

4. Зинченко, В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность / В. А. Зинченко. – М.: Колос, 2006. – 232 с.
5. Каштановая минирующая моль в Украине / М.Д. Зерова, Г.Н. Никитенко, Н.Б. Нарольский, З.С. Гершензон, С.В. Свиридов, О.В. Лукаш, М.М. Бабидорич. – К.: Ин-т зоологии НАН Украины, 2007. – 90 с.
6. Кремер Б. П. Деревья: Местные и завезённые виды Европы: пер. с нем. /Б. П. Кремер. – М.: Астрель, АСТ, 2002. – 288 с.
7. Gninenko, Yu.I. *Cameraria ohridella* Penetration into East Europe / Yu.I. Gninenko // *Cameraria ohridella* and other invasive leaf-miners in Europe: theses of 1 st International *Cameraria* Symposium IOCB (Prague, 24-27 March 2004). – Prague, 2004. – P. 11.
8. Tilbury Ch. Rapid spread of the horse chestnut leaf-miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) in the UK / Ch. Tilbury, N. Straw, H. Evana // IUFRO Working Party, Proceedings of the Workshop. Gmunden/Austria, 2006. – P. 271.
9. Grabenweger G., Kehrli P., Schlick-Steiner B., Steiner F., Stolz M. and Bacher S. Predator complex of the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella*: identification and impact assessment. – Berlin: Blackwell Verlag, 2005. – T. 129. – № 7. – P. 353-362.
10. Deschka, G. & Dimić, N. *Cameraria ohridella* sp. n. (Lep., Lithocolletidae) aus Mazedonie // *Acta ent. Jugosl.– Jugoslawien*: 1986. – T. 22. – С. 11-23.
11. Šefrova, H. & Laštuvka, Z. Dispersal of the horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986, in Europe: its course, ways and causes (Lepidoptera: Gracillariidae) // *Ent. Zeitschr.* – 2001. – T. 111. – P. 194-198.

### Summary

In this paper an analysis of the origin, distribution chestnut moth in Europe and Ukraine as one of the most aggressive and shkodochnnyh pests Common horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*), its biology and means of struggle.

УДК 681.785.5:504.3

**В.Г. ПЕТРУК**, доктор технічних наук

**С.М. КВАТЕРНЮК**, кандидат технічних наук

**І.А. ТРАЧ**, студ.

**І.В. ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ**, кандидат технічних наук

**В.А. ІЩЕНКО**, кандидат технічних наук

Вінницький національний технічний університет

### **ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННИХ АЕРОЗОЛІВ В АТМОСФЕРІ**

*Проаналізовано антропогенні джерела аерозольного забруднення атмосфери. Представлені результати лідарних досліджень структури атмосферного аерозолю. Серед складових атмосферних аерозолів виявлені небезпечні сполуки (канцерогени, мутагени, алергени та ін.), що можуть потрапляти у організм людини через продукти харчування та опади на територіях сільськогосподарського призначення.*

**Ключові слова:** атмосфера, аерозоль, забруднення, лідарний контроль .

Проблема якості повітряного середовища набуває нині все більшої актуальності. Повітряне середовище – одне із найважливіших складових частин біосфери. Воно є необхідною умовою існування флори і фауни, визначає процеси геологічного розвитку Землі, колообіг речовин в природі. Атмосферне повітря є найважливішим природним ресурсом, який постійно широко використовується в різних технологічних процесах горіння, плавлення, виробництва ряду хімічних сполук, необхідних для господарської діяльності людини. Воно є також середовищем для розміщення різних видів газоподібних відходів виробництва. Створюється загроза для здоров'я і життя людей, що може стати причиною підвищеної захворюваності, передчасного старіння, виникнення важких віддалених наслідків та можливих незворотних змін у майбутніх поколіннях. Метою даної роботи є дослідження характеру аерозольного забруднення атмосфери та його негативних наслідків.

Процеси і джерела аерозольного забруднення приземної атмосфери

численні і різноманітні. За походженням вони підрозділяються на природні і антропогенні. Прогноз стану приземної атмосфери здійснюється за комплексними даними. До них, перш за все, відносяться результати моніторингових спостережень щодо закономірностей міграції і трансформації забруднюючих речовин в атмосфері, особливостей антропогенних і природних процесів забруднення повітряного басейну над територією, що вивчається, впливу рельєфу, метеорологічних та інших чинників на розподіл забруднювачів в навколишньому середовищі.

В Україні головним забруднювачем атмосфери є промисловий пил, що спричиняє небезпеку для здоров'я людини. Виробництво енергії є джерелом половини, а важка промисловість – чверті забруднення пиловими мікрочастинками в Україні. Локалізація забруднення промисловим пилом в Європі має два максимуми: на німецько-польському кордоні та на сході України, де зосереджена велика кількість промислових підприємств, пов'язаних з вугільною промисловістю і металургією. До найбільш небезпечних процесів, що зумовлюють створення антропогенних джерел аерозольного забруднення атмосферного повітря, відносять згоряння палива і сміття, ядерні реакції при отриманні атомної енергії, металургія і металообробка, видобування корисних копалин в кар'єрах і шахтах, процеси хімічного виробництва, зокрема переробка нафти і газу, вугілля.

При процесах згоряння палива найбільш інтенсивне забруднення приземного шару атмосфери відбувається в мегаполісах і великих містах, промислових центрах, які мають розвинену транспортну інфраструктуру, теплоенергетичні об'єкти, теплоелектроцентралі, котельні та інші енергетичні установки, які працюють на вугіллі, мазуті, дизельному паливі, природному газі та бензині.

Тверді компоненти аерозолів техногенного походження – це продукти діяльності теплових електростанцій, збагачувальних фабрик, металургійних, магнезитових, цементних, сажових заводів. Промислові відвали також є постійним джерелом аерозольного забруднення. Вони відрізняються великою різноманітністю хімічного складу.

Гази і аерозолі, що викидаються в атмосферу, характеризуються високою реакційною здатністю. Пил і сажа, які утворюються при згорянні палива або лісових пожежах, сорбують важкі метали і радіонукліди і, при осіданні на поверхню, можуть забруднювати обширні території, проникати в організм людини через органи дихання.

Час «життя» газів і аерозолів в атмосфері коливається у дуже широкому діапазоні (від 1-5 хвилин до декількох місяців) і залежить, в основному, від їх хімічної стійкості, розміру частинок (для аерозолів) і присутності реакційно здатних компонентів (озон, пероксид водню та ін.).

Розрізняють пасивні та активні аерозолі в залежності від їх дії на організм людини. Пасивні аерозолі акумулюються на стінках органів дихання і можуть викликати ряд захворювань при певних концентраціях. Активні аерозолі залучаються до процесу кровообігу і є більш небезпечними для людського організму, тому що можуть викликати різноманітні захворювання, потрапляючи в клітини організму людини.

Велику величезну небезпеку представляють також аерозольні частинки, які виникають локально в кар'єрах і шахтах при подрібненні гірських порід, вуглевидобуванні тощо. Вони здатні потрапляти в організм людини безпосередньо в момент їх утворення. Неабияку роль у високому рівні патогенності таких аерозолів відіграє значна частка кварцового пилу, що утворюється в процесі механічного подрібнення породи.

Промисловий аерозоль [1] характеризується великою різноманітністю за хімічним складом, розміром частинок, їх формою, густиною, характером поверхні частинок, тощо. Так, наприклад, для пилової суміші, яка у вигляді аерозолів викидається в повітря при доменному процесі, характерний такий фазовий склад: а) магнітні частинки червоно-бурого кольору (0,1 мм); б) немагнітні виділення чорного кольору з сильним блиском, неправильної, оплавленої форми, що нагадують шлак; в) уламки (до 0,3-0,5 мм) білого, кремового кольору. Приблизне співвідношення між фазами а:б:в складає 50:40:10 відповідно.

У різних зразках пилу металургійної промисловості (м. Кривий Ріг) визначено такі елементи (наведено в порядку зменшення концентрації): агломераційного виробництва – Fe, Ca, S, Cr; доменного – Fe, Ca, S, Cr, Cl; цеху плавлення чавуну – C, Fe, Ca, Ti, Cr, Al, Mg, Ni, K; з конверторного цеху – Ca, C, Fe, Al, S.

Типові приклади елементного складу, визначеного методом лазерної мас-спектрометрії, для найбільш розповсюджених елементів індустріального пилу наведено на рис. 1.

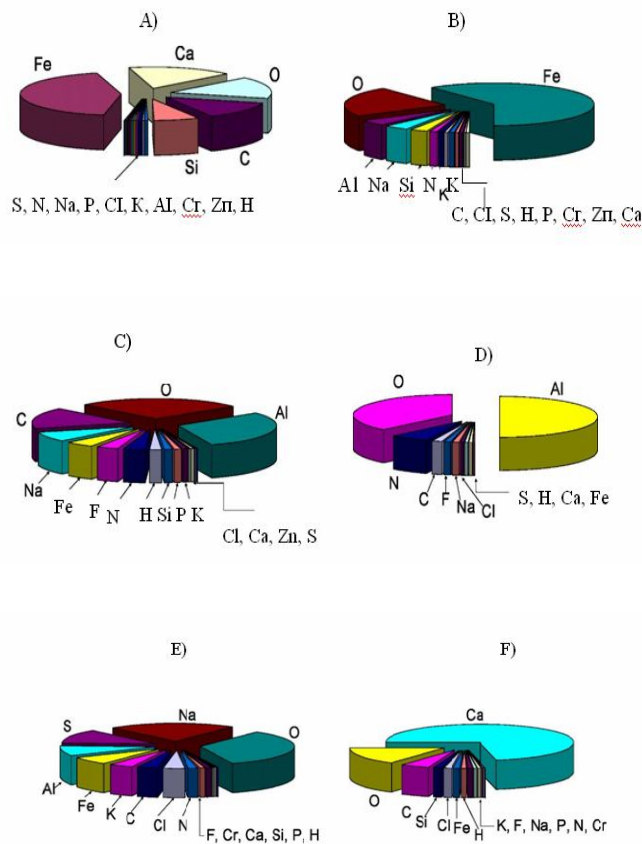


Рис. 1. Елементний склад зразків індустріального пилу, що надходить з викидами промислових підприємств України, вагові %: А, В – доменний пил; С, D – пил алюмінієвого виробництва; Е – виробництво вапна; F – виробництво цементу

Пил кожного типу виробництва відображає склад продукту, який випускається. Частинки, що містять залізо, істотно переважають у доменному пилі. Вміст алюмінію і фтору великий у зразках С і D (пил виробництва алюмінію), а вміст натрію і кальцію – в зразках Е і F (пил хімічного виробництва) відповідно. Всі ці компоненти входять до складу оксидів і, як

правило, містять кремній, що вказує на наявність «кварцової компоненти» у складі аерозольних часток.

Широкий діапазон зміни технічних параметрів лідарних систем дозволяє вирішувати такі завдання: контроль параметрів атмосфери поблизу локальних джерел забруднення (промислових об'єктів) на рівні ГДК і нижче; контроль якості повітря в масштабах міста, району, регіональний і глобальний моніторинг атмосфери; дослідження оптичних характеристик атмосфери, що визначають радіаційний режим і клімат Землі; контроль концентрації, середнього розміру, форми, полідисперсності частинок аерозолю, показника заломлення (а в ряді випадків і хімічного складу); вимірювання напрямку, величини і швидкості вітру, густини повітря, тиску, профілю температури, вологості на різних ділянках атмосферного простору.

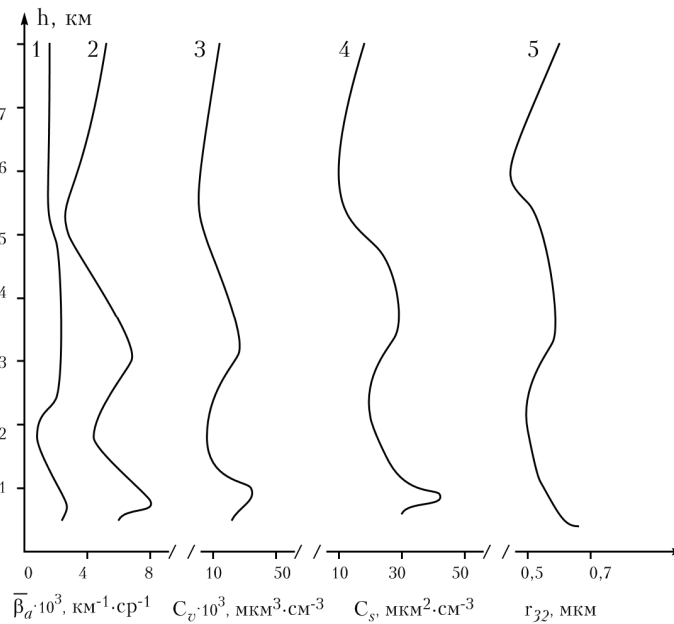


Рис. 2. Профілі оптичних і мікрофізичних параметрів аерозолю:  
1 –  $\lambda = 1.06$  мкм; 2 –  $\lambda = 0.532$  мкм; 3 –  $C_v$ ; 4 –  $C_s$ ; 5 –  $r_{32}$

Аналіз структури атмосферного аерозолю, який включає складові промислового аерозолю можна проводити на основі спектральних оптичних характеристик. При вимірюванні вертикальних профілів показників зворотного розсіювання  $\beta_a(h, \lambda)$  на двох довжинах хвиль можна визначати: профілі об'ємної концентрації  $C_v$ , середнього перерізу  $C_s$ , середнього об'ємно-поверхневого

радіуса  $r_{32}$ . На рис. 2 представлені усереднені дані по багатьом реалізаціям, шляхом проведення лідарного зондування на  $\lambda = 1,06$  і  $0,53$  мкм [2].

**Висновок.** Проаналізовано загальну характеристику джерел аерозольного забруднення атмосфери та його вплив на здоров'я населення. З огляду основних джерел формування аерозольного забруднення атмосферного повітря проаналізовано результати досліджень зразків золи-виносу, що утворюються при згорянні палива в теплових електростанціях, а також зразки пилових відходів хімічного і металургійного виробництва. Показано, що серед домішок аерозолів є елементи здатні утворювати сполуки небезпечні для організму людини (канцерогени, мутагени, алергени та ін.). Представлені результати лідарних досліджень структури атмосферного аерозолу. Показано можливість використання дистанційних лідарних систем для виявлення просторового забруднення атмосфери і проведення оперативного контролю аерозольних забруднень.

### Література

1. Діденко П.І. Елементний склад твердих промислових аерозолів// Збірник наукових праць ІГНС НАН та МНС України, Серія "Геохімія та екологія". – Київ. – 2001. – Вип.3/4. – 314 с.
2. Лідарний екологічний моніторинг атмосфери / А.П.Іванов, А.П.Чайковський, В.Г.Петрук, [та ін.]. // Збірник наукових статей "II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю". – Вінниця, 2009. – С.275–280.

### Summary

**Petruk V.G., Kvaternyuk S.M., Trach I.A., Vasilkovsky I.V.,**

**Ishchenko V.A.**

### RESEARCH ANTROPOGENEOUS AEROSOLS IN THE ATMOSPHERE

Analysis of anthropogenic sources of airborne pollution. The results of Lidar studies of atmospheric aerosol structure. Among the components of atmospheric aerosols detected dangerous substances (carcinogens, mutagens, allergens, etc.). That can enter into human body through food and precipitation in areas of agricultural use.

**Keywords:** atmosphere, aerosol pollution, Lidar control.

УДК:504.054:635.64

**О.В. СТЕЖКО**, аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет  
**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА  
ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ПРОДУКЦІЇ ТОМАТІВ**

*В результаті необдуманого та нераціонального ведення сільського господарства досить гостро стоїть проблема забруднення овочевої продукції шкідливими речовинами. Одними з цих речовин є важкі метали. В результаті проведеної екологічної оцінки впливу добрив на накопиченню поллютантів в поматах встановлено, що при зазначених системах удобрення не спостерігалось перевищення по ГДК важких металів. Але було відмічено, що концентрація кадмію та свинцю в плодах подеку наблизилась до ГДК.*

**Ключові слова:** добрива, забруднення, поллютанти, важкі метали, помати.

**Постановка проблеми.** В Україні, як і в більшості країн, проблема отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції набуває дедалі більшого значення. Особливо гостро це питання стало із розширенням співпраці українських та зарубіжних фірм, а також вступом України до Світової організації торгівлі (СОТ). Якість сільськогосподарської продукції в нашій країні оцінюють майже за 20 показниками, основними серед яких є фізичні, біологічні, хімічні та технологічні та санітарно-гігієнічні [5].

В країнах ЄС показників якості налічується близько 30. Відповідно до системи ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points) та ДСТУ 4161-2003 якісну і безпечну продукцію можна отримати лише шляхом контролю та аналізу небезпечних чинників і критичних точок від початку вирощування до отримання готової продукції [6]. Це здійснюється шляхом контролю за технологічними процесами вирощування сільськогосподарських культур. Одними з цих процесів є використання при вирощуванні культур як мінеральних, так і органічних добрив. Нажаль, разом з добривами в компоненти агроєкосистем можуть надходити і шкідливі речовини, зокрема нітрати і важкі метали,



надлишкова кількість яких негативно впливає на стан здоров'я людей [1].

**Аналіз останніх публікацій.** Багатьма авторами встановлено негативну дію важких металів на живі організми [10]. Кадмій та свинець відносяться до токсичних елементів, проте деякі автори зазначають, що при малих концентраціях вони можуть стимулювати ріст та розвиток рослин [7].

Здатність накопичувати ВМ залежить від багатьох факторів в тому числі від виду рослин. Так, наприклад, зелені культури накопичують більше кадмію та свинцю в порівнянні з плодовими. Також деякі дослідники зазначають, що вміст ВМ в коренях більший ніж у продукції [8].

Деякі автори вказують на залежність між кількістю внесених добрив та здатністю овочів накопичувати важкі метали. Але здебільшого ці дослідження були проведенні для коренеплодів, а про накопичення поллютантів томатами інформація майже відсутня.[ 9,11].

Метою роботи було проаналізувати вплив систем удобрення на кількість важких металів в продукції томатів.

**Об'єкти, матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на протязі 2010-2011 років у Приватно-фермерському господарстві с.Волиця Житомирського району.

Ґрунт дослідної ділянки лучно-чорноземний легкосуглинковий характеризувався наступними показниками: гумус – 3,5 % , рН – 6,7, азот лужногідралізований 147,31 мг/кг, гідролітична кислотність 0,95 ммоль/кг, сума поглинутих основ 24,44 екв/кг, вміст фосфору 433,33 мг/кг.

Томати висаджували у ґрунт розсадним способом. Розсаду вирощували касетним способом у теплицях з підтриманням температурного режиму 15-18<sup>0</sup>С і відносній вологості 70%. Для проведення досліджень було відібрано здорову розсаду без пошкоджень, однакової висоти. Рослини томатів висаджували у відкритий ґрунт, при настанні оптимальних температурних умов у квітні – травні.

Схема досліду передбачала вивчення впливу наступних систем удобрення

на вміст нітратів у продукції томатів: 1.Контроль (полив водою); 2. Полив водою + мульчування ґрунту; 3. N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> перед посадкою (нітроамфоска); 4. N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (нітроамфоска) перед посадкою з підживленням рослини кожні 10 днів; 5. N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (нітроамфоска) перед посадкою з підживленням рослини кожні 10 днів + мульчування ґрунту; 6. біопрепарат (Гумат Rost-конфентрат) з підживленням рослини кожні 10 днів; 7. біопрепарат (Гумат Rost-конфентрат) з підживленням рослини кожні 10 днів + мульчування ґрунту; 8. перегній ВРХ, 3т/га; 9. перегній ВРХ, 6 т/га.

Вміст важких металів в продукції визначали методом атомно- абсорбційної спектрофотометрії. (ДСТУ 4770.2-9:2007).

**Результати досліджень.** Вміст важких металів кадмію та свинцю в продукції томатів при застосуванні різних систем удобрення представлено в таблиці 1 та таблиці 2.

Таблиця 1

## Вміст кадмію в плодах томатів, мг/кг

№	Варіант удобрення	2010	2011	Середнє
1.	Контроль (полив водою)	$\frac{0,010 \pm 0,0008^*}{0,009-0,011^{**}}$	$\frac{0,010 \pm 0,004}{0,010-0,02}$	0,010
2.	Полів водою + мульчування ґрунту.	$\frac{0,010 \pm 0,0005}{0,001-0,02}$	$\frac{0,010 \pm 0,003}{0,01-0,02}$	0,010
3.	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> перед посадкою (нітроамфоска);	$\frac{0,015 \pm 0,001}{0,014-0,02}$	$\frac{0,014 \pm 0,004}{0,01-0,02}$	0,018
4.	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (нітроамфоска) перед посадкою з Підживленням рослини кожні 10 днів	$\frac{0,011 \pm 0,0027}{0,015-0,018}$	$\frac{0,020 \pm 0,005}{0,02-0,025}$	0,010
5.	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (нітроамфоска) перед посадкою з підживленням рослини кожні 10 днів + мульчування ґрунту;	$\frac{0,014 \pm 0,0024}{0,015-0,018}$	$\frac{0,013 \pm 0,003}{0,01-0,02}$	0,010
6.	Біопрепарат ( Гумат Rost-конфентрат ) з підживленням рослини кожні 10 днів;	$\frac{0,021 \pm 0,0005}{0,021-0,022}$	$\frac{0,022 \pm 0,002}{0,02-0,025}$	0,022
7.	Біопрепарат ( Гумат Rost-конфентрат ) з підживленням рослини кожні 10 днів + мульчування ґрунту;	$\frac{0,010 \pm 0,0005}{0,005-0,018}$	$\frac{0,012 \pm 0,002}{0,008-0,02}$	0,010
8.	Перегній ВРХ, 3т/га	$\frac{0,023 \pm 0,0015}{0,023-0,025}$	$\frac{0,023 \pm 0,002}{0,022-0,025}$	0,023
9.	Перегній ВРХ, 6 т/га	$\frac{0,025 \pm 0,0008}{0,023-0,025}$	$\frac{0,026 \pm 0,002}{0,020-0,027}$	0,026
	ГДК	0,03		
	НІР <sub>0,5</sub>	0,002	0,02	

\* - в чисельнику показані середні показники з стандартним відхиленням

\*\* - в знаменнику показані мінімальний та максимальний показник

З наведених результатів досліджень за 2010 рік бачимо, що вміст кадмію в помідорах на контролі та на варіантах із застосуванням мульчі становив 0,010 мг/кг.

Варто відмітити, що на варіантах із застосування нитроамфоски в різних кількостях вміст кадмію знаходився в межах 0,015 мг/кг для варіанту із передпосадковим внесенням добрив 0,014 мг/кг на варіантах із застосуванням нитроамфоски та мульчі та 0,011 на варіанті із застосуванням нитроамфоски з підживленням рослин кожних 10 днів.

Таблиця 2

## Вміст свинцю в плодах помідорів, мг/кг

№ п/п	Варіант удобрення	2010	2011	середнє
1.	Контроль (полив водою)	$\frac{0,13 \pm 0,04}{0,10-0,18}$	$\frac{0,14 \pm 0,02}{0,12-0,17}$	0,14±0,03
2	Полив водою + мульчування ґрунту.	$\frac{0,12 \pm 0,03}{0,10-0,15}$	$\frac{0,12 \pm 0,02}{0,10-0,15}$	0,12±0,02
3.	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> перед посадкою (нітроамфоска);	$\frac{0,14 \pm 0,03}{0,10-0,16}$	$\frac{0,15 \pm 0,02}{0,11-0,17}$	0,14±0,02
4.	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (нітроамфоска) перед посадкою з підживленням рослини кожні 10 днів	$\frac{0,14 \pm 0,01}{0,13-0,15}$	$\frac{0,13 \pm 0,02}{0,10-0,17}$	0,14±0,015
5.	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> (нітроамфоска) перед посадкою з підживленням рослини кожні 10 днів + мульчування ґрунту;	$\frac{0,13 \pm 0,01}{0,10-0,13}$	$\frac{0,14 \pm 0,01}{0,10-0,14}$	0,14±0,01
6.	Біопрепарат ( Гумат Rost-концентрат ) з підживленням рослини кожні 10 днів;	$\frac{0,17 \pm 0,01}{0,3-0,32}$	$\frac{0,20 \pm 0,01}{0,18-0,22}$	0,19±0,02
7.	Біопрепарат ( Гумат Rost-концентрат ) з підживленням рослини кожні 10 днів + мульчування ґрунту;	$\frac{0,31 \pm 0,003}{0,16-0,18}$	$\frac{0,32 \pm 0,02}{0,30-0,33}$	0,32±0,01
8.	Перегній ВРХ, 3т/га	$\frac{0,24 \pm 0,01}{0,23-0,25}$	$\frac{0,29 \pm 0,02}{0,25-0,31}$	0,26±0,01
9.	Перегній ВРХ, 6 т/га	$\frac{0,31 \pm 0,02}{0,28-0,31}$	$\frac{0,32 \pm 0,03}{0,29-0,35}$	0,31±0,02
ГДК		0,5		
НІР <sub>0,5</sub>		0,03	0,007	---

\* - в чисельнику показані середні показники з стандартним відхиленням

\*\* - в знаменнику показані мінімальний та максимальний показник

На варіантах із застосуванням біопрепарату вміст важкого металу був дещо більший ніж на варіантах із удобренням нитроамфоскою, і становив 0,021 мг/кг. Також було відмічено, що на варіанті із застосуванням мульчі вміст

кадмію зменшився до рівня контролю.

При використанні в якості удобрення перегною ВРХ в різних кількостях вміст поллютанта становив 0,023-0,025 мг/кг. Результаті отриманих даних за 2011 рік можна сказати, що для контролю та варіанту із мульчею вміст кадмію був на рівні з 2010 роком, а саме 0,010 мг/кг.

При використанні нітроамофоски перед посадкою культури вміст поллютанту в продукції томатів становив 0,014 мг/кг, тоді як при підживлюванні рослин кожних 10 днів – 0,020 мг/кг, а при використанні мульчі – 0,013 мг/кг. На варіантах із використанням біопрепарату з підживлюванням рослин кожних 10 днів вміст поллютанта становив 0,022 мг/кг, а при застосуванні мульчі 0,012 мг/кг.

При використанні в якості удобрення перегною великої рогатої худоби в кількості 3 т/га та 6 т/га вміст кадмію становив 0,023 та 0,026 мг/кг відповідно.

Аналізуючи представлені результати вмісту свинцю в плодах томатів (табл.1.3) у 2010 році на варіантах із використанням нітроамофоски та мульчі вміст елемента становив 0,13 мг/кг і був на рівні з контролем. На варіантах при використанні нітроамофоски вміст металу становив 0,14 мг/кг.

Вища концентрація свинцю зафіксована на варіанті з біопрепаратом –0,31 мг/кг, в той же час було відмічено зниження вмісту поллютанта в 1,5 рази при використанні мульчі на варіанту 7-му. Дещо відрізнялись показники вмісту свинцю при застосуванні перегною великої рогатої худоби, так за умов внесення 3 т/га концентрація становила 0,24 мг/кг, а при 6 т/га – 0,31 мг/кг.

Отримані результати досліджень за 2011 рік показують, що вміст свинцю в отриманій продукції коливався для варіантів із удобрення нітроамофоскою в межах 0,14 мг/кг не маючи диференціації в залежності від строків та кількості внесення. Ці показники були на рівні з контролем.

Для варіанту без добрив з мульчуванням ґрунту вміст свинцю коливався в межах 0,10-0,15 мг/кг, і в середньому становив 0,12 мг/кг.

Дещо вищою була концентрація поллютанта на варіантах із використанням біогумусу, а саме на варіантах з підживленням рослин кожних 10 днів його вміст

був 0,32 мг/кг, тоді як при застосуванні мульчі 0,20 мг/кг. При використанні в якості удобрення перегною великої рогатої худоби в концентраціях 3 т/га та 6 т/га вміст свинцю становив 0,29 та 0,32 мг/кг відповідно.

Результати досліджень доводять, що томати не накопичують ВМ навіть на тих ґрунтах, де їх вміст перевищував ГДК до міді, цинку, свинцю. Очевидно це пов'язано з тим, що томати володіють високою захисною здатністю щодо накопичення ВМ. [3,4].

Це може бути пов'язано з тим, що важкі метали в більшій мірі накопичуються у вегетативній масі рослин, і при вирощуванні плодкових культур у отриманій продукції їх кількість знижується. Також це може бути пов'язано з потужною кореневою системою томата. Як зазначають деякі дослідники на забруднених ґрунтах рослини з великою кореневою системою можуть не акумулювати ВМ [2.]

**Висновки.** Отже, в результаті проведених досліджень не зафіксовано перевищень гранично допустимих концентрацій по вмісту важких металів, але подекуди вміст свинцю та кадмію наближався до порогових значень.

Зокрема на варіантах із застосування перегною ВРХ 6 т/га, як для кадмію так і для свинцю вміст елемента в отриманій продукції наближався до ГДК.

Максимальне значення важких металів в плодах томату становило по кадмію 0,025 мг/кг, по свинцю 0,29 мг/кг. При застосуванні мульчування ґрунту ми спостерігали зменшення кількості важких металів в отриманій продукції в 1,5-2 рази в порівнянні з аналогічними варіантами, але без мульчі.

### Література

1. Бирагова Н.Ф. Основные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду (РСО-Алания) / Н.Ф. Бирагова // хранение и переработка сельхозсерья. – 2003. № 6. – С.35-36
2. Качество и лежкость овощей. / В.А. Борисов., С.С.Литвинова, А.В. Романова – Москва – 2003. – 625 с.
3. Козловський В.І. ВМ в екосистемах висотного профілю Чорногори

- (Українські Карпати): автореферат дис. на здобуття канд.біол.наук: спец.03.00.16 «Екологія» / В.І. Козловський. – Львів, 2002. – 18 с.
4. К экологической обстановке в Новосибирске: ТМ в местных почвах и огородных культурах / В.Б.Ильин, А.И. Сысо, Г.А. Корнобаева и др.. // *Агрохимия*. – 1997. № 3. – С. 76-83
  5. Макаренко Н.А. Транлокація свинцю з сірого лісового ґрунту в сільськогосподарські рослини під впливом добрив / .Н.А.Макаренко, І.В.Паращенко // *Агроекологічний журнал*. – 2011 р. – С. 32-35
  6. Система НАССР:Довідник. – Львів:НТЦ «Леонорм – Стандарт», 2003. – 218 с.; Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги ДСТУ 4161-2003. – К.: Держспоживстандарт України. 2003. – 13 с.
  7. Степанюк В.В. Влияние соединений кадмия на урожай и элементарный состав сельскохозяйственных культур / В.В. Степанюк // *Агрохимия*. – 1998. – №6 – С. 74–79.
  8. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах: учеб.пособие/ Н.А.. Черных, М.М. Овчаренко– М.: Агроконсалт, 2002. — 200 с
  9. Цыганюк С.И. Влияние длительного применения фосфорных и известковых удобрений на накопление тяжелых металлов в почве и растительной продукции: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук. / Цыганюк С.И. – М., 1994. – 26 с.
  10. Ягодин Б.А. Кадмий в системе почва - удобрение - растения - животные организмы и человек / Б.А.Ягодин, С.Б. Виноградова, В.В. Говорина // *Агрохимия*. – 1989. – №5. – С. 118-130
  11. Bingham F.T. Bioavailability of Cd to food crops in relation to heavy metal content of sludge - amended soil. *Health Persped.* 1979. V. 28. P. 39-43

### **Summary**

**Stezhko O.**

## **ECOLOGICAL ASSESSMENT EFFECT OF FERTILIZERS ON CONSIST OF HEAVY METALS IN PRODUCTS TOMATOES**

*As a result of rash and irrational farming rather acute problem of contamination of vegetables harmful substances. One of these substances are heavy metals. As a result of environmental impact assessment of fertilizers on the accumulation of pollutants in tomato revealed that in these systems, fertilization was observed in excess of MPC of heavy metals. But it was seen that the concentration of cadmium and lead in them sometimes was match that MAC.*

**Keywords:** fertilizers, pollution, pollutants, heavy metals, tomatoes.

УДК 614.777 : 556.114

**В.Г. ПЕТРУК**, доктор технічних наук

**Я.В. МОРОЗ**, студентка

**Ю.А. ГАЙДЕЙ**, студентка

**С.М. КВАТЕРНЮК**, кандидат технічних наук

Вінницький національний технічний університет

## **ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ**

*Проблема якісного водозабезпечення є актуальною як для сільської місцевості Вінницької області, так і для м. Вінниці, оскільки вода, що подається населенню проходить через водопроводи як у селі, так і у місті, а на шляху до споживача вона зазнає різного роду забруднення. Тому у роботі проведені дослідження якості питної води у м. Вінниця безпосередньо від водокористувачів.*

**Ключові слова:** питна вода, вміст забруднюючих речовин, водопровідна вода, водопроводи, водоспоживання, водозабезпечення.

**Вступ.** На території Вінницької області водопроводи (окремі водопровідні мережі) мають 17 міст, 23 селища міського типу та 69 сільських населених пунктів. Вода споживачам подається по 241 водопроводах, з яких 121 знаходиться в сільській місцевості і 120 – в міських поселеннях [1].

В даний час значна частина водопроводів знаходяться в аварійному стані

і потребує заміни. Це значна проблема, яку необхідно вирішувати негайно як на державному, так і на місцевому рівнях. Оскільки неналежний стан водопровідної мережі призводить не тільки до втрат води, але й до збільшення ймовірності її забруднення під час транспортування. У зв'язку із цим актуальним є проведення дослідження якості питної водопровідної води не лише на очисних спорудах, а й безпосередньо від водокористувачів.

**Аналіз проблеми.** Здоров'я населення залежить від цілого ряду факторів, зокрема, соціальних умов життя, рівня медичного обслуговування, медико біологічного фону, стану оточуючого середовища, а найбільше від якості води, яку ми споживаємо, бо відомо що в організмі людини вода складає біля 70%. А це свідчить про те, чим якіснішу воду ми п'ємо, тим здоровіші. Гігієнічна характеристика води джерел централізованого водопостачання за хімічними та бактеріологічними показниками за 2007-2009 р. наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Гігієнічна характеристика води джерел централізованого водопостачання за хімічними та бактеріологічними показниками за 2007-2009 роки [1]

Рік	Хімічний аналіз, проб			Бактеріологічний аналіз		
	Всього взято проб	Кількість проб, які не відповідають нормі	%	Всього взято проб	Кількість проб, які не відповідають нормі	%
2007	134	5	3,7	236	17	7,2
2008	126	4	3,1	231	17	7,3
2009	141	4	2,8	232	16	6,8

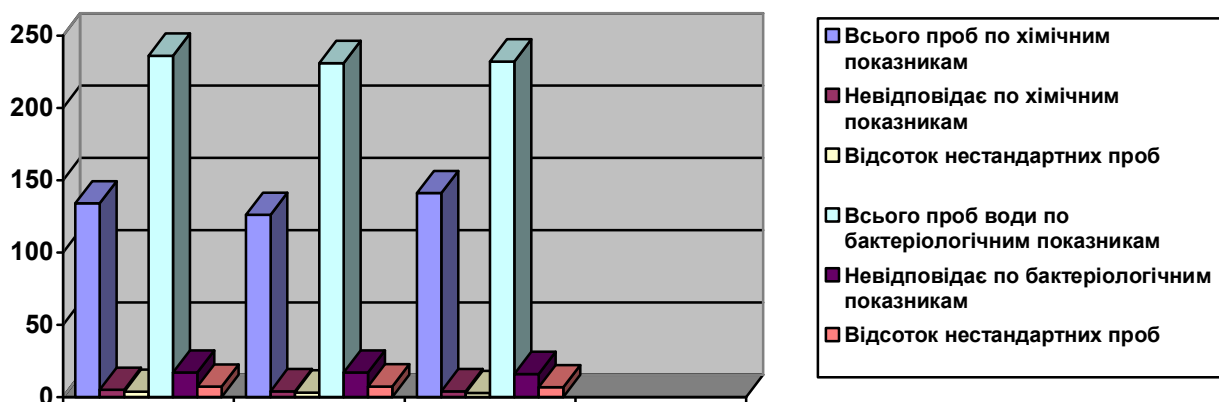


Рисунок 1 – Динаміка якості води джерел централізованого водопостачання за 2007 – 2009 роки



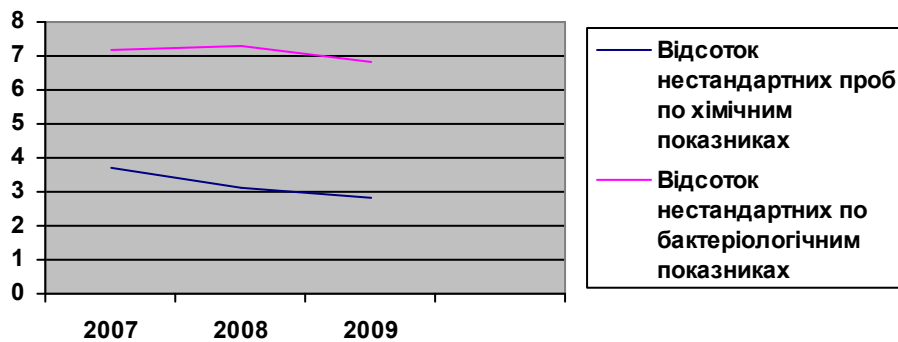


Рисунок 2 – Динаміка якості води за хімічними та бактеріологічними показниками із централізованих джерел водопостачання в період 2007 – 2009 р.

В 2009 р. поточний санітарний нагляд здійснювався за 618 господарсько-питними водопроводами, з яких 72 комунальних, 183 відомчих і 363 сільських та 8867 громадськими колодязями [1].

В 2009 р. СЕС досліджено 6837 проб питної води централізованого водопостачання за хімічними показниками, з яких 204, тобто 3,0% (2008 р. – 3,6%) не відповідає вимогам державного стандарту [2], який регулює якість води, та 9408 за бактеріологічними показниками, з яких 428, тобто 4,5% (2008 р. – 7,7%) не відповідають стандарту.

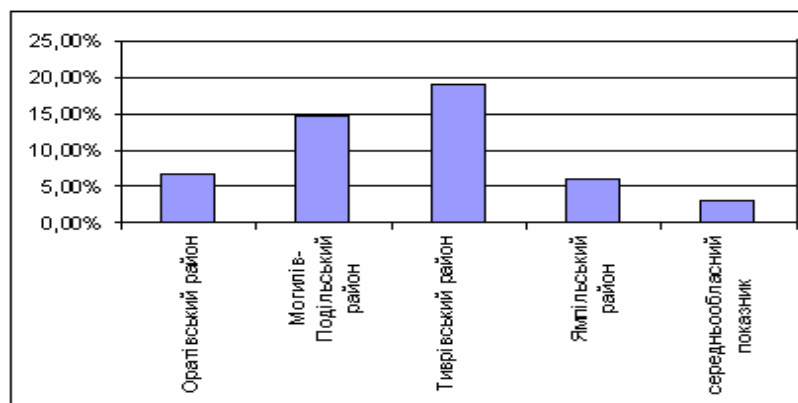


Рисунок 3 – Динаміка забруднення водопровідної води за хімічними показниками у Вінницькій області

Найвищі рівні забруднення водопровідної води реєструвались за хімічними показниками в Оратівському (6,7%), Могилів-Подільському (14,6%), Тиврівському (19,1%), Ямпільському (6,0%) районах, при середньообласному рівні 3,0% (рис. 3), за бактеріологічними показниками в Могилів-Подільському (8,9%), Оратівському (7,8%), Муровано-Куриловецькому (8,4%),

Томашпільському (11,7%) при середньообласному рівні 4,5% (рис. 4).

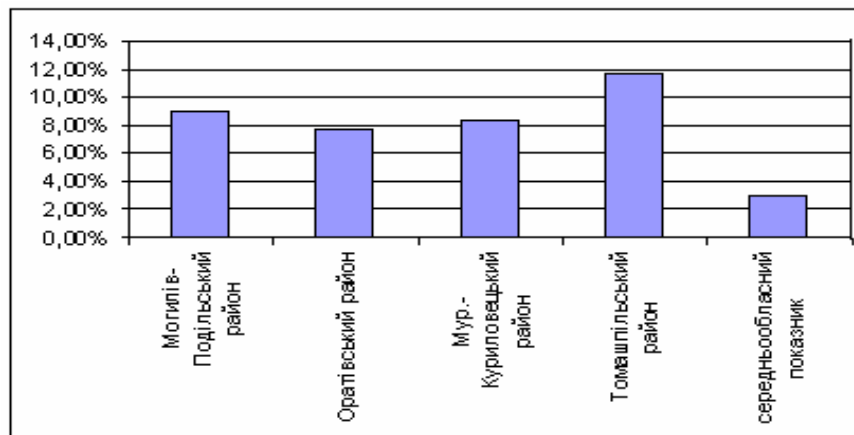


Рисунок 4 – Динаміка забруднення водопровідної води за бактеріологічними показниками у Вінницькій області

Санітарно-технічний стан водопровідних споруд залишається незадовільним. Порухення санітарного законодавства виявлялись в 21,8% обстежень (2008 р. – 20,1%). Найбільша кількість порушень виявлена в Липовецькому (68,0%), Крижопільському (55,6%), Хмельницькому (50,0 %), Літинському (44,4%), Могилів-Подільському (40,0%) районах при середньообласному показнику 21,8%.

Найвищі рівні забруднення води джерел централізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками реєструвались в Тиврівському (22,2%), Оратівському (19,0%), Немирівському (14,5%), Калинівському (12,1%), Могилів-Подільському (14,7%) районах, за бактеріологічними показниками – Томашпільському (8,7%), Калинівському (8,0%), Хмельницькому (10,0%) районах.

На сьогодні у Вінницькій області є два види джерел водопостачання: з поверхневих вод (річки, джерела) і підземних. Споруди по очистці поверхневих вод у Вінницькій області були збудовані ще до середини 20 століття. Тоді поверхневі джерела були віднесені до 1-2 класу водойм, тобто вод найкращої якості. Відповідно до якості води були розроблені і технології очистки, які на сьогодні потребують вдосконалення у зв'язку із значним погіршенням стану водойм [3].

Розглянемо стан водопостачання у Вінницькому районі Вінницької області. У Вінницькому районі централізованим водопостачанням забезпечено

із загальної кількості сіл – 30%. Централізованим водопостачанням забезпечені наступні села: смт. Вороновиця – 40%; смт. Стрижавка – 70%; смт. Десна – 80%; с. Медвеже Вушко – 30%; с. Бохоники – 60%; с. Агрономічне – 80%; с. Гуменне, с. Лука-Мелешківська – 50%; с. Некрасово – 20%; с. Писарівка – 20%; с. Якушенці – 30%; с. Стадниця – 40%.; с. Дорожне – 15%.

Загальна кількість водопроводів у Вінницькому районі становить 41, із них: комунальних водопроводів – 6, сільських водопроводів – 9, відомчих водопроводів – 26 [1].

Централізованим водопостачанням та водовідведенням забезпечено усі 17 міст області, 23 селища міського типу, або 79,3% загальної кількості, та 60 сільських населених пунктів, або лише 4,1%.

Також проблемою є хлорування води, оскільки цей процес не лише вбиває шкідливі мікроорганізми, а й забруднює питну воду Хлором та його сполуками, що є негативним явищем. Тому необхідно дотримуватися норм, встановлених державою.

Хлор легко поєднуються з іншими хімічними речовинами, розчиненим у воді та знищує мікроорганізми, дрібні тварини, рослинних матеріалів, смак, запах і колір.

Хлор, який не поєднуються з іншими компонентами у воді, називається вільним (залишковим) хлором, завдяки йому доступний процес безперервного знезаражування. Він дозволяє бути впевненими, що питна вода, яка проходить через водопровід, потрапляє до населення у належному стані. Але надлишок активного хлору шкідливий для здоров'я людини, тому в Україні діють Державні санітарні правила і норми «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», де вказано, що граничнодопустима концентрація активного хлору у водопровідній питній воді не повинна перевищувати 0,5 мг/л [4].

Було проведено дослідження якості питної водопровідної води м. Вінниці. Методом потенціометричного титрування визначали концентрацію активного хлору у воді [5]. При виконанні було проаналізовано три проби

питної водопровідної води, в ході чого отримали усереднений результат, який відповідає нормам ( $0,27 < 0,5$  мг/л). З чого можна зробити висновки, що ВО КВП ВКГ «Вінницяводоканал» дотримується державних санітарних правил і норм.

**Висновки.** Отже, враховуючи проаналізовані дані, можна стверджувати, що питна водопровідна вода відповідає державним стандартам, хоча й інколи надходить до водокористувачів забрудненою через неналежний стан водопроводів. Це зумовлює необхідність здійснення ряду заходів як організаційного, адміністративного, так і правового характеру щодо суттєвого поліпшення якості питної води за рахунок:

- заміни трубопроводів у випадку загрози протікання та закінчення терміну експлуатації;
- посилення контролю за об'єктами підвищеного ризику – водопровідними і каналізаційними спорудами з метою попередження епідеміологічних ускладнень у населення;
- використання побутових фільтрів очищення питної води в домашніх умовах;
- застосування новітніх технологій очищення питної води на відповідних станціях очищення (водоканалах).

### Література

1. Статистичні дані Вінницької районної СЕС, 2009.
2. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
3. Закон України "Про питну воду та питне водопостачання"//Офіційний вісник України, 2002. – № 6. – С. 1.
4. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
5. ГОСТ 18190-72 Вода питьевая. Методы определения содержания активного хлора.

### Summary

## EVALUATION OF QUALITY OF DRINKING WATER OF WATER SUPPLY IN VINNITSA REGION

The problem of quality water supply is vital both for rural areas and to Vinnitsa, as the water being supplied through pipelines, as in the village and town, and on the way to the consumer it undergoes all sorts of pollution. Therefore, the study of drinking water quality carried out in the city of Vinnytsia directly from water users.

**Key words:** drinking water, the contents of pollutants, tap water, water consumption, water supply.

## ЗМІСТ

### ЗЕМЛЕРОБСТВО

- В.Ф. ПЕТРИЧЕНКО, С.І. КОЛІСНИК, О.Я. ПАНАСЮК, М.М. ЄРМОЛАЄВ**  
ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ ОРАНКИ НА РІЗНИХ СИСТЕМАХ УДОБРЕННЯ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 3
- Я.Я. ПАНАСЮК**  
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВИНОСУ АЗОТУ З ҐРУНТУ ТА ЙОГО НАГРОМАДЖЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БОБОВИХ КУЛЬТУР 8

### РОСЛИННИЦТВО

- В.Д. ПАЛАМАРЧУК**  
ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ДОБРИВА «БІОМАГ+» НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ 14
- В.В. ПЛОТНИКОВ, О.В. КОРНІЙЧУК, Н.А. СПРИНЧУК**  
АГРОНОМІЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ «РОСТОК» НА ПОСІВАХ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ 23
- А.М. МАКСІМОВ, І.С. ПОЛІЩУК**  
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НОВОГО ПОКОЛІННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ 28
- В.О. АЗУРКІН, Н.М. ДЖУРА**  
СТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО ПОШКОДЖЕННЯ КУКУРУДЗЯНИМ СТЕБЛОВИМ МЕТЕЛИКОМ В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ 34
- С.М. КАЛЕНСЬКА, Н.В. КНАП**  
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ 41
- І.С. ПОЛІЩУК, М.І. ПОЛІЩУК, С.Л. ПЛЬОНСАК**  
ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ПОСАДКИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 48

### КОРМОВИРОБНИЦТВО

- В.Ф. ПЕТРИЧЕНКО, О.С. ЗАБАРНИЙ**  
ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ 58
- Ю.В. ДЕМЦЮРА**  
ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ, СПОСОБУ ВИСІВУ КОМПОНЕНТІВ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО 64
- В.С. МАМАЛИГА, В.Д. БУГАЙОВ, А.М. МАКСІМОВ**  
СИНЮХА-НОВИЙ СОРТ ЛЮЦЕРНИ, СТІЙКИЙ ДО КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ 71

### ПЛОДІВНИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА ГРИБНИЦТВО

- Б.І. ЗРІБНЯК**  
ДОБІР ЖИВЦІВ ДЛЯ ОКУЛІРУВАННЯ ВИШНІ, ЧЕРЕШНІ ТА СЛИВИ 76
- Ю.В. ПОТАПСЬКИЙ**  
ВПЛИВ РІВНЯ ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 86
- В.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО**  
НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН КАПУСТИ БРОКОЛІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 93
- О.С. БОЛОТСЬКИХ, С.А. ВДОВЕНКО**  
ВИРОБНИЦТВО ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ЇЇ ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ 104
- В.М. ЧЕРНЕЦЬКИЙ, Л.І. ЧЕРЕДНИЧЕНКО**  
ЗАВДАННЯ ОВОЧІВНИЦТВА УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ 115

<b>О.Й. ДИДІВ, І.В. ДИДІВ, Н.В. ЛЕЩУК</b> УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ САЛАТУ ГОЛОВЧАСТОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ	122
<b>І.В. ДИДІВ</b> УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ І СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА «БІОАКТИВ»	127
<b>ЛІСІВНИЦТВО ТА САДОВО – ПАРКОВА АРХІТЕКТУРА</b>	
<b>О.Г. ВАСИЛЕВСЬКИЙ, О.С. НЕЙКО, О.П. МАРЦЕНЮК, Ю.А., ЄЛІСАВЕНКО</b> СТАН ЛІСОАГРАРНИХ ЛАНДШАФТІВ ВІННИЧЧИНИ ТА РОЛЬ ЛІСОВОЇ КОМПОНЕНТИ У ПІДВИЩЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ТЕРИТОРІЙ	134
<b>В.М. ПРОКОПЧУК, Т. ЯРМОЛЕНКО</b> ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЄВОГО РОЗМНОЖЕННЯ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ IRIS L. В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ	142
<b>М. Х. ШЕРШУН</b> ЛІСОГОСПОДАРСЬКИЙ КОМПЛЕКС УКРАЇНИ У КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЛІСІВНИЧО -ГОСПОДАРСЬКИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	148
<b>Л.С. КУЛЬБІДА, О.Г. КОРЖЕВІНА</b> ВИЗНАЧЕННЯ СПРЯМОВАНОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ПРОГНОЗ МОЖЛИВОГО СТАНУ І ФУНКЦІОНУВАННЯ СУЧАСНИХ ЛАНДШАФТІВ ТЕРИТОРІЇ СЕРЕДНЬОГО ПОБУЖЖЯ	157
<b>М.І. ВОЛОШИН, М.Д. КУЧМА, Г.О. ХАУРДІНОВА, В.В. МОРОЗ</b> ДИНАМІКА СУКЦЕСІЇ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ НА СТАРООРНИХ ЗЕМЛЯХ	162
<b>М.М. СВІТЕЛЬСЬКИЙ, М.І. ФЕДЮЧКА, В.М. МАЦІЙЧУК</b> ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛОВАТНЮ КРУГЛОГОЛОВОГО В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО РОЗСАДНИКА ЖИТОМИРСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРОЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	169
<b>І.С. НЕЙКО</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛІСИСТОСТІ НА СТАН БАСЕЙНІВ МАЛИХ РІК ТА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВІННИЧЧИНИ	175
<b>ЗАХИСТ РОСЛИН</b>	
<b>Ю. О. ЧЕРНИЦЬКИЙ</b> ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ	184
<b>Н.В. ПІНЧУК, Т.О. БУТКАЛЮК, В.І. СОЛОНЕНКО</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ ТРОЯНД ВІД КЛІЩІВ ТА ТРИПСІВ В УМОВАХ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСУ «КАМЕЛІЯ» С. КНЯЖИЧІ, БРОВАРСЬКОГО РАЙОНУ, КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	189
<b>В.І. СОЛОНЕНКО, Н.В. ПІНЧУК, Т.О. БУТКАЛЮК</b> КАШТАНОВА МІНУЮЧА МІЛЬ ТА ПРОБЛЕМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ	196
<b>ЕКОЛОГІЯ</b>	
<b>В.Г. ПЕТРУК, С.М. КВАТЕРНЮК, І.А. ТРАЧ, І.В. ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ, В. А. ІЩЕНКО</b> ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННИХ АЕРОЗОЛІВ В АТМОСФЕРІ	204
<b>О.В. СТЕЖКО</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ПРОДУКЦІЇ ТОМАТІВ	210
<b>В. Г. ПЕТРУК, Я. В. МОРОЗ, Ю. А. ГАЙДЕЙ, С.М. КВАТЕРНЮК</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	217
<b>ЗМІСТ</b>	224





Наукове видання

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*Присв'ячується 30-річчю створення Вінницького національного  
аграрного університету*

**Серія: Сільськогосподарські науки №63  
Випуск 4**

Здано в набір      Підписано до друку      Формат 60x84/8.  
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 13,5      Друк  
Замовлення №      Тираж      прим.

Видавець