отрути, а згодом і адаптуватися до них. Ця здатність перетворила проблему боротьби з ними в загальносвітову [1,2,3].

Починаючи з 40-х років минулого століття, великої популярності набули антикоагулянти крові. Попадаючи в організм у невеликій кількості, вони не викликають симптомів отруєння. Їх токсичність зростала при багаторазовому попаданні в організм. Накопичення отрути викликало порушення згортання крові, збільшення проникності стінок кровоносних судин і численні крововиливи, викликаючи загибель тварин. Широке застосування антикоагулянтів різко підвищило ефективність боротьби з пацюками в усьому світі. Через декілька років застосування принад на основі варфарину дало тимчасовий ефект. Застосування в цих місцях інших антикоагулянтів теж дало тимчасовий успіх. Гризуни, які вижили, дали нащадків із підвищеною стійкістю до цих отрут. Потім з'явилися нові ратициди - антикоагулянти другого покоління: бродіфакум і бромадіолон. Їх особливість полягає у тому, що летальна доза препарату міститься в невеликій кількості принади, яка поїдається пацюком за один раз, що виключає в майбутньому настороженість [2, 4, 5].

**Матеріал і методика досліджень.** Для дослідження використовували родентициди з групи бродіфакуму. Методами дослідження були – епізоотологічний та статистичний.

Досліджувані приманки розкладали за принципом врахування зональності оброблюваних приміщень. Зональність приміщень поділяли на два периметри. Перший – зона загорожі, паркану тощо. Другий – зона зовнішньої стіни приміщення. Розкладали приманки по першому та другому периметрах з однаковою кількістю приманочних ящиків, але використовували дві різні отрути “Родента” та “Смерть щурам”.

**Результати дослідження.** За час використання препаратів кількість гризунів, що загинули протягом місяця, була різна (табл. 1). Залежно від зони (перший та другий периметр) перевага в ефективності препаратів залишалась за препаратом “Смерть Щурам”.

Таблиця 1

#### Ефективність препаратів для дератизації

препарат	1-й периметр	2-й периметр
	Загибель щурів за 10 днів	Загибель щурів за 10 днів
Родента	6	3
Смерть щурам	20	14

Відомо, що щурі здатні до аналізу подій і володіють надзвичайною пристосованістю до виживання в несприятливих умовах. Ці якості гризунів можуть звести нанівець боротьбу з ними.

На сьогоднішній день є ефективне вирішення цієї проблеми – приманка “Смерть щурам”. Однією з переваг цієї приманки є те, що вона не викликає гострого харчового отруєння, тому гризуни не можуть визначити причину нездужання і попередити популяцію про небезпеку. Виготовлення приманки передбачає використання родентициду II-го покоління - бродифакуму 0,25%, виробництва “Dr. Tezza”, Італія). Дія приманки виявляється на 3 – 4-у добу і виражається в тому, що гризуни потерпають від тканинної асфіксії внаслідок пошкодження судинної системи організму, що призводить до внутрішньої кровотечі. На 4 - 8-й день настає загибель тварин. Внаслідок асфіксії гризуни виходять з укриттів і гинуть не в норах чи під підлогами, а за межами приміщення на відкритих місцях. Така дія приманки дозволяє виявити всіх загиблих гризунів, труп яких необхідно знищити.

Оригінальна препаративна форма не має аналогів на Україні і в Східній Європі. Головною перевагою приманки “Смерть щурам” є її привабливість для гризунів. “Смерть щурам” є екологічно безпечним продуктом, застосування її не завдає шкоди птахам, бджолам, діючи при цьому проти гризунів.

Приманка “Смерть щурам” №1 вже не перший рік застосовується як в приватних господарствах, так і на великих підприємствах. У зв'язку з тим, що для ряду галузей, дератизація є невід'ємною частиною забезпечення збереження продукції або ж безпеки людей, приманка “Смерть щурам”, стала для значного ряду підприємств єдиним раціональним і ефективним способом боротьби з гризунами. Застосування приманки “Смерть щурам” не вимагає, яких - небудь

спеціальних знань або присутності фахівців з дератизації, порядок всіх необхідних дій описаний на упаковці. Дератизація, що проводиться без залучення зовнішніх фахівців, дозволить зберегти достатньо серйозні фінансові кошти для підприємства.

#### **Висновки:**

1. Ефективним способом знищення гризунів є метод хімічної дератизації, він передбачає знищення гризунів за допомогою хімічних сполук, які входять до складу згодованої їм приманки.

2. В результаті вивчення властивостей родентицидів групи бродіфакуму доведено переваги при використанні препарату “Смерть щурам”, оскільки він містить 92% діючої речовини.

Доцільно планувати проведення наукових досліджень з вивчення впливу підвищеного вмісту АДР в інших препаратах для дератизації групи роденту в порівняно з існуючим на їх ефективність.

#### **Література**

1. Г. Гаспер “Миші, пісчанки та щури”, Георг Гаспер - Акваріум ЛтД, 2000.-65 с.

2. [www.info@upesco.com.ua](http://www.info@upesco.com.ua)

3. Домовая мышь. Происхождение, распространение, систематика, поведение. Пp E.B. Котенковой, Н.Ш. Булатовой. - М., Наука, 1994. – С.16-18.

4. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми.- М.,2001-67с.

5. О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, Д.С.Мельничук, Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва – Київ, Біопром, 2006.- С.28-31.

#### **Summary**

**Mazur T. V.** Doctor-habilitat; department epiizootology and menedgment veterinary business; *National university of life and environmental sciences, Kyiv*

**Sorokina N.G.**, k.v.n., associate professor, ; department epiizootology and menedgment veterinary business; *National university of life and environmental sciences, Kyiv.*

#### **COMPARATIVE EFFICACY OF SOME CHEMICAL DERATTING CERTIFICATE IN INDUSTRIAL ENTERPRISES.**

*A higher efficiency of the medication “Smert shchuram” from a group of rodenticides as compared to similar due to increased to 92% ADV. Use of this drug does not cause addiction in rodents, sensitivities in relation to the processed bait and does not harm the environment.*

Рецензент – д.вет.н., професор Демчук М.В.

УДК 504.062:330.15

**Максішко Л.М.**, здобувач ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького***ОДЕРЖАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА ПРИ ОЧИСТЦІ БІОГАЗУ**

*Досліджено, що при проходженні біогазу через воду, вона насичується цінними корисними елементами, після чого її можна використовувати як добриво. При досягненні концентрації азоту 16,4-20,5% у воді, через яку пропускають біогаз, воду відбирають у герметичні ємності і застосовують для підживлення рослин. Доведено, що багаторазове пропускання газу через воду сприяє збільшенню насичення її корисними елементами.*

**Ключові слова:** біогаз, біодобриво, метаногени, мінеральне азотне добриво.

**Постановка проблеми.** Значне забруднення зовнішнього середовища, яке продовжується з наростаючими темпами, веде до необхідності створення нових технологій, які б зменшували цей вплив [12].

Одними з таких технологій є біогазові установки, які можна вважати очисними спорудами відходів сільського господарства (гній, гноївка, стічні води), м'ясо - переробних підприємств, цукрових, спиртових, рибних заводів, боєнь, тому що всі ці відходи активно переробляє анаеробна мікрофлора до нешкідливих, легкозасвоюваних рослинами форм, а гази які при цьому утворюються, людина використовує в своїх цілях. Виробництво біогазу дозволило запобігти викидам метану в атмосферу [9]. Метан впливає на парниковий ефект в 21 раз сильніше, ніж CO<sub>2</sub> і перебуває в атмосфері 12 років [9]. Уловлювання метану кращий короткостроковий спосіб запобігання глобальному потеплінню. Очищений біогаз – біометан є аналогом природного газу і містить 90-95% метану.

Біодобриво, яке вноситься у ґрунт, збагачене мікрофлорою у 10 разів більше, ніж гній, поживні речовини знаходяться у легкодоступній для рослин формі, що веде до збільшення врожайності на 30-40 % [7].

В нашому способі ми пропонуємо воду, через яку проходить біогаз, використовувати як добриво. Таким чином ми одержимо очищений водою біогаз з більшим вмістом метану, екологічно чисте біодобриво і додатково мінеральне азотне добриво.

**Метою наших досліджень** було створення такого способу очистки біогазу при його виробництві, який сприяв би зменшенню енерговитрат на очистку біогазу, а також додатково забезпечував одержання мінерального азотного добрива з води, яка є водяним запором в очисному пристрої .

---

© Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Малик О.Г.  
Максішко Л.М., 2012

**Матеріали і методи досліджень.** У процесі роботи проводили хімічне дослідження вод, у яких визначали рН досліджуваної води (1), вміст у ній гідрокарбонатів (2), карбонатів (3), вільних карбонатів (4), сірководню (5), аміаку і іонів амонію (6), фосфатів (7) .

Для досліду було взято два види біоматеріалів (свинячий гній і курячий послід), які одночасно паралельно були закладені у розроблену нами лабораторну біогазову установку для бродіння (Патент України № 69130 від 25.04.2012). Біогаз, який утворився внаслідок бродіння гною, в мезофільному режимі при температурі 34°C проходив по відвідній трубі в перший очисний пристрій (герметичний резервуар з перевареною водою), а біогаз, який утворювався при бродінні курячого посліду, проходив у другий такий же резервуар з водою і там очищався з подальшим відводом в накопичувальні ємності. Для одержання аміачної води потрібно через контрольну переварену воду пропускати біогаз стільки разів, щоб концентрації амонію становила 20-25% (з вмістом азоту 16,4-20,5 %), що відповідає вимогам стандарту до аміачної води. В цьому випадку очисний пристрій (герметичний резервуар з однією і тою самою перевареною водою) використовували у кількох циклах бродіння, що починались із закладання свіжого гною. Домішки вуглекислого газу і сірководню в аміачній воді додатково видаляли осаджуванням, вапном або випаровували у відкритій банці (CO<sub>2</sub> випаровувався, а амоній залишався) до необхідного значення рН, яке постійно контролювали. При цьому потрібно враховувати, що після досягнення рН більше 7,5 амоній поступово починає переходити у леткий аміак, тому потрібно не допускати надмірне зростання лужності. Було здійснено порівняння хімічних показників проби перевареної води, через яку проходив біогаз з курячого посліду (добриво № 1) із аналогічними показниками води, через яку проходив біогаз з свинячого гною (добриво № 2) протягом п'яти діб (табл. 2). При цьому, визначали швидкість випаровування CO<sub>2</sub> із води через певні інтервали часу і зміну рН води (графік 1). А також порівнювалась проба води через яку пройшов біогаз курячого посліду при тривалості бродіння 10 діб (добриво № 3) із пробою води через яку пройшов біогаз свинячого посліду при тривалості бродіння 5 діб (табл. 3). Контрольними були хімічні показники проби перевареної води (табл. 1).

**Результати досліджень.** У таблиці 2 наведено порівняння дослідної проби води, через яку пройшов біогаз курячого посліду, із дослідною пробою води, через яку пройшов біогаз свинячого гною при тривалості бродіння 5 діб. Дослідні проби води добу після бродіння витримували при кімнатній температурі герметично закритими. Потім були поміщені в холодильник на добу, після чого проводили дослідження.

При порівнянні двох вищезгаданих видів добрив водневий показник (рН) мінерального добрива, одержаного при очистці біогазу курячого посліду у воді, є вищим, ніж добрива, одержаного при очистці біогазу свинячого гною, на 0,36. Вільної вуглекислоти у добриві, одержаному при проходженні біогазу із курячого гною (мінеральне добриво № 1), менше у 1,5 раза (на 32,8 %), а рівень

фосфатів у два рази вищий порівняно з добривом, отриманим після переробки свинячого гною. У мінеральному добриві, одержаному при очистці біогазу свинячого гною, сірководню більше у 2 рази. Фосфатів у добриві № 1 більше у 2,2 рази порівняно із добривом № 2. Амонію у добриві № 1 більше у 52 рази. Азоту у добриві, утвореному при проходженні біогазу з курячого посліду через воду, більше у 52 рази. Фосфору у курячому більше у 2,2 рази.

Таблиця 1

**Хімічні показники перевареної води**

Методи вимірювання	Показники	Вимірювані величини
8	pH	7,24
2	Гідрокарбонати ( $\text{HCO}_3^{2-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	273,4
	-«- мг $\text{CO}_2$ /дм <sup>3</sup> (гідрокарбонатів)	197, 1
10	Карбонати ( $\text{CO}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	не виявлено
11	Вільна $\text{CO}_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	13,0
13	Сірководень ( $\text{H}_2\text{S}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	≤ 0,2
6	Аміак і іони амонію ( $\text{NH}_4^+$ ) (сумарно) мг N /дм <sup>3</sup>	0,53 0,41
4	Фосфати ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), мг/дм <sup>3</sup> -«- мг P/ дм <sup>3</sup>	0,280 0,091

Таблиця 2

**Хімічний склад рідкого мінерального добрива, одержаного при очистці біогазу з курячого посліду (добриво № 1) і свинячого гною (добриво № 2) із п'ятидобовим проходженням газу через воду,  $M \pm m$ , (n = 3)**

№ за/п	Показники	Добриво № 1	Добриво № 2
1	pH	5,69±0,03	5,33±0,01
2	Гідрокарбонати( $\text{HCO}_3^{2-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	283,1±3,99***	197,7±3,19
	-«-мг $\text{CO}_2$ /дм <sup>3</sup> (гідрокарбонатів)	204,2±0,56***	142,2±0,04
3	Карбонати ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	не виявлено	не виявлено
4	Вільна $\text{CO}_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	532,4±1,64*	792,4±3,12
5	Сірководень ( $\text{H}_2\text{S}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	2,0±0,1**	4,10±0,008
6	Аміак і іони амонію ( $\text{NH}_4^+$ ) (сумарно) ; мг/дм <sup>3</sup>	2,59±0,006*** 2,01±0,08***	< 0,05±0,001 <0,039±0,01
7	Фосфати ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), мг/дм <sup>3</sup> -«- мг P/ дм <sup>3</sup>	0,514±0,05* 0,167±0,01*	0,236±0,02 0,077±0,01

У таблиці № 3 порівнюється мінеральне добриво № 3, яке утворилося при проходженні біогазу курячого посліду через переварену воду протягом 10 днів (добриво № 3) із добривом № 1, яке утворилося на при проходженні біогазу через воду протягом 5 днів (добриво № 1). У добриві № 3 міститься у 8 разів більша кількість амонію порівняно з добривом № 1, тому що через воду пройшло більше біогазу. Азоту у пробі води, через яку проходив біогаз протягом 10 днів, у 8 разів більше. Вільної вуглекислоти у добриві № 3 у 2,3 рази більше, ніж у добриві № 1. Сірководню у добриві № 3 більше у 1,6 рази.



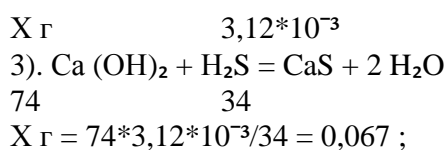
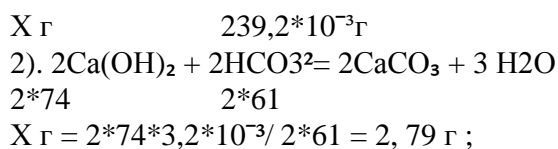
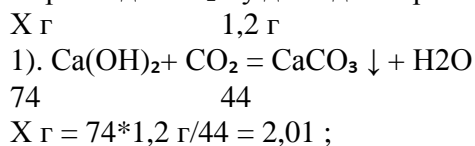
Таблиця 3

**Хімічний склад рідкого мінерального добрива одержаного при очистці біогазу з курячого посліду із п'ятидобовим проходженням газу через воду (добриво № 1) і мінерального добрива одержаного при очистці біогазу з курячого посліду із десятидобовим проходженням газу через воду (добриво № 3),  $M \pm m$ , (n = 3)**

№ за/п	Показники	Добриво № 1	Добриво № 3
1	pH	5,69±0,71	5,65±0,2
2	Гідрокарбонати ( $\text{HCO}_3^{2-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	283,1±6,81*	239,2±4,12
	-«- мг $\text{CO}_2$ / дм <sup>3</sup> (гідрокарбонатів)	204,2± 0,56***	172,5± 0,56
3	Карбонати ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), мг/дм	не виявлено	не виявлено
4	Вільна $\text{CO}_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	532,4±23,49**	1200±10
5	Сірководень, мг/дм <sup>3</sup>	2,0±0,02**	3,12±0,08
6	Аміак і йони амонію ( $\text{NH}_4^+$ ) (сумарно) ; мг/дм <sup>3</sup>	2,59±0,23**	20,8±0,54
	-«- мг N / дм <sup>3</sup>	2,01±0,13*	16,22±2,01

У випадку кислих ґрунтів для нейтралізації їх кислотності потрібне добриво з більшою лужною реакцією. Для цього до попередньої аміачної води, насиченої додатково  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{S}$  додавали гашене вапно  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  для одержання вапняно-аміачного добрива (зв'язані вапном вуглекислота і сірководень осідали на дно).

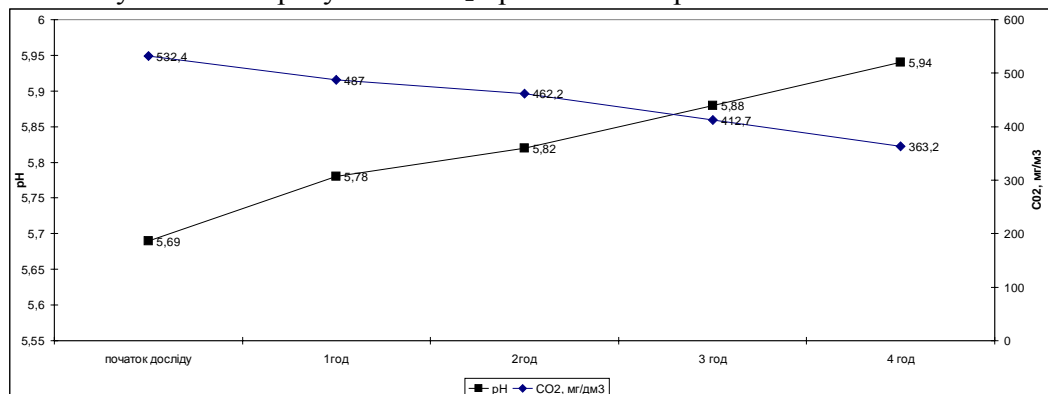
Для визначення кількості вапна -  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , необхідного для нейтралізації 1200 мг/дм<sup>3</sup> вільного вуглекислого газу і 239,2 мг/дм<sup>3</sup> гідрокарбонату  $\text{HCO}_3^-$ , а також сірководню  $\text{H}_2\text{S}$  у дослідній пробі води (табл.4) проводили розрахунки :



В результаті потрібно внести 4,867 г вапна на 1 л води (8 днів курячий послід). З метою недопущення надмірної лужності вносимо до води половину розрахованої дози. При цьому утвориться аміачна вода з незначною кількістю домішок. Поверхневий шар води можна зливати, відокремивши від осаду.

Із рисунку 1 бачимо, що після витримування добрива № 1 відкритим при кімнатній температурі через кожну годину зменшується рівень  $\text{CO}_2$ , внаслідок випаровування і при цьому рН розчину збільшується в лужну сторону.

Звідси зрозумілим є також можливість регулювати рН добрива. Після досягнення необхідного рН добрива його герметизуємо і зберігаємо на холоді. В таких умовах випаровування  $\text{CO}_2$  припиниться і рН залишиться сталим.



**Рис. 1. Залежність зміни рН рідкого мінерального добрива в лужну сторону від швидкості випаровування вуглекислого газу**

Між часовою динамікою змін показників рН та концентрації  $\text{CO}_2$  у рідкому добриві існує тісний корелятивний зв'язок ( $r = 0,74 - 0,98$ ).

#### Висновки

1. Досліджено, що при проходженні біогазу через воду, вона насичується цінними корисними елементами, після чого її можна використовувати як добриво.

2. Доведено, що багаторазове пропускання газу через воду сприяє насиченню її корисними елементами.

3. Для утворення аміачної води швидший ефект буде досягнуто коли, через воду пропускати біогаз, що утворився внаслідок бродіння курячого посліду, оскільки він містить більше амонію у 52 рази порівняно із свинячим гноєм.

4. Пропонуємо два способи регулювання рН рідкого мінерального добрива, одержаного при очистці біогазу водою, в бік збільшення:

1. шляхом розгерметизації добрива із випаровуванням  $\text{CO}_2$  ;
2. завдяки додаванню вапна.

#### Література

1. Боглаєнко Д.В., Адамчук Б.І., Шапоров В.П. Біомаса як альтернативне джерело енергії // Тези доповідей 1-го Всеукраїнського з'їзду екологів: міжнар. наук.-техн. конф., 4 –7 жовтня 2006 р. – Вінниця. 2006. – С.215.

2. ГОСТ 23268.3-78. Води мінеральні питні лікувальні, лікувально-столові і природні столові. Методи визначення гідрокарбонат-іонів (титрометричний метод). Введ. 01.09.1978. – М.: Вид-во стандартів, 1978. – 15 с.

3. ГОСТ 4192-82. Вода питна. Методи визначення мінеральних азотовмістимих речовин. Введ. 25.01.1982. – М.: Вид-во стандартів, 1982. – 2 с.

4. ГОСТ 18309-72. Вода питна. Метод визначення вмісту поліфосфатів. Введ. 28.12.1972. – М.: Вид-во стандартів, 1972. – 1 с.
5. Господаренко Г. Удобрюємо сонечко // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 7.
6. Городній Н.Г., Петренко М.И., Яворський А.Г. Кормовиробництво з основами землеробства. – 2-ге видання, перероб. і доп. – К.: Вища школа, 1983. – 328 с.
7. Горбик. В. Переходимо на біодобриво // Дім, сад, город. – 2011 р. - № 4. (квітень)
8. ДСТУ 4077-2011. Якість води. Визначення рН.
9. Кузнецова Анна. Чи прибуткове виробництво біогазу ? // Агробізнес сьогодні. – 2012. - № 8.
10. Строганов Н.С., Буїнова Н.С. Практичний посібник по гідрохімії. – Вид-во Московського університету. 1980. – С.74. (метод визначення карбонатів).
11. Строганов Н.С., Буїнова Н.С. Практичний посібник по гідрохімії. – М.: вид-во Московського університету, 1980. – С.69-72. (метод визначення вільної вуглекислоти).
12. Ткаченко С.Й., Ларюшкін Є.П., Степанов Д.В. Біоконверсія органічних відходів АПК та екологічно збалансовані технології // Екологічний вісник. – № 5-6, 2002. – С.6 -7.
13. Шицкова А. П. Методи дослідження якості води водойм. - М.: Медицина. – 1990. – 114 с. (метод визначення сірководню).

#### Summary

**Maksishko L.M.**

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z.Gzhytskyj*

#### **AN ESTIMATION OF PROCESS OF RECEIPT OF PLOUGHED-MINERAL FERTILIZER IS AT CLEANING OF BIOGAZ.**

*Investigational, that at passing of biogas through water it is saturated valuable useful elements, whereupon it can be considered a fertilizer At mixing of this fertilizer with the dung of chickens, pus of animals which appeared by fermentation get a complex organically-mineral fertilizer due to combination of positive sides both. Than more times to skip gas through water, the more so it is saturated useful elements.*

**Key words:** *biogas, biotfertilizer, anaerobic microorganisms.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ Кирилів Я.І.

УДК 502.56/.568:631.812.12

Мальований М.С., д.т.н., професор, © ([mmal@polynet.lviv.ua](mailto:mmal@polynet.lviv.ua))Тимчук І.С., ([harbor@meta.ua](mailto:harbor@meta.ua))

Національний університет "Львівська політехніка"

### НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА АГРОЕКОСИСТЕМУ ТА ЙОГО МІНІМІЗАЦІЯ МЕТОДОМ КАПСУЛЮВАННЯ ДОБРИВ

*Розглянуті аспекти негативного впливу мінеральних добрив, які вносяться під посіви сільськогосподарських рослин. Показано, що забруднення навколишнього середовища може бути значно зменшене у випадку капсулювання добрив. Сформовано напрямки подальших досліджень для оцінки перспективності застосування капсульованих мінеральних добрив у сільському господарстві.*

**Ключові слова:** капсульовані мінеральні добрива, навколишнє природне середовище, агроекологія, агроекосистема.

**Вступ:** З агроекологічної точки зору важливими для оцінки можливої негативної дії мінеральних добрив на довкілля є: кількісний та якісний склад мінеральних добрив, у тому числі домішок; особливості впливу на ґрунтовий комплекс і, в тому числі на кислотно-основні властивості ґрунтового розчину; процеси вилугування та міграції біогенних елементів та токсикантів; активність мікробіологічних та біохімічних процесів у ґрунті; вплив на якість сільськогосподарської продукції.

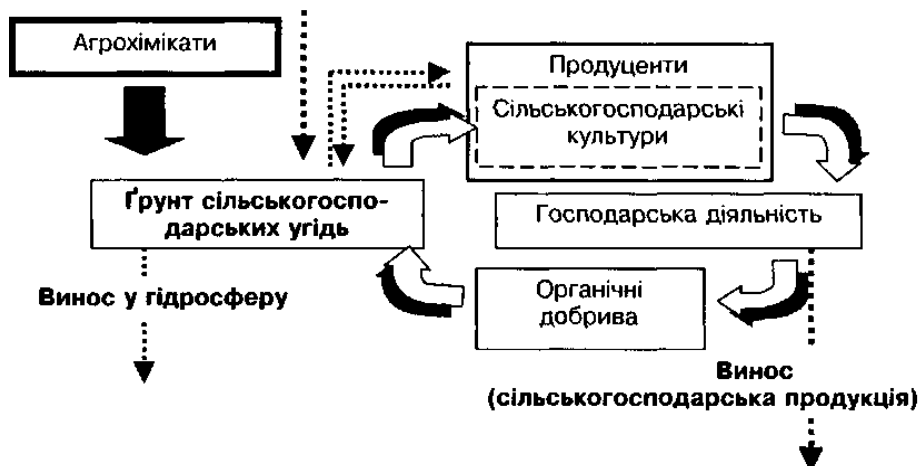
**Матеріали та методи:** Розглянемо детальніше процеси надходження і поширення біологічно активних елементів (БАЕ) у агроекосистемі (рис.1, [1]).

Існує два основних джерела надходження БАЕ у агроекосистему: з атмосфери (промислове забруднення) та застосування мінеральних добрив. Як видно із рис.1, більша частина біохімічно активних елементів, що надходить з мінеральними добривами, потрапляє в обмінний фонд і далі циркулює в межах агроекосистеми. Рисунок 1 свідчить, що для того, щоб суттєво зменшити надходження БАЕ в агроекосистему, необхідно контролювати кількісний та якісний склад мінеральних добрив. Одним із шляхів мінімізації негативного впливу незасвоєних рослинами мінеральних добрив на навколишнє середовище є використання добрив пролонгованої дії, зокрема капсульованих природними дисперсними мінералами.

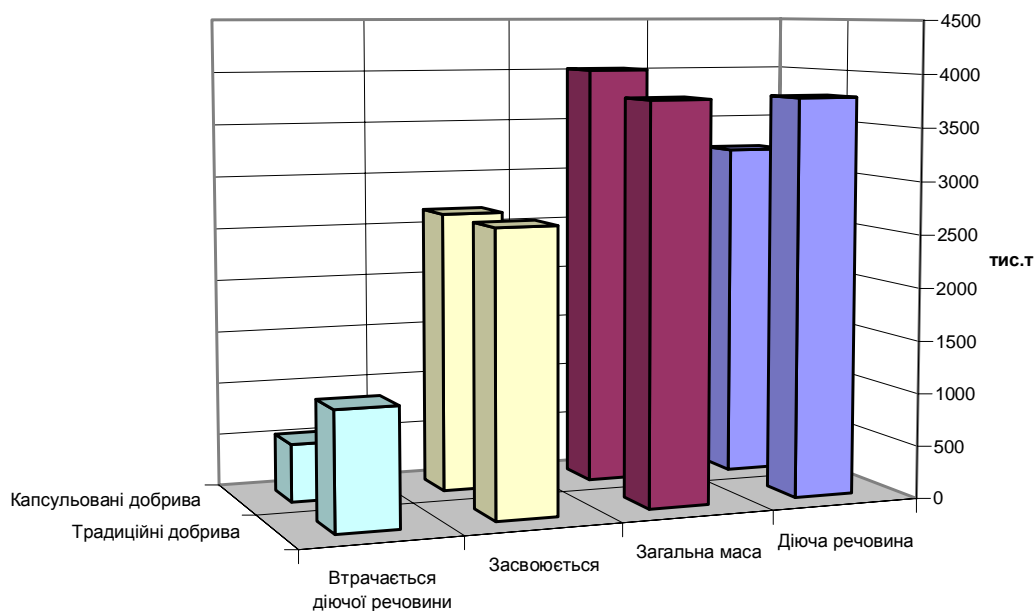
**Результати дослідження:** У випадку використання замість традиційних видів добрив капсульованих, в Україні можна було б зменшити внесення в ґрунти добрив (за умови незмінного ефекту від внесення добрива) на 568 тис. т (це становить 15%) від загальної кількості добрив, які застосовуються в

сільському господарстві України щорічно (рис. 2, [2]). Відповідно, це суттєво зменшить кількість попадання БАЕ в агроєкосистему.

**Надходження з атмосфери**



**Рис. 1. Біогеохімічний колообіг БАЕ в агроєкосистемі.**



**Рис. 2. Порівняльна характеристика показників застосування традиційних та капсульованих добрив в Україні**

Важливо знати, що екотоксикологічну небезпечність БАЕ визначають не за всією їх масою у ґрунті, а лише кількістю, що перебуває в рухомих формах. Для об'єктивної оцінки хімічних речовин користуються загальноприйнятими екотоксикологічними критеріями, серед яких важливе місце посідає рухомість

(за класичним визначенням рухомість — це здатність хімічних елементів переходити із твердих фаз ґрунту в розчини).

Рухомість хімічних елементів характеризується інтенсивними та екстенсивними показниками. Інтенсивний показник їх рухомості у ґрунті дає уявлення про рівень концентрації елемента у рідких фазах ґрунту, а екстенсивний — про вміст сполук у твердих фазах, які цей рівень забезпечують.

У процесі оцінки небезпечності хімічних елементів для агроєкосистеми саме рухомість у ґрунті (першому середовищі, куди вони надходять з добривами), зумовлює їхній подальший шлях — міграцію у природні води, переміщення за трофічними ланцюгами, біодоступність.

Рухомість хімічних елементів у ґрунті природних екосистем залежить від багатьох факторів, але передусім є функцією хімічної природи самих речовин та фізико-хімічних характеристик ґрунту. Штучні екосистеми, до яких належать агроєкосистеми, мають свої специфічні властивості — на перерозподіл хімічних елементів між різними за ступенем групами істотно впливають не лише вищезазначені фактори, а й діяльність людини, зокрема використання засобів хімізації сільського господарства. Схематично вплив факторів на рухомість хімічних елементів представлено на рис. 3 [1].

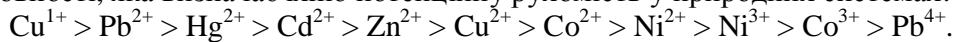


**Рис. 3. Рухомість хімічних елементів — екотоксикологічний критерій їхньої небезпечності**

Для того, щоб зменшити рухомість хімічних елементів, джерелом яких можуть бути мінеральні добрива — важкі метали (Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Co та ін.), металоїди (As), неметали (F, Cl), потрібно встановити, які фактори впливають на рухомість різних хімічних елементів.

Велике значення для оцінки потенційної рухомості в об'єктах природного середовища мають величина заряду ядер і радіус атомів та іонів металів, а також співвідношення між ними, яке виражається величиною іонного потенціалу.

Щодо величини іонного потенціалу, метали можна розташувати у певній послідовності, яка визначає їхню потенційну рухомість у природних системах:



Радіуси негативно заряджених іонів значно більші за радіуси позитивно заряджених катіонів (металів), що кардинально відрізняє їхню поведінку від останніх.

Серед хімічних елементів, які підлягають контролю в процесі застосування мінеральних добрив, на особливу увагу заслуговує група важких металів, елементів з високою потенційною токсичністю. Загальна кількість рухомих форм важких металів у ґрунті, а також їхня здатність переходити з твердої фази ґрунту у ґрунтовий розчин, визначає рівень небезпечності.

Вивчення особливостей рухомості Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Co у різних типах ґрунтів (дерново-середньопідзолистих, темно-сірих опідзолених, чорноземах типових малогумусних, чорноземах звичайних малогумусних, темно-каштанових солонцюватих) показало безумовну залежність інтенсивної та екстенсивної рухомості важких металів від параметрів фізико-хімічного стану ґрунтів.

Серед великої кількості показників стану ґрунтів можна виділити групу, представники якої можуть бути інтегральними щодо оцінки можливого впливу на рухомість  $M^{n+}$ :

- 1) рН ґрунтового середовища;
- 2) вміст гумусу і гумусових кислот;
- 3) кількість фракції часточок розміром  $<0,001$  мм, яка тісно пов'язана із вмістом глинистих (вторинних) мінералів у ґрунті.

За силою впливу на екстенсивну рухомість металів, показники стану ґрунтів розташовуються у такій послідовності:

Cd: рН > гумус > глинисті мінерали,  
Zn: рН > гумус = глинисті мінерали,  
Ni: рН > глинисті мінерали > гумус,  
Cu: глинисті мінерали > гумус > рН,  
Pb: глинисті мінерали > гумус > рН,  
Co: глинисті мінерали > гумус > рН.

Для вирішення проблеми надходження важких металів в агроєкосистему можна запропонувати, щоб в композицію капсули мінерального добрива, на основі природних мінералів, в оболонку було включено природний сорбент,

який має властивість поглинати важкі метали, наприклад, це може бути бентонітова глина, але це питання потрібно дослідити детальніше.

Використання мінеральних добрив може істотно змінювати біогеохімічний колообіг речовин, що нерідко призводить до загострення екологічних проблем, у тому числі зумовлених станом підземних та поверхневих вод. Це все відбувається в результаті вертикальної і горизонтальної міграції біогенних елементів, важких металів, хлору, фтору та ін. речовин.

Вертикальна міграція. Вважають, що одним з небезпечних видів забруднення водних джерел є забруднення сполуками азоту. У більшості ґрунтів основним азотним іоном-мігрантом є  $\text{NO}_3^-$ , що зумовлено його надзвичайно високою мобільністю (водна міграція є переважаючою формою). Процеси механічної, фізико-хімічної та хімічної адсорбції цього іону незначні, їх спостерігають у дуже кислих ґрунтах, де переважають мінерали типу каолініту. Міграційна здатність іону  $\text{NH}_4^+$  на багато разів менша, ніж  $\text{NO}_3^-$ , у зв'язку з його швидким поглинанням ґрунтовими колоїдами в екстра- та інтерміцелярне положення.

Мінеральні добрива активно впливають на процеси міграції сполук азоту. Найбільшу вертикальну міграцію спостерігають на ґрунтах легкого механічного складу з низькою поглинальною здатністю. Дослідженнями, проведеними на дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах (Сумська обл.) [1], встановлено пряму залежність між кількістю вимитого азоту і нормою азотних добрив: на контролі втрати азоту становили 3,6 кг/га, за умови внесення  $\text{N}_{180}$  - 38,9, а за умови внесення  $\text{N}_{360}$  — 77,5 кг/га.

За активністю вертикальної міграції аніонів на різних типах ґрунтів спостерігали таку послідовність:  $\text{Cl}^- > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{F}^-$ . За високих доз мінеральних добрив аніони здатні мігрувати за межі метрового шару ґрунту з високою ймовірністю досягнення рівня залягання ґрунтових вод, що робить обов'язковим контроль за цими процесами для оцінки нових видів мінеральних добрив. Переміщення речовин з водними потоками — найголовніший механізм горизонтального перерозподілу хімічних речовин у агроландшафті. Серед усіх видів горизонтальної міграції найбільшого значення в обміні речовин набули процеси поверхневого водного стоку. За тривалого застосування великих доз мінеральних добрив винос хімічних речовин з поверхневим стоком зростає внаслідок їхнього нагромадження в орному шарі ґрунту. Дослідженнями для різних типів ґрунтів встановлено числові значення середніх щорічних виносів біогенів у водні джерела. Дерново-підзолисті та сірі лісові орні ґрунти характеризуються такими середніми значеннями вимивання:  $\text{NO}_3^-$  - 10-30, Ca - 140-180, Mg - 25-40, K - 10-20,  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 0,4—1,0, S- $\text{SO}_4$  — 40—60 кг/га на рік. Винос біогенних речовин із сільськогосподарських угідь з поверхневим стоком за умови внесення 1 кг мінеральних добрив на 1 га подано у табл. 1 [1].

Наслідком горизонтальної та вертикальної міграції біогенних елементів та токсикантів є не лише забруднення природних вод і погіршення їхніх санітарно-гігієнічних показників, але й активізація процесів евтрофікації. Міжнародна



комісія з цього питання дійшла висновку, що розсіяні (дифузні) джерела відіграють важливішу роль у їхньому забрудненні біогенними елементами, ніж сконцентровані у межах одного об'єкту. До дифузних джерел забруднення належать мінеральні добрива, внесені на сільськогосподарські угіддя.

Таблиця 1

**Винос біогенних речовин із сільськогосподарських угідь з поверхневим стоком**

Спосіб внесення	Азот	Фосфор
Восени:		
під оранку	0,010	0,0013
поверхнево	0,085	0,0310
поверхнево по мерзлому ґрунту	0,216	0,0510
Навесні по талому снігу	0,866	0,5940

Найбільш розповсюдженим проявом евтрофікації водоймищ є цвітіння води. Воно властиве всім гіпертрофним водоймам і зумовлено масовим розвитком синьо-зелених ціанобактерій, які продукують токсини. Токсини синьо-зелених ціанобактерій належать до високотоксичних природних сполук, які діють на центральну нервову систему, а також порушують вуглеводневий та білковий обмін.

Токсична дія вод евтрофікованого водоймища може бути зумовлена також нагромадженням нітратів і нітритів. У період активної життєдіяльності та після відмирання водорості поповнюють водоймище значною кількістю азотовмісних речовин, у тому числі й біологічно активними амінами. Останні в процесі взаємодії з нітратами та нітритами, утворюють висококанцерогенні нітрозаміни.

Отже, можна підсумувати, що основною проблемою вертикальної та горизонтальної міграції є занадто швидке виведення біогенних елементів в агроєкосистему і подальше їх вимивання у водні горизонти.

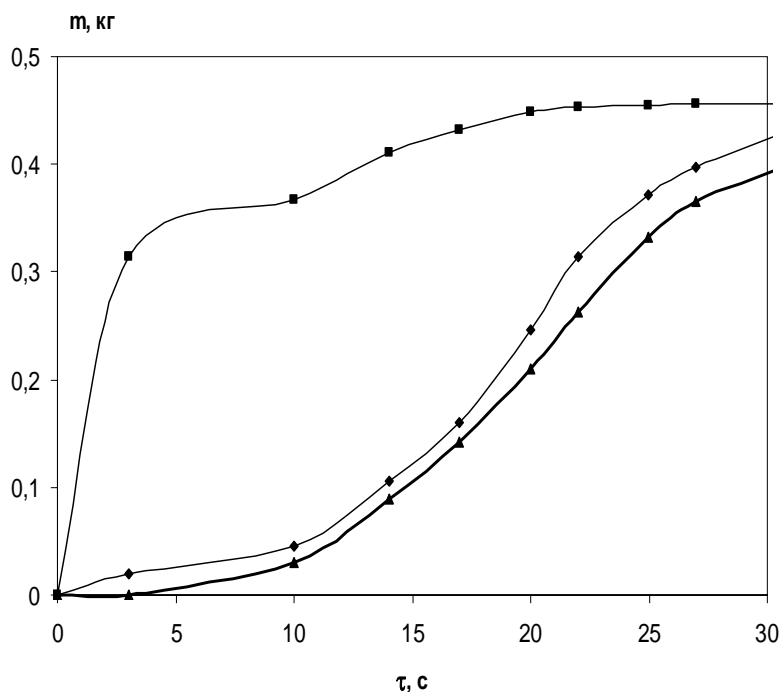
Розглянемо шляхи вирішення цієї проблеми.

Аналізуючи експериментальні дані кінетики вивільнення капсульованих мінеральних добрив у середовище інертної фази (що моделює ґрунтове середовище), спостерігаємо поступове вивільнення компонентів добрива, причому максимальна концентрація іону  $\text{NO}_3^-$  сягає  $0,8 \text{ кг/м}^3$ , тобто є майже втричі меншою за максимальну концентрацію вивільненого гранульованого добрива. Окрім того в кінці експерименту концентрація добрива становила  $0,22 \text{ кг/м}^3$ , перевищуючи концентрацію гранульованого добрива у 150 разів.

Порівнюючи динаміку накопичення елементів капсульованих мінеральних добрив, які продифундували через зволожений зернистий матеріал лабораторної установки у фільтрат, відповідно до потреб рослин у поживних речовинах видно, що гранульоване добриво переходить у ґрунтовий розчин протягом перших днів його внесення у ґрунти, в той час, коли крива вивільнення капсульованого добрива майже збігається з виносом нітратів тестовими рослинами у вегетаційному досліді (рис. 4, [3]).

Проведені дослідження показали, що у випадку застосування капсульованих добрив для живлення рослин за умов точних розрахунків

параметрів оболонки капсульованих добрив можна відрегулювати кінетику вивільнення капсульованих добрив таким чином, щоб забезпечити рослини оптимальними дозами поживних речовин на кожному етапі їх росту та уникнути втрат добрив у довкілля, як це і потрібно для попередження забруднення навколишнього середовища мінеральними добривами, які не засвоюються рослинами.



**Рис. 4.** Порівняння обсягів вивільнення гранульованих та капсульованих добрив залежно від часу, де ■ – маса гранульованих добрив у фільтраті, кг, ◆ – маса капсульованих добрив у фільтраті, кг, ▲ - винос рослинами азоту з ґрунту, кг

**Висновки:** На сьогоднішній день одним з доступних шляхів зниження забруднення агроєкосистеми мінеральними добривами є використання добрив пролонгованої дії. За їх допомогою можна регулювати швидкість вивільнення компонентів добрив, що значно зменшить втрати в навколишнє середовище і, відповідно, зменшується ступінь забруднення навколишнього середовища залишковими мінеральними добривами. Для виготовлення капсули доцільно використовувати природні сорбенти, які мають властивість поглинати важкі метали та зв'язувати їх в нерозчинні форми.

### Література

1. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / [Патика В.П., Макаренко Н.А., Моклячук Л.І. та ін.]; за ред. В.П.Патики. – К.: Основа, 2005. – 300с.
2. Мальований М.С. Екологічні аспекти застосування мікрокапсульованих добрив пролонгованої дії/М.С. Мальований, Ю.В. Пилипенко, Недаль Хуссейн Мусалам Аль Хасанат //Таврійський науковий вісник. – 2010. - Випуск 68. – С.131 - 138.
3. Недал Хуссен Мусалм Аль-Хасанат Вплив на агроєкосистеми мінеральних добрив, капсульованих природними дисперсними мінералами. – автореф. дис. на здобуття наук.ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія»/ Недал Хуссен Мусалм Аль-Хасанат. — Київ, 2011. — 20с.

### Summary

**Malovanyu M.S., Tymchuk I.S.**

### **NEGATIVE IMPACT OF MINERAL FERTILIZERS ON AGRO ECOSYSTEM AND ITS MINIMIZATION BY FERTILIZER CAPSULATION**

*In this paper it was studied the negative environmental impact of mineral fertilizers that are spread while panting agricultural plants but not fully digested. It was described that capsulizing of fertilizers can considerably minimize environmental pollution. There were suggested the areas of further studies for estimation of the effect of capsulated mineral fertilizers use agriculture.*

**Key words:** *capsulated mineral fertilizers, environment, agroecology, agroecosystem.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.

УДК 578.5/.28:575.856.[543.054:543.635.28]

**Назар Б.І.**, к.вет.н.<sup>1</sup>*Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПРОБИ ПРИ ВИЯВЛЕННІ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ І ПРОДУКТІВ З ЇХ УМІСТОМ**

*Підготовка проби до аналізу, при визначенні наявності генетично модифікованих організмів, є одним з найважливіших етапів дослідження тому що отримання необхідної кількості нуклеїнових кислот прямопропорційно впливає на кінцевий результат.*

**Вступ.** Підготовка проби до аналізу є важливою і невід'ємною частиною багатьох аналітичних методів визначення. Значна різноманітність і постійно зростаючі вимоги до методів розкладу досліджуваних проб зумовили розробку численних способів підготовки об'єктів до аналізу та створення спеціальної апаратури. «Якість» ДНК залежить від середньої довжини екстрагованих молекул ДНК, хімічної чистоти і структурної цілісності послідовності ДНК та подвійної спіралі (наприклад, внутрішньоланцюгове з'єднання між основами ДНК, одностанцюгові розриви, перехресні з'єднання з поліолом, геміном тощо). Крім того, такі зміни часто залежать від послідовності і тому не випадково розподіляються за всім геномом. Метою методів виділення нуклеїнової кислоти є забезпечення необхідної їх кількості для подальших аналізів.

Лабораторії держав-членів ЄС, які виконують ці аналізи повинні бути акредитовані відповідно до EN ISO/IEC 17025/1999 або сертифіковані відповідно до визначеної програми, та повинні регулярно брати участь у програмах на перевірку кваліфікації, які організуються або координуються державно та міжнародно-визнаними лабораторіями та/або державними, міжнародними організаціями [1-3].

Аналітичне дослідження проб повинно проводитись згідно із загальними лабораторними та процедурними вимогами Європейського Стандарту prEN ISO 21571:2008 або національного стандарту ДСТУ ISO 24276.2008.

Метою статті є аналіз науково-практичної літератури з проблеми підготовки проб до аналізу на визначення ГМО.

**Матеріали і методи.** Важливим етапом у підготовці проби до аналізу є підготовка дослідного зразка. Змінні характеристики (наприклад, волога) і методи оброблення можуть вплинути на кількість і якість ДНК, виділеної зі зразка. Тому характеристики цього методу виділення (МВ) ДНК залежать від природи матеріалу.

---

<sup>1</sup> Науковий консультант - д. вет. н., професор, член-кор НААН І.Я. Коцюмбас  
Назар Б. І., 2012

Потрібно зробити все можливе, щоб зразок для випробовування був «статистично достовірним представником» лабораторного зразка.

Зразок для випробовування повинен бути достатньої маси та містити достатню кількість подрібнених частинок (наприклад, 3000 частинок за межі виявлення МВ 0,1%), щоб бути «статистично достовірним представником» лабораторного зразка (ISO 21569). Із практичних/технічних причин маса зразка не повинна перевищувати 2 грами.

МВ ДНК із зразка для випробовування масою від 200 до 500 мг, є адекватними для зразків із високим вмістом ДНК (наприклад, мелене зерно, борошно). Однак, для деяких зразків, що містять дуже малу кількість деградованої ДНК, кількість виділеної для аналізування ДНК може бути недостатньою. У таких випадках масу зразка для випробовування може бути збільшено і в два рази.

Виділення ДНК проводять принаймні з двох проб для випробовування.

Зберігання еталонного матеріалу, стандартів і зразків для випробовування треба здійснювати так, щоб зберегти біохімічні параметри, необхідні для аналізування.

Усі операції щодо готування зразків (наприклад, подрібнення, гомогенізація, розподіл, сушіння) треба проводити згідно із процедурами, описаними в ISO 24276, щоб уникнути будь-якого можливого забруднення зразка чи зміни його структури.

Перед зменшенням і виділенням зразка для випробовування лабораторні зразки мають бути достатньо однорідними.

Зразки в рідкому стані ретельно збовтують, щоб збільшити рівень гомогенізації продукту. Якщо продукти неоднорідні, такі як неочищена олія, перевіряють, щоб зі стінок ємкості було повністю видалено осад.

Тверді зразки, які не можна легко суспендувати, необхідно подрібнити для зменшення розмірів частинок і/або для полегшення процесу виділення ДНК. У цьому разі увагу необхідно звернути на розміри частинок. Зразок для випробовування, з якого виділяють ДНК, має містити необхідну кількість частинок. Обладнання для подрібнення і гомогенізації треба ретельно очищувати й обирати так, щоб забезпечити бажану кількість частинок і розподіл розміру частинок у межах зразка для аналізування, як зазначено в ISO 21568.

Тверді чи клейкі харчові продукти й ті, що мають високий ліпідний вміст, важко подрібнювати до бажаної величини частинок за один етап. Тому виділення ДНК необхідно доповнювати ще кількома процедурами, такими як видалення ліпідів, використовуючи для цього екстракцію гексаном після подрібнення та заморожування чи висушування сублімацією перед подрібненням.

Для полегшення процесу подрібнення клейких або в'язких продуктів застосовують один із таких способів оброблення відповідно до властивостей зразка:

- 1) нагрівання до температури 40 °С;

- 2) розчинення у певній рідині, наприклад, у воді;
- 3) заморожування до температури мінус 20 °С або нижче.

Гомогенізують увесь лабораторний зразок і відбирають дві порції для випробовування, враховуючи можливі розведення чи концентрування. Під час подрібнення/гомогенізації необхідно вживати заходів, щоб не допустити нагрівання зразка, оскільки це може негативно вплинути на якість ДНК. Необхідно уникати технологій із високим ризиком перехресного забруднення (наприклад, комбіноване використання рідкого азоту і вапняного розчину).

Якщо наявні сіль, спеції, цукрова пудра та/або інші речовини, які можуть потенційно вплинути на екстрагування чи метод аналізування, необхідно розглянути можливість застосування етапів очищення відповідно до обраного методу. Наприклад, у зразках з багатокомпонентними матеріалами може бути відібрано цільовий зразок для виділення ДНК (наприклад, панірування з рибних паличок).

Якість і результати виділення нуклеїнової кислоти, екстрагованої згідно з цим методом з певного зразка, повинні мати повторюваність і відтворюваність за умови, що в зразку наявна достатня кількість нуклеїнової кислоти для виділення.

Для того щоб отримати високоочищену ДНК, бажано виділити:

- 1) полісахариди (пектин, целюлозу, замінник целюлози, крохмаль, згущувачі тощо), використовуючи оброблення ферментами (пектиназою, целюлазою,  $\alpha$ -амілазою) або екстрагування органічними сполуками (СТАБ/хлороформ);

- 2) РНК та/або білки, використовуючи відповідні оброблення. Наприклад, ферментативне оброблення за допомогою РНК-ази і протеїнази, відповідно:

- 3) ліпідні частки, використовуючи, наприклад, ферментативне оброблення чи розчинники (п-гексан);

- 4) солі, які використовують у буферному розчині для лізису, які можуть впливати на наступне аналізування тощо.

Для твердих або сухих зразків об'єм буферного розчину для лізису повинен бути таким, щоб ДНК могла розчинитися.

Якщо для полегшення виділення ДНК під час процесу осадження необхідно використати співосаджувальну з ДНК речовину, таку як глікоген, поліетиленгліколь або т-РНК, та вона не повинна містити помітний рівень нуклеаз чи інгібіторів/конкурентів ПЛР і не мати жодної подібної послідовності з досліджуваною.

У разі використання ліофільних сушарок для висушування ДНК, отриманої осадженням, необхідно враховувати ризик перехресного забруднення,

Додаткове суспендування зумовлює додаткову руйнацію ДНК. Найкраще зберігати ДНК у висушеному стані.

Під час застосування нового типу виділення ДНК або в разі використання одного з методів для нової матриці, необхідно, використовуючи обрану процедуру, оцінити потенційну якість і цілісність екстрагованої ДНК.

Визначення кількості ДНК можна здійснювати фізичним (вимірювання спектральної поглинальної здатності на певній довжині хвилі), фізико-хімічним (інтеркаляція або флуоресцентні мітки), ферментативним (виявлення біоломінесценції) методами або за допомогою кількісної ПЛР. Останній метод особливо придатний для багатокомпонентних матеріалів або для зразків із низьким вмістом ДНК, або для аналізування частково деградованої ДНК.

**Висновок:** Отже, для отримання «якісної» ДНК, котра необхідна в подальшому для її ідентифікації, необхідно дотримуватись вимог МВ, залежно від природи зразка для аналізу.

#### Література

1. Бок Р. Методы разложения в аналитической химии / Р. Бок. – М.: Химия, 1984. – 432 с.
2. Директива ЄС № 90/219/ЄС "Про роботу з ГМО та контролюванні умов". – Режим доступу : // [http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/gmo/law/index\\_32.html](http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/gmo/law/index_32.html).
3. ДСТУ ISO 21571:2008 Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом (екстрагування нуклеїнових кислот).
4. ISO 21569 Foodstuffs – Methods of analysis for the detection of genetically modified organisms and derived products – Qualitative nucleic acid based methods.

#### Summary

**B. I. Nazar, bobnaz@ukr.net**

*State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medical Products  
and Fodder Additives*

#### **FEATURES OF SAMPLE PREPARATION FOR DETECTION OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS AND PRODUCTS OF THEIR CONTENT**

*Preparing the sample for GMO determination analysis is one of the most important stage of research, as getting the required quantity of nucleic acids directly reflects on the final result.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.

УДК 636.52:550.38 (477)

<sup>1</sup>Орлюк Т.М. аспірант, <sup>2</sup>Орлюк М.І., д.геол.н. ©<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ<sup>2</sup>Інститут геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України, м.Київ

## ПРО МОЖЛИВИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ЗАХВОРЮВАНІСТЮ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ НА ЛЕЙКОЗ І ПРИРОДНИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ ЗЕМЛІ

Встановлено статистичну залежність по території України між захворюваністю великої рогатої худоби на лейкоз і напруженістю природного магнітного поля Землі ( $r = -0,93$ ).

**Ключові слова:** лейкоз великої рогатої худоби, природне магнітне поле Землі.

**Вступ.** Одним із зовнішніх чинників, які визначають низку явищ та процесів у біосфері є магнітне поле Землі (МПЗ), яке, з одного боку, впливає на хід і розвиток природних процесів у косних і біокосних системах, а з іншого – вивчене на рівні необхідному для міждисциплінарних досліджень [Орлюк, 2001, Орлюк, Роменец, 2005, Orliuk et al., 2010].

На теперішній час показана залежність протікання епідемічного процесу грипу та урожайності озимої пшениці від просторово-часової збуреності МПЗ [Орлюк и др., 2007, Фролов и др., 2009, Орлюк та ін., 2012]. У відношенні до зв'язку з фізіологічною реакцією корів на МПЗ можна навести останні дані щодо певної їх орієнтації під час випасу від магнітного поля Землі, зокрема їх орієнтацію на магнітний полюс [Anne Minard, 2008]. У зв'язку з цим у повідомленні проаналізовано захворюваність корів на лейкоз, від конкретних абсолютних значень індукції магнітного поля Землі  $B$ .

**Матеріали і методи.** *Магнітне поле Землі на території України.* Просторово-часова структура індукції магнітного поля Землі  $B$  визначається сумою полів від різних джерел

$$B = B_n + \Delta B + B_z,$$

де  $B_n$  — нормальне (головне) поле Землі, яке визначає глобальну просторову та часову структуру поля планети;  $\Delta B$  — аномальне магнітне поле (поле літосфери), зумовлене, в основному, намагніченістю порід;  $B_z$  — зовнішнє поле, зумовлене впливом сонячного та космічного випромінювання та магнітних полів Сонця і навколоземного простору [Орлюк, 2001]. Сума полів  $B_n$  і  $\Delta B$  дозволяє визначити величину модуля  $B$  і його горизонтального градієнта як просторово-часової характеристики “геомагнітного середовища” для любого часу з 1950 по 2010р [Орлюк та ін., 2012]. Мінімальними величинами індукції  $B$  характеризуються АР Крим та Закарпатська область ( $B=48,77-48,88$  мкТл), а максимальними значеннями ( $B=50,06-50,68$  мкТл)

© Орлюк Т.М., Орлюк М.І., 2012



характеризуються Чернігівська, Сумська та Харківська області. Підсумовуючи коротко просторово-часову характеристику МПЗ на території України можна відмітити суттєві зміни у просторі (різниця між областями змінюється в межах  $0,1 \div 0,19$  мкТл) і часі (більше  $0,13$  мкТл за 60 років)(рис.1), що є вагомим фактором у відношенні його можливого впливу на біосферу загалом, і на світ вірусів зокрема.



Рис.1

**Захворюваність корів на лейкоз.** Лейкоз – хронічна вірусна хвороба великої рогатої худоби, інших ссавців та різних видів птахів, що характеризується порушенням процесу дозрівання клітинних елементів крові, злякисним розростанням кровотворної та лімфоїдної тканин, утворенням у різних органах пухлин [Ветеринарно-санітарна..., 2005]. Епізоотичною особливістю лейкозу великої рогатої худоби є повсюдне і нерівномірне його поширення в країнах і на окремих територіях. Епізоотична ситуація з даної інфекції постійно змінюється у просторі і часі завдяки проведенню профілактичних й оздоровчих заходів та господарськи зумовленій міграції тварин [Бусол та ін., 2002]. З врахуванням індексу епізоотичності в межах кожної області виявлено строкатість у довготривалості та напруженості епізоотичного процесу. В Україні в одних областях індекс епізоотичності був  $0,6$  (Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська та Чернівецька), а в інших –  $0,9$  (Хмельницька), за цього у 18 областях лейкоз залишається стаціонарною інфекцією [Бусол та ін., 2002]. Дані зажиттєвої діагностики інфекції за період 1988-2004рр. свідчать, що в перший чотирирічний період середній показник захворюваності на 100000 гол. великої рогатої худоби становив  $1227,8 \pm 114,7$  за рік; у другий –  $199,7 \pm 55,4$ ; у третій –

1582,6±206,4; у четвертий – 1158,72±170,9; а в п'ятий (трьохрічний період) – 503,4±67,6. [Лейкоз....2011](рис.2).



**Рис.2**

**Результати дослідження. Кореляційний зв'язок захворюваності на лейкоз з магнітним полем Землі.** Можна вважати природним, що захворюваність корів залежить від внутрішніх та зовнішніх чинників, включно з погодно-кліматичними факторами. Про зв'язок численних процесів в біосфері з космічною погодою, а саме, з сонячною активністю, вказував ще О.Л. Чижевський [Чижевский, 1995]. На сьогодні відомо багато робіт з прикладами залежності органічних процесів (від клітинного рівня до організмів, популяцій і т.ін.) від сонячної та геомагнітної активності [Биологические ритмы, 1986; Мартынюк и др., 2008]. Але в цих дослідженнях в основному використовувалась ритміка зовнішніх процесів з відносними характеристиками їх амплітуд та без конкретних прив'язок. Відповідно до запропонованої методології досліджень [Орлюк, 2001; Орлюк. Роменец, 2005; Орлюк и др., 2007; Орлюк и др., 2012 и др.], у нашому випадку знаходився кореляційний зв'язок між модульними значеннями індукції геомагнітного поля В та захворюваністю з їх чіткою просторово-часовою прив'язкою (рис.3).

За період 1988-2004 років спостерігається незначна просторова кореляція між лейкозом великої рогатої худоби та МПЗ України, яка змінюється від  $r = 0,03$  (2000р.) до  $r = 0,53$  (2003р.). За цього спостерігається певна закономірність в динаміці коефіцієнта кореляції. З 1988 по 1991 спостерігається зменшення коефіцієнта кореляції, з 1992 по 1999 г близький до нуля, а для інтервалу 2000-2004 роки зростає до  $r = 0,4-0,5$ . Отримана закономірність щодо зміни коефіцієнта кореляції потребує подальших досліджень.

Стосовно часової залежності захворюваності ВРХ на лейкоз спостерігається закономірне її зменшення з 1988 по 2004 рік від 14360, до 1306 на 100000 гол. За цей час індукція магнітного поля Землі  $B$  збільшилася від 49241 до 49678 нТл. Коефіцієнт кореляції для досліджуваного часового інтервалу складає  $r = -0,93$ .



Рис.3

**Висновки.** Аналіз просторової і часової залежності лейкозу великої рогатої худоби від  $B$  виглядає парадоксально, зокрема просторово спостерігається хоч і незначне, але все-таки збільшення лейкозу великої рогатої худоби із збільшенням  $B$ . Стосовно ж часової залежності спостерігається зворотня картина, а саме, кількість захворювань зменшується при зростанні інтенсивності  $B$ . Якщо просторовою кореляцією на даному етапі досліджень можна знехтувати, то суттєва часова кореляція потребує певного пояснення. Або ж і справді магнітне поле має значний вплив на захворюваність тварин або ж існують інші фактори, які діють в унісон із магнітним полем. Можна також пояснити один із варіантів зменшення кількості захворювань лейкозом вчасною діагностикою і вибракуванням хворих тварин для вказаного часового інтервалу. У цьому випадку можна вважати співпадінням різних факторів впливу на захворюваність ВРХ лейкозом.

При збільшенні інтенсивності  $B$  вірус лейкозу ВРХ менш активний або ж імунна система корів підвищує захист організму.

Отже, можна зробити попередній висновок, що залежність між лейкозом великої рогатої худоби і  $B$  існує, але щодо виявлення механізмів такого зв'язку, то вони потребують спеціальних біофізичних досліджень. А на теперішньому етапі можна використовувати отримані закономірності на феноменологічному рівні.

**Література**

1. Орлюк М.І. Геофізична екологія – основні задачі та шляхи їх розв'язку/ М.І. Орлюк // Геофізич. журн. – 2001. – т.23., №1. – С.49 – 59.
2. Орлюк М.І. Новый критерий оценки пространственно-временной возмущенности магнитного поля Земли и некоторые аспекты его использования / М.І. Орлюк, А.А. Роменец // Геофізич. Журн., 2005. – Т.27, №6. – С. 1012 – 1023.
3. Орлюк М.І. Возмущенность магнитного поля Земли и некоторые аспекты инфекционных заболеваний / М.І. Орлюк, А.Ф. Фролов, В.І. Задорожная, А.А. Роменец // Геофізич. журн., 2007–т.29. – №6. – С.148 – 156.
4. Орлюк М.І., Мельник П.П., Роменец А.А., Лищетович Л.І. О влиянии магнитного поля Земли на урожайность озимой пшеницы на территории Украины // Геофізич. Журн., 2012. – Т.33, №2. – С. 112 –123.
5. Orlyuk M.I. Analysis of a geomagnetic field in Ecology// [www.cosis.net/06649/EGS02-A-06649.pdf](http://www.cosis.net/06649/EGS02-A-06649.pdf) (2007).
6. Orliuk M., Romenets A., Sumaruk Yu., Sumaruk T. Space-temporal structure of the magnetic field in territory of Ukraine// M. Orliuk, A. Romenets, Yu. Sumaruk, T. Sumaruk // Геофізич. Журнал. – 2010. – т.32, № 4. – С. 126 –127.
7. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. / О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін. // За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменко. – 2005. – Київ. – 800 с.
8. Бусол В., Постой В., Коваленко І., Мандигра М., [Эпизоотологический мониторинг лейкоза крупного рогатого скота. (Украина)]. Епізоотологічний моніторинг / В. Бусол, В. Постой, І. Коваленко, М. Мандигра // Вет. Медицина України. – 2002. – №2. —Укр. –Библиогр – С.10 –13.
9. Лейкоз великої рогатої худоби – епідеміологічні та епізоотологічні проблеми; бібліографічно-реферативний довідник /В.О. Бусол, А.П. Блажко, Т.Г. Тонська, Л.В. Коваленко, О.В. Каргіна, О.І. Козаченко, В.М. Шевчук, // За ред. В.О. Бусола; НУБіП; ДНСГБ і НААН України. – К.: Фітосоціоцентр, 2011.– 300с.
10. Anne Minard for National Geographic News August 25, 2008 [<http://news.nationalgeographic.com/news/2008/08/080825-magnetic-cows.html>]
11. Биологические ритмы (под редакцией Ю. Ашофа). — М.: «Мир», 1986.
12. Мартынюк В.С. У природы нет плохой погоды : космическая погода в нашей жизни [Электронный ресурс] / В. С. Мартынюк [и др.] (Киев, 2008. 179 с.). — Режим доступа : [cosmo-bio.blogspot.com/.../blog-post\\_14.html](http://cosmo-bio.blogspot.com/.../blog-post_14.html)

**Summary**

*Authors established statistical dependence on the territory of Ukraine between incidence of cattle leycosis and Earth magnetic field intensity  $r = -0,93$ .*

Рецензент – д.вет.н., професор Кісера Я.В.

УДК 631.147

**Осередчук Р.С.**, к.с.-г.н., доцент, **Параняк Р.П.**, д.с.-г.н., професор,  
**Войтович Н.В.**, к.е.н., доцент ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького*

## **СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ РИНКУ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

*У статті проаналізовано сучасний стан розвитку ринку генетично модифікованої продукції у світі та в Україні, зокрема компанії, які виробляють ГМО, та підприємства, які використовують генетично модифіковану продукцію. Акцентовано увагу на посівних площах у всьому світі, які зайняті генетично модифікованими культурами.*

**Ключові слова:** генетично модифікована продукція, підприємства.

**Вступ.** В останні два десятиліття питання виробництва і споживання генетично модифікованих організмів і продукції, отриманої з їх використанням, набувають у світі, і зокрема в Україні, все більшої актуальності.

Відсутність об'єктивної, достовірної, зваженої, неупередженої, науково-обґрунтованої інформації породило навколо ГМО багато міфів. На сьогодні не встановлені будь-які негативні наслідки для навколишнього середовища і здоров'я людини від використання ГМ-рослин і отриманих від них продуктів харчування і кормів, що присутні зараз на комерційному ринку.

За період освоєння біотехнологій і комерціалізації продукції з ГМ-компонентами країни, що займають лідируючі позиції, нагромадили великий досвід у питаннях, які стосуються аналізу ризиків, реєстрації, використання і регулювання обороту ГМО.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зважаючи на ринкові умови та методи господарювання, посилення конкурентного тиску на продовольчому ринку з боку іноземних і вітчизняних виробників та, враховуючи високу соціально-економічну значимість галузі, необхідним постає завдання розробки стратегій розвитку підприємств, а також стратегічних засад розвитку продовольчого ринку в цілому як з точки зору гарантування продовольчої безпеки держави, так і прискорення адаптації вітчизняних товаровиробників до умов світового ринку.

Академік Національної академії наук України і Української академії аграрних наук, професор О. Созінов вважає, що громадськість має не досить чітку уяву про те, що відбувається з трансгенами як в Україні, так і в цілому світі. У вітчизняних засобах масової інформації тематичні публікації з'являються епізодично і до того ж з діаметрально протилежними висновками [7, с. 4].

Доктор біологічних наук, професор, завідділом генетичної інженерії Інституту клітинної біології і генетичної інженерії Національної академії наук України Н. Кучук переконаний, що генетично модифіковані рослини, – один із двигунів науково-технічного прогресу. Вони дозволяють вивести нові сорти, стійкі до шкідників, що мають покращений склад білків і жирів. На здоров'я людини вони впливають не більше, ніж звичайні не модифіковані продукти – їх сородичі [3]. На його думку, якщо хтось із вчених стверджує, що ГМО шкідливі, то він повинен опиратися на авторитетні дослідження. На даний момент дослідів, які доводять, що трансгенні продукти негативно впливають на здоров'я людини, немає ні в Україні, ні за кордоном. При цьому не можна виключати, що такі дані коли-небудь можуть з'явитися, але при цьому дуже важливо розуміти, в якій кількості ГМО отримують негативну властивість. Тому, якщо знати дозу, в якій той чи інший продукт безпечний, то його сміливо можна вживати.

Побоювання з приводу продукції майбутнього повинні вирішуватись на науковій основі. Більшість країн Європи відмовились від оголошеного раніше мораторію на заборону ГМО.

На наш погляд, заслуговують на увагу слова професора С. Гоукіна: “Я не захищаю створення трансгенів. Я кажу, що вони вже міцно ввійшли в наше життя і в найближчі десять-п'ятнадцять років стануть одним із визначних факторів технологічних і економічних переваг будь-якого суспільства” [8, с.7].

На сьогодні МОЗ України затверджено Перелік харчових продуктів та продовольчої сировини, щодо яких здійснюється контроль вмісту ГМО: соя, кукурудза, картопля, томати, кабачки, диня, папайя, цикорій, цукровий буряк, ріпак, льон, бавовна, пшениця, соняшник, рис, харчові добавки та харчові продукти для спеціального дієтичного споживання. У переліку є продукти, які не містять ДНК та підлягають обов'язковому стандартному санітарному контролю – перевірці документів та відповідності маркування [9, с. 51].

В зв'язку із розширенням вживання продуктів з генетично модифікованими компонентами питання контролю продуктів стає все актуальнішим. Тому Кабінет Міністрів прийняв розпорядження від 24 лютого 2010 р. [6], яким встановлено завдання щодо утворення Національного центру з питань здійснення науково-методологічної координації діяльності випробувальних лабораторій з визначення вмісту ГМО у продукції, створення колекції референтних зразків таких організмів, зразків контрольних цільових таксонів, та завдання щодо проведення між лабораторного порівняння результатів випробувань продукції на вміст ГМО [9, с. 51]. Збільшується кількість лабораторій, у яких виконується випробування продукції на вміст ГМО. Відбувається упровадження механізму відстеження продукції, яка містить ГМО. Уживані заходи щодо контролю та регулювання діяльності у сфері передавання, оброблення та використання ГМО України і надалі удосконалюватимуться та своєчасно виконуватимуться. Лише у такий спосіб можна досягти позитивних результатів у вирішенні проблеми щодо

безконтрольного застосування ГМО у нашій країні та зберегти здоров'я населення і цілісність біологічних екосистем для майбутніх поколінь.

**Метою даного дослідження** є аналіз сучасного стану ринку генетично модифікованої продукції у світі та в Україні, а також її використання українськими підприємствами.

**Виклад основного матеріалу.** Україна імпортує велику кількість сої, соєвого шроту, соєвої муки, а майже 90% цієї культури в світі, генетично модифіковані. Тобто, додаючи її в ковбаси, сосиски, шоколад, інші продукти харчування ми годуємо своїх людей генетично модифікованими продуктами. Якщо заборонити добавляти сою в м'яси та інші види продукції, то ми замість цієї проблеми отримаємо іншу: із-за дефіциту м'яса власного виробництва в країні може розпочатись ажіотажний попит на нього, швидко зростатимуть ціни. Тому, на нашу думку, без використання інтенсивних генетично модифікованих технологій людство обійтись сьогодні не зможе. Але ціни на ГМ-продукти повинні бути значно нижчими, ніж на натуральні. Багато виробників впевнені, що зберігати і розвивати довіру споживачів до марки продукту необхідно, в тому числі надаючи всю інформацію про продукт, щоб покупець робив свідомий вибір. При цьому деякі гравці харчового ринку, що не використовують сировину з ГМО, спокійно відносяться до модифікованої сировини, як до досягнення науково-технічного прогресу, стверджуючи, що шкідливий вплив ГМО на людину не доведено.

У вирішенні питання про контроль за вмістом ГМО може суттєво допомогти впровадження принципів системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points, що в перекладі означає «Аналіз ризиків і критичні точки контролю») [4].

У 2011 році ГМО культури вирощували рекордна кількість фермерів – 16,7 млн. осіб.

У 2011 році площі посівів генетично модифікованих культур у світі зросли до 160 млн. га або на 8%. Торік виробництвом генетично модифікованих культур займалися 16,7 млн. фермерів, що на 8% більше, ніж у 2010 р. Такий показник став новим рекордом. Водночас наразі в Україні частка легально використовуваних ГМО дорівнює 0%. Про це повідомив експерт аграрних ринків Асоціації «Український клуб аграрного бізнесу» Олександр Вержиковський [11].

Згідно з даними останнього дослідження Агро-Біотехнологічного Агентства ISAAA (Міжнародного Інституту Захисту Використання Біотехнологічних Культур), близько 90% фермерів, які посіяли ГМО культури, є дрібними фермерами з країн, що розвиваються. Там посівні площі генетично модифікованих культур за минулий рік зросли на 11% (на 8,2 млн. га), що демонструє вдвічі швидший темп зростання, ніж у промислово розвинених країнах (на 5%, на 3,8 млн. га).

Найбільші посівні площі у всьому світі біотехнологічних культур займають соя, бавовник, кукурудза та ріпак. Вперше посіви такої сої зайняли

більше 3/4 з 90 млн. га, бавовнику – майже половину – з 33 млн. га, кукурудзи – 1/4 із 158 млн. га, та ріпаку – більше 1/5 з 31 млн. га [2].

В кожній з дев'яти країн-лідерів з вирощування біологічних культур площа останніх складала більше, ніж 1 млн. га (табл. 1), у порядку зменшення площі. Сукупна площа під посівами біотехнологічних культур за період з 1996 р. по 2009 р. досягла майже 1 млрд. га (949,9 млн. га або 2,3 млрд. акрів).

Таблиця 1

**Площі, засіяні генетично модифікованими культурами у світі в 2010 р.,**

**млн. га**

№ з/п	Генетично модифіковані культури, що вирощує країна	Країна	Площа
<i>15 біотехнологічних мега-країн, що вирощують 50 тис. га і більше генетично модифікованих культур</i>			
1.	Соя, кукурудза, бавовник, ріпак, кабачки, папайя, цукровий буряк, люцерна	США	66,8
2.	Соя, кукурудза, бавовник	Бразилія	25,4
3.	Соя, кукурудза, бавовник	Аргентина	22,9
4.	Бавовник	Індія	9,4
5.	Ріпак, кукурудза, соя, цукровий буряк	Канада	8,8
6.	Бавовник, томати, папайя, солодкий перець	Китай	3,5
7.	Соя	Парагвай	2,6
8.	Кукурудза, соя, бавовник	Південно-Африканська Республіка	2,4
9.	Соя, кукурудза	Уругвай	1,1
10.	Соя	Болівія	0,9
11.	Бавовник, ріпак	Австралія	0,7
12.	Кукурудза	Філіппіни	0,5
13.	Бавовник	Буркіна Фасо	0,3
14.	Кукурудза	Іспанія	0,1
15.	Бавовник, соя	Мексика	0,1
<i>Інші країни</i>			
16.	Кукурудза, соя, ріпак	Чілі	< 0,1
17.	Бавовник	Колумбія	< 0,1
18.	Кукурудза	Гондурас	< 0,1
19.	Кукурудза	Чеська Республіка	< 0,1
20.	Кукурудза	Португалія	< 0,1
21.	Кукурудза	Румунія	< 0,1
22.	Кукурудза	Польща	< 0,1
23.	Бавовник, соя	Коста Ріка	< 0,1
24.	Кукурудза	Єгипет	< 0,1
25.	Кукурудза	Словаччина	< 0,1

Джерело: Clive James, 2010 [8].

Світовим лідером з нарощування біотехнологічних культур є Бразилія. У 2009 р. вона випередила Аргентину і стала другою найбільшою країною по вирощуванню генетично модифікованих культур у світі: збільшення посівної площі на 5,6 млн. га було найбільшим абсолютним зростанням для будь-якої країни у світі, що еквівалентно 35% зростанню в порівнянні з 2008 роком. І ця



країна має можливість нарощувати обсяги виробництва продукції у майбутньому (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка вирощування генетично модифікованих культур в країнах світу у період з 2002 по 2010 рр., млн. га\* [10]**

Країни	Роки							Відхилення 2010р. до 2002р. (+,-)
	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
США	39,0	49,8	54,6	57,7	62,5	64,0	66,8	+27,8
Аргентина	13,5	17,1	18,0	19,1	21,0	21,3	22,9	+9,4
Канада	3,5	5,8	6,1	7,0	7,6	8,2	8,8	+5,3
Китай	2,1	3,3	3,5	3,8	3,8	3,7	3,5	+1,4
Південна Африка	0,3	0,5	1,4	1,8	1,8	2,1	2,2	+1,9
Австралія	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7	+0,6
Бразилія	-	9,4	11,5	15,0	15,8	21,4	25,4	+25,4
Індія	0,05	1,3	3,8	6,2	7,6	8,4	9,4	+9,35
Іспанія	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+0,05
Парагвай	-	1,8	2,0	2,6	2,7	2,2	2,6	+2,6
Румунія	0,05	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	-
Болівія	-	-	-	-	0,6	0,8	0,9	+0,9

Примітка\* – розроблено автором за даними [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)

Швидкими темпами впроваджуються біотехнології в деяких Африканських країнах та Єгипті. В 2009 р. в Південній Африці посівні площі генетично модифікованих культур в порівнянні з 2008 р. зросли на 17%; в Буркіна-Фасо посівні площі Vt бавовнику збільшилися в 14 разів – з 8,5 тис. га в 2008 р. до 115 тис. га у 2009 р.

Динаміка вирощування основних генетично модифікованих культур в період 2002-2010 рр. показана в табл. 3. Особливо широке розповсюдження отримало виробництво генетично модифікованої сої, кукурудзи, бавовни, площі під якими в 2010 р. досягли відповідно 73,3%, 45,8 і 21,0% усіх площ, зайнятих у виробництві ГМК. При цьому, в період з 2002 по 2010 рр. посівна площа, зайнята генетично модифікованою соєю, збільшилась в 2,8 раза, кукурудзи – в 4,4 раза, бавовни – в 4,0 раза, озимого ріпаку – 2,6 раза.

За попередніми даними, до 2015 року кількість країн, які будуть вирощувати ГМ-рослини, збільшиться до 40, кількість фермерів, які будуть вирощувати біологічні культури, досягне 20 млн., а загальна площа під біокультурами зросте до 200 млн. га.

Розглянемо компанії, які виробляють ГМО. Патенти на понад 90% всіх видів ГМ-насіння в світі належать трьом компаніям-гігантам:

- «Монсанто» (Monsanto, США)
- «Сингента» (Syngenta, Швейцарія) та її підрозділу «Сингента Сідс» (Франція),
- «Байєр КропСайенс» (Німеччина).

Таблиця 3

**Динаміка вирощування основних генетично модифікованих культур в 2002-2010 рр., млн. га\* [10]**

Культури	Роки							Відхилення 2010р. до 2002р. (+, -)
	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Соя	36,5	54,5	58,6	58,6	65,8	69,2	73,3	+36,8
Кукурудза	12,4	21,1	25,2	35,2	37,3	41,7	45,8	+33,4
Бавовна	6,8	9,8	13,4	15,0	15,5	16,1	21,0	+14,2
Озимий ріпак	2,9	4,6	4,8	5,4	5,9	6,4	7,4	+4,5
Інші культури	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5	0,6	0,5	+0,4
Всього	58,7	90,1	102,3	114,3	125	134	148	+89,3

Примітка\* – розроблено автором за даними [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)

Таблиця 4

**Підприємства, які використовують ГМО [5]**

<b>Kellogg's</b> (Келлогс)	виробництво готових сніданків, в тому числі кукурудзяних пластівців.
<b>Nestle</b> (Нестле)	виробництво шоколаду, кави, кавових напоїв, дитячого харчування.
<b>Unilever</b> (Юнілевер)	виробництво дитячого харчування, майонезів, соусів і т.д.
<b>Heinz Foods</b> (Хайенц Фудс)	виробництво кетчупів, соусів.
<b>Hershey's</b> (Хершіс)	виробництво шоколаду, безалкогольних напоїв.
<b>Coca-Cola</b> (Кока-Кола)	виробництво напоїв Кока-Кола, Спрайт, фантом, тонік «Кінлі».
<b>McDonald's</b> (Макдональдс)	«ресторани» швидкого харчування.
<b>Danon</b> (Данон)	виробництво йогуртів, кефіру, сиру, дитячого харчування.
<b>Similac</b> (Сімілак)	виробництво дитячого харчування.
<b>Cadbury</b> (Кедбері)	виробництво шоколаду, какао.
<b>Mars</b> (Марс)	виробництво шоколаду Марс, Снікерс, Твікс.
<b>PepsiCo</b> (Пепсі-Кола)	напої Пепсі, Мірінда, Севен-Ап.

Серед великих компаній, що виробляють ГМО, слід назвати ще Du Pont та Advanta. «Greenpeace» оприлюднив список компаній, які використовують в своїй продукції ГМО. Цікаво, що в різних країнах ці компанії ведуть себе по-різному, в залежності від законодавства конкретної країни. Наприклад, у США, де виробництво та продаж продукції з ГМ-компонентами ніяк не обмежені, ці компанії в своїй продукції ГМО використовують, а от, наприклад, в Австрії, яка є членом Євросоюзу, де діють досить суворі закони по відношенню до ГМО – ні.

**Список українських компаній, помічених у використанні ГМО [5]:**

- **ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний»**. Згідно березневого дослідження Держспоживстандарту, соєвий білок в двох видах шинки комбінату був генетично модифікований, вміст > 5%.
- **ТОВ «М'ясний альянс»**. За даними Укрметртестстандарту, кілька видів ковбас, що випускаються цим підприємством, не тільки містять ГМО > 5%,

але й у маркуванні взагалі не вказується наявність соєвого білка.

- МПЗ «Колос» «Чернівецькі ковбаси». ГМО виявлено в шинка «Українська» та «Дніпровська», сосиски «Курячі».
- Торгова марка «Хомич» – ковбаса з м'яса птиці вареної 1-го гатунку «Особлива», «Докторська нова», «Куряча».
- «Алан» (Дніпропетровськ) – ковбаски варені «Гномік», ковбаса напівкопчена «Салям класик».
- М'ясокомбінат «Ювілейний» (Дніпропетровська обл.) – шинка «Сорочинська», «Куряча екстра».
- ТМ «Добре» («Агіка», Київ) – пельмені «Левада», пельмені «Три ведмеді», пельмені «Апетитні».

**Висновки.** Потребує вдосконалення механізм контролю якості продуктів харчування, що гарантуватиме споживачам:

- її високу якість та безпечність;
- надання права самостійно обирати товар;
- отримувати повну, достовірну, об'єктивну, науково підтвержену інформацію про компанії, що виробляють продукцію з ГМ-компонентами на території України та постачають її на українські ринки.

#### Література

1. Бовсуновський В. ГМО: снизят цены на продукты / В. Бовсуновский // Сегодня. – 2011. – № 196. – С. 13.
2. Клайв Джеймс. Світовий стан комерціалізованих біотехнологічних / генетично модифікованих культур: 2000 – 2010 рік : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isaaa.org> // Міжнародна служба з впровадження агробіотехнологічних розробок (ISAAA).
3. Кучук М. В. Генетическая инженерия высших растений : монография / М. В. Кучук. – К. : Наукова думка. – 1997. – 152 с.
4. Офіційний представитель TNO Certification BV в странах СНГ : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.citech.com.ua](http://www.citech.com.ua).
5. Пескіна Л., Громова Д. Генетично модифіковані організми: порятунок чи загроза? – Київ: Інформаційний центр «Бібліотека ім. М. Костомарова», 2009. – 28 с.
6. Розпорядження КМУ «Деякі питання дослідження продукції, яка містить генетично модифіковані організми або отримана з їх використанням» від 24.02.2010 № 279-р // Орієнтир. – 2010. № 11.
7. Созінов О. Агробіотехнології : біосферно-ноосферний підхід / О.Созінов // Вісник НАН України. – 2002. – № 4. – С. 4.
8. Суржик Л. Біотехнологія в сучасному світі : користь і ризику / Л.Суржик // Дзеркало тижня. – 2001. – № 48. – 10 березня. – С. 7.
9. Шевченко А. Поширення на території України продукції із вмістом ГМО / А. Шевченко, В. Данько, К. Кузьминська // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2010. – № 5. – С. 50.
10. <http://www.isaaa.org> – сайт Institute of Science in Society.
11. <http://grainukraine.com/ru/news/id/14266>.

**Summary**

**Oseredchuk R.** – candidate of agricultural science, universitu reader

**Paranyak R.** - candidate of agricultural science, professor

**Voytovych N.** - candidate of ekonomic science, universitu reader

**Lviv National University of Veteroinary Medicine and Biotechnologies named  
after S.Gzhytskiy**

*In the article we had analysed the modern condition of olevelortment the market of genetically modified products in the world and in Ukraine, fnd in the companies that produce GMP and also they use the geneticallu modified products/We emphasized on the sowing areas thraughtout the world, where genetically modified crops were used.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.

УДК 6363:637:636.087.6

**Пилипець А. З.**, старший науковий співробітник, к.с.-г.н., ©**Сачко Р. Г.**, зав. лабораторії, к.с.-г.н.,**Лесик Я. В.**, заст. директора інституту, к.вет.н.,**Грабовська О. С.**, провідний науковий співробітник, к.б.н.,**Денис Г. Г.**, головний фахівець,*Інститут біології тварин НААН, Львів***Венгрин А. В.**, к.вет.н., старший викладач,*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького*

## ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У БІОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ ДОВКІЛЛЯ-КОРМИ-ТВАРИНА

*У статті представлені результати дослідження вмісту важких металів у ланцюгу: ґрунт-вода-корми-тварина. Встановлено, що вміст досліджуваних металів (Sr, Cd, Pb та Sn) у зразках ґрунту, кормів, шерсті, крові та молока корів в агроекологічних умовах Лісостепу не перевищував гранично допустимих концентрацій. Результати досліджень кормів раціону корів дослідної групи свідчать про те, що в їх організм з кормами добових раціонів надходила різна кількість цих елементів. Рівень свинцю у дерті із досліджуваних важких металів у кормах виявився найвищим (0,44 мг/кг сирової маси корму). Відповідно вміст Свинцю у шерсті корів був теж високим (1,6 мг/кг), що свідчить про накопичення цього елемента продовж тривалого часу.*

**Ключові слова:** довілля, важкі метали, ґрунт, вода, корми, корови, продукція тваринництва

**Вступ.** Зростання антропогенного впливу на екосистеми призвело до забруднення навколишнього середовища токсичними сполуками, у тому числі важкими металами (ВМ), що ставить перед світовою наукою ряд важливих проблем: запобігання розповсюдженню, накопиченню та контроль за вмістом важких металів у ґрунтах, воді, кормах, організмі тварин та продукції тваринництва [1–3].

Однак проведені дослідження щодо впливу різних важких металів на організм тварин стосуються, в основному, вивчення механізмів дії окремих елементів на метаболічні процеси у тканинах, розробки способів їх накопичення та виведення з організму, контролю за вмістом важких металів у молоці, м'ясі, субпродуктах та іншій продукції тваринництва [4–6].

Недостатньо досліджено сукупний вплив важких металів на клінічний стан, метаболічний статус тварин, якість продукції тваринництва в єдиному ланцюгу ґрунт–вода–корми–тварина, а також розповсюдження важких металів

у довкіллі та накопичення в організмі тварин різних біогеохімічних провінцій України [7, 8]. Тому виникає необхідність з'ясувати стан надходження важких металів з кормів і води в організм тварин для вивчення їх ролі у біогенній міграції та з'ясувати процес їх трансформації у тваринницьку продукцію.

Мета роботи: з'ясувати вміст важких металів у біологічній системі довкілля–корми–тварина–продукція тваринництва і теоретично обґрунтувати та удосконалити методи контролю якості продукції тваринництва.

**Матеріал і методи.** Дослідження проводили у господарстві СГПП «Лище» с. Лище Луцького р-ну Волинської обл., яке розміщене у Лісостеповій зоні України. Для цього сформували групу з 10 корів, аналогів за віком, продуктивністю, фізіологічним станом. Для дослідження брали зразки ґрунту, води і кормів: соломи, силосу, сінажу та комбікорму. Від корів брали кров з яремної вени, зразки шерсті — з ділянки холки та молоко.

Вміст ВМ: Свинець (Pb), Кадмій (Cd), Стронцій (Sr), Олово (Sn), визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115ПК.

Для визначення вмісту важких металів у господарстві брали зразки ґрунту за методикою відбору ґрунтів згідно з ДСТУ 4287:2004. Зразки ґрунту мінералізували методом сорбції, молоко та зразки кормів — методом сухого озолення згідно з ДСТУ 26929-94, зразки крові та шерсті — методом мокроого озолення.

**Результати й обговорення.** Результати досліджень свідчать, що ґрунти на території СГПП «Лище» характеризуються наступним вмістом ВМ: Стронцію — 0,53, Кадмію — 0,34, Свинцю — 3,68 та Олова — 20,22 мг/кг, що може свідчити про те, що ці земельні ділянки є екологічно чистими.

В організм тварин з кормами надходила різна кількість ВМ. Зокрема, вміст Стронцію у комбікормі та солоті становив 0,17 та 0,78 мг/кг, а його рівень у сінажі та силосі, відповідно, — 0,5 і 0,19 мг/кг корму. У середньому в кормах раціону для молочних корів вміст Sr був у межах допустимих рівнів (0,41 мг/кг корму) (табл.).

Таблиця

**Вміст ВМ у досліджуваних об'єктах (мг/кг)**

Назва	Мікроелементи			
	Sr	Cd	Pb	Sn
Ґрунт	0,525±0,004	0,340±0,0001	3,682±0,157	20,219±0,403
Вода	—	—	—	571,267±4,283
Сінаж	0,510±0,0009	0,011±0,003	0,165±0,017	6,930±0,542
Силос	0,199±0,022	0,048±0,004	0,240±0,029	9,052±1,977
Солома	0,783±0,039	0,018±0,0001	0,204±0,017	10,546±2,356
Дерт	0,175±0,027	0,103±0,004	0,440±0,003	18,207±0,456
Кров	0,253±0,22	0,0215±0,0005	0,232±0,025	17,648±0,936
Молоко	0,164±0,012	0,0044±0,0004	0,236±0,013	10,507±0,410
Шерсть	0,538±0,064	0,013±0,001	1,632±0,285	18,089±1,723

Вміст Кадмію в кормах раціону становив у комбікормі, сінажі, соломі та силосі відповідно: 0,10; 0,01; 0,01 та 0,05 мг/кг корму і не перевищував максимально допустимого рівня, який становить 0,3 мг/кг корму.

Вміст Свинцю у силосі, сінажі та соломі був приблизно на однаковому рівні (0,165–0,24 мг/кг), а найвищі його концентрації відмічено у комбікормі, виготовленому в господарстві (0,44 мг/кг).

Вміст Олова у дерті, сінажі, силосі та соломі становив, відповідно: 18,2; 6,9; 9,05 та 10,55 мг/кг корму і не перевищував максимально допустимого рівня, який в кормах раціону становить до 200 мг/кг корму.

Варто зауважити, що ВМ з корму трансформуються в організм тварин та їх продукцію. Зокрема, вміст Sr та Pb у крові корів був на рівні 0,25 мг/кг, тоді як вміст Cd нижчий — 0,021, а Sn вищий — 17,65 мг/кг.

Дослідження шерсті корів, яка є показником надходження ВМ в їх організм впродовж тривалого часу, свідчить, що рівень Стронцію і Кадмію становив: 0,53 та 0,01, вміст Свинцю — 1,63, а вміст Олова був найвищим — 18,09 мг/кг. Отримані дані можуть свідчити про надходження Свинцю та Олова в раціон корів, що призводить до їх накопичення в організмі корів і трансформування через шкіру в шерсть.

Дослідженнями вмісту ВМ у продукції корів (молоко) відзначено найвищий вміст Олова (10,51 мг/кг), високий вміст Свинцю та Стронцію — 0,23 і 0,16 мг/кг, відповідно, тоді як рівень Кадмію становив 0,004 мг/кг, що не перевищує ГДК цих елементів у молоці корів.

#### **Висновки.**

1. У зразках ґрунту, кормів, шерсті та молока дослідних корів в агроекологічних умовах Лісостепу відзначено найвищий рівень Олова.

2. Вміст Стронцію, Кадмію, Свинцю та Олова у біологічній системі: доквілля–корми–тварина і продукція тварин у господарстві не перевищував гранично допустимих концентрацій (ГДК) за винятком вмісту Свинцю у дерті — 0,44 мг / кг сирової маси корму.

#### **Література**

1. Богатирев А. Н. О производстве экологически безопасной пищевой продукции / А. Н. Богатирев // Молочная промышленность. — 2003. — № 2. — С. 17–19.

2. Галецкий Л. С. Региональный эколого-геохимический анализ влияния тяжелых металлов промышленных отходов на состояние окружающей среды Украины / Л. С. Галецкий, Т. М. Егорова // Научно-технический журнал «Экология доквілля та безпека життєдіяльності». — Видавництво: НПП «Екологія Наука Техніка» — К, 2008. — № 5.— С. 10–15.

3. Бабій В. Ф. Канцерогенний ризик забруднення навколишнього середовища пріоритетними хімічними сполуками та заходи первинної профілактики : Автореф. дис. д-ра мед. наук. — К., 2004. — 37 с.

4. Польшина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи Ґрунтів. — Чернівці : Рута. — 2001. — 240 с.

5. Гордієнко О. А. Оцінка екологічного стану ґрунтів за вмістом важких металів / О. А. Гордієнко, Я. І. Костик, О. В. Суровцева та ін. // I-й Всеукраїнський з'їзд екологів : міжнар. наук.-техн. конф. : тези допов. — С. 247. — 4–7 жовтня, 2006.

6. Федорук Р. С. Біологічна цінність і якість молока в контексті техногенного забруднення природного середовища та екологічної безпеки / Р. С. Федорук, І. І. Ковальчук // Біологія тварин. — 2007. — Т. 9. — № 1–2. — 10–19 с.

7. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.; За ред. В. І. Левченка і В. Л. Галяса. — Біла Церква, — 2002. — 400 с.

8. Мінеральне живлення тварин. За ред. Г. Т. Кліценка, М. Ф. Кулика, М. В. Косенка, В. Т. Лісовенка. — К. : Світ. — 2001. — 576 с.

### Summary

**Pylypets A. Z., Sachko R. G., Lesyk J. V., Grabovska O. S.,  
Denys G. G., Vengryn A. V.**

### **CONTENTS HEAVY METALS IN THE BIOLOGICAL SYSTEM HABITAT–FEED–ANIMAL**

*In the article the results of the study presented content heavy metals in key chain : the land-water-feed-animal. Determined that the metals from the research (Sr, Cd, Pb and Sn) in samples of land, food, wool and milk cows in the conditions agri-environmental Lisostepy the conditions was a greater level of tin. In biological system: environment -feed-animal and animal husbandry Products in Volyn region economy content Strontium, Cadmium, Lead and Tin are not exceeded maximum permissible concentrations for exception , Lead content of which in the tear was 0.44 mg / kg mass crude feed.*

**Key words:** *environment, heavy metals, soil, water, forage, cows, livestock products*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.



УДК 54-138:504.3

**Стегней Ж.Г.**, к.вет.н., доцент ©**Півень Є.І.**, студентка факультету ветеринарної медицини*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

## АЕРОЗОЛІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА АТМОСФЕРУ

*Досліджено позитивний та негативний вплив аерозолів на навколишнє середовище. Показана необхідність успішного розвитку вчення про аерозолі для вирішення багатьох проблем чистоти навколишнього середовища.*

**Ключові слова:** аерозолі, атмосфера, навколишнє середовище

Аерозолі впливають на клімат як у місцевому, так і в глобальному масштабі, а отже і на життя людини. В атмосфері міститься велика кількість аерозолів, при цьому існує їх постійна циркуляція. Важливим впливом аерозолів є властивість конденсувати воду. Проте, вони можуть викликати зміну клімату. Тому вивчення аерозолів та їх впливу на навколишнє середовище має велике значення. Аерозолем називається дисперсна система, яка складається з газоподібного дисперсійного середовища й твердої або рідкої дисперсної фази [8]. Вперше термін “аерозоль” був використаний англійським хіміком Ф. Дж. Доннаном на початку ХХ століття для позначення хмар, що склалися із часток хімічних речовин. За походженням аерозолі поділяються на аерозолі природного та антропогенного походження. Атмосферні аерозолі поділяють також на тропосферні (до 10 км) та стратосферні (від 10 до 50 км). Джерелами природних аерозолів є океани, космічний пил, часточки ґрунту і гірських порід, які піднімаються в повітря при вітровій ерозії хмари в небі, тумани, пил над шляхом, смог над містами, дим від пожеж та заводських труб, грибоподібна хмара ядерного вибуху і навіть чисте повітря, яким ми дихаємо, а також органічні речовини – пилок рослин, спори, продукти вулканічних вивержень. Атмосферні аерозолі над океаном утворюються в результаті утворення і випаровувань капель морської води. Вулканічні аерозолі являють собою дрібнодисперсну лаву сульфатів, галогені дів, залишки нікелю і хрому. Значна частина аерозолів потрапляє в атмосферу з поверхні ґрунту і гірських порід. Важлива роль у надходженні в атмосферу аерозолів належить степовим і лісовим пожегам. Важливою властивістю аерозолів є здатність їх складових часток зберігатися і переміщатися як єдине ціле. При зштовхуванні вони здатні до коагуляції. В стані спокою часточки аерозолію підтримуються гравітаційним полем завдяки їх власному тепловому руху. Крім того, на атмосферні аерозолі діють горизонтальні і вертикальні потоки повітря. Горизонтальні потоки повітря пов’язані з циркуляцією атмосфери, переміщенням баричних утворень (циклонів антициклонів) і є наслідком нерівномірного прогріву атмосфери, а вертикальні потоки пов’язані з турбулентністю в атмосфері. в аерозолях відбувається перемішування менш щільної фази вверху, а більш щільної вниз.

Наявність аерозольних часток визначає багато властивостей газових середовищ, у тому числі найважливіші для існування людини властивості атмосферного повітря, як середовища проживання. Навіть невелика концентрація часток може радикально змінити властивості газу. Саме існування ядер конденсації, яких у повітрі не більше ніж атомів самого рідкісного з інертних газів – ксенону, визначає можливість утворення хмар, що важливо для життя на Землі. Прозорість атмосфери, що обмежує доступ сонячної радіації до земної поверхні, і таким чином визначає клімат планети, залежить від вмісту аерозолів в повітрі.

Аерозолі атмосферного походження становлять більше 20% від загальної кількості аерозолів. Розподіл аерозолів антропогенного походження нерівномірний. Вони забруднюють атмосферу, негативно впливаючи як на діяльність тваринних і рослинних угруповань, так і на діяльність самої людини. Останнім часом зростає інтенсивність викидів в атмосферу індустриальних аерозолів. Великих часток в атмосфері немає, а є лише частки, які добре розсіюють ультрафіолетове та видиме випромінювання. Нижні шари атмосфери пропускають інфрачервоне випромінювання. Як результат, атмосферний аерозоль може послабити приток сонячного тепла, але не заважає випромінюванню земного тепла у світовий простір.

Хімічний склад аерозольних часток визначається природою та потужністю різних джерел часток, а також механізмом виведення часток різного походження із атмосфери. Ґрунт являє собою найбільш потужне джерело аерозольних часток [7]. Значна кількість аерозолу в атмосфері пов'язана з пиловими бурями. Морська поверхня забезпечує за масою 10-20% часток. Хімічний склад цих часток відповідає приблизному хімічному складу сухого залишку морської води. Істотним джерелом аерозолів є сполуки лісових пожеж та промислових аерозолів. Значний відсоток часток приходить на продукти спалювання: сажа – 48-27%, смола – до 1%, зола – 51-62%. Біосфера щорічно виділяє в атмосферу  $10^8$  тонн слабо окислених вуглеводнів. Фотохімічні та хімічні реакції можуть зумовлювати виникнення дрібнодисперсної фракції аерозолів. У вихлопних газах автомобілів сконцентрована велика кількість різних часток діаметром 0,02-0,06 мкм і невелика кількість великих часток. Як джерело аерозолів в стратосфері і верхніх шарах тропосфери можна вважати продукти і згорання авіаційного палива. Виведення аерозолів із атмосфери здійснюється, в основному, за рахунок вимивання хмарами [5].

Розміри аерозольних часток в більшості випадків визначаються через розмір радіуса або діаметра сферичних часток, що мають площу перетину, яка дорівнює площі перетину реальних аерозольних часток. Це виправдовується тим, що більшість аерозольних часток в атмосфері мають форму, яка не дуже відрізняється від сферичної і завислі в повітрі, не будучи зорієнтованими електромагнітним або гравітаційним полями. Діапазон розмірів аерозольних часток дуже широкий: від часток з декількох молекул, радіуса приблизно  $10^{-7}$ , до розмірів в декілька мікрон. Верхня межа розмірів аерозольних часток визначається можливістю тривалого існування цих часток в атмосфері, тобто, в першу чергу, швидкість осідання. Існують різноманітні класифікації

атмосферних аерозольних часток за розміром. Фракцію часток с радіусом 0,1 мкм прийнято називати дрібнодисперсною або високодисперсною. Ця фракція відіграє важливу роль в електричних атмосферних явищах, а також у фотохімічних процесах, що відбуваються в атмосфері. Середньодисперсна фракція атмосферних аерозолів або великі частки включає частки в діапазоні розмірів 0,1 мкм до 1 мкм. Ця фракція визначається оптичними властивостями атмосферного аерозолу у видимій та близькій інфрачервоній області спектру, а саме обумовлює як розсіювання, так і поглинання сонячної радіації атмосферою. Грубодисперсною фракцією атмосферних аерозолів або гігантськими частками називаються частки із радіусом більше 1 мкм. Вони відіграють важливу роль у процесах хмароутворення, а також істотно впливають на оптичні властивості атмосферних аерозолів в інфрачервоній області спектру. Вони є головним компонентом, який вимірюють при вивченні атмосферної аерозольної забрудненості. Фазовий стан аерозольних часток обумовлений механізмом їх утворення і багато в чому визначають форму часток. Рідкі частки мають сферичну форму, тоді коли тверді – неправильну форму [6-8].

Збільшення вмісту аерозолів в атмосфері змінює радіаційний баланс в бік похолодання клімату. Антропогенні викиди сірки, які збільшувались у північній півкулі протягом останнього століття як результат згорання палива, утворюють аерозолі, впливають на оптичні властивості хмар, що викликає охолодження Землі. Про величину цього впливу важко робити висновки, проте можна припускати, що в нашому столітті він порівняний з парниковим ефектом. Іншими словами, якби не сіркові викиди, то підвищення температури від 0,3 до 0,6 градусів Цельсія, яке ми спостерігаємо, можливо було б вдвічі більшим. Вплив на клімат антропогенних викидів сірки не слід розглядати як можливий вклад у послаблення глобального потепління, а лише як частину проблеми. Викиди двоокису сірки, які викликають утворення центрів конденсації хмар, сприяють процесу збільшення вмісту аерозольних часток кислоти в атмосфері. Пошкодження лісних екосистем шляхом випадіння кислотних дощів фактично наражає на небезпеку важливий природний резервуар у вуглеводному циклі [7].

Існує фактор, що впливає на навколишнє середовище протилежно ніж аерозолі. Це накопичення в атмосфері двоокису вуглецю. Основні компоненти атмосфери – не поглинають ні видимого, ні інфрачервоного випромінювання, а водяна пара та двоокис вуглецю мають широкі полоси поглинання в інфрачервоній ділянці, що заважає випромінюванню земного тепла в космос. Тому накопичення в атмосфері двоокису вуглецю призводить до потепління, так названого парникового ефекту [1-3]. Надходження двоокису вуглецю в атмосферу зростає з кожним роком за рахунок збільшення енергетики та промисловості. Внаслідок антропогенного впливу постійно зменшується площа лісів, що дають основну частину кисню. Поки що можливе похолодання внаслідок приросту кількості аерозолів в атмосфері перекривається парниковим ефектом, обумовленим збільшення викидів  $\text{CO}_2$ . Проте існує небезпека, що в деяких умовах ефект аерозолів буде більшим і призведе до похолодання на території Північної півкулі.

Великі зміни клімату планети можуть статися в результаті ядерної війни. Ядерні вибухи призведуть не тільки до зараження навколишнього середовища але й до викиду великої кількості аерозолів у стратосферу, звідки вони виводяться надзвичайно довго. Земна куля вкриється непрозорим "покривалом" з аерозолів, які не будуть пропускати сонячне випромінювання до земної поверхні. Внаслідок цього земна поверхня не буде нагріватися і наступить так звана "ядерна зима". Без тепла не зможе рости рослинність, багато тварин, що харчується тільки рослинністю загине. Оскільки всі тварини і рослинність пов'язані в екологічний трофічний ланцюг, а зима буде довгою, то на Землі може не залишитись ніяких форм життя [4].

Отже, аерозолі можуть як завдавати шкоди так і приносити користь для людини. Так, наприклад, зберігається велика кількість врожаю завдяки знищенню комах-шкідників. Штучні аерозолі використовуються для лікування людей та тварин, викликання дощу, запобігання граду тощо. Від успішного розвитку учення про аерозолі залежить вирішення багатьох проблем, навіть таких, які визначають можливість подальшого існування людини на Землі, а можливо й самого існування планети. Вирішення проблеми глобальної зміни клімату, полягає, головним чином, у збереженні природи, та вирішенні проблеми безвідходного виробництва, тоді зміни клімату будуть відбуватися за природними процесами.

#### Література

1. Астанин Л.П. Охрана природы / Л.П. Астанин, К.Н. Благосклонников. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
2. Ивлев Л.С. Химический состав и структура атмосферных аэрозолей. / Л.С. Ивлев. – Л.: Изд. ЛГУ, 1982. – 366 с.
3. Кондратьев К.Я. Аэрозоль и климат / К.Я. Кондратьев. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. 191 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2000. – 499 с.
5. Лялюк О.Г. Моніторинг довкілля / О.Г. Лялюк, Г.С. Ратушняк. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 140 с.
6. Монин А.С. Глобальные экологические проблемы: науки о Земле / А.С. Монин, Ю.А. Шишков. – М.: Знание, 1997. - №7. – С. 23-25.
7. Надточій П.П. Екологія ґрунту та його забруднення / П.П. Надточій, Ф.В. Вольвач, В.Г. Гермашенко. – К.: Аграрна наука, 1997. – 286 с.
8. Яблоков А.В. Уровни охраны живой природы / А.В. Яблоков, С.А. Остроумов. – М.: Наука, 1985. – 175 с.

#### Summary

**Stegney Zh.G., Piven E.I.**

#### **AEROSOLS AND THEIR EFFECT ON THE ATMOSPHERE**

*Investigated the positive and negative effect of the aerosols on the environment. Shown the necessity of successful development of science about aerosols and solutions of many environmental cleanness problems.*

**Key world:** aerosol, atmosphere, environmental surrounding

Рецензент – д.вет.н., професор Демчук М.В.

УДК 504.064.3:639.3:664

Сухорська О.П., к.с.-г.н., доцент, Параняк Р.П., д.с.-г.н., професор,  
Козловський М.П., д.б.н., професор<sup>©</sup>

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СПОЖИВАННЯ РИБОПРОДУКТІВ

*Вивчено еколого-економічні аспекти переробки і споживання риби та рибопродуктів.*

**Ключові слова:** рибопродукти, аквакультура, ненасичені жирні кислоти

Рибогосподарський сектор економіки держави виконує важливі функції, у числі яких є участь у гарантуванні продовольчої безпеки, оптимізація виробництва харчових продуктів, підтримка макроекономічної рівноваги та соціальних стандартів рівня якості життя з метою забезпечення населення багатьма необхідними компонентами харчування.

Світові тенденції свідчать про зростання ролі аквакультури у забезпеченні населення продуктами харчування; промисловості - сировиною; сприянні конкурентоспроможності регіону у ринкових умовах господарювання. Разом із тим нові економічні та екологічні виклики пов'язані як із сучасним станом рибальства, так і з розвитком рибництва. Обидві галузі мають важливе економічне значення та здійснюють помітний вплив на екосистеми. Їх розвиток тісно пов'язаний із рівнем споживання рибопродуктів. Тому важливо вивчити стан та перспективи споживання риби та рибопродуктів у контексті екологобезпечного розвитку рибної справи.

Питанням виробництва рибної продукції приділяли увагу такі українські вчені, як: С. Алимов, І. Буряк, Л. Зубрицький, М. Гринжевський, І. Грициняк, С. Озінковська, О. Третяк, М. Стасишен, В. Яковлев та інші.

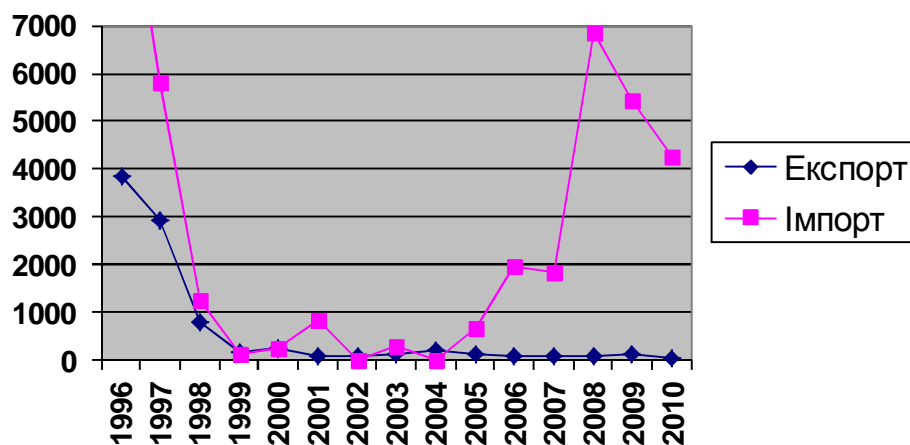
**Метою роботи** є дослідження сучасного стану та перспектив розвитку рибопереробної галузі України, вивчення рівня споживання рибопродуктів та механізмів його впливу на здоров'я населення.

**Виклад основного матеріалу.** Джерелами постачання риби на ринок України є рибальство, рибництво та імпорт рибопродуктів. Суттєву частку рибопродуктів імпортуємо. Основна частка імпорту – морожена риба, близько половини усього імпорту іде з Норвегії. Риболовецький флот України має обмежений доступ до світових рибних ресурсів, будучи витісненим з високоприбуткових районів іншими країнами. Тому в українського риболовецького флоту рентабельними залишаються тільки консервні рибні бази. Більше половини дає рибальство у Тихому та Атлантичному океанах, 20-25% – Азово-Чорноморський басейн, близько 15% – внутрішні води. Усе сукупне виробництво рибопродукції складає біля чверті ринку, решту – імпорт.

<sup>©</sup> Сухорська О.П., Параняк Р.П., Козловський М.П., 2012

Для окремих областей України імпорту складає ще більшу частину, а експорт практично відсутній (див. рис.1).

Помітну частку у вітчизняному виробництві складає аквакультура. Рибництво традиційно поширене в Україні. Прісноводна аквакультура в основному є джерелом свіжої риби: коропа, товстолоба, форелі. Світові тенденції свідчать, що протягом останньої декади об'єми вилову дикої риби досягли максимуму та практично стабілізувались на сталому рівні, тоді як виробництво риби у аквакультурі продовжує зростати сталими темпами. Вдосконалюються технології вирощування риби. Економічні реалії висувають на передній план інтенсивні схеми риборозведення. До традиційних заходів у рибництві відносять стимулювання розвитку природних кормових ресурсів, що спрямовано на підвищення рибопродуктивності водойм. Для більш повного використання ресурсів та підвищення надійності виробничого циклу впроваджують різні види полікультури. Тим не менш, екосистеми, які формуються у рибництві належать до числа напружених екосистем та мають низьку природну стійкість до різного роду випадкових факторів. У багатьох випадках спостерігається вплив такого виробництва на зовнішнє природне середовище.



**Рис. 1. Зовнішня торгівля рибою і рибними продуктами у Львівській області, тис.дол.США**

Рівень споживання риби та продуктів її переробки є одним із важливих показників якості життя населення. Риба і рибні продукти – цінний і часто незамінний продукт харчування, який забезпечує потребу людини насамперед у білках тваринного походження. За харчовими і кулінарними показниками риба не поступається м'ясу, а по легкості засвоєння перевершує його.

За вмістом білка різні породи риб мало відрізняються одна від одної, але за вмістом жиру різниця істотна, від 0,1% до 33% їх маси. Більш смачною та корисною вважають жирну рибу.

Рибопродукти є джерелом кількох фактично незамінних компонентів повноцінного раціону, зокрема поліненасичених жирних кислот (ПНЖК, інша назва – есенціальні жирні кислоти, ЕЖК). Їх комплекс називають «вітаміном F». Розрізняють п'ять ПНЖК: арахідонову, лінолеву, ліноленову, ейкозапентаєнову, докозагексаєнову. Перші дві належать до групи омега-6 кислот, останні три – до групи омега-3. Організм людини не може синтезувати ці кислоти, але може перетворити одну із кислот у іншу в межах групи.

Риба, особливо жирна, є одним із основних джерел ПНЖК. Зазначимо, що висока температура руйнує незамінні жирні кислоти, призводить до утворення вільних радикалів. При гідрогенізації лінолева кислота перетворюється в трансжирні кислоти.

Жирні кислоти виконують важливу функціональну роль. Есенціальні жирні кислоти займають велику частину в складі захисної оболонки або мембрани, що оточує кожну клітину. Жирні кислоти також:

- впливають на синтез простагландинів, лейкотрієнів та тромбоксанів
- покращують структуру шкіри і волосся, знижують артеріальний тиск, сприяють профілактиці артриту, знижують рівень тригліцеридів, зменшують ризик тромбоутворення;
- мають позитивну дію при кандидозі, екземі і псоріазі;
- сприяють трансмісії нервових імпульсів;
- потрібні для нормального розвитку і функціонування мозку.
- можуть регулювати вміст жирової тканини в організмі.

Використання ЕЖК дають позитивні результати при ревматоїдному артриті, псоріазі, атопічному дерматиті та бронхіальній астмі.

Результати клінічних досліджень підтверджують, що ескімоси в 10 разів менше, порівняно з американцями, страждають серцевими захворюваннями, також рідше хворіють на рак, артрит, ожирінням і діабет. У японців також знижено рівень ризику серцевих захворювань. Ці національні особливості стану здоров'я пов'язують із вживанням великої кількості риби та морепродуктів.

Середній світовий рівень споживання рибопродуктів становить 13 кг/рік на особу, тоді як у Ісландії цей рівень сягав 93, у Японії – 63 кг/рік на особу. Рекомендована медиками норма становить біля 20 кг/рік на особу. В Україні рівень споживання становив станом на 2000 рік лише 8,4 кг/рік на особу, зараз виріс майже вдвічі. В Україні виділяють приморську зону (частина Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької і Донецької областей та Автономної Республіки Крим), де споживання риби на 25-50% більше, порівняно з іншими регіонами, центральну зону та західну зону (Чернівецька, Івано-Франківська, Закарпатська, Львівська і Волинська області). Споживання риби у західній зоні на 25-30% менше, ніж у середньому в Україні. Динаміка споживання рибопродуктів наведена у табл.1.

Табл. 1.

**Споживання риби і рибопродуктів в домогосподарствах (в перерахунку в первинний продукт) у середньому за рік кг у розрахунку на одну особу по Львівській області**

1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
9,6	8,4	8,4	10,8	10,8	12	14,4	15,6	16,8	20,4	16,8	15,6

**Висновки.** В Україні традиційно розвинені рибальство та рибництво, проте зараз вони відстають від рівня світового розвитку даних промислів. Риболовний флот України потребує переоснащення, прісноводні водойми держави потерпають від браконьєрів та екологічних проблем. Перспективи рибальства та рибництва в Україні пов'язані із значними інвестиціями в дані галузі та зростаючим попитом на продовольство у світі.

За середнім рівнем споживання рибопродуктів харчування пересічного жителя України не відповідає рекомендованим нормам. З 1995 по 2008 роки рівень споживання рибопродуктів зріс із 4 до 16 кг/особу на рік при рекомендованому рівні у понад 20 кг/особу на рік. При цьому спостерігається регіональний дисбаланс: у приміському регіоні споживання піднімається до 18 кг/особу на рік, тоді як у західному падає до 10 кг/особу на рік. Разом із тим тенденція зростання рівня споживання рибопродуктів характерна для усіх областей.

Риба та рибопродукти відіграють важливу роль у харчуванні людини з двох причин. Перша із них – виробництво харчової рибної продукції має високу народногосподарську ефективність (витрати на виробництво 1 кг білка рибних продуктів майже в 3 рази нижчі за витрати, пов'язані з отриманням 1 кг білка м'ясних продуктів). Друга причина – м'ясо риби відрізняється високою харчовою цінністю. Харчова цінність підвищується за рахунок вмісту в рибі вітамінів А, D, Е, К, F. Окрім того, протеїни риби містять всі незамінні амінокислоти та володіють більшою засвоюваністю, аніж м'ясні. М'ясо риби є джерелом незамінних жирних кислот, комплекс яких відомий під назвою “вітамін F”. Жирні кислоти є важливим джерелом енергії для будь-якого організму і займають велику частину в складі захисної мембрани, що оточує будь-яку клітину. Дослідження в галузі серцево-судинних захворювань показують, що у деяких народностей (ескімоси, японці), які споживають більше морських продуктів, знижено рівень ризику серцевих захворювань, а також рідше захворюють на рак, артрит, ожиріння і діабет.

Враховуючи присутню з середини 1990-х років чітку тенденцію до зростання рівня споживання рибопродуктів (яка непогано описується лінійним трендом), за умови збереження тенденції (у середньому щороку рівень споживання зростає приблизно на 1 кг/людину в рік – метод найменших квадратів дає для лінійної апроксимації коефіцієнт 1,024 кг/рік) цей показник досягне рівня у 20 кг/людину в рік у 2012 році.

#### Література

1. Алимов С. Використання методів рибництва для очищення стічних вод / С. Алимов // Тваринництво України. – 2007. - № 9. – С. 2-4.



2. Буряк І.В. Ринок риби та рибопродукції України / І.В.Буряк // Аграрна наука. – 2004. – Вип. 63. – С. 23-26.
3. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. — К. : Вища освіта, 2003. — 336с.
4. Гринжевський М. В., Андрищенко А. І., Третяк О. М., Грициняк І. І. Основи фермерського рибного господарства — К. : Світ, 2000. — 340с.
5. Марценюк Н. О. Порівняльна ефективність вирощування товарної риби в фермерських рибних господарствах за дволітнього та трилітнього циклів: — К., 2007. — 20с.
6. Розвиток підприємництва в рибному господарстві України / М. С. Стасишин (укл.). — К., 1994. — 58с.
7. Хвесик М. А., Рижова К. І. Рибне господарство України (еколого-економічний аспект) / — К. : РВПС України НАН України, 2004. — 52с.
8. Рижова К.І. Природно-економічні умови та особливості розвитку рибництва у внутрішніх водоймах / К.І. Рижова, М.А. Хвесик // Продуктивні сили і регіональна економіка: У 2 ч. – К.: РВПС України НАН України, 2002. – Ч. 2. – С. 18–26.
9. Борщевський П. П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. П. Борщевський, М. С. Стасишен, Н. В. Алесіна // Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право): наук. жур. / [гол. ред. О. П. Степанов]. – 2003. – Вип. 1-2. – С. 371-387.

#### Summary

#### **ECOLOGICAL ESTIMATION of CONSUMPTION OF FISH PRODUKTS**

*Studied the ekologo-ekonomic aspects of processing and consumption of fish and fish produkts.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.

УДК:636.22/.28:612.12

Тюпіна Н.В., аспірант ©

Високос М.П., д.вет.н., професор

Дніпропетровський державний аграрний університет

**ПОРІВНОВАЛЬНА ОЦІНКА МОРФОБІОХІМІЧНОГО СТАТУСУ  
КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТА СПОСОБІВ УТРИМАННЯ В  
ЕКОЛОГО-ГОСПОДАРСЬКИХ УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

*За показниками крові з'ясовуються сезонні зміни морфо-біохімічного статусу організму лактуючих корів голштинської породи при надінтенсивній технології виробництва продукції з цілорічним стійловим (безприв'язно-боксовим) утриманням і при інтенсивній технології але інтегрованій з традиційними умовами утримання ( стійлово -прив'язне взимку і літньо - табірне – влітку). При цьому встановлено, що в обох випадках протягом року у тварин підтримувався морфобіохімічний стан організму у межах фізіологічної норми, проте з відхиленнями в окремі сезони. Найбільш несприятливими виявились спекотна літня і холодна зимова пори року, на які корови порівнювальних груп реагували неоднозначно.*

**Ключові слова:** морфобіохімічний статус, адаптація, саморегуляція, фосфор, кальцій, аспаратамінотрансфераза, аланінамінотрансфераза, еритроцити, лейкоцити, еозинофіли, загальний білок, глобуліни.

**Вступ:** Існування і розвиток живих істот обумовлюється діалектичним принципом єдності організму і зовнішнього середовища. У постійно мінливих умовах існування, щоб зберегти життєздатність, організм змушений весь час підтримувати стійку рівновагу свого внутрішнього стану, за умов чого можливе формування усіх його біологічних систем. Така саморегуляції організму досягається завдяки дії як прямих, так і зворотних зв'язків його з навколишнім середовищем[4]. У своєму розвитку тварини постійно зазнають впливу біологічного ритму, коли внутрішні процеси в організмі видозмінюються у відповідь на мінливу дію факторів зовнішнього середовища[1]. Саме ступінь таких змін і має значення в оцінці комфортності умов існування і пристосувальних можливостей організму при цьому. Ці обставини набувають значення при визначенні адекватності застосованих технологій для забезпечення гомеостатичності організму особливо при ввезенні нових порід тварин у незвичні для них еколого-господарські умови [2,3].

Як відомо, голштинизація поголів'я великої рогатої худоби в Україні набуває все більшого поширення за рахунок ввезення тварин цієї породи з-за кордону , в тому числі і у Придніпров'я. Головним чином , імпортована голштинська худоба, як найбільш пристосована до інтенсивних технологій використання, передбачається для комплектування крупних промислових тваринницьких комплексів. Проте, за сучасних обставин таких господарств з

новітніми інтенсивними технологіями ведення молочного скотарства поки що замало. Більш економічно доступнішого для багатьох господарств є менш витратна інтенсивна технологія, яка інтегрується з традиційними умовами використання цих тварин, забезпечуючи їм при цьому необхідний добробут. Голштинська порода великої рогатої худоби, маючи високий рівень метаболічних і функціональних процесів в організмі, занадто чутливо реагує на неадекватні зміни умов зовнішнього середовища і потребує комфортних умов добробуту. Саме цими обставинами і пояснюється недовговічний строк її використання у багатьох господарствах, які не в змозі забезпечити необхідні умови годівлі, утримання і експлуатації [2]. Тому з'ясування впливу на організм цієї худоби паратипових факторів середовища у процесі адаптації за певних еколого-господарських умов надається можливість визначити не тільки рівень негативної їх дії, але й цілеспрямувати необхідними запобіжними заходами їх усунення або пом'якшення.

**Мета роботи** полягала у вивченні за показниками крові впливу погоднокліматичних факторів по сезонах року на формування морфо-біохімічного статусу організму лактуючих корів у порівнювальному аспекті при різних технологіях використання і способах утримання.

**Матеріал і методи.** Об'єктом для проведення досліджень слугували стада дійних корів 3-4-ї лактації, голштинської породи ПрАТ «Агро-Союз» Синельниківського і ТОВ «Агрофірма ім. Горького» Новомосковського районів Дніпропетровської області. На потужному промисловому комплексі ПрАТ «Агро-Союз» застосована надінтенсивна технологія виробництва молочної продукції, яка передбачає цілорічне стійлове безприв'язне - боксове утримання тварин у моноблоці на 1000 голів. Промислова технологія виробництва молочної продукції на цьому комплексі уособлює новітні зразки багатьох зарубіжних країн світу. Годівля корів здійснюється однотипною повноцінною кормовою сумішшю протягом року, подача кормів на кормові столи досягається мобільним кормороздавачем, видалення гною по проходах приміщення-дельта-скреперною установкою, а потім самоплинно до гноєсховищ. Триразове доїння протягом доби проводиться через восьмигодинні проміжки часу на американській установці BOU-MATIC. Цілорічне безприв'язно-боксове утримання тварин здійснюється у 4-х секціях на 250 голів кожна. Моноблок каркасно-балочної конструкції має розміри по осях 124x34,5 м, з внутрішньою висотою 8,25 м, загальним об'ємом 35294 м<sup>3</sup>, або близько 35,3м<sup>3</sup> на одну тварину, з площею на одну корову 4,3м<sup>2</sup>. Внутрішнє планування в корівнику передбачає шестирядне розміщення боксів для відпочинку тварин розмірами 1,1x2,25 м, площею 2,5м<sup>2</sup>. Приміщення закритого типу, без вигульно-кормових майданчиків обладнане потужною вентиляцією. Рух повітря здійснюється «зверху-вниз». Надходження світла досягається через світло-аераційні наддашники, які являють собою спеціальну надбудову, яка проходить вповодж конька перекриття, яке суміщене зі стелею. Регульована витяжка відпрацьованого повітря відбувається через наскрізні незасклені отвори вікон, які обладнані брезентовими фіранками, підняттям і опусканням яких можливе регулювання проходження повітря залежно від погодних умов, вітру, тощо. Практика показує, що така система вентиляції за регіональних кліматичних

умов центральної степової зони України себе виправдовує, забезпечуючи в основному задовільні умови мікроклімату. За нашими спостереженнями, вони в цілому відповідали загальноприйнятим у зоогієнічній практиці нормативам, хоча у осінньо-зимовий період відносна вологість дещо перевищувала нормативну: на 8,7% - восени і на 14,9% взимку, при зниженні температури в окремі періоди зимового сезону року до 5,7°C. Показники швидкості руху повітря в приміщенні та його газового складу не перевищували гранично допустимих значень. Літньо-табірне (пасовище) утримання та перебування на відкритих майданчиках за існуючою технологією не передбачалось.

У ТОВ «Агрофірма ім.Горького» для корів у осінньо-зимовий і ранньовесняний періоди року мало місце стійлово-прив'язне утримання. Тварини у цей час знаходились в корівниках типової конструкції 80-х років, збудованих за проектом 801-322. Приміщення мали прямокутну форму, розмірами в осях 21×78 м, з неповним залізобетонним каркасом, суміщеним (вентильованим) покриттям, місткістю на 200 голів. При цьому вони, з метою утримання голштинської худоби, потерпали деякій реконструкції, яка стосувалася, головним чином, переобладнання стійл у бік збільшення їх розмірів за габаритами. Їх ширина і довжина становили відповідно 1,2 м і 2,2 м, а площа 2.64 м<sup>2</sup>. Тварини на ланцюговій прив'язі знаходились у них лише у холодну пору року та у нічний час, а решту, часу за сприятливої погоди, перебували на прифермському майданчику. Дворазове доїння здійснювалося у молокопровід установкою АДМ-8 фірми «Альфа-Лаваль». Приміщення для вентиляції були обладнані припливно-витяжними пристроями з природним збудженням повітря. Параметри мікроклімату у середньому за весь стійловий період не виходили за межі припустимих зоогієнічних нормативів, хоча в окремі холодні пори року короткочасово відбувалося пониження температури повітря до 1,9-4°C, а підвищення вологості-до 87-91%. З потеплінням погодних умов (з травня) корів переводили на літньо-табірне утримання. Табір для утримання худоби був розміщений на відстані у 1,5 км від ферми, огорожений і обладнаний груповими годівницями і напувалками. Для тіньового захисту слугували чагарники і дерева, висаджені за периметром огорожі. Використання літнього табору здійснювалося за пригінною системою, яка передбачала перегін корів для дворазового доїння та на нічний відпочинок у стійлові приміщення ферми. Цим досягався щоденний активний моціон по відстані до 6 км. Повноцінна годівля тварин забезпечувалась кормами власного виробництва. У зимово-стійловий період використовувався силосно-сінно-концентратний тип годівлі, а у весняно-літне-осінній - основу раціону складали зелені корми і концентрати. Для проведення досліджень із загального стада кожного з господарств, за принципом «міні-стада», були сформовані групи корів, вирівняних за живою масою, віком, лактаціями і фізіологічним станом, чисельністю по 8-15 голів. Від них за сезонами року ранком до годівлі з яремної вени відбирали проби крові для дослідження. У крові визначали: кількість еритроцитів і лейкоцитів - підрахунком у камері Горяєва, вміст гемоглобіну - гемоглобін-ціанідним методом, кольоровий показник - розрахунковим методом, вміст загального білка рефрактометричним методом, альбумінів калориметричним методом, загального кальцію у сироватці крові - трилонометричним методом,

неорганічного фосфору - з ванадат-молібдатним реактивом, активність аланіна та аспаратамінотрансфераз – кінетичним методом.

**Результати досліджень.** Аналізуючи природньо-кліматичні умови за сезонами року, слід зазначити, що регіон Придніпров'я характеризується помірно континентальним кліматом з жарким й переважно сухим літом та помірно теплою з частими відлигами зимою. За багаторічними даними Синельниківського гідрометбюро, середня тривалість безморозного періоду сягає 185 днів з коливаннями у різні роки 143 - 228 днів. Амплітуда граничних коливань температури протягом року становить від 40°C влітку і до -34°C – взимку, а середньорічна температура не перевищує позначки 7.9°C. Середньорічна кількість атмосферних опадів складає 519 мм, з яких 2/3 випадає у теплу пору року. Середня вологість повітря при цьому варіює у межах 68-79%, а шкала вітрів не перевищує 4-6 м/с. За таких погодно-кліматичних обставин морфо-біохімічний статус організму корів голштинської породи в обох господарствах за сезонами року не був стабільним (див.табл.)

З наведених у таблиці даних видно, що у корів ПрАТ «Агро-Союз» реактивність на дію сезонних кліматичних факторів проявлялась неоднозначно. У них вміст загального білка у сироватці крові у літній час суттєво зменшувався з поступовим наростанням його вмісту у наступні сезони року. Така ж тенденція стосувалась і ферментативної активності сироватки за АЛТ та АСТ. Деяке зниження у цей період спостерігалась і за вмістом кальцію та неорганічного фосфору. Проте мало місце помітне підвищення вмісту гемоглобіну та насиченості ним еритроцитів крові. Більш стимулюючим метаболічні процеси виявився зимовий сезон року. У порівнянні до літнього сезону у цей період року в крові тварин спостерігалось: збільшення вмісту загального білка на 21.2%, кальцію на 35,9%, неорганічного фосфору- на 16,2%, кількості еритроцитів на 20,9% ,активності АСТ і АЛТ в 2,1 і 1,8 рази. Важливим критерієм в оцінці адаптивної здатності тварин до незвичних умов середовища є їх стресостійкість. Стан цієї реакції у тварин можна визначити підрахунком надходження еозинофілів у кров'яне русло. Збільшений їх викид у периферійну кров свідчить про підвищену уразливість організму до дії стрес-факторів. За цим показником для корів більш стресовими виявились умови зимового періоду, при яких кількість еозинофілів зростала у 1,2 раза.

Для холодної пори року було характерним також збільшення на 21,2% вмісту у сироватці крові глобулінової фракції білків, що може свідчити про підвищену напруженість організму у зв'язку з більш потужною дією стресових факторів у цей період.

Стосовно змін реактивності організму корів з ТОВ «Агрофірма ім.Горького» на дію сезонних погодно-кліматичних факторів то вони проявлялись менш рельєфно, чим у тварин з попереднього господарства, хоча загальна тенденція цих проявів була тотожною. Більш стресовими за своєю дією на організм виявились зимовий і літній періоди року, про що свідчить зростання чисельності еозинофілів в крові на 17,2%, глобулінової фракції білків на 18,8% порівняно до таких показників у перехідні сезони. Не досить вдалим виявився і осінній сезон року, протягом якого відбувалося деяке зниження у сироватці крові вмісту загального білку, кальцію, неорганічного фосфору та

аспартатамінотрансферазної активності. Гомопоетична функція у корів цього господарства покращувалась у літньо-осінній період року, коли кількість еритроцитів у крові зростала на 31,5%, а вміст гемоглобіну – в 1,2 раза порівняно з зимовим сезоном.

Таблиця

**Морфо-біохімічні показники крові лактуючих корів за сезонами року у порівняльному аспекті, М±m**

Господарства	Сезон року	Загальний білок, г/л	Альбуміни, г/л	Глобуліни, г/л	Р, ммоль/л	Са, ммоль/л	АСТ, од/л	АЛТ, од/л	Нь г/л	Еритроцити, 10 <sup>12</sup> /л	Кольоровий показник	Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	Еозинофіли, 10 <sup>9</sup> /л
ПрАТ «Агро-Союз» (надінтенсивна технологія з цілорічним без прив'язно-боксовим утриманням тварин)	зима	88,00 ±1,72	30,71 ±1,69	57,29 ±2,53	1,50 ±0,03	2,46 ±0,06	30,35 ±0,14	16,11 ±0,11	108,90 ±5,67	5,95 ±0,38	0,54 ±0,05	6,63 ±0,65	3,76 ±0,29
	весна	89,60 ±1,6	30,64 ±0,9	58,96 ±0,8	1,20 ±0,02	1,90 ±0,09	24,30 ±0,07	12,03 ±0,03	114,30 ±4,89	5,15 ±0,22	0,66 ±0,04	5,42 ±0,29	2,42 ±0,12
	літо	72,60 ±1,78	27,68 ±3,82	49,92 ±1,45	1,29 ±0,04	1,81 ±0,17	14,60 ±0,06	8,73 ±0,08	121,60 ±3,90	4,92 ±0,56	0,73 ±0,07	6,37 ±0,40	3,04 ±0,27
	осінь	81,30 ±1,78	33,11 ±1,51	48,19 ±2,15	2,05 ±0,18	2,22 ±0,12	14,40 ±0,12	8,51 ±0,03	110,80 ±2,53	5,03 ±0,26	0,65 ±0,05	5,99 ±0,37	2,49 ±0,23
У середньому протягом року		82,87 ±1,72	30,53 ±1,98	53,59 ±1,73	1,51 ±0,06	2,09 ±0,11	20,91 ±0,09	11,34 ±0,06	113,90 ±4,24	5,26 ±0,35	0,64 ±0,05	6,10 ±0,42	2,92 ±0,22
ТОВ «Агрофірма ім.Горького» (інтенсивна технологія інтегрована з традиційними умовами використання тварин)	зима	79,00 ±0,60 ***	26,70 ±0,70	52,30 ±0,50	1,60 ±0,10	2,10 ±0,03	71,22 ±0,06 **	25,66 ±0,08 *	116,00 ±0,75 *	3,63 ±0,18*	0,95 ±0,01 *	7,20 ±0,45	2,93 ±0,87
	весна	75,70 ±3,0 **	33,98 ±3,4 **	41,72 ±4,6	2,20 ±0,06 *	2,60 ±0,1	69,28 ±0,08 **	26,01 ±0,05 ***	120,00 ±1,99	3,80 ±0,09 *	0,93 ±0,01 *	7,34 ±0,47	2,50 ±0,11
	літо	76,47 ±0,39	32,46 ±0,28	44,01 ±0,34	2,21 ±0,04 *	2,64 ±0,08	78,37 ±0,01 **	25,91 ±0,02 **	129,80 ±0,48* *	3,91 ±0,09	0,98 ±0,01	6,03 ±0,34	3,66 ±1,97
	осінь	70,12 ±3,00 ***	33,19 ±3,80	37,93 ±4,10	2,01 ±0,06	2,50 ±0,10	58,34 ±0,06 ***	31,67 ±0,08 **	118,00 ±1,93	4,80 ±0,08	0,73 ±0,01	6,34 ±0,37	3,01 ±0,15
У середньому протягом року		75,32 ±1,74 **	31,58 ±2,04	43,99 ±2,38 ***	2,00 ±0,06	2,46 ±0,07	69,30 ±0,05 **	27,31 ±0,05 **	120,95 ±1,28 *	4,03 ±0,11 *	0,88 ±0,01	6,72 ±0,40	3,02 ±0,47
За нормою (Левченко В.І)		72-86	38-50	47-71	1,45-2,1	2,38-3,13	10-80	10-30	95-125	5-7,5	1,1-1,7	4,5-12	5-8

Примітка: \* P>0,95; \*\*P>0,99; \*\*\*P> 0,999 у порівнянні між господарствами

Наведені зміни у показниках крові тварин обох порівнювальних господарств за сезонами року, на наш погляд, були спровоковані несприятливою дією спекотних умов, що було притаманне літньому періоду року, а взимку – негативним впливом низької температури і високої вологості повітря характерними для цієї пори року. Деяке послаблення метаболічної функції організму в осінній період більш пов'язано з співпадінням переходу

тварин з літнього (соковиті зелені корми) на зимовий (сухі, грубі корми) тип годівлі, що було притаманним для худоби ТОВ «Агрофірма ім.Горького».

Підсумовуючи отримані дані по кожному з господарств протягом року можна зазначити, що вони не виходили за межі фізіологічно припустимих значень. Проте для лактуючих корів ПрАТ «Агро-Союз» було притаманне покращення білкового обміну ( за вмістом загального білка і його фракцій) і деяке послаблення гемопоетичної функції організму( за вмістом гемоглобіну і кольоровим показником крові). Для корів ТОВ «Агрофірма ім.Горького», у порівнянні до ровесниць ПрАТ «Агро-Союз», було характерним помітне зниження рівня білкового обміну, підвищення аланін- і аспартатамінотрансферазної активності сироватки крові і гемопоезу. Такі відмінності, на наш погляд, були обумовлені специфічністю умов годівлі та утриманням тварин у цих господарствах.

#### **Висновки.**

1. За морфобіохімічними показниками крові лактуючі корови як при надінтенсивній промисловій технології виробництва продукції з цілорічним стійловим безприв'язно-боксовим утриманням, так і при інтенсивній інтегрованій з традиційними умовами використання (прив'язно-стійлове утримання-взимку і безприв'язно-табірне – влітку) мали фізіологічно виважений морфо-біохімічний статус організму, проте з певними специфічними проявами як за сезонами року, так і за технологічними умовами порівняльних господарств.

2. Найбільш критичним щодо пристосувальної здатності корів в обох господарствах виявився літній період року зі спекотними та переважно сухими умовами клімату і зимовий - через негативну дію пониженої зовнішньої температури і підвищеної відносної вологості повітря в приміщеннях.

3. Корови при надінтенсивній промисловій технології використання з цілорічним безприв'язно- боксовим утриманням здебільше реагували лише на погодно-кліматичні зміни, а їх ровесниці при інтенсивній технології інтегрованій з традиційними господарськими умовами зазнавали двоякої дії як за рахунок впливу сезонно-кліматичних факторів, так і пов'язаних зі зміною типу годівлі у перехідні пори року.

#### **Література**

1. Голиков А.Н. Адаптация сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1985.- 215с.
2. Здатність голштинської худоби до адаптації в умовах Придніпров'я/Барабаш В.І.,Петренко В.І., Лоза А.А., та ін.// Наук.вісник Львів.держ.акад.вет.мед.-1999.-Вип.3,ч.2.-С.152-155.
3. Особенности адаптации голштинского скота к условиям степной зоны Украины/Грибан В.Г.,Баранченко В.А., Стоян В.С. и др.// Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. мед. - 2000. - Т. 2, ч. 3. - С. 28-31.
4. Раушенбах Ю.О. Закономерности экогенеза домашних животных // Генетика. - 1981. - Т. 17. - №9. - С. 1663-1667

**Summary****ASSESSMENT COMPARATIVE MORPHO-BIOCHEMICAL STATUS  
COWS hOLSTEIN CATTLE BLOOD PARAMETERS AT DIFFERENT  
WAYS OF KEEPING IN SEASONAL ASPECTS**

*In terms of blood might seasonal changes in morphological and biochemical status of the organism Holstein dairy cows breed at nadintensyvniy technology products year round farmyard (outdoor units, boksovym) maintenance and the intensive technology but integrated with traditional living conditions (stall-attachable winter and summer-camp - summer). It found that in both cases during the year in animals maintained morphological and biochemical status of the organism within the physiological norm, but with deviations in some seasons. The most unfavorable were the hot summer and cold winter season, in which cows comparable groups reacted ambiguously.*

**Key words:** *adaptation, self-regulation, phosphorus, calcium, aspartataminotransferase, alaninaminotransferase, erythrocytes, leukocytes, total protein.*

Рецензент – д.вет.н., професор Демчук М.В.



УДК 581.151.633/635

**Черевко М.В.**, к.б.н., доцент ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького***ЕКОЛОГІЧНІ ПРОГНОЗИ ВІДДАЛЕНИХ НАСЛІДКІВ ВИРОЩУВАННЯ ГМ-РОСЛИН**

*У статті подається обґрунтування позитивних властивостей та віддалених екологічних наслідків ГМ-рослин для біорізноманіття природної і культурної флори.*

**Ключові слова:** ГМ-матеріал, плазміда, екологічний ризик, генетичне забруднення, біорізноманіття, генна інженерія, екологічний ризик.

**Вступ.** Незважаючи на те, що перші трансгенні (генетично модифіковані) рослини з'явилися в 1983 році, а виробничі посіви – у 1996 році, до їх масового використання й досі ставляться з пересторогою. Пересіклися інтереси бізнесових структур і думки вчених щодо прогнозування екологічних наслідків, які можуть наростати поступово, приховано й дати про себе знати в майбутньому. Отже, що важливіше: економічний ефект чи екологічний негативний вплив на біорізноманіття і збереження генофонду не змінених генетично культурних рослин?

Серед науковців теж є прихильники й противники ГМО. Прихильники стверджують що трансгенні рослини нагодують світ і скоротять матеріальні витрати на їх вирощування, в тому числі й використання агрохімікатів. Противники широкого використання ГМ-організмів дотримуються принципу, що не перевірене, не може бути переконливо надійним. Тому країни Євросоюзу противляться впровадженню у виробничі посіви ГМ-рослин на своїх землях та їх ввезенню. Враховуючи це, основні компанії-виробники продукції із ГМ-матеріалом маркують у Європі, США ( а тепер і у нас), якщо вони містять 0,9 чи більше відсотків ГМО [7,8].

**Результати досліджень** являють собою виклад екологічних прогнозів щодо оцінки впливу ГМ-організмів на генофонд живої природи і безпеку для здоров'я людей.

Досягнення молекулярної генетики і генної інженерії створили базу для принципово нових підходів до вдосконалення рослин. У сучасній біотехнології рослин визначилися три напрями: ДНК-технології, технології засновані на використанні культури тканин і органів та створення трансгенних культур [1].

ГМ-рослини – це такі, в які вбудовані чужорідні гени з метою надання їм стійкості до гербіцидів і пестицидів, збільшення опірності до шкідників, підвищення врожайності. Генна інженерія дає змогу виділити окремі ділянки ДНК, які містять гени бажаної властивості, і ввести їх у геном рослини. Це один із сучасних стратегічних напрямів рослинництва. Таким генноінженерним методом можна вводити у рослини гени, що кодують білки тварин, біологічно

активні речовини лікарським рослинам та інші. Та на шляху створення трансгенних рослин ще немало труднощів. Зокрема, необхідні:

- дослідження молекулярної структури та мінливості геномів сільськогосподарських рослин;
- підбір і формування генетичних конструкцій, які містять агрономічно важливі гени;
- збереження розмаїття генофонду дикорослих і культурних рослин.

Шлях такої операції складний, оскільки здійснюється приєднанням такого гена до бактеріальної кільцевої ДНК (плазмід). До цього комплексу включають ще й ген «промотор», який сигналізуватиме про роботу вбудованого гена. Згодом до цього комплексу додається ще ген-маркер, який вкаже на місце знаходження вбудованого гена. Всю цю сконструйовану генну систему вміщують в бактерію, здатну розмножуватись і давати копії, переміщують у вибраний організм. Існують і новіші спрощені методи переміщення штучно створених комплексів, на які наголошує О.І.Ситнік (2007) – біобалістика і транспозони («стрибаючі гени»). Останні можуть переміщуватись в межах певної хромосоми гомологічної пари. Звідси бере початок основний екологічний ризик, суть якого в тому, що не можна контролювати поширення ГМ-рослин, а з ними й нових генів. Потрапивши в середовище, цей своєрідний «генетичний забруднювач» у вигляді вивільнених трансгенів непередбачуваний за поведінкою і міграцією в екосистемах. Тому країна, яка впустила цього генно-інженерного джина на свою територію, повинна мати потужну систему контролю та відповідно обладнанні тест-маркерами лабораторії.

За останні 20 років польові випробування понад 25 тис. різних трансгенних культур, з яких: 40% - стійкі до вірусів, 25% - стійкі до гербіцидів, 25% - стійкі до інсектицидів. Однак ці рослини не пройшли ще тестування на біобезпеку і віддалені потенційні наслідки для біорізноманіття живої природи і здоров'я людей. Для цього потрібен значно довший період і глибші системні дослідження генномодифікованих рослин.

Оцінка ризиків від ГМ-технологій та виготовленої ними продукції базується на таких принципах [4, 6]:

1. Потенційно передбачуваний ризик дії ГМ-організмів на нецільові організми, зміна яких не передбачувалась, а також на екосистеми та біорізноманітність.

Поширення ГМ-рослин може перетворити їх у джерело «генетичного забруднення»: модифіковані на стійкість до гербіцидів і пестицидів вони здатні передавати набуті властивості диким родичам, призвести до появи «супербур'янів» та комах-шкідників, що не бояться отрути пестицидів. Горизонтальне переміщення пилку рослин сприятиме витісненню ендемічних і автохтонних видів місцевої флори. ГМ-матеріал часто є токсичним не лише для певного шкідника, а й для інших комах. Токсичність ГМ-культр у 10-20 разів більша, ніж звичайних немодифікованих [9].

2. Ризики аутокросингу (переопилення). Він може відбуватися у періоди синхронного цвітіння ГМ-культури та її диких родичів або близького розташування полів з немодифікованими рослинами. Аутокросинг може призвести до передачі небажаних генів бур'янами або нецільовими культурами.

Це й породжує проблеми поступового витіснення генномодифікованими рослинами цінних видів місцевої флори та втрати адаптованих районуваних сортів сільськогосподарських культур. Використання стійких до гербіцидів культур дає змогу скоротити обсяги застосування гербіцидів, однак за певних обставин виникає необхідність підвищувати норми їхнього застосування.

Потрапивши в ґрунт, ГМ-матеріали здійснюють негативний вплив на його мікрофлору.

3. Ризики плейотропії генів пов'язані з тим, що у багатьох введених генах закодовані ферменти-каталізатори біохімічних реакцій. Введення нового гену може активувати або змінити властивості наявних генів організму і відновити деякі небажані властивості організму.

До екологічних проблем долучились агроекологічні ризики. Адже метод переміщення генів стійкості та інших господарських цінних властивостей стосуються в основному властивостей культурних рослин.

Екологічний ризик пов'язаний з можливістю виникнення несприятливих наслідків для середовища і людей та екологічної небезпеки. Рівень ризику визначають як добуток величини шкоди на ймовірність виникнення її. Прогноз і оцінювання екологічного ризику та екологічної безпеки пов'язаний із продовольчою безпекою та безпекою для здоров'я людей. За В.Барановським, виділяють п'ять градацій екологічного ризику: 0-20% - низький ризик; 20-40% - ризик нижче середнього; 40-60% - середній; 60-80 - ризик вище середнього; 80-100% - високий ризик.

Оцінювання екологічних ризиків – це єдиний інструмент, що дає змогу з'ясувати вигоди і шкоду ГМО і визначити пріоритетні заходи, спрямовані на мінімізацію ризику. Щоб встановити небезпеку ГМ-культура, потрібен системний підхід і всебічні дослідження у сфері створення, поширення та використання ГМО у системі: ГМ-рослина-ГМ-тварина-ГМ-продукція-людина. Принцип прийнятого ризику повинен виходити із співвідношення: «затрата-ризик», «вигода-ризик», «затрата-вигода».

Безпека трансгенних організмів для довкілля та їх продукції для здоров'я людей не доведена і не вивчена. На думку президента загальнонаціональної асоціації генетичної безпеки О.Баранова, початок масового використання трансгенів у їжу являє собою ризикований і ніким не санкціонований експеримент над людством.

Ризики для здоров'я людини за умов широкомасштабного використання ГМ-організмів дуже складно проконтролювати. Вони пов'язані з можливим виникненням алергенності, токсичності, незапланованими мутаціями, зумовленими привнесенням генів. Ризики від генномодифікованих організмів та вмістом їх у продукції визначають через якісний склад, кількісний вміст їх і в кінцевому рахунку оцінюють ступінь ризику. Коефіцієнт ризику (КР) визначають відношенням концентрації домішки у продукції (А), що є небезпечною, до найнижчої її концентрації, що не створює небезпеки для здоров'я людини [8].

З метою регулювання використання ГМО в 1997 році ЮНЕСКО прийняла Декларацію «Людський геном і права людини», в якій генофонд розглядається як недоторкане надбання людства. Сьогодні у світі розповсюдження ГМ-

організмів регулюється Картахенським протоколом про біобезпеку (2003 р.) та Конвенцією зі збереження біорізноманіття (1992 р.). Втрата біологічного та генетичного різноманіття наземними й водними системами є прогнозованим наслідком ризику неконтрольованого вживання ГМ-організмів.

**Висновок.** Враховуючи недостатність даних щодо можливих непрогнозованих наслідків та ризику від зростаючого поширення й використання генномодифікованих організмів, необхідно посилити контроль за цими процесами на регіональному та державному рівнях.

#### Література

1. Блюм Я., Сиволап Ю., Рудий Р., Созінов О. Перспективи застосування в Україні досягнень молекулярної біотехнології та геноміки // Вісн. НАН України, 2006. - №3. – С.22-31.
2. Димань Т.М., Гончаренко І.В. Генетично модифіковані джерела харчових продуктів // Мясное дело, 2007. - №10. – С.12-15.
3. Ілляшенко С.М., Божкова в.В. Управління екологічними ризиками інновацій: Монграфія / За ред. С.М.Ілляшенка. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 214 с.
4. Иойпыш А.И. Концепция риска: его оценка и управление им // Обеспечение безопасности населения и территорий. – М., 1994. – С.19-26 с.
5. Закон України «Про державну систему біобезпеки, випробування та практику використання генетично модифікованих організмів». Від 31 травня 2003 року.
6. Кожушко Л.Ф., Скрипчук П.М. Екологічний менеджмент. – К.: Академія, 2007. – 430 с.
7. Скрипчук П.М. Екологічна сертифікація як інструмент виробництва та споживання екологічно чистої продукції // Економіка України, 2006. - №3. – С.55-68.
8. Скрипчук П.М. Організаційно-економічні засади запровадження екологічної сертифікації. Перший Всеукр. з'їзд екологів (ECOLOGY-2006) // Тези доп. Міжн. наук.-практ. конферен. – Вінниця, 2006. – 315 с.
9. Ситнік О.І. Генетичномодифіковані організми у харчовій сировині: кроки прогресу чи нові проблеми? // Вісн. екології, 2007. – березень-квітень, №2. – С.7-13.

#### Summary

M.V.Cherevko

*Lviv national university of veterinary medicine biotechnologies named after S.Z.Gzhytskyi*

#### ECOLOGICAL PROGNOSSES OF FARTHER AFTER EFFECT OF GM PLANTS CULTIVATION

*Analysis and estimation criteria of ecological after effect of GM plants spreading for nature biovariety and human health are presented in the article.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.

УДК 636.22/.28:612.65

**Чорний М.В.**, д вет. н. ©**Пасічник А.А.**, здобувач*Харківська державна зооветеринарна академія***РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ТА ЕНЕРГІЯ РОСТУ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, ВИРОЩЕНОГО В РАННІЙ ПОСТНАТАЛЬНИЙ ПЕРІОД РІЗНИМИ МЕТОДАМИ**

*Проаналізована резистентність і продуктивність худоби, вирощеної в молочний період методом підсосу. Встановлено, що тварини і в подальшому з 2 – до 12-місячного віку перевершували аналогів, вирощуваних методом ручного випоювання молока за резистентністю, живою масою тіла, інтенсивністю росту та збереженістю.*

***Ключові слова:** резистентність, жива маса тіла, середньодобові прирости, корова-годувальниця.*

**Вступ.** Проблема підвищення продуктивності та отримання екологічно чистої продукції тваринництва є найбільш актуальною хімізацією. Ще Гіппократ казав «Людина народжується здоровою, всі хвороби до неї приходять через рот з харчами», що підтверджується дослідженнями ряду авторів.

Є повідомлення [1, 4, 7, 10] про підвищення продуктивності худоби за рахунок прийомів та методів вирощування телят, збагачення раціонів хімічними, ферментними та гормональними препаратами, антибіотиками, біостимуляторами [2, 3, 11] та ін. Однак, у ряді випадків якість яловичини від насичення організму тварини різними хімічними біостимуляторами погіршується, вона не завжди не шкідлива, технологічні якості такої яловичини не бездоганні, колір, запах, смак не задовольняють потреби [5, 6, 8, 9].

У літературі нема даних про стійкість та продуктивність відгодівельної худоби, яка з народження до 60-денного віку вирощувалася різними методами: під коровами-годувальницями та випоюванням з відра без використання будь-яких добавок.

**Мета досліджень** - з'ясувати стан природної резистентності та енергію росту тварин 2-12-місячного віку, яких у ранньому постнатальному онтогенезі вирощували різними методами.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження виконували на телятах української чорно-рябої молочної породи. Телятам контрольної групи випоювали молоко з відра чотири рази на добу по 1,5 л/голову протягом 60 днів. I-дослідну групу підпускали до корови-годувальниці в перші 4 доби через кожні 3 години, а в наступні 56 днів – через 4 години, II-дослідній групі телятам в перші 2 дні випоювали незбиране молоко по 1,5 л/голову, а з 58 доби – 3 нм молока.

Утримання тварин піддослідних груп до 10-денного віку – в індивідуальних клітках, в подальшому – групове по 5 голів при температурі повітря 16-20<sup>0</sup>С, концентрації вуглекислоти 1,8-2,0 л/м<sup>3</sup>, аміаку – 15-20 мг/м<sup>3</sup>.

Телят з 7-добового віку привчали до поїдання сіна, з 15-добового – дерті вівсяної, подрібненої моркви та буряку.

Комплекс методів досліджень включає: - вивчення біохімічних показників: сироватки крові (загальний білок за методом Делекторської Л.М., співвідношення білкових фракцій – методом електрофорезу в агаровому гелі, імуноглобуліни класів (Ig M, Ig C, Ig A) визначали методом імунодифузії за Манчіні. Серед гуморальних факторів резистентності організму тварин визначали: БАСК – за О.В. Смірноюю, Т.А. Кузьміною, 1966, ЛАСК – за В.Г. Дорофейчуком, 1968.

Зоотехнічні методи: вивчали умови та способи вирощування телят, збереженість, абсолютний та середньодобовий приріст живої маси тіла – на основі індивідуального зважування при народженні та у віці 2,-3,-6,-12 місяців.

Основні показники мікроклімату секцій, де утримувались піддослідні тварини, визначали: температуру та вологість повітря – за допомогою тижневих термографів М-16А та гігрографів М-21А, психрометра МВ-4М, швидкість руху повітря – кульовим кататермометром, вміст аміаку – УГ-2, рівень вуглекислоти – за методом В.Д. Прохорова.

Продуктивність тварин контролювали за масою тіла (табл. 1).

Таблиця 1

#### Динаміка живої маси тіла піддослідних тварин

Вік, міс.	Групи		
	контрольна	дослідна-1	дослідна-2
новонароджені	31,17±0,92	32,05±0,40	34,29±0,48
2 місяці	75,57±0,24	85,41±0,38	76,43±0,51
3 місяці	103,55±1,53	109,34±1,70*	100,74±2,01*
6 місяців	179,06±2,14	194,23±2,17**	165,28±1,94*
12 місяців	343,22±5,2	367,41±4,2**	301,08±4,8**

\*P ≤ 0,05, \*\*P ≤ 0,01 по відношенню до контролю

Дані табл. 1 свідчать, що інтенсивніше росли тварини з I-дослідної групи. До 6-місячного віку вони досягли живої маси тіла 194,23±2,17 кг та перевершували за цим показником на 8,47% контрольну групу, а в 12-місячному – на 7,0%.

Менш інтенсивно росли бугайці з II-дослідної групи, до 6-місячного віку вони відставали від контрольних на 7,76%, до 12-місячного – на 12,28%.

Інтенсивність росту враховували за абсолютним та середньодобовим приростом живої маси тіла (табл. 2).

Середньодобові прирости телят складали: за перші 2 місяці 856±7,2 г, за 6 місяців - 943±10,8 г, за 12 місяців - 962±8,5 г (I-дослідна група); II-дослідна група відповідно - 698±5,3 г, 716±7,8 г та 755±11,3 г; телята контрольної групи ССП в порівнянні з I-дослідною групою були нижче, в цілому вони залишалися характерними для даного віку (830±13,2 - 912±7,6 г).

Перевагу за живою масою та інтенсивністю росту телят, які отримували молоко шляхом ссання (I-дослідна), пояснюється на наш погляд, його біологічною повноцінністю, практично мінімальною обміненістю мікрофлорою, вищим рівнем імуноглобулінів в крові, про що свідчить їх клініко-фізіологічний стан: відсутність шлунково-кишкових розладів, в той час як серед телят з контрольної групи їх зареєстровано у 7,13%, з II-дослідної – 2,04%.

Таблиця 2

**Абсолютний та середньодобовий приріст піддослідних бичків**

Вік, міс.	Групи		
	контрольна	дослідна-1	дослідна-2
0-2	$47,14 \pm 0,60$	$51,36 \pm 0,56^*$	$42,14 \pm 0,48^*$
	$785 \pm 8,4$	$856 \pm 7,2^{**}$	$702 \pm 8,2^{**}$
2-3	$24,90 \pm 0,32$	$26,13 \pm 0,33^*$	$20,94 \pm 0,30^*$
	$830 \pm 13,2$	$871 \pm 7,6^*$	$698 \pm 8,4^{**}$
3-6	$75,51 \pm 0,50$	$84,89 \pm 0,70^*$	$64,44 \pm 0,45^*$
	$829 \pm 5,6$	$943 \pm 6,9^{**}$	$716 \pm 5,5^{**}$
6-12	$164,16 \pm 3,2$	$173,18 \pm 4,8^*$	$135,90 \pm 3,8^*$
	$912 \pm 7,6$	$962 \pm 8,5^*$	$755 \pm 4,6^{**}$

\* $P \leq 0,05$ , \*\* $P \leq 0,01$  по відношенню до контролю

Примітка: в чисельнику – абсолютний приріст, кг, знаменнику – середньодобовий приріст, г

Одним з важливих показників, який характеризує ефективність ведення тваринництва, є збереженість та здоров'я тварин. В період дослідів враховували захворюваність та збереженість телят (табл. 3).

Таблиця 3

**Захворюваність та збереженість тварин**

Групи	Загибло, %	Захворюваність, %		Збереженість, %
		загальна	шлунково-кишкові розлади	
контрольна	5,1	7,13	4,92	94,9
I-дослідна	-	2,04	1,76	100,0
II-дослідна	10,6	18,02	14,5	89,4

Аналіз показав, що шлунково-кишкові розлади реєструються у 1,76-4,92-14,5% телят, а тому нами вивчена мікрофлора кишечника у піддослідних тварин.

Дослідженнями встановлено, що в кишечнику переважали: -лактобактерії ( $10^4$ - $10^6$ ), біфідобактерії ( $10^6$ - $10^{10}$ ), молочнокислі стрептококи ( $10^5$ - $10^{10}$ ) у тварин з контрольної та I-дослідної групи; - у отримавших ЗНМ (II-дослідна група) в кишечнику переважали E. Coli, ентерококи, дріжджоподібні гриби, а молочнокисла мікрофлора не виявлена.

Резистентність організму характеризують рівні БАСК, ЛАСК, а також вміст імуноглобулінів в сироватці крові. З загальної кількості імуноглобулінів сироватки крові більше 70% припадає на білки класу Ig G. Цей імуноглобулін в організмі синтезується в значних кількостях і йому приписується головна роль в захисті проти інфекцій протягом перших 3-х тижнів життя. У новонароджених телят імунний захист посилюється із-за постачання в кров імуноглобулінів молозива через слизову оболонку тонкого кишечника [12, 13].

Імуноглобуліни класу А проявляють захисні властивості за рахунок дії на бактерії, запобігають проникненню мікроорганізмів в слизові оболонки та сприяють подальшій їх деструкції протеолітичними ферментами [12, 14].

Імуноглобуліни класу М виконують функції регуляторів по відношенню до Ig G, оскільки синтез Ig М продовжується тривалий час.

Аналіз даних (табл. 4) свідчить, що з віком телят рівень імуноглобулінів підвищувався. Більш виражені зміни встановлені у телят I-дослідної групи: в 2,-4,-6-місячному віці коливання були в межах 11,03±0,1-12,1±0,2 мг/мл. У телят, які отримували ЗНМ (II-дослідна) встановлено зниження Ig А та Ig М в вказані вікові періоди, що на наш погляд, можна пояснити незначним постачанням з молозивом та відсутністю їх у ЗНМ.

Таблиця 4

**Вміст імуноглобулінів в сироватці крові піддослідних груп, мг/мл**

Групи	Ig G	Ig A	Ig M
<i>1 доба</i>			
контрольна	94,12±0,13	2,20±0,03	1,24±0,20
I-дослідна	92,18±0,18	2,19±0,02	1,22±0,11
II-дослідна	93,12±0,11	2,18±0,03	1,23±0,18
<i>1 місяць</i>			
контрольна	9,2±0,9	2,12±0,09	1,40±0,09
I-дослідна	11,6±0,3**	3,10±0,18**	1,77±0,03*
II-дослідна	8,10±0,3*	1,69±0,01*	1,31±0,04
<i>2 місяці</i>			
контрольна	10,3±0,2	2,10±0,11	1,86±0,11
I-дослідна	12,1±0,2**	3,12±0,11*	2,36±0,11**
II-дослідна	9,5±0,3*	1,80±0,14	1,64±0,30*
<i>4 місяці</i>			
контрольна	9,86±0,2	2,86±0,21	2,14±0,20
I-дослідна	11,2±0,1*	4,01±0,30**	3,00±0,10*
II-дослідна	8,50±0,2**	1,98±0,20*	1,42±0,14
<i>6 місяців</i>			
контрольна	10,1±0,3	2,63±0,11	1,70±0,13
I-дослідна	11,03±0,1*	3,03±0,11**	2,91±0,30**
II-дослідна	8,2±0,2**	1,47±0,09*	1,34±0,11*

\*P ≤ 0,05, \*\*P ≤ 0,01



**Висновки.** Вирощування телят у ранній молочний період (з народження до 60-денного віку) під коровами-годувальницями позитивно позначився на їх резистентності та енергії росту.

Висмоктування молока сприяло збільшенню імуноглобулінів у сироватці крові телят, що обумовило їх стійкість до шлунково-кишкових розладів та стабілізацію мікрофлори шлунково-кишкового тракту за рахунок лакто- та біфідобактерій та молочнокислих стрептококів. Переведений на вирощування молодняк великої рогатої худоби перевершував аналогів, вирощених методом випоювання молока та ЗНМ з відра, за живою масою в 12-міс. віці на 70,4%, абсолютним приростом – на 5,50%, інтенсивністю росту – на 5,48%.

### Література

1. Аверьянов И.Я. Выращивание телят методом группового подсоса / И.Я. Аверьянов, Г.С. Азаров. – М., 1960. – 56 с.
2. Горцевський С.А. Сприйнятливість молодняку тварин до захворювань / С.А. Горцевський. – К., 1958. – 61 с.
3. Каврус М.А. Гигиенические аспекты использования пробиотических препаратов в животноводстве / М.А. Каврус, В.В. Малашко, Е.А. Маклаш, С.Л. Поплавская, В.А. Медведский // Ветеринарная наука – производству: Науч. тр. ИЭВ им. С.Н. Вышелесского. – Вып. 38. – Минск, 2005. – С. 242-246.
4. Крылова В.Ф. Гематологические показатели, рост и развитие телят при разных методах выращивания / В.Ф. Крылова // Профилактика заразных и незаразных заболеваний животных в Сибири: Мат.науч. конф., посвященной 50-летию Сибирского НИВИ (30 ноября-2 декабря 1971, г. Омск). – Омск, 1973. – С. 301-303.
5. Методические рекомендации по комплектованию технологических групп телят в спецхозах по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота / И.Ф. Храбустовский, А.И. Заика: Одобрены НТС Харьковского сельхозобразования (протокол № 7 от 19.11.1984 г.). – Х., 1987. – 8 с.
6. Основные ветеринарные правила для спецхозов (форм) по выращиванию и откорму крупного рогатого скота / Утв. ГУВ МСХ СССР 4.09.1970. М., 1971. – 9 с.
7. Плященко С.И. Получение и выращивание здоровых телят / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров, А.Ф. Трофимов. – Минск, 1990. – 220 с.
8. Пшеничний П.Д. Спрямоване виховання молодняку с.-г. тварин / П.Д. Пшеничний. – Київ-Харків, 1950. – 172 с.
9. Рекомендации по технологии производства говядины / Одобрены научной сессией ВАСХНИЛ 22-24 ноября 1977 г. – М., 1978. 78 с.
10. Соколов Г.А. Критические периоды при выращивании телят / Г.А. Соколов // Ветеринарная гигиена. – Минск, 1998. – 160 с.
11. Шуканов А.А. Отдаленные показатели продуктивности телок при разных режимах выращивания / А.А. Шуканов, Н.К. Кириллов, И.А. Федянина

и др. // Экологический вестник Чувашии: Науч. тр. Чувашской ГСХА – Вып. 7. – Чебоксары, 1995. – С. 12-13.

12. Косик О.Г. Физико-химические особенности Ig A, Ig M, Ig G сыворотки крови здоровых / О.Г. Косик // Иммунология, 1991. - № 1. – С. 21-23.

13. Butler J.E. Heterogeneity of bovine Ig G 2a by polyclonal rabbit anti Ig Ca / J.E. Butler, H. Heyermann // Vol. Immunol., 1986. - № 7. – P. 291-302.

14. Knight K.L. Isolation of genes encoding bovine Ig M, Ig G and Ig A chains / K.L. Knight, R.S. Becker // Vet. Immunol. And Immunopathol., 1987. – V. 17. – P. 17-26.

15. Адаменко Г.П. Модификация метода Марцини для количественного определения иммуноглобулинов / Г.П. Адаменко // Лабораторное дело. – М., 1984. - № 6. - С. 371-372.

### Summary

**Chorny M.V., Pasichnic A.A.**

Kharkov State Zooveterinary Academy

### **RESISTANCE AND ENERGY OF GROWTH OF SAPLING OF CATTLE, GROWN IN AN EARLY POSTNATAL'NYI PERIOD DIFFERENT METHODS**

*Resistance and efficiency of the cattle which has been grown up during the dairy period by a method of a suction is analysed. It is established that animals and with 2 to 12-month's age surpass further the analogs which are grown up by a method of a manual vypoika of milk (live mass of a body, intensity of growth, safety).*

**Key words:** *resistance, live mass of a body, srednesuchny gain, cow wet nurse.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Шаловило С.Г.

УДК 637:351:773 (427.42)

**Щербакова Н.С.**, к.вет.н., доцент каф. паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи ПДАА ©

### ПІСЛЯЗАБІЙНЕ ДОЗРІВАННЯ М'ЯСА ПРИ ПАРАЗИТОЦЕНОЗІ ЕШЕРИХІОЗУ ЗЕЙМЕРІОЗОМ ТА ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ БІСЕПТИМ

*Накопичення у м'ясі хворої птиці екстрактивних азотистих речовин і відсутність різкого зсуву величини рН в кислий бік, створюють умови, сприятливі для розвитку мікроорганізмів, що зумовлює меншу стійкість м'яса при зберіганні.*

**Ключові слова:** *якість, безпека, ветеринарно-санітарна оцінка, паразитоценоз, ешерихіоз, еймеріоз, м'ясо птиці, післязабійне дозрівання м'яса.*

**Постановка проблеми.** У процесі дозрівання поліпшується соковитість, ніжність, аромат і засвоюваність м'яса.

- Післязабійна зміни в м'ясі птиці проходить, як і в м'ясі забійних тварин, але характеризується більш високою інтенсивністю. Цей процес швидше відбувається у грудних м'язах птиці. При 0 ° С тушки курчат дозрівають через 24 години (2).
- Післязабійні зміни в м'ясі птахів мають наступні стадії: задубіння, дозрівання, глибокий автоліз).
- Біохімічні процеси, що відбуваються у м'ясі хворих птахів, відрізняються від біохімічних процесів в м'ясі здорових птахів. Енергетичний процес в організмі підвищений. Окислювальні процеси в тканинах посилені. Крім того, при важко протікаючих захворюваннях ще за життя птиці в її мускулатурі накопичуються проміжні і кінцеві продукти білкового метаболізму. У цих випадках у м'ясі птиці виявляються підвищений вміст аміно-аміачного азоту. Тому майже при кожному патологічному процесі в організмі птиці вміст глікогену в м'язах скорочено, отже, кількість продуктів розпаду глікогену (глюкози, молочної кислоти) в м'ясі хворих птахів незначне (3).
- Незначне накопичення кислот і підвищений вміст поліпептидів, амінокислот і аміаку є причиною меншого зниження показника концентрації водневих іонів у м'ясі хворої птиці. Цей фактор впливає на активність ферментів м'яса.

**Метою роботи** було встановити строки дозрівання м'яса птиці при паразитоценозі ейшерихіозу та еймеріозу та після лікування її Бі-септимом.

**Матеріали і методи.** Було сформовано 3 групи птиці по 10 птахів у кожній. Відібрану птицю за принципом аналогів для досліджень утримували в стандартних клітках (здорову – у загальному приміщенні віварію ПДАА). Хвору

птицю на ешерихіоз та еймеріоз без проведення лікування, а також хвору птицю, яка отримувала перорально 1 раз на добу розчин препарату Бі-септим (у дозі 1 г на 1 дм<sup>3</sup> води), утримували в ізоляторі віварію.

При лікуванні Бі-септимом, клінічні ознаки об'єднаної інвазії й інфекції у курей зникли через 5 днів від початку лікування. На другу добу після зникнення клінічних ознак, птиця була забита шляхом декапітації при легкому ефірному наркозі. Після знекровлення і потрошіння тушки пронумерували та провели їх ветеринарно-санітарний огляд та лабораторні дослідження (1).

**Результати досліджень.** При проведенні дослідження м'яса курей безпосередньо після забою ми отримали результати, які суттєво відрізнялись один від одного залежно від групи птиці, яка брала участь у досліді.

Курятина, яка була отримана від пролікованої Бі-септимом птиці, відрізнялась за всіма органолептичними і біохімічними показниками від м'яса хворої птиці і мало відрізнялась від здорової.

Таблиця 1.

**Результати фізико – хімічних досліджень м'яса птиці n=10**

Показники	Характерні ознаки м'яса курей		
	1 група, здорові (контроль)	2 група, хворі (без ліків)	3 група, після лікування (із залишком Бі-септиму)
Реакція на аміак і солі амонію з реактивом Неслера	витяжка зеленувато-жовтого кольору зі збереженням прозорості	витяжка інтенсивно жовтого кольору, є значне помутніння з випадінням легкого осаду через 10-12 хв. після відстоювання	витяжка зеленувато-жовтого кольору із збереженням прозорості
Реакція на пероксидазу	витяжка швидко набуває синьо-зеленого кольору	поява синьо-зеленого кольору відбувається із затримкою на 1-2 хв.	витяжка швидко набуває синьо-зеленого кольору
Кількісний вміст летких жирних кислот, мг КОН	3,0±0,4	4,9±0,6	1,85±0,4
pH середовища	7,2±0,04	7,0±0,04	7,1±0,04
Реакція з 5%-вим розчином сірчанокислої міді	витяжка прозора	витяжка мутна, є пластівці	витяжка прозора

Так, м'ясо із залишками Бі-септиму містило значно меншу кількість летких жирних кислот (2,45 мг КОН) ніж м'ясо від хворої птиці (7,5 мг КОН). М'ясо від здорової птиці накопичувало до 4,5 мг КОН летких жирних кислот. Курятину від здорової і пролікованої Бі-септимом птиці можливо віднести до свіжого м'яса (до 4,5 мг КОН), а хворої – до сумнівної свіжості (4,5 – 9,0 мг КОН).

Таблиця 2

**Фізико – хімічні показники м'яса курей через 3 години після забою n=10**

Показники	Характерні показники м'яса курей		
	здорові (контроль)	Хворі (без ліків)	після лікування (із залишком Бі-септиму)
Реакція на аміак і солі амонію з реактивом Неслера	втяжка зеленувато- жовтого кольору	втяжка інтенсивно жовтого кольору	втяжка зеленувато- жовтого кольору
рН середовища	6,05±0,04	6,5±0,04	6,3±0,04
Реакція на пероксидазу	вміст пробірки набув синьо- зеленого кольору протягом 1 хв.	вміст пробірки набув синьо- зеленого кольору із затримкою у 2хв.	вміст пробірки набув синьо-зеленого кольору протягом 1 хв.
Кількість летких жирних кислот, мг КОН	4,5±0,4	7,5±0,4	1,85±0,4

Отже, патологічний процес, викликаний поєднаною інвазією і інфекцією, призводить до збільшення утворення летких жирних кислот і відображає ступінь розпадання як білків, так і жирів, а зменшення утворення цих кислот у м'ясі із залишками Бі-септиму (порівняно зі здоровим) викликається вмістом у ньому антибіотика.

Також спостерігалась невелика відмінність у вмісті іонів перекису водню – рН м'яса здорової і хворої птиці зразу після забою була 7,2, а у пролікованої Бі-септимом птиці – 7,1 одиниць.

Через 3 год. після забою в м'ясі здорової і пролікованої птиці спостерігали початок першої фази дозрівання м'яса – посмертне залякання.

Проте, у м'ясі здорової птиці ознаки залякання були виражені більш чітко: м'язи стали жорсткими, вкороченими, втратили вологу, збільшився опір тканин на розрізі, рН середовища – 6,3, встановлено значне зниження вмісту летких жирних кислот – 1,85 мг КОН.

Післязайні процеси в м'ясі хворої птиці перебігали повільніше і недостатньо глибоко. Внаслідок поганого знекровлення і повільного перебігу посмертного залякання через 3 год. після забою м'ясо було вологим і залишало плями на фільтрувальному папері. Воно містило підвищений вміст продуктів напіврозпаду білків і жирів – велику кількість летких жирних кислот (> 7,5 мг КОН).

Через 24 год. м'ясо птиці контрольної групи досягло піку фази залякання. Воно стало ще більш жорстке, рН середовища – 5,9, кількість летких жирних кислот була в межах величин 3,5 – 4 мг КОН.

Таблиця 4.

**Фізико – хімічні показники м'яса курей через 24 години після забою n=10**

Показники	Характерні показники м'яса курей		
	Здорові (контроль)	хворі (без ліків)	після лікування (із залишком Бі-септиму)
Реакція на аміак і солі амонію з реактивом Неслера	Витяжка зеленувато-жовтого кольору	Витяжка інтенсивно жовтого кольору	Витяжка зеленувато-жовтого кольору
pH середовища	5,9±0,04	6,25±0,04	6,18±0,04
Реакція на пероксидазу	Витяжка швидко набуває синьо-зеленого кольору	Витяжка не зафарбовується в синьо-зелений колір	Витяжка швидко набуває синьо-зеленого кольору
Кількість летких жирних кислот, мг КОН	4,0±0,4	8,2±0,4	1,97±0,4

Таблиця 5.

**Фізико – хімічні показники м'яса курей через 48 години після забою n=10**

Показники	Характерні показники м'яса курей		
	1 група, здорові (контроль)	2 група, хворі (без ліків)	3 група, після лікування (із залишком Бі-септиму)
Реакція на аміак і солі амонію з реактивом Неслера	витяжка зеленувато-жовтого кольору	витяжка інтенсивно жовтого кольору	витяжка зеленувато-жовтого кольору
pH середовища	5,6±0,04	6,3±0,04	5,7±0,04
Реакція на пероксидазу	витяжка швидко набуває синьо-зеленого кольору	витяжка не зафарбовується у синьо-зелений колір	витяжка швидко набуває синьо-зеленого кольору
Кількість летких жирних кислот, мг КОН	4,5±0,4	8,4±0,4	1,9±0,4

У м'ясі із залишками Бі-септиму достатньо повільно знижувалась концентрація водневих іонів – pH - 6,18, вміст летких жирних кислот був також значно меншим, ніж у контрольній групі – 1,97 мг КОН.

У м'ясі хворої птиці зберігалась тенденція до зростання продуктів напіврозпаду білка і жиру. Кількість летких жирних кислот рівнялась 8,2 мг КОН, pH середовища – 6,25.

Після фази заляккання настала фаза дозрівання. У м'ясі птиці контрольної групи встановлено прогресуюче розм'якшення тканин і поява у м'ясі специфічних смакових і ароматичних речовин, pH середовища дорівнює 5,6.

М'ясо із залишками Бі-септиму суттєво не відрізняється від м'яса здорової птиці, але процес дозрівання здійснюється повільніше і закінчується через 36 годин, pH середовища – 5,7.

**Висновки:**

1. М'ясо із залишками Бі-септиму суттєво не відрізняється від м'яса здорової птиці, але процес дозрівання здійснюється повільніше і закінчується через 36 годин, рН середовища – 5,7.

2. Накопичення в м'ясі хворої птиці екстрактивних азотистих речовин і відсутність різкого зсуву величини рН в кислий бік, створюють умови, сприятливі для розвитку мікроорганізмів, що зумовлює меншу стійкість м'яса при зберіганні.

**Література**

1. Органолептические методы оценки качества" ГОСТ 7702.1.-74 "Мясо птицы.

2. Ветеринарная санитария и экспертиза в мясной и молочной промышленности : материалы научн. конф. – М. : МТИМ и МП, ВНИИМП, 1962. – С. 81–83.

3. Вопросы питания / [Л. С. Припутина, О. Д. Ольшанская, Т. В. Воробьева, Ж. Я. Жильская]. – М., 1982. – № 1. – С. 50–53.

**Summary**

*This article provides an assessment of quality and safety of meat chickens in parasitocenosis eshyryhiozu and eymeriozu. Reveals the influence of Bi-septym in terms of maturation of meat, are changes occurring in meat healthy, sick and treated birds. It was found that meat from the remnants of Bi-septym not significantly different from healthy poultry meat, but the process of maturation is slower and ends after 36 hours, the medium pH - 5.7.*

*Accumulation of sick poultry in the meat extract nitrogenous substances and the absence of a sharp shift of the pH value in acid , and create conditions conducive to the development of microorganisms, which leads to less stability of meat during storage.*

**Keywords:** *assessment of quality, perazytotsenoz, escherichosis, eymerioz, meat of birds, maturation of meat .*

Рецензент – д.вет.н., професор Стибель В.В.

УДК 631.11:502

**Янович Д.О.**, к.б.н., доцент (yandeni@yandex.ru)**Параняк Р.П.**, д.с.-г.н., професор**Колішицький З.В.**, асистент<sup>©</sup>*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького***ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ ТЗОВ  
«АГРО-РАДЕХІВ» РАДЕХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

*У статті узагальнено дані стосовно сучасного стану виробництва органічної продукції в країнах ЄС та в Україні. Власні дослідження виконано на основі екологічного та економічного аналізу виробництва органічної сільськогосподарської продукції в господарстві «Агро-Радехів» Радехівського району Львівської області.*

**Ключові слова:** органічне сільськогосподарське виробництво, фермерські господарства, рентабельність.

**Вступ.** Органічне сільськогосподарське виробництво – це виробництво за встановленими правилами, які дозволяють продукувати органічні продукти з оздоровчими властивостями, а також зберігати та відновлювати природні ресурси у процесі виробничої діяльності [6]. Дана система дозволяє створити замкнені цикли обміну речовин в екосистемі, беручи за основу збереження біорізноманіття рослин та тварин, цілісності агроландшафтів та мікробіоценозів ґрунтового покриву. Впровадження системи органічного землеробства у сільськогосподарських підприємствах вимагає відмови від застосування комплексних синтетичних добрив, пестицидів, гербіцидів, стимуляторів росту для забезпечення екологічної безпеки продуктів харчування [1,4].

Серед європейських країн лідерами з виробництва продукції органічного сільськогосподарського виробництва є Данія та Швейцарія. Так, у Данії право на виробництво органічної продукції мають близько 4000 господарств, що складає майже 10% їхньої загальної кількості [10]. Нормативно-правові документи, присвячені екологічному землеробству, приймаються у Великій Британії, Німеччині, Норвегії, Франції, Чехії та інших країнах. У Німеччині розмір субсидій, які надаються підприємствам, що займаються екологічним виробництвом, становить 470 євро/га (порівняно із 357 євро/га у звичайних сільськогосподарських підприємствах) [10].

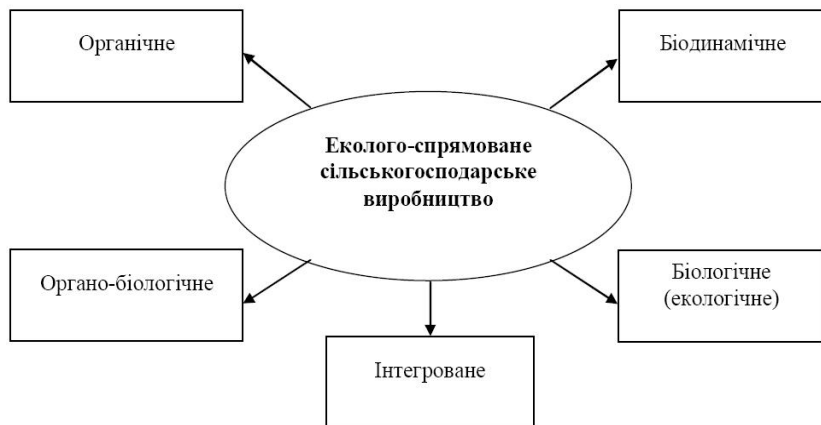
В Україні, за даними Федерації органічного руху України, на сьогодні нараховується близько 120 фермерських господарств, які виробляють органічну сільськогосподарську продукцію. Їх загальна площа становить понад 270 тис. га, або біля 0,7 % земель сільськогосподарського призначення. Серед країн-

---

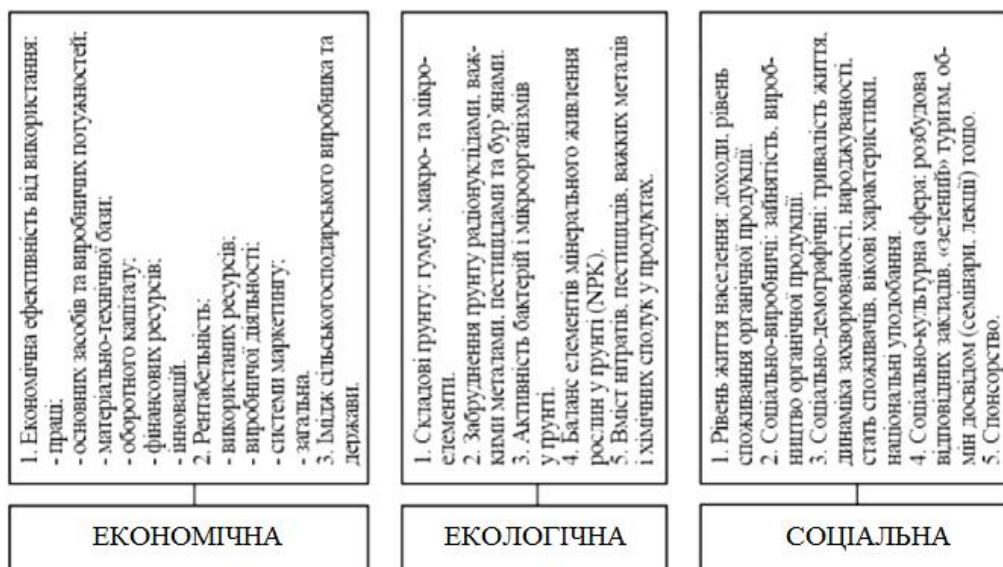
© Янович Д.О., Параняк Р.П., Колішицький З.В., 2012



виробників органічної сільськогосподарської продукції Україна за вказаними показниками займає 19-те місце. Проте 90 % вітчизняної органічної продукції експортується у країни Європи, що забезпечує її виробникам рентабельність із одного гектара у 200%, тоді як продаж всередині країни – лише 70 % [8]. У 2008 р. оборот вітчизняного ринку органічних продуктів становив 500 тис. євро, у 2009 р. – 1,2 млн. євро, у 2010 р. – 2,5 млн. євро [8].



**Рис. 1.** Методи екологічного виробництва сільськогосподарської продукції, які використовуються у країнах Європи та США (за Дудар О.Т., [3])  
 Виробництво органічної сільськогосподарської продукції має ряд екологічних, економічних та соціальних переваг (рис. 2).



**Рис. 2.** Переваги та показники ефективності органічного сільськогосподарського виробництва (модиф. за Чайка Т.О. [9])  
 Екологічні переваги органічного сільського господарства полягають у тому, що воно не завдає шкоди навколишньому середовищу в процесі

виробництва продукції, сприяє збереженню біорізноманіття в агроландшафтах та відтворенню природної родючості ґрунтів [2,5].

Економічні переваги органічного сільського господарства полягають у поступовому зростанні природної продуктивності агроecosystem та зниженні виробничих витрат завдяки відмові від застосування агрохімікатів [2,7].

Соціальні переваги органічного сільського господарства полягають у створенні додаткових робочих місць у сфері сільськогосподарського виробництва, та нових можливостей для фермерських господарств та українського села загалом. Органічне сільськогосподарське виробництво базується на екстенсивних технологіях, що потребує більших затрат праці та збільшує зайнятість населення у сільській місцевості [2].

**Власні дослідження.** Аналіз еколого-економічних наслідків діяльності підприємств-виробників органічної сільськогосподарської продукції здійснювався на базі господарства «Агро-Радехів», заснованого у 2008 році в с. Кустин Радехівського району Львівської області. Загальний земельний фонд господарства складає 1255 га орендованої землі, розташованої на території 6 сільських рад (с. Кустин, с. Березівка, с. Миколаїв, с. Завидиче, с. Хмільно, с. Барилів), у тому числі 1102 га орної та 153 га землі під парами.



Рис. 3. Карта розміщення земель ТЗОВ «Агро-Радехів» станом на 2011 р.

Таблиця 1.

**Посіви сільськогосподарських культур у ТзОВ «Агро-Радехів»  
(2008-2011 рр.)**

Поле, №	Площа, га	Сільська рада	Посів			
			2008	2009	2010	2011
1	85	Хмільно	–	–	гречка	ячмінь
2	29	Хмільно	–	–	0	пшен.оз.
3	40	Кустин	–	–	пшен.оз.	гречка
5	36	Березівка	–	пшен.оз.	овес	ол.редь.
6	10	Березівка	–	–	гречка	–
7	52	Березівка	–	–	гречка	–
8	16	Березівка	–	–	гречка	–
12	50	Березівка	–	жито	пшен.оз.	гречка
13	80	Березівка	–	пшен.оз.	жито	гречка
15	86	Березівка	–	гречка	пшен.яр.	овес
16	55	Кустин	–	ріпак оз.	люпин	люпин
18	105	Кустин	Гречка	овес	ячм.+кон.	конюш.б.
18a	6,5	Кустин	–	–	–	люпин
20	100	Завидче	кукурудза	соя	гречка	ячмінь
21	34	Завидче	–	–	–	ріпак оз.
22	65	Завидче	–	–	–	пшен.оз.
24	29	Барилів	–	–	–	пшен.оз.
25	122	Барилів	–	–	–	ріпак оз.
26	27	Кустин	–	овес	люпин	люпин
27	5	Кустин	–	овес	люпин	люпин
28	18	Кустин	–	овес	люпин	люпин
31	86	Завидче	кукурудза	кукурудза	соя	соя+боби
32	28	Миколаїв	кукурудза	кукурудза	соя	боби
33	12	Миколаїв	соя	ячмінь	ріпак оз.	соя
34	29	Миколаїв	соя	ячмінь	ріпак оз.	соя
35	12	Миколаїв	соя	ячмінь	ріпак оз.	соя
36	8	Миколаїв	соя	ячмінь	ріпак оз.	соя
39	25	Миколаїв	–	гірчиця б.	–	
40	51	Миколаїв	–	гірчиця б.	–	
Всього	1301,5					

Фонд орних земель господарства зосереджений у Лісостеповій зоні і сформований чорноземами, темно-сірими та світло-сірими ґрунтами. Для вирощування органічної продукції господарство «Агро-Радехів» має наступні соціо-еколого-економічні передумови: екологічно чисті та родючі ґрунти, забезпеченість трудовими ресурсами, вигідне географічне розміщення, попит на органічну продукцію як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Підготовка земель до вирощування органічної продукції в господарстві здійснюється за наступною технологічною схемою, мета якої полягає в очищенні землі від надлишків мінеральних добрив та пестицидів, які використовувались попередніми власниками землі.

На першому етапі вирощуються звичайні зернові культури (гречка, кукурудза); допускається незначне використання амоніачної селітри та гербіциду (раунадап). На другому етапі (перехідному) вирощуються ріпак

озимий, люпин, соя, найбільш забруднені площі можуть бути під парами або сидератами. На цьому етапі дозволяється використовувати тільки невелику кількість раунадапу, мінеральні добрива не використовуються. На третьому етапі вирощуються елітні сорти гречки, озимої пшениці, вівса, жита, олійної редьки. Застосування мінеральних добрив та пестицидів забороняється.

На сьогодні в господарстві має місце досить низький відсоток фактично засіяних площ – 67,3 %, що пояснюється незавершеною підготовкою земель до вирощування органічної продукції. Підготовка кожної ділянки землі до вирощування органічних продуктів триває три роки. За цей час ґрунт звільняється від залишків мінеральних добрив та отрутохімікатів, а завдяки внесенню органічних добрив та вирощуванню сидератів збагачується гумусом, азотом, фосфатами та калієм. Проходження трьох етапів підготовки ґрунту та план сівозмін наведені у таблиці 1.

У таблицях 2 і 3 розглянуто економічні показники діяльності ТЗОВ «Агро Радехів» за 2010-2011 рр. У 2010 році підприємство отримало 1411 тон зерна, в тому числі 1009 тонн товарного, від реалізації якого в господарство надійшло 2 635 100 грн. (табл. 2).

Таблиця 2.

**Собівартість і рентабельність виробництва с/г продукції  
у ТЗОВ «Агро-Радехів» (2010 р.)**

	Ріпак оз.	Пшениця оз.	Пшениця яра	Ячмінь ярий	Овес	Люпин	Соя	Гречка	Сума
1. Виробничі витрати, грн.	199 000	147700	89900	116800	45 500	108 500	170 600	317000	1195000
а) вартість насіння, грн.	42000	90000	53000	52000	22 000	47000	72 000	145000	523000
б) вартість бактеріальних препаратів		6000	5000	5300	2500	5000	6000	13000	42800
в) паливо	60000	50000	30000	42000	20 000	40000	50000	105000	397000
г) мастила	1500	1000	1000	1000	500	1000	1000	1000	8000
д) ремонт	2000	2000	1500	1500	500	1000	2000	3000	13500
е) мінеральні добрива і ЗЗР	94000	–	–	–	–	–	20000	–	114000
ж) витрати на сушку		15000	–	15000	–	15000	20000	50000	115000
2. Загальні виробничі витрати (15%)	30000	23 000	10000	18000	13000	16000	23000	47000	180000
3. Амортизація (10% поперед. витр.)	20000	15 000	9000	12000	5000	11000	18000	31000	121000
4. Заробітна плата, грн.	20000	18400	13000	16000	7500	15000	17000	40000	146900
5. За оренду комбайна	55000	44700	30000	38000	18500	37000	40000	95000	358200
6. Орендна плата за землю, грн.	30000	35000	15000	20000	10000	15000	20000	70 000	215000
<b>Разом витрат</b>	<b>354000</b>	<b>283 800</b>	<b>166900</b>	<b>220800</b>	<b>91500</b>	<b>202 500</b>	<b>288 600</b>	<b>600000</b>	<b>2208100</b>
Площа збору, га	151	123	86	105	50	100	114	263	992
Врожайність, ц/га	15	20	15	18	18	12	13	10	15,12
Валовий збір зерна, тон	226	246	129	189	90	120	148	263	1411
Вихід товарного зерна після очищення, тонн	160	172	100	135	63	95	104	180	1009
Продаж товарного	160	172	100	135	63	95	104	180	1009

зерна, тонн									
Продаж насіння, тон	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Продаж зерновідходів, тонн	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Поступило грошей від продажу зерна, грн.	448000	292400	170000	230000	94500	209000	291200	900000	2635100
Собівартість 1 тонни з ПДВ, грн.	2212	1650	1669	1635	1452	2131	2775	3330	2108
Ціна реалізації 1т з ПДВ, грн.	2800	1700	1700	1700	1500	2 200	2800	5000	2425
Прибуток /умовний/, грн.	37 000	8600	3100	9 200	3000	6 500	2600	300000	370000
<b>Рентабельність, %</b>	<b>26,5</b>	<b>3</b>	<b>1,8</b>	<b>4,5</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>11,9</b>

Середня реалізаційна ціна 1т. продукції становила 2425 грн. На виробництво продукції було витрачено 2 208 100 грн., в тому числі на прямі виробничі витрати – 1 195 000 грн. Собівартість 1т продукції становила 2108 грн. Рентабельність виробництва в цілому по всіх видах продукції була на рівні 11,9 %. Найвищим цей показник був для озимого ріпаку - 26,5 % і найнижчим у сої - 1 %. Для екологічно чистої пшениці рентабельність виробництва становила 3 %. Такі показники зумовлені порівняно низькою закупівельною ціною на органічні продукти, а також низькою врожайністю – 20 ц/га.

В 2011 році ТзОВ «Агро Радехів» отримало 1440 тонн зерна, від реалізації якого у господарство надійшло 2 634 900 грн. (табл. 3). Умовний чистий прибуток становив 295 900 грн. Рентабельність виробництва у 2011 р. сягала 12,6 %., що на 0,7 % більше ніж у 2010 р.

Таблиця 3.

**Собівартість і рентабельність виробництва с/г продукції  
у ТзОВ «Агро-Радехів» (2011 р.)**

Показники	Од. вим.	Сума, грн.
1. Виробничі витрати – всього	грн.	1 637 000
а) вартість насіння	грн.	523 000
б) вартість бактеріальних препаратів	грн.	49 000
в) вартість пального	грн.	400 000
г) вартість мастила	грн.	10 000
д) мінеральні добрива і ЗЗР	грн.	120 000
е) ремонт	грн.	50 000
ж) витрати на сушку	грн.	115 000
з) оренда комбайна	грн.	370 000
2. Загальні виробничі витрати	грн.	200 000
3. Амортизація	грн.	140 000
4. Заробітна плата /робітників/	грн.	147 000
5. Орендна плата за землю	грн.	215 000
<b>Всього витрат</b>	<b>грн.</b>	<b>2 339 000</b>
Площа ріллі	га	1000
Валовий збір зерна	тон	1440
Собівартість 1 тонни з ПДВ	грн.	1948
Поступлення грошей від продажу зерна	грн.	2 634 900
Прибуток	грн.	295 900
<b>Рентабельність</b>	<b>%</b>	<b>12,6</b>

Загалом, порівнюючи економічні показники виробництва с.-г. продукції за 2010-2011 рр., слід відмітити, що господарство працює стабільно, нарощуючи кількість придатної для органічного виробництва землі до 1000 га. Рентабельність виробництва с.-г. продукції у ТзОВ «Агро-Радехів» в цілому відповідає середньому рівню рентабельності органічних господарств в Україні.

#### Література

1. Вовк В. Сертифікація органічного сільського господарства в Україні: сучасний стан, перспективи, стратегія на майбутнє // Матеріали Міжнародного семінару «Органічні продукти харчування. Сучасні тенденції виробництва і маркетингу». – Львів, 31 березня 2004. – С. 3–7.

2. Галяс А., Капштик М., Бакун Ю. Органічне агровиробництво: нові ринкові можливості та виклики для виробників зерна в Україні. К., CanEd International Inc.– 2008.– 71 с.

3. Дудар О.Т. Органічне агровиробництво у системі еколого-спрямованого розвитку сільського господарства // Інноваційна економіка.– 2009. – №4. С. 26-30.

4. Екологічний менеджмент / за ред. В.Ф. Семенова., О.Л. Михайлюк. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 407 с.

5. Милованов Є. Тенденції розвитку ринку української органічної продукції // Матеріали науково-практичного семінару «Сучасні тенденції виробництва та маркетингу органічної продукції», Львів, 31 березня 2004 р. - С. 37-42.

6. Проект Закону України «Про органічне виробництво» (реєстр. №7003 від 19.07.2010 р.).

7. Сокол Л. М., Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Екологічне (органічне) землеробство – складова сталого сільського господарства // Екологічна безпека.– 2008.– №3-4.– С. 102-109.

8. Федерація органічного руху України. Електронний ресурс: <http://organic.com.ua>.

9. Чайка Т.О. Ефективність органічного сільського господарства в Україні // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії.– № 4.– 2011.– С. 160-164.

10. Чорна Н.П. Екологічне аграрне виробництво в Україні: проблеми та перспективи розвитку // Інноваційна економіка.– 2012.– №1 (27).– С. 116-119.

#### Summary

**Paranyak R.P., Yanovych D.O., Kolishytskiy Z.V.**

#### **ECOLOGICAL AND ECONOMICAL ASPECTS OF ORGANIC FARMING (BY THE EXAMPLE OF “AGRO-RADEKHIV LLC”)**

*Data concerning contemporary state of organic farming in EU countries and in Ukraine are presented. Original investigation was conducted on the base of ecological and economical analysis of organic cereals production in the “Agro-Radekhiv LLC”.*

**Key words:** *organic farming, farms, profit.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.

# ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ЗБЕРІГАННЯ

## TECHNOLOGICAL ENSURING OF PRODUCTION, PROCESSING OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN AND THEIR PRESERVATION

УДК 664:661.12

**Білонога Ю.Л.**<sup>1</sup>©, д.т.н., професор,  
**Ціж Б.Р.**<sup>1,3</sup>, д.т.н., професор, tsizhb@.ukr.net  
**Варивода Ю.Ю.**<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,  
**Білонога Д.М.**<sup>2</sup>, к.ф.-м.н., доцент  
**Корнієнко О.Я.**<sup>1</sup>, аспірант

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького,

<sup>2</sup>Національний університет «Львівська політехніка»,

<sup>3</sup>Університет Казимира Великого у Бидгощі, Польща

### КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ СИЛ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИНИ

*Ключові слова:* приповерхневий ламінарний шар, елементарний об'єм рідини, поверхнєве число, числа Ейлера, Фруда, Рейнольдса в каналі фільтра, еквівалентний діаметр каналів фільтрувальної перегородки

Процес фільтрування завжди проходить через пористу перегородку, яка може бути із зернистого матеріалу або відповідної тканини, паперу тощо. Така система передбачає наявність у фільтрі капілярної системи, де діє потужне поле сил поверхневого натягу рідини. Тому, розгляд фільтрувальної перегородки почнемо із аналізу сил, що діють на елементарний об'єм рідини в капілярі фільтра.

#### Силовий аналіз елементарного об'єму рідини в капілярі

Фільтрувальна перегородка є системою капілярів, де максимально проявляються сили поверхневого натягу рідини. Розглянемо елементарний об'єм рідини у фільтрувальній перегородці (рис.1).

На елементарний об'єм в каналі фільтра діють сили:

$$1. \text{ Сила поверхневого натягу рідини: } F_n = 2\pi \cdot \sigma \cdot l \cdot \cos \theta = \frac{\sigma \cdot l^3}{l^2} \cos \theta. \quad (1)$$

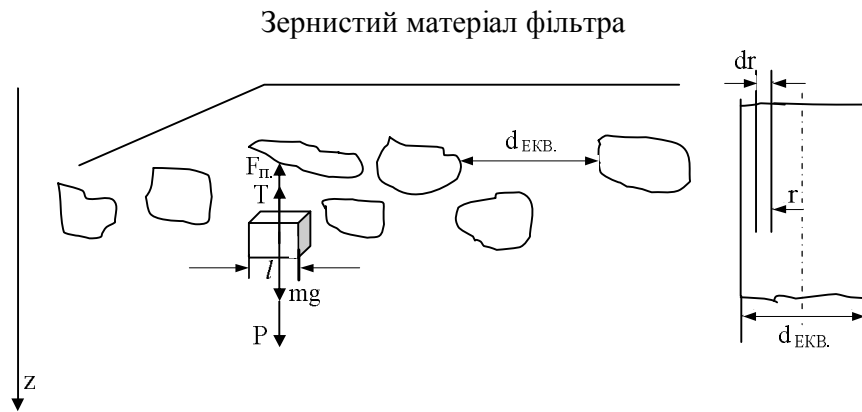
$$2. \text{ Сила тяжіння: } mg = \rho \cdot l^3 g. \quad (2)$$

$$3. \text{ Сила тертя: } T = \frac{\mu dV_z \cdot l^2}{l} \approx \frac{\mu V_z \cdot l^3}{l^2}. \quad (3)$$

$$4. \text{ Сила інерції: } F_i = ma = \rho l^3 \frac{dV_z}{d\tau} \approx \rho l^3 \frac{V_z}{\tau}. \quad (4)$$

$$5. \text{ Сила тиску: } P = p \cdot l^2 = \frac{p \cdot l^3}{l}, \quad (5)$$

де  $p$  – тиск рідини, що діє на грань елементарного об’єму, Па;  
 $V$  – швидкість руху рідини, м /с;  $\sigma$  – коефіцієнт поверхневого натягу рідин, Н/м;  
 $l$  – лінійний параметр елементарного об’єму, м;  $\rho$  – густина рідини, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – прискорення вільного падіння, м /с<sup>2</sup>;  $\mu$  – динамічна в’язкість рідини, Па·с;  $\tau$  – час, с;  $\cos \theta$  – поверхнева гідрофільність твердого тіла (стілки фільтрувальної перегородки) при її змочуванні.;



**Рис.1.** Схема зернистої фільтрувальної перегородки і окремого каналу

$\frac{dV}{dl} \approx \frac{V}{l}; \frac{dV}{d\tau} \approx \frac{V}{\tau}$  – виходячи з теорії подібності, враховуючи що швидкість руху рідини, а також лінійний параметр  $l$  в межах Л шару є дуже малими величинами.

За принципом де’Аламбера, скорочуючи на  $l^3$ , записуємо співвідношення 6:

$$\frac{p}{l} - \frac{\sigma \cos \theta}{l^2} - \rho \cdot g - \frac{\mu V}{l^2} = \frac{\rho V}{\tau} : \frac{\rho V}{\tau}. \quad (6)$$



Поділивши праву та ліву частини рівняння 6 на доданок  $\frac{\rho V}{\tau}$ ,  
отримуємо безрозмірні величини:

1.  $\frac{\rho \tau}{\rho V_z \cdot l} = \frac{\Delta p}{\rho V_z^2} = Eu$  – число Ейлера в каналі фільтра.
2.  $\frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho V_z^2 \cdot l} = \frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho V_z^2 d_{\text{ЕКВ.}}}$  – поверхневе число в каналі фільтра.
3.  $\frac{\rho \cdot g \tau}{\rho V_z} = \frac{g \tau \cdot l}{V_z \cdot l} = \frac{g \cdot l}{V_z^2} = Fr$  – число Фруда в каналі фільтра.
4.  $\frac{\mu V \tau}{l^2 \rho V_z} = \frac{\mu}{d_{\text{ЕКВ.}} \rho V_z} = \frac{1}{Re}$  – обернене число Рейнольдса в каналі фільтра,  
де  $\frac{l}{\tau}$  – параметр швидкості, м/с;  $d_{\text{ЕКВ.}}$  – еквівалентний діаметр каналів

фільтрувальної перегородки, м.

Параметр  $d_{\text{ЕКВ.}}$  – еквівалентний діаметр каналів фільтрувальної перегородки, зазвичай, є дуже мала величина, оскільки фільтр – система пор, капілярів. При цьому  $d_{\text{ЕКВ.}}$  залежно від матеріалу фільтра може набувати різних значень (від  $1 - 2 \cdot 10^{-3}$  м або до  $60-800 \cdot 10^{-6}$  м) [1; 2, с. 250]. Оскільки еквівалентний діаметр каналів фільтрувальної перегородки – це мала величина, то, очевидно, що рух рідини в каналах фільтра відбувається за Л режиму. При цьому число Рейнольдса не перевищує значення  $Re < 35$  [3, с. 45]. Оскільки число Рейнольдса за визначенням  $Re = V d_{\text{ЕКВ.}} \rho / \mu$ , то для нормальних умов встановлюємо числовий порядок величин, що входять у співвідношення 6. При цьому підставляємо фізичні характеристики для води за нормальних умов:

Число Рейнольдса в капілярі фільтра:  $Re \approx 35$  [3, с. 45]. При цьому швидкість рідини в каналах фільтрувальної перегородки:  $V_z d_{\text{ЕКВ.}} \rho / \mu = 35$ ;  $V_z \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 / 10^{-3}$ ;  $V_z = 35 \cdot 10^{-3} / 2 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 = 0,0175$  м/с,

де  $\mu \approx 1 \cdot 10^{-3}$  Па·с – коефіцієнт динамічної в'язкості води за нормальних умов;  
 $\rho \approx 1000$  кг/м<sup>3</sup> – густина води за нормальних умов;  $d_{\text{ЕКВ.}} \approx 2 \cdot 10^{-3}$  м.

$$1. \text{ Число Ейлера в каналі фільтра: } Eu = \frac{\Delta p}{\rho V_z^2} = \frac{1000}{1000 \cdot (0,0175)^2} = 3265,$$

де  $\Delta p \approx 1000$  Па – спад напору по довжині фільтра.

2. Поверхневе число в каналі фільтра:

$$\frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho \cdot V_z^2 \cdot l} = \frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho \cdot V_z^2 d_{\text{ЕКВ.}}} = \frac{0,0725 \cdot 0,5}{1000 \cdot (0,0175)^2 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 59.$$

3. Число Фруда в каналі фільтра:

$Fr = \frac{g \cdot l}{V_z^2}$  – прямує до нуля, оскільки параметр елементарного об'єму  $l$  також прямує до нуля.

4. Обернене число Рейнольдса:  $\frac{1}{Re} = \frac{\mu}{d_{\text{ЕКВ.}} \rho V_z} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 0,0175} = 0,0285$ .

Виходячи з наведених розрахунків, в системі елементарний об'єм рідини в каналі фільтрувальної перегородки, що рухається за Л режиму числами Фруда та оберненим числом Рейнольдса можна знехтувати, оскільки це величини, що 5–8 порядків є меншими від числа Ейлера та поверхневого числа.

З 6 отримуємо критеріальне рівняння 7:

$$Eu - \frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho V_z^2 d_{\text{ЕКВ.}}} = 1. \quad (7)$$

Нехтуємо також одиницею в критеріальному рівнянні 7.

Отримуємо співвідношення 8:

$$\frac{\Delta p}{\rho V_z^2} = \frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho V_z^2 d_{\text{ЕКВ.}}} \cdot (8)$$

де  $\frac{\sigma \cdot \cos \theta}{\rho V_z^2 d_{\text{ЕКВ.}}}$  – поверхневе число в капілярі фільтра

Можна бачити, що рівність 8 може перетворюватися у відоме рівняння Лапласа по визначенню капілярного тиску –  $\Delta P_m = 4 \sigma_{1-2} \cos \theta / D = 4 (\sigma_{3-2} - \sigma_{3-1}) / D$ . Косинус кута показує гідрофільність чи гідрофобність залежно від того, менший, чи більший кут  $\theta$  за  $90^\circ$  і є мірою змочуваності або незмочуваності.

$$\cos \theta = \frac{\sigma_{3-2} - \sigma_{3-1}}{\sigma_{1-2}};$$

Розглянемо сили тиску і сили поверхневого натягу в Л шарі, що діють на елементарне кільце рідини в каналі фільтра (рис. 1).

1. Площа елементарного кільця:  $dS = 2\pi r dr$ .
2. Сила тиску, що діє на елементарне кільце:  $dP = \Delta p 2\pi r dr$ .
3. Сила поверхневого натягу рідини, що діє в Л шарі капіляра:  $dF_{\Pi} = 2\pi \sigma \cdot \cos \theta \cdot dr$ .

$$dP \approx dF_{\Pi}; \Delta p 2\pi r dr = 2\sigma \cdot \cos \theta \cdot \pi dr. \quad (9)$$

Інтегруємо рівняння, виносячи сталі величини за знак інтегрування:

$$dP = \Delta p 2\pi \int_0^{\delta} r dr = \Delta p \pi \delta^2; dF_{\Pi} = 2\pi \sigma \cos \theta \int_0^{d_{\text{ЕКВ.}}/2} dr,$$

де  $r = d_{\text{ЕКВ.}}/2$  – радіус капіляра, м;  $\delta = d_{\text{ЕКВ.}}/2$ .

Фізичний зміст інтегрування в даній системі полягає в тому, що Л шар розповсюджується на весь “живий переріз” капіляра на величину  $d_{\text{ЕКВ}}$ . Після інтегрування отримуємо формулу 10:

$$\Delta p d_{\text{ЕКВ}}^2 = 4\sigma \cos\theta d_{\text{ЕКВ}}. \quad (10)$$

Або після скорочення:

$$\Delta p = \frac{4\sigma \cdot \cos\theta}{d_{\text{ЕКВ}}}. \quad (11)$$

Як вказувалося раніше, в капілярах режим руху рідини переважно л, тобто діаметр “живого перерізу” капіляру  $d_{\text{ЕКВ}}$  можна виразити рівністю 12 [6]:

$$D_{\text{ЕКВ}} = 2\Delta; \quad (12)$$

Підставивши рівність 12 у співвідношення 11, отримаємо формулу Лапласа для розрахунку капілярного тиску. Враховуючи те, що фільтрувальна перегородка є сумою багатьох капілярів, можна записати для фільтра рівність 13 [5]:

$$\Delta P = E \frac{4\sigma \cdot \cos\theta}{d_{\text{ЕКВ}}}, \quad (13)$$

Де  $\varepsilon$  – доля порожнеч у фільтрувальній перегородці;

$\theta$  – кут змочування. Якщо кут змочування гострий ( $\theta < 90^\circ$ ), то треба користуватися формулою 13. Якщо кут змочування тупий ( $\theta > 90^\circ$ ), формула 13 трансформується у рівність 14:

$$\Delta P = \varepsilon \frac{4(\sigma_{3-2} - \sigma_{3-1})}{d_{\text{ЕКВ}}}, \quad (14)$$

де  $\sigma_{3-2}$  – коефіцієнт поверхневого натягу на межі розділу твердої та газоподібної фаз, тобто фільтрувальної перегородки і повітря, Н/м;  $\sigma_{3-1}$  – коефіцієнт поверхневого натягу на межі твердої та рідкої фаз, тобто фільтрувальної перегородки та розчину, Н/м.

Викладені теоретичні передумови перевірені нами експериментально [4,5]. Наше пояснення формул 13 і 14 таке:

- тиск в каналі фільтрувальної перегородки залежить від спаду напору по довжині фільтра, тобто  $\Delta P = R\varepsilon$  аналогічно до того, як швидкість фільтрування залежить від швидкості руху рідини в капілярі фільтра  $V_f = V\varepsilon$  [3, с. 46];

- відомі критеріальні рівняння за умов фільтрування не зовсім коректні, бо містять величину, що обернена до числа Рейнольдса, числовий порядок якої

$$\text{малий} \left( \frac{1}{\text{Re}} = \frac{\mu}{d_{\text{ЕКВ}} \rho V_z} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 0,0175} = 0,0285 \right) \text{ порівняно з}$$

числом Ейлера та поверхневим числом в капілярі. Тому у відомі

критеріальні рівняння вводять число гомохронності ( $Ho = \frac{l}{d_{ЕКВ}}$ ), де  $l$  –

товщина фільтра, м;  $d_{ЕКВ}$  – еквівалентний діаметр каналів фільтрувальної перегородки, м.

#### **Висновки:**

1. В каналах фільтрувальної перегородки домінуючими є сили поверхневого натягу рідини, а також сили тиску, тобто в критеріальному рівнянні можна враховувати число Ейлера та поверхневе число.

2. Запропоновані формули можуть використовуватися для розрахунку швидкості фільтрування за використання поверхнево-активних (ПАР) речовин до розчинів чи екстрагентів. Вони перевірені теоретично та експериментально.

3. Відомі рівності для розрахунку швидкості фільтрування не можуть бути використані при застосуванні ПАР, оскільки не показують ефекту гідрофобізації поверхні подрібненого осаду.

#### **Література**

1. Свойства порошков металлов, тугоплавких соединений и спеченных материаллов: Информационный справочник ИПМ АН УССР. Киев: Наукова думка.- 1978.- 182 с.

2. Супрунчук В.К. Конструкционные материалы и покрытия в продовольственном машиностроении / В.К. Супрунчук, Э.В. Островский.- Справочник.- М: Машиностроение.- 1984.- 324 с.

3. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевых производств / Г.Д. Кавецкий, А.В. Королев. - М.: Агропромиздат, 1991. - 432 с.

4. Білонога Ю.Л. Інтенсифікація процесу фільтрування при використанні поверхнево-активних речовин (ПАР)//Інтегровані технології та енергозбереження.- 2001. - №1. - С. 35 - 38.

5. Використання поверхнево-активних речовин (ПАР) в процесі фільтрування / Ю.Л. Білонога Б.Р. Ціж І.Г. Береза Ю.Ю. Варивода, Т.Б.Пелип // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь: 2001.- Випуск 1, Т.23. - С. 3 - 6.

#### **Summary**

**Bilonoga Yu.L., Tsizh B.R., Varyvoda Yu.Yu.,**

**Bilonoga D.M., Kornienko O.Ya.**

#### **KINETICS OF THE FILTER IN VIEW OF FORCE SURFACE TENSION OF LIQUIDS**

*In channel filter partitioning is the dominant force of surface tension and fluid pressure forces, in the criteria equation can consider the Euler number and surface number. The proposed formula can be used to calculate the velocity filter by using surfactants (SAS) substances or solutions to the extractant. They are proven theoretically and experimentally. Famous equality to calculate the velocity filter can not be used in the application of South Africa, because it does not show the effect of hydrophobic surface of crushed sediment.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 637.146.2

Боднарчук О.В., к.т.н. © (dnistranka@mail.ru)  
Технологічний інститут молока та м'яса НААН, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ АНТАГОНІСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЗАКВАСОК ДЛЯ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА

Досліджено антагоністичну активність заквашувальної композиції для виробництва кисловершкового масла щодо умовно-патогенної мікрофлори. Показано особливості спільного культивування у молоці та вершках заквашувальної мікрофлори для кисловершкового масла та тест-культур бактерій групи кишкової палички.

**Ключові слова:** заквашувальна композиція, молочнокислі бактерії, антагоністична активність, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Proteus morganii*.

Забезпечення високої якості та конкурентоспроможності будь-якого продукту набуває особливої значимості в умовах ринкової економіки. Відомо, що під час виробництва молочних продуктів основні проблеми безпечності та якості пов'язані з мікробіологічними процесами, викликані розвитком небажаної мікрофлори. Значний бактеріостатичний потенціал щодо технічно небажаної та небезпечної мікрофлори мають молочнокислі бактерії, які не лише формують смакові особливості кінцевого продукту, але й пригнічують розвиток контамінантної мікрофлори впродовж технологічного процесу та запобігають появі різних вад [1].

За даними численних дослідників, антагоністичні взаємовідносини лактобактерій з умовно-патогенними та патогенними мікроорганізмами обумовлені високим ступенем конкурентності мікрофлори, що залежить від енергії кислотоутворення, стійкості до кінцевих продуктів бродіння (молочної, оцтової та інших кислот), потреб у поживних речовинах, низького рівня окисно-відновного потенціалу (неспецифічний антагонізм) та спричинені дією специфічних факторів (утворення перекису водню, метаболітів антибіотикоподібної природи, бактеріоцинів) [2-3].

Зокрема, було визначено, що молочна кислота інгібує розвиток гнильних бактерій, а діацетил – ріст *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* [3].

Однак у разі недотримання технологічних режимів і санітарних правил зростає ймовірність присутності потенційно небезпечних мікроорганізмів у готовому продукті. Незважаючи на те, що кислотність є важливим чинником регулювання росту та виживання сторонньої мікрофлори, ферментовані молочні продукти навіть з високою кислотністю все ж таки є причиною спалахів харчових отруень. Є свідчення, що кислоторезистентні штами бактерій

групи кишкової палички, спороутворювальних бактерій та стафілококів можуть виживати і впродовж довготривалого зберігання продукту [4].

У Технологічному інституті молока та м'яса розроблено заквашувальну композицію для виробництва кисловершкового масла, до якої залучено штами молочнокислих бактерій видів *Lactococcus lactis* ssp. *diacetilactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*.

Оскільки відомо, що молочнокислі бактерії пригнічують життєдіяльність патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів і здатні до їхнього конкурентного витіснення, науковий та практичний інтерес становило вивчення антагоністичних властивостей розроблених заквашувальних композицій та їх складових.

**Метою роботи** було дослідити антагоністичну активність розроблених бактеріальних композицій для виробництва кисловершкового масла щодо основних небезпечних контамінантів.

Об'єктами досліджень були заквашувальні композиції та її окремі складові штами, 5 штамів тест-культур видів *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Proteus morgani*.

**Матеріали та методи досліджень.** Антагоністичну активність бактеріальних композицій та окремих штамів молочнокислих бактерій щодо тест-культур визначали методом «лунок» за величиною зон затримки росту [5], а також за приростом чисельності відповідної тест-культури порівняно з її початковим вмістом під час спільного культивування у молоці впродовж 4 діб за кількості інокуляту 1%.

Добові тест-культури змивали з поверхні м'ясо-пептонного агару (МПА) фізіологічним розчином та доводили густину бактеріальної суспензії за стандартом мутності Мак-Ферлана до  $10^8$  КУО/см<sup>3</sup>.

Кількість життєздатних клітин бактерій визначали стандартними методами: молочнокислої мікрофлори – згідно з ГОСТ 10444.11-89. Чисельність мікроорганізмів *Escherichia coli* аналізували методом висіву серійних розведень на селективне хромогенне середовище (Coliform-agar).

Рівень активної кислотності визначали потенціометрично.

Повторюваність дослідів триразова.

**Результати досліджень.** Отримані результати експериментальних досліджень з визначення антагоністичної активності бактеріальних композицій та окремих штамів, що входять до їх складу, показали, що вони мають неоднозначний вплив на інгібування умовно-патогенних мікроорганізмів (табл. 1).

Встановлено, що найбільш чутливими до дії молочнокислих культур була кишкова паличка. Як свідчать експериментальні дані, бактеріальні композиції №3 та №7 активніше інгібували ці тест-культури (20 мм), тоді як її складові лише до 12-18 мм. Для більшості із проаналізованих штамів притаманна висока здатність до пригнічення *E. coli* 926.

Децю помірніше пригнічували ріст *S. aureus* окремі штами лактобактерій та їх композиції. Так, величина затримки росту золотистого стафілококу становила від 8 до 12 мм. Слід відзначити, що тільки штами *L. diacetilactis* та

заквашувальні композиції, до яких залучено ці штами, володіли антагоністичною дією до *S. epidermis* (13-14 мм).

Таблиця 1

**Антагоністична активність заквашувальних композицій та їх окремих складових лактобактерій для виробництва кисловершкового масла**

Заквашувальні культури	Величина зон затримки росту тест-культур, мм				
	<i>Escherichia coli</i> 906	<i>Escherichia coli</i> 926	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermis</i>	<i>Proteus morganii</i>
<i>L. diacetylactis</i> 1353	15	18	8	13	–
<i>L. diacetylactis</i> 1320 <sub>2</sub>	15	12	8	13	–
<i>S. thermophilus</i> 21132	15	5	10	–	–
<i>S. thermophilus</i> 21135	18	4	10	–	–
<i>L. bulgaricus</i> 3509 <sub>4</sub>	–	4	12	–	11
ЗК №3	20	12	12	14	13
ЗК №7	20	11	12	14	13

Водночас, ароматоутворювальні лактококи виду *L. diacetylactis* та термофільні стрептококи *S. thermophilus* взагалі не проявляли антагонізму до протею виду *Proteus morganii*, про що свідчать відсутність зон затримки його росту. Штам болгарської палички *L. bulgaricus* 3509 характеризувався низьким рівнем інгібування патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів.

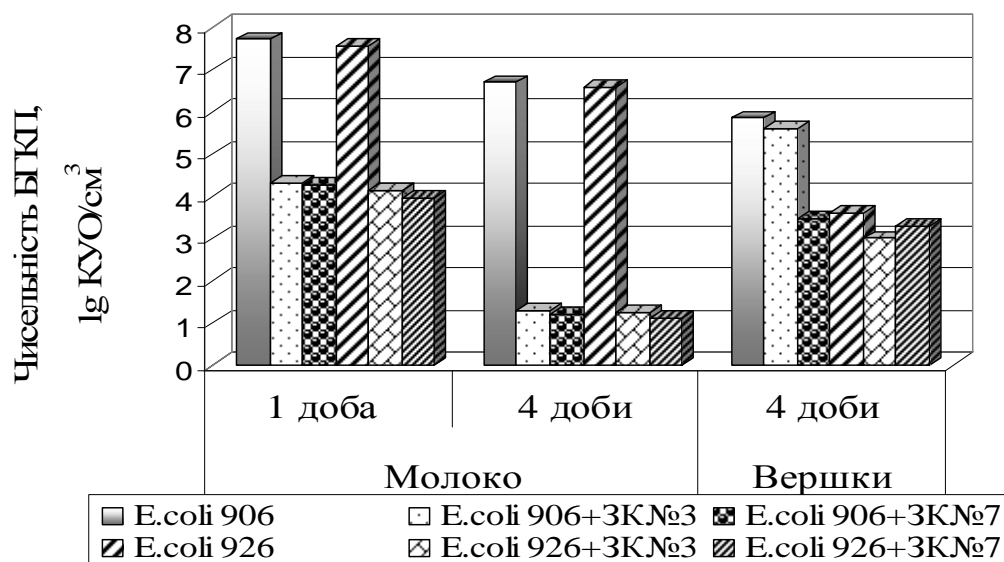
Аналізуючи отримані результати дослідження, було встановлено, що на відміну від окремих штамів молочнокислих бактерій, їхні сполучення в заквашувальних композиціях, проявляють вищі антагоністичні властивості відносно всіх, взятих до дослідження, тест-культур.

Наявність зон пригнічення небезпечних контамінантів заквашувальною мікрофлорою на твердих середовищах недостатньо висвітлює характер їх взаємовідносин у виробничих умовах. Слід враховувати, що у рідкому середовищі – молоці та вершках, кількість життєздатних клітин мікроорганізмів та виділених ними антимікробних речовин знижується.

З огляду на це, оцінка росту заквашувальної мікрофлори та виживання шкідливої у ході технологічного процесу виробництва будь-якого продукту є доречною і привертає увагу, насамперед, з питань його безпеки та якості. Зокрема, важливим у виробничому процесі є контролювання бактерій групи кишкової палички, які є одними з найпоширеніших представників санітарно-показової мікрофлори.

Відомо, що рівень БГКП у маслі залежить здебільшого від вторинного контамінування продукту. Основною причиною попадання в продукт даних мікроорганізмів – незадовільний санітарно-гігієнічний стан виробництва, відсутність ефективної санітарної обробки обладнання.

Вивчення впливу новостворених бактеріальних композицій на розвиток кишкової палички під час технологічного процесу виробництва КВМ, за їх спільного культивування у молоці та вершках з масовою часткою жиру 35% показало, що заквашувальна мікрофлора згубно діє на них (рис. 1).



**Рис. 1. Зміна чисельності тест-культур бактерій групи кишкової палички за спільного культивування у молоці та вершках впродовж 4 діб:**

Про це свідчить істотне зниження чисельності обраних тест-культур у молоці та вершках, ферментованими заквасками. Зокрема, вразливішими були клітини *E. coli* 926 до заквашувальної композиції №3.

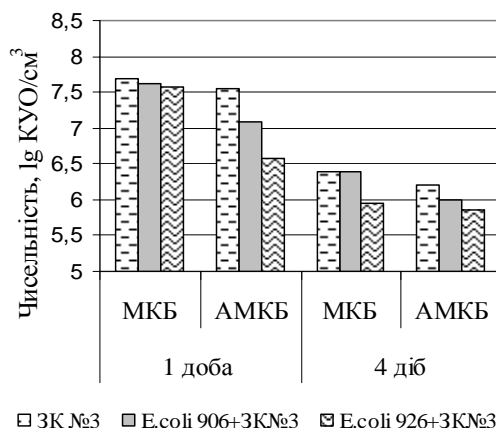
Слід відзначити, що під час спільного культивування у молоці з заквасками чисельність кишкової палички особливо стрімко спадала після 1 доби від 3,95-4,30 lg KUO/cm<sup>3</sup> до 2,11-2,28 lg KUO/cm<sup>3</sup> після 4 діб за температури зберігання 12 °С порівняно з вмістом тільки тест-культури. У разі інокулювання молока тільки тест-культурою їх кількість наприкінці зберігання досягала 6,6-6,7 lg KUO/cm<sup>3</sup>.

Звертає увагу той факт, що клітини контамінантних мікроорганізмів не тільки в сполученні з заквасками, але й у чистій культурі після 4 діб відмирили.

Слід зазначити, що у разі спільного нарощування у вершках заквашувальна мікрофлора слабше (майже на 1 порядок) гальмувала розвиток бактерій *Escherichia coli*, ніж у молоці. Так, рівень пригнічення цих контамінантів під впливом заквашувальних композицій становив до 70% у молоці та 60% у вершках. Очевидно, це пов'язано зі збереженням залишкової сторонньої мікрофлори, яка витримала температуру пастеризації вершків.

У ході досліджень встановлено, що рівень активної кислотності у молочних згустках коливався у межах 3,54-3,64 од. рН, тоді як у ферментованих вершках цей показник сягав значень тільки до 4,27-4,30 од. рН. Проте, навіть за умови такої низької кислотності середовищ досліджувані штами *Escherichia coli* були здатні до виживання. Контамінування молока сторонньою мікрофлорою позначалося на розвитку заквашувальних культур. У всіх дослідних варіантах у порівнянні з контролем (молоко та вершки не інфікували кишковою паличкою) помічено зниження заквашувальної мікрофлори (рис. 2).

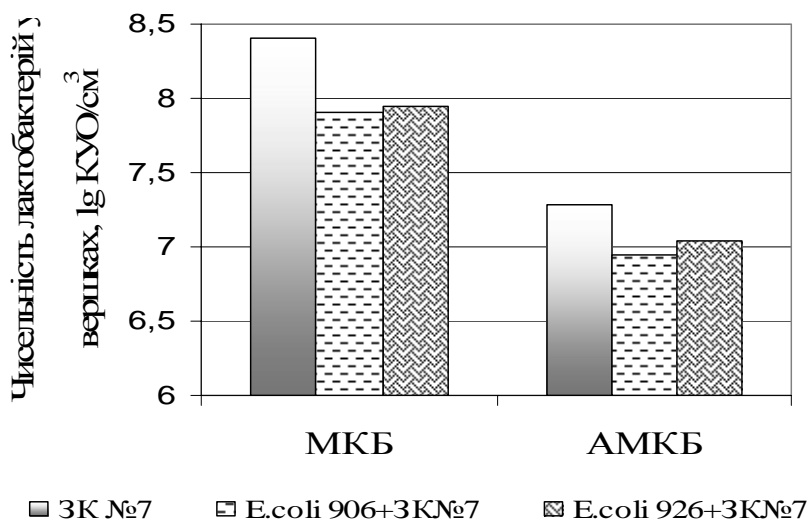




**Рис. 2.** Розвиток мікрофлори бактеріальних композицій у стерильному знежиреному молоці за спільного культивування з тест-культурами *Escherichia coli*

Так, вміст загальної чисельності молочнокислої мікрофлори під час спільного культивування з бактеріями групи кишкової палички знижувався від 3% до 8%, для ароматоутворювальних лактококів – від 4% до 7%.

Майже подібні результати отримано для заквашувальних культу, які вирощували спільно з тест-культурами у вершках. Однак у вершках краще розвивалася заквашувальна композиція №7 за сумісного розвитку з *Escherichia coli* 926 (рис.3).



**Рис. 3.** Розвиток мікрофлори бактеріальних композицій у пастеризованих вершках за спільного культивування з тест-культурами *Escherichia coli*

Ймовірним поясненням такої динаміки розвитку заквашувальної мікрофлори може бути конкуренція за поживні речовини, а також часткове інгібування продуктами метаболізму сторонньої мікрофлори.

Спостерігаючи за зміною чисельності заквашувальних композицій за спільного культивування їх з тест-культурами впродовж 4 діб, було відзначено, що їх розвиток має подібний характер.

Таким чином, новостворені бактеріальні композиції для виробництва кисловершкового масла володіють високим рівнем антагоністичної активності щодо умовно-патогенних бактерій.

#### Висновки

1. Встановлено, що розроблені бактеріальні композиції для виробництва кисловершкового масла володіють антагоністичною активністю до умовно-патогенних бактерій. Найбільші зони затримки росту на твердому середовищі встановлено для родини *Enterobacteriaceae* – від 11 мм до 20 мм.

2. Доведено, що контамінування молока сторонньою мікрофлорою призводить до пригнічення розвитку молочнокислих мікроорганізмів на 3-8%, що гарантує формування бажаних для кисловершкового масла смакових характеристик.

#### Література

1. Панченко В.Г. *Вчера, сегодня, завтра украинского национального питания*. Уроки здоровья. — Днепропетровск. Пороги. 2004. — 274 с.

2. R. Lanciotti, F. Patrignani, F. Bagnolini, M. E. Guerzoni and F. Gardini. Evaluation of diacetyl antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus*// Food Microbiology — 2003 — Vol. 20, No 5 — p.537-543.

3. James M. Jay. Antimicrobial properties of diacetyl // Applied and Environmental Microbiology — 1982 — Vol. 44, No 3 — p. 525-532.

4. Г.М. Свириденко, Е.В. Топникова. Влияние БГКП на безопасность и качество сливочного масла // Сыроделие и маслоделие. — 2007. — №5. — С. 32-34.

5. Егоров Н.С. Микробы-антагонисты и биологические методы определения антагонистической активности. — М.: Высшая школа, 1975. — 209 с.

#### Summary

**Bodnarchuk O.**

#### ANTAGONISTIC ACTIVITY OF STARTERS FOR SOUR CREAM BUTTER

*Antagonistic activity of starter composition for sour cream butter manufacture against same pathogens was investigated. Specificity of simultaneous cultivation of starters and test-cultures of coli-forms bacteria in milk and cream.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 619:616.98:578

**Власенко В.В., Власенко І.Г., Крижак Л.М., Новгородська Н.В.,  
Фаріонік Т.В., Шаваран В.М., Штенська О.Б. ©***Вінницький національний аграрний університет***НОВІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА  
БЕЗПЕКИ МОЛОКА З ВИКОРИСТАННЯМ БАКТЕРІОЛОГІЧНИХ  
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*У роботі досліджується сучасний стан та перспективи покращення якості і безпеки молока в Україні. Запропоновані нові підходи до удосконалення оцінки якості та безпеки молока з використанням комп'ютерних технологій та нових поживних середовищ.*

В Україні законодавча база нормативно-правових актів щодо якості та безпеки молока врегульована недостатньо, а введений ДСТУ 3662—97 розрахований в основному на молоко, яке заготовлялося у колективних сільськогосподарських підприємствах. Тому фахівцями ветеринарної медицини України розроблені й введені в дію «Ветеринарні та санітарні вимоги до особистих підсобних господарств населення — виробників сирого товарного молока» і «Ветеринарні та санітарні вимоги до пунктів закупівлі молока від тварин, які утримуються в особистих господарствах населення», оскільки значна частка молока надходить на молокопереробні підприємства з приватного сектора. Для більш великих господарств на сьогодні відсутня будь-яка нормативна база, і вони керуються вимогами колишнього СРСР, але попередні нормативні документи не відповідають сучасним вимогам.

Відповідно до сучасних міжнародних вимог щодо якості продукції лише якісний контроль є вже недостатнім тому, що він не може гарантувати повну безпеку.

Окремі аспекти контролю якості продукції розглядалися у багатьох працях вітчизняних та зарубіжних авторів [1-8].

Метою нашої роботи було розробка експрес-методу виявлення патогенних мікобактерій з використанням комп'ютерної системи для оцінки безпеки молока.

**Матеріали та методи.** Для аналізу використовувались матеріали Комісії Codex Alimentarius (CA), положення Санітарної і фітосанітарної угоди Світової організації торгівлі (СОТ), законодавство з продуктів харчування ЄС.

Основними складовими частинами комп'ютерної системи для оцінки безпеки молока є мікроскоп типу МБР-1, відеокамера типу Quik Cam Home фірми Logitech або Philips, персональний комп'ютер типу Pentium з мінімальною конфігурацією. Для визначення ефективності комп'ютерної системи використовували культури мікобактерій: *M. tuberculosis* H37 Rv (з колекції ГИСК ім. Л.А.Тарасевича), *M. bovis* 8, *M. bovis* BCG, які висівали з

© Власенко В.В., Власенко І.Г., Крижак Л.М., Новгородська Н.В., Фаріонік Т.В., Шаваран В.М., Штенська О.Б., 2012

ліофілізованого стану спочатку на середовище Левенштейна-Йенсена, потім - на середовище Павловського.

Гомогенізовані культури суспензували в стимуляторі росту до концентрації 1 мг/мл., потім готували розведення (1:10) і ставили в термостат при температурі 37-38°C на 48 год. і висівали на середовище «Влакон».

Проводили відбір молока від корів, що реагували позитивно на туберкулін за загальноприйнятою методикою. В проби молока на 10 мл. додавали 2-3 краплі 5% розчину фенолу з метою інгібування росту супутньої мікрофлори додавали стимулятор росту і висівали на поживні середовища.

**Результати досліджень.** Європейським Парламентом та Радою 28 січня 2002 року було прийнято Постанову (ЄС) №178/2002, якою визначені загальні принципи і вимоги закону про продукти харчування, а також прийнято рішення про створення європейського органу контролю безпеки продуктів харчування і встановлення методів забезпечення безпеки продуктів (АВІ. №ЄС 31, с. 1). Дія постанови розповсюджується на всі країни ЄС. Мета постанови (ЄС) № 178/2002: «Створення основ для високого рівня захисту здоров'я людини та споживчих інтересів в галузі продуктів харчування, беручи до уваги різноманіття асортименту харчових продуктів». Це стало передумовою для створення міцної наукової основи для розпізнавання в сирому молоці стадійного розвитку збудника туберкульозу.

Для діагностування ми використовували мазки молока приготувані за загальноприйнятою методикою. При дослідженні молока використовували збагачення препаратом ВКБ.

Запропонований метод збагачення препаратом ВКВ (Власенко В., Крижак Л., Власенко І., 2012) дає можливість концентрувати збудника туберкульозу. Метод полягає в тому, що до молока в кількості 10 мл додають таку ж кількість препарату ВКВ (1:1) і кип'ятять 5 хвилин. Після охолодження вміст виливають у центрифужні пробірки, центрифугують при 1500 об/хв протягом 25-30 хвилин, надсадну рідину зливають, а з осаду роблять посів на поживні середовища та тонкі мазки, які висушують, фіксують та фарбують за методом Ціль-Нільсена. Мікроскопію проводили за загальноприйнятою методикою імерсійної системи з використанням комп'ютерних технологій мікроскопування.

Основними складовими частинами даної системи є мікроскоп типу МБР-1, відеокамера типу QuikCam Home фірми Logitech або Philips, персональний комп'ютер типу Pentium з мінімальною конфігурацією: частота роботи 166 MHz, ОЗП 16 MB, монітор, що підтримує 16-бітний режим і операційна система Windows 98. Вибір камери типу QuikCam Home обумовлений високими технічними характеристиками, низькою ціною та можливістю безпосередньої передачі зображень через Internet.

Відеокамера під'єднана до комп'ютера за допомогою стандартного порту USB.

Відеосенсор забезпечує розподільну здатність 300 тис. пікселів, формат зображення від 1604120 до 60480 точок на дюйм. При цьому кількість кольорів, що передаються, становить 256. Крім цього передбачений 8-бітний чорно-білий режим роботи.

Для функціонування даної системи розроблений спеціальний інтерфейс, який дозволяє фіксувати і виділяти необхідні ділянки мазка, проводити обробку зображення, створювати бібліотеку.

Інтерфейс має декілька діалогових вікон, а на принтері можна віддрукувати необхідні дані, у тому числі і фото зображення стадій розвитку збудника туберкульозу.

Обстеження необхідно проводити у певній послідовності, щоб не допустити повторення. Наприклад, якщо обстеження почато у центрі лівого краю мазка (біля номера), то поворотом гвинта обертаючого столик мікроскопа дуже повільно послідовно обстежити весь мазок, закінчивши обстеження у центрі правого краю. Кількість полів по одній довжині мазка відповідає, як мінімум 100. Потім треба посунути мазок вліво, щоб можливо було обстежити наступне поле.

Якщо агенти стадій розвитку мікобактерій туберкульозу (МБТ) виявляються раніше ніж буде обстежено 100 полів зору мікроскопа, але не менше 20-50, то обстеження можна закінчити і результат дослідження вважати позитивним. Результати наших досліджень наведені в табл. 1.

Таблиця 1

## Результати досліджень

Назва дослідного матеріалу	Кількість проб	Результати мікроскопії				Бактеріологічні дослідження (ріст)			
		Світлова мікроскопія		Комп'ютерна		Середовище Левенштейна – Йенсена		Середовище «Влакон»	
		Факт	%	Факт	%	Факт	%	Факт	%
M. tuberculosis H37	5	5	100	5	100	5	100	5	100
M. bovis 8	10	10	100	10	100	10	100	10	100
M. bovis BCG	10	10	100	10	100	10	100	10	100
Молоко інфікованих корів збудником туберкульозу	10	1	10	10	100	-	-	100	100

Як видно з табл. 1, результати мікроскопічних і бактеріологічних досліджень тест-культур з середовища Павловського різниці не мали, а при дослідженні мазків молока світловим мікроскопом виявилось позитивних мазків лише 10%, тоді як комп'ютерна мікроскопія-100%.

Після посіву досліджуваних проб через 2-4 доби на досліджуваному середовищі з'являлися круглі напівпрозорі дрібні колонії сіро-білих кольорів, іноді - з жовтуватим відтінком, що легко знімаються із середовища при приготуванні мазків.

У процесі перегляду мазків з отриманих колоній, що вирости на 2-4 добу на досліджуваному середовищі, виявлені поліморфні форми: дрібні коки палички різної величини, прямі й вигнуті, із зернистістю (при фарбуванні за Ціль - Нільсеном - від рожевого до червоно-фіолетових кольорів), тобто ріст культур з молока інфікованих корів збудником туберкульозу на середовищі

«Влакон» був в 100% досліджуваних проб, а на середовищі Левенштейна – Йенсена – відсутній. Отже, можна думати, що в середовище Левенштейна – Йенсена входить малахітовий зелений, який ігібує ріст не лише супутньої мікрофлори, але і збудника туберкульозу, який має понижену ферментативну активність.

При перегляді мазків культур, вирощених на досліджуваному середовищі протягом 1,5 міс. і пофарбованих за Ціль - Нільсеном, виявлені розсипи коків, ди - і тетракоків, у великій кількості - палички різної величини із зернистістю, а також інші форми червоних кольорів.

Таким чином, при культивуванні мікобактерій на досліджуваному середовищі підтверджена їхня здатність трансформуватися в класичні палички.

При комп'ютерній мікроскопії мазків з молока корів, що реагували позитивно на туберкулін, спостерігали клітини рожево-червоного кольорів: коки дрібні й великі палички короткі й довгі із зернами, прямі й вигнуті, палички.

Для запобігання хибних результатів при проведенні бактеріоскопії виникає необхідність оцінити наявність живих мікобактерій в мазку, оскільки вони не фарбуються за методом Ціля-Нільсена, а тому дуже важливо визначити життєздатність мікобактерій. З цією метою приготований мазок молока від вищезгаданих корів фіксували над полум'ям, фарбували 1,0% розчином малахітового зеленого (рН 4,1) протягом 10 хвилин, підігріваючи мазок до появи парів. Після цього фарбу зливали, мазок промивали водою і забарвлювали карболовим фуксином (в розведенні 1:5) протягом 5 хвилин. Живі мікобактерії фарбуються в зелений колір, а нежиттєздатні — в червоний.

В результаті проведених досліджень встановлено, що всі досліджувані мазки молока від корів, які реагували на введений туберкулін позитивно, в 100 полях зору мікроскопа мали від 7 до 43 клітин збудника туберкульозу. Можна думати, що при фіксації над полум'ям спиртівки мазків молока не вбиваються до кінця мікобактерії, а тому вони погано фарбуються за методом Ціль-Нільсена .

Запропонований метод збагачення мікобактерій в молоці препаратом ВКВ дає можливість концентрувати збудника туберкульозу за допомогою препарату ВКВ і при фіксації мазка клітини мікобактерій приходять до неживого стану. В результаті цього та комп'ютерних технологій (значне збільшення) покращується дослідження з виявлення збудника туберкульозу.

#### **Висновки:**

1. Основою гарантування безпеки молочної продукції в Україні є система моніторингу залишкових кількостей санітарно небезпечних збудників і токсичних речовин у молочних продуктах харчування.

2. Запропонована комп'ютерна система може бути з успіхом використана при оцінці біологічної безпеки молока-сировини, що посилить контроль за показниками якості та безпеки.

3. Запропоновано поживне середовище «Влакон», за допомогою якого можна мінімізувати бактеріальне обсіменіння молока в процесі його отримання.

4. Кількісна оцінка ризику повинна здійснюватись на базі нових систем контролю санітарної безпеки харчових продуктів і стає особливо важливою для проведення міжнародної торгівлі харчовими продуктами.

#### Література

1. Барбара Якобз. Безопасность продуктов питания в ЕС. // Продукты и ингредиенты .Київ - 2005. №7(16) С.64-66

2. Мельничук С.Д., Хмельницький Г.О., Якубчак О.М. Якість і безпека продукції тваринництва: сучасний стан і перспективи. // Сучасна ветеринарна медицина Київ - 2005. - №4.С. 6-7

3. Матеріали міжнародного інституту природничих наук ( ILSI). Оценка безопасного для здоровья содержания химических соединений в продуктах питания. // Пищевые ингредиенты сырье и добавки. - 2005. Москва -№1С.68-69

4. Гойчук О.І. Продовольча безпека та її забезпечення в Україні. Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Вип.,4. - Миколаїв, 2001, -6с. 205-211.

5. Пароля О.Б. Качество пищевой продукции как элемент государственной политики в сфере повышения уровня здоровья нации. Международный научно-теоретический журнал Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария .№ 3, 2004, - С.68-70

6. Власенко В.В. Туберкулез в фокусе проблем современности. Винница: Наука. 1998. 35 с.

7. Власенко В.В., Багрий П.И. Стимулятор роста возбудителя туберкулеза «Ридын», питательная среда для выделения возбудителя туберкулеза, способ получения питательной среды, способ выделения возбудителя туберкулеза на питательной среде. Патент Украины № 43467. Бюллетень № 11.17.12.2001.

8. Власенко В.В., Лысенко А.П., Дзюмак М.А. и др. Экологический мониторинг при туберкулинодиагностике крупного рогатого скота. Агроэкологічний журнал. 2003. № 1. С. 76-79.

9. Лысенко А.П. Власенко В.В., Агеева Т.Н. и др. Стимулятор роста и среда ВКГ для ускоренного выделения микобактерий, культуральные, патогенные и антигенные свойства изолируемых культур // Ветеринарная медицина.

#### Summary

*In work the modern state and prospects of improvement of quality and safety of milk in Ukraine is explored. Offered new approaches to the improvement of quality and safety of milk from the use of computer technologies and new nourishing environments.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК: 637.23 (065.3)

**Власенко В.В.**, д. б. наук, професор<sup>©</sup>*Вінницький національний аграрний університет***Власенко І.Г.**, д. мед. наук, професор*Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ***Новгородська Н.В.**, к. с.-г. наук, доцент*Вінницький національний аграрний університет*

## ХАРАКТЕРИСТИКА СУХОГО МОЛОКА, ВИРОБЛЕНОГО НА СУШАРКАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ФЛЮЇДНОГО ДНА

*У статті висвітлені результати дослідження сухого молока згідно з ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні вимоги», виготовленого на сушильній установці з використанням флюїдного дна. Використання розпилювальної сушильної установки із флюїдним дном на Тульчинському маслосирзаводі дає можливість виробляти сухе молоко високої якості, що дозволяє підвищити рівень рентабельності виробництва до 31 %, що на 9 % вище технології виробництва сухого молока без використання флюїдного дна.*

**Ключові слова:** *сухе молоко, якість, сушильна установка, флюїдне дно, показники*

**Вступ.** Одним із основних продуктів харчування людини, що забезпечує організм всіма необхідними поживними, мінеральними і біологічно-активними речовинами, є молоко.

Однак, молоко являє собою високопоживне середовище для розвитку мікроорганізмів і піддається швидкому бактеріальному і ферментативному псуванню.

Молоко є повсякденним продуктом харчування і в той же час воно має обмежений термін зберігання, пов'язаний з високим вмістом води. Отримання молока має сезонний характер. До того ж, у районах, віддалених від великих міст і промислових центрів, все молоко не може бути перероблено на молочні продукти.

Консервування молока додатково вирішує питання розширення асортименту молочних продуктів, зниження потреби в тарі, транспорті, складських приміщеннях за рахунок зменшення обсягу продуктів при консервуванні.

Сухе молоко (СМ) – дуже цінний молочний продукт з високим вмістом повноцінного білка, кальцію, комплексів вітамінів. Виробництво такого продукту доцільне, так як це продукт тривалого терміну зберігання, зручний для приготування їжі, має приємний смак і високу харчову цінність. СМ використовують у багатьох виробництвах як напівфабрикат, воно є цінним

---

<sup>©</sup> Власенко В. В., Власенко І.Г., Новгородська Н.В., 2012

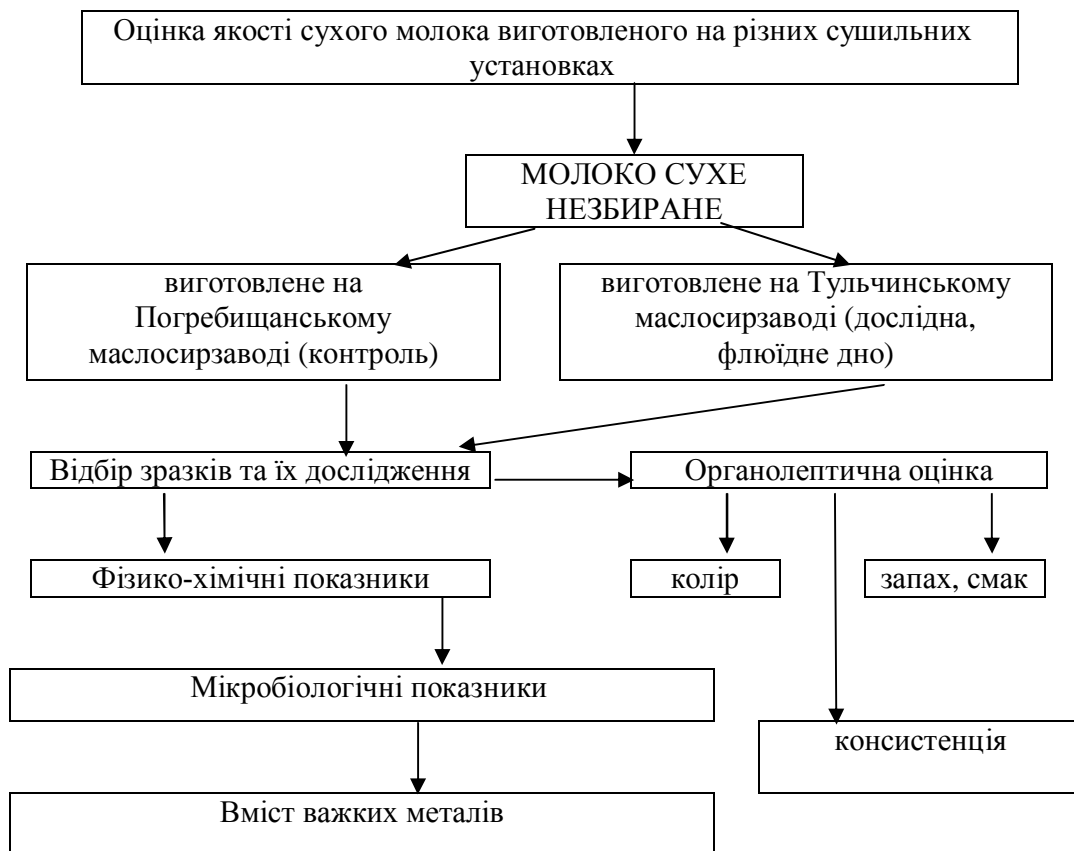


продуктом в умовах ринку.

Проблемою виробництва сухих молочних продуктів в Україні займалися ряд учених [1-6], але на жаль українські підприємства не виробляють сухих молочних продуктів відповідно до нормативів міжнародних стандартів, що забезпечувало б конкурентоспроможність своєї продукції. У виробництві сухих молочних продуктів переважно набула поширення розпилювальне сушіння, в процесі якого при дотриманні режиму роботи сушильних установок одержуємо продукти з якісними показниками.

Мета роботи – дослідити процес сушіння молока з використанням розпилювального сушіння із флюїдним дном та визначення безпечності продукту у порівнянні з іншими технологіями.

**Матеріал і методи.** Дослідження сухого молока виготовленого на різних типах сушильних установок проводилось за схемою, рис. 1.



**Рис. 1. Схема проведення досліджень**

Дослідження проводили на відповідність ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні вимоги»

**Результати дослідження.** Сушіння використовується для одержання сухого молока, сироватки, лактози, казеїну і може розглядатися як метод

консервування, що ґрунтується на принципі мінімізації дії вологи на продукт в цілому.

На Тульчинському маслосирзаводі було проведено оновлення і модернізація основного устаткування цеху. Модернізація включала реконструкцію розпилювальної сушильної установки, куди було розміщено розпилювач молока И7-ОРБ. Розпилювач встановлюється на верхньому майданчику сушарки.

Органолептична оцінка якості сухого молока приведена у таблиці 1.

Таблиця 1

### Органолептичні показники якості молока сухого незбираного

Показник	Характеристика сухого незбираного молока	
	Контроль	Дослід
Смак та запах	Виразений перепастеризованого молока, без сторонніх присмаків та запахів	Властиві свіжому пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	Дрібний сухий порошок або порошок, який складається з агломерованих частинок сухого молока.	
	Зустрічається велика кількість грудочок, які погано розсипаються при механічному впливі	Зустрічається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються при механічному впливі
Колір	Кремовий, зустрічаються окремі пригорілі частинки.	Білий з легким кремовим відтінком

За органолептичними показниками зразок дослідного сухого незбираного молока відповідає встановленим вимогам за кольором, смаком, запахом та консистенцією. Молоко контрольного зразка не відповідає встановленим вимогам щодо консистенції, зазначений зразок має досить грубу, неоднорідну консистенцію, з наявністю значної кількості щільних грудочок, що не відповідає нормативній документації. Колір в усіх досліджуваних зразках відповідає встановленим вимогам, хоча у контрольному зразку зустрічаються окремі пригорілі частинки. Всі зразки мають чисті смак і запах, характерні для сухих сумішей. Загалом, зразок Тульчинського сухого молока, що підлягало дослідженню, за органолептичними показниками заслуговує досить високої оцінки.

Крім органолептичних показників якості сухого незбираного молока проводили фізико-хімічні, зокрема визначали: масову частку вологи, масову частку жиру та кислотність (табл. 2).

На основі проведених досліджень було встановлено, що за фізико-хімічними показниками зразки відповідають вимогам для сухого незбираного молока, згідно з ДСТУ 4273:2003.

Таблиця 2

**Фізико – хімічні показники якості молока сухого назбираного**

Показник	Сухе молоко		± дослідні до контрольних
	контроль	дослід	
Масова частка жиру, %, не менше	20	21	+1 1
Масова частка вологи, %, не більше	4,5	4,0	- 0,5
Індекс розчинності, см <sup>3</sup> сирого осаду, не більше:	0,4	0,3	-0,1
Кислотність, °Т, не більше	21	21	-
Чистота, група, не нижче	II	I	-

Так, масова частка вологи у сухому незбираному молоці Тульчинського маслосирзаводу не перевищувала 4%, але в зразку сухого молока Погребищанського маслосирзаводу цей показник дещо перевищував норму і становить 4,5% відповідно, що на 0,5% вище порівняно з зразком Тульчинського сухого молока. Аналізуючи вміст жиру, слід відзначити досить високий вміст жиру в сухому незбираному молоці дослідного зразка, який становить 21 %, тоді як у контрольному - 20% жиру, що відповідає нормі, але на один відсоток нижче порівняно з Тульчинським сухим молоком. Кислотність у всіх зразках, що підлягали дослідженню, відповідає встановленим вимогам.

Результати мікробіологічних досліджень сухого незбираного молока різних виробників, при різних способах сушіння наведено у табл. 3.

Таблиця 3

**Мікробіологічні показники якості**

Показник	Сухе молоко		± дослідні до контрольних
	контроль	дослід	
Кількість МАФМ в 1,0 г сухого молока, КОЕ, не більше	70000	50000	- 20000
БГКП в 0,1 г	відсутні	відсутні	-
Патогенні м/о в тому числі сальмонели в 25 г	відсутні	відсутні	-
Кількість дріжджів в 1,0 г, од., не більше	відсутні	відсутні	-
Кількість пліснявих грибів в 1,0 г, од., не більше	відсутні	відсутні	-

Отже, таке підвищення вмісту мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів (МАФМ) в 1 г сухого молока у зразках Погребищанського маслосирзаводу, може бути як від якості сировини, так і можна вважати, що використання сушильної установки із флюїдним дном покращує мікробіологічні показники сухого молока.

Результати досліджень сухого молока за вмістом важких металів залежно від будови сушильних установок, наведено у табл. 4.

Таблиця 4

**Вміст важких металів та мікроелементів**

Продукція	мг на 1 кг сухого молока			
	свинець ГДК 0,1	кадмій ГДК 0,03	мідь ГДК 1,0	цинк ГДК 5,0
контроль	0,06	0,025	0,48	1,60
дослід	0,083	0,023	0,40	2,08
± дослідні до контрольних	+0,023	- 0,002	- 0,08	+0,48

Як показують дані досліджень, у зразках сухого молока визначали вміст свинцю, кадмію, міді, цинку. Концентрація відповідних металів була у межах гранично допустимих концентрацій (ГДК).

**Висновки.** Використання розпилювальної сушильної установки із флюїдним дном на Тульчинському маслосирзаводі дає можливість виробляти сухе молоко високої якості, відповідно при однаковій його собівартості з Погребищанським сухим молоком – 18 грн., реалізаційна ціна на 18 % вища, що дозволяє підвищити рівень рентабельності виробництва до 31 %, що на 9 % нижче технології виробництва сухого молока без використання флюїдного дна.

#### Література

1. Атаназевич В. И. Сушка пищевых продуктов. – М.: ДеЛи, 2000 – 269 с.
2. Власенко В. В., Машкін М. І., Бігун П. П. Технологія виробництва та переробки молока та молочних продуктів. – Вінниця: Гіпаніс, 2000. – 306 с.
3. Кузнецов В. В., Шиллер Г. Г. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности: Справочник. – Спб: ГИОРД, 2006. – 480 с.
4. Новаленко Н. О., Семко Т. В. Контроль молочної сировини при виробництві сухого молока / Збірник ВНАУ сільськогосподарські науки. – 2011. - № 6 (46). – С. 155–158.
5. Сауляк В. С. Сухое молоко // Молокопереробка. – 2010. – № 7. – С. 37–42.
6. Сабодаш С. М., Якуба О. Р., Касянчук В. В. Дослідження процесу сушіння молока в сушарках із псевдо зрідженим шаром // Вісник СНАУ. – №3 (19), 2008. – С. 111–114.

#### Summary

**V. Vlasenko, I. Vlasenko, N. Novgorodsca**

*The article highlights the results of milk powder by ISO 4273:2003 "Milk and cream powder. General technical requirements", produced by drying installation with the use of fluid bed. The use of spray drying installation of fluid down to Tul'chin Creamery makes it possible to produce high quality milk powder, which allows to improve profitability by 31%, which is 9% higher technology production of milk powder without the use of fluid bed.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 637.338

**Гачак Ю.Р.**, к.б.н., професор університету ©**Ваврисевич Я.С.**, доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З.Гжицького***ВИГОТОВЛЕННЯ МІНІ-СИРУ З РОСЛИННОЮ БІОДОБАВКОЮ**

*Вивчено особливості технології міні-сиру із рослинною біодобавкою із спіруліни та топінамбуру.*

**Ключові слова:** *сир, біодобавка, спіруліна, топінамбур.*

**Вступ.** У сучасних умовах в Україні навіть під час кризи сироварство продовжує розвиватись. Серед основних напрямків його розвитку слід виділити декілька напрямків. Першим, традиційним, є відновлення втрачених виробництв, розширення асортименту, нарощування потужностей, впровадження нових технологій.

Ще одним цікавим напрямком діяльності є наповнення сирів традиційного спектру новими властивостями, створеними з врахуванням базових закономірностей технологічних процесів виробництва, існуючих умов сьогодення.

Вкрай важливим у цьому плані видається нам використання сичужних сирів як “молочної основи” при створенні продуктів лікувально-профілактичного харчування. Як добавки тут можуть бути використано різноманітні біодобавки (мікроелементи, вітаміни, біодобавки та багато інших).

Більш привабливим видається застосування натуральних рослинних біодобавок, що містять значний вміст дефіцитних мікроелементів та інших біологічно активних речовин, в технології сирів.

У зв'язку з цим і були поставлені завдання щодо розробки способів і методів використання різноманітних вітчизняних біодобавок як складників сичужного сиру, удосконалення технології сирів з різними біодобавками, оцінки їх органолептичних та технологічних властивостей.

Широке зацікавлення споживачів до сирів зумовлене його високою біологічною цінністю, широкою гамою смакових відтінків та порівняно довготривалим терміном дозрівання.

У зв'язку з цим, використання як біодобавок рослинних складників в технологічному процесі виробництва сирів видається нам важливим як з теоретичної, так і з практичної точки зору. Експерименти в цьому напрямку видаються нам перспективними та цікавими, що міститимуть практичні рекомендації для виробництва, а в результаті випуск нового продукту, який буде корисним потенційним споживачам.

**Матеріал і методи.** Експериментальні дослідження проводились в умовах лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького та в умовах виробництва.

Метою проведення досліджень було вивчення органолептичних та технологічних характеристик і властивостей міні-сиру із застосуванням рослинної біодобавки “Спіруліна+топінамбур”.

Теоретичною основою щодо проведення експериментів було використання технології сичужного сиру “Естонський”.

Дослідження передбачали виконання декількох серій досліджень. У першій серії досліджень вивчалися особливості технології виробництва нового виду сиру (на базі сиру “Естонський”) із використанням спеціальних міні-форм, а також особливості формування сирного зерна, особливості його пресування, соління головок та дозрівання сиру.

Наступна серія досліджень передбачала вивчення способів і методів внесення вітчизняної рослинної біодобавки “Спіруліна+топінамбур” при виробництві нового виду міні-сиру в умовах підприємства та визначення оптимальних доз біодобавки.

Біодобавка „Спіруліна з топінамбуром” (*Spirulina platensis* 50% + *Helianthus tuberosus* 50%) ТУУ 20898991.002-200).

Поєднання фармакологічних дій спіруліни та топінамбуру – високоефективний лікувальний профілактичний засіб широкого спектру дії, а саме: атеросклероз, цукровий діабет, імунодефіцитні стани, остеохондроз, порушення обміну речовин, анемії, захворювання печінки (холецистити, гепатити), корекція маси, дисбактеріоз кишечника, виведення токсичних речовин, солей, важких металів, радіонуклідів.

Основною сировиною для виготовлення цього препарату є синьо-зелена водорість *Spirulina platensis* – одна із найстаріших рослин на землі. Вона зберігає в собі біологічну інформацію про високу адаптацію і витривалість (зберігає життєдіяльність при коливанні температури від – 100°C до 50°C), нагромаджену протягом сотень мільйонів років.

Комплекс амінокислот, вітамінів та мікроелементів, що їх містить харчовий складник спіруліна, розроблено і збалансовано самою природою. Цей біологічний додаток має певний набір амінокислот та інших поживних речовин, потрібних для нормальної життєдіяльності організму людини.

Спіруліна – дивовижно багате джерело натурального білка, в ній 60-70% протеїну (для прикладу у яйцях – 47%, у яловичині – 18-21%, у порошок сої – 37%). Спіруліна – джерело гамма-лінолевої кислоти, надзвичайно важливої при лікуванні сексуальних розладів у жінок і чоловіків, а у сполученні з вітаміном Е поліпшує функцію органів відтворення і сприяє нормальному перебігу вагітності.

Спіруліна містить практично всі вітаміни (за винятком вітаміну Д). Цікаво те, що їх активність значно вища ніж синтезованих; β-каротину в ній більше у

25 разів, ніж у сирій моркві, вітаміну В<sub>12</sub> більше, ніж у будь-якому продукті харчування.

Ця рослина має у своєму складі такі мікроелементи: мідь, срібло, марганець, магній, кальцій, калій, натрій, фосфор, йод і селен. Спіруліна - найбагатше джерело заліза (у 58 разів більше, ніж у сирому шпинаті й у 28 разів більше, ніж у сирій яловичій печінці).

Саму спіруліну на даний час широко використовують при лікуванні атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, цукрового діабету, залізодефіцитної анемії, онкологічних і психологічних захворювань, вона знижує терміни загоювання післяопераційних ран, стимулює відновлення кісткових тканин у разі переломів, що повільно заживають.

Ще одним важливим складником вказаної біодобавки є топінамбур.

Важливою особливістю рослини є наявність у коренях великої кількості полісахариду інуліну, при розщепленні якого в організмі утворюється фруктоза, що необхідна в харчовому раціоні хворих цукровим діабетом. Пектини, клітковина, органічні кислоти зв'язують токсичні речовини, солі важких металів, в тому числі і радіоактивні елементи і сприяють їх виведенню з організму. Наявні окремі повідомлення про відновлення пігментації при вітіліго внаслідок застосування цього складника.

Спіруліна в поєднанні з топінамбуром – один з найцінніших харчових продуктів, що має лікувально-профілактичні властивості.

Дози даної біодобавки для сиру розроблялись нами на основі рекомендованих добових норм споживання сиру для різних вікових груп та лікувально-профілактичних доз біодобавки. Сама біодобавка вносились нами безпосередньо у сирне зерно, перед формуванням відповідних міні-форм.

Як показали попередні, проведені на кафедрі технології молока і молочних продуктів ЛНУВМ та БТ дослідження (Гачак Ю.Р., Лучка І., 2001; Гачак Ю.Р., Чайка О., 2002, Гачак Ю.Р., Данилюк, 2005; Ваврух С., 2008; Гачак Ю.Р., Патер А.Є., 2007-2009) кращим та економнішим є метод внесення рослинних біодобавок у готове сирне зерно, а не у нормалізовану молочну суміш до її сквашування у сирній ванні.

Враховуючи вище наведене, запропонована рослинна біодобавка у визначеній дозі вносились нами у сирне зерно безпосередньо, зерно перемішувалось і формувалось у міні форми.

Дози біодобавок розраховувались на масу однієї головки сичужного сиру (280-300 г), враховуючи добові норми споживання сирів, за відповідною схемою:

Варіанти	Доза біодобавки (г)	Втрати (г)	Всього (г)
I	0,10	0,05	0,15
II (оптимальна)	0,20	0,10	0,30
III	0,30	0,15	0,45
IV	0,40	0,15	0,55

Дози біодобавки “Спіруліна+топінамбур” вносились із врахуванням втрат (вихід із сироваткою та при пресуванні).

Слід констатувати, що визначальним фактором при додаванні рослинних біодобавок було збереження (максимально можливе наближення) до нормативних характеристик сиру.

Для оцінки якісних характеристик міні-сиру та при дегустаціях нами відбирались середні проби сиру згідно існуючих загальновідомих вимог.

**Результати досліджень.** Важливим напрямком у вирішенні сучасних проблем молокопереробних підприємств є виробництво комбінованих молочних продуктів, що передбачає використання різноманітних стандартизованих біодобавок, і що особливо важливо - з рослинної сировини. Ця ефективність обумовлена, перш за все, суттєвим скороченням витрат виробництва, а також тенденціями змін структури харчування населення, що пов'язані з необхідністю більш здорового харчування.

Вкрай важливою проблемою залишається використання у молочному виробництві компонентів рослинного походження. Поєднання сировини рослинного і тваринного походження дозволяє у максимальній мірі скорегувати склад і властивості продуктів. Використання таких добавок дозволяє поповнити дефіцит есенціальних харчових речовин, підвищити неспецифічну резистентність організму до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища. У сучасних умовах теоретичні гіпотези вже отримують наукове підтвердження та виробниче застосування.

Захарова Л.М. та співавтори (2000), пропонують основні технологічні параметри виготовлення м'якого кислотно-сичужного сиру з рослинними компонентами.

С.П.Петрова (2001) пропонує оптимальні дози рослинних компонентів для внесення в сухі молочні продукти, які забезпечують отримання продуктів із заданою структурою і якісними показниками. Ці рослинні компоненти мають високий вміст вітаміну біотину і мікроелементу цинку.

Павлюком Р.Ю. та співавторами (2009) розроблено технологію функціональних концентратів з сухої сироватки, збагачених каротиноїдами гарбуза, лікарської та пряно-ароматичної сировини.

Гніцевич В.А., Вольнова Н.В., Обрешков І. (2009) пропонують використання кореня солодки в розробці рецептури напівфабрикату на основі знежиреного молока.

За результатами експериментів Вольнової Н.В., Дикун І.Л. (2009) розроблено технологію напівфабрикату на основі знежиреного молока з використанням радіоли рожевої.

Ракова В.П., Кудінова О.В. (2009) пропонують використовувати пасти горіхів при виробництві спредів лікувально-профілактичного спрямування. Родак О.Я. (2009) досліджено використання екстрактів квіток нагідок та листя мучниці для покращення смакових характеристик спредів та збільшення термінів їх зберігання.

І, нарешті, Рудавська Г.Д., Козловські О.А. (2006) довели доцільність використання БАД "Еламін" у технології сирів з чеддеризацією сирної маси. На



основі отриманих результатів доведено, що використання еламіну підвищує якість сирів та прискорює їх дозрівання.

Як рослинну біодобавку нами використано біологічно-активну добавку, до складу якої входить спіруліна в поєднанні з топінамбуром, яку додавали до сирного зерна в технологічному процесі виробництва міні- сиру.

Виготовлення сичужного міні-сиру проводилось за традиційною схемою виробництва сиру "Естонський". Однак, окремі операції були дещо змінені.

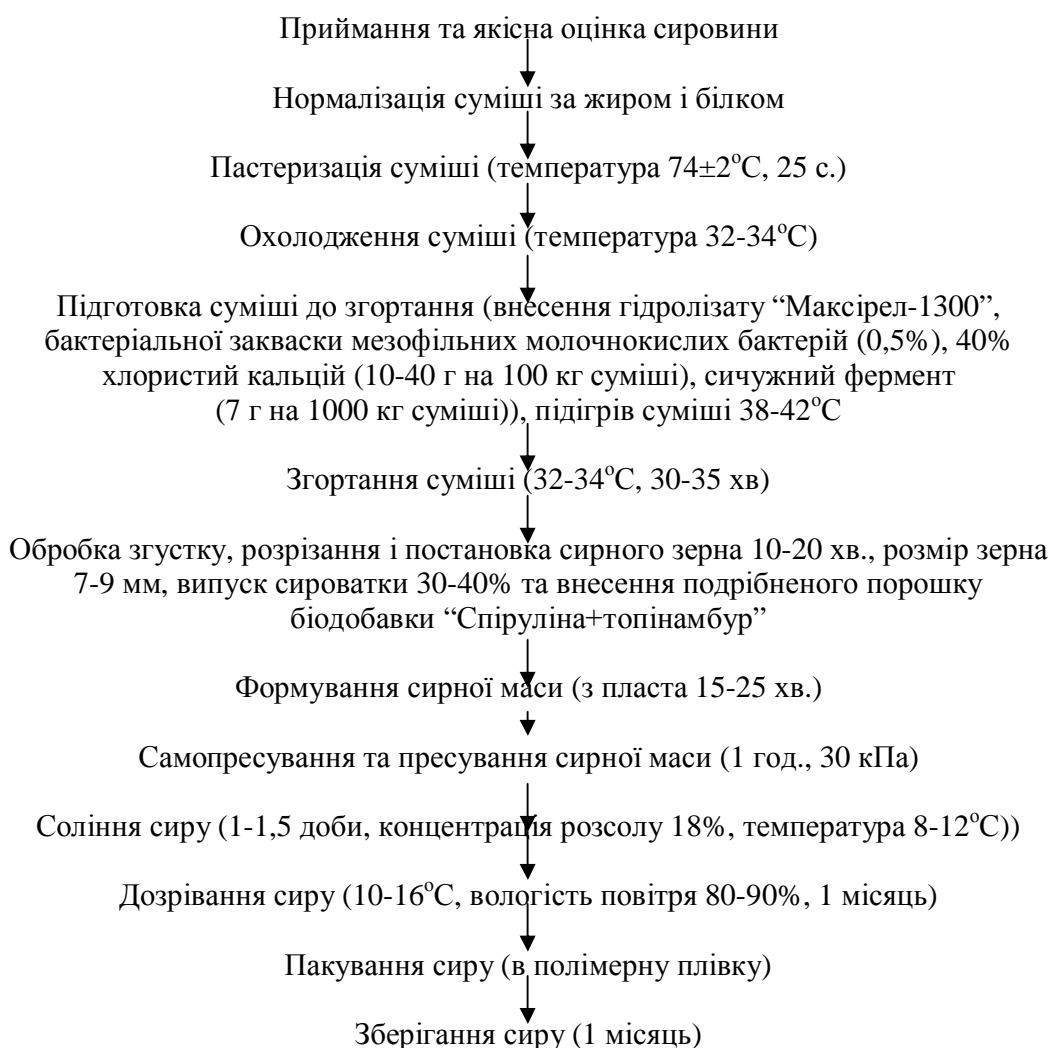
Так, при підготовці суміші до згортання у суміш вноситься гідролізат (гідролізована закваска із розрахунку 0,1% до маси нормалізованої суміші), сичужний фермент вносився у дозі 7 г на 1000 кг суміші.

Технологічні процеси згортання, обробки новоутвореного сирного згустку проводять за традиційною технологією базового сиру "Естонський" і в послідовності (приведений у технологічній діаграмі). Зрозуміло, що застосування міні-форм для виготовлення головок сиру вплинуло на технологічний процес виготовлення продукту (міні-сир), а внесення рослинної біодобавки "Спіруліни+топінамбур" - на формування його органолептичних та технологічних характеристик, скорочення термінів дозрівання сиру.

У таблиці 1 наведено органолептичні показники сиру "Естонський" та дослідного міні-сиру (за результатами проведених нами експериментів). Аналіз органолептичних характеристик базового та дослідного зразків сиру засвідчив їх деяку зміну у зв'язку із модифікаційними змінами традиційної технології. Тісто набувало світло-зеленувато-жовтого сітчастого забарвлення, нерівномірного по масі, смак і запах міні-сиру поряд із збереженням традиційного сирного злегка кислого відтінку став більш ситним. Консистенція залишилась порівняно пружною, нещільною, а поверхня блискучою. Однак, слід відзначити, що із збільшенням дози біодобавки вище оптимальної дози (0,45 г/на головку сиру) консистенція ущільнюється і стає матовою і кришиться. При огляді рисунку сиру дослідного зразку з біодобавками, порівняно із традиційним продуктом, нами виявлене наступне: на розрізі рисунок характеризувався вічками різної форми (круглі, овальні, окремі трикутні) більш-менш рівномірно розташованими по перерізу батону. Продукт зберіг тонку кірку, на якій не виявлено пошкоджень чи ущільнень.

Поряд з цим, дослідний зразок міні-сиру характеризувався оригінальною формою (кругла головка), зовні покрита полімерною плівкою. Із збільшенням дози біодобавки вище оптимальної тісто ставало крихким із більш темно-сірим забарвленням та матовим відтінком.

Згідно з нормативними вимогами, до переліку основних технологічних показників, за якими контролюють виробництво сирів, відносять масову частку жиру, вологи, рН сиру та масову частку солі, що наведені в таблиці 2.

**Технологічна діаграма виробництва сичужного міні-сиру з рослинною біодобавкою “Спіруліна+топінамбур”**

У таблиці 2 дані показники наведені у базовому сири “Естонський” та міні-сиру з рослинною біодобавкою “Спіруліна+топінамбур” дослідних зразках. Як видно із цифрового матеріалу таблиці фізико-хімічні показники сиру традиційного виробництва були в нормативних межах. Так, жирність продукту становила 45%, масова частка вологи 44-43%. Величина рН сиру після пресування 5,2-5,4, а зрілих зразках була нижчою - 5,1-5,2. Зразки сиру були масою 2-3 кг із 1,5-2,5% солі та мали енергетичну цінність 358 ккал.

Таблиця 1  
Органолептичні показники сичужного сиру “Естонський” та міні-сиру з рослинною добавкою

Назва сиру	Назва показників та їх характеристика				
	смак і запах	консистенція, поверхня	Рисунок	зовнішній вигляд	колір, стан тіста
Сир “Естонський” (традиційного виробництва)	Виразений сирний, злегка кислуватий, допускається наявність легкої пряності	пластична, однорідна по всій масі	вічка круглої, овальної форми, рівномірно розташовані по всій масі	кірка рівна, тонка, без пошкоджень покриття полімерним комбінованим сплавом, круглий брусок	Тісто пластичне, біло-жовтого кольору, однорідне по всій масі
Міні-сир з рослинною добавкою “Спіруліна+топінамбур”	свіжий, сирний, злегка пряний, злегка гострий, ситний	злегка пружна, порівняно щільна, поверхня блискуча	вічка різної форми (округлі, овальні), окремі трикутні	кірка тонка, без пошкоджень, суцільно покриття полімерною шлівкою, дрібна кругла головка	Тісто пластичне, світло зеленувато-жовте сітчасте, неоднорідне по всій масі

Таблиця 2

Технологічні показники сиру “Естонський” та міні-сиру з рослинною добавкою

Назва сиру	Технологічні показники сиру, %					Форма сирного батону	Енергетична цінність, ккал
	мгж, %	мг вологи		Сіль %	Маса батону		
		після пресування	Зріл ого пресування				
Сир “Естонський” традиційний	45	44	43	рН сиру після пресування	5,1-5,2	2-3	358
Міні-сир з рослинною добавкою “Спіруліна+топінамбур”	44	42	41	після пресування	5,3-5,4	0,3-0,4	372



В той же час, фізико-хімічні показники міні-сиру характеризувались певними змінами порівняно із базовими. Так, масова частка жиру становила у сирі 44%, вміст вологи після пресування 42%, а зрілого 42-41%, визначення рН показало, що її величини склали у сирі після пресування 5,3-5,4, а у зрілому продукті - 5,2-5,3. Вміст солі у сирі складав 1,8%. Міні-сир являв собою круглу міні головку масою 0,3-0,4 кг жовто-зеленого кольору, запакований у термоусадкову плівку.

Додавання до сирного зерна рослинної біодобавки не змінило у зразках нормативних характеристик, але й підвищило їх енергетичну цінність (372 ккал проти 358 ккал).

**Висновки.** 1. Запропонована технологія міні-сиру з рослинною біодобавкою, із використанням міні-форм.

2. Запропоновано оптимальну дозу лікувально-профілактичної біодобавки “Спіруліна+топінамбур” із розрахунку 0,30 г на головку сиру

3. Застосування рослинної добавки забезпечує оптимальні органолептичні показники пропонованого продукту.

4. У випадку використання рослинної біодобавки “Спіруліна+топінамбур” в технології виробництва міні-сиру з рослинними біодобавками основні технологічні показники (рН, мчж, масова частка вологи) знаходяться в межах нормативних вимог.

5. Міні-сир з рослинними біодобавками із додаванням рослинної біодобавки “Спіруліна+топінамбур” розширює вітчизняний асортимент продуктів лікувально-профілактичного напрямку.

#### Література

1. Технологічні інструкції по виробництву сичужних сирів.
2. Берестов В.А. Спируліна: наше здоров'я и долголетие. – Николаев, 1999 г. – 28 с.
3. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 140 с.
4. Гачак Ю.Р., Варивода Ю.Ю., Патер А.О. Патент на корисну модель №36735 «Спосіб виготовлення твердого міні-сиру, збагаченого біологічно-активними речовинами», Київ, 2008.
5. Козак М. В., Гачак Ю. Р., Наговська В. О. Особливості виробництва сичужних і плавлених сирів та їх санітарна оцінка. -Львів, 2010.-288с.

#### Summary

**Hachak J.R.**, professor of university department of milk technology  
**Vavrysevych J. S.**, lecturer of university department of inorganic and organic chemistry

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z.Gzhytskyj, Lviv, Ukraine*

#### MINI-CHEESE PRODUCTION WITH PLANT BIOADDITION

*It was studied the peculiarities of mini-cheese technology with plant addition of spiruline. It was also studied the organoleptic, technological and science of commodities indices of experimental production and optimal dose of carried in addition.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 637.521

Глушак А., студент 1 року магістратури ©

Штонда О.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

### АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬГІНАТІВ У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

*При загальній тенденції до поліпшення харчової цінності і структурно-механічних властивостей нового асортименту комбінованих січених м'ясопродуктів, застосування харчових і біологічно активних добавок не завжди вирішує питання створення продукції функціонального призначення. Перспективним шляхом розширення асортименту цієї групи продуктів є використання харчових волокон, необхідність включення яких обґрунтована не тільки вираженими дієтичними і лікувально-профілактичними властивостями, але і їх дефіцитом в раціонах живлення практично всіх груп населення.*

**Ключові слова:** альгірати, водорості, напівфабрикати, функціональне призначення, біологічно активні речовини.

Серед харчових волокон для розробки продуктів функціонального призначення можна виділити продукти переробки морських водоростей, частково, альгірати. Альгірати є одними з безпечних і широко апробованих у харчовій технології природних ентросорбентів, що виводять з організму радіонукліди і важкі метали за рахунок сорбції, іонообміну і комплексоутворення (мінімальна добова ефективна доза альгіратів - 50 міліграм на 1 кг маси тіла). Доцільність регулярного вживання альгіратів у їжу підтверджена всебічними медико-біологічними дослідженнями, які показали терапевтичний ефект їх використання при лікуванні гастроентерологічних і серцево-судинних захворювань, цукрового діабету, ожиріння і т.д.

В зв'язку з цим дослідження, направлені на розробку нового асортименту м'ясних січених виробів функціонального призначення з комплексним використанням альгіратів як біологічних добавок і наповнювачів, є актуальними.

Альгіратом натрію є порошок або пластинки від кремового до коричневого кольору з легким запахом водоростей.

Альгірати не засвоюються організмом людини, але сприяють виведенню важких металів, токсинів і деяких інших речовин. Згідно з даними експертного комітету з харчових добавок ФАО/ВОЗ альгінова кислота, альгірат натрію і альгірат кальцію мають статус харчової добавки групи загусників і гелеоутворювачів полісахаридної природи (Нечаєв, 1999) і добові допустимі дози 0-50 міліграм/кг [1].

Відсутність сторонніх смаку, запаху, токсичних речовин, а також висока водозв'язуюча здатність і здатність до гелеутворення обумовлює широке використання альгінату натрію в різних галузях промисловості. Альгінати отримують з морських водоростей під різними фірмовими назвами (мануколь, манугель, лактиколь і ін.) [2].

За даними [3], частка споживання альгінату натрію в харчовій промисловості складає 40 % від загального споживання цього полісахариду. Світове споживання альгінатів збільшується щорічно на 2-3 % [4]. Не дивлячись на давнє і широке застосування альгінату натрію у виробництві продуктів харчування, в м'ясній галузі технологічні властивості даного гідроколоїду почали використовуватися порівняно недавно.

**Матеріал і методика досліджень.** Розробки технологій і рецептур м'ясних виробів з включенням альгінату натрію в основному все ж таки представлені виробами фаршів, оскільки у виробництві саме цього виду м'ясопродуктів можливо застосувати технологічні властивості даного полісахариду.

Для дослідів використовували альгінат натрію та альгінат кальцію.

Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Проведені такі хімічні дослідження: визначення вмісту вологи проводили за ДСТУ ISO 1442:2005; визначення вмісту золи визначали за ГОСТ 15113.8-77; органолептичну оцінку зразків проводили за п'ятибальною шкалою, з визначенням таких показників, як: зовнішній вигляд, колір, запах (ДСТУ 4823.2:2007).

**Результаті досліджень.** Так, відомо, що метою багатьох досліджень було використання альгінату натрію для додання м'ясному фаршу в'язкої структури. Встановлено, що взаємодія між полісахаридом і частинками м'ясного фаршу здійснюється із застосуванням солей кальцію за рахунок альгінкальцієвого механізму желювання [5]. Ефективність цього процесу залежить від співвідношення полісахариду і кальцієвої солі.

Генофонду одним з першорядних заходів є виробництво продуктів харчування з доброякісної сировини і по технологіях, що забезпечують максимальне збереження нутріціологічного складу сировини, оптимальні способи його обробки та комбінування при виробництві готових харчових продуктів. Проте, в даний час, коли розвиток сільського господарства і промисловості обумовлює викиди в зовнішнє середовище токсичних і мутагенних технічних відходів, захист від їх руйнуючої дії на здоров'я людини неможливий тільки за допомогою традиційних продуктів харчування. Тут безумовно важлива роль повинна відводитися біологічно-активним речовинам і харчовим добавкам натуральним походження.

Перспективним в цій ситуації напрямом є використання біологічно-активних харчових добавок для оптимізації харчової і біологічної цінності продуктів харчування, додання їжі направленої дії на певні функції організму. В

умовах зростаючої вимогливості споживачів до якості продовольчих товарів, продукти цільового призначення проектується з урахуванням наукових рекомендацій з питань раціонального харчування.

При використанні додаткових компонентів у виробництві комбінованих січених м'ясопродуктів важлива повна інформація про їх фізико-хімічні властивості, оскільки вони можуть зробити досить виражений вплив на функціонально-технологічні показники фаршів і пов'язані з якістю готової продукції.

Отримані дані з вивчення фізико-хімічних показників і органолептичних характеристик альгінатів, використовуваних в роботі, представлені в табл.1.

Таблиця 1

## Показники якості альгінатів

Показники	Альгінат натрію харчовий	Альгінат кальцію
Зовнішній вигляд	Дрібні пластинки неправильної форми	Порошок
Колір	Від світло- до темно-кремового	Від світло-сірого до кремового
Запах	Слабо виражений запах морських водоростей	Слабо виражений запах морських водоростей
Вміст волог, %	11,2±0,4	13,1±0,2
Вміст золи %	25,4±0,6	29,5±1,5
Речовини, нерозчинні в киплячій воді, %	0,3±0,02	-
Альгінова кислота, %	68,2±1,6	67,4±1,2
Кальцій в перерахунку на суху речовину %	-	8,9±0,3

Враховуючи отримані дані, можна зробити висновок про актуальність дослідження в галузі створення комбінованих м'ясних фаршевих виробів з альгінатами як харчових добавок поліфункціонального призначення.

**Висновки.**

1. Альгінати, як представники харчових волокон, з погляду раціонального харчування, необхідні для підтримки гомеостатичної рівноваги організму людини.

2. Поліфункціональність альгінату натрію, що полягає у водопоглинаючій, гелеутворюючій, стабілізуючій, структуроутворювальній здатності, дозволяє оптимізувати вирішення ряду технологічних завдань у виробництві м'ясопродуктів, надає можливість для створення нових технічних рішень щодо обробки альгінату натрію стосовно створення комбінованих м'ясних виробів з фаршів із заданими характеристиками.

3. Унікальні ентеросорбційні властивості, дані про безпеку альгінатів обумовлюють можливість створення м'ясопродуктів спеціального призначення.

4. Вкрай обмежена інформація про використання альгінату кальцію у виробництві продуктів харчування і відсутність її щодо включення цього



полісахариду до складу м'ясних продуктів підтверджує доцільність досліджень в цьому напрямку.

5. Наявність вітчизняної сировинної бази, налагоджених технологій виробництва і доступні ціни на альгинати надають широкі можливості для досліджень.

#### Література

1. Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ (Серия 3. Обработка рыбы и море-продуктов). - М., 1979, вып.4. - 43 с.

2. Воронцова О. С., Ибрагимова З. И., Ильинова С. А., Бутина Е. А. Майонез, содержащий альгинат натрия // Междунар. науч. конф. «Рац. пути использ. вторич. ресурсов АПК», Краснодар, 23-26 сент., 1997: Тез. докл. - Краснодар, 1997. - С. 108-109.

3. Титов Е.И., Митасева Л.Ф., Харыбина К.Е., Динзбург Л.И. Использование ламинарии японской для выработки фаршевых мясных продуктов // Мясная индустрия. - 1999. - №8. - с.31-32.

4. Тишин В.Е. Технология производства и использования агара, фуцелло-рана и альгината натрия за рубежом. - Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ. (Серия. Технология обработки рыбы и морепро-дуктов). - М., 1971 - вып.4. - 36 с.

5. Врищ Э.А. К вопросу о поверхности натяжения растворов альгината натрия // Исследования по технологии рыбных продуктов. - Вып.7. - Владивосток: издательство ТИНРО. - 1977. - с. 87-89.

#### Summary

*At the general tendency of improvement of food value of new assortment of combined meat products, application of food and bioactive additions not always decides the question of creation of products of the functional setting. The perspective way of expansion of assortment of this group of products is the use of food fibres, the necessity of including of which is grounded not only the expressed dietary properties but also their deficit in the rations of feed of practically all of groups of population.*

**Keywords:** *alginate, ready-to-cook foods, functional setting, bioactive matters.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 637.523

Динько О.П., магістр<sup>©</sup> (alexandr-dynko@mail.ru)

Штонда О.А., к.т.н., доцент (oasht@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БОРОШНА З НАСІННЯ ГАРБУЗА ДЛЯ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

*Одним із пріоритетних напрямків розв'язання проблеми компенсації гострого дефіциту білка є застосування різних білкових препаратів на основі рослинної сировини. Зважаючи на нинішній дефіцит м'ясої сировини в Україні, виготовлення м'ясопродуктів з використанням рослинних білків набуває практичної значимості.*

**Ключові слова:** технологія, гарбузове насіння, борошно, варені ковбаси, водопоглинання, білок.

**Вступ.** Їжа – невід'ємна частина культури та традицій народів. Успішне використання білків рослинного походження в традиційній їжі залежить від того, наскільки добре нові продукти харчування відтворюють традиційну якість їжі. При заміні тваринних білків рослинними важливо, щоб прийнятний характер та якість їжі не змінювались. В нових продуктах необхідно також щоб рослинні інгредієнти покращували органолептичні показники цих продуктів.

Гарбузове голонасінне борошно, завдяки високому вмісту білків, поліненасичених жирних кислот, мікро- і макроелементів, вітамінів, дозволить підвищити їх харчову цінність.

Гарбуз - справжня природна аптека, природний вітамінно-мінеральний комплекс. Багатий він, зокрема, на пектин, каротин, калій, кальцій, магній, мідь, залізо, фосфор, цинк. Корисні властивості гарбуза можна перераховувати до безкінечності - адже цей чудовий і смачний дар природи відомий людству тисячі років. Це найдавніша рослина американського континенту на своїй батьківщині являє собою тропічну ліану.

На світовому ринку гарбузове насіння користується значним попитом завдяки високим харчовим та лікувальним властивостям. Його рекомендують вживати при порушеннях водно-сольового обміну, при хворобах серця, нирок, печінки, сечового міхура, сечовивідних шляхів, атеросклерозі, гострих і хронічних нефритах, гепатиті, виразкових хворобах шлунку й дванадцятипалої кишки, при подагрі. Наявність амінокислоти кукурбітину (3-аміно-3-карбоксіпірролідіну) забезпечує антигельмінтну активність гідрофільної фракції. Гарбузове насіння не має у своєму складі шкідливих для людини речовин, тому рекомендується для вживання дітям, хворим на печінку та нирки, вагітним жінкам [1, 2]. Насіння гарбуза містять корисні жирні кислоти, органічні кислоти, вітаміни. Олія з гарбузового насіння за смаком нагадує

прованське і з успіхом використовується не тільки для приготування їжі, але і як протизапальний засіб.

Насіння сімейства гарбузових має в середньому 30% протеїну. Аналізуючи біологічну цінність білків ГН, слід зазначити, що за фракційним складом вони значно відрізняються від білків пшениці й найбільш близькі до соєвих та білків бавовнику [3, 5, 6].

За аналізом літературних даних відомо, що технології переробки гарбузового насіння у стані розробки. Незважаючи на те, що через відсутність луски значно спрощується й здешевлюється переробка голонасінного гарбузового борошна, їй взагалі не приділяють уваги. Тому доцільним за аналогією до традиційної олійної сировини теоретично обґрунтувати можливість його переробки на харчові продукти.

Знежирені вторинні продукти переробки гарбузового насіння мають значну біологічну цінність. Конверсія білка при традиційному тристадійному ланцюгу (рослинництво – тваринництво – харчовий продукт) призводить до його втрати на 62...92%. У зв'язку з цим раціональним буде використання білкової складової гарбузового насіння для виготовлення харчових продуктів.

**Матеріал і методи.** Матеріалом для проведення дослідження гарбузове голонасінне борошно.

Проведені такі хімічні дослідження: визначення вмісту вологи проводили за ДСТУ ISO 1442:2005; визначення вмісту жиру проводили за ДСТУ 4941:2008; визначення вмісту білкових речовин проводили за ГОСТ 25011-81; визначення вмісту золи визначали за ГОСТ 15113.8-77; вміст моно- та дисахаридів визначали за ГОСТ 5903-89, крохмалю – поляриметричним методом згідно з ГОСТ 10845-98, визначення коефіцієнта водопоглинання [4].

**Результати дослідження.** Аналіз літературних джерел свідчить, що технології переробки гарбузового насіння у стані створення. Незважаючи на те, що через відсутність луски значно спрощується і здешевлюється переробка голонасінного борошна, їй взагалі не приділяють уваги.

Відомості про хімічний склад сировини дають можливість передбачити хід технологічного процесу та показники якості кінцевих виробів. На основі аналізу існуючих технологій варених ковбасних виробів було висунуто припущення про можливість заміни в рецептурі ковбасних виробів частини пшеничного борошна на гарбузове. Тому було проведено порівняльний аналіз складу їх нутрієнтів (табл. 1).

Результати досліджень свідчать, що до складу гарбузового голонасінного борошна входять всі основні нутрієнти: білки, жири, вуглеводи. Аналіз співвідношення їх кількості показав, що ГГБ за вмістом основних складових значно відрізняється від пшеничного. Так, співвідношення білків, жирів та засвоєваних вуглеводів для пшеничного борошна становить 1,00 : 0,09 : 6,82; для гарбузового – 1,00 : 0,40 : 0,15, відповідно. Отже, при заміні пшеничного борошна на гарбузове голонасінне борошно буде суттєво змінюватися і вміст цих компонентів у готових варених ковбасних виробках.

Дані таблиці 1 вказують на те, що основним складовим гарбузового голонасінного борошна є білок.

Таблиця 1

**Склад нутрієнтів борошна, (M±m), г на 100 г**

Показники	Вміст нутрієнтів у борошні	
	Пшеничне вищого сорту	Гарбузове голонасінне
Вода	14,16±0,44	10,21±0,34
Білок	10,12±0,31	43,18±1,32
Загальні ліпіди	0,85±0,02	17,30±0,07
Вуглеводи:		
Моносахариди	0,09±0,03	0,63±0,02
Сахароза	0,17±0,06	1,84±0,05
крохмаль	69,29±2,13	4,21±0,14
клітковина	0,09±0,003	14,28±0,43
Зола	0,48±0,01	3,40±0,12

Результати досліджень хімічного складу показали, що вміст жирів у гарбузовому голонасінному борошні становить близько 17 і в 22 рази більший, ніж у пшеничному (табл. 1).

Узагальнюючи результати дослідження хімічного складу гарбузового голонасінного борошна, можна зазначити, що порівняно з пшеничним воно має значно вищий вміст білків, жирів, клітковини, вітамінів, макро- та мікроелементів і незначну кількість крохмалю. Це дозволяє зробити висновок про доцільність заміни пшеничного борошна на гарбузове з метою підвищення поживної цінності варених ковбасних виробів.

Аналізуючи літературні дані, ми дійшли висновку, що при використанні деяких порошкоподібних видів сировини є доцільним їх попередня гідратація.

У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження здатності гарбузового голонасінного борошна до водопоглинання. При дослідженні коефіцієнта водопоглинання гарбузове голонасінне борошно поєднували з водою у співвідношеннях 1:2, 1 : 3; 1 : 4; 1 : 5 при температурі 20<sup>0</sup>С. Результати досліджень показали, що при значеннях гідромодуля зволоження гарбузового голо насінного борошна менших за 1:3 було недостатнім для проведення експерименту, а підвищення гідромодуля понад 1:5 не збільшувало його водопоглинальну здатність. Тривалість водопоглинання гарбузового борошна становила 10 і 20 хвилин, її збільшення на суттєві зміни результатів не вплинула.

Результати досліджень показали, що гарбузове голонасінне борошно в результаті зволоження при температурі 20<sup>0</sup>С здатне поглинати та утримувати майже у два рази більше вологи за свою масу. Коефіцієнт водопоглинання гарбузового голонасінного борошна у залежності від гідромодуля та тривалості гідратації суттєво не змінюється. Це засвідчує, що використання гарбузового борошна в харчових технологіях можливе без введення додаткової операції його гідратації. Уточнення цих загальних висновків потребує детальних

досліджень на конкретній харчовій системі, у нашому випадку – фарші варених ковбасних виробів.

**Висновки.** Підсумовуючи результати проведених досліджень слід зазначити:

1. Розроблення комбінованих м'ясних продуктів відкриває можливість до використання поживних речовин і створення м'ясопродуктів із заданими властивостями, наприклад, дієтичними.

2. Використання гарбузового голонасінного борошна за рахунок високого вмісту білків, клітковини, мінеральних речовин, вітамінів (рибофлавіну, пантотенової кислоти, піридоксину, токоферолів, каротиноїдів) та меншої кількості крохмалю дозволяє значно підвищити поживну цінність варених ковбасних виробів.

3. Насіння сімейства гарбузових має в середньому 30% протеїну. За фракційним складом білки насіння гарбуза найбільш близькі до соєвих білків.

4. Визначено технологічні властивості гарбузового борошна.

#### Література

1. Баштанні культури / О. П. Непочатов, Г. М. Бойко, С. А. Бондаренко; [за ред. О. П. Непочатова]. – К. : Урожай, 1987. – 176 с

2. Нестерова О. В. Стандартизация семян тыквы и препаратов из них : дисс. кандидата фарм. наук : 15.00.02 / О. В. Нестерова. – М., 1990. – 148 с.

3. Велика Н. В. Продукти з гарбуза у раціональному, лікувальному, лікувально-профілактичному харчуванні / Н. В. Велика : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. [“Проблеми якості громадського харчування, готельного господарства та туризму”], (Київ, 28-29 жовтня 1998 р.)/ М-во науки і освіти України, Київський держ. тогр. екон. ун-т. – К. : Видавничий центр КДТЕУ, 1998. – С. 80–82.

4. Зозулевич В. В. Оценка восстанавливаемости сушеных материалов/ В. В. Зозулевич// Консервная и овощесушильная промышленность, 1970. – № 2. – С. 29–30.

5. Гуцалюк Т. Г. От гарбуза до тыквы/ Т. Г. Гуцалюк. – Алма-Ата: Кайнар, 1989. – 272 с.

6. Деревянко В. В., Романенко А. А. Комплексная переработка семян голозерной тыквы/ В. В. Деревянко, А. А. Романенко// Масла и жиры. – 2008. – С. 12.

#### Summary

*One of priority directions of decision of problem of indemnification of sharp deficit of albumen there is application of different albuminous preparations on the basis of digester. Because of present deficit of meat raw material in Ukraine, making of meat products with the use of phytalbumins acquires practical meaningfulness.*

**Key words:** *technology, pumpkin seed, flour, boiled sausages, flowdowns, albumen.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 637.353.7

Жукова Я., Малова В., Король Ц., Козлова Л., Федін Ф. ©

(yaroslava-zhukova@yandex.ru)

Технологічний інститут молока та м'яса НААН, Київ

## ВПЛИВ КУЛЬТУР БІЛОЇ ПЛІСЕНІ НА НАКОПИЧЕННЯ ЛЕТКИХ АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК У СИРАХ

Досліджено вплив різних культур білої плісені *Penicillium caseicolum* та *Geotrichum candidum* на вміст ароматичних сполук у м'якому сирі, розроблено методичні підходи щодо визначення ароматичних сполук за допомогою капілярної газової хроматографії, ідентифіковано та визначено ряд характеристичних летких сполук, що надають сирам специфічного аромату.

**Ключові слова:** культури *Penicillium caseicolum*, *Geotrichum candidum*, леткі ароматичні сполуки, сир м'який.

Ароматичні сполуки у сирах утворюються в результаті розщеплення основних компонентів молока - білків, ліпідів, лактози. Сирне зерно одразу після пресування практично не має аромату. Набування сиром смако-ароматичних властивостей залежить великою мірою від мікробіологічних та біохімічних процесів, які відбуваються у сирному тісті [1]. Тому підбір бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій та культур білої плісені є одним із заходів оброблення молочної сировини, що дозволяє розробляти нові види сирів із заданими органолептичними показниками. Технологія виготовлення білих пліснявих сирів типу Камамбер передбачає використання двох типів мікробіологічних препаратів, до складу яких входять молочнокислі, переважно мезофільні бактерії, та культур білої плісені [2]. Саме культури плісняви надають таким сирам специфічного аромату та текстури, завдяки яким ці продукти відносять до елітних продуктів, що набули останнім часом значної популярності в нашій країні.

**Метою даної роботи** було вивчення впливу різних культур білої плісені та їх сумішей на вміст летких ароматичних сполук у сирі типу Камамбер.

**Матеріали та методи.** Об'єктами досліджень були м'які сири з білою плісенню, виготовлені за класичною технологією із застосуванням заквашувального препарату "Alba МІР-01" (виробник – ДДПБЗ ТІММ НААН), до складу якого входили *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetilactis*. Контролем були сири, виготовлені із застосуванням культури *Penicillium caseicolum* V5 "SACCO", Італія. Дослідними були варіанти сирів, виготовлені із застосуванням культур *Geotrichum candidum* C, *Geotrichum candidum* A та їх сумішей з *Penicillium caseicolum* V5 у співвідношенні 50:50.

Для вивчення впливу білих плісень на вміст ароматичних сполук у сирах були проведені дослідження щодо загального вмісту летких жирних кислот, загального вмісту ефірів, альдегідів, кетонів методом капілярної газової хроматографії [3].

**Результати та обговорення.** З отриманих даних видно, що число дистиляції, яке співвідносять з загальним вмістом летких жирних кислот, було найбільшим у варіанті з культурою *Penicillium caseicolum* V5 (табл. 1).

Табл. 1.

**Вміст основних летких сполук у зрілих сирах з білою плісінню**

Показник	Сири з різними культурами білої плісені				
	1	2	3	4	5
Число дистиляції, мл 0,1 н NaOH/100 г	21,44	15,08	11,92	19,97	16,83
Вміст ефірів, мг/100 г	0,379	0,316	0,263	0,327	0,255
Вміст альдегідів, мг%	2,94	1,92	2,14	2,37	2,81
Вміст кетонів, мг%	0,960	0,586	0,746	0,947	1,201

Примітка: № 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).

Культури *Geotrichum candidum* продукували меншу кількість летких жирних кислот – *Geotrichum candidum* C на 44,4%, а *Geotrichum candidum* A – на 29,7%, порівняно з культурою *Penicillium caseicolum*. Застосування сумішей культур усереднювало цей показник, що відбивалось на органолептичних властивостях модельних сирів, зокрема, на зменшенні різкості смаку та аромату.

Аналіз сумарного вмісту ефірів у зрілих сирах виявив також більшу активність *Penicillium caseicolum*. Концентрація цих сполук була найнижчою у сирах із застосуванням *G.candidum* C. Застосування сумішей культур *P.candidum* та *G.candidum* знижувало сумарний вміст ефірів порівняно з варіантом *P.candidum* - у варіанті із застосуванням культури *G.candidum* C на 32,7 %, у варіанті з *G. candidum* A – 13,7 %.

При дослідженні загального вмісту альдегідів було показано, що найбільше накопичення цих сполук спостерігали у сирі за участі культур *Penicillium caseicolum*. Найменший рівень альдегідів було виявлено у сирах з культурою *G.candidum* A. При застосуванні суміші культур *G. candidum* C з *P. caseicolum* цей показник був менший від варіанту з *P. caseicolum* лише на 4,4 %, а у варіанті з сумішню культур *G. candidum* A з *P. caseicolum* – на 19,3 %. Таким чином, додавання культур *G.candidum* знижувало загальний вміст альдегідів у досліджуваних сирах (див. табл. 1).

Аліфатичні кетони від C<sub>3</sub> до C<sub>15</sub> розглядають як найбільш важливі компоненти аромату у пліснявих сирів, яким притаманний квітковий, ніжний аромат, хоча їх пороги чутливості та концентрації у продуктах майже однакові. Дослідження їх загального вмісту показало, що у сирах з культурами

*G.candidum A* та *C* цей показник був нижчий від контрольного варіанту на 38,9 та 22,2 %, відповідно. Однак, при застосуванні суміші культур *G. candidum A* з *P. candidum* рівень цих сполук майже не змінювався, а при застосуванні *G.candidum C* з *P. caseicolum* збільшувався на 25,0 % (див. табл. 1).

Вільні жирні кислоти є важливими складовими ароматичного букету молочних продуктів. Адже відомо, що в разі застосування знежиреного молока для вироблення сиру він буде позбавлений будь-якого аромату. Слід відзначити, що м'яким та напівм'яким сирам притаманний різний як якісний, так і кількісний вміст вільних жирних кислот, що пояснюється відмінностями технологічних режимів їх виготовлення [4]. У табл. 2 представлено вміст легких жирних кислот у зрілих модельних сирах з різними культурами плісень.

Табл. 2

**Склад вільних жирних кислот у зрілих сирах із різними культурами білої плісені**

Кислота	Сири з різними культурами білої плісені, % від заг. Вмісту				
	1	2	3	4	5
Оцтова	75,74	75,07	73,41	75,77	72,72
Пропіонова	0,37	0,33	0,22	0,25	0,43
Ізомасляна	0,43	0,07	0,09	0,19	0,24
Масляна	2,02	1,29	0,49	0,48	1,22
Ізовалеріанова	4,01	14,05	16,53	7,89	11,22
Капронова	8,28	2,30	2,88	12,39	4,28
Октанова	9,13	6,90	6,39	3,05	9,91
Сума	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примітка: № 1 – *Penicillium caseicolum V5*; № 2 - *Geotrichum candidum A*; № 3 - *Geotrichum candidum C*; № 4 - *Penicillium caseicolum V5* + *Geotrichum candidum A* (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum V5* + *Geotrichum candidum C* (50:50).

Сумарний вміст вільних жирних кислот був найвищим у модельних сирах із сумішшю культур *Penicillium caseicolum V5* та *Geotrichum candidum C* і становив близько 41,44 мг%, найнижчим – з культурою *Geotrichum candidum C* - 25,11 мг%. Слід відзначити, що в разі оброблення сиру культурами *Penicillium caseicolum V5* серед кислот домінували оцтова, ізовалеріанова, капронова та октанова кислоти; у разі застосування культур *Geotrichum candidum* - оцтова, ізовалеріанова та октанова, але в інших кількостях. Також варто звернути увагу на збільшення у сирах вмісту оцтової, октанової та ізовалеріанової кислот у разі використання суміші культур *Penicillium caseicolum V5* та *Geotrichum candidum C* у порівнянні з культурами *Geotrichum candidum*. Незважаючи на те, що сир, виготовлений із застосуванням суміші культур *Penicillium caseicolum V5* та *Geotrichum candidum C* містив сумарно більше кислот, за органолептичними показниками він був досить гострий на смак, однак в ньому не відчувалось надмірної різкості ані за смаком, ані за ароматом. Це можна пояснити впливом інших компонентів сиру, зокрема наявністю октанової та ізовалеріанової



кислот, які мають сирний солодкуватий аромат і їх вміст у дослідному сирі із сумішші культур був вищим, ніж у сирі з культурою *Penicillium caseicolum*.

За літературними даними [2, 5] процес накопичення метилкетонів у сирах з білою плісенню є досить повільним процесом, який є стабільним упродовж їх визрівання. Відзначимо, що методом газової хроматографії у досліджуваних сирах було ідентифіковано 7 кетонів: 2-пентанон; 3-пентанон; 2-гептанон; 2-октанон; 2-нонанон; 2-деканон; 2-ундеканон.

Було показано, що 2-пентанон у зрілих сирах був наявний лише за умови розвитку культур *Geotrichum candidum* (табл. 3).

Табл. 3.

**Вміст кетонів у зрілих сирах із різними культурами білої плісені (мг/100 г)**

Кетони	Сири з різними культурами білої плісені				
	1	2	3	4	5
2-пентанон	0	0,052	0,047	0,029	0,015
2-октанон	0,033	0	0,011	0,030	0,037
2-деканон	0,012	0,011	0	0,011	0,011
2-ундеканон	0,064	0,054	0,075	0,060	0,075
3-пентанон	0,097	0,078	0,087	0,100	0,121

Примітка: № 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).

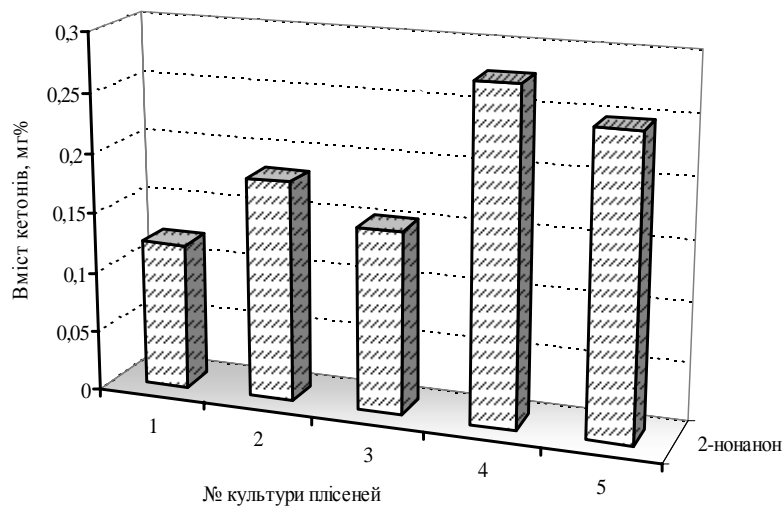
Однак спільне застосування *Penicillium caseicolum* та *Geotrichum candidum* C під час виготовлення сиру призводило до підвищення рівня цієї сполуки у порівнянні з сиром, виготовленим із залученням лише культури *Penicillium caseicolum* V5.

Характерним кетоном для сирів з білою плісенню можна вважати 2-нонанон (наявність у сирах від 0,1220 – 0,2770 мг%) (рис. 1). Було показано, що його вміст у сирах з культурами *Geotrichum candidum* C та A був вищим, ніж з культурою *Penicillium caseicolum* V5 на 24,8% та 50,8%, відповідно. Слід відзначити, що спільне використання культур при виробленні сирів призводило до збільшення рівня 2-нонанону на (83-97) % (див. рис. 1). До групи метилкетонів, які мають мінімальну кількість у складі сирів можна віднести 2-октанон (наявність у сирах від 0,0012 – 0,0365 мг%), 2-деканон (0,0011- 0,0023 мг%), 2-ундеканон (0,0543 - 0,0754 мг%) та 3-пентанон (0,0782 - 0,1214 мг%). Було зафіксовано відсутність 2-октанону та 2-деканону у сирах з *Geotrichum candidum* A та C, відповідно (див. табл. 3).

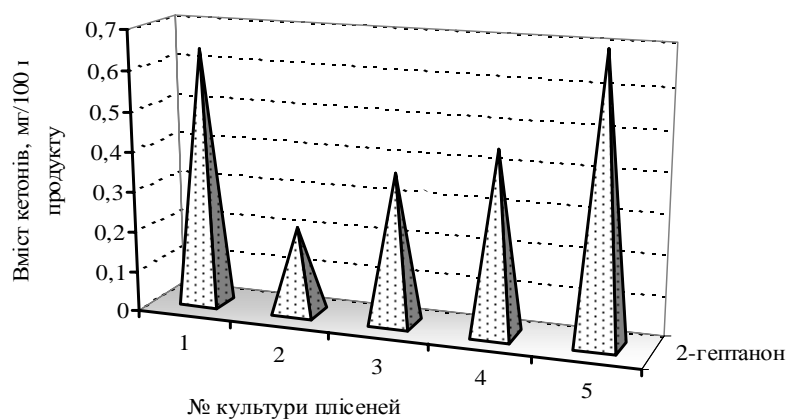
Ще одним характеристичним кетоном можна вважати 2-гептанон, який був виявлений в усіх варіантах модельних сирів (рис. 2).

Найбільший вміст серед кетонів посідав 2-гептанон (наявність у досліджуваних сирах від 0,2165 – 0,7032 мг%), у сирах з *Penicillium caseicolum* його було більше у 2,97 та 1,7 разів, ніж у сирах з культурами *Geotrichum candidum* A та *Geotrichum candidum* C, відповідно (рис. 2).

Встановлено, що вміст цієї ароматичної сполуки у сирах, вироблених із культурами *G. candidum* був менший від варіанту сиру з *P. caseicola*: в разі використання *G. candidum A* на 66,3 % та для *G. Candidum C* на 41,7 %. Максимальний вміст 2-гептанону був виявлений у варіанті із сумішню культур *Penicillium caseicola V5+Geotrichum candidum C* і становив 0,70 мг/100 г продукту (див. рис. 2).



**Рис. 1. Вміст 2-нонанону у модельних сирах з різними культурами плісень.** № 1 – *Penicillium caseicola V5*; № 2 - *Geotrichum candidum A*; № 3 - *Geotrichum candidum C*; № 4 - *Penicillium caseicola V5 + Geotrichum candidum A (50:50)*; № 5 - *Penicillium caseicola V5 + Geotrichum candidum C (50:50)*.



**Рис. 2. Вміст 2-гептанону у модельних сирах з різними культурами плісень.**

№ 1 – *Penicillium caseicola V5*; № 2 - *Geotrichum candidum A*; № 3 - *Geotrichum candidum C*; № 4 - *Penicillium caseicola V5 + Geotrichum candidum A (50:50)*; № 5 - *Penicillium caseicola V5 + Geotrichum candidum C (50:50)*.

У досліджуваних зрілих сирах встановлено наявність ряду альдегідів: ацетальдегіду, масляного та ізомасляного альдегідів, бензальдегіду та фуральдегіду (табл. 4). Вважають, що альдегіди походять з вільних амінокислот шляхом дезамінування з наступним декарбоксилуванням [4]. Крім того, у деяких випадках альдегіди швидко можуть перетворюватись у спирти.

Табл. 4

**Вміст альдегідів у модельних зрілих сирах із різними культурами білої плісені (мг/г100 г)**

Альдегіди	Сири з різними культурами білої плісені				
	1	2	3	4	5
Ацетальдегід	1,763	1,205	1,289	1,587	1,655
Ізомасляний альдегід	0,196	0,112	0,165	0,152	0,189
Масляний альдегід	0,016	0,014	0,014	0,010	0,013
Октаналь	0,402	0,259	0,158	0,237	0,359
Бензальдегід	0,274	0,136	0,248	0,165	0,298
Фуральдегід	0,029	0,020	0,027	0,022	0,030

Примітка: № 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).

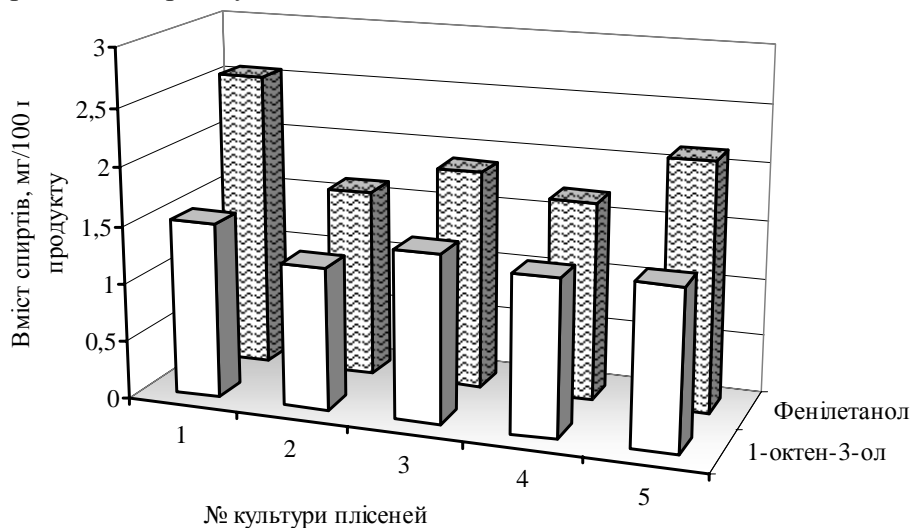
Ацетальдегід може походити з треоніну за участі треонінальдолази з утворенням гліцину. Деякі молочні бактерії продукують ацетальдегід з глюкози. Накопичення бензальдегіду до кінця не вивчено. Є теорії, за якими цей альдегід утворюється шляхом альфа-окислення фенілацетатальдегіду або бета-окислення [3, 4]. Тож вміст цих сполук можна розглядати як результат накопичення та утилізації їх заквашувальною мікрофлорою на даний проміжок часу.

Аналіз хроматографічних даних щодо вмісту ідентифікованих альдегідів показав, що сири, вироблені із застосуванням культури *Geotrichum candidum* A, мали найнижчий рівень цих сполук (див. табл. 4). Подібними були варіанти сирів з культурами *P.caseicolum* V5 та *P.caseicolum* V5 + *G.candidum* C. При цьому рівень бензальдегіду та фуральдегіду був дещо вищим у сирах, вироблених із застосуванням сумішей культур, а вміст ацетальдегіду – меншим, порівняно із сирами, виробленими із *P.caseicolum* V5. Такі тенденції свідчать про формування більш тонкого квіткового аромату сирів із застосуванням культури *G. candidum* C.

Під час ідентифікації ароматичних сполук досліджуваних сирів було виявлено ряд спиртів. Серед них вторинний спирт 1-октен-3-ол, що надає сирам з плісенню грибного аромату. Його концентрація у досліджуваних продуктах варіювала від 1,35 мг/100 г до 1,51 мг/100 г. У значних для легких ароматичних сполук кількостях також було виявлено фенілетанол, який має трояндовий запах (рис 3).

У досліджуваних сирах серед спиртів було ідентифіковано 1-октанол, 2-нонанол та 2-ундеканол.

Домінантним за вмістом цих сполук можна вважати 2-нонанол. Максимальний вміст 2-нонанолу спостерігали у сирі з культурою *Penicillium caseicolum* V5 (табл. 5), з культурами *G. candidum* C він був менший на 26,8 %, а з *G. candidum* A – на 37,7 %. В разі використання сумішей *P. caseicolum* + *G. candidum* найбільший вміст було виявлено у варіанті № 5. Він був менший від контрольного варіанту на 23,2 %.



**Рис. 3. Вміст спиртів у модельних сирах з різними культурами плісеной.**  
 № 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).

Табл. 5

**Вміст спиртів у модельних зрілих сирах із різними культурами білої плісені (мг/100 г)**

Спирти	Сирі з різними культурами білої плісені				
	1	2	3	4	5
1-октанол	0,044	0,066	0,074	0,042	0,057
2-нонанол	2,547	1,586	1,862	1,854	1,954
2-ундеканол	0,043	0,006	0,005	0,034	0,034

Примітка: № 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).

У досліджуваних сирах було виявлено кілька гамма- та дельта-лактонів, яким притаманний приємний фруктовий аромат: δ-декалактон, δ-додекалактон; γ-декалактон; γ-додекалактон; γ-ноналактон (табл. 6, рис. 4). Слід відзначити, що лактони у сирах присутні у значних кількостях, винятком був γ-декалактон.

Загальна сума виявлених δ-лактонів була меншою за суму γ-лактонів у кожному з варіантів сирів. При цьому накопичення ідентифікованих окремих

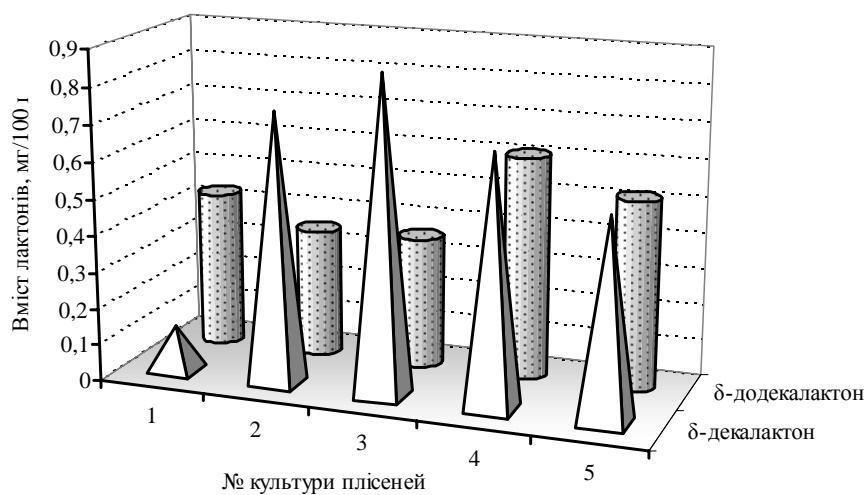
лактонів відбувалось інтенсивніше в разі використання сумішей, ніж за присутності культури *P. caseicolum* V5.

Табл. 6

**Вміст лактонів у зрілих сирах із різними культурами білої плісені (мг/100 г)**

Лактони	Сири з різними культурами білої плісені				
	1	2	3	4	5
γ-декалактон	0,022	0,001	0,010	0,012	0,044
γ-ноналактон	0,160	0,210	0,190	0,250	0,347
γ-додекалактон	0,524	0,323	0,255	0,526	0,533

Примітка: № 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).



**Рис. 4. Вміст лактонів у зрілих сирах з різними культурами плісеней**

№ 1 – *Penicillium caseicolum* V5; № 2 - *Geotrichum candidum* A; № 3 - *Geotrichum candidum* C; № 4 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* A (50:50); № 5 - *Penicillium caseicolum* V5 + *Geotrichum candidum* C (50:50).

Так, у сирах з сумішами більше, ніж у варіантах з окремими культурами, накопичувався δ-додекалактон, γ-додекалактон та γ-ноналактон (табл. 6). Загальна сума δ-лактонів у зрілих сирах за використання культур сумішей плісеней була більшою у 3,0 та 2,5 раза (див. рис. 4). Слід також відзначити, що δ-лактони мають вищий поріг чутливості, ніж γ-лактони, однак за даними зарубіжних дослідників, внесок цих сполук в аромат сирів є безперечним [4].

#### Висновки.

1. Застосування у м'яких сирах різних культур плісеней впливало на загальний вміст в них альдегідів та кетонів. Максимальний рівень альдегідів був у сирі з культурою *Penicillium caseicolum* V5. Додавання культур *Geotrichum candidum* призводило до зниження рівня цього показника: за застосування

суміші з *Geotrichum candidum A* - на 19,4 %, а із сумішшю з *Geotrichum candidum C* - на 4,4 %, порівняно з варіантом сиру з *Penicillium caseicolum*. Водночас вміст кетонів у сирах майже не змінювався у разі використання суміші з *Geotrichum candidum A* і збільшувався на 25% у разі застосування *Geotrichum candidum C*.

2. Загальна сума дельта-лактонів у сирах за використання культур сумішей плісень була більшою у 3,0 та 2,5 раза, ніж за присутності лише *Penicillium caseicolum V5*.

3. Характеристичними для визначення якості сирів з білою плісенню можна вважати такі сполуки, як: оцтова, пропіонова, масляна, капронова, октанова кислоти. Для визначення інтенсивності аромату сирів слід визначати вміст фенілетанолу, 2-фуральдегіду, бензальдегіду та 1-октен-3-олу.

#### Література

1. Singh T.K., Drake M.A., Cadwallader K.R. Flavor of Cheddar cheese: a chemical and sensory perspective // Comprehensive reviews in food science and food safety // 2003. – Vol. 2, № 4 - P. 166-189.
2. McSweeney P.L. Biochemistry of cheese ripening// International Journal of Dairy Technology, - 2004. - Vol. 57.- № 2-3 - P. 127-144.
3. Curioni P.M.G, Bosset J.O. Key odorants in various cheese types as determined by gas chromatography-olfactometry // International Journal of Dairy Technology. - 2002. - Vol. 12.- № 12. - P. 959-984.
4. Грипен Ж.К., Ламберэ Ж., Ленуар Ж., Туркер К. Микробиологические и ферментативные явления и биохимия созревания сыра (в кн. “Производство сыра: технология и качество”), М., ВО “Агропромиздат” - 1989. - С. 62-76.
5. Molimard P., Spinnler H. Review: Compounds involved in the flavor of surface mold-ripened cheeses: origins and properties//Journal of dairy science. 1996. - Vol.79. - P.169-184.

#### Summary

**Y. Zhukova, V. Malova, Ts. Korol, L. Kozlova, Ph. Phedin**

*Dairy and meat technological institute*

#### **EFFECT OF CULTURE OF ACCUMULATION WHITE MOLD VOLATILE AROMATIC COMPOUNDS IN CHEESE**

*The influence of different cultures of white mold *Penicillium caseicolum* and *Geotrichum candidum* on the content of aromatic compounds in a soft cheese have been investigated, methodical approaches to the definition of aromatic compounds by capillary gas chromatography have been developed, a number of characteristic volatile compounds identified and defined that have a specific cheese flavor.*

**Key words:** culture *Penicillium caseicolum*, *Geotrichum candidum*, volatile aromatic compounds, cheese soft.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 664.934

**Кравченко С.О.**, студент магістратури ©**Авдєєва Л.Ю.**, к.т.н., доцент*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

### **ФОСФОЛІПІДИ У СКЛАДІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

*Наведений короткий аналіз розвитку концепції функціонального харчування. Охарактеризований склад і властивості деяких есенціальних фосфоліпідів. Показано їх значення при створенні продуктів функціонального призначення.*

**Ключові слова:** функціональні харчові продукти, біологічно активні речовини, фосфоліпіди, полі ненасичені жирні кислоти.

Одним із основних факторів, що визначає здоров'я населення, є харчування. Від організації харчування залежить здоров'я людини, її працездатність і тривалість життя. Проблема повноцінної і здорової їжі завжди була однією із найважливіших проблем для людства. В умовах техногенного забруднення довкілля, постійного психологічного стресу та інших негативних чинників хімічної, фізичної та біологічної природи, що вимагають посиленого функціонування багатьох систем організму, все більше уваги необхідно приділяти якості харчування. Через це, все більш актуальним стає розробка і впровадження у виробництво харчових продуктів, до складу яких входять інгредієнти з корисними для поліпшення та збереження здоров'я властивостями.

Позитивний вплив на людський організм речовин, що містяться в окремих продуктах харчування, все частіше стає предметом досліджень. У світовому масштабі іде постійна робота з створення нових продуктів харчування, які мають як широкий спектр застосування, так і вузьку направленість на конкретний орган, систему, захворювання.

В останні роки у науці про харчування сформулювалось новий напрямок – концепція функціонального харчування, котра включає розробку теоретичних основ, виробництво, реалізацію і вживання функціональних продуктів. Концепція позитивного ( функціонального, здорового) харчування вперше виникла в Японії у 80-х роках ХХ століття. Японські дослідники визначили три основних складники функціональних продуктів:

- харчова (енергетична) цінність;
- приємний смак;
- позитивна фізіологічна дія.

Відповідно до Закону України „Про безпечність та якість харчових продуктів” функціональним харчовим продуктом є харчовий продукт, який

містить як компонент лікарські засоби або пропонується для профілактики чи пом'якшення перебігу хвороби людини. Таким чином, функціональний продукт, окрім впливу традиційних поживних речовин, котрі він містить, повинен здійснювати позитивний вплив на здоров'я людини, регулювати визначені процеси в організмі або попереджувати розвиток окремих захворювань. Багатокомпонентні продукти на основі поєднання властивостей сировини тваринного і рослинного походження найбільше відповідають концепції функціонального харчування.

Спектр впливу функціонального харчування на організм людини достатньо широкий – це такі що, насамперед, компенсують дефіцит біологічно активних компонентів в організмі, а також підтримують нормальну функціональну активність органів і систем, знижують ризик різноманітних захворювань і можуть споживатися регулярно у складі звичайного раціону харчування. Головним принципом створення функціонального продукту харчування нового виду являється досягнення максимально можливого рівня повноцінності і гарантованої безпеки продукту.

Фосфоліпіди (лецитини) належать до речовин, які одночасно мають декілька важливих функцій. Окрім традиційної поживної та енергетичної цінності, вони належать до групи есенціальних нутрієнтів, що дає можливість для їх використання не тільки при виробництві харчових продуктів, але і при виробництві функціональних продуктів харчування спрямованої дії. Крім того, лецитини мають властивості поверхнево-активних речовин. Завдяки таким властивостям та природному походженню лецитини широко використовуються в харчовій промисловості.

Фосфатидилхолін (лецитин) вперше був виділений з яєчного жовтку, але його джерелами може бути сировина рослинного, тваринного і мікробіологічного походження, а саме: соєві боби, злакові, соняшник, риба, пивні дріжджі, овочі. Харчові лецитини являють собою комплекси, до складу яких входять кілька фракцій різних фосфоліпідів у різному співвідношенні. В найбільшій кількості фосфоліпіди містяться в яєчному жовтку, печінці, ікрі, нерафінованих рослинних оліях. Вміст фосфоліпідів у деяких харчових продуктах наведений в табл.1.

Таблиця 1

**Склад фосфоліпідів деяких харчових продуктів, %**

Клас фосфоліпідів	Жовток курячого яйця	Мозок ВРХ	Печінка ВРХ	Насіння сої	Ріпак	Соняшник
Фосфатидилхолін	68-86	15-26	46-52	18-32	18-26	10-20
Фосфатидилетаноламін	8-24	30-45	24-28	6-17	14-31	16-31
Фосфатидилсерін	0-2	6-18	2-5	0-2	1-2	сл.
Фосфатидилінозитол	-	1-3	6-9	17-24	6-14	10-18
Інші фосфоліпіди	3-11	10-30	3-5	сл.	сл.	3-10



Фосфоліпіди рослинного походження вважаються більш повноцінними та ефективними через наявність есенціальних (ненасичених) жирних кислот, таких як ліолева і ліоленова, великої кількості інозиту та відсутність холестерину. В таблиці 2 наведений склад жирних кислот деяких знежирених фосфатиділхолінів (лецитинів).

Таблиця 2

**Склад жирних кислот деяких знежирених лецитинів**

Жиринокислотний склад	Соевий лецитин	Ріпаковий лецитин	Арахісовий лецитин	Яєчний лецитин
Пальмітинова кислота C <sub>16:0</sub>	18,4	9–11	7	37,7
Стеаринова кислота C <sub>18:0</sub>	4,0	2	2	9,2
Олеїнова кислота C <sub>18:1</sub>	10,7	37–48	38–41	32,9
Ліолева кислота C <sub>18:2</sub>	58,0	31–39	17–19	17
Ліоленова кислота C <sub>18:3</sub>	6,8	7–10	-	-
Арахідова кислота C <sub>20:0</sub>	-	-	20–22	-
Арахідонова кислота C <sub>20:4</sub>	-	-	-	4–6

Лецитин – необхідна для організму речовина. На відміну від тригліцеридів і жирних кислот головна роль фосфоліпідів – структурна. Основна частина всіх без винятку клітинних мембран складається з фосфоліпідів. Фосфоліпіди є основною хімічною речовиною для формування міжклітинного простору, нормального функціонування нервової системи, нормальної діяльності клітин мозку, слугує будівельним матеріалом для життєво важливих органів людини. Лецитин прискорює окислювальні процеси, забезпечує нормальний обмін ліпідів, покращує роботу мозку і серцево-судинної системи, сприяє засвоєнню вітамінів А, D, Е і К, збільшує опір організму до дії токсичних речовин, стимулює утворення еритроцитів та гемоглобіну. Всі клітини організму потребують лецитин, котрий входить до комплексу вітамінів групи В і допомагає виробляти енергію. Встановлено, що лецитин рослинного походження ефективніший від лецитину тваринного походження через більшу кількість поліненасичених жирних кислот.

Лецитин – натуральний емульгатор. При додаванні лецитинів до дисперсної системи зменшується поверхневий натяг між водною та масляною фазами, завдяки чому вони сприяють покращенню розподілу різних фаз в гетерогенних системах. Емульсія буде стабільною, коли сильний енергетичний бар'єр попереджує коагуляцію окремих крапель. Цей енергетичний бар'єр створюється за допомогою емульсійної плівки, яка формується на поверхні краплин.

Лецитини, завдяки своїм багатфункціональним властивостям, широко застосовуються в харчовій промисловості. Це біологічно активні добавки (Е 322), які належать до групи GRAS (Generally Recognized as Safe), тобто визнані

безпечними і тими, що практично не мають обмежень щодо застосування в харчових продуктах в Україні, Росії, Європейському союзі та США. Використання лецитинів надає позитивний ефект при його використанні в найрізноманітніших галузях харчової промисловості. В технології харчових продуктів лецитини використовуються в якості емульгатора, стабілізатора та антиокислювача.

Унікальні медико-біологічні властивості окремих фракцій фосфоліпідів дають можливість створювати цілий асортимент нових продуктів функціонального призначення: для дитячого харчування, харчування вагітних жінок та осіб похилого віку, для підвищення імунітету та покращення розумової активності, а також при захворюваннях та для нормалізації процесів метаболізму, функцій нервової системи, печінки, слизової оболонки шлунково-кишкового тракту та ін. Приймаючи лецитин з їжею, ми постачаємо будівельний матеріал для організму. Однак, щоб забезпечити потребу організму в лецитині, яка становить 5-7 г на добу, потрібно повністю перебудувати раціон харчування, що проблематично.

Нами було запропоновано використання харчового лецитину у технології м'ясних виробів, а саме печінкових паштетів. В основу розробки покладено удосконалення традиційної технології паштетів з підвищеним вмістом есенціальних фосфоліпідів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх вживання (10-50% від добової потреби).

#### **Висновки.**

Роль функціональних продуктів зростає у всьому світі. Харчова промисловість України також повинна запропонувати нові продукти, більш корисні для людини. Багатокомпонентні продукти на основі поєднання властивостей сировини тваринного і рослинного походження найбільше відповідають концепції функціонального харчування. Використання есенціальних фосфоліпідів у складі м'ясних виробів надасть їм нових унікальних медико-біологічних властивостей і дозволить створити великий асортимент продукції функціонального призначення для певних груп населення: дітей, людей похилого віку, людей з підвищеними психологічними навантаженнями та ін.

#### **Література**

1. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания - Москва: ДеЛипринт, 2008, - 280 с.
2. Функциональные продукты питания. Учебное пособие - Москва: А-Приор, 2008, - 240 с.
3. Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів і напоїв. – Київ: Т-во «Знання» України, 2003. –288 с.
4. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение/ К.Р.Ланге; под научн.ред. Л.П.Зайченко.- СПб.: Профессия, 2004.- 240 с.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 664.3:636.4

**Куцуняк І. В.**, к.вет.н., доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
ім. С. З. Гжицького*

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЖИРУ-СИРЦЮ КАБАНА ТА СВИНІ**

*У статті викладено хімічний склад жиру-сирцю кабана, його фізико-хімічні показники якості та порівняльна характеристика із такими ж показниками жиру-сирцю свині.*

Тваринні жири є одним із основних джерел енергії в раціоні людини. В організмі людини та тварини жири беруть участь в обмінних процесах, підвищують адаптаційну здатність організму до умов зовнішнього середовища, є розчинниками та носіями жиророзчинних вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Поліненасичені жирні кислоти: лінолева, ліноленова й арахідонова — належать до незамінних елементів харчування, оскільки в організмі вони не синтезуються і тому повинні поступати з їжею. Ці кислоти за своїми біологічними властивостями відносяться до життєво необхідних речовин із вітамінною активністю (вітамін F) [1]. Найважливіші біологічні властивості ненасичених кислот - це їх участь у таких високоактивних комплексах, як фосфоліпіди, ліпопротеїди та інші. Вони є необхідним елементом в утворенні клітинних мембран, сполучної тканини та ін.

Жир, з точки зору технології виготовлення м'ясної продукції, обумовлює високу калорійність м'яса: чим більше в м'ясі жиру, тим вища його калорійність. Проте надлишкова кількість жиру в м'ясі знижує засвоєння його організмом [2].

**Мета досліджень.** Метою наших досліджень було вивчення та порівняння хімічного складу підшкірного жиру-сирцю кабана і свині, а також визначення основних фізико-хімічних показників якості.

**Матеріал та методика.** Досліджуване м'ясо кабана і свині добувалось у Львівській, Тернопільській, Івано-Франківській та Закарпатській областях у встановлені чинним законодавством терміни полювання. Із добутих диких кабанів було сформовано відповідні групи за статевими та віковими ознаками. До груп дорослих тварин відносили самців і самок дворічного віку, а до груп молодняку – віком до одного року. Для порівняльної оцінки ми використовували м'ясо, одержане від забою свиней відповідної статі та віку.

Залежно від віку та статі для вивчення хімічного складу та фізико-хімічних показників жиру-сирцю кабана ми використали по 15 туш кожної групи тварин.

З метою порівняльної характеристики хімічного складу жиру-сирцю диких копитних та свійських тварин нами було проведено забій, обвалювання,

жилування та відбір проб жиру-сирцю з 30 м'ясо-туш свійських свиней (15 від забою самців та 15 від забою самок) і 15 туш від забою молодняку.

Фізико-хімічні показники якості жиру диких та свійських тварин визначали відповідно до ГОСТ 25292-82 «Жиры животные топленые. Правила и методики испытаний». [4] та за методикою, описаною Л. В. Антиповою та ін. [1].

Цифровий матеріал обробляли методом варіаційної статистики на персональному комп'ютері за програмою «Статистика» з використанням t-критерію Стьюдента [5].

**Результати власних досліджень.** У жировій тканині, отриманій від дорослого самця кабана? нами було відмічено ліпідів  $87,43 \pm 1,65\%$ , а від самця свійської свині –  $92,37 \pm 1,71\%$ , що на  $4,94\%$  більше ( $P < 0,05$ ). Жир-сирець самки кабана містив  $88,12 \pm 1,61\%$  ліпідів, що на  $4,65\%$  менше, ніж у шпику свині ( $P < 0,05$ ).

Жир-сирець, отриманий від самця кабана, містив  $6,33 \pm 0,51\%$  вологи, що перевищувало такий же показник у підшкірній жировій тканині самця свині на  $1,82\%$  ( $P < 0,05$ ). Ще більше вологи нами було відмічено у підшкірній жировій тканині самки кабана –  $6,51 \pm 0,71$ , що на  $2,19\%$  більше, ніж містить жир-сирець самки свині ( $P < 0,05$ ). Жирова тканина молодняку кабана містила на  $1,97\%$  більше вологи, ніж у шпику молодняку свині ( $P < 0,05$ ).

Як зазначено у таблиці 1, підшкірна жирова тканина кабана характеризується значним розвитком строми. Найбільше строми нами було відмічено у шпику, отриманому від самця кабана –  $6,24 \pm 1,01\%$ , що на  $3,12\%$  більше, ніж у самця свині ( $P < 0,05$ ). У шпику самки кабана було відмічено  $5,37 \pm 0,69\%$  строми, а в шпику самки свині –  $2,91 \pm 0,63\%$ , що на  $2,46\%$  менше ( $P < 0,02$ ).

Таблиця 1

**Хімічний склад жиру-сирцю кабана і свині, %,  $M \pm m$ ,  $n=15$** 

Вид тварини	Ліпіди	Волога	Строма	Мінеральні речовини
Самець кабана	$87,43 \pm 1,65^*$	$6,33 \pm 0,51^*$	$6,24 \pm 1,01^*$	$0,65 \pm 0,09^*$
Самка кабана	$88,12 \pm 1,61^*$	$6,51 \pm 0,71^*$	$5,37 \pm 0,69^{**}$	$0,61 \pm 0,06^*$
Молодняк кабана	$86,71 \pm 1,54$	$7,11 \pm 0,62^*$	$6,18 \pm 0,51^*$	$1,11 \pm 0,11^*$
Самець свині	$92,37 \pm 1,71$	$4,51 \pm 0,41$	$3,12 \pm 0,71$	$0,41 \pm 0,06$
Самка свині	$92,77 \pm 1,43$	$4,32 \pm 0,61$	$2,91 \pm 0,63$	$0,43 \pm 0,05$
Молодняк свині	$90,23 \pm 1,47$	$5,14 \pm 0,65$	$4,63 \pm 0,45$	$0,81 \pm 0,07$

При дослідженні кількості мінеральних речовин у підшкірній клітковині кабана нами було встановлено, що найбільше мінеральних речовин було у шпику молодняку кабана –  $1,11 \pm 0,11$ , що на  $0,3\%$  більше ( $P < 0,05$ ), ніж у молодняку свині. Велика кількість мінеральних речовин нами була встановлена у шпику самця кабана –  $0,65 \pm 0,11$ , що на  $0,24\%$  більше, ніж у підшкірній жировій тканині самця свині ( $P < 0,05$ ).

Жир шпику від самця кабана мав температуру плавлення  $37,4 \pm 1,1$ , що перевищувало такий же показник у шпику, отриманому від свині на  $3,2$  °C ( $P < 0,05$ ). Відповідно нами була зафіксована температура застигання жиру від

самця кабана –  $29,1 \pm 0,8$ . Ця температура була вищою, ніж у жирі, отриманому від самця свині на  $2,4$  °C ( $P < 0,05$ ).

Таблиця 2

**Фізико-хімічні показники жиру кабана і свині  $M \pm m$ ;  $n=15$** 

Вид тварин	Температура плавлення, °C	Температура застигання, °C	Коефіцієнт рефракції	Йодне число	Перекисне число, %I	Кислотне число
Самець кабана	$37,4 \pm 1,1^*$	$29,1 \pm 0,8^*$	$1,4452 \pm 0,0026^*$	$45,7 \pm 0,8^*$	$0,051 \pm 0,006^*$	$1,55 \pm 0,08^*$
Самка кабана	$36,9 \pm 0,8^*$	$28,5 \pm 0,8^*$	$1,4456 \pm 0,0021^*$	$45,2 \pm 0,6^*$	$0,054 \pm 0,007^*$	$1,57 \pm 0,06^*$
Молодняк кабана	$37,1 \pm 0,9^*$	$29,4 \pm 1,1^*$	$1,4451 \pm 0,0025$	$45,4 \pm 0,5^*$	$0,055 \pm 0,007^*$	$1,54 \pm 0,07^*$
Самець свині	$34,2 \pm 0,8$	$26,7 \pm 0,6$	$1,4529 \pm 0,0021$	$48,1 \pm 0,7$	$0,031 \pm 0,005$	$1,31 \pm 0,07$
Самка свині	$34,5 \pm 0,7$	$26,1 \pm 0,5$	$1,4531 \pm 0,0027$	$47,6 \pm 0,9$	$0,033 \pm 0,006$	$1,33 \pm 0,09$
Молодняк свині	$34,6 \pm 0,5$	$26,3 \pm 0,7$	$1,4534 \pm 0,0022$	$47,4 \pm 0,7$	$0,032 \pm 0,008$	$1,35 \pm 0,05$

Температура плавлення жиру, отриманого від самки кабана, нами була зафіксована на рівні  $36,9 \pm 0,8$ , а температура плавлення жиру від самки свині становила  $34,5 \pm 0,7$ , що було на  $2,4$  °C менше ( $P < 0,05$ ). Підшкірний жир молодняку кабана мав вищу температуру плавлення, ніж жир молодняку свині на  $2,5$ , а температуру застигання – на  $3,1$  °C ( $P < 0,05$ ).

У жирі від самця кабана показник заломлення при температурі  $40$  °C становив  $1,4452 \pm 0,0026$ . Цей показник був нижчим, ніж у жирі, отриманому від самця свині, на  $0,0077$  ( $P < 0,05$ ). Показник заломлення жиру самки кабана нами був відмічений на рівні  $1,4456 \pm 0,0021$  і був меншим на  $0,0075$  ( $P < 0,05$ ) від такого ж показника у жирі від самки свині.

Йодне число жиру, отриманого від самця кабана становило  $45,7 \pm 0,8$  і було на  $2,4$  менше ( $P < 0,05$ ), ніж у жирі від самця свині. Із такою ж різницею відрізнялося йодне число жиру від самки кабана і самки свині, відповідно воно становило  $45,2 \pm 0,6$  та  $47,6 \pm 0,9$  ( $P < 0,05$ ). У жирі, отриманому від молодняку кабана і свині, нами була відмічена дещо менша різниця. Так, йодне число жиру від молодняку кабана становило  $45,4 \pm 0,5$ , йодне число жиру від молодняку свині було на  $2,0$  більше ( $P < 0,05$ ).

Досліджуючи показники, які характеризують санітарний стан заготовленого жиру-сирцю, нами було встановлено, що перекисне число жиру, отриманого від самця кабана становило  $0,051 \pm 0,006$ , що перевищувало такий же показник у жирі від самця свині на  $0,02$  ( $P < 0,05$ ), а кислотне число перевищувало на  $0,24$  ( $P < 0,05$ ).

Перекисне число жиру від самки кабана нами було відмічене на рівні  $0,054 \pm 0,007$ , а в жирі від самки свині цей показник був нижчим на  $0,021$  ( $P < 0,05$ ). Кислотне число жиру, отриманого від самки кабана перевищувало показник у жирі від самки свині на  $0,24$  ( $P < 0,05$ ) і становило  $1,57 \pm 0,06$  (табл. 2).

**Висновки.** Аналізуючи вищенаведені фізико-хімічні показники якості досліджуваних проб жиру кабана, слід зробити висновок, що всі проби жиру можна віднести відповідно до вимог ГОСТ 8285-74 «Жиры животные топленые пищевые. Технические условия». [3] та Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів (2002) [6] до жиру вищого сорту із застереженням щодо подальшого терміну зберігання.

#### Література

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. – 571 с.
2. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва/ О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук та ін.; За ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. – Київ, 2005. – 800 с.
3. ГОСТ 8285-74 Жиры животные топленые пищевые. Технические условия. Леонорм, - 12 с.
4. ГОСТ 25292-82 Жиры животные топленые. Правила и методики испытаний. Леонорм, - 11 с.
5. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Microsoft Excel. – К.: Марион, 2000. – 319 с.
6. Правила передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів. - Державний департамент ветеринарної медицини України. – 2002 – 67 с.

#### Summary

**Kutczyniak I.**

#### **COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF CHEMICAL COMPOSITION AND PHYSICAL AND CHEMICAL DATA OF QUALITY OF FAT-RAW OF WILD BOAR AND HOME PIG**

*The article deals with the chemical composition of fat-raw of wild boar, him physical and chemical data of quality and comparative description with the same data of fat-raw of home pig.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.

УДК 621.311.4:551.5

**Ліщак І.В.**, ст.викл. каф. ЕСМ,  
**Бінкевич Т.В.**, студент 2 курсу ІЕСК ©  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

## ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ГРОЗОЗАХИСТУ ПІДСТАНЦІЙ

*Розглянута узагальнена методика і алгоритм розрахунку електромагнітних хвильових процесів і надійності роботи схем грозозахисту підстанцій.*

*Розроблена і описана цифрова математична модель алгоритму розрахунку електромагнітних хвильових процесів і надійності роботи схем грозозахисту підстанцій.*

**Ключові слова:** підстанція, грозозахист, атмосферні перенапруги, грозовий імпульс, набігаючі хвиля, розрядник, обмежувач перенапруг нелінійний.

Ефективність функціонування електроенергетичних систем залежить від багатьох факторів, у тому числі від грозозахисту їх об'єктів, в першу чергу ліній електропередачі і підстанцій. Підстанції є досить важливими об'єктами енергосистем, на території яких сконцентрована велика кількість важливого обладнання. Тому вони повинні бути надійно захищеними від впливу зовнішніх факторів, у тому числі від атмосферних перенапруг.

Атмосферні (грозові) перенапруги - це частковий випадок перенапруг, котрі можуть виникати під впливом зовнішніх ЕРС. Грозові перенапруги поділяються на:

- перенапруги на лінії і на підстанції внаслідок прямого удару блискавки;
- перенапруги на підстанції та електричній машині внаслідок надходження хвиль з лінії;
- перенапруги, індуковані на лінії та на ізоляції електричної машини.

Для мереж високої напруги практичне значення мають лише грозові розряди у вигляді "лінійної блискавки", котрі і обумовлюють грозові перенапруги.

Найбільші грозові перенапруги виникають внаслідок прямого удару блискавки в лінію або підстанцію. Струм блискавки має малу тривалість (1 – 100 мксек), але в окремих випадках може досягати і навіть перевищувати 100 кА. У місці удару виникає короткочасна (імпульсна) напруга, що вимірюється в мегавольтах, тобто перевищує імпульсну міцність ізоляції електропередач навіть найвищих класів напруги.

Внаслідок електромагнітної індукції близький удар блискавки створює також індуковану перенапругу, котра зазвичай призводить до деякого збільшення напруги на ізоляції. Від місця удару блискавки вздовж лінії зі швидкістю світла з малим спотворенням і загасанням розповсюджуються

електромагнітні хвилі. Дійшовши до підстанції, ці хвилі можуть викликати небезпечні перенапруги на ізоляції її обладнання.

Наявні схеми грозозахисту підстанцій забезпечують необхідну грозостійкість. Але проблема розробки нових схем, аналізу та удосконалення існуючих залишається актуальною.

**Матеріали та методи.** На кафедрі електричні системи та мережі НУ «ЛП» в 1974 р. була розроблена цифрова модель АСА ЕПН на алгоритмічній мові ФОРТРАН-IV. Ця модель мала обмежену кількість інформації для вводу, це вимагало робити багато спрощень, що приводило до збільшення похибки розрахунку. Програма не враховувала згладження фронту хвилі під впливом імпульсної корони. ВАХ розрядника апроксимували одним відрізком. Для зменшення кроку розрахунку схему заміщення підстанції потрібно розбивати на проміжні вузли, а через обмежену кількість інформації для вводу цього зробити не вдавалось. Вітки схеми заміщення зводились до однієї довжини згідно з кроком розрахунку, що збільшувало похибку обчислень. Вона потребувала наступних розрахунків вручну:

- параметрів схеми заміщення;
- розбиття схеми згідно кроку розрахунку по довжини;
- задання хвилі точками;
- вимагала ручного формування рівнянь напруг в вузлі, падаючих та відбитих хвиль;
- задання шляху поширення хвилі;

На базі вище цифрової математичної моделі було створено програму для розрахунку електромагнітних хвильових процесів на підстанції. Програма створювалась в програмному середовищі Borland Delphi 7. Це дозволило створити зручний інтерфейс, спростити підготовку до розрахунку схеми заміщення підстанції, автоматично перераховувати параметри обладнання, розширити діапазон розрахунку, ввести ряд додаткових факторів, які впливають на точність розрахунку, реалізувати методи, які потребують високого рівня комп'ютерної техніки і на час створення попередньої моделі не реалізовувались через неприпустимо довгий час виконання.

У програму закладено наступні алгоритми:

- алгоритм визначення шляху поширення хвилі грозової перенапруги;
- формалізований алгоритм формування рівнянь вузла;
- алгоритм перерахунку вольт-секундної характеристики лінійної ізоляції;
- алгоритм деформації хвилі під впливом імпульсної корони і при перекритті лінійної ізоляції;
- алгоритм перерахунку параметрів схеми заміщення;
- алгоритм розбиття вітки на проміжні вузли для досягнення потрібного кроку розрахунку;
- алгоритм апроксимації ВАХ розрядника і ОПНа;
- алгоритм апроксимації кривої небезпечних параметрів.



На базі цих алгоритмів складено алгоритм розрахунку хвильових процесів на підстанції і алгоритм визначення кривих небезпечних параметрів підстанції.

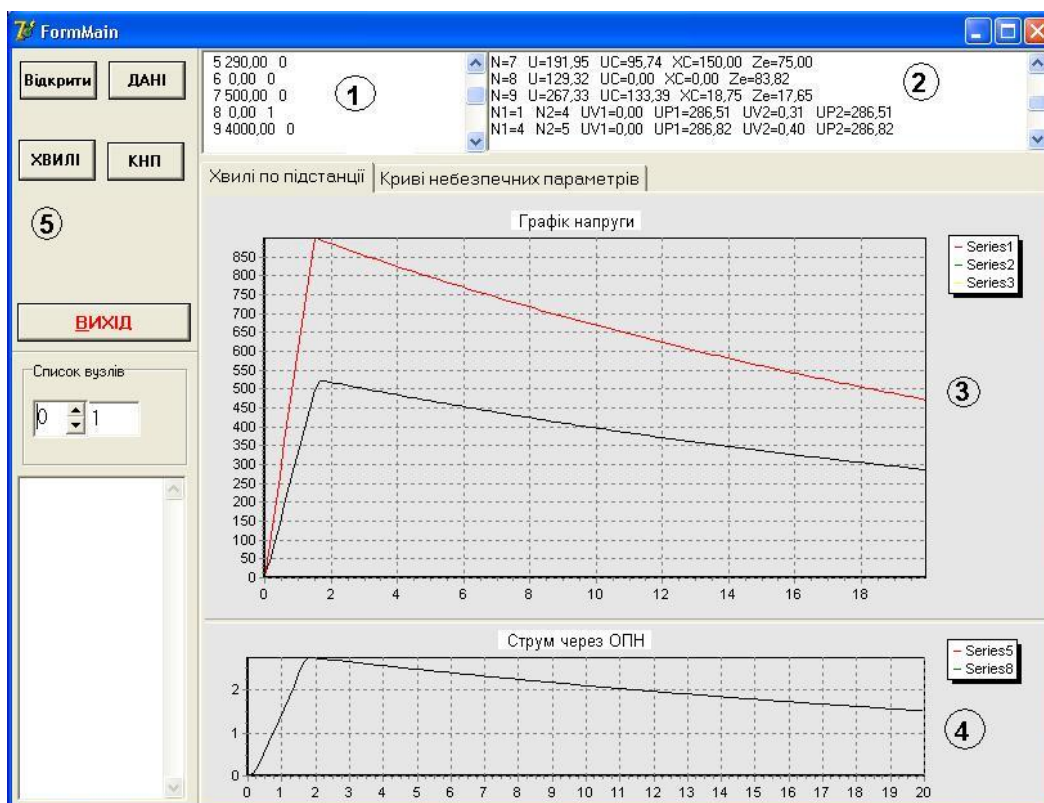
Основною перевагою нової програми є створення формалізованого алгоритму формування рівнянь для розрахунку хвильових процесів методом біжучих хвиль для довільної схеми. Це є основний алгоритм програми, на якому базуються всі розрахунки. Він складається з двох взаємопов'язаних алгоритмів:

- 1) алгоритм визначення шляху поширення хвилі по підстанції;
- 2) алгоритм формування рівнянь для заданої послідовності вузлів.

### Інтерфейс програми

Для спрощення вводу даних, зміни параметрів досліду, представлення результатів у зручному вигляді нами був розроблений інтерфейс програми.

При запуску програми перед користувачем відкривається головне вікно програми (рис.1.), на якому розміщені кнопки керування, вікно відображення вхідної інформації, вікно відображення розрахункових даних, дві закладки для вибору полів графіків.



**Рис.1. Головне вікно**

1 – вікно відображення даних вузлів і віток; 2 – вікно виводу результатів розрахунків; 3 – поле виводу графіка в вузлі; 4 – поле виводу графіка струму через ОПН; 5 – панель кнопок керування.

При натисненні кнопки відкривається діалогове вікно (Рис.2.) для вводу даних необхідних для розрахунку. Вікно містить три закладки:

- параметри хвилі (Рис.2. а). Тут задається амплітуда, довжина фронту і загальна довжина падаючої хвилі, а також крок розрахунку;
- параметри параметри т-рів і ЛЕП. (Рис.2. б). Тут вводиться характеристика лінійної ізоляції, допустима імпульсна напруга трансформатора, характеристика лінії по, якій набігає хвиля.
- розрядник/ОПН (Рис.2 в). В цьому вікні вводяться точки ВАХ і тип захисного пристрою.

The screenshot shows the 'Parameters of surge arresters' dialog box with the 'Wave parameters' tab selected. It contains two sub-sections: 'Wave parameters' and 'Points'.

**Wave parameters:**

- tf, мкс: 1,500
- tx, мкс: 20,000
- Uamp, кВ: 900,000
- dL, м: 45,000
- dt: 0,013

**Points:**

- Кількість точок: 0
- Table with columns U and T:

U	T

Buttons: Ok, Cancel

а)

The screenshot shows the 'Parameters of surge arresters' dialog box with the 'Equipment parameters' and 'Insulation parameters' tabs selected.

**Equipment parameters:**

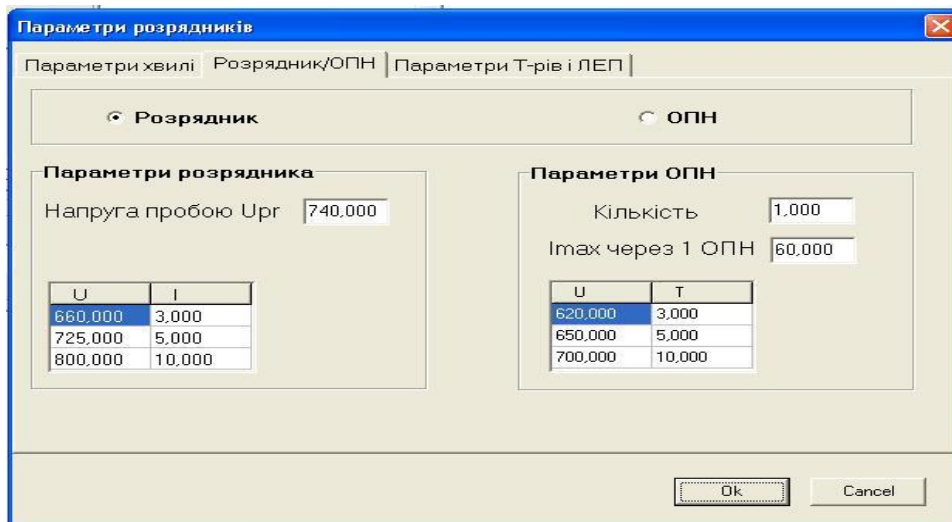
- hср, м: 22,000
- Rпр, см: 0,014
- Uк, кВ: 33000,000
- Довжина пробігу хвилі L, м: 1,000
- Враховувати перекриття ізоляції:  Да
- Max допустима напруга т-ра: 940,000

**Insulation parameters:**

- U<sub>0.2</sub>: 1,800
- T1: 2,000
- U<sub>0.5</sub>: 1,400
- T2: 10,000

Buttons: Ok, Cancel

б)



в)

Рис.2. Вигляд вікна вводу даних.

### Алгоритм визначення шляху поширення хвилі

Схема електричних з'єднань і геометричні розміри кожної підстанції різняться між собою, а метод біжучих хвиль потребує обчислення напруги в вузлах в тій послідовності, в якій на них набігає падаюча хвиля. Крім того до підстанції можуть підходити декілька ліній і потрібно розглянути варіанти приходу хвилі грозової перенапруги з кожної з них. Виникла потреба створити універсальний алгоритм, який би визначав шлях поширення хвилі по підстанції і не вимагав проводити додаткових розрахунків вручну.

Для можливості створення такого алгоритму геометричну схему підстанції розділили на два типи елементів: вузли і вітки. Інформація про структуру схеми містять вітки, оскільки вітка задається номером початку і номером кінця це дає можливість виявляти точки з'єднання суміжних віток.

Для визначення шляху поширення хвилі задається номер першого вузла на який набігає хвиля. Спочатку визначається кількість приєднань кожного вузла, якщо вузол має більше двох приєднань, то він вноситься в масив вузлів з розгалуженнями. По номеру першого вузла з масиву віток вибирається вітка, яка приєднана до нього (причому номер вузла початку і кінця вітки задаються в довільному порядку). Далі номер вітки вноситься в масив шляху і відбувається перехід до вузла кінця вітки, для якого визначають приєднану вітку. Якщо вузол має більше двох приєднань, то алгоритм, прорахувавши шлях по першому приєднанні повертається знов до вузла з розгалуженням і так доки всі приєднання не будуть прораховані. Даний алгоритм формує масив віток в тій послідовності, в якій по них буде проходити хвиля.

При реалізації даного алгоритму в середовищі Borland Delphi 7 був використаний рекурсивний виклик програми. Рекурсивний виклик дозволяє програмі в кінці циклу викликати саму себе, що значно спрощує реалізацію складних циклів.

### Алгоритм формування рівнянь

Для вузла було складене рівняння, яке містить всі можливі доданки, і в залежності від елементів які містить вузол, від кількості ліній які приєднані до вузла і параметрів розрахунку в рівняння вводяться відповідні значення. Перехід від вузла до вузла відбувається по масиву віток, який формується за допомогою алгоритму визначення шляху.

В середовищі Borland Delphi 7 застосовуючи методи об'єктно орієнтованого програмування вдалося достатньо компактно і універсально реалізувати цей алгоритм. Програма не загромаджує пам'ять комп'ютера непотрібними проміжними даними. Дані з попереднього кроку, які потрібні в розрахунку, використовують до того, як відбувається їх перерахунок, а і дані потрібні для виводу записуються в окремий масив і виводяться як в чисельній, так і в графічній формі.

### Алгоритм розбиття вітки на проміжні вузли

За методом біжучих хвиль крок розрахунку по часу зумовлений довжинами віток схеми чи навпаки. Даний алгоритм дозволяє розраховувати схему, з різними довжинами віток, з різним кроком, який орієнтований на найменшу вітку. Тобто крок не може бути більшим від найменшої вітки. Якщо довжина вітки не кратна кроку розрахунку то результат автоматично заокруглюється до найближчого цілого числа, що дає значно меншу похибку ніж зведення схеми до віток з однаковою довжиною.

Реалізація цього алгоритму відкрила більш широкий діапазон дослідження хвильових процесів, дала можливість проводити розрахунок в схемі при реальних геометричних розмірах і розташуванні обладнання. Але навіть з сучасною комп'ютерною технікою при малих кроках час розрахунку збільшується, а при розрахунку кривих небезпечних параметрів він сягає декількох хвилин

### Алгоритми врахування деформації хвиль грозової перенапруги

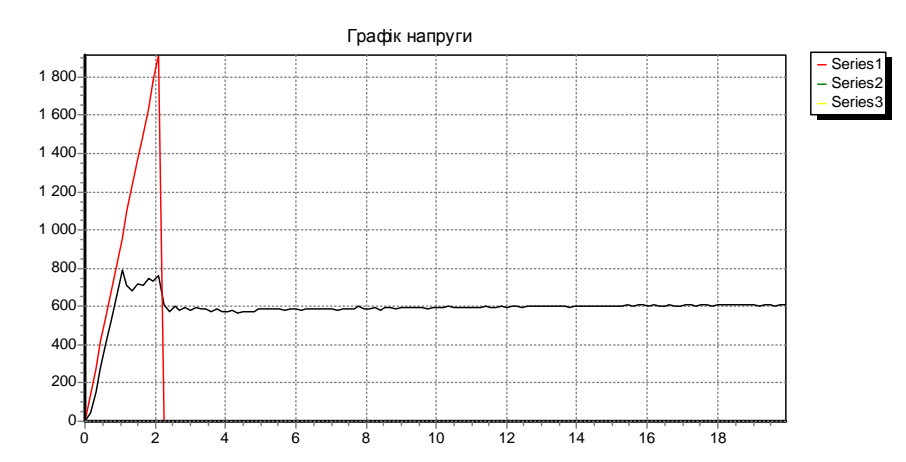
Для дослідження впливу різних факторів на надійність грозозахисту підстанції важливим моментом було врахувати різні випадки деформації і зрізу. Тому для проведення розрахунку було

У процесі роботи програми на кожному кроці розрахунку напруга падаючої хвилі, в місці удару, порівнюється з ВСХ лінійної ізоляції. Якщо імпульсна міцність лінійної ізоляції витримує то вважається, що на підстанцію приходить хвиля повного імпульсу. У випадку коли в один момент часу напруга падаючої хвилі перевищує міцність ізоляції то амплітуда і довжина хвилі в цей момент часу зрізається і на підстанцію поширюється хвиля неповного імпульсу (Рис.3)

Вольт-секундна характеристика (ВСХ) лінійної ізоляції описується формулою Горева-Машкілейсона:

$$u(t) = A_o \cdot \sqrt{1 + \frac{B_o}{t}}$$

Параметри формули визначаються через імпульсну розрядну напругу при передрозрядному часі 2 мкс та 50 %-ву імпульсну розрядну напругу (при 20 мкс). (Ці дані беруться з характеристик лінійної ізоляції).

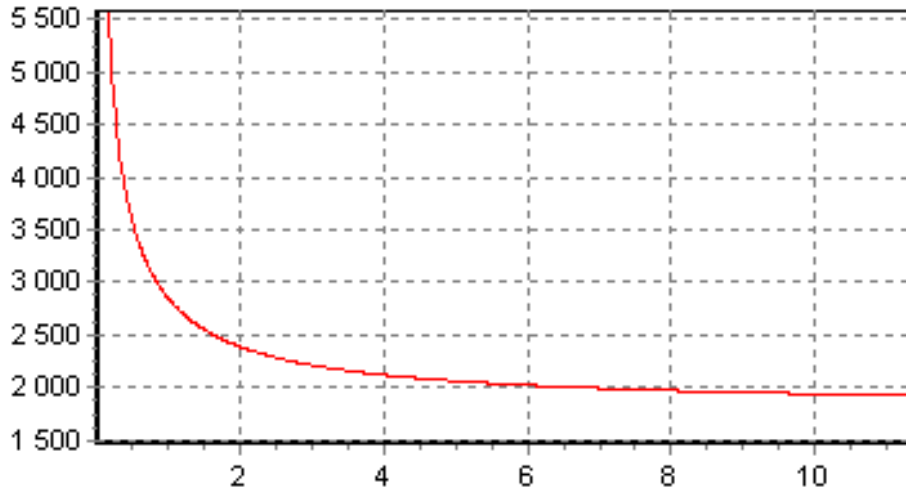


**Рис.3. Зріз хвилі через перекриття лінійної ізоляції**

Вольт-секундна характеристика (ВСХ) лінійної ізоляції описується формулою Горева-Машкілейсона:

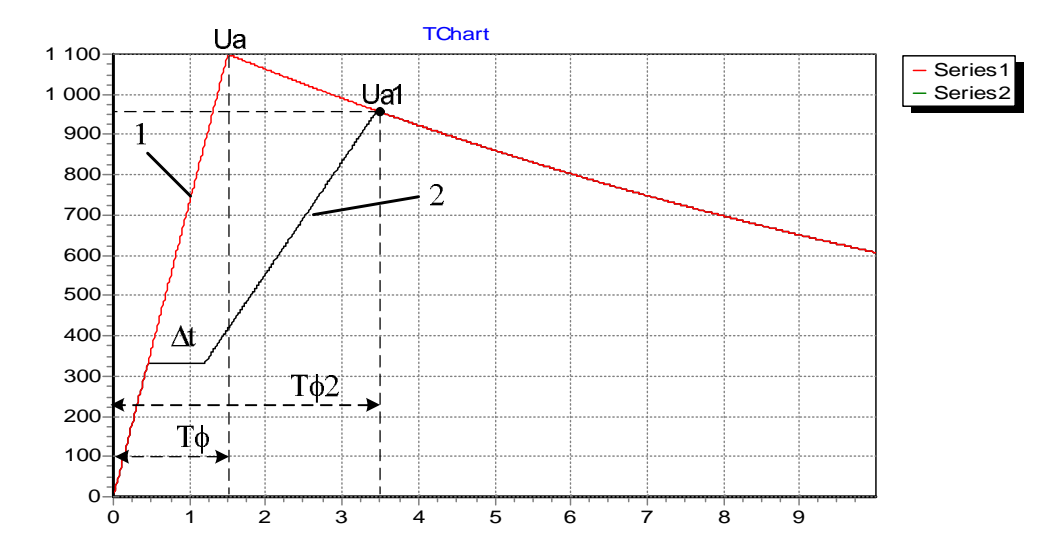
$$u(t) = A_o \cdot \sqrt{1 + \frac{B_o}{t}}$$

Параметри формули визначаються через імпульсну розрядну напругу при передрозрядному часі 2 мкс та 50 %-ву імпульсну розрядну напругу (при 20 мкс). (Ці дані беруться з характеристик лінійної ізоляції).



**Рис.4. Вольт-секундна характеристика лінійної ізоляції**

На деформацію хвилі також суттєво впливає імпульсна корона. На кожному кроці розрахунку напруга падаючої хвилі, з початковими параметрами (Рис.5. крива 1), порівнюється з напругою виникнення корони, якщо напруга корони не задана, то вважається, що хвиля виникла на підході до підстанції і деформації під впливом корони не відбувається. В момент, коли напруга хвилі перевищує напругу коронного чохла, за формулою (1) визначається зсув фронту хвилі. Після визначення зсуву  $\Delta t$  шукається точка перетину нового фронту хвилі з хвостом (Рис.5. точка  $U_{a1}$ ). За точкою перетину визначається нова амплітуда і нова довжина фронту. Після визначення нової амплітуди і фронту будується графік нової хвилі (Рис.5. крива 2) і розрахунок продовжується по ньому. Тобто врахувавши деформацію хвилі після пробігу заданої відстані  $L$  на вхід підстанції приходить хвиля з деформованим фронтом.



**Рис.5. Зріз хвилі через імпульсну корону**

**Алгоритми апроксимації ВАХ розрядника і ОПНа**

Для дослідження надійності роботи силового обладнання підстанції потрібно обов'язково моделювати вузли з вентильними розрядниками і ОПНами.

**Характеристика розрядника** задається трьома точками, які можна взяти з будь-якої довідкової літератури і імпульсною пробивною напругою. ВАХ розрядника апроксимується трьома ділянками, як це зазначено в пункті . Під час розрахунку напруга вузла, де встановлений розрядник, порівнюється з пробивною напругою розрядника. Після перевищення пробивної напруги розрядника в рівняння вводиться доданок, який містить опір і ЕРС розрядника, тим самим моделюючи його роботу. На кожній з трьох ділянок ВАХ розрядника він має різний опір і ЕРС, тому на кожному кроці відбувається перевірка якій ділянці ВАХ відповідає напруга в даний момент часу. При

переході напруги з однієї ділянки на іншу відповідно змінюється величина опору і ЕРС розрядника.

Апроксимація розрядника трьома відрізками дозволяє достатньо точно врахувати вплив його спрацювання на перебіг хвильового електромагнітного процесу на підстанції, і, відповідно, з більшою точністю оцінити надійність захисту силового обладнання.

**Характеристика ОПНа** моделюється аналогічно характеристиці розрядника за винятком того, що ОПН постійно під'єднаний до шин і він немає напруги пробою. Тому параметри заміщення ОПНа враховуються з самого початку розрахунку, відповідно до того, на якій ділянці ВАХ перебуває напруга вузла.

#### **Висновки:**

1. Ефективність об'єктів електроенергетичних систем в значній мірі залежить від надійності роботи схем грозозахисту. Тому розробка нових схем грозозахисту є актуальна і в даний час.

2. При розробці нових схем грозозахисту чи аналізі роботи існуючих постає потреба розрахунку електромагнітних хвильових процесів і аналізу надійності. Тому розробка універсальної цифрової математичної моделі, яка б дозволяла проводити такі розрахунки, є актуальним.

3. На перебіг електромагнітних хвильових процесів впливає багато випадкових факторів. Такі фактори як деформація хвилі під впливом імпульсної корони, зріз хвилі при перекритті лінійної ізоляції можуть суттєво міняти результат аналізу. Тому вказані фактори потрібно враховувати при розробці цифрової математичної моделі.

4. В даній роботі розроблена цифрова математична модель розрахунку електромагнітних хвильових процесів і аналізу надійності схем грозозахисту підстанції. Вона має наступні переваги:

- автоматичне визначення шляху поширення хвилі;
- формалізований алгоритм формування рівнянь за методом біжучих хвиль;
- автоматичний перерахунок параметрів схеми при зміні кроку розрахунку;
- автоматичне розбиття віток на проміжні вузли при зміні кроку розрахунку;
- можливість моделювання роботи вентильних розрядників і обмежувачів перенапруги нелінійних;
- врахування деформації хвилі під впливом імпульсної корони після пробігу деякої відстані;
- побудова кривих небезпечних хвиль при різних комбінаціях випадкових факторів.

5. За допомогою запропонованої моделі проаналізовано вплив кроку розрахунку на результат обчислень і встановлено, що задавати крок менший 5-10 м не доцільно, оскільки це не вносить суттєвих покращень результатів. При малих габаритах схеми підстанції чи при потребі аналізу при реальному

розташуванні елементів схеми за крок можна вибрати довжину найменшої вітки або найбільше спільне кратне всіх віток.

6. При знаходженні кривих небезпечних хвиль і врахуванні деформації хвилі зменшення кроку розрахунку не вносить помітних відмінностей результатів, а тільки збільшує час обчислення. При схемах підстанції з великою кількістю вузлів час розрахунку може становити декілька хвилин.

7. Проведено порівняння роботи схем грозозахисту вентиляними розрядниками чи обмежувачами перенапруги нелінійними. При встановленні на підстанції ОПН-ів потрібно враховувати той факт, що ОПН ефективний, якщо він встановлений перед об'єктом захисту на шляху поширення хвилі до нього, в іншому випадку встановлення ОПН-а недоцільно.

#### Література

1. Разевиг Д. В. Техника высоких напряжений. Москва, «Энергия», 1976р, с. 227.
2. Костенко М. В., Єфремов Б. В. Аналіз надійності грозозащити подстанцій. Ленінград, «Наука», 1981р
3. Гольдштейн В. Г., Ефимов Б. В., Некрасов А. В. Аналіз грозозащити подстанцій от набегающих волн атмосферного перенапряжения с помощью ЦВМ «Проминь». Электрические станции, 1970г, №4
4. Руководящие указания по защите электростанций и подстанций 3-500 кВ от прямых ударов молний и волн, набегающих с линий электропередач. Москва, 1975г.
5. Александров Г.Н. Коронный разряд на линиях электропередачи. Ленинград, 1964г.
6. Кинаш Б.М. Способы расчета вероятного числа случаев появления на подстанции опасных волн перенапряжения. Львов, 1970г.
8. РАО «ЕЭС России». Руководство по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозových перенапряжений/Под научной редакцией Н.Н. Тиходеева. 2-е изд. С-П.: Изд-во ПЭИПК, 1999
9. Тиходеев Н.Н. , Щур С.С.Изоляция электрических сетей (методика выбора статистической координации и приведения к норме). Ленинград, «Энергия», 1979г.

Рецензент – д.т.н., професор Ціж Б.Р.



УДК 637.52 : 664.934

Микитчук І. І., студент магістратури ©

Авдєєва Л. Ю., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

## ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ

*Наведений короткий огляд ринку консервованих м'ясних продуктів, а саме паштетів. Проаналізований вплив сировини рослинного походження на харчову та біологічну цінність та якість комбінованих м'ясних продуктів.*

**Ключові слова:** технологія харчових продуктів, паштети, комбіновані м'ясо-рослинні вироби, сировина рослинного походження, харчова та біологічна цінність.

Інтенсивний розвиток ринку харчових продуктів зумовлює необхідність його дослідження, структурування з метою визначення шляхів створення нової продукції з покращеними споживчими властивостями. Високоякісні і безпечні харчові продукти – один з найважливіших факторів, який впливає на здоров'я людини. Експерти стверджують, що здоров'я населення залежить від системи охорони здоров'я тільки на 8 – 12%, а частка впливу умов життєдіяльності та соціально – економічних умов, в тому числі харчування людини – на 52 – 55%. У загальному об'ємі м'ясних консервованих продуктів, які користуються постійним попитом у населення, паштети займають майже 40 %. Виходячи із опрацьованих матеріалів, зокрема аналізу даних Держкомстату, виявлено, що у 2008 р. імпорт паштетів різних видів до України склав 670,4 т, в той же час експорт паштетної продукції з території України становив 5045,4 т, що на 7,8 % більше ніж у 2007р. Таким чином, аналіз літературних джерел показав, що експорт паштетної продукції перевищує імпорт майже у 8 разів. Це свідчить про досить активний розвиток індустрії виробництва паштетної продукції на території України та високу конкурентоспроможність вітчизняної продукції.

Останнім часом актуальним питанням є не тільки випуск високоякісної харчової продукції, але і надання їй функціональних та профілактичних властивостей. Перш за все це пов'язано зі складною екологічною ситуацією в Україні, підвищеною потребою в есенціальних нутрієнтах та збільшенням захворюваності населення.

Слід відзначити, що виробництво продуктів переробки м'яса в Україні характеризується погіршенням сировинного забезпечення і зниженням показників якості м'ясної сировини, що значно ускладнює роботу м'ясопереробних підприємств. У зв'язку з цим необхідно розробляти такий асортимент продукції, який дозволить більш повно використовувати м'ясну сировину різних категорій, через що у створенні сучасних продуктів

харчування зростає значення харчових добавок. В даний час міжнародний ринок харчових добавок бурхливо розвивається, розширюється їх асортимент, висуваються все нові і нові вимоги до їх якості й ефективності.

Для вирішення питання надання м'ясній продукції функціональних властивостей на сьогодні все більш активно пропонується використовувати сировину рослинного походження. Перспективним напрямком розвитку консервної промисловості є виробництво консервованих продуктів харчування з використанням рослинних добавок, які здатні регулювати харчову і біологічну цінність, смакові властивості і стабільність структури в процесі зберігання, внести певний вклад у профілактику найбільш поширених захворювань, таких як ожиріння, патологія серцево-судинної системи, алергії.

Метою наших досліджень був підбір компонентів для створення рецептур нових видів комбінованих м'ясних паштетів, що найбільш повно забезпечують потреби споживачів у харчових речовинах. Технологія комбінованих м'ясних виробів з повноцінним рослинним білком відповідає вітчизняній концепції здорового харчування, дає змогу раціонально переробити тваринну сировину та ефективно використати високу біологічну, харчову цінність і функціонально-технологічні властивості добавок рослинного походження, тому розроблення та впровадження нових вітчизняних технологій для виробництва комбінованих продуктів з високою харчовою і біологічною цінністю та більш низькою собівартістю, внаслідок їх використання, є дуже актуальним.

Найбільшу кількість повноцінного рослинного білку забезпечують зернобобові культури: соя, нут, сочевиця, горох, квасоля. Ці с/г культури містять майже всі основні речовини, необхідні для нормальної життєдіяльності людини. Висока харчова цінність, відмінні функціональні властивості і біологічна цінність через великий вміст незамінних амінокислот (особливо лізину) і харчових волокон забезпечили їх широке використання. Крім того, ці культури є одним з найбільш дешевих джерел рослинного білка, що робить їх переробку економічно вигідною.

Рослинна сировина особливо цінна високим вмістом і є основним та практично єдиним їх постачальником вітамінів, а саме аскорбінової кислоти, фолатів, каротиноїдів, а також біофлавоноїдів. Ці речовини належать до есенціальних та повинні регулярно поступати в організм людини з їжею, незалежно від сезону. Багато таких цінних речовин втрачається під час зберігання та переробки рослинної сировини, тому розробка більш ефективних та більш придатних способів переробки та консервації харчових продуктів залишається досить актуальною.

В Інституті технічної теплофізики НАН України розроблена технологія отримання сухого квасолево-морквяного концентрату. Сушіння як метод консервування харчових продуктів з наступним отриманням порошків, дозволяє отримати продукцію високої якості. Згідно з розробленою технологією, рослинну сировину оглядають, миють, очищають, бланшують, нарізають та сушать. Сушіння відбувається чистим повітрям конвективним способом. Сухий

продукт охолоджують, подрібнюють та просіюють. Запропонована технологія дозволяє провести ефективну інактивацію антипоживних речовин, що містяться в квасолі, а процеси дифузії та екстракції при попередній обробці квасолі сприяють вилученню глюкозидів, олігоцукрів, які не засвоюються організмом людини, та ароматних речовин (продукти розпаду жирних кислот). Температурні режими і параметри обробки рослинної сировини дозволяють провести інтенсифікацію процесу сушіння та максимальне збереження  $\beta$ -каротину. Забарвлення харчових порошоків, нарівні зі смаковими властивостями, є основним показником їх споживчої якості, тому стабілізація  $\beta$ -каротину та інших фізіологічно-важливих речовин у процесі технологічної переробки моркви є головною умовою отримання високоякісного продукту.

У сухому концентраті рослинні білки, що містяться у квасолі до 40 % поєднані з жиророзчинними вітамінами, мінеральними речовинами, полісахаридами та харчовими волокнами, які характерні для моркви. Відомо, що провітамін  $\beta$ -каротин перетворюється в організмі людини на вітамін А в присутності жиру та білка, тому створення такого концентрату є особливо доцільним.

Нами був досліджений фізико-хімічний склад квасолево-морквяного концентрату. Результати наведені в табл.1.

Таблиця 1

**Фізико-хімічний склад квасолево-морквяного концентрату**

Показник		Метод дослідження
Масова частка вологи, %	3,6	ГОСТ 9793 – 74
Масова частка білку, %	15,1	ГОСТ 25011 – 81
Масова частка ліпідів, %	10,4	ГОСТ 23042 – 86
Масова частка вуглеводів, %	67,4	ГОСТ 25832 – 89
Масова частка золи, %	3,5	ГОСТ 28418 – 89
pH	6,5	ГОСТ 26188 - 84

Одержані результати показали, що новий вид сировини має великий вміст білка, ліпідів, вуглеводів і мінеральних речовин. За вмістом білка сухий концентрат відповідає його вмісту у м'ясні сировині, до складу ліпідів входять поліненасичені жирні кислоти, до складу вуглеводів входить клітковина, необхідна для нормальної діяльності шлунково-кишкового тракту людини і характерна для обраної рослинної сировини.

В табл.2 наведені результати досліджень амінокислотного складу білка квасолево-морквяного концентрату.

Аналізуючи дані табл. 2, можна зробити висновок, що квасолево-морквяний концентрат має повноцінний склад, до якого входять всі незамінні амінокислоти у значній кількості, серед них великий вміст лізину, триптофану, ізолейцину.

Таблиця 2

**Амінокислотний склад білка квасолево-морквяного концентрату  
(в г на 100 г продукту)**

Амінокислоти замінні	Вміст	Амінокислоти незамінні	Вміст
<i>Замінні</i>	<b>9,301</b>	<i>Незамінні</i>	<b>5,82</b>
Гістидін	0,31	Лізин	1,15
Аргінін	1,24	Валін	0,750
Оксипролін	0	Метіонін	0,27
Асп. к-та	1,439	Ізолейцин	0,72
Серін	0,652	Треонін	0,64
Глут.к-та	3,254	Лейцин	1,26
Пролін	0,429	Фенілаланін	0,86
Гліцин	0,39	Триптофан	0,17
Аланін	0,285	<i>Всього</i>	<b>15,121</b>
Цистин	0,756		
Тирозин	0,546		

**Висновки.**

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок про доцільність використання квасолево-морквяного концентрату у технології комбінованих м'ясних паштетів.

**Література**

1. Д'яконова А. К. Перспективи виробництва м'ясорослинних консервованих паштетів / А. К. Д'яконова // Харчова наука і технологія.-2009.- №4.- С. 58-60.
2. Снежкін Ю.Ф. Технологія отримання функціональних рослинних порошоків / Ю.Ф. Снежкін, Ж. О. Петрова // Харчова промисловість.- 2011.-№10. - С. 133-138.
3. Кравченко М. Ф. Технологія продуктів з харчовими продуктами рослинного походження для оздоровчого харчування: автор.дис. на здобуття наукового ступеня докт. техн. наук: спец. 05.18.16. «Технологія продуктів харчування»/ М. Ф. Кравченко - Київ, 2006.- 18 с.

**Summary**

*A brief review of the market canned meat products such as pastes. The influence of raw material of plant origin in food and biological value and quality combined meat products.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 637.521.058.232.6

**Мороз В.Ф.**, магістр 1 року навчання, (valyuk@bigmir.net) ©**Штонда О.А.**, к.т.н., доцент (oasht@ukr.net)*Національний університет біоресурсів та природокористування України, м.Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕНЗИМІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ**

*Наведений огляд сучасних напрямів використання ферментів в обробці м'ясних виробів. Особлива увага приділена ферментам, які каталізують утворення ковалентних поперечних зв'язків між вільними аміногрупами лізину та гамма-карбоксамідними групами глутаміну. Використання ферментних препаратів надає широкі можливості для удосконалення технологічних процесів, скорочення тривалості виробництва та підвищення якості продукції.*

**Ключові слова:** *ензими, ферментні препарати, трансглутаміназа, м'ясо, активність, середовище.*

**Вступ.** Виробництво м'ясних виробів і м'ясопродуктів в Україні на сьогодні характеризується дефіцитом сировинного забезпечення, а також погіршенням показників якості м'ясної сировини. При цьому економіка країни ставить нові завдання з підвищення якості та розширення асортименту продукції, що зобов'язує фахівців впроваджувати нові технології, здатні забезпечити рентабельну та безперебійну роботу підприємств.

Ресурсозберігаючі технології харчових продуктів є реальним джерелом посилення сировинної бази переробних галузей. Відомо, що у вітчизняній м'ясопереробній галузі близько 14% ресурсів, що містять білок, залишаються невикористаними. Зростаюча потреба в забезпеченні виробництва м'ясними ресурсами призводить до необхідності залучення в технологічні процеси сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини та пошуку шляхів підвищення її технологічних властивостей. Перспективним у цьому напрямку є використання способів ферментативної обробки м'ясної сировини. Переваги використання ферментних препаратів обумовлені їх високою каталітичною активністю, можливістю реалізації без використання екстремальних температур та агресивних середовищ, специфічністю дії ферментів та простотою інактивації за традиційних температур термообробки м'ясних виробів.

Досвід практичного використання ферментів для обробки м'ясної сировини свідчить про те, що цей метод дозволяє забезпечити раціональне використання м'ясних ресурсів, інтенсифікувати виробництво продуктів, підвищити їх якість і збільшити вихід готової продукції.

**Мета досліджень.** Визначити ефективність застосування ферментних препаратів при обробленні м'ясної сировини.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Проведені такі хімічні дослідження: визначення вмісту вологи проводили за ДСТУ ISO 1442:2005; визначення вмісту жиру проводили за ДСТУ 4941:2008; визначення рН проводили за ГОСТ 26188-84.

**Результати досліджень.** Ферменти (від латинського fermentum – закваска) – ензими, специфічні білкові каталізатори, присутні у всіх живих клітинах. Майже всі біохімічні реакції, що протікають в будь-якому організмі в своєму закономірному поєднанні – складові його обміну речовин, каталізуються відповідними ферментами. Регулюючи обмін речовин ферменти відіграють найважливішу роль у всіх процесах життєдіяльності.

Всі ферменти розділяються на дві великі групи: однокомпонентні, такі, що складаються виключно з білка, і двокомпонентні, такі, що складаються з білка, званого апоферментом, і небілкової частини, званою простетичною групою. Апофермент двокомпонентних ферментів називають також білковим носієм, а простетичну групу – активною групою [1].

Дія ферментів на відміну від неорганічних каталізаторів, суворо специфічна і залежить від будови субстрата, на який фермент діє. Дія ферментів залежить від ряду чинників, перш за все від температури і реакції середовища (рН). Оптимальна температура, при якій активність фермента найбільш висока, знаходиться зазвичай в межах 40–50 °С. При нижчих температурах швидкість ферментативної реакції, як правило, знижується, а при температурах, близьких до 0 °С, практично реакція повністю припиняється. При підвищенні температури вище оптимальної, швидкість ферментативної реакції також знижується і, нарешті, повністю припиняється. Зниження інтенсивності дії ферментів при підвищенні температури понад оптимальну пояснюється руйнуванням (денатурацією), що входить до складу ферментного білка. Оскільки білки в сухому стані денатуються значно повільніше, ніж білки обводнення (у вигляді білкового гелю або розчину). Інактивація ферментів у сухому стані відбувається набагато повільніше, ніж у присутності вологи. Тому сухі спори бактерій або сухе насіння можуть витримати нагрівання набагато вищих температур, ніж ті ж спори або насіння в зволоженому стані.

Найважливішим чинником, від якого залежить дія ферментів, як встановив вперше С. Серенсен, є активна реакція середовища – рН. Окремі ферменти розрізняються по оптимальній для їх дії величині рН. Так, наприклад, пепсин, що міститься в шлунковому соку, найбільш активний в сильноокислому середовищі (рН 1–2); трипсин – протеолітичний фермент, що виділяється підшлунковою залозою, має оптимум дії в слаболужному середовищі (рН 8–9); оптимум дії папаїна – протеолітичного фермента рослинного походження – знаходиться в слабоокислому середовищі (рН 5–6).

З рекомендацією Міжнародного біохімічного союзу, ферменти розділяють на 6 класів: 1) оксидоредуктази, 2) трансферази, 3) гідролази, 4) ліази, 5) ізомерази, 6) лігази. Рекомендована наступна нумерація ферментів.

Шифр (індекс) кожного фермента містить 4 числа, розділених крапками. Перша цифра вказує клас, друга – підклас, третя – підпідклас, четверта – порядковий номер в даному підпідкласі [2].

Зараз відомо близько 3000 ферментів, однак лише деякі використовуються як каталізатори технологічних процесів при виробництві харчових продуктів.

Ферментні препарати, які застосовуються для покращення якості м'яса, повинні мати такі властивості:

- викликати зміни сполучної тканини (розщеплювати мукопротеїдний комплекс, сприяючи зменшенню стійкості сполучної тканини до нагрівання, стимулювати гідроліз колагену та еластину);
- слабо діяти на м'язову тканину;
- мати більш високий температурний оптимум дії, зберігаючи здатність змінювати тканину при тепловій обробці;
- діяти у слабкислому чи нейтральному середовищі з максимальною активністю;
- бути безпечними для людини.

Існує кілька способів оброблення м'ясної сировини ферментними препаратами:

- аерозольний;
- занурення порційних шматків м'яса у ферментний розсіл;
- ін'єктування ферментного розчину;
- поверхнева обробка м'яса порошкоподібними препаратами.

Застосування ферментних препаратів у процесі переробки м'яса дозволяє значно прискорити ряд біохімічних реакцій та відкриває цікаві перспективи модифікації та інтенсифікації процесів переробки, прискорюючи пом'якшення та збільшуючи ніжність тканин. У м'ясній промисловості використовують три групи ферментів:

- натуральні м'ясні;
- натуральні мікробіологічного походження;
- виділені з рослинних і тваринних джерел [3].

Кожна група характеризується оптимальними умовами та діапазоном використання.

Найбільш дешевим і доступним джерелом протеолітичних ферментів є різні види мікроорганізмів: бактерії, актиноміцети, водорості, дріжджі та мікроскопічні гриби. Протеолітичні ферменти мікробного походження діють в основному на білки м'язової тканини. Разом з цим відомі деякі протеази, які володіють комплексною дією та проявляють активність також до колагену та еластину [4,5].

Близько 10 років тому на світовому ринку з'явилися ферменти — трансглутамінази, здатні зв'язувати білкові молекули та не гідролізувати їх. Трансглутаміназу отримують методом ферментації, частіше крохмалю, бактеріями *Bacillus subtilis* GT. Функціональні властивості ферменту не залежать від присутності кальцію і не міняються при величині рН 5 - 8, оптимальними

значеннями  $\epsilon$  6 - 7. Оптимальна температура для функціонування ферменту - 55°C. Особливістю цих ферментів є те, що реакція між глютаміном і лізином обумовлена температурою і тривалістю самої реакції. Трансглютаміназа може легко окислюватися і інактивуватися цистеїном групи SH. Тому необхідно, щоб трансглютаміназа була захищена від кисню повітря і інших окислювачів.

*Механізм каталітичних реакцій з трансглютаміназою:*

- $\text{Gln-CO-NH}_2 + \text{H}_2\text{N-Lys} \rightarrow \text{Gln-CO-NH-Lys} + \text{NH}_3$ .
- $\text{Gln-CO-NH}_2 + \text{RNH}_2 \rightarrow \text{Gln-CO-NHR} + \text{NH}_3$ .

Завдяки своїм властивостям трансглютаміназа може використовуватись для склеювання дрібних шматків м'яса у більші, тим самим імітуючи продукт, вироблений з більш дорогої сировини; або склеювання поверхонь великих шматків м'яса.

Продукт, виготовлений з окремих шматків м'яса, дозволяє більш повністю використовувати сировину, даючи можливість виробництва виробів із найбільш цінних частин туші.

При виробництві м'ясних формованих виробів із декількох шматків застосовують різноманітні технологічні прийоми, направлені на отримання монолітного продукту. Ці прийоми можна об'єднати в 3 основні: механічна обробка (масування і т.д), обробку поверхні шматків зв'язувальними речовинами, поєднання механічної обробки і добавлення зв'язувальних речовин.

Монолітність формованих продуктів залежить від ступеня адгезії. Під адгезією чи прилипанням розуміють явище зчеплення, яке виникає при контакті двох різних по своїй природі матеріалів. Для підвищення адгезійних властивостей матеріалів застосовують механічну обробку, яка зводиться до збільшення поверхні контакту адгезиву і субстрату. Обробка склеюваної поверхні зв'язувальними речовинами і поєднання з механічною обробкою, підвищують монолітність продукту, також збільшує адгезійні властивості матеріалу.

Зв'язувальними компонентами можуть бути речовини, які з самого початку входять в склад м'яса, наприклад, м'ясний сік, виділений на поверхню шматка в результаті механічної обробки в масажері чи в змішувачі. Обробка м'ясних шматків сіллю призводить до появи липкого шару з солерозчинних білків на поверхні, які значно підвищують адгезію.

Нами для зв'язування шматків м'яса було застосовано трансглютаміназу, яка будучи ферментом, "зшиває" білки натуральним шляхом, формуючи текстуру і зв'язування білків.[6,7]

Процес відтворення чи відновлення структури м'яса чи м'ясних продуктів на новій основі називається реструктурування. Метою даного процесу є формування вторинної структури продукту, сировина для якого спочатку піддана подрібненню чи іншим видам технологічної обробки.

**Висновки.** Ферментативні технології є одними з найбільш важливих і ефективних напрямів розвитку переробки різних видів харчової сировини.



Цілеспрямоване використання ферментів для обробки сполучної тканини є перспективним напрямком, який дозволяє отримувати безвідходні та екологічно безпечні технології.

Ефективністю використання ферментів є спосіб їх застосування, оскільки він повинен забезпечити рівномірний розподіл ферменту в оброблюваному об'єкті і хороший контакт ферменту з прошарками внутрішньом'язової сполучної тканини.

Застосування реструктурування дозволяє відтворювати структуру, за органолептичними властивостями близьку до великошматкового м'яса, дає можливість раціонально використовувати сировину, регулювати органолептичні і структурно-механічні властивості виробів, варіювати хімічний склад готових продуктів, збільшувати вихід і рентабельність виробництва

#### Література

1. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты: пер. с англ.-М.: Мир, 1982.- Т.1-392 с.
2. Кнорре Д. Г., Мызина С. Д. Биологическая химия. – М.:Высш. шк. 1998. - 479с.
3. Пищевая химия: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: 552400 'Технология продуктов питания'/ А.П. Нечаев, Светлана Евгеньевна Траубенберг, А.А. Кочеткова; Нечаев, Алексей Петрович.- 2-е издание, переработанное и исправленное. - СПб.: ГИОРД. - 2003.- 640 с.
4. Сметанина Л.Б., Кузнецова Т.Г., Лисицын Б.А., Кракова В.З. Перспективы развития биотехнологии при производстве мясных продуктов с использованием ферментных препаратов животного происхождения // Всё о мясе. -№4. -2004. - с. 27 -30.
5. Антипова Л.В., Зубаирова Л.А., Пешков А.С. Оценка качества и безопасности мясных продуктов // Всё о мясе - №1 -2006. - с. 8-9.
6. Данилов Н.П., Шлейкин А.Г. Субстратная специфичность фермента трансглутаминазы. Сб. «Проблемы техники и технологии пищевых производств» Деп. в ВИНТИ, № 535 – В, 2008 от 26.06.2008.
7. Батаева Д.С. Создание и использование коллагенолитического препарата микробного происхождения для улучшения качества мясных продуктов: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04/ВНИИМП. -М., - 2001. - 23 с.

#### Summary

*The review of modern directions of the use of enzymes is resulted in treatment of meat wares. The special attention is spared enzymes, catalyst formation of covalently tie-bars between free aminogroups of lizin and  $\gamma$ -carbocsiamids groups of glutamin. The use of enzymic preparations gives wide possibilities for perfection of technological processes, reduction of duration of production and upgrading products.*

**Keywords:** *enzymes, enzymic preparations, meat, activity, environment.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 664.934:631.577

**Непомняща Н.О.**, студентка І курсу магістратури**Штонда О.А., к.т.н.**, доцент (oasht@ukr.net)*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ СПЕЦІЙ ТА ПРЯНОЩІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СУБПРОДУКТОВИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ**

*Спеції, прянощі, свіжа зелень – це не тільки чарівний смак, а й підмога здоров'ю. Вони містять багато необхідних людині вітамінів, а також слід зауважити, що більшість прянощів, екстрактів та ефірних олій пряноароматичних рослин мають антиоксидантні та бактерицидні властивості, сприяють покращенню та стабілізації кольору м'ясних продуктів, надають м'ясним продуктам приємного смаку та аромату.*

**Ключові слова:** спеції, прянощі, ефірні олії, екстракти, окиснювальні процеси, ароматоутворення, м'ясні продукти.

**Вступ.** Ароматично-смакове оформлення страв здійснюється за допомогою додавання прянощів та приправ - мінеральних солей, прямих трав, насіння, бутонів, листочків, гілочок, цедри, горошин і екстрактів - порівняно невеликих кількостях. Тепер хімічна промисловість виробляє прянощі і приправи у вигляді комбінованих порошоків, пікантних пюре і готових соусів, які одночасно використовують для ароматизації і смакового оформлення страв. Використовувані прянощі і приправи можна розділити на дві великі групи:

- прянощі з переважаючим ароматизуючим впливом (ароматизуючі) - мускатний горіх, кориця, гвоздика, кмин, запашний перець, майоран, м'ята, чабер, чебрець, ваніль, лимонна цедра, апельсинова цедра, часник, кріп, петрушка, лавровий лист, листя селери, ароматичні есенції та екстракти, і ароматичні олії;
- прянощі та приправи з переважаючим смаковим впливом (смакові): кухонна і морська сіль, цукор, мед, чорний і білий перець, мелений солодкий і пекучий червоний перець, фруктовий і винний оцет, лимонний, апельсиновий і всі інші фруктові соки, вина, овочеві і фруктові пюре в свіжому і консервованому вигляді, ядра різних горіхів, насіння (гірчиця), апетитні соуси, пекучий перець, лісові ягоди - ожина, малина, брусниця, соснові голки та ін., ріпчаста цибуля, часник, цибуля-порей, морква, цукрова (червона) буряк, селера, корінь петрушки, хрін, пастернак та ін.

Смакові приправи це природні або отримані синтетичним способом продукти. Поживна цінність їх незначна. Приправи надають їжі тільки визначений смак – солений, кислий, солодкий. Прянощі надають аромат у поєднанні з характерним присмаком, помітним лише в їжі (особливо при нагріванні). Подразнюючи смакові нерви і нюх, вони підсилюють виділення шлунково-кишкових соків, жовчі, соку панкреатичної залози, покращують апетит і травлення. Їх вплив на нюх пояснюється вмістом летких ефірних олій, а

їх вплив на смакові рецептори і безпосередньо на слизові оболонки - наявністю в їх алкалоїдів, глюкозидів та інших речовин. Деякі приправи не тільки покращують смакові якості їжі, але і збагачують її вітамінами (петрушка, кріп та ін.) Багато приправ надають бактерицидну дію, завдяки вмісту в них фітонцидів. Тому їх використовують і як ліки в народній медицині, часто включають до складу ряду фармацевтичних препаратів, які використовуються в сучасній медицині. У дієтичному і дитячому харчуванні приправи, особливо гострі (чорний перець, гострий червоний перець тощо), застосовуються в невеликій кількості [1, 2].

Прянощі діляться на дві групи - класичні (або екзотичні) і пряні овочі, або європейські пряні рослини. До класичних відносяться всі види перців - білий, чорний, червоний, запашний (ямайський), японський (зантоксилум), африканський (маллагета); імбир, каган, всі види кориці (цейлонська та китайська), ваніль, мускатний горіх і мускатний колір, все види цедри (помаранчева, мандаринова, апельсинова, лимонна, грейпфрутова, сатсума); лавровий лист, розмарин, асафетіда, куркума. Більшість з них було відомо з глибокої давнини і вживалося в їжу раніше солі [3].

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Для досліджень використовували екстракти спецій та ефірні олії пряноароматичних рослин.

Органолептичну оцінку зразків проводили за п'ятибальною шкалою, з визначенням таких показників, як: зовнішній вигляд, колір, запах, аромат, смак, (ДСТУ 4823.2:2007).

**Результати досліджень.** Використання екстрактів прянощів та ефірних олій пряно ароматичних речовин сприяє зниженню загальної кількості сторонніх мікроорганізмів.

При виробництві субпродуктових ковбасних виробів компонентом рецептури є жирна сировина. Під час зберігання у продукті відбувається гідроліз жирів. Він має негативний вплив на якість продукту через утворення певних продуктів окиснення. Як наслідок змінюється хімічний склад продукту, погіршуються органолептичні показники та харчова цінність. Інтенсивність окиснювальних процесів залежить від властивостей жировмісної сировини, використання антиоксидантів під час виробництва, умов зберігання готової продукції тощо.

Стримувати процес окиснення ліпідів можна додаванням до м'ясної сировини під час технологічного оброблення антиоксидантів природного походження та ефірних олій пряноароматичних рослин.

Ефірні олії – це леткі, здебільшого рідкі суміші органічних речовин, які виробляються рослинами і обумовлюють їх аромат. Ефірні олії, які застосовують для виробництва ковбасних виробів повинні мати необхідні смакові та ароматичні властивості і не бути токсичними.

Основним способом отримання ефірних олій для харчових цілей є перегонка з водяною парою, холодне пресування та екстракція легко летткими розчинниками (спиртом, діоксидом вуглецю та ін.). Ефірні олії, отримані методом екстракції, називають олеорезинами. Після екстрагування розчинник повністю видаляють, але в процесі відгонки розчинника легко леткі ароматичні речовини втрачаються. Найбільш широке застосування отримали екстракти пряних рослин, оскільки природа пряних ароматів визначається головним чином важко летючими компонентами. Одна з переваг екстрактів полягає в тому, що вони містять нелеткі смакові речовини [4, 5].

За органолептичними властивостями та вмістом основних компонентів для досліджень було відібрано ефірні оліє лавра благородного та коріандру (табл. 1).

Таблиця 1

**Характеристика ефірних олій**

Ефірні олії	Зовнішній вигляд	Смако-ароматичні властивості	Основні компоненти
Лавра благородного	Рухлива рідина жовто-зеленого кольору	Смак пекучий, запах різкий, характерний для лавра	Вільні кислоти, евгенол, камфен, $\alpha$ -пинен, $\beta$ -пинен, цинеол, тимол, $\beta$ -елемен
Коріандру	Рухлива прозора рідина злегка жовтуватим відтінком	Смак трохи пекучий, з приємним ніжним ароматом	Борнеол, гераніол, геранілацетат, ліналоол

Компонентний склад ефірної олії лавру благородного схожий з компонентним складом перцю чорного, духмяного, мускатного горіха. Різниця є лише у кількісному співвідношенні.

Значний вміст ліналоола (75,26 %) в ефірній олії коріандру надає смаку пекучого відтінку. Ефірна олія коріандру проявляє найбільшу протимікробну дію і має ніжний тонкий аромат.

Безумовно, ряд пряноароматичних рослин продукують специфічні компоненти, які зумовлюють і вирізняють саме цю рослину серед інших. Водночас, ефірні олії можна розглядати як функціональні чинники, що впливають на здоров'я людини.

Переваги застосування ефірних олій та екстрактів пряноароматичних рослин очевидні. На відміну від мелених спецій, вони є чистими за мікробіологічними показниками, мають вираженіші антиоксидантні властивості щодо гідролізу жирів та антагоністичні властивості стосовно сторонньої мікрофлори фаршу ковбас.

**Висновки.** Прянощі і приправи забезпечують надходження необхідної кількості мінеральних речовин і мікроелементів, вітамінів в організм людини. Крім того, використання ефірних олій, екстрактів пряноароматичних рослин дозволяє:

- покращити основні характеристики харчових продуктів,

- забезпечити краще засвоєння і метаболізм харчових речовин в організмі людини завдяки наявності природних каталізаторів обмінних процесів, в якості яких виступають різноманітні насичені і ненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни;
- покращити смак і аромат готових страв, надати їм неповторність і оригінальність навіть при використанні звичайних продуктів;

Помірна кількість прянощів і приправ не тільки сприятливо впливає на смак їжі, але, впливаючи на організм і збільшуючи виділення травних соків, забезпечує більш повне її засвоєння. Це корисно для здорової людини, а для людей, які мають хронічні захворювання, зайва кількість прянощів шкідлива, через те що подразнює органи травлення. В дієтичному харчуванні прянощі і приправи застосовуються обережно, для смаку і такі, які не мають яскраво вираженої подразнюючої дії.

В кулінарії приправи і прянощі широко застосовуються для покращання смаку і аромату, а інколи і кольору їжі. Крім того слід відзначити, що багато прянощів широко застосовують також в харчовій промисловості, медицині, парфумерній промисловості.

### Література

1. Смирнов Е.В. Натуральные вкусоароматические вещества из растительных материалов в производстве ароматизаторов // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. - 2004. № 1.
2. Смирнов Е.В. Биотехнология вкусоароматических веществ и препаратов в производстве ароматизаторов// пищевые ингредиенты: сырье и добавки. - 2004. № 2.
3. Ярмолюк О. Пряні трави та їх властивості // Мясной Бизнес. – 2009. - №7. С.45.
4. Стасьева О. Н., Латин Н.Н., Касьянов Г. И. СО2 – экстракты компании Караван – новый класс натуральных пищевых добавок. – Краснодар: КНИИХП, 2005.
5. Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение. – СПб: ГИОГД, 2000. – 176 с.

### Summary

*Spices, spicinesses, fresh greenery, are not only magic taste but also help a health. They contain a lot of necessary a man vitamins, and also it follows to notice that most spicinesses, extracts and essential oils spicily aromatic plants have antioxidation and bactericidal properties, instrumental in an improvement and stabicol meat products, give the meat products of pleasant taste and aroma.*

**Keywords:** *spices, spicinesses, essential oils, extracts, oxidizing processes, aroma, meat products.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 620.9

**Озарків І.М.**, д.т.н., проф., **Озарків О.І.**, асп.,  
**Козар В.С.**, асп., **Данчук М.І.**, асп. ©  
НЛТУ України, м.Львів

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГЕЛІОСИСТЕМ ДЛЯ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА СУШІННЯ ВОЛОГИХ МАТЕРІАЛІВ**

*У роботі наведена класифікація сонячних систем за принципом їх конструювання. Розглянуто особливості геліосистем. Проаналізовано вплив різних факторів на ефективність роботи цих систем.*

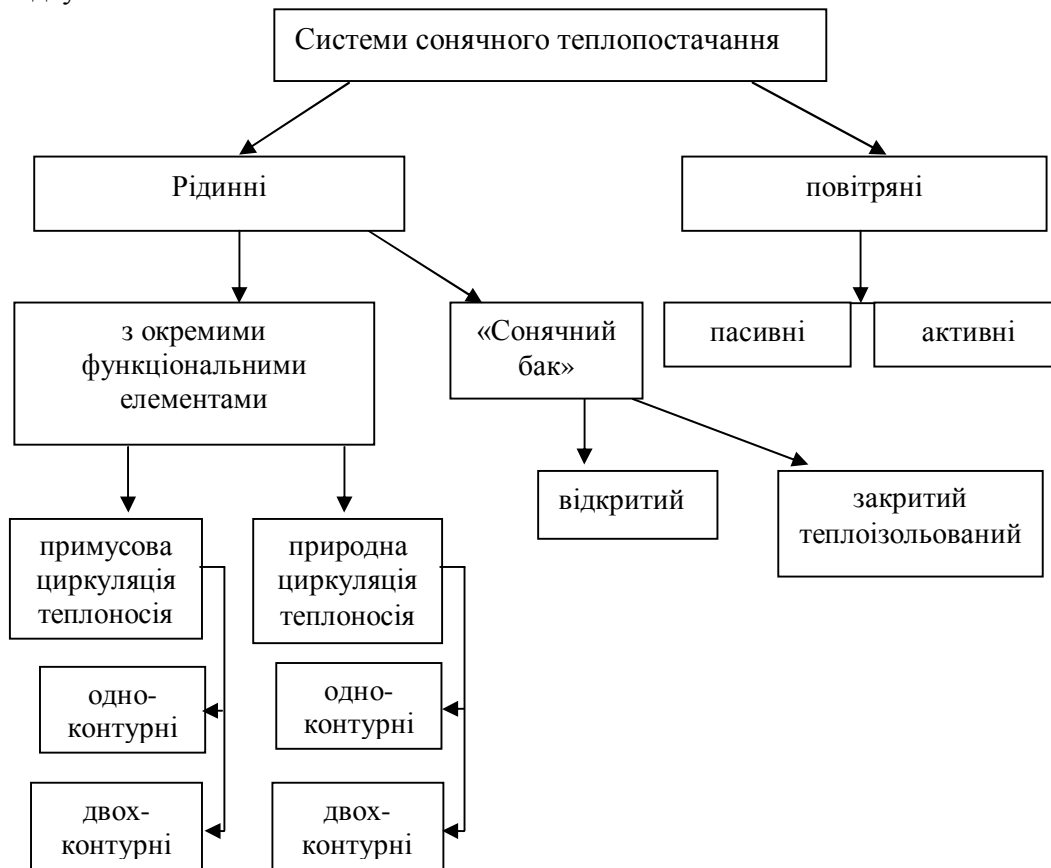
Використання сонячного випромінювання, зокрема його інфрачервоного діапазону, є одним із чистих, простих та натуральних способів отримання теплової енергії. Тому з допомогою спеціальних пристроїв (сонячних термічних колекторів) можна обігрівати житлові будинки, басейни, а також використовувати в промисловості (наприклад, для сушіння вологих матеріалів рослинного походження) та побуті. Використання енергії сонячного випромінювання здатне зменшити вартість побутового нагрівання води до 70%. У зв'язку з тим, що сонячна енергія є нестабільною в часі, то геліоколектори майже завжди підключені до акумулятора поглиненої теплової енергії, який накопичує корисну енергію. Адже геліосистеми без акумуляування тепла є менш ефективними.

Слід зазначити, що на сьогодні існує безліч варіантів геліоенергетичних систем. Теплова сонячна енергія, яку виробляють такі системи, є обмеженою і залежить від таких факторів: карти сонячної радіації території регіону, ступеня ясності дня, температури холодної води і навколишнього повітря, конфігурації геліосистеми та її конструктивних особливостей тощо.

Необхідно відзначити, що у зв'язку із інтенсивним розвитком технології сонячної енергетики в світі з'явилося безліч конструктивних рішень і варіантів геліосистем. Їх класифікують за різними критеріями оцінки (рис.1). В даній класифікації поданий тільки укрупнений список часто використовуваних на практиці варіантів геліосистем, які можна успішно використовувати в кліматичних умовах України.

Ми не будемо розглядати повітряні системи, тому що це досить широка тема. Також відкинемо системи, де розігрівання води в баці здійснюється сонячною енергією безпосередньо через його стінки («сонячний бак»), тому що в спрощеному вигляді ці системи не є ефективними і навіть є небезпечними, бо при температурах, до яких може нагрітися вода (36...40°), дуже інтенсивно розмножуються бактерії, які викликають різноманітні хвороби. А більш ефективні і технологічні геліосистеми (теплоізольовані і заклені) не одержали широкого поширення через ряд причин.

Будь-яку систему сонячного теплопостачання бажано конструювати із акумуляторами сонячної енергії, хоча існують системи, в яких акумулятор відсутній.



**Рис.1. Класифікація геліосистем за принципами їх конструювання.**

Оскільки надходження сонячної енергії не є стабільним в часі, то такі системи не рекомендується розраховувати на ступінь покриття від Сонця більше 10%. Такі системи мають дуже вузьку специфіку щодо їх використання, у зв'язку з чим ми не будемо їх розглядати.

Найбільшого поширення через свою універсальність, ефективність, гнучкість і зручність отримали рідинні геліосистеми із акумулятором теплової енергії (баку з водою чи спеціальною рідиною), в яких є окремі елементи із чітко визначеними функціями: сонячний колектор (здійснюється поглинання і перетворення сонячної енергії), акумулятор теплової енергії (поглинання, накопичення і збереження енергії), з'єднувальний трубопровід (доставка енергії із мінімальними її втратами до акумулятора).

Слід відзначити, що сонячне випромінювання перетворюється в корисну енергію за рахунок використання активних та пасивних сонячних систем. До активних геліосистем відносять термічні колектори (поглиначі-акумулятори, в яких сонячне випромінювання перетворюється в теплову енергію) і

фотоелектричні елементи (сонячні батареї, в яких сонячне випромінювання перетворюється безпосередньо в електроенергію).

Необхідно зауважити, що геліосистеми дозволяють заощаджувати до 75% традиційного палива, яке необхідне для опалення приміщень.

Відзначимо, що системи сонячного теплопостачання є одними із найбільш надійних та довговічних за умови, якщо вони були правильно розраховані і використовувалося ефективно та якісне устаткування, а також були якісно змонтовані. Адже, будь-яка помилка може привести до того, що спроектована геліосистема не буде виробляти бажану кількість теплової енергії чи взагалі вийде швидко з ладу. Наголосимо, що сонячне теплопостачання передбачає великий набір методів, що роблять істотний внесок у сучасні потреби в енергії. В перспективі потенціал використання сонячної енергії може бути навіть вищим у випадку, коли буде подолано певні технічні проблеми акумулювання тепла. Якщо загальну потребу в теплі враховувати в загальному енергетичному балансі, то сонячна енергія виявиться одним із головних видів поновлюваної енергії.

Важливо також мати представлення про енергетичні потоки, які існують кругом будівлі (житлового будинку чи геліосушарки). Для цього слід враховувати вплив сонячного випромінювання на дану територію, тип ґрунту, рослинність, напрям пануючого вітру.

Для України, як держави, що знаходиться в Північній півкулі, важливим є також дотримання принципу правильного вибору орієнтації прозорих огорожень (як правило орієнтація здійснюється на південь, бо в першу чергу піддаються впливу сонячних променів саме такі об'єкти).

Теплова маса (акумульоване сонячне тепло) за рахунок стін або запасів нагрітої води є також досить важливим елементом споруди, що забезпечує поглинання оточуючого тепла на протязі дня і подальше його використання вночі. При цьому добра теплоізоляція споруди (будинку, сушарки) також мінімалізуватиме втрату тепла через огороження (стіни, дах тощо).

При проектуванні споруд із пасивною сонячною системою слід не забувати також і про природні теплові потоки. Адже, відомо[2], що тепле повітря піднімається вгору за рахунок власної малої густини (порівняно із холодним повітрям). Тому, переважно, з допомогою використання верхніх підігрітих зон можна також зекономити достатню кількість теплової енергії.

Одноконтурні, як і двоконтурні системи із природною чи примусовою циркуляцією є на сьогодні найбільш поширеними. В одноконтурних системах в сонячні колектори надходить для нагрівання саме та вода, що витрачається з баку-акумулятора. До основних переваг одноконтурних систем слід віднести простоту системи водонагрівання, можливість отримати найвищий ККД системи в цілому. До недоліків одноконтурних систем слід віднести такі:

- високі вимоги до якості нагрітої води (бажано низька жорсткість і висока якість). На стінках каналів геліоколектора інтенсивно осідають солі, самі канали можуть бути забруднені сміттям, що призводить до значного зменшення коефіцієнта тепловіддачі і, навіть, до певного виходу з ладу;
- підвищена корозія за рахунок повітря, що розчинене у воді;



- майже повна нездатність нормальної роботи при мінусових температурах, що призводить до розриву труб;
- досить низький ефективний термін експлуатації системи (не більше 3-5 років).

В двоконтурних системах в самому контурі сонячних колекторів знаходиться спеціальний теплоносій (незамерзаюча нетоксична рідина, що володіє антикорозійними та антиспінюючим властивостями) або підготовлена звичайна вода. При цьому теплова енергія від теплоносія подається воді за допомогою теплообмінника (наприклад, спіральної трубки в тобто «змівик» або зовнішній теплообмінник «бак у баці» [2]).

Основними перевагами двоконтурних систем є такі:

- значне зростання надійності роботи системи (сонячні термоколектори постійно в доброму стані, тому що немає випадання солей і намивання бруду);
- можливість безпечної роботи системи при мінусових температурах;
- сонячні колектори не вимагають додаткового обслуговування;
- більш тривалий і гарантований ефективний термін експлуатації.

Разом з тим, до недоліків двоконтурних систем слід віднести незначне зниження ефективності роботи геліосистеми через наявність додаткових втрат у колекторах та трубопроводі, а також використання незамерзаючого теплоносія значно погіршує ефективність геліосистеми через більш низьку його теплопровідність (порівняно з водою).

Таким чином, саме двоконтурні системи можуть довгостроково й ефективно та надійно працювати на всій території України.

#### Література

1. Застосування сонячної енергії у житловому господарстві та деревообробці: Наукове видання / Озарків І.М., Мисак Й.С., Криницький Г.Т., Максимів В.М., Копій Л.І., Соколовський І.А., Озарків О.І., Козар В.С. – Львів: НВФ «Українські технології», 2012-338с.

2. Озарків І.М., Сорока Л.Я., Грицюк Ю.Я. Основи аеродинаміки і теплообміну: Навч. посібник – Київ: 1997. – 280с.

#### Summary

**I.M. Ozarkiv**, prof., **O.I. Ozarkiv**, post-graduate,  
**Y.S. Kozar**, post-graduate, **M.I. Danchuk**, post-graduate  
*NUFWT of Ukraine, Lviv*

#### **ANALYSIS OF CURRENT HELIOSYSTEM FOR HOT WATER AND DRYING MOIST MATERIALS**

*In this paper classification of solar systems because of their design. The features heliosystem. The influence of various factors on the performance of these systems.*

Рецензент – д.т.н., професор Ціж Б.Р.

УДК 637.5

\*Ощипок І.М., д.т.н., проф., Кринська Н.В., магістр,  
Наконечний В.В., аспірант ©

\*Львівська комерційна академія

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З.Гжицького, Львів, Україна

## РОСЛИННІ БІЛКОВІ ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

У статті наведено класифікацію рослинних білкових препаратів, які часто застосовуються при виробництві ковбасних виробів. Розглянуто технологічні особливості соєвих білків, різних крохмалів, у тому числі тапіокового, виробництво і використання текстураців борошна та підвищення стабільності м'ясних систем з покращенням структурно – механічних властивостей цільном'язових та емульгованих м'ясних продуктів з використанням харчових полісахаридів

**Ключові слова:** білок, рослинні препарати, крохмаль, соя, текстурацт, борошно.

**Постановка проблеми.** Урізноманітнення асортименту ковбасних виробів, покращення їх якості та здешевлення продукції можна досягнути, використовуючи різні існуючі на сьогодні рослинні білкові препарати.

Соєві білки є часто ідеальним вирішенням задач створення нових технологічних властивостей сировини для приготування ковбас завдяки їх одноподібному регулюванню функціональності харчових систем при низькій вартості. Для соєвих білків характерні чотири основні функції: емульгування, абсорбція жиру, гідратація і ущільнення текстури.

Небілкові продукти, наприклад, крохмалі і камеді, використовуються для підвищення вологозв'язуючої здатності і регулювання структури, хоч вони створюють, в якійсь мірі, неприродну розжовуваність (камеді можуть надавати м'ясним системам небажану слизьку структуру, а крохмалі – дряблість).

Підвищення стабільності м'ясних систем та покращення структурно – механічних властивостей цільном'язових та емульгованих м'ясних продуктів досягають використанням харчових полісахаридів, таких як гуар, камедь ріжкового дерева, карагінан, пектин, агар. Використовуючи ці харчові добавки, як регулятори консистенції, можна цілеспрямовано змінювати вміст основних компонентів в рецептурі продуктів і замінити традиційну сировину на нову. Завдяки своїм унікальним якостям зі зв'язування води, утворенню текстури і консистенції гідроколоїди широко використовують в європейській харчовій промисловості.

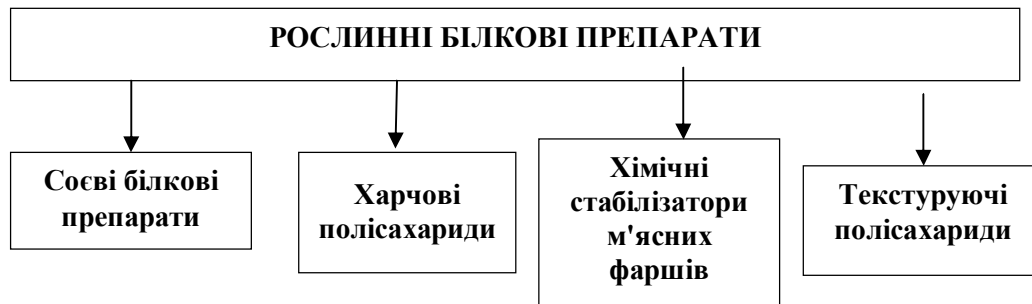
До хімічних стабілізаторів м'ясних фаршів відносять йони магнію, полімерні фосфати, суміші фосфатів і органічних кислот, суміші фосфатів і

карбонатів тощо, завдячуючи яким зменшуються втрати, покращується структура і товарний вигляд, підвищується вологозв'язуюча здатність м'яса.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз вітчизняних і зарубіжних публікацій з використання крохмалів і їх модифікацій в різних галузях харчової промисловості показує, що цим видам допоміжних матеріалів приділяється все більше уваги. Модифікація нативних крохмалів дозволяє одержати ряд крохмалепродуктів, які наділені високою вологоутримуючою, стабілізуючою і емульгуючою здатністю [5,6]. Оцінка емульгуючої і стабілізуючої здатності текстуратів і порівняння одержаних значень з характеристиками препаратів, що звичайно використовують в харчових системах, показує також можливість застосування текстурованого борошна в харчових продуктах різних класів. Застосування білкових текстуратів у виробництві ковбас і інших м'ясних продуктів розглянуто в роботах Діанова В.Т., Кроха Н.Г., Рогова І.А., Вишковського О.Б. [2 - 5]. Використання продуктів екструзійної обробки Клименко М.М., Кишенько І.І. [1].

**Мета статті.** Проаналізувати властивості рослинних білкових препаратів і визначити особливості їх застосування у ковбасному виробництві.

**Виклад основного матеріалу.** Наведемо класифікацію рослинних білкових препаратів на рис. 1.



**Рис.1** Класифікація рослинних білкових препаратів

Виробництво сої більш успішно проходить при її текстуруванні, яке можна поділити на два напрями. Перший напрям направлений на створення гетерогенної структури, яка включає деяку кількість білкових волокон в межах матриці зв'язуючої речовини. Білкові волокна отримують за допомогою процесу "обертання" і "прядіння". Другий напрям направлений на перетворення сої в гідратуючу, ламінарну масу без істинних волокон. Ці два різні напрями можна здійснити, використовуючи термопластичне витіснення та парове текстурування.

При використанні текстурованого борошна в технології виготовлення м'ясних виробів, технологічна схема виробництва практично не змінюється. Так, при виготовленні варених ковбас, сосисок і сардельок текстуроване борошно використовується в сухому вигляді або після попередньої гідратації у вигляді суспензії. При використанні текстурованого борошна в сухому вигляді його внесення здійснюють на початковій стадії кутерування з одночасним додаванням води, призначеної для гідратації.

Всі соєві концентрати можуть покращувати структуру продукту, і рекомендований їх тип залежить від того, де він повинен застосовуватися. У фаршах текстуровані соєві концентрати забезпечують щільну, волокнисту консистенцію, сумісну з м'ясом, і їх легко контролювати шляхом простого регулювання рівнів гідратації. Текстуровані концентрати залишаються функціонально стабільними навіть при чисельних теплових обробках. Вони можуть бути використані для покращення структури, зниження вмісту жиру в м'ясних продуктах.

Ефективність застосування фосфатів і їх сумішей особливо залежить від їх рН і ступеня зсуву реакції середовища в м'ясних системах від ізоелектричної точки білків (в основному в лужний бік). Вважають, що внесення фосфатних сумішей повинно забезпечувати величину рН м'ясних систем на рівні 6,3 – 6,4 рН вище 6,5 надає виробу неприсмний лужний присмак. Особливо ефективно використання фосфатів при переробці мороженого м'яса і м'яса від худих тварин, а також сировини з ознаками PSE.

Текстуруючі добавки – це колоїдні вологозв'язуючі реагенти, які виконують головним чином функцію утримання вологи в продукті у важковипаровуваному вигляді і, крім того, служать емульгаторами жиру, роблячи консистенцію продукту пружною. Це особливо важливо для зменшення втрат маси фаршевих продуктів в ході термічної обробки. У вітчизняному виробництві для збільшення в'язкості і вологоутримуючої здатності фаршу найбільш часто застосовують крохмаль картопляний, пшеничний, рисовий, кукурудзяний і пшеничне борошно.

Дослідження з визначення впливу вмісту крохмалю на фізико-хімічні показники фаршу показали, що оптимальною концентрацією крохмалю є 2-4 %. При додаванні до сирого фаршу крохмаль сприяє зниженню його вологозв'язуючої здатності. Але після термічної обробки роль крохмалю в утриманні вологи значно зростає. Завдяки своїй молекулярній структурі крохмаль при нагріванні розкладається на декстрини, що здатні утворювати клейстер, який підвищує частку зв'язаної вологи і жиру. Жироутримуюча здатність фаршу при цьому значно підвищується. Додавання крохмалю збільшує в'язкість фаршу і частку сухих речовин в ньому. Збільшення частки крохмалю до 8 — 12 % приводить до збільшення в продукті вологи і в меншій мірі білка. Виявлення тенденції зростаючого споживання в країнах ЄС і Великобританії м'ясних виробів, якість яких значною мірою залежить від консистенції, стимулювало розробку технології застосування ферментативно гідролізованого крохмалю і термічно модифікованого тапіокового крохмалю для виробництва ковбасних виробів. Тапіоковий крохмаль виготовляється з використанням виключно ґрунтової води для його промивання. Це дає відмінний ступінь чистоти — фізичної, хімічної та мікробіологічної за своїми властивостями дуже близький до картопляного крохмалю. Відмінність полягає в тому, що він має меншу вологість (приблизно на 6 — 7 %), завдяки чому вміст крохмалю в товарній масі більший. Тапіоковий крохмаль має меншу зольність і тому вважається найчистішим крохмалем.

Тапіоковий крохмаль має здатність утворювати клейстер з більш високою в'язкістю і прозорістю, ніж крохмаль зернових (кукурудзяний, пшеничний).

Завдяки здатності виявляти свої властивості навіть при низьких температурах, клейстер, отриманий з тапіокового крохмалю, запобігає втраті вологи при заморожуванні/відтаюванні. Тапіоковий крохмаль має широке застосування в різних країнах як загущувач (зв'язувальний агент), текстуризатор або як матеріал, який перешкоджає утворенню грудочок. Таким чином, за рахунок довгої текстури, високій зв'язувальній властивості та низькій температурі желатинізації, тапіоковий крохмаль рекомендуємо використовувати в ковбасному виробництві.

Застосування ферментативно гідролізованого крохмалю для виробництва нежирних (вміст жиру 12 %) виробів дає менше теплових втрат і покращення органолептичних показників (смаку, запаху, консистенції) в порівнянні з традиційними виробами. Особливий інтерес має те, що сировина містить не тільки крохмаль, але й білок. Звичайно, в процесі виробництва м'ясних виробів з використанням рослинних добавок крохмаль і білок є не сумісними, а властивості продуктів переробки визначаються як безперервною (крохмальною), так і дисперсною (білковою) фазами.

Текстуроване борошно відносять до ксерогелів, тобто гелів з низьким вмістом вологи. Враховуючи те, що крохмаль в складі текстуратів желатинуються не повністю можна вважати, що додаткове утворення елементів структури гелів відбувається при тепловій обробці складних харчових систем. В результаті пастеризації і стерилізації продуктів, в склад яких входить текстуроване борошно, приводить до підвищення якості готової продукції, за рахунок покращення структурно – механічних властивостей системи, здатності утримувати воду та жир [1, 2].

Текстурат являє собою анізотропний гель з вологістю 15-25 %. Пори утворюються в результаті вибухового випаровування перегрітої води на виході із екструдера. В процесі екструзії явище розширення в'язкопружного струменю при виході із каналу формуючого сопла проявляється в тому, що екструдуючий струмінь скорочується в напрямку екструзії і розширюється в перпендикулярному напрямку, що відображається на формі пор. Розширення струменю обумовлено пружнов'язким відновленням в результаті дезорієнтації макромолекулярних ланцюгів, орієнтованих при зсувній течії в каналі сопла. Це явище носить релаксаційний характер. Про це свідчить його залежність від співвідношення часу протікання розплаву через сопло і тривалості релаксації, а також від відношення довжини формуючого каналу до його діаметра. Ступінь розширення струменю характеризують відношенням діаметра струменю до діаметра сопла. Вона звичайно знижується при підвищенні температури і росте із збільшенням концентрації білка і зниженням його вологості [1].

Воднобілкова суміш, яка подається в екструдер, попередньо проходить кондиціонер і гомогенізується на високошвидкісному гомогенізаторі. При цьому досягається рівномірний розподіл води при її вмісті у системі 15-30 %. По мірі проходження матеріалу по циліндру екструдера з багатосекційним нагрівом безперервно підвищується температура до 120-180 °C і тиск до 4 МПа і вище. В результаті одержують в'язкопружний розплав білкового гелю. Він проходить через решітку, яка додатково регулює протитиск та ліквідує обертальний рух розплаву, і виходить із формуючого каналу головки

екструдера. Для збільшення продуктивності і зниження ролі деструктивних процесів загальна тривалість перебування продукту в екструдері повинна бути мінімальна. В той же час вона повинна бути достатньою для пластифікації матеріалу, фібрилізації розплаву, інактивації інгібіторів трипсину, інших антихарчових і небажаних речовин, а також для стерилізації продукту. Всі ці процеси різним чином залежать від тривалості нагрівання, температури, тиску, інтенсивності зсувових навантажень і вологості системи. Звичайно, тривалість перебування в екструдері складає 30-60 с, із них 10-30 с припадає на пластифікацію матеріалу і 10-20 с – на підйом температури до 160-180°C.

Вплив вологи формованої суміші на структуру і властивості текстурату обумовлений тим, що вода в цьому процесі виконує різноманітні функції. По-перше, вона відіграє роль пластифікатора, який підвищує текучість матеріалу і забезпечує рухомість макромолекулярних ланцюгів і їх орієнтацію в потоці. Змінюючи в'язкість системи, вода виявляє вплив на тепловий баланс в циліндрі екструдера, оскільки лише частина теплоти поступає від зовнішнього джерела, а інша виділяється в результаті тертя при гомогенізації, пластифікації, зсуві і стисканні матеріалу, що транспортується. Вода виконує роль легкого перегрітого компоненту системи, який забезпечує утворення пор при скиданні тиску, а також різке охолодження і затвердіння продукту при вибуховому випаровуванні води.

Дослідники [1] вважають, що глобулярний білок у циліндрі екструдера денатурує, а виниклі поліпептидні ланцюги орієнтуються в напрямку зсуву. Крім гідрофобної взаємодії ланцюгів проходить, також, утворення міжланцюгових амідних зв'язків в результаті взаємодії бокових аміно- і карбоксильних груп амінокислотних залишків при високій температурі. Цьому відповідає зниження вмісту біологічно доступного лізину на 30-40 % в продуктах, екструдованих при високих температурах.

Дослідження структури маси, що сформувалася, показало, що в початковій частині екструдера під впливом зсуву, тиску і нагріву утворюється безперервна білкова фаза, потім в ній появляються окремі волокна. Інтенсивно білкові волокна утворюються в останній третині екструзійного циліндра. Вони орієнтовані в напрямку екструзії. В пористому екструдаті стінки пор утворені шарами із орієнтованих волокон, розділених великою кількістю нерегулярних тріщин і розривів. Структура і властивості продукту дуже чутливі до змін параметрів процесу, тому процес екструзії вимагає ретельного підбору і контролю параметрів [1, 2, 5].

При використанні текстурованого борошна в технології виготовлення м'ясних виробів, технологічна схема виробництва практично не змінюється. Так при виготовленні варених ковбас, сосисок і сардельок текстуроване борошно використовується в сухому вигляді або після попередньої гідратації у вигляді суспензії. При використанні текстурованого борошна в сухому вигляді його внесення здійснюють на початковій стадії кутерування з одночасним додаванням води, призначеної для гідратації.

**Висновок.** Проаналізовані нами технологічні властивості рослинних білкових препаратів доцільно використовувати при виробництві м'ясних продуктів. Оцінка емульгуючої і стабілізуючої здатності текстуратів і

порівняння одержаних значень з характеристиками препаратів, що звичайно використовують в харчових системах, показує також можливість застосування текстурованого борошна в харчових продуктах різних класів. Продукти виготовлені з їх використанням за органолептичними показниками не будуть значно відрізнятися від традиційних. При цьому очікується значний економічний ефект від заміни дорогої основної сировини рослинними білковими препаратами

#### Література

1. Використання продуктів екструзійної обробки як один із напрямків ресурсозбереження при виробництві м'ясопродуктів м'ясопродуктів. М.І.Клименко, І.І. Кишенько, Н.О. Гапченко, Г.І.Лопатін // Наукові праці НУХТ - К.: НУХТ, 2001.- №10.- С. 66-67
2. Вишковский О.Б. Натуральная текстурированная мука – лучший ингредиент по соотношению цена : качество : функциональность // Мясная индустрия. – 2001. - №1. – С.31-32.
3. Изолированные соевые белки «Супро» компании «Протеин Технологиз Интернэшнл» // Пищевая пром-сть. –1999.-№ 5.–С.68-70.
4. Новые тенденции в использовании соево - белковых изолятов в современных процессах переработки мяса. – М.: Руководство по практическим аспектам производства мясопродуктов для технологов мясной промышленности.–Протеин Технологиз Интернэшнл.–1996.–56с.
5. Применение белковых текстуратов при производстве колбас и других мясных продуктов / Дианова В.Т., Кроха Н.Г., Толстогузов В.Б., Рогов И.А. // Мясная индустрия СССР. - 1985, - №12. - С.37-40.
6. Boyer R.A. Technological Gaps in Vegetable Protein Texturization // J. Texture Studies. – 1978.- V.9/ - P.179-189.

#### Summary

**Oshchypok I.M.** d.eng.s., professor, **Krynska N.V.** master,  
**Nakonechnyj V.V.** postgraduate

#### VEGETABLE PROTEINS PREPARATIONS FOR COOKING SAUSAGES PRODUCTS

*We analyzed the technological properties of vegetable protein products should be used in the production of meat products. Evaluation of emulsifying and stabilizing ability teksturativ and comparing the obtained values with the characteristics of drugs commonly used in food systems has shown the ability to use textured flour in foods of different classes. Products made from their use by the organoleptic characteristics are not significantly different from traditional ones. It is expected a significant economic effect of replacing expensive key raw vegetable protein and drugs we.*

**Key words:** protein, vegetable, products, starch, soy, teksturat, flour

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 637.521.47

Сліпченко А.О., студентка 1 курсу магістратури ©

Штонда О.А., к.т.н., доцент (oasht@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ У ХАРЧОВИХ СИСТЕМАХ

*Стабілізатори відіграють важливу роль у функціонуванні органів і систем організму, передусім органів травлення. Вони адсорбують значну кількість жовчаних кислот, а також інші метаболіти, токсини й електроліти, що сприяє детоксикації організму.*

**Ключові слова:** *гідроколоїди, харчові продукти, карагенан, м'ясо, пектин, агар.*

**Вступ.** Сучасні ринкові умови вносять серйозні корективи у процес виробництва м'ясних продуктів і постійно ставлять нові завдання перед їх виробниками. Підвищені споживчі вимоги до якості і вартості готової продукції зобов'язують фахівців м'ясопереробної галузі шукати нетрадиційні шляхи вирішення технологічних проблем, які здатні задовольнити запити різних категорій споживачів, а також забезпечити рентабельну і безперебійну діяльність підприємств у ринкових умовах. У зв'язку з цим важливою є роль активних компонентів рецептури м'ясних виробів, кожен з яких виконує конкретні функції.

Одними з таких активних компонентів, поряд з фосфатами і емульгаторами, є гідроколоїди – харчові добавки, які належать до широкої групи речовин, що покращують консистенцію. Вони належать до класу загусників, гелеутворювачів, стабілізаторів структури, значно покращують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники готових м'ясопродуктів. Новітні тенденції формування здорового раціону харчування людини вимагають створення таких нових харчових продуктів з підвищеною біологічною і фізіологічною цінністю, безпечних у споживанні й функціональному призначенні для харчування різних груп населення.

Створення нових рецептур харчових продуктів з використанням натуральних гідроколоїдів дозволяє розширити асортимент молочних продуктів функціонального призначення, м'ясних виробів делікатесної групи, охолоджених і заморожених десертів (мусів, шербетів, суфле та ін.), борошняних кондитерських виробів з фруктовими начинками, напоїв і багатьох інших.

За останні десятиріччя у харчовій промисловості широко використовуються стабілізуючі суміші напівфункціонального призначення. Вони включають різні види загусувачів, гелеутворювачів, наповнювачів, стабілізаторів емульсій та ін. На даний момент у всьому світі використовується



більше 3000 харчових добавок [1]. Натуральні харчові стабілізатори — це велика група речовин різноманітної хімічної природи, що має полімерну природу, отриманих із сировини рослинного і тваринного походження.

За структурою і властивостями більшість натуральних харчових стабілізаторів є гідроколоїдами. Вони складаються із дуже великих і об'ємних полімерних макромолекул, завдяки чому проходить їх гідратація й набування. Здатність до гелеутворення дозволяє значною мірою змінювати реологічні характеристики харчових систем. Завдяки своїм іонообмінним властивостям і комплексоутворювальній здатності більшість натуральних харчових стабілізаторів здатні виводити іони важких металів і радіонуклідів із організму. Слід зазначити, що багато гідроколоїдів (пектини, камедь) відносяться до харчових волокон, які підвищують біологічну цінність готових виробів, що особливо актуально на сучасному етапі розвитку харчової технології і важливо при дотриманні концепції державної політики у галузі харчування населення України.

Більшість натуральних гідроколоїдів являють собою поліцукриди і полімери цукрових залишків. Виключенням є білки, желатин, казеїнати і деякі інші стабілізатори емульсій. Гідроколоїди забезпечують отримання продуктів певної концентрації, поліпшують і зберігають їх структуру, позитивно впливають на відчуття смаку. До функціонально-технологічних властивостей натуральних харчових гідроколоїдів відносять:

- здатність до гелеутворення;
- збільшення в'язкості продуктів і зниження ризику виникнення синерезису;
- структурування і ущільнення харчових сумішей, поліпшення їх органолептичних показників;
- підвищення вологозв'язуючої здатності харчових сумішей;
- підвищення харчової цінності продуктів з одночасним зниженням калорійності;
- збільшення тривалості їх зберігання;
- збільшення об'ємів виходу готових виробів зі зниженням витрат сировини; зниження собівартості готової продукції.

Гідроколоїди, які здатні витримувати повторне заморожування в харчових системах з мінімальним ризиком виникнення синерезису, представлені гуаровою камедю рязкового дерева, карбоксиметилцелюлозою (КМЦ), альгінатом натрію, ксантаном, желатином і карагинаном. Їх широко використовують у рецептурах молочних продуктів, морозиві і фруктово-ягідних начинках. Стабілізатором для деяких видів фруктових десертів, кондитерських виробів і молочних продуктів у поєднанні з камедями служить пектин.

**Мета досліджень.** Визначити ефективність застосування гідроколоїдів як стабілізаторів структури м'ясних виробів.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Для досліджень використовували  $\kappa$ -карагенан,  $\iota$ -карагенан і  $\lambda$ -карагенан. Проведено ряд основних функціонально технологічних властивостей сировини [3].

**Результати досліджень.** Карагенан – харчова добавка, продукт переробки морських водоростей класу Родофіції, желююча добавка для виробництва м'ясних виробів. Карагенан використовується як згущувач, емульгатор в молочному і водному середовищах, як стабілізатор в таких продуктах: група варених ковбас, напівфабрикати, для розсолів при виробництві копченостей, рибних гелів, десертних желе, пудингів, солодких кремів. Одним із методів екстракції карагенану є спиртова витяжка. Карагенан складається більш ніж 25000 залишків сольових форм калія, натрія, магнія, кальцієвих сірчаних ефірів галактози і 3,6 – ангідрогалактози. Виділяють декілька типів: каппа карагенан, йота карагенан, лямбда карагенан. Всі карагенани еластичні і їх застосування обумовлено головною властивістю набухати і утворювати суспензії та драглі.

У процесі переробки водоростей отримують декілька видів карагенанів, які відрізняються за хімічним складом, розчинністю, стійкістю гелю до хімічної й фізичної дії. У м'ясопереробній промисловості широко використовують  $\kappa$ -карагенан,  $\iota$ -карагенан і  $\lambda$ -карагенан.

Залежно від відмінностей у структурі зазнають змін і властивості карагенану (табл. 1).

Таблиця 1

**Властивості окремих форм карагенанів**

Середовище	Розчинність		
	Капа ( $\kappa$ )	Йота ( $\iota$ )	Лямбда ( $\lambda$ )
Гаряча вода $t = 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний при $t > 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний при $t > 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний
Холодна вода $t = 18^{\circ}\text{C}$	Натрієва сіль розчинна	Калієва й кальцієва солі нерозчинні Кальцієва сіль утворює тиксотропні дисперсії	Розчинний
Гаряче молоко $t = 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний	Розчинний	Розчинний
Холодне молоко $t = 18^{\circ}\text{C}$	Натрієва сіль набухає. Калієва й кальцієва солі нерозчинні	Не розчинний	Розчинний
Концентровані цукрові розчини	Розчинний при $t = 60^{\circ}\text{C}$	Важко розчинний	Розчинний при $t = 60^{\circ}\text{C}$
Концентровані соляні розчини	Не розчинний	Розчинний при $t = 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний при $t = 60^{\circ}\text{C}$

Карагенан давно знайшов широке застосування у харчовій промисловості в рецептурах молочних (шоколадне молоко, шербети, сирні пасти, збиті вершки та ін.), м'ясних (м'ясо в желе, консерви та ін.) і рибних

продуктів, приправ, безалкогольних напоїв, хлібобулочних (хлібне тісто, фруктові кекси) і кондитерських виробів.

Дія карагенана заснована на утворенні полімерної сітки (в результаті взаємодії полісахаридів з білками), в комірках затримується вода. При такій взаємодії він посилює каркас м'ясної системи. В м'ясній промисловості перевагу віддають к-карагенану.

Функціональні характеристики гідроколоїдів можуть бути модифіковані шляхом зміни хімічної структури природних форм. Окремі гідроколоїди рідко виконують всі функції, що вимагаються. Найчастіше застосовують поєднання різноманітних стабілізаторів.

**Висновок.** Для покращення якісних характеристик харчових продуктів буде визначатися особливостями хімічної будови і фізико – хімічними властивостями добавок, стійкістю до температури, рН – середовища, розчинністю.

Одна із основних умов ефективного використання гідроколоїдів в конкретній харчовій системі – повне їх розчинення.

Розчинність підвищується в присутності у гідроколоїдах іонізуючих груп (сульфатних і гідроксильних), які підвищують гідрофільність, а також при наявності в молекулах полісахаридів бокових ланцюгів. Розчинність знижується в присутності факторів, які спричиняють утворення зв'язків між полісахаридними ланцюгами: наявність зон і ділянок без іонізованих груп; присутність іонів кальцію та інших полівалентних катіонів, які викликають сильні взаємодії полісахаридних ланцюгів, що перешкоджають розчиненню.

#### Література

1. Комбинированные продукты из молочного и растительного сырья/ В.А. Помозова, А.М. Попов, Г.С. Драпкина, С.Г. Козлов // Достижения науки и техники АПК.- 2002.- №1.- С. 34-35.
2. Остроумов Л.А. Желе из гидролизованной сыворотки / Л.А. Остроумов, С.Г. Козлов, И.И. Муругова // Молочная промышленность.- 2004.- №7.- С. 19.
3. Остроумов Л.А. Срок хранения структурированных сывороточных продуктов/ Л.А.Остроумов, А.М. Попов, С.Г. Козлов// Молочная промышленность.- 2004.- №7.- С. 50.

#### Summary

*Stabilizers play an important role in functioning of organs and systems of organism, foremost organs of digestion. They adsorb the far of bilious acids, and also other метаболіму, toxins and electrolytes, that is instrumental in the leading out of them from an organism.*

**Keywords:** stabilizers, food products, carrageenan, meat, pectin, gelose.

Рецензент – д.т.н., професор Білонога Ю.Л.

УДК 664:637.521:637.04

Сонько Н.М., аспірантка ([shapovalnadia88@rambler.ru](mailto:shapovalnadia88@rambler.ru))Штонда О.А., к.т.н., доцент ([oasht@ukr.net](mailto:oasht@ukr.net))Сухенко Ю.Г., д.т.н., професор<sup>©</sup>

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

## МОЛОЧНИЙ (СИРОВАТКОВИЙ) БІЛОК У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

*Розглянута можливість застосування молочного (сироваткового) білка у м'ясній промисловості. При додаванні білку до складу рецептур спостерігається зниження собівартості продукту та збагачення м'ясних виробів білком тваринного походження. Молочний (сироватковий) білок має термостабільні та структуроутворюючі властивості.*

**Ключові слова:** молочний білок, м'ясо, технологія, сировина, фізико-хімічні властивості.

**Вступ.** Харчування є одним з найважливіших факторів, котрі визначають здоров'я населення. Раціональне харчування забезпечує нормальний ріст та розвиток організму. Білки займають найважливіше місце в живому організмі як за вмістом клітини, так і за значенням у процесах життєдіяльності. Їх частка складає близько 17% від загальної маси людини. Білок вважається незамінною частиною їжі та основою життя. Білок в харчуванні перш за все важливий як джерело незамінних амінокислот, які тваринний організм не може безпосередньо синтезувати. Крім того, білок їжі є важливим джерелом азоту. Білки надходять в організм разом з їжею й служать основним джерелом амінокислот [1,2].

До однієї з найбільш важливих проблем розвитку харчової індустрії слід віднести проблему недостатнього вживання повноцінного білка. Вживання населенням білка постійно знижується, ступінь його дефіциту на одну людину становить 30% від мінімальних рекомендованих величин, в тому числі більше 50% за тваринним білком. Фактично недоотримання білку в більшості випадків являється наслідком вживання людиною продуктів, здатних повністю задовольнити загальні потреби організму в енергії за рахунок вуглеводів та жирів. Ґрунтуючись на цьому, можна зробити висновок про те, що досить велика частина населення страждає білковою недостатністю.

У покращенні білкової структури харчування населення значна роль відводиться молочній промисловості. Існує думка про те, що найціннішими складовими молока є білки. Білок бере участь в побудові нових клітин та тканин у молодих організмів та відновленню відпрацьованих клітин у людей похилого віку. Молоко містить сотні типів білка, більшість яких представлена в дуже малих кількостях. Традиційно молочні білки поділяють на казеїни, сироваткові та «мінорні» білки. До «мінорних» білків належать білки,

розташовані на поверхні жирових кульок, а також ферменти. Сироватковими білками прийнято називати білки сироватки, які отримують під час виробництва як м'якого, так і твердого сиру. Білки цих видів сироватки подібні за фракційним складом і хімічною будовою. Сироваткові білки мають високу біологічну цінність (112% за шкалою ФАО/ВООЗ), що суттєво перевищує біологічну цінність інших білків молока, зокрема казеїну (78% за шкалою ФАО/ВООЗ). У сироваткових білках міститься в оптимальній кількості такі незамінні для організму амінокислоти, як: триптофан, метіонін, лізин, цистин, гістидин, – причому порівняно з іншими білками співвідношення цих амінокислот у сироваткових білках є одним із кращих. Їх амінокислотний склад вважають дуже близьким до складу «ідеального» білка.  $\alpha$ -лактоальбумін - це білок який можна вважати типовим сироватковим білком. Похідні сироваткових білків широко застосовують у харчових технологіях [1,4,5].

**Мета досліджень.** Розширити асортимент м'ясних виробів з підвищеним вмістом білка тваринного походження.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Для досліджень використовували молочний сироватковий білок. Досліджено ряд основних функціонально технологічних властивостей сировини [3].

**Результати досліджень.** Білок вважається одним із основних компонентів молочних продуктів, котрий відповідає за смак та поживність кінцевих продуктів. Молочний білок раніше широко використовувався в молочній промисловості при виготовленні сирів (твердих та м'яких). Нині даний компонент має місце застосування в м'ясній промисловості для покращення органолептичних та функціональних властивостей м'ясних виробів.

Вершково-молочний напрямок достатньо розповсюджений при виробництві м'ясних виробів, як правило це функціональні суміші. Сухе молоко вважається одним із основних компонентів молочних продуктів, котрий відповідає за смак та поживність кінцевих продуктів [6,7].

Молочні білки призначені для застосування при виробництві всіх видів м'ясопродуктів, у тому числі і вищих гатунків варених ковбас, сосисок, сардельок, пельменів, січених напівфабрикатів, реструктурованих шинок. Засвоюваність молочного білка при змішаному харчуванні складає 98%.

Білок додається безпосередньо до сировини у сухому вигляді. За таких показників білок дозволяє зв'язати вологу та жир у співвідношенні 1:7:5 та отримати вироби високої якості.

Серед фізико-хімічних властивостей молочного білка слід відмітити високі показники вологоутримуючої здатності, стабільність емульсії та емульгуючу здатність.

Молочний білок має властивості аналогічні солерозчинним (фібрилярним) м'ясним білкам та виконує подібні з ним функції, утворюючи

після термічної обробки трьохмірну структурну сітку, утримуючи вологу та жирові частинки [2].

На даному етапі роботи нами було визначено емульгуючу здатність молочного білка (відношення об'єму емульсованої олії до загального її об'єму в системі та стабільність емульсії (визначається за проміжок часу, починаючи від закінчення емульгування до моменту вимірювання при фіксованих умовах проведення експерименту). Результати досліджень представлені у табл.1.

Таблиця 1

**Показники емульгуючої здатності та стабільності емульсії**

Найменування	Група	
	Емульгуючи здатність,%	Стабільність емульсії,%
Молочний (сироватковий) білок	70,0	89,5

Стабілізуючі властивості білка обумовлені вмістом коагулюючих білків – лактоальбуміну та гідролізату сироваткових білків – дозволяють покращити якість готових м'ясних виробів з розмороженої чи блочної сировини. При використанні молочного білка в м'ясних технологіях покращується структура продукту, значно зменшують втрати при термічній обробці, покращують органолептичні властивості готового продукту, знижують можливість синерезису вакуумних виробів, покращують смак м'ясопродуктів [7].

Молочний (сироватковий) білок замінює основну сировину (свинину, яловичину, м'ясо птиці):

- забезпечуючи збільшення виходу готового продукту;
- зниження собівартості готових виробів;
- зниження собівартості сировини для виробництва;
- зменшуючи втрати при термічній обробці;
- знижуючи ризик утворення бульйонно-жирових набряків ковбас в поліамідній оболонці;
- покращуючи органолептичні показники готового продукту;
- сприяючи збереженню свіжості та форми продукту;
- збільшуючи терміни зберігання продукту;
- стабілізування фаршевої системи;
- нейтралізує характерний соєвий присмак у виробках з великою заміною м'ясної сировини;
- зменшення втрат маси при термообробці;
- знизити виділення вологи з продукту;
- покращити смак та аромат готового продукту;
- підвищити щільність та консистенцію м'ясних виробів в процесі виготовлення та зберігання;
- виготовлення м'ясних виробів без застосування соєвих білків [8].

Ці функціональні якості роблять дану сировину ідеальною для виготовлення продуктів із емульгованого м'яса дрібного та грубого помолу (котлети, ковбасні вироби).

Прогнози на майбутнє вказують, що важливість здорового харчування буде зростати. В умовах підвищеного інтересу суспільства до поживності харчових продуктів, молочний білок буде звертати на себе підвищену увагу як поживний, функціональний і рентабельний харчовий інгредієнт.

#### **Висновки.**

1. Молочний (сироватковий) білок має високі фізико-хімічні показники.
2. Дозволяє працювати з низько-функціональною м'ясною сировиною та сировиною підвищеної жирності.
3. Надають продукту благородні відтінки кольору та смаку.
4. Завдяки додаванню молочного білку до складу м'ясних продуктів ми можемо збільшити асортимент продуктів харчування та додатково вирішити проблеми дефіциту білку тваринного походження.
5. Харчова цінність молочних білків рівноцінна харчовій цінності білків м'яса. За біологічною цінністю молочні (сироваткові) білки мають амінокислотний склад, близький до амінокислотного складу м'язових білків.

#### **Література**

1. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : Навч.пос.(для студ. в.н.з.)/ І.В. Сирохман, В.М.Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544с.
2. Шипулин В.И., Стрельченко А.Д., Разработка и использование адаптированного к мясным системам белково-углеводного концентрата на основе молочной сыворотки// Научный журнал КубГАУ. - 2011. - №74(10). С.54-62.
3. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 367с.
4. Мартынов А.В. Проблемы дефицита белка в рационе питания россиян и пути их решения// Молочная промышленность. – 2000. №7. С.11-15.
5. Прянишников В.В. Соевые и животные белки в мясных технологиях// Пищевые ингредиенты. – 2011. -№2. –С.40-41.
6. [www.food-info.net/ua/protein/milk.htm](http://www.food-info.net/ua/protein/milk.htm)
7. <http://www.milk-general>

#### **Summary**

*The possibility to use milk (whey) proteins in meat products. Adding protein to the formulations decrease the cost of the product and meat products enriched with protein of animal origin. Milk (whey) protein has a good thermal stability and structure-forming properties.*

**Key words:** *protein, meat production, technology, meat and fat raw materials, physical-chemical properties.*

Рецензент – д.т.н., професор Білонога Ю.Л.

УДК 664.9

**Федишин Я.І.**, к.ф.-м. н., професор<sup>©</sup>**Гембара Т.В.**, к.т.н., доцент*Львівський національний університет «Львівська політехніка»***Федишин Т.Я.**, к.в.н., доктор філософії*Львівський національний університет ветеринарної  
медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького***ДИСКРЕТНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНОГО  
ПРОЦЕСУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МОДИФІКОВАНИХ  
БІОФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОСТІЙКОСТІ ТА  
ЛЕТАЛЬНОСТІ**

*Запропоновано розрахунковий метод оперативного прогнозування санітарно-мікробіологічної безпеки м'ясних консервів залежно від заданого температурно-часового режиму стерилізації в автоклавах неперервної дії. Отримано кількісну оцінку впливу процесу нагрівання на летальність мікрофлори у центрі консервів з урахуванням її концентрації та термостійкості на основі визначеної енергії активації.*

**Ключові слова:** термостійкість, мікрофлора, теплопровідність, температуропровідність, стерилізація, летальність.

**Вступ.** У математичного моделювання режимів стерилізації у харчовій промисловості можна виділити два основні загальноприйняті методи. У першому береться до уваги концентрація мікробних клітин, температура та тривалість її підтримування в елементарному об'ємі, який найповільніше нагрівається. При цьому вважається, якщо мікроорганізми в цьому об'ємі загинуть, то будуть знищені і в будь-якій частині продукту. У другому – методі Дейндорфера-Хемфрі, Річардса та ін. [1-3] – інтегрується дія нагрівання на мікроорганізми в усьому об'ємі продукту. Для задач стерилізації м'ясних консервів цілком достатньо використати перший метод, врахувавши при тому математичні закономірності розподілу температурного поля в продукті.

**Матеріали і методи.** Чисельні методи розв'язування задач теплопровідності, біофізичні методи оцінки термостійкості мікрофлори.

**Результати дослідження.** Доведено, що з точки зору фізико-хімічних закономірностей процеси, в яких гинуть мікробні клітини, є мономолекулярними реакціями [3]. Отже, швидкість знищення мікробів піддається математичному аналізу, справедливому для реакцій першого порядку. Швидкість відмирання мікроорганізмів залежить від їх концентрації та описується диференціальним рівнянням :

$$\frac{dB}{dt} = -kB, \quad (1)$$



де:  $B$  – концентрація мікроорганізмів у момент часу  $t$ ;  $k$  – коефіцієнт швидкості знищення мікроорганізмів.

Розв'язок рівняння запишемо у зручному вигляді

$$t = D \lg \frac{B_0}{B}, \quad (2)$$

де  $D = \frac{1}{k \lg e}$ ,  $B_0$  – концентрація мікроорганізмів у початковий момент часу

Стала величина  $D$  дорівнює проміжку часу, який припадає на один логарифмічний цикл зміни концентрації спор, що необхідний для зменшення концентрації спор у 10 разів.

У результаті біохімічних та мікробіологічних досліджень з'ясовано, що у диференціальному рівнянні (1) швидкості відмирання мікроорганізмів при змінній у часі температурі коефіцієнт  $k$  з достатньою точністю можна описати рівнянням Арреніуса [2-3]:

$$k = A e^{-\frac{E}{RT}}, \quad (3)$$

де  $A$  – стеричний фактор, 1/с;  $E$  – енергія активації, необхідна для руйнування мікроорганізмів, Дж/моль;  $R$  – універсальна газова стала, Дж/(моль·К);  $T$  – температура, К.

Розв'язавши рівняння (1) з урахуванням співвідношення (3), отримаємо точну формулу для обчислення летального числа  $L$ , яке означає зниження мікрофлори в  $10^L$  разів:

$$L = \lg \frac{B_0}{B} = A \lg e \int_{t_1}^{t_2} e^{-\frac{E}{RT}} d\tau, \quad (4)$$

де:  $\tau$  – змінна інтегрування в часі;  $t_1$  – час, починаючи від якого температура у продукті підтримувалась (протягом періоду часу  $t_2 - t_1$ ) вищою від мінімальної, потрібної для помітного знищення мікрофлори. За еталонні оберемо біофізичні характеристики термостійкості для *Vac. stearothermophilus*, визначені експериментально, стеричний фактор  $A_0 = 10^{36,2}$  1/с; енергію активації  $E = 283446$  Дж/моль, на основі яких обчислимо модифіковану характеристику - енергію активації іншої мікрофлори, використання якої не перевищує допустимої похибки [2]. Стерилізаційний ефект будемо оцінювати летальним числом  $L$  в елементарному об'ємі середовища, який найповільніше нагрівається, тобто в його центрі.

Нехай початкова температура продукту дорівнює  $T_0$ . Температура робочого середовища стерилізаційної камери дорівнює  $T_c$ . Позначимо через  $t_1$  час, за який з моменту початку стерилізації, температура в центрі консерв піднімається до межі  $T_n$ , необхідної для початку процесу знищення мікроорганізмів;  $t_2$  – тривалість зростання температури від  $T_0$  до  $T_c$ ;  $t_3$  – тривалість витримки температури  $T_c$  у центрі. Запишемо формулу (4), ввівши відповідні позначення та враховуючи попереднє співвідношення:

$$L = A_g \int_{t_1}^{t_2-t_3} \exp\left(\frac{b}{T_c + p \exp(\tau s)}\right) d\tau, \tag{5}$$

де  $b = -\frac{E}{R}$ ;  $A_g = A \lg e$ ; відносні температури обчислюються залежно від геометричної форми згідно відповідних методик теорії теплопровідності [2,4]. В результаті отримаємо розрахункову формулу для обчислення летального числа  $L$ , в якій  $T_n$  – порогове значення температури  $T$  при  $t = t_1$ , після досягнення якої розпочинається знищення мікрофлори:

$$L = \frac{A_b}{s} \left( e^{\frac{b}{T}} \left[ E_i\left(\frac{b}{T_k} - \frac{b}{T_c}\right) - E_i\left(\frac{b}{T_n} - \frac{b}{T_c}\right) \right] + \right. \\ \left. + E_i\left(\frac{b}{T_n}\right) - E_i\left(\frac{b}{T_k}\right) \right) + A_b e^{\frac{b}{T}} t_3 \tag{6}$$

де:  $E_i(x)$  – інтегральна показникова (вища трансцендентна) функція,  $T_k$  – температура в центрі продукту, за якої досягається необхідне для стерилізаційного ефекту число  $L$ : при  $T_k < T_c$  треба прийняти у цій формулі  $t_3 = 0$ ; якщо ні, то треба підставляти  $T_k = T_c$ .

За необхідності, враховуючи отримане співвідношення,  $F$ -ефект (стерилізаційний ефект) обчислюється за формулою

$$F = D_{T_n} L. \tag{7}$$

Для наближеного врахування залежності коефіцієнта теплопровідності від температури використана послідовна дискретизація неперервного температурного поля розбиттям  $T_i$ . При тому вважається, що на ділянках розбиття середовище має відповідні теплофізичні характеристики, а межі ділянок є границями розділу фаз.

В математичній постановці розглянемо однорідний простір  $z > 0$ . В початковий момент часу  $t = 0$  площина  $z = 0$  зазнає впливу сталої температури  $T_c > T_f$ , де  $T_f$  - температура фазового переходу, а саме зміни теплофізичних характеристик..

В початковий момент часу температура у всіх точках середовища, насиченого однакова  $T_0$ , тому задачу можна вважати одномірною. Границею фазового переходу буде площина, яка переміщується із плином часу:  $z = \varepsilon(t)$ .

Аналітичний опис функції  $z$  є суттю проблеми розв’язування задачі Стефана. Нехай протягом часу  $\Delta t$  границя розділу фаз переміщується з положення  $\varepsilon(t)$  в положення  $\varepsilon(t + \Delta t)$ . Таким чином перейде в іншу фазу маса  $\rho m \Delta \varepsilon$ , при тому виділиться кількість тепла  $r \rho m \Delta \varepsilon$  ( де  $r$  –теплота фазового переходу,  $\rho$  - густина рідини,  $m$  - пористість середовища ( $0 < m < 1$ )).

З умови теплового балансу отримаємо

$$\left[ \left( \lambda_1 \frac{\partial T_1}{z \partial} \right)_z - \left( \lambda_2 \frac{\partial T_2}{z \partial} \right)_{z+\Delta z} \right] \Delta t = r \rho m \Delta \varepsilon, \quad (8)$$

де  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $\lambda_1, \lambda_2$  - відповідно температури і коефіцієнти теплопровідності середовища у різних фазах). Із розв'язку відповідної крайової задачі із врахуванням (8) отримують складне трансцендентне рівняння, з якого проблематичним є визначення границі розділу. На основі представлення функцій  $T_1$  і  $T_2$  залежно від  $\varepsilon(t)$ , які цілком задовольняють рівняння теплопровідності крайової задачі, отримано аналітичний вираз для визначення границі розділу фаз та розв'язана осесиметрична задача. Проведено чисельні програмні розрахунки, в результаті яких встановлено, що дискретизація за зміною теплофізичних характеристик забезпечує на 5-10% вищу точність, яка зменшується із підвищенням температури стерилізації. Очевидно така закономірність пояснюється більшою неоднорідністю температурного поля при вищій температурі стерилізації. В такому випадку підвищити точність можна зменшивши дискретні ділянки, однак для реалізації такого підходу необхідно провести значну кількість експериментів для кожного виду продукту для побудови кривої зміни теплофізичних характеристик залежно від температури. В науковій літературі відсутня достатня кількість даних для такого підходу. Запропонований метод, окрім точного визначення границі, дозволяє проводити адекватний аналіз впливу теплофізичних параметрів середовища на швидкість поширення фронту фазових перетворень.

**Висновки.** Використання дискретизації температурного поля для розрахунку оптимальних температурно-часових режимів стерилізації харчових продуктів, зокрема м'ясних консервів, є перспективним з точки зору забезпечення зниження теплових витрат. Розроблену методику можна використовувати для прогнозування та забезпечення заданої харчової цінності м'ясних продуктів з гарантованим рівнем санітарно-мікробіологічної безпеки.

#### Література

1. Zee Jun Ho, Singh Raresh K., Larkin John W. Determination of lethality and processing time in a continuous sterilization system containing particulates // J. Food Eng. – 1990. – Vol. 11, №1. – P. 67-92.
2. Бурдо О.Г., Федішин Т.Я., Гембара Т.В., Демків Т.М. Використання закону Арреніуса для теплофізичного розрахунку процесу стерилізації м'ясних консервів // Наукові праці Одеської держ. акад. харч. технол. – 2001. – Вип.22. – С.152-159.
3. Математические модели и ЭВМ в микробиологической практике / Ю.П. Малаленко, Ф.В. Мушин, В.А. Романовская и др./ Отв. ред. В.И. Максимов, Р.И. Гвоздяк. - Киев: Наук. думка, 1980. – 195с.
4. Соколов А.А., Адонин А.Л., Исаев М.К., Гушин Б.П. Определение пищевой ценности мясных продуктов при термической обработке // Мясная индустрия СССР. – 1980. -№10. – С. 38-39.

**Summary**

*A calculation method of forecasting operational health and microbiological safety of canned meat, depending on the given temperature-time regime of sterilization in autoclaves continuous action was proposed. Try a quantitative assessment of impact of heat on mortality microflora in the center of canned considering its concentration and heat based on a particular activation energy .*

Рецензент – д.т.н., професор Білонога Ю.Л.

УДК 637.3

Цісарик О.Й., д.с.-г.н., професор, Сливка І.М., аспірант ©  
Львівський національний університет ветеринарної медицини та  
біотехнологій ім.С.З.Гжицького

### ПІДБІР МІКРОБІАЛЬНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНОГО СИРУ БРИНЗА

Розглянуто сучасні відомості про властивості молочнокислих лактококів та ацидофільної палички, які можна використовувати для створення продукту функціонального призначення, зокрема для формування заквашувальних композицій із включенням пробіотичних культур для виробництва бринзи. Аналізуються можливості використання різних штамів *Lbm. acidophilum* для виробництва бринзи.

**Ключові слова:** бринза, *Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis*, *Leu. Dextranicum*, *Lbm. acidophilum*, бактеріальна композиція.

Нормальна мікрофлора кишечника людини відіграє важливу роль у захисті організму від патогенних мікробів, дії токсичних речовин. Встановлено, що вона кишечника впливає на формування природної резистентності організму, регулювання обміну речовин та вітамінного балансу, кишкове травлення, стимулювання імуногенезу, продукування ряду біологічно активних речовин.

Багаторічний досвід учених і практиків, який базується на традиціях корифеїв медичної та біологічної науки (Л. Пастер, І. Мечников, М. Гамалея та ін.), свідчить про те, що найбільш фізіологічними, екологічно чистими, нешкідливими і водночас високоефективними засобами корекції мікробіоценозу є біопрепарати, виготовлені на основі лактобактерій та паличок, котрі є природними антагоністами патогенних мікроорганізмів [11].

Тому створення продуктів функціонального призначення, в тому числі із включенням пробіотичних культур, є актуальною проблемою харчової промисловості. А включення функціональних продуктів у щоденний раціон харчування – це простий і легкий спосіб сприяння відновленню балансу бактерій в організмі [18].

Однією з основних категорій функціонального харчування, яка визначає вплив на нормальну мікрофлору організму людини, є пробіотики. Пробіотичні культури – препарати, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти, що нормалізують склад та біологічну активність мікрофлори травного тракту.

Механізм дії пробіотичних культур полягає в їх здатності активно заселяти шлунково-кишковий тракт, виробляти біологічно активні метаболіти, що забезпечують їх виживання в боротьбі з патогенами, стійкість до дії шлункового соку та жовчі. За своїми пробіотичними властивостями найбільш

характерними і широко відомими є такі види мікроорганізмів: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilum*, *Enterococcus*, *Bacillus* [17].

Історія цього класу препаратів починається з робіт Мечникова, який показав вплив йогурту на організм. В подальшому вивчався позитивний вплив на організм людини історично створених кисломолочних продуктів – кумису, кефіру, айрану, наріне. Розробка наукових основ створення пробіотичних препаратів дала значний поштовх для їх удосконалення та дослідження [17].

Основною сировиною для виробництва молочних продуктів із включенням пробіотичних культур є коров'яче молоко. Однак, овече молоко використовували для харчування ще з глибокої давнини. З нього виготовляють смачні тверді і м'які сири, а також вершкове масло й молочні напої. Найпоширенішим продуктом, який виготовляють з овечого молока, є розсільний сир бринза. У багатьох країнах значного поширення набуло виробництво бринзи — національного харчового продукту болгар, румунів, молдаван, а також в Україні - Одеській області та Карпатах [5].

За останніми повідомленнями виготовляють бринзу з козиного, овечого та коров'ячого молока або суміші коров'ячого і козиного, коров'ячого й овечого. Проте найкращу за якістю бринзу одержують, змішуючи овече й козине молоко у співвідношенні 1:2 або 1:3, а ще смачнішу — із самого лише овечого [7].

Сир з овечого молока — це високоякісний їстівний продукт, отриманий з молока шляхом ферментативного зсідання білків, виділення сирної маси з подальшим обробленням та дозріванням. Він відзначається високою поживною цінністю, пов'язаною з великим вмістом білків та наявністю незамінних амінокислот, що легко перетравлюються й добре засвоюються організмом людини, а також вмістом молочної кислоти, яка утворюється в процесі життєдіяльності мікроорганізмів [6].

У сухій речовині сиру міститься 20–50% жиру, 1,5–3,5% мінеральних солей (сюди не входить NaCl), у ньому багато вітамінів, кальцію, мікроелементів та ферментів. Енергетична цінність 1 кг бринзи, залежно від вмісту жиру в ньому, коливається від 2500 до 4000 ккал [16].

Для виробництва бринзи використовують молочнокислі мікроорганізми *Lac. lactis*, *Lac. cremolis*, *Lac. diacetyllactis*, *Leu. dextranicum* [13].

Відбір окремих культур пробіотиків для виробництва бринзи є важливим і актуальним завданням і вимагає проведення глибоких і різнобічних досліджень штамів мікроорганізмів, що претендують на цю роль [9].

*Lac. lactis* (молочний лактокок) є активним кислотоутворювачем. Багато штамів *Lac. lactis* мають широкий діапазон температурного росту – від 8 до 41°C. Окремі його штами згортають молоко за 4-7 год., гранична кислотність досягає 120 °Т. Не розвивається в лужному середовищі при рН 9,5. При культивуванні на штучних середовищах багато штамів *Lac. lactis* втрачають властивість до швидкої ферментації лактози і протеолізу молока. *Lac. lactis* утворює молочну кислоту з галактози, глюкози, мальтози і лактози. Окремі штами продукують антибіотик нізин, який є поліпептидом, однак який не проявляє бактерицидних властивостей до грамнегативних бактерій. Молочний

лактокок застосовують в багатоштамових заквасках разом з *Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis* і видами роду *Leuconostoc*. В молочній промисловості його широко використовують при виробництві кисломолочних продуктів, кисловершкового масла і сирів [15].

*Lac. cremoris*, на відмінну від молочного лактокока, не зброджує мальтозу і декстрин, не росте при температурі 39-40 °С. Енергія кислотоутворення в *Lac. cremoris* слабша, ніж в *Lac. lactis*. Згусток утворюється за 6-8 год., а гранична кислотність 110-115 °Т. Окремі його штами синтезують антибіотик диплококцин, який є розчинним у воді протеїном, стійким до дії високих температур у кислому середовищі. Антибіотик проявляє антагоністичну активність відносно інших штамів. *Lac. cremoris* використовують там, де необхідно досягти в'язкої консистенції, відповідного кислотоутворення. Він входить до складу заквасок для сметани, кисломолочного сиру, масла [15].

Ароматоутворюючий лактокок *Lac. diacetylactis* продукує фермент цитритазу, яка розщеплює цитрати з утворенням диоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) і ароматичних речовин – ацетоїну і діацетилю. *Lac. diacetylactis* – порівняно слабкий кислотоутворювач, згусток утворюється більше як за 16 год., гранична кислотність в молоці досягає 70-100 °Т. При розвитку ароматоутворюючого лактокока згусток молока має специфічний запах, обумовлений накопиченням діацетилю, що має особливе значення для ароматизації масла і є бажаним компонентом у різноманітних сортах свіжого сиру [15].

Діацетил має приємний горіховий аромат, ацетоїн має менш виражені ароматичні властивості, проте тісно пов'язаний з діацетилом. Діацетил відновлюється в ацетоїн через фермент діацетилредуктазу. Оптимальною температурою ароматоутворення для *Lac. diacetylactis* є температура +25 °С. *Lac. diacetylactis* використовують при виробництві молочних продуктів, в яких бажане сильне кислото- і ароматоутворення, його доцільно включати до мікробіальної композиції для приготування масла, сметани і сиру [15].

*Leuconostoc* — четверта культура, яку ми плануємо включати до заквашувальної композиції для виробництва бринзи. Лейконостоки є факультативними анаеробами. Оптимальною температурою для їх росту є температура +20-30 °С.

Лейконостоки ферментують глюкозу з утворенням молочної кислоти, етанолу і вуглекислого газу; побічними продуктами бродіння є ароматичні речовини – діацетил, ацетоїн необхідні для ароматизації кисловершкового масла. Лейконостоки є достатньо сильними кислотоутворювачами, протеолітичної активності не проявляють [15]. Утворення діацетилю й ацетоїну у великих кількостях спостерігається тільки у *Leu. dextranicum*. Оптимальною температурою ароматоутворення є температура +18-20 °С, аромоутворення проходить при низькому значенні рН (менше 6,0). *Leu. dextranicum* використовують у багатоштамових заквасках в асоціації з *Lac. lactis* і *Lac. cremoris* [15]. Застосування цієї культури є бажаним для надання бринзі м'якого довготривалого аромату, тому *Leu. dextranicum* разом з іншими

ароматоутворюючими стрептококами найчастіше використовують у складі заквасок для сирів.

Для підвищення функціональних властивостей бринзи ми пропонуємо до складу мікробіальної композиції включити різні штами *Lbm. acidophilum*. Це кишковий мікроб, який можна виділити із вмісту шлунково-кишкового тракту людини і різних тварин, тому *Lbm. acidophilum* називають класичним пробіотиком [1]. *Lbm. acidophilum* здатна після культивування в молоці знову приживатися в кишечнику людини і пригнічувати там розвиток патогенних і небажаних мікроорганізмів (сальмонели, шигели, стафілококи, ешеріхії та ін.) [12].

*Lbm. acidophilum* покращує засвоєння молочних продуктів, розщеплюючи лактозу. Також ця лактобактерія сприяє кращому засвоєнню кальцію та відіграє важливу роль в синтезі вітамінів, таких як ніацин, біотин, В6, В9, В12 та вітамін К. *Lbm. acidophilum* має ще одну позитивну властивість, вона займає рецепторні утворення клітин слизової оболонки кишечника і запобігає прилипанню шкідливих бактерій гниття, які сприяють виникненню онкологічних захворювань. Таким чином, значно зменшується ризик розвитку раку кишечника [14]. Також *Lbm. acidophilum* має добре виражені антагоністичну активність щодо широкого кола аеробних та факультативно-анаеробних грам- позитивних і грамнегативних бактерій. Антагоністична дія *Lbm. acidophilum* обумовлена антибіотиками, які продукує цей мікроорганізм (ацидофіліном і лактоцидином), дія яких підсилюється в присутності молочної кислоти [4,10,12]. Крім того, *Lbm. acidophilum* також часто використовується для профілактики та лікування діареї, молочниці, грибкової інфекції порожнини рота у грудних дітей [14].

Таким чином, *Lbm. acidophilum* володіє різноманітними біологічними властивостями, активно приймає участь в обмінних і регуляторних процесах макроорганізму і викликає цікавість, як об'єкт вивчення для розробки пробіотичних препаратів та продуктів з функціональними властивостями.

Щодо використання *Lbm. acidophilum* у складі заквашувальної композиції для виробництва бринзи проблемним питанням є солестійкість цієї культури, тому нашим завданням буде відібрати солестійкі штами і дослідити можливість їх спільного культивування з вказаними культурами, а також роль *Lbm. acidophilum* у процесі визрівання бринзи і формуванні її органолептичних характеристик.

#### **Висновки**

Розсільний сир бринза, отриманий сквашуванням овечого молока мікробіальною композицією, до складу якої входять *Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, *Lac. diacetilactis*, *Leu. dextranicum* та *Lbm. acidophilum* з пробіотичними властивостями, може набути пробіотичних властивостей.

При використанні молочнокислих мікроорганізмів в технології розсільного сиру бринзи можуть виникнути проблеми, які пов'язані із взаємодією культур між собою та впливом на процес сквашування молока. Тому подальші наші дослідження будуть полягати у з'ясуванні можливої асоціації



запропонованих культур, а також у вивченні їх впливу на процес сквашування овечого молока, визрівання сиру та формування органолептичних властивостей.

#### Література

1. Bartlett J. G. Bacterial flora of vagina quantitative study / J. G. Bartlett, B. F. Polk // *Rev. Infec. Diseases.* — 1984. — 6. — P. 67—72.
2. Oner Z. Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish White cheese during ripening / Z. Oner, A.G. Karahan, H. Aloglu // *LWT – Food Sci. Technol.* – 2006. – Vol. 39. – P. 449-454.
3. Yılsay T. Lipaz kullanımının Mihalic peynirinin olgunlaşma süresine etkisi. / T. Yılsay // *Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi FBE Gıda Muhendisliği Anabilim Dalı.* – Bursa, Turkey, 2000.
4. Банникова Л. А. Микробиологические основы молочного производства: Справочник / Л. А. Банникова, Н. С. Королева, В. Ф. Семенихина; под ред. Я.И. Костина. — М.: Агропромиздат, 1987. — 400 с.
5. Бурда Л. Р. Фізико-хімічні показники молока овець української гірськокарпатської породи за різних умов утримання / Л. Р. Бурда, П. В. Стапай // *Науково-технічний бюлетень.* — 2008. — Вип. 9, № 4. — С. 13–17.
6. Галух Б. І. Накопичення продуктів протеолізу в процесі дозрівання бринзи з молока різних видів тварин / Б. І. Галух // *Науковий вісник ЛНУВМтаБТ імені С. З. Гжицького.* — 2010. — Т. 12, № 2 (44), Ч. 4. — С. 19–25.
7. Галух Б.І. Гуцульська бринза - корисний для здоров'я продукт/Б. І. Галух, Г. В. Дроник, О. Я. Білик // *Сільський господар.* -Львів, 2010, N 3.-С.32-33. 4.
8. Гулич М.П. Здоровье человека: научные основы питания / М.П. Гулич, О.М. Марзеева // *Здоровье Украины.* – 2009. – № 62 – 46 с.
9. Дідух Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення / Н. А. Дідух, О. П. Чагаровський, Т. А. Лисогор. — Одеса : Поліграф, 2008. — 4 с.
10. Донцова Т. А. Антагоністичні властивості бактерії роду *Lactobacillus* / Т. А. Донцова, Г. В. Швець, В. О. Іваниця // *Вісник Одеського державного університету.* — 2000. — Т. 5. — Вип. 1. — С. 235—240
11. Квасников Е.И., Григоров Ю.Г., Коваленко Н.К. и др. Молочнокислые бактерии пищеварительного тракта и питание долгожителей Абхазии. – *Микроб. журн.* 1984, т.46, №3. – С. 11-18.
12. Квасников Е. И. Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е. И. Квасников, О. А. Несторенко. — М. : Наука, 1975. — 175 с.
13. Квасников Е. И. Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е. И. Квасников, О. А. Несторенко. — М. : Наука, 1975. — 388 с.
14. Науменко О. В. Препарат нового покоління / О. В. Науменко, О. М. Рожанська, Н. Ф. Кігель // *Харчова і переробна промисловість.* — 2003. — № 3. — С. 387—388.
15. Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для студ. ВУЗов / П. П. Степаненко. — М. : Сергиев Посад, 1999. — 415 с.

16. Туринський В. М. Технологія виробництва овечих сирів в колективних і фермерських господарствах [Текст] / В. М. Туринський, О. Д. Горлова, Є. П. Тимофієв. — Київ : БМТ, 2000. — 89 с.

17. Харитонов В.Д., Федорова О.Б. Продукты лечебного и профилактического назначения: основные направления научного обеспечения / Молочная промышленность. – 2003. - №12 С. 71-72.

18. Четыре истины о функциональных продуктах / Молоко и молочные продукты: производство и реализация. – 2012. - №3 С. 61-64.

### Summary

**Tsisarik O.Y., Slyvka I.M.**

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z.Gzhytskyj, Lviv, Ukraine*

### **SELECTION OF MICROBIAL COMPOSITIONS FOR THE PRODUCTION OF BRINE CHEESE**

*Modern information about properties of lactobacilli and Lbm. acidophilum, that can be used for creation of product of the functional setting, in particular for forming of ferment compositions with including of cultures of probiotic for the production of brine cheese. Possibilities of the use different stamms Lbm. acidophilum for the production of brine cheese are analysed.*

**Key words:** *cheese, Lac. lactis, Lac. cremoris, Lac. diacetylactis, Leu. Dextranicum, Lbm. acidophilum, bacterial composition.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 637.523.05

**Шаповал Є.М.,** аспірант<sup>©</sup>**Штонда О.А.,** к.т.н., доцент (oasht@ukr.net)*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ***БІЛКОВИЙ НАПІВФАБРИКАТ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА  
НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС**

*Питання про раціональну переробку і максимальне використання наявних білковмісних ресурсів на основі безвідходних технологій набуває особливого інтересу і великого значення. Комбінування м'язових білків та БНФ у м'ясних системах у різних пропорціях дає можливість регулювання біологічної цінності.*

*Проведені дослідження дозволили позитивно оцінити застосування колагеновмісної сировини у технології напівкопчених ковбас*

***Ключові слова:** білковий напівфабрикат (БНФ), м'ясо, біологічна цінність, фарш, функціональні властивості*

**Вступ.** У м'ясопереробній промисловості велика увага приділяється технологіям виробів з тонкоподрібненого фаршу з попередньо приготовленими емульсіями, суспензіями, пастами, структурними композиціями із вторинної колагеновмісної сировини.

У цей час найбільш широкое застосування при виробництві м'ясопродуктів як заміників м'язових білків одержали білки сої різних форм (соєвого білкового ізоляту, концентрату, текстурату, соєвого борошна), вторинних м'ясних продуктів, таких, як свиняча шкурка. Вони мають високі функціонально-технологічні властивості (ФТВ) (високу вологозв'язуючу, жиропоглинаючу, емульгуючу здатність, високу розчинність, соле- і термостійкість) із вираженою сумісністю з м'язовими білками, тому не вимагають спеціальних умов підготовки при виробництві з вмістом білкового напівфабрикату [1,2,4].

**Матеріал і методика досліджень.** У вітчизняній і закордонній науково-технічній і патентній літературі відсутні відомості про вплив основних характеристик білкових продуктів з колагеновмісної сировини на властивості м'ясних продуктів з їх використанням [3]. Тому проведені дослідження, результати яких наведені в публікації, були спрямовані на розробку параметрів обробки свинячої шкурки з метою створення технології білкового продукту із свинячої шкурки (БНФ), який, володіючи новими модифікованими властивостями, можна буде використовувати в ковбасному виробництві замість яловичини 1 гатунку.

У зв'язку з цим, нами були досліджені функціональні властивості білкового напівфабрикату (БНФ), зокрема, водопоглинаюча, водо – та жируотримуюча здатність (табл. 1).

Для досліду використовували м'ясо свинини, м'ясо яловичини, білковий напівфабрикат із колагеновмісної сировини.

Проведені такі хімічні дослідження: визначення вмісту вологи проводили за ДСТУ ISO 1442:2005; визначення вмісту білкових речовин проводили за ГОСТ 25011-81; визначення вологозв'язуючої здатності.

**Результати дослідження.** Сучасні принципи розроблення рецептур м'ясних виробів засновані на виборі визначених видів сировини і таких їх співвідношень, які б забезпечували досягнення потрібної якості готової продукції, включаючи кількісний вміст та якісний склад харчових речовин, наявність визначених органолептичних показників, споживчих і технологічних характеристик. При цьому одночасно вибрані компоненти рецептури повинні відповідати другій, не менш важливій умові: мати прийнятні функціонально-технологічні властивості, їх максимальну сумісність або взаємокомпенсацію, що повинно забезпечувати в процесі переробки сировини отримання стабільних м'ясних емульсій.

Важливою характеристикою БНФ є водопоглинаюча здатність і розчинність білка, тому їх використовують як первинний показник якості білкових препаратів. Вони обумовлюють реологічні властивості білоквмісних харчових систем, стійкість емульсій, стабілізованих білком. Результати досліджень представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Функціональні властивості БНФ, %,  $M \pm m$ ,  $n=5$ .**

Показники	Свиняча шкурка
Ступінь набухання у гідролізаті:	
– у воді (контроль)	125,67±1,75
– у розчині соляної кислоти	157,71±0,80
– у розчині винної кислоти	148,2±0,82
Водоутримуюча здатність (ВУЗ)	34,4±0,14

Примітка:  $p < 0,05$

Ми досліджували можливість використання колагеновмісної сировини у вигляді білкового напівфабрикату для виробництва напівкопчених ковбасних виробів, тому була поставлена задача розробки способу обробки колагеновмісної сировини, який покращує технологічні параметри обробленого білкового напівфабрикату і дозволяє використовувати його у м'ясопереробному виробництві.

Отже, комбінуючи м'ясо й БНФ у м'ясних системах у різних пропорціях, існує можливість регулювання готової продукції за її біологічною цінністю.

Залежність загального хімічного складу готових ковбасних виробів від кількості заміни основної сировини на БНФ з колагеновмісної сировини наведено в таблиці 2.

Як видно з таблиці 2, із збільшенням в рецептурах ковбас кількості БНФ спостерігається тенденція до зниження масової частки білка, жиру, натомість відбувається збагачення ковбаси вуглеводами та мінеральними речовинами. Тобто, виходячи з вищевикладеного, за хімічним складом зразки ковбас з БНФ більш наближені до повноцінних продуктів харчування.

Таблиця 2

**Характеристика хімічного складу напівкопчених ковбас залежно від вмісту БНФ, % (M±m, n=5)**

Показники	Заміна м'ясної сировини на БНФ			
	Контроль	5	10	15
Вміст:				
вологи	54,0±1,1	55,3±0,9	55,9±0,9	56,2±1,0
білка	14,15±0,5	14,85±0,3	15,24±0,3	15,95±0,3
жиру	25,15±0,5	24,22±0,5	23,64±0,4	22,84±0,4
золи	1,24±0,2	1,30±0,1	1,32±0,1	1,34±0,1
вуглеводів	4,8±0,9	5,00±0,9	5,00±0,9	5,00±0,9
Енергетична цінність, кКал	325,95±3,2	320,15±3,1	310,72±2,9	302,36±2,9

Примітка:  $p \leq 0,05$

Тому ми запропонували новий спосіб обробки колагеновмісної сировини, який дає змогу поліпшити її функціональні властивості. Продукти, одержані за цим способом, недорогі й не впливають шкідливо на організм людини. Спосіб передбачає промивання, нарізання на шматки, технологічну витримку у водних розчинах кислот, сушіння. Як вихідна сировина використовується свиняча шкурка, технологічну витримку у розчині винної кислоти проводять протягом 12-24 годин, промивають водою, проводять вторинне тонке подрібнення, сушать за температури 50-60°C, просіюють, готовий продукт запаковують.

**Висновок.** Таким чином, спрямоване застосування білкового напівфабрикату при виробництві м'ясних систем дозволяє нормалізувати загальний хімічний склад, компенсувати відхилення у функціонально-технологічних властивостях використовуваної основної сировини, забезпечити залучення у виробництво колагеновмісної сировини та зменшити частину високоякісної м'ясної сировини, поліпшити якісні характеристики готової продукції, знизити собівартість продукції.

#### Література

1. Козина З.А., Лисицын А.Б. Направления рационального использования мясного сырья с высоким содержанием соединительной ткани // Все о мясе. 1999. № 1.
2. Антипова Л. В., Глотова И. А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. - Воронеж: ВГТА, 1997.
3. Белова В. Ю. Специфика и перспективы использования функциональных животных белков / В. Ю. Белова, Н. А. Смодлев // Мясная индустрия. – 1999. – № 5. – С. 23–26.

4. Смодлев Н. А. Функционально-технологические свойства белков животного происхождения / Н. А. Смодлев // Мясная индустрия. – 2000. – № 1. – С. 18–20.

#### **Summary**

*A question about the rational processing and maximal use of present protein containing resources on the basis of zero-emission technologies acquires the special interest and large value. Combining of muscular albumens and BNF in the meat systems in different proportions, enables adjusting of biological value.*

*The conducted researches allowed positively to estimate application of collagen containing raw material in technology of the semismoked sausages*

**Keywords:** *albuminous intermediate product (AIP), meat, biological value, aminoacid, stuffing, functional properties*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 619:637.075

**Яблонська О.В.**, д-р. вет. наук, професор,  
**Лебська Т.К.**, д-р. техн. наук, професор,  
**Козлова С.Л.**, асистент<sup>©</sup>

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ФАРШЕВИХ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ ПРІСНОВОДНИХ ТА МОРСЬКИХ ГІДРОБІОНТІВ**

*Проведені експериментальні дослідження та наведені дані щодо мікробіологічних показників якості фаршевих швидкозаморожених напівфабрикатів із прісноводних, морських гідробіонтів, сировини рослинного і тваринного походження під час зберігання напівфабрикатів при температурі мінус 18 °С. Проаналізовано зміни мікробіологічних показників якості напівфабрикатів, вироблених за традиційною та удосконаленою технологією, та доведена безпечність цієї продукції. Визначено ефективність введення до складу рецептур нових напівфабрикатів 1 % прянощів, які проявляють бактерицидні властивості.*

**Ключові слова:** швидкозаморожені напівфабрикати, мікрофлора сировини, санітарно-показові мікроорганізми, патогенні мікроорганізми.

**Вступ.** Мікробіологічний контроль продукції дозволяє дати об'єктивну оцінку якості та безпечності виготовленої продукції, а також оцінку дотримання санітарно-гігієнічного та технологічного режимів, санітарних правил і норм підприємства, на якому виготовляється продукція. Відповідно до Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [1] харчовий продукт має бути безпечним, тобто не створювати шкідливого впливу на здоров'я людини безпосередньо чи опосередковано за умов його виробництва та обігу.

Відомо, що кількісний та видовий склад мікрофлори гідробіонтів залежить від стану водного середовища, способу і сезону вилову, фізіологічного стану та виду гідробіонтів, характеру харчування та наповнення шлунку [2, с. 98, 3]. Скидання стічних вод в прибережне морське середовище і внутрішні водойми може стати причиною зараження гідробіонтів хвороботворними бактеріями, такими як сальмонели, шигели, ентерококи, патогенні види кишкових паличок, ентеровіруси, стафілококи тощо [2, с. 98].

Питання стану мікрофлори фаршевих напівфабрикатів із прісноводних риб, а також її зміни в процесі низькотемпературного зберігання мало висвітлені в науковій літературі. У зв'язку з цим, метою досліджень послужило визначення мікробіологічних показників якості швидкозаморожених напівфабрикатів, виготовлених на основі прісноводної рибної сировини України (товстолобика), кальмара та сировини рослинного і тваринного

походження, а також встановлення впливу прянощів на мікрофлору напівфабрикатів.

**Матеріал і методи.** Матеріалом для дослідження слугували розроблені за удосконаленою технологією фаршеві швидкозаморожені напівфабрикати (ФШН), в яких вивчали мікробіологічні показники якості. Нові вироби відрізняються від контролю [4] полікомпонентним складом та містять кальмари, олію соняшникову рафіновану, сухе молоко, сир твердий, крупу манну, сало, печериці, моркву, сухі прянощі (корінь селери, орегано, перець чорний мелений) та сухі водорості (ламінарія, фукус).

Первинна мікрофлора багатокомпонентних напівфабрикатів складається із мікроорганізмів кожного інгредієнта. Так, для риб в основному характерні мікроорганізми родин *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Cyrtofage*, *Vibrio*, а також зустрічаються дріжджові та цвілеві гриби [2, с. 98, 3]. Склад мікрофлори води та, відповідно, гідробіонтів, може істотно змінюватися залежно від пори року, температури, кількості планктону, забруднюючих речовин.

Мікрофлора овочевої сировини як за кількістю, так і за видовим складом надзвичайно різноманітна. На овочах можуть бути присутні дріжджі, цвілеві гриби, споро- і неспороутворюючі бактерії, у т.ч. і патогенні. Тому овочі необхідно ретельно мити і очищати. Овочі є цінною сировиною, оскільки містять бактерицидні речовини, активні проти багатьох збудників кишкових інфекцій [3].

Для прянощів характерна, в основному, ґрунтова мікрофлора (спороутворюючі аероби, термостійкі бацили). Проте з літературних джерел відомо, що прянощі не лише володіють здатністю поліпшувати органолептичні властивості продукту, але й мають консервуючу дію та можуть призупиняти розвиток мікрофлори продукту [3].

В олії можуть зустрічатися *Staphylococcus aureus*, особливо в нерафінованій, яка містить білкові частки. У рафінованій олії стафілококи зазвичай не розвиваються [3].

Яйця можуть містити патогенні і умовно-патогенні мікроорганізми, у т.ч. родів *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Proteus*, а також бактерії групи кишкової палички (БГКП) і бактерії туберкульозу. Кількість мікроорганізмів залежить від якості і свіжості яєць [3].

Тому якість всіх інгредієнтів багатокомпонентних напівфабрикатів має відповідати вимогам їх нормативної документації.

Згідно з Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини та харчових продуктів мікробіологічні показники готової продукції, яка належить до швидкозаморожених страв, включають наступні групи мікроорганізмів:

- санітарно-показові: кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) і БГКП (коліформи);
- потенційно-патогенні мікроорганізми, до яких відносять золотистий стафілокок *Staphylococcus aureus*;



- патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду *Salmonella* [5].

Мікробіологічні дослідження напівфабрикатів проводили відповідно до методичних вказівок [6], особливу увагу звертаючи на кишкову мікрофлору, оскільки як основний інгредієнт напівфабрикатів використовували прісноводну рибу – товстолобик. Дослідні проби відбирали з дотриманням правил асептики та антисептики. Вихідну суспензію з первинним розведенням готували наступним чином: наважку продукції масою 10 г поміщали у стерильну склянку, мірним циліндром додавали стерильну дистильовану воду об'ємом 90 мл. Послідовні десятикратні розведення готували шляхом відбирання стерильною піпеткою по 1 мл надосадкової рідини попереднього розведення та перемішуванням барботуванням.

Визначення кількості МАФАНМ проводили методом глибинного посіву розведень наважки продукту в поживний агар та підрахунку всіх видимих колоній, що вирости. З кожного десятикратного розведення наважки продукту висівали по 0,5 мл одночасно у три чашки Петрі. Чашки з посівами термостатували догори дном при температурі 30 °С впродовж 72 годин.

Підрахунок проводили в посівах того розведення, кількість колоній у якому знаходилася в межах від 30 до 300. За результатами підрахунку обчислили середнє арифметичне значення числа колоній з усіх посівів одного розведення. Отримане середнє арифметичне значення числа колоній округлили згідно з ГОСТ 26670 [7]. Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) в 1,0 г продукту обчислили за формулою:

$$КУО = \frac{a \cdot 10^n}{V} \quad (1)$$

де  $a$  – округлене середньоарифметичне значення числа колоній на чашках;

$n$  – ступінь розведення наважки продукту;

$V$  – об'єм посівного матеріалу, внесеного в чашку Петрі.

Визначення присутності БГКП проводили шляхом висівання 1 мл первинного розведення, що еквівалентно 0,1 г продукту, на поверхню середовища Ендо. Посіви термостатували при температурі 36 °С впродовж 24 годин.

Для визначення *Staphylococcus aureus* в 0,1 г напівфабрикатів висівали по 1 мл первинного розведення в ємність із поживним середовищем попереднього збагачення - сольовим бульйоном, у співвідношенні 1:6. Посіви термостатували при температурі 36 °С впродовж 48 годин.

З метою попереднього концентрування бактерій роду *Salmonella* у неселективному середовищі наважку продукту масою 25 г висівали у 225 мл пептонної води (співвідношення маси продукту та води складає 1:9). Посіви термостатували за температури 36 °С впродовж 24 год. Після цього концентрували культуру в селективному магнієвому середовищі та пересівали її на диференційно-діагностичне середовище - вісмут-сульфіт агар і термостатували за температури 36 °С впродовж 48 год. Ідентифікували

отриману мікрофлору за культуральними, біохімічними властивостями та тинкторіальними ознаками [5, 8].

Окрім дослідження мікробіологічних показників якості готової продукції проводили контроль санітарного стану виробництва, оскільки причиною вторинного обсіменіння продукту може бути мікрофлора повітря, води, допоміжних матеріалів (обладнання, посуду), які використовуються в технологічному процесі.

Для визначення наявності БГКП на робочій поверхні приміщення, де виготовлялися напівфабрикати, ватними тампонами робили змиви зі 100 см<sup>2</sup> поверхні. Тампони вносили у 9 мл середовища Кода та термостатували посіви при температурі 36 °С впродовж 24 год. Визначення кількості МАФАНМ у повітрі визначали седиментаційним методом із 20 хв. експозицією чашок Петрі з поживним агаром у трьох місцях виробничого приміщення. Чашки Петрі термостатували при температурі 30 °С впродовж 72 год.

**Результати дослідження.** Фаршеві напівфабрикати всіх рецептур за мікробіологічними показниками характеризувалися високим рівнем безпечності (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміни мікробіологічних показників якості напівфабрикатів під час зберігання при t мінус 18<sup>0</sup> С, n=5**

Найменування показників	Допустимий рівень [5]	Термін зберігання, дні	Контроль	Напівфабрикати з додаванням		
				прянощів	круп манної	моркви
Мафанм, куо в 1 г	Не більше 2x10 <sup>4</sup>	1	2,0x10	6,0x10 <sup>2</sup>	3,8x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>3</sup>
		30	1,5x10	9,0x10	1,4x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>
		60	1,0x10	8,0x10	6,0x10	8,0x10
		90	1,0x10	5,0	2,0x10	4,5x10
		180	5,0	Поодинокі колонії	1,5x10	2,0x10
Бгкп (коліформи) в 0,1г	Не доп.	180	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.
Золотистий стафілокок, у 0,1 г	Не доп.	180	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду сальмонела, у 25 г	Не доп.	180	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.

Отримані дані свідчать, що кількість МАФАНМ у напівфабрикатах під час зберігання була в межах допустимих норм. Вихідні дані кількості МАФАНМ у контролі становлять 2,0x10 КУО/г; у ФШН із додаванням прянощів, круп манної та моркви кількість МАФАНМ була вищою, ніж у контролі та становила 6,0x10<sup>2</sup>, 3,8x10<sup>2</sup>, 1,9x10<sup>3</sup> відповідно. Такі дані обумовлені багатоконпонентним складом розроблених напівфабрикатів. Найбільшим значенням кількості МАФАНМ характеризуються ФШН з додаванням моркви.

Під час зберігання кількість МАФАНМ у всіх напівфабрикатах знижувалась і після 180 дня зберігання зменшення кількості МАФАНМ по відношенню до вихідних значень становило 75,0, 99,8, 96,1 і 98,9 % відповідно. Найбільш інтенсивне зниження кількості МАФАНМ у ФШН із додаванням прянощів, крупи манної та моркви спостерігалось протягом першого місяця зберігання, у контролі зниження кількості МАФАНМ було поступовим. Такі зміни можна пояснити тим, що при заморожуванні в результаті перетворення води в лід збільшується концентрація тканинного соку в клітинах і збільшується осмотичний тиск, що призводить до порушення обміну речовин і загибелі мікроорганізмів. Більша частина складу розроблених ФШН представлена такими інгредієнтами як сир твердий, сало, сухе молоко, печериці, морква, крупа манна, прянощі, мікрофлора яких представлена здебільшого вегетативними клітинами мезофільних мікроорганізмів. Склад контролю більш ніж на 50 % представлений рибною сировиною, в мікрофлорі якої переважають психрофільні мікроорганізми та їх спори, які завдяки природним умовам їх перебування є пристосованими до дії низьких температур.

В кінці терміну зберігання ФШН з додаванням прянощів характеризуються найменшою кількістю МАФАНМ, ймовірно, завдяки вмісту орегано, кореню селери та перцю чорного меленого, які проявляють бактерицидні властивості [3].

В усіх зразках напівфабрикатів протягом усього терміну зберігання на чашках Петрі зі середовищем Ендо були відсутні темно-червоні колонії з металевим блиском та без нього, рожеві з червоним центром колонії, що свідчить про відсутність БГКП. Відзначали відсутність помутніння сольового бульйону та чорних або коричневих колоній з металевим блиском на вісмут-сульфіт агарі та світлих колоній без забарвлення середовища, що свідчить про відсутність золотистого стафілококу та сальмонел у ФШН, відповідно.

При визначенні наявності БГКП на робочій поверхні приміщення, де виготовлялися напівфабрикати, зміни прозорості та забарвлення середовища Кода не відмічено – БГКП на 100 см<sup>2</sup> поверхні не виявлені. Підрахунок колоній на чашках Петрі при визначенні кількості МАФАНМ у повітрі показав, що виробниче повітря чисте (менше 200 колоній).

**Висновки.** Використання прісноводної риби (товстолобика) та сировини рослинного і тваринного походження дозволяє виробляти з неї якісну та безпечну харчову продукцію. Використання інгредієнтів, які відповідають вимогам нормативної документації, та чітке дотримання санітарно-гігієнічних та технологічних режимів при виробництві продукції гарантує відповідність мікробіологічних показників якості фаршевих швидкозаморожених напівфабрикатів до встановлених норм.

#### Література

1. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=771%2F97-%E2%F0>.

2. Перетрухина А. Т. Микробиология сырья и продуктов водного происхождения / А. Т. Перетрухина, И. В. Перетрухина. – СПб : ГИОРД, 2005. – 320 с.: ил.

3. Пученкова С. Г. Курс лекций по микробиологическому контролю производства для студентов технологического факультета специальности 7.091708 «Технология хранения, консервирования и переработки рыбы и морепродуктов» / С. Г. Пученкова. – Керчь : КГМТУ, 2004. – 70 с.

4. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: Для підприємств громадського харчування всіх форм власності / [О. В. Шалимінов, Т. П. Дятченко, Л. О. Кравченко та ін.]. – К. : А.С.К., 2005. – 848 с.

5. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов от 01.08.89 № 5061-89 [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://lawua.info/bdata6/ukr63/pg-6.htm>.

6. Фокін Ю. А.. Визначення мікробіологічних показників під час проведення санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах / Ю. А.. Фокін, Л. І. Хахаліна, А. М. Ткаченко. – К : Південрибтехцентр, 2007. – 78 с.

7. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов : ГОСТ 26670-91. – М. : Издательство стандартов, 1991. – 13 с.

8. Определитель бактерий Берджи / [Дж. Хоулт, Н. Криг, П. Снит, Дж. Стейли, С. Уилльямс]. – 9-е издание. В двух томах. – М. : Мир, 1997.

#### Summary

**Yablonska O.V.**, Doctor of Veterinary Science, Professor

**Lebska T.K.**, Doctor of Technical Science, Professor

**Kozlova S.L.**, assistant

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev*

#### **MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF QUALITY OF QUICK-FROZEN SEMI-PREPARED PRODUCTS MADE OF FRESHWATER AND MARINE ORGANISMS**

*Experimental researches are conducted and information is presented in relation to the microbiological indexes of quality of quick-frozen semi-prepared products from some types of freshwater, marine objects and raw material of vegetable and animal origin during storage of semi-prepared products at a temperature minus 18 degrees. Changes of microbiological indexes of quality of semi-prepared products by traditional and work out technology were analyzed. The safety of new products was proved. Efficiency of addition to new products 1 % of spices, which have bactericidal properties, was determined.*

**Key words:** *Quick-frozen semi-prepared products, microflora of raw material, sanitary-indicative microorganisms, pathogenic microorganisms.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.

УДК 620.91/98

**Lischak I.**, senior teacher of ch. ESW ©  
**Bimkevych T.**, 2-nd year student of IESM  
*Lviv Polytechnic National University*

## RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR MORE ENERGY EFFICIENCY

*The article is devoted to the problem what will our energy sector look like in the near future and later on. Already, there are many indications that we will be relying less and less on large, central power stations for our heat and electricity needs. Our daily energy-use cycle could look something differ.*

**Keywords:** *power station, climate change, energy, solar, new technologies, biomass, hydroelectric power.*

**Introduction.** Climate change, global warming and rising sea levels: by now, most people around the world have heard of these global problems. At the same time, many of the world's countries view economic development and technological progress as key ways of achieving peace and building prosperity. Observers may see a contradiction in these trends – that some people are working to slow and stop climate change even as others are pushing progress in ways that could ultimately add to our climate woes. The best way to see such seemingly contradictory trends is to see them as challenges. And energy – i.e. solving the problems involved in producing and using energy – is a key to meeting such challenges.

Electrical energy already accounts for 40 percent of the energy consumed world-wide, and experts expect that share to increase to 60 percent by 2040. In the many different types of electrical devices now in use – including MP3 players, power supply units and electric cars – electricity is converted in many different ways. Electrical energy is converted and distributed by means of power electronics devices and systems, which represent yet another key technology for efficient resources use. It is estimated that optimization of power-electronics components has the potential to provide energy savings of 20 to 35 percent. On the basis of the „ICT 2020 – Research for Innovation“ framework programme, therefore, the Federal Government is promoting interdisciplinary research and development projects on the topic of „Power electronics for increasing energy efficiency“.

### **Developing new sources of energy –research and science for new resources**

Researchers and politicians alike understand that, in the medium term, the world will not be able to meet its growing energy needs without continuing to rely on fossil fuels. And yet the world's natural gas, oil and coal reserves are limited. While coal reserves are expected to last for another 100 years, oil and gas reserves are expected to run out significantly sooner. While nuclear power is not subject to such limitations, its suitability as a substitute for conventional energy sources is a matter of public controversy. In Germany, nuclear power is seen as a technology that can serve

in a transitional role for a limited period of time. Clearly, renewable energies are the most important option for the future. In particular, energy researchers have great hopes for use of solar energy, of which there is a great surplus. A simple relationship highlights the enormous potential of solar energy: In only six hours, enough solar energy reaches the earth's surface to meet the world's electricity needs for an entire year. What is more, solar energy is clean energy. The decisive challenge, then, is to find the most effective way of using this inexhaustible energy source.

#### **The forces of the future**

Solar energy is already being used in many ways to produce heat and electricity. The solar cells in photovoltaic systems generate electricity directly from sunlight, while the solar collectors in solar-thermal systems turn sunlight into heat. The heat from solar-thermal systems, in turn, can be used either for heating or for operation of heat pumps that generate electricity. Plants store solar energy as biomass. Biomass, as well as biofuels and biogas, can be burned in order to release such energy in the form of heat. And even the wind that drives wind turbines is ultimately solar in origin, since the sun powers our global wind system. The sun's energy is present on the earth in many different forms, and thus there are many options for using solar energy in the future. Scientists are even developing processes for controlled nuclear fusion, i.e. for turning mass into energy the way the sun does. Nuclear fusion technology is also seen as climate-friendly and environmentally friendly.

#### **Hydroelectric power world-wide**

Moving water also holds a great deal of energy: River currents can be harnessed to drive turbines that generate electricity. In mountain regions, dammed reservoirs and hydroelectric generating systems are important energy suppliers. Hydroelectric power currently meets some 3.2 percent of Germany's annual electricity requirements. Among renewable energies in Germany, hydroelectric power thus ranks third in importance. On a global scale, hydroelectric power plays a far more significant role, however. Hydroelectric power stations meet a total of 16 percent of the world's power requirements – thereby surpassing even nuclear power, which currently supplies some 15 percent. The growth potential of hydroelectric power tends to be especially great in countries with low population densities.

#### **Combined solar power: linked rooftops create enormous power stations**

Experts forecast that by 2050 photovoltaic systems will be meeting some 25 percent of our electricity needs and solar-thermal systems will supply 30 percent of our heating requirements. German researchers are making important contributions to the improvement of these technologies. Such contributions are seen, for example, in the world's largest solar-thermal power station, which is located in Andalusia (Spain) and was commissioned in 2009. With a total area of nearly two square kilometres, the facility has over 600 parabolic-trough collectors and a heat-storage system, and it supplies power for 200,000 people. The facility is now in commercial operation, and two additional solar-thermal power stations will soon be added. One of those will be a solar-tower system of Jülich research centre that is expected to feed one million kilowatt-hours of electricity into the German grid. Recently, a scientific project that

experts long thought would always remain a fantasy has been generating a great deal of excitement: Desertec. This project, which is being moved forward by a consortium of twelve European and African companies, is built around an idea that is at once simple and highly appealing: Building largesolar-thermal power stations on thousands of square kilometres of Saharan desert. Special transmission lines will transport the electricity generated by the power stations to Europe. Theoretically, a 90,000 square-kilometre complex of such solar-thermal systems would suffice to meet all of the world's electricity needs. That area is equivalent to about one percent of the Sahara's area. The co-operating partners have set their sights on a more modest first goal, however: Having the desert power meet 15 percent of Europe's electricity requirements by 2050. By 2020, electricity from the desert could already be cheaper than electricity from domestic power stations.

#### **The sun on the earth:nuclear fusion**

Energy researchers also have great hopes for nuclear fusion. In its basic principle, nuclear fusion differs radically from the nuclear fission normally used to produce „nuclear power“. While man-made nuclear fusion would draw on the same mechanisms that power the sun, it would be adapted to circumstances on the earth. In the fusion process, atomic nuclei would fuse with each other within a low-pressure gas heated to over 100 million degrees Celsius. Future fusion reactors would use deuterium and tritium as their fuels. Both are heavy isotopes of hydrogen. From a single gram of hydrogen, a fusion reaction would release as much energy as is contained in eight tonnes of oil.

Deuterium, one of the two basic fuels for nuclear fusion, can be obtained from water and thus would be available in nearly unlimited amounts. Tritium, by contrast, is extremely rare. Although it has to be added to the reactor before the process begins, it is produced continually during the actual fusion reaction. Nuclear fusion has a great advantage: It is absolutely climate-friendly. At the same time, while nuclear fusion is considered safe, it presents a major challenge. Temperatures of 500 million degrees have been reached in research reactors. Nonetheless, nuclear fusion is an extremely sensitive process, relatively vulnerable to disruption. In all fusion experiments conducted to date, more energy had to be invested in heating the plasma than

the nuclear fusion reaction was able to produce.

#### **Heat from the depths of the earth**

The interior of our own planet also holds a nearly inexhaustible supply of energy –geothermal energy. The earth's geothermal energy is continually escaping – unused –into the atmosphere. The amounts involved add up to about 2.5 times our total global energy requirements. In Germany, the southern German Molasse basin, the Upper Rhine Plain and the North German Plain are considered to be particularly suitable for large geothermal-energy systems. In those areas, temperatures of about 150 degrees Celsius prevail at depths of several kilometres – and such temperatures provide an excellent basis for heat production, and even electricity generation, at the earth's surface.

There are various ways of using geothermal energy. In one proven method, two or more deep wells are used to pump water from hot, deep rock layers to the surface. Heat exchangers remove the thermal energy from the hot water that rises in a production well. Once the water has cooled, it is returned to the earth via an injection well. One advantage of geothermal power stations is that they, unlike wind power or solar energy systems, can produce heat and electricity around the clock. They thus can serve as base-load power stations. Such systems still contribute little to Germany's overall energy mix: As of the end of 2008, their contribution amounted to one gigawatt of geothermal energy output.

#### **Biomass-stored energy**

Impressive amounts of energy can be obtained from plants: In 2008, a total of 4.5 percent of the electricity consumed in Germany was generated from solid and liquid biomass. The specific energy sources involved include biogas, landfill and sewage gas and collected garden and kitchen waste. In addition, biomass provides 90 percent of Germany's heat from renewable energies. Biomass thus ranks ahead of hydroelectric power and wind power on Germany's list of most important renewable energies. Use of biomass as a fuel calls for a special sense of responsibility. In light of limited available croplands, biomass cultivation must not be permitted to stand in the way of food production. What is more, cultivation of crops that require intensive fertilisation, such as corn, can release nitrous oxide, a potent greenhouse gas. One alternative can be the use of algae, which have a high energy density. The overall ecological balance is also favourable for residual biomass, such as waste wood or straw. One project currently underway is aiming to produce synthetic fuels from such biomass. The great advantage of such an approach: Like petrol and kerosene, such fuels can be used in conventional engines and combustion systems. This is why aviation-sector researchers are driving the development of this technology.

#### **How the world is learning to save energy**

Saving energy is an important key to a peaceful future on a healthy earth. Experience has shown that energy-saving is dependent on incentives provided via intelligent policies. One such incentive is trading in CO<sub>2</sub>-emissions allowances. Reducing emissions primarily means reducing use of fossil fuels. The advantage of emissions trading is that it places a cap on total greenhouse-gas emissions. A price on CO<sub>2</sub> emissions cannot fail to have a wide range of economic consequences, however – and thus the emissions trading scheme needs to be supported by careful economic analysis. In the EU, this effective instrument will prompt power station operators and energy intensive industrial sectors to seek efficiency gains. In a next step, Europeans, as important energy consumers, need to find similarly intelligent solutions to the emissions problems in their transport, agriculture and residential sectors. The EU has enacted numerous individual regulations aimed at reducing energy consumption of automobiles, household appliances and lamps. But no one can currently predict how much energy-saving and CO<sub>2</sub> reductions such fragmentary individual measures will bring – especially since, as sociologists have discovered, labeling of devices as „efficient“ tends to prompt users to intensify their use.



Energy use in the European Economic Area has already grown at least somewhat more efficient: Since 1990, the region's energy intensity has decreased by 25 percent. Due to strong economic growth, total energy consumption during the same period declined by only ten percent, however. Europe's eastern Member States still have poor energy efficiency standards. Globally, energy efficiency is especially low in threshold and developing countries. If „old Europe“ can assist such other countries in this area, both politically and technologically, all of Europe and the world alike will benefit. And Germany, as an economic, technological and scientific heavyweight, can have a great positive impact.

The recent natural gas dispute between Russia and Ukraine hit the new EU Member States particularly hard with sudden supply disruptions. And the conflict put a spotlight on a European weakness: National boundaries can still function as barriers within Europe's gas and electricity distribution networks. During the conflict, gas levels in European gas reservoirs would have sufficed for emergency deliveries to the affected countries. The importance of a well-developed natural gas network within Europe is thus not limited to the task of promoting competition in the energy market. It also lies in the ability to protect the European Community against such critical supply disruptions.

Saving energy is an important key to a peaceful future on a healthy earth. Experience has shown that energy-saving is dependent on incentives provided via intelligent policies. One such incentive is trading in CO<sub>2</sub>-emissions allowances. Reducing emissions primarily means reducing use of fossil fuels. The advantage of emissions trading is that it places a cap on total greenhouse-gas emissions. A price on CO<sub>2</sub> emissions cannot fail to have a wide range of economic consequences, however – and thus the emissions trading scheme needs to be supported by careful economic analysis.

In the EU, this effective instrument will prompt power station operators and energy-intensive industrial sectors to seek efficiency gains. In a next step, Europeans, as important energy consumers, need to find similarly intelligent solutions to the emissions problems in their transport, agriculture and residential sectors. The EU has enacted numerous individual regulations aimed at reducing energy consumption of automobiles, household appliances and lamps. But no one can currently predict how much energy-saving and CO<sub>2</sub> reductions such fragmentary individual measures will bring – especially since, as sociologists have discovered, labelling of devices as „efficient“ tends to prompt users to intensify their use.

### **Conclusion**

Greater Europeanisation – and, later, globalisation – of the energy sector also means the following: The participating countries have to be willing to phase out their own energy policy sovereignty in favour of greater international interconnection. Participating countries will accept such losses of power and influence in energy policy only if energy networks are controlled by new, strong international institutions in which all connected countries play a role. Such institutions would necessarily safeguard transparency, fair conditions and a framework of solidarity. They would offer many other advantages as well. For example, they could exert effective political

leverage in favour of more intelligent technologies that would save energy and reduce greenhousegas emissions.

For the European Union, this step into a common future represents a major challenge. For the world as a whole, it will call for a great deal of finesse, patience, endurance and courage.

#### **References**

1. V.V. Kumar, M. J. Thomas and M.S. Naidu, "Influence of switching conditions on the VFTO Magnitudes in a GIS", IEEE Trans. Power Delivery, Vol.16, pp.539-544, 2001.
2. CIGRE REPORT Electrical environment of transformer- impact of fast transients CIGRE JWG/12/13/23.21.
3. Task Force on Very Fast Transients in IEEE Working Group on Modelling and Analysis of System Transients Using Digital Programs "Modelling and analysis guidelines for very fast transients", IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 11, pp.2028-2035, 1996.
4. A.J. Vandermaar, M. Wang, J.B. Neilson and K.D. Srivastava "The electrical breakdown characteristics of oil-paper insulation under steep front impulse voltages", IEEE Trans. Power delivery, Vol.9, pp.1926-1935, 1994.
5. P. Chowdhuri, A.K. Mishara, P.M. Martin, and B.W. McConnell, "The effects of nonstandard lightning voltage waveshapes on the impulse strength of short air gaps," IEEE Transactions on power delivery, Vol.09, No. 4, pp.1991-1999, 1994.
6. Pfeifer G., Koch B. Ermittlung des uber spannungs schutzes vou energierter sovgengsunlagen. Energie-technick, 1968, 18, №10
7. Szpon S., Cewe A., Zaborowski B. ets. Lightning investigations on industrial chimneys. Archivum electrotechniki, 1971, vol. 20, №2, s. 289-305

## ЗМІСТ

### ЕКОЛОГІЯ, ГІГІЄНА ТВАРИН, ВЕТЕРИНАРНА САНІТАРІЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА І РАДІОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

### ECOLOGY, HYGIENE OF ANIMAL, VETERINARY SANITATION, VETERINARY-SANITARY AND RADIOLOGICAL EXAMINATION

- |  |    |
|--|----|
| 1. <b>Бінкевич В.Я., Гутий Б.В., Микитин Л.Є., Новотні Ф., Лешо Б.</b><br>БІОХІМІЧНІ ФУНКЦІЇ ХЕЛАТНИХ З'ЄДНАНЬ<br>МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ОРГАНІЗМІ ТВАРИН .....  | 3  |
| 2. <b>Бобрицька О.М.</b><br>ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ<br>ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ СОБАК БІОРЕЗОНАНСНИМ<br>МЕТОДОМ .....  | 8  |
| 3. <b>Богатко Н.М., Семанюк В.І., Салата В.З., Константінов П.Д.,<br/>Сахнюк Н.І., Богатко Л.М.</b><br>ВПЛИВ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ<br>М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПОКАЗНИКИ<br>БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБЛЕНОЇ ЯЛОВИЧИНИ ТА СВИНИНИ .... | 13 |
| 4. <b>Богатко Н.М., Салата В.З., Семанюк В.І., Богатко Л.М.,<br/>Щуревич Г.П.,</b><br>БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОЛОКА, МОЛОЧНИХ<br>ПРОДУКТІВ – ОСНОВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ<br>МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ .....                               | 21 |
| 5. <b>Бомба М. Я., Шах А.Є., Івашків Л.Я., Шах Л.В., Семанюк В.І.</b><br>ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНА ПРОДУКЦІЯ ТА НЕБЕЗПЕКА<br>ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ НА РИНКУ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ .....   | 27 |
| 6. <b>Буцяк А. А.</b><br>ВИКОРИСТАННЯ БІОГУМУСУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ<br>РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ І ОДЕРЖАННЯ<br>ЕКОЛОГІЧНОБЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ .....  | 33 |
| 7. <b>Буцяк В.І., Власенко І.В.</b><br>МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ(ГМО) ТА<br>ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ.....  | 37 |

8.	<b>Гнатів П. С., Хірівський П. Р., Бучко А. М.</b> ТОКСИКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДОВКІЛЛЯ – АКТУАЛЬНЕ ПИТАННЯ СЬОГОДЕННЯ .....	42
9.	<b>Голод В.П., Павлів О.В.</b> ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ .....	47
10.	<b>Грицина М.Р.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ПЛОДОНОШЕННЯ ОСОБИН VERBASCUM DENSIFLORUM BERTOL. РІЗНОГО РІВНЯ ЖИТТЄВОСТІ .....	52
11.	<b>Гунчак В.М., Журавльов О.Ю.</b> ВПЛИВ ПЛОДІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ НА ІМУННУ СИСТЕМУ СОБАК ПРИ ВТОРИННИХ ІМУНОДЕФІЦИТАХ ....	58
12.	<b>Дідович А. П.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ .....	62
13.	<b>Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Остапенко А.І., Гетья А.А., Пахолук В.С.</b> ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КРИТЕРІЇВ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА НА ФЕРМАХ .....	66
14.	<b>Кос'янчук Н.І.</b> КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД ЗА ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ .....	71
15.	<b>Кравченко О.І., Козловська М.В., Гетья А.А., Пахолук В.С.</b> МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ПРИ ЗАПРОВАДЖЕННІ В УКРАЇНІ ПРОЦЕСУ ЕКОЛОГІЧНОГО МАРКУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ .....	75
16.	<b>Кремпа Н.Ю., Демчук М.В.</b> МІКРОКЛІМАТ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В РЕКОНСТРУЙОВАНОМУ ПРИМІЩЕННІ ДЛЯ СВИНЕЙ У ПЕРЕХІДНИЙ ТА ЗИМОВИЙ ПЕРІОДИ .....	83
17.	<b>Крижанівський Я.Й., Кухтин М.Д., Перкій Ю.Б., Кривохижа Є.М., Моткалюк Н. Ф.</b> ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ДЛЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ДОЇЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ ТА МОЛОЧНОГО ІНВЕНТАРЮ.....	88
18.	<b>Куциняк І. В.</b> ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ М'ЯСА БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ І ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ .....	92
19.	<b>Лесик М.В., Федорук Р.С., Цісарик О.Й.</b> ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ І РАДІОНУКЛІДІВ У МОЛОЦІ ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ, ВИГОТОВЛЕНИХ У ЗАХІДНОМУ ТА ПІВДЕННОМУ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ .....	97

20.	<b>Логачова Л.О., Тарасова Т.О., Шаболтас А.В., Калініченко Н.М.</b> ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ТА ВІДНОВЛЕНОГО МОЛОКА ЗА ВМІСТОМ НІТРАТІВ .....	101
21.	<b>Мазур Т.В., Сорокіна Н.Г.</b> ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОЇ ДЕРАТИЗАЦІЇ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ .	107
22.	<b>Максішко Л.М.</b> ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ОДЕРЖАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА ПРИ ОЧИСТЦІ БІОГАЗУ .....	110
23.	<b>Мальований М.С., Тимчук І.С.</b> НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА АГРОЕКОСИСТЕМУ ТА ЙОГО МІНІМІЗАЦІЯ МЕТОДОМ КАПСУЛЮВАННЯ ДОБРИВ .....	116
24.	<b>Назар Б.І.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПРОБИ ПРИ ВИЯВЛЕННІ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ І ПРОДУКТІВ З ЇХ УМІСТОМ .....	124
25.	<b>Орлюк Т.М., Орлюк М.І.</b> ПРО МОЖЛИВИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ЗАХВОРЮВАНІСТЮ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ НА ЛЕЙКОЗ І ПРИРОДНИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ ЗЕМЛІ .....	128
26.	<b>Осередчук Р.С., Параняк Р.П., Войтович Н.В.</b> СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ РИНКУ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ .....	133
27.	<b>Пилипець А. З., Сачко Р. Г., Лесик Я. В., Грабовська О. С., Денис Г. Г., Венгрин А. В.</b> ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У БІОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ ДОВКІЛЛЯ–КОРМИ–ТВАРИНА .....	141
28.	<b>Стегней Ж.Г., Півень Є.І.</b> АЕРОЗОЛІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА АТМОСФЕРУ .....	145
29.	<b>Сухорська О.П., Параняк Р.П., Козловський М.П.</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СПОЖИВАННЯ РИБОПРОДУКТІВ ....	149
30.	<b>Тюпіна Н.В., Високос М.П.</b> ПОРІВНЮВАЛЬНА ОЦІНКА МОРФОБІОХІМІЧНОГО СТАТУСУ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТА СПОСОБІВ УТРИМАННЯ В ЕКОЛОГО-ГОСПОДАРСЬКИХ УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ .....	154
31.	<b>Черевко М.В.,</b> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОГНОЗИ ВІДДАЛЕНИХ НАСЛІДКІВ ВИРОЩУВАННЯ GM-РОСЛИН .....	161

32. **Чорний М.В., Пасічник А.А.**  
РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ТА ЕНЕРГІЯ РОСТУ МОЛОДНЯКУ  
ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, ВИРОЩЕНОГО В РАННІЙ  
ПОСТНАТАЛЬНИЙ ПЕРІОД РІЗНИМИ МЕТОДАМИ ..... 165
33. **Щербакова Н.С.**  
ПІСЛЯЗАБІЙНЕ ДОЗРІВАННЯ М'ЯСА ПРИ ПАРАЗИТОЦЕНОЗІ  
ЕШЕРИХІОЗУ ЗЕЙМЕРІОЗОМ ТА ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ  
ПРЕПАРАТУ БІСЕПТИМ ..... 170
34. **Янович Д.О., Параняк Р.П., Колішицький З.В.**  
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ  
ОРГАНІЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ (НА  
ПРИКЛАДІ ТЗОВ «АГРО-РАДЕХІВ» РАДЕХІВСЬКОГО  
РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ) ..... 176

## ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ЗБЕРІГАННЯ

### TECHNOLOGICAL ENSURING OF PRODUCTION, PROCESSING OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN AND THEIR PRESERVATION

35. **Білонога Ю.Л., Ціж Б.Р., Варивода Ю.Ю., Білонога Д.М.,  
Корнієнко О.Я.,**  
КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ  
СИЛ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИНИ ..... 183
36. **Боднарчук О.В.**  
ДОСЛІДЖЕННЯ АНТАГОНІСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ  
ЗАКВАСОК ДЛЯ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА ..... 189
37. **Власенко В.В., Власенко І.Г., Крижак Л.М.,  
Новгородська Н.В., Фаріонік Т.В., Шаваран В.М.,  
Штенська О. Б.**  
НОВІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА  
БЕЗПЕКИ МОЛОКА З ВИКОРИСТАННЯМ  
БАКТЕРІОЛОГІЧНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ..... 195
38. **Власенко В. В., Власенко І. Г., Новгородська Н. В.**  
ХАРАКТЕРИСТИКА СУХОГО МОЛОКА, ВИРОБЛЕНОГО НА  
СУШАРКАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ФЛЮЇДНОГО ДНА ..... 200

39. **Гачак Ю.Р., Ваврисевич Я.С.**  
ВИГОТОВЛЕННЯ МІНІ-СИРУ З РОСЛИННОЮ БЮДОБАВКОЮ 205
40. **Глушак А., Штонда О.А.**  
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬГІНАТІВ У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ ..... 210
41. **Динько О.П., Штонда О.А.**  
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БОРОШНА З НАСІННЯ ГАРБУЗА ДЛЯ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ..... 214
42. **Жукова Я., Малова В., Король Ц., Козлова Л., Федін Ф.**  
ВПЛИВ КУЛЬТУР БІЛОЇ ПЛІСЕНІ НА НАКОПИЧЕННЯ ЛЕТКИХ АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК У СИРАХ ..... 218
43. **Кравченко С.О., Авдєєва Л.Ю.**  
ФОСФОЛІПІДИ У СКЛАДІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ..... 227
44. **Куциняк І. В.**  
ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЖИРУ-СИРЦЮ КАБАНА ТА СВИНІ ..... 231
45. **Ліщак І.В., Бінкевич Т.В.**  
ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ГРОЗОЗАХИСТУ ПІДСТАНЦІЙ. 235
46. **Микитчук І. І., Авдєєва Л. Ю.**  
ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ ..... 245
47. **Мороз В.Ф., Штонда О.А.**  
ВИКОРИСТАННЯ ЕНЗИМІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ..... 249
48. **Непомняща Н.О., Штонда О.А.**  
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ СПЕЦІЙ ТА ПРЯНОЦІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СУБПРОДУКТОВИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ .... 254
49. **Озарків І.М., Озарків О.І., Козар В.С., Данчук М.І.**  
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГЕЛЮСИСТЕМ ДЛЯ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА СУШІННЯ ВОЛОГИХ МАТЕРІАЛІВ . 258
50. **Ощипок І.М., Крипська Н.В., Наконечний В.В.**  
РОСЛИННІ БІЛКОВІ ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ..... 262
51. **Сліпченко А.О., Штонда О.А.**  
ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ У ХАРЧОВИХ СИСТЕМАХ . 268
52. **Сонько Н.М., Штонда О.А., Сухенко Ю.Г.**  
МОЛОЧНИЙ (СИРОВАТКОВИЙ) БЛОК У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ ..... 272
53. **Федишин Я. І., Гембара Т.В., Федишин Т. Я.**  
ДИСКРЕТНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНОГО ПРОЦЕСУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МОДИФІКОВАНИХ БІОФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОСТІЙКОСТІ ТА ЛЕТАЛЬНОСТІ ..... 276

---

54.	<b>Цісарик О.Й., Сливка І.М.</b> ПІДБІР МІКРОБІАЛЬНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНОГО СИРУ БРИНЗА .....	281
55.	<b>Шаповал Є.М., Штонда О.А.</b> БІЛКОВИЙ НАПІВФАБРИКАТ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС .....	287
56.	<b>Яблонська О.В., Лебська Т.К., Козлова С.Л.</b> МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ФАРШЕВИХ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ ПРИСНОВОДНИХ ТА МОРСЬКИХ ГІДРОБІОНТІВ .....	291
57.	<b>Lischak I., Vmkevych T.</b> RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR MORE ENERGY EFFICIENCY .....	297



**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ  
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ**

**НАУКОВИЙ ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ  
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО**  
заснований у 1998 році

**Scientific Messenger  
of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies  
named after S.Z. Gzhytskyj**

*Технічні науки*  
*Серія “Харчові технології”*  
*Серія “Ветеринарні науки”*

**Том 14, № 2 (52)**  
**Частина 3**

*Series “Food technologies”*  
*Series “Veterinary sciences”*

Підписано до друку 20.06.2012. Формат 70 x 1/16  
Гарн. Times New Roman. Папір офсетний № 1. Ум. друк. арк. 33,27.  
Наклад 100 прим. Зам. № 20/06.

Друк ФОП Корпан Б.І.  
Львівська обл., Пустомитівський р-н., с Давидів, вул. Чорновола 18  
Ел. пошта: [bkorpan@ukr.net](mailto:bkorpan@ukr.net), тел. (032) 243-68-49  
Код ДРФО 1948318017, Свідоцтво про державну реєстрацію В02 № 635667  
від 13.09.2007