

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА  
І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ  
ТВАРИННИЦТВА**

*Збірник наукових праць*

**Виходить 2 рази на рік  
Заснований 03.2009 року**

**№ 1-2 (134) 2017**

Біла Церква  
2017

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач:  
Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ)

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ  
(Протокол № 14 від 28.11.2017 р.)

Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» є фаховим виданням з сільськогосподарських наук (наказ Міністерства освіти і науки України від 06.11.2014 р. № 1279) і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року. Статті внесено до інформаційно-аналітичної бази РІНЦ.

*Редакційна колегія:*

Головний редактор – **Даниленко А.С.**, академік НААН, д-р екон. наук, професор,  
Білоцерківський НАУ

Заступник головного редактора – **Варченко О.М.**, д-р екон. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Відповідальний за випуск – **Мерзлов С.В.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Відповідальний секретар – **Судика Н.В.**, начальник редакційно-видавничого відділу, Білоцерківський НАУ

*Члени редакційної колегії:*

**Цехмістренко С.І.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

**Бітюцький В.С.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

**Бомко В.С.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

**Луценко М.М.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

**Мельниченко О.М.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

**Розпутній О.І.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

**Гюоргадзе А.А.**, д-р с.-х. наук, професор, Академія сільськогосподарських наук (Грузія)

**Саскевич П.А.**, д-р с.-х. наук, професор, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Республіка Беларусь.

**Шаран М.М.**, д-р с.-г. наук, професор, Інститут біології тварин

**Mahanna Bill**, Ph.D., Dipl. ACAN, Global Nutritional Sciences Manager, DuPont Pioneer, USA  
Dr. Mohammadreza Mohammadabadi, PhD, Professor of Animal Science Department, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran

**Шурчкова Ю.О.**, д-р техн. наук, професор кафедри безпеки та якості харчових продуктів, сировини та технологічних процесів, Білоцерківський НАУ.

**Rodrigo A.**, agr MS PhD fssociate professor instituto, Animal Universidad Austral de Chile.

**Jalil Ghassemi Nejad**, single, College of Animal Life Siences, Republic of Korea.

**Lyudmila Nikolova**, Assoc. Professor Institute of Biology and Immunology of Reproduction (Sofia, Bulgaria).

**Miroslava Kacaniova**, professor Slovak University of Agriculture (Nitra, Slovakia).

**Шмирова О.В.**, канд. пед. наук, доцент, Білоцерківський НАУ

До збірника увійшли наукові статті, в яких висвітлені результати наукових досліджень, проведених ученими навчальних закладів аграрного профілю з актуальних питань виробництва та переробки продукції тваринництва, а також розробки новітніх технологій утримання, розведення та годівлі тварин.

Адреса редакції: Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна, тел.: +38(0456)33-11-01, e-mail: redakciaviddil@ukr.net.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименкова Е.Т. Медоносы и медосбор. / Клименкова Е.Т., Кушнир Л.Г., Бачило А.И. // – Минск: Урожай, 1981. – 280 с.
2. Поліщук В.П., Білоус В.І. Медоносні дерева і кущі. / Поліщук В.П., Білоус В.І. //– К.: Урожай, 1972. – 159 с.
3. Таранов Г.Ф. Корма и кормление пчел. / Таранов Г.Ф. // – М.: Россельхозиздат, 1986. – 160 с.

#### REFERENCES

1. Klymenkova, E.T., Kushnir, L.G., Bachilo, A. I. (1981) Honey - meadows and honey collection. Minsk: Vintage, 280 p.
2. Polischuk, VP, Bilous, V.I. (1972) Honey-bearing trees and bushes. Harvest, 59 p.
3. Taranov G.F. (1986) Feed and feeding bees. Moscow: Rosselkhozizdat, 160 p.

#### **Эффективность применения в пчеловодстве глюкозно – фруктозного сиропа (ГФС-42)**

**Недашковский В.М.**

Медоносные пчелы – одни из самых древних обитателей нашей планеты, издавна привлекали внимание людей своей основной продукцией – медом и воском. Пчелиный мед – ценный пищевой продукт, который имеет лечебно-диетические свойства. Второй по значению продукт пчеловодства – воск. Кроме этих традиционных продуктов, пчелы производят также такие биологически активные вещества как маточное молочко, прополис и пчелиный яд, которые нашли широкое применение в косметологической и медицинской практике. К биологически активным веществам можно отнести и цветочную пыльцу, контролируют собирают пчелы. Подкормка пчел па зиму сахаром имеет положительные и отрицательные стороны. Зимой, в результате питания сахарным кормом, у пчел мало накапливается кала – 25 мг за зиму, в то время как при потреблении качественного цветочного корма его бывает 34 мг. Эта существенная разница в накоплении кала предотвращает появление поноса у пчел, свидетельствует о лучшей зимовке пчел на сахарном корме. Семьи всегда выходят из зимовки с чистыми гнездами. Это положительная сторона сахарного корма.

**Ключевые слова:** пчеловодство, глюкозно-фруктозный сироп ГФС-42, подкормка пчел, пчелосемьи, время откормления, углеводный корм.

#### **Efficiency of glucose-fruit syrup (HFS-42) application in beekeeping**

**Nedashkivsky V.**

Honey bees – one of the oldest inhabitants of our planet, they have attracted the attention of people with their main products – honey and wax. Bee honey is a valuable food product that has therapeutic and dietary properties. The second most important product of beekeeping is wax. In addition to these traditional products, bees also produce biologically active substances such as royal jelly, propolis and bee venom, which have found wide application in cosmetology and medical practice. Pollen collected by bees is also a biologically active substance. Feeding bees with sugar in winter has positive and negative sides. In winter, as a result of sugar food feeding bees have little accumulation of feces – 25 mg per winter, while when consuming a high-quality flower feed accumulation of feces is 34 mg. This significant difference in the accumulation of feces prevents the appearance of diarrhea in bees, indicating a better wintering of the bees on the sugar forage. Families always come out of wintering with clean nests. This is the positive side of the sugar diet. Key words: beekeeping, glucose-fructose syrup, GFS-42, feeding bees, beefamilies, fattening period, carbohydrate feed.

**Key words:** beekeeping, glucose-fructose syrup GFS-42, feeding of bees, bee-colostrum, feeding period, carbohydrate feed.

*Надійшла 26.09.2017 р.*

**УДК 631.153.3:633.1:632.154**

**РАЗАНОВ С.Ф.,** д-р с.-г. наук

**ТКАЧУК О.П.,** канд. с.-г. наук

*Вінницький національний аграрний університет*

*tkachuk@rambler.ru*

#### **ІНТЕНСИВНА ХІМІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА – ЯК ПЕРЕДУМОВА ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

Визначено фактичні норми внесення мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури у передових господарствах. Встановлено співвідношення між основними елементами живлення із значною перевагою азоту. Розраховано витрату мінеральних поживних речовин добрив на формування одиниці продукції зернових культур. Визначено концентрацію важких металів у зерновій масі основних культур залежно від інтенсивності хімізації технологічних процесів. Встановлено, що насіння соняшнику накопичує кадмій та мідь у 3,6 та 1,02 рази вище ГДК відповідно; насіння озимого ріпаку – свинець та кадмій у 1,26 та 1,4 рази вище ГДК відповідно; зерно озимої пшениці та ярого ячменю – свинець у 2,1 рази вище ГДК.

**Ключові слова:** мінеральні добрива, норма, зерно, забруднення, важкі метали.

**Постановка проблеми.** Останні роки в Україні характеризуються істотним зростанням валового збору зернових культур. Зокрема у 2016 році було зібрано понад 63 млн. тонн, що на 6 % більше, ніж у 2015 році. Близько 40 % всього виробництва зерна в Україні припадає на озиму пшеницю.

У 2016 році істотно зросла частка кукурудзи, яка становить також 40 %. 15 % валового виробництва зернових культур належить ячменю, а решта 5 % – іншим зерновим культурам [1].

Аграрний сектор України уже впродовж п'яти років долає рубіж у виробництві зернових культур на позначці 60 млн тонн. Водночас ще 10 років тому для сільгоспвиробників нездоланою була межа у 50 млн тонн зерна [2].

Зважаючи на те, що площа посіву зернових культур в Україні впродовж останніх 12 років майже не змінилася – 14,3–14,6 млн га, то основним фактором зростання валового збору зернових є підвищення урожайності – з 26,0 ц/га у 2005 році – до 43,9 ц/га у 2016 році за рахунок новітніх технологій з високим рівнем хімізації [2].

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Показники виробництва зерна у Вінницькій області є ще більш вражаючими. За підсумками 2016 року в області зібрано рекордний урожай зернових ранньої групи – понад 3 млн тонн за середньої урожайності 55,3 ц/га, а озимої пшениці – 58,5 ц/га, що на 10,2 ц/га вище, ніж у 2015 році. З урахуванням зерна кукурудзи валовий збір зернової групи Вінниччини становить понад 5 млн тонн. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, Вінницька область мала найвищу урожайність зернових культур загалом по державі у 2016 році [3].

Зростання урожайності зернових культур в останні роки стало можливим за рахунок підвищення рівня хімізації – зокрема за інтенсивного використання мінеральних добрив і пестицидів. Так за вирощування кукурудзи, норму внесення мінерального азоту – основного елементу приросту біомаси, встановлюють на рівні 15–20 кг на 1 т вирощеного зерна. За планової урожайності зерна кукурудзи 8 т/га необхідно внести 120–160 кг/га мінерального азоту, а за урожайності 10 т/га – 150–200 кг/га. Оптимальне співвідношення між основними елементами живлення (N-P-K) при вирощуванні кукурудзи за інтенсивними технологіями становить 1-0,4-1,2 [4].

За вирощування озимої пшениці з плановою урожайністю 70 ц/га та вмістом білка 13–14% і клейковини 27 – 30 %, необхідно внести з розрахунку на 1 т зерна до 30 кг мінерального азоту. Враховуючи так рекомендації, розрахункова норма внесення мінерального азоту під озиму пшеницю буде становити 200 кг/га. За рекомендованого співвідношення основних елементів живлення (N-P-K) під озиму пшеницю 2-1-1, необхідно внести по 100 кг/га фосфору та калію з мінеральними добривами [5].

За використання хімічних засобів захисту рослин від шкочинних об'єктів, необхідно протягом вегетаційного періоду під час вирощування озимої пшениці провести до дев'яти хімічних обробітків, у тому числі: 3 обробітки фунгіцидами, 2 – регуляторами росту, до 2 обробітків гербіцидами, одноразове протруювання насіння, та від одного разу і більше – інсектицидами [6].

Таке інтенсивне застосування засобів хімізації за вирощування зернових культур в Україні загалом та у Вінницькій області зокрема, створює загрозу зростаючого забруднення зерна токсичними речовинами, зокрема: важкими металами, нітратами, радіонуклідами, хлором, сіркою та призводить до деградації ґрунтів.

**Метою досліджень** було проаналізувати норми внесення мінеральних добрив, як основного джерела токсикації зернової продукції. Розрахувати, скільки вноситься мінеральних речовин з добривами на одиницю вирощеної продукції та які токсиканти можуть потрапити у зернову масу з мінеральними добривами, що найчастіше використовуються у господарствах.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили у кількох передових господарствах Вінницького, Тиврівського та Жмеринського районів Вінницької області, які за підсумками 2016 року отримали одні з найкращих показників за обсягами виробництва та урожайністю рослинницької продукції в області.

Лабораторні досліді щодо вмісту токсикантів у зерновій масі основних сільськогосподарських культур проводили у Науково-вимірювальній агрохімічній лабораторії кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету.

**Основні результати досліджень.** У господарствах, які обрані для проведення досліджень вирощують такі культури: озима пшениця, кукурудза, ярий ячмінь, озимий ріпак, соняшник. Норми внесення мінеральних добрив за їх вирощування відображені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Фактичні норми внесення мінеральних добрив під основні вирощувані культури, кг/га діючої речовини

Вирощувана культура	Норма внесення мінеральних речовин			Разовість внесення добрив	Співвідношення між елементами живлення (N-P-K)
	азот	фосфор	калій		
Пшениця озима	175	35	35	3	5-1-1
Кукурудза	200	45	45	3	4,5-1-1
Ячмінь ярий	90	35	35	2	2,6-1-1
Ріпак озимий	200	40	40	4	5-1-1
Соняшник	150	45	45	2	3,3-1-1

Основним мінеральним елементом, що вноситься у найбільшій кількості є азот. Саме від азоту спостерігається найбільший приріст надземної маси, зокрема зерна чи насіння. Норма внесення мінерального азоту під вирощувані у господарствах культури становить 90–200 кг/га. Найбільше азоту вносять під кукурудзу та ріпак озимий, а найменше – під ячмінь ярий. Як добрива використовують переважно аміачну селітру, а також карбамід і сульфат амонію. За внесення аміачної селітри максимальна норма фізичної ваги добрива складає 570 кг/га, з яких лише 200 кг становить азот.

Норми внесення мінерального фосфору та калію є значно нижчими та становлять по 35–45 кг/га під усі культури. Як мінеральне добриво що містить фосфор і калій застосовують нітроаммофоску. Для внесення такої кількості мінеральних речовин необхідно використати 281 кг/га фізичної ваги нітроаммофоски.

Досить невелика норма фосфорно-калійних добрив на фоні високих норм азотних добрив вказує на незбалансованість надходження поживних речовин у ґрунт та високу ймовірність забруднення як вирощеної продукції, так і ґрунту токсикантами, що містяться у азотних мінеральних добривах. Зокрема за вирощування озимої пшениці та озимого ріпаку у досліджуваних господарствах співвідношення азот-фосфор-калій становить 5-1-1, кукурудзи – 4,5-1-1, соняшнику 3,3-1-1, ячменю – 2,6-1-1 за рекомендованого співвідношення 2-1-1.

На накопичення токсичних речовин у ґрунті та рослинницькій продукції також впливає разовість внесення добрив: чим більшу кількість разів впродовж вегетаційного періоду вносять мінеральні добрива – тим менша їх одноразова доза та менший негативний вплив на ґрунт і рослини.

Найбільш роздрібно вносять мінеральні добрива під озимий ріпак – 4 рази впродовж вегетації, під ячмінь ярий та соняшник – 2 рази, під решту культур – 3 рази.

На інтенсивність накопичення токсичних речовин у зерновій масі впливає також рівень урожайності культур. Чим вища урожайність – тим менша ймовірність забруднення зерна (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність вирощуваних культур та витрата мінеральних речовин на одиницю вирощеної продукції

Вирощувана культура	Урожайність, т/га	Витрата мінеральних речовин на 1 т вирощеного зерна, кг	
		усіх мінеральних речовин (N-P-K)	в тому числі азоту
Пшениця озима	8,0	30,6	21,9
Кукурудза	7,5	38,7	26,7
Ячмінь ярий	4,5	35,6	20,0
Ріпак озимий	4,0	70,0	50,0
Соняшник	4,0	60,0	37,5

Урожайність озимої пшениці у досліджуваних господарствах становить 8,0 т/га, ячменю ярого – 4,5 т/га, кукурудзи – 7,5 т/га, ріпаку озимого – 4,0 т/га, соняшнику – 4,0 т/га. Це досить високі рівні урожайності культур порівняно з середніми показниками по Україні та Вінницькій області.

Враховуючи рівні фактичної урожайності культур та внесених під них добрив, було розраховано середню кількість мінеральних поживних речовин, внесених на формування 1 т урожаю.

Цей показник становив 30,6–70,0 кг/т. Найбільше витрачається мінеральних речовин, внесених у ґрунт з добривами на формування 1 т насіння соняшнику і ріпаку озимого – відповідно 60,0 та 70,0 кг, а найменше – на формування зерна пшениці озимої.

Оскільки найбільше у досліджуваних господарствах Вінниччини вносять азотних мінеральних добрив, то було розраховано фактичну витрату мінерального азоту на формування 1 т урожаю. Цей показник становив 20,0–50,0 кг/т. Найбільше мінерального азоту було використано на формування 1 т насіння ріпаку озимого, а найменше – на 1 т зерна ячменю ярого і пшениці озимої.

Аміачна селітра у своєму складі містить такі токсиканти як свинець, цинк, нікель, алюміній, сірку, хлор та інші. Нітроамофоска може містити хлор та сірку. Саме забруднення зернової продукції цими речовинами може становити найбільшу небезпеку.

Аналіз інтенсивного вирощування основних сільськогосподарських культур показує зростаюче застосування мінеральних добрив, які є потужним джерелом забруднення ґрунтів важкими металами, що може створити умови накопичення цих токсикантів у рослинницькій продукції.

Для експериментального підтвердження або спростування зроблених висновків було відібрано зразки зернової маси вказаних культур у досліджуваних господарствах та проведено лабораторне дослідження на вміст найпоширеніших важких металів (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст важких металів у зерні основних польових культур, мг/кг

Вирощувана культура	Важкі метали							
	Свинець		Кадмій		Мідь		Цинк	
	фактичний вміст	ГДК	фактичний вміст	ГДК	фактичний вміст	ГДК	фактичний вміст	ГДК
Пшениця озима	1,05	0,5	0,05	0,1	2,67	10,0	17,6	50,0
Кукурудза	0,24	1,0	0,05	0,1	0,75	10,0	12,5	50,0
Ячмінь ярий	1,07	0,5	0,09	0,1	2,36	10,0	13,8	50,0
Ріпак озимий	1,26	1,0	0,14	0,1	2,94	10,0	20,0	50,0
Соняшник	0,47	1,0	0,36	0,1	10,2	10,0	14,9	50,0

Аналіз інтенсивності забруднення важкими металами зернової продукції показав, що концентрація свинцю у зерні пшениці озимої, ячменю ярого та насінні ріпаку озимого була вищою за ГДК відповідно у 2,1; 2,14 та 1,26 рази, тоді як у зерні кукурудзи та насінні соняшнику концентрація свинцю була нижча за ГДК у 4,16 рази та 2,12 рази відповідно.

Вміст свинцю у зерновій масі основних польових культур становив 0,24–1,26 мг/кг за показника граничнодопустимої концентрації для зерна озимої пшениці і ячменю 0,5 мг/кг, а решти культур – 1,0 мг/кг. Найвища концентрація свинцю була виявлена у насінні ріпаку озимого, зерні пшениці озимої та ячменю ярого, а найменша – у зерні кукурудзи і насінні соняшнику.

Концентрація кадмію у насінні соняшнику та ріпаку озимого була вищою за ГДК у 3,6 та 1,4 рази відповідно, а у зерні пшениці озимої і кукурудзи та ячменю ярого – у 2 та 1,1 рази нижчою ГДК. Фактичний вміст кадмію у зерновій масі досліджуваних культур становив 0,05–0,36 мг/кг за показника ГДК 0,1 мг/кг.

Концентрація міді у насінні соняшнику була вищою за ГДК у 1,02 рази, а у зерновій масі решти культур – нижча ГДК, зокрема у насінні ріпаку озимого, зерні озимої пшениці та ячменю ярого – у 3,41; 3,75 та у 4,24 рази відповідно, а у зерні кукурудзи – у 13,34 рази менше ГДК. Фактична концентрація міді становила 0,75–10,2 мг/кг.

Концентрація цинку у зерні усіх культур була нижчою за ГДК – від 2,5 разів у насінні озимого ріпаку – до 4 разів у зерні кукурудзи. Фактичний вміст цинку у зерновій масі усіх культур становив 12,5–20,0 мг/кг. Найбільше цинку було виявлено у насінні ріпаку озимого, а найменше – у зерні кукурудзи і ячменю ярого.

В результаті проведених досліджень встановлено, що за вирощування озимого ріпаку у господарствах області застосовують найвищі норми азотних мінеральних добрив, що призводить до найбільшої розбалансованості між основними елементами живлення. Це зумовлює найвищу витрату синтетичних добрив на формування одиниці насіння ріпаку та спричиняє найвище забруднення насіння свинцем та цинком. Висока концентрація мінеральних добрив, що вноситься

у господарствах Вінниччини під соняшник зумовлює найвищу концентрацію у його насінні кадмію і міді. Незважаючи на високу норму внесення мінеральних добрив під кукурудзу, концентрація усіх важких металів у її зерні є мінімальною, що пов'язано з високою урожайністю кукурудзи, меншим надходженням мінеральних речовин на одиницю вирощеної продукції та тривалим вегетаційним періодом.

**Висновки.** Інтенсивна хімізація технологічних процесів вирощування основних культур зумовлює накопичення у їхньому зерні важких металів у концентраціях значно вищих ГДК. Зокрема насіння соняшнику накопичує кадмій та мідь у 3,6 та 1,02 рази вище ГДК відповідно; насіння озимого ріпаку – свинець та кадмій у 1,26 та 1,4 рази вище ГДК відповідно; зерно озимої пшениці та ярого ячменю – свинець у 2,1 рази вище ГДК, що є небезпечним для подальшого використання такого зерна для продовольчих і кормових цілей.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Виробництво зернових в Україні цього року зросло на 6 % – ФАО / Укрінформ, 27.12.2016. [Електронний ресурс]. – Точка доступу з екрану: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2146924-virobnictvo-zernovih-v-ukraini-cogoric-zroslo-na-6-fao.html>.
2. Маслак О. Перспективи ринку зерна врожаю 2016 року / О. Маслак // Агробізнес сьогодні. – № 17 (336), 2016. [Електронний ресурс]. – Точка доступу з екрану: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichni-gektar/6145-perspektyvy-rynku-zerna-vrozhaiu-2016-roku.html>.
3. Вінницька область встановила аграрний рекорд / Укрінформ, 10.08.2016. [Електронний ресурс]. – Точка доступу з екрану: [https://www.ukrinform.ua/rubric-other\\_news/2064659-vinnicka-oblast-vstanovila-agrarnij-rekord.html](https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2064659-vinnicka-oblast-vstanovila-agrarnij-rekord.html).
4. Лихочвор В. Система удобрення кукурудзи / В. Лихочвор // Агробізнес сьогодні. – № 8 (279), 2014. [Електронний ресурс]. – Точка доступу з екрану: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2211-systema-udobrennia-kukurudzy.html>.
5. Лихочвор В. Система удобрення озимої пшениці / В. Лихочвор // Агробізнес сьогодні. – № 7 (278), 2014. [Електронний ресурс]. – Точка доступу з екрану: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2180-systema-udobrennia-ozymoi-pshenytsi.html>.
6. Штурм Г. Система захисту посівів зернових / Г. Штурм, Ф. Беккер // Рекомендації по застосуванню препаратів BASF на зернових в Україні. – С. 52–53.
7. Гринчук Т.П. Сучасний рівень виробництва зерна в господарствах Вінницької області / Т.П. Гринчук // Глобальні та національні проблеми економіки, 2015. – Вип. 3. – С. 264–267.

#### REFERENCES

1. Vyrobnytstvo zernovyh v Ukraïni c'ogo rich zroslo na 6 % – FAO / Ukrinform, 27.12.2016 [Elektronnyj resurs], [Cereal production in Ukraine this year increased by 6% - FAO / Ukrinform, 27.12.2016]. Tochka dostupu z ekranu: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2146924-virobnictvo-zernovih-v-ukraini-cogoric-zroslo-na-6-fao.html>.
2. Maslak O. (2016) Perspektyvy rynku zerna vrozhaiu 2016 roku, [Prospects for the grain harvest market in 2016]. Agrobiznes s'ogodni, no. 17 (336),. [Elektronnyj resurs]. – Tochka dostupu z ekranu: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichni-gektar/6145-perspektyvy-rynku-zerna-vrozhaiu-2016-roku.html>.
3. Vinnyc'ka oblast' stanovyla agrarnij rekord / Ukrinform, [Vinnyc'ka oblast set an agrarian record / Ukrinform] 10.08.2016. [Elektronnyj resurs]. – Tochka dostupu z ekranu: [https://www.ukrinform.ua/rubric-other\\_news/2064659-vinnicka-oblast-vstanovila-agrarnij-rekord.html](https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2064659-vinnicka-oblast-vstanovila-agrarnij-rekord.html).
4. Lyhochvor V. (2014) Systema udobrennja kukurudzy, [Corn fertilizer system]. Agrobiznes s'ogodni. no. 8 (279),. [Elektronnyj resurs]. – Tochka dostupu z ekranu: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2211-systema-udobrennia-kukurudzy.html>.
5. Lyhochvor V. (2014) Systema udobrennja ozymoi' pshenytsi, [Winter wheat fertilizer system]. Agrobiznes s'ogodni. no. 7 (278), [Elektronnyj resurs]. – Tochka dostupu z ekranu: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2180-systema-udobrennia-ozymoi-pshenytsi.html>.
6. Shturm, G., Bekker, F. Systema zahystu posiviv zernovyh, [Grain Crop Protection System]. Rekomendacii' po zastosuvannju preparativ BASF na zernovyh v Ukraïni, [Recommendations on the use of BASF preparations for cereals in Ukraine] pp. 52 – 53.
7. Grynchuk T.P. (2015) Suchasnyj riven' vyrobnytstva zerna v gospodarstvah Vinnyc'koi' oblasti, [The modern level of grain production in the farms of the Vinnytsia region] / T.P. Grynchuk // Global'ni ta nacional'ni problemy ekonomiky, [Global and national problems of the economy] Vyp. 3, pp. 264 – 267.

**Интенсивная химизация земледелия – как предпосылка загрязнения зерновой продукции тяжелыми металлами**

**Разанов С.Ф., Ткачук А.П.**

Определены фактические нормы внесения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры в передовых хозяйствах. Установлено соотношение между основными элементами питания со значительным преобладанием азота. Рассчитан расход минеральных питательных веществ удобрений на формирование единицы продукции зерновых культур. Определены концентрации тяжелых металлов в зерновой массе основных культур в зависимости от интенсивности химизации технологических процессов. Установлено, что семена подсо-

лнечника накоплюють кадмій і медь в 3,6 і 1,02 рази вище ПДК відповідно; зерна озимого рапса – свинець і кадмій в 1,26 і 1,4 рази вище ПДК відповідно; зерно озимої пшениці і ярого ячменя – свинець в 2,1 рази вище ПДК.

**Ключевые слова:** мінеральні добрива, норма, зерно, забруднення, важкі метали.

**Intensive chemistry of earth – as a precondition for the pollution of grain production by high-speed metals**  
**Rasanov S., Tkachuk O.**

The actual norms of mineral fertilizers under the main crops in advanced farms are determined. The relationship between the main power elements with a significant advantage of nitrogen is established. The expense of mineral fertilizers of fertilizers for the formation of a unit of grain crops is calculated. The concentration of heavy metals in grain mass of main crops depending on the intensity of chemicalization of technological processes is determined.

The analysis of the intensity of contamination by heavy metals of grain products showed that the concentration of lead in winter wheat grains, spring barley and winter rapeseed was 2.1 times higher than MPC, 2.14 and 1.26 times respectively, while in corn and seed grain the concentration of lead was lower than the MPC in 4.16 times and 2.12 times respectively.

The content of lead in the grain mass of the main field crops was 0.24 – 1.26 mg / kg at the limit of the permissible concentration for winter wheat and barley 0.5 mg / kg and the rest of the crops – 1.0 mg / kg. The highest concentration of lead was detected in winter wheat, winter wheat grains and spring barley, and the smallest in corn and sunflower seeds.

The concentration of cadmium in sunflower seeds and winter rapeseed exceeded the MPC by 3.6 and 1.4 times respectively, while in winter wheat and corn and spring barley, 2 and 1.1 times lower MAC. The actual content of cadmium in the grain mass of the cultures under the investigation was 0.05-0.36 mg / kg with an MPC of 0.1 mg / kg.

The concentration of copper in sunflower seeds was 1.02 times higher than the MPC, and in the grain mass of the remaining crops, the lower MPC, in particular, in the seeds of winter rapeseed, winter wheat grains and spring barley, was 3.41 times, 3.75 and 4, 24 times respectively, and in maize grain – 13.34 times less than MAC. The actual concentration of copper was 0.75 – 10.2 mg / kg.

The concentration of zinc in the grain of all crops was lower than the MPC – from 2.5 times in the seeds of winter rapeseed – up to 4 times in corn grain. The actual content of zinc in the grain weight of all crops was 12.5 – 20.0 mg / kg. Most zinc was found in winter wheat seeds, and the smallest in maize and barley. As a result of the conducted researches it was established that at growing of winter rapeseed in the farms of the region the highest norms of nitrogen mineral fertilizers are used, that leads to the greatest imbalance between the main elements of nutrition. This causes the highest cost of synthetic fertilizers on the formation of a unit of rapeseed and makes the highest pollution of seeds with lead and zinc. High concentration of mineral fertilizers, which is introduced in the farms of Vinnytsya in sunflower, causes the highest concentration in its seeds of cadmium and copper. Despite the high rate of application of mineral fertilizers for corn, the concentration of all heavy metals in its grain is minimal, which is due to high corn yield, lower mineral content per unit of grown products and a long vegetation period.

**Key words:** mineral fertilizers, norm, grain, pollution, heavy metals.

*Надійшла 26.09.2017 р.*

**УДК 577.188:599.323.4**

**РИВАК Р. О.,** аспірант

**МЕРЗЛОВ С. В.,** д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**ВИВЧЕННЯ ТОКСИКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ І ВСТАНОВЛЕННЯ  
КЛАСУ ТОКСИЧНОСТІ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ З ПРІСНОВОДНОЇ  
ВОДОРОСТІ *LEMNA MINOR* ЗБАГАЧЕНОЇ ЙОДОМ**

Обґрунтовано необхідність проведення токсикологічних досліджень та встановлення класу токсичності кормової добавки з прісноводної водорості *Lemna minor* збагаченої йодом, описано нові підходи і застосовані методи, що відповідають європейським вимогам до проведення таких досліджень.

В результаті проведених досліджень встановлено, що добавка не зумовлює подразнювальної та дермoneкротичної дії за нанесення на шкіру кролів, а також не спричинює подразнювальної дії за нанесення на слизову оболонку ока у кроля. Встановлено, що кормова добавка з прісноводної водорості *Lemna minor* збагаченої йодом належить до 5 класу токсичності згідно з УГС (узгоджена на глобальному рівні система класифікації та маркування).

**Ключові слова:** кормова добавка, *Lemna minor*, подразнювальна дія, дермoneкротична дія, слизова оболонка, гостра токсичність, токсична дія, лабораторні тварини.

**Постановка проблеми.** В умовах віварію Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок розроблений біотехнологічний спосіб збагачення біомаси водорості *Lemna minor* йодом. Цю біомасу водорості планують використо-



## ЗМІСТ

### Оглядова стаття

<b>Сивик А.Є., Дяченко Л.С., Сивик Т.Л.</b> Трансгенез через сперматогональні стовбурові клітини у тваринництві і перспективи його застосування у Білоцерківському НАУ .....	5
--	---

### Експериментальні статті

<b>Бабік Н. П., Дутка В. Р., Федорович В. В., Федорович Є. І.</b> Продуктивне довголіття корів молочних порід залежно від рівня їх надою за першу та другу лактації.....	13
<b>Борщ О.О., Борщ О.В.</b> Вплив екстер'єрних ознак корів-первісток на продуктивність в умовах роботизованого доїння .....	20
<b>Бучковська К. Д., Отченашко В. В.</b> Вплив додаткового введення лізину та метіоніну в гранульований корм на інтенсивність росту телят-молочників .....	25
<b>Ващенко О.В.</b> Ефективність використання гетерозису за промислового схрещування свиней.....	32
<b>Вовкогон А.Г., Мерзлов С.В.</b> Визначення гострої токсичності модифікованого желатину на білих мишах.....	37
<b>Гейсун А. А., Степченко Л. М.</b> Динаміка розмноження вермикультури в промислових умовах за впливу Гуміліду .....	41
<b>Каркач П.М., Машкін Ю.О., Бількевич В.В.</b> Вплив на продуктивні та відтворювальні якості гусей згодовування пророщеного зерна різних злакових культур.....	47
<b>Крорувка Yu., Вотко V.</b> Influence of mixed ligand complexes of zinc, manganese, cobalt with supplex se and copper sulfate and potassium iodite on the milk productivity of high-productive holstein breeds of german selection .....	52
<b>Малина В.В., Лясота В.П., Балацький Ю.О., Булей Н.В., Онищенко Л.С.</b> Інтегральний вплив структурованого препарату Мобес на збереженість та енергію росту поросят-сисунів.....	57
<b>Мерзлов С.В., Федорук Н.М., Калініна Г.П., Гребельник О.П.</b> Вплив різних рівнів лізину в комбікормах на інкубаційні якості яєць страусів .....	62
<b>Недашківський В.М.</b> Ефективність застосування у бджільництві глюкозно-фруктозного сиропу (ГФС-42) .....	66
<b>Разанов С.Ф., Ткачук О.П.</b> Інтенсивна хімізація землеробства – як передумова забруднення зернової продукції важкими металами .....	70
<b>Ривак Р. О., Мерзлов С. В.</b> Вивчення токсикологічних параметрів і встановлення класу токсичності кормової добавки з прісноводної водорості <i>Letna minor</i> збагаченої Йодом .....	75
<b>Роль Н.В., Цехмістренко С.І.</b> Окисна модифікація ліпідів та білків в органах кролів новозеландської породи .....	81
<b>Рудь О.Г., Шевців М.В., Гусаковська Т.М., Куцоконь Л.П., Сондак В.В.</b> Моніторинг інвазійних хвороб коропа в умовах РМС «Олександрійська».....	86
<b>Ставецька Р. В.</b> Селекція молочної худоби за стійкістю до захворювань .....	90
<b>Токарчук Т.С., Данчук В.В.</b> Вплив вітаміну Е і цитратів Zn, Fe та Ge на масу тіла та гематологічні показники крові поросят .....	101
<b>Юсюк Т.А.</b> Технологічні особливості машинного доїння ослиць і кобил .....	105
<b>Яковійчук О.В., Рубан Г.В., Данченко О.О.</b> Вплив вікасолу на активність ферментів циклу Кребса і антиоксидантної системи та стан пероксидного окиснення у м'язах гусей.....	109

*Наукове видання*

**Технологія виробництва  
і переробки продукції тваринництва**

*Збірник наукових праць*

**№ 1-2 (134) 2017**

*Редактор О.О. Грушко  
Комп'ютерне верстання: С.І. Сидоренко*

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

**КВ №15169-3741Р** від 03.03.2009 р. № 1-05/1

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Ум. др. арк. 13,72. Тираж 300.

Підписано до друку 26.12.2017 р.

Видавець і виготовлювач:

Білоцерківський національний аграрний університет,  
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,  
e-mail: [redaksiaviddil@ukr.net](mailto:redaksiaviddil@ukr.net)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції

**ДК № 3984** від 17.02.2011 р.