



Polish journal of science

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№27 (2020)

VOL. 1

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – J an Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baciú – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Okrushko S.

EVALUATION OF REGULATION OF WEED PRESENCE IN
AGROPHYTOCENOSIS OF SEA SOWING.....4

Yakovets L.

AGRICULTURAL ASSESSMENT OF SOIL CONDITION IN
DEPENDENCE ON THE INTENSITY OF AGRICULTURAL
CHEMISTRY9

ARCHITECTURE

Nabiev R., Luneva T.

PPP AS A MECHANISM FOR FINANCING PROJECTS
FOR THE PRESERVATION AND DEVELOPMENT OF
HISTORICAL RESIDENTIAL BUILDINGS17

MATHEMATICAL SCIENCES

Boiko D.

EFFICIENT DIVISOR CALCULATION OF POLYNOMIAL
FUNCTION FOR HYPERELLIPTIC CURVE USING
PYTHON20

MEDICAL SCIENCES

**Vovk Yu., Vovk O., Bondarenko S, Dubina S.,
Hordiichuk D.**

CRANIOTOGRAPHIC VARIABILITY OF SINUSES-LIQUOR
CIRCULAR RELATIONSHIP AND THEIR PRACTICAL
SIGNIFICANCE.....24

Koval A.

THE INCIDENCE OF EATING DISORDERS IN PATIENTS
WITH GASTRODUODENITIS IN CONJUNCTION WITH
GASTROESOPHAGEAL REFLUX27

Makarova V.

"COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF URGENT
PATHOLOGY OF THE ABDOMINAL CAVITY,
COMPLICATED BY PURULENT PERITONITIS IN THE
PERIOD FROM 2017 -2019 ON THE EXAMPLE OF
KOGKBUZ" EMERGENCY HOSPITAL OF KIROV"28

Pletnev V.

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE PLETNEV
DROPS NO. 60 IN THE TREATMENT OF ADULT
PATIENTS WITH RECURRENT-REMITTING MULTIPLE
SCLEROSIS.....33

PHARMACEUTICAL SCIENCES

Vlasenko I., Davtyan L.

IDENTIFICATION OF BARRIERS TO PROVIDING
PHARMACEUTICAL CARE FOR PEOPLE WITH DIABETES
IN UKRAINE37

PHYSICAL SCIENCES

Mardasova E.

THERMAL RADIATION44

Kuznetsov V.

SPECTRAL METHODS IN THE THEORY OF NONLINEAR
WAVES.....45

TECHNICAL SCIENCES

***Uzer K., Tumenova G.,
Kulatayev B., Ashimova P.***

STUDIES OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF
PRESS FOR OBTAINING MEAT OF MECHANICAL
BONING52

***Tajiman N., Tumenova G.,
Kulatayev B., Ashimova P.***

SOLTISON COOKING TECHNOLOGY FROM THE HEAD
OF THE PIGS56

***Uzer K., Tumenova G.,
Kulatayev B., Ashimova P.***

DEVELOPMENT OF SPECTROPHOTOMETRIC METHOD
OF ACCELERATED IDENTIFICATION OF THERMAL
MEAT CONDITIONS59

***Duysenuly D., Tumenova G.,
Kulatayev B., Ashimova P.***

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BOILED SMOKED
MEAT PRODUCTS, PROTEIN - FAT EMULSIONS USING
ANIMAL BLOOD62

Zelinska O.

AUTOMATION OF DESIGN OF COMPUTER SYSTEMS 65

Tyan S., Dolgonosov V.

STUDY OF CRACKING OF BREEDS ON «NORTHERN
KATPAR» DEPOSIT70

МаксіМокс (0,5 л/га). Зниження чисельності та маси бур'янів дозволило отримати урожай зерна гороху на рівні 3,6 та 3,1 т/га.

Список літератури

1. Жеребко В.М. Від чого залежить ефективність використання засобів захисту рослин. Сучасні аграрні технології. 2013. №3. С. 32-34.
2. Задорожний В.С., Карасевич В.В., Мовчан І.В., та ін. Захист квасолі від бур'янів. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Матеріали міжнародної наукової конференції 11-12 серпня 2016. Вінниця: Діло, 2016. С.71-72.
3. Іващенко О.О., Ременюк С.О., Іващенко О.О. Проблеми потенційної засміченості ґрунту в Україні. Вісник аграрної науки. №8. 2018. С. 58-62.
4. Камінський В.Ф. Значення сорту в сучасних технологіях вирощування зернобобових культур. Корми і кормовиробництво. 2006. № 57. С 84-94.
5. Оверченко Б.П., Данилюк Л.І. Продуктивність гороху залежно від тепло- і вологозабезпеченості. Вісник аграрної науки. 1994. № 6. С. 16-18.
6. Паламарчук А.В., Шкатула Ю.М. Ефективність дії систем хімічного захисту в посівах гороху. Матеріали 4-ї міжнародної науково-технічної конференції 17-18 жовтня. Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. Вінниця. 2014. С.54.
7. Січкарь В.І. Сучасний стан і перспективи вирощування зернобобових культур на нашій планеті. Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України: міжнар. наук. конф., серпень 2016: тези доп. Вінниця: Діло, 2016. С. 15-16.
8. Телекало Н.В. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна інтенсивних сортів гороху. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 22. 2014. С.78-83.
9. Трибель С.О. Сучасний стан хімічного методу захисту рослин. Захист і карантин рослин. №1. 2014. С.1-4.
10. Фісюнов А.В. Сорные растения. М.: Колос, 1984. 320 с.
11. Шкатула Ю.М., Паламарчук А.В. Вплив гербіцидів на забур'яненість та урожайність насіння гороху. Сільське господарство та лісівництво. 2015. № 2. С. 102-110.

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЕДАФОТОПІВ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ХІМІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Яковець Л.А.

*Кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин
факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет*

AGRICULTURAL ASSESSMENT OF SOIL CONDITION IN DEPENDENCE ON THE INTENSITY OF AGRICULTURAL CHEMISTRY

Yakovets L.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Assistant of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection,
Faculty of Agronomy and Forestry,
Vinnytsia National Agrarian University*

Анотація

У статті наведено дослідження щодо агроекологічної оцінки стану едафотопів Лісостепу правобережного залежно від інтенсивності хімізації землеробства. Метою досліджень було виявлення зміни агроекологічного стану ґрунту залежно від інтенсивності землеробства, як чинника переходу забруднювачів, накопичених у ґрунті, у зерно та насіння основних польових культур. Дослідження проводились у господарствах Вінницької області, що застосовують ресурсоощадні та інтенсивні технології вирощування зернових культур. Дослідження базувались на виявленні тенденції зміни агроекологічних показників темносірого опідзоленого ґрунту залежно від інтенсивності застосування засобів хімізації. Лабораторні аналізи досліджуваних ґрунтів проводились у сертифікованій лабораторії випробувального центру Вінницької філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

За результатами проведених досліджень встановлено, що при застосуванні технологій ресурсоощадної хімізації вміст гумусу у темно-сірих опідзолених ґрунтах дослідних господарств становив 2,3–3,4%, гідролізованого азоту – 63,0–77,0 мг/кг, рухомого фосфору – 54,0–249,0 мг/кг, рухомого калію – 48,0–94,0 мг/кг, вміст кальцію – 70,0–96,0 мг.екв/кг, гідролітична кислотність – 0,31–3,48 мг.екв/100 г, рН сольове – 5,0-7,2, а на ґрунтах дослідних господарств, де застосовують технології інтенсивної хімізації вміст гумусу становив 2,3-4,4 %, гідролізованого азоту – 70,0-98,0 мг/кг, рухомого фосфору – 159,0-319,0 мг/кг, рухомого калію – 100,0-239,0 мг/кг, вміст кальцію – 116,0-164,0 мг.екв/кг, гідролітична кислотність становила 0,28-1,60 мг.екв/100 г, рН сольове було у межах 5,8–7,0 рН.

Встановлено, що в агроекосистемах Лісостепу правобережного за різних рівнів хімізації землеробства вміст рухомих форм важких металів, залишки хлорорганічних пестицидів різнилися в межах похибки і не перевищували гранично допустимі їх концентрації.

Abstract

The article presents studies on agroecological assessment of the state of the forest-steppe edaphotopes, depending on the intensity of agriculture chemistry. The purpose of the research was to identify changes in the agroecological state of the soil, depending on the intensity of agriculture, as a factor of the transition of pollutants accumulated in the soil into grain and seeds of the main field crops. The researches were carried out in the farms of Vinnytsia region, using resource-saving and intensive technologies of growing crops. The studies were aimed at identifying the tendency of change of agroecological indicators of dark gray podzolized soil depending on the intensity of the use of means of chemisation. Laboratory analyzes of the investigated soils were carried out in a certified laboratory of the testing center of the Vinnytsia Branch of the State Institution «Institute for Soil Conservation of Ukraine».

According to the results of the researches, it was found that the humus content of dark gray podzolized soils of the experimental farms was 2.3–3.4 %, hydrolyzed nitrogen – 63.0–77.0 mg/kg, mobile phosphorus – 54.0–249.0 mg/kg, mobile potassium – 48.0–94.0 mg/kg, calcium content – 70.0–96.0 mg.eq/kg, hydrolytic acidity – 0.31–3.48 mg.eq/100 g, salt pH – 5.0–7.2, and on the soils of experimental farms, where intensive chemistry technologies are used, humus content was 2.3–4.4%, hydrolyzed nitrogen – 70.0–98.0 mg/kg, phosphorus – 159.0–319.0 mg/kg, mobile potassium – 100.0–239.0 mg/kg, calcium content – 116.0–164.0 mg.eq/kg, hydrolytic acidity was 0.28–1.60 mg eq/100 g, the pH of the salt was in the range 5.8–7.0 pH.

It was established that the content of mobile metals of heavy metals in the forest-steppe agro-ecosystems of the right bank at different levels of agriculture chemistry, the residues of organochlorine pesticides differed within the error and did not exceed their maximum permissible concentrations.

Ключові слова: ґрунт, інтенсивність, забруднення, землеробство, важкі метали, пестициди, мінеральні добрива.

Keywords: soil, intensity, pollution, agriculture, heavy metals, pesticides, mineral fertilizers.

Постановка проблеми

Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Ґрунтовий і рослинний покрив у природі утворюють єдину систему. Втрата ґрунтового родючості, його деградація позбавляють рослини екологічних основ їхнього існування. Тому відновлення родючості деградованих ґрунтів – це відновлення природного екологічного балансу територій, порушеного людиною у результаті нераціональної господарської діяльності [1].

Екологічно необґрунтоване ведення сільськогосподарського виробництва призвело до значних втрат гумусового шару ґрунту, розвитку ерозійних процесів, збільшення площ кислих і засолених ґрунтів, зменшення вмісту поживних речовин та корисної мікрофлори, забруднення залишками пестицидів, важкими металами, радіонуклідами [2, 3, 4].

Тому для вирішення проблем, що виникли в сфері землекористування, а також для розробки та впровадження науково обґрунтованих заходів щодо екологічно збалансованого використання сільськогосподарських угідь, необхідна наявність інформації про агроекологічний стан ґрунтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ґрунт – це тонкий верхній шар земної кори, який виник внаслідок його перетворення під впливом води, повітря, організмів і має природну родючість. Ґрунти складаються з твердої, рідкої та газоподібної частин, рослин, тварин, мікроорганізмів і є однією із складових біосфери, базовим компонентом будь-якого ландшафту [5].

Як зазначає Мазур В. А. [6], ґрунт – унікальний незамінний природний ресурс, накопичувач сонячної енергії, основа життя рослин, тварин і людини,

а також природний індикатор забруднення навколишнього середовища

Ґрунти виконують функцію середовища існування, акумулятора і джерела речовини та енергії для організмів, проміжного ланцюга між біологічним і геологічним колообігами, захисного бар'єра й умови нормального функціонування біосфери в цілому тощо. Названі функції ґрунтів утворюють їх екологічний потенціал [7].

Агроекологічний потенціал, тобто здатність ґрунтів виконувати функцію сільськогосподарських угідь, створювати оптимальні умови для росту і розвитку сільськогосподарських рослин, а також підтримувати екологічну рівновагу в агроландшафтах і природному середовищі визначається за показниками, що характеризують: потужність гумусового шару ґрунту; вміст поживних речовин; рівень і мінералізацію ґрунтових вод; біотичний потенціал або біопродуктивність земельних угідь (середньорічне продуктивне зволоження, період вегетації, середньорічний радіаційний баланс); стійкість ґрунтів до забруднення (суми активних температур, крутизна схилів, кам'янистість, структурність, питомий опір, механічний склад, вміст гумусу, тип водного режиму, реакція рН, ємність іонів, залісненість, розораність, господарська освоєність); забрудненість радіонуклідами (цезій, стронцій, плутоній, америцій), важкими металами (валовий вміст у ґрунті бору, молібдену, марганцю, цинку, кобальту, нікелю, міді, хрому, свинцю та інших), пестицидами і мінеральними добривами з урахуванням природних особливостей ґрунтів; несприятливі природно-антропогенні процеси (ступінь ураженості території яружною і площинною ерозією, зсувами, суфо-

зією лесових порід, дефляцією, карстом, селями, засоленням, підтопленням, просіданням і зсувами над гірничими виробками тощо) [5].

Значної екологічної шкоди ґрунтам завдає техногенна забрудненість. Вона залежить від типу ґрунту, кількості надходження промислових відходів, важких металів, радіонуклідів, пестицидів і мінеральних добрив.

Забрудненість ґрунтів викидами промисловості та хімізацією сільського господарства – є одним із потенційних забруднювачів земельних ресурсів. У містах загальним джерелом забруднення ґрунтів важкими металами є підприємства чорної та кольорової металургії, легкої промисловості, ТЕЦ. Небезпека забруднення ґрунтів визначається не тільки вмістом важких металів, але й класом небезпеки окремих токсикантів. До першого класу шкідливості відносяться миш'як, кадмій, ртуть, селен, свинець, цинк, фтор, бенз(а)пирен; до другого – бор, кобальт, нікель, мідь, молібден, сурма, хром; до третього – барій, ванадій, вольфрам, марганець, стронцій. Їх вміст у ґрунтах може оцінюватися як за валовими, так і рухомими формами елементів. Багато з них можуть призводити до захворюваності людей [5].

Складний характер має забруднення ґрунтів хімічними засобами захисту рослин. Зменшення у кілька разів обсягів використання пестицидів в останні роки хоча і сприяло зниженню забруднення ґрунтів та сільськогосподарської продукції отрутохімікатами, але ситуації суттєво не змінило. Це обумовлено тим, що залишкова кількість пестицидів знаходиться в ґрунті тривалий час [5].

У період найбільш інтенсивного застосування засобів хімізації, коли на 1 га орних земель використовувалось 5,5 кг пестицидів, їх залишки виявлялися у 50–60 % проб ґрунту і в 30–35 % проб рослин, у т.ч. 2,5 % з перевищенням ГДК у ґрунті і 3,5 % з перевищенням максимально допустимих рівнів у продукції харчового призначення та 2,5 % у кормах. За окремими препаратами із групи стійких хлорорганічних сполук (поліхлорпінен, поліхлоркінфел, кельтан) частота виявлення залишків на оброблених полях досягла 90–98 %, у т.ч. до 10 % з перевищенням ГДК. Ще більш несприятлива ситуація спостерігалася щодо забруднення симтриазиновими гербіцидами, залишки яких виявилися у ґрунтах через 3–4 роки після обробки у 56 % проб. Висока їх персистентність та фітотоксичність призводили до загибелі на великих площах чутливих культур. Чим більше пестицидне навантаження на ґрунти, тим вища їх шкідливість для населення [1].

Близько 50 % загального приросту врожаю забезпечують мінеральні добрива, 25 % – технології вирощування. Однак не варто забувати, що неправильне використання мінеральних добрив – азотних, фосфорних, калійних, комплексних та інших – супроводжується небажаною побічною дією: в забрудненні природного середовища і пояснюється незбалансованим використанням добрив, відхиленням від норм їх внесення. Деякі види мінеральних добрив можуть сприяти підвищенню кислотності ґрунтів, накопиченню в них небезпечних залишків.

Відомо, що рослини засвоюють лише 50 % азотних та 10–20 % фосфорних добрив, решта – вимиваються атмосферними опадами. При неправильному використанні мінеральних добрив у природному середовищі може накопичуватися у підвищених кількостях азот, фосфор, калій. Це призводить до підкислення ґрунтового розчину, забруднення ґрунтових вод у результаті фільтрації добрив (особливо азотних), підвищення вмісту нітратів, сульфатів, хлоридів у колодязній воді, накопичення залишкових запасів нітратного азоту в продукції рослинництва, забруднення водосховищ, річок залишками добрив внаслідок процесів ерозії тощо, що завдає шкоди здоров'ю людей, тварин, рибному господарству [7].

Протягом останніх 30–40 років агроландшафти України постійно зазнавали різних видів радіаційної забрудненості – атмосферних викидів радіонуклідів внаслідок випробування ядерної зброї, відходів при переробці сировини на підприємствах ядерно-паливного циклу тощо.

За результатами досліджень Гуторова О.І. збір, аналіз та узагальнення даних радіологічного обстеження орних земель України показали, що забруднення цезієм-137 вище 37 кБк/м² на сільськогосподарських угіддях України поширене на 461,7 тис. га, з них орних земель – 345,9 тис. га. Забруднені площі зберігаються на території 12 областей, де було обстежено 8,8 млн. га [8].

Стронцієве забруднення ґрунту на сільськогосподарських угіддях України спостерігається в значно більших масштабах, ніж цезієве. У межах 0,74–5,55 кБк/м² стронцієм-90 забруднено 4,6 млн. га, що становить 52 % від обстеженої площі. Таке інтенсивне поширення цього радіонукліду на території України зумовлене, в першу чергу, глобальними викидами стронцію-90 під час випробувань ядерної зброї в атмосфері [7].

Виклад основного матеріалу

Дослідження проводились у господарствах Вінницького і Жмеринського району Вінницької області, що застосовують ресурсоощадні та інтенсивні технології вирощування зернових культур. Дослідження були направлені на виявлення тенденції зміни агрологічних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від інтенсивності застосування засобів хімізації.

Дослідженнями передбачалось вивчити вплив інтенсифікації землеробства на зміну вмісту солей важких металів і пестицидів у зерні і насінні основних польових культур: пшениця озима, ячмінь ярий, ріпак озимий, кукурудза, соняшник, соя, горох та гречка.

Вплив інтенсивності хімізації систем землеробства при вирощуванні основних сільськогосподарських культур на агрологічний стан ґрунту, мав за мету виявити зміну агрологічного стану ґрунту залежно від інтенсивності землеробства, як чинник переходу забруднювачів, накопичених у ґрунті, у зерно та насіння основних польових культур.

Проби ґрунту відбирали з шару 0–20 см відповідно до ДСТУ ISO 10381–1:2004 [9]; визначення

вмісту в ґрунті гумусу – за методом Тюріна відповідно до ДСТУ 4289:2004 [10]; визначення вмісту рухомих форм важких металів (Pb, Cd, Zn, Cu) – після вилучення ацетатно-амонійним буферним розчином рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії відповідно до ДСТУ 4770 [11]; визначення реакції ґрунту рН сольове – іонометрично відповідно до ДСТУ ISO 10390–2001 [12, 13]; визначення гідролітичної кислотності – методом Капена відповідно до ДСТУ 7537:2014 [14, 15]; визначення вмісту в ґрунті гідролізованого азоту – методом Корнфілда за ДСТУ 7863:2015 [14, 16, 18,]; визначення вмісту в ґрунті рухомих форм фосфору і калію – методами Чирикова за ДСТУ 4115–2002 [12, 14, 17].

Темно-сірі опідзолені ґрунти сформувалися переважно в умовах зріджених освітлених лісів з добре розвинутим трав'янистим покривом. Ознаки опідзолування в порівнянні із сірими ґрунтами виражені слабо, а процеси акумуляції гумусу посилюються. Тому вони мають добре гумусовану верхню частину профілю і безгумусну нижню частину.

Темно-сірий опідзолений ґрунт характеризується такими властивостями: гумусово-елювіальний горизонт щільний, а всі нижче розміщені горизонти дуже ущільнені. За гранулометричним складом вони легко – і середньо суглинкові [19].

З щільністю тісно пов'язана пористість ґрунту. В темно-сірому опідзоленому ґрунті вона задовільна для орного шару (51 %) і далі падає до 44-50 % [19].

Агрофізичні властивості темно-сірих опідзолених ґрунтів задовільні та добрі, характеризуються достатньо стійким водним режимом. У них помітно зростає кількість водостійких агрегатів, ґрунти менше запливають, рідше утворюється кірка. Суттєво збільшується вологемність, але разом з тим

росте і кількість недоступної вологи. Мають високу природну родючість [19].

Потенціальна родючість темно-сірих опідзолених ґрунтів досить висока. Бонітет їх коливається в межах від 37 у супіщаних до 55 балів у важкосуглинкових різновидах [19].

Нашими дослідженнями встановлено, що в умовах Лісостепу правобережного в межах Вінницької області на темно-сірих опідзолених ґрунтах, де застосовують технології інтенсивної хімізації найвищий вміст гумусу був на полі, де вирощували ріпак озимий – 4,4 %. На ділянці, де вирощували соняшник вміст гумусу був на 0,2 % менший, де вирощували кукурудзу – на 0,7 % менший, ярий ячмінь – на 0,9 % менший і де вирощували озиму пшеницю – на 2,1% менший і склав 2,3 % (табл. 1).

Найвищий вміст гідролізованого азоту був у ґрунті, де вирощували соняшник – 98,0 мг/кг. На ділянці, де вирощували ячмінь ярий та кукурудзу вміст гідролізованого азоту був на 2,1 % менший, де вирощували пшеницю озиму – на 2,8 % менший і де вирощували ріпак озимий – на 3,5 % менший і склав 70,0 мг/кг.

Найвищий вміст рухомого фосфору був у ґрунті, де вирощували кукурудзу – 319,0 мг/кг. На ділянці, де вирощували пшеницю озиму вміст рухомого фосфору був на 1,2 % менший, де вирощували ячмінь ярий – на 3,8 % менший, де вирощували соняшник – на 3,9 % менший і де вирощували ріпак озимий – на 16,0 % менший і склав 159,0 мг/кг.

Найвищий вміст рухомого калію був у ґрунті, де вирощували пшеницю озиму – 239,0 мг/кг. На ділянці, де вирощували ячмінь ярий вміст рухомого калію був на 4,2 % менший, де вирощували соняшник – на 6,9 % менший, де вирощували кукурудзу – на 12,7 % менший і де вирощували ріпак озимий – на 13,9 % менший і склав 100,0 мг/кг.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика темно-сірих опідзолених ґрунтів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах інтенсивної хімізації Лісостепу правобережного (середнє за 2016–2018 рр.)

| Назва культури | Вміст гумусу, % | Вміст основних елементів живлення, мг/кг | | | Вміст кальцію, мг.екв/кг | Кислотність | |
|----------------|-----------------|--|-------|-------|--------------------------|----------------------------|------------|
| | | N | P | K | | Гідролітична, мг.екв/100 г | pH сольове |
| Пшениця озима | 2,3 | 70,0 | 307,0 | 239,0 | 116,0 | 0,97 | 6,1 |
| Ріпак озимий | 4,4 | 63,0 | 159,0 | 100,0 | 164,0 | 1,60 | 5,8 |
| Ячмінь ярий | 3,5 | 77,0 | 281,0 | 197,0 | 148,0 | 0,28 | 7,0 |
| Кукурудза | 3,7 | 77,0 | 319,0 | 112,0 | 148,0 | 0,35 | 6,8 |
| Соняшник | 4,2 | 98,0 | 280,0 | 170,0 | 160,0 | 0,36 | 6,7 |

Найвищий вміст кальцію був у ґрунті, де вирощували ріпак озимий – 164,0 мг.екв/кг. На ділянці, де вирощували соняшник вміст кальцію був на 0,4 % менший, де вирощували ячмінь ярий і кукурудзу – на 1,6 % менший і де вирощували пшеницю озиму – на 4,8 % менший і склав 116,0 мг.екв/кг.

Найвища гідролітична кислотність була у ґрунті, де вирощували ріпак озимий – 1,60 мг.екв/100 г. На ділянці, де вирощували пшеницю озиму гідролітична кислотність була на 0,63 % менша, де вирощували соняшник – на 1,24 % менша, де вирощували кукурудзу – на 1,25 % менша і де вирощували

ячмінь ярий – на 1,32 % менша і становила 0,28 мг.екв/100 г.

Найвище рН сольове було у ґрунті, де вирощували ячмінь ярий – 7,0 рН. На ділянці, де вирощували кукурудзу і соняшник рН сольове було на 0,2 % менше, де вирощували пшеницю озиму – на 0,9 % менше і де вирощували ріпак озимий – на 1,2 % менше і становило 5,8.

Отже, ґрунт, де вирощували пшеницю озиму, мав найменший вміст гумусу, кальцію, але найбільший – калію.

Ґрунт, де вирощували ріпак озимий характеризувався найвищим вмістом гумусу і кальцію, найвищою гідролітичною кислотністю, але найнижчим вмістом гідролізованого азоту, рухомих форм фосфору і калію та найнижчою рН.

Ґрунт, на якому вирощували ячмінь ярий мав найнижчу величину гідролітичної кислотності та найвищу рН.

Ділянка, на якій вирощували кукурудзу, мала найвищий вміст рухомого фосфору, а соняшник – гідролізованого азоту.

При застосуванні технологій ресурсощадної хімізації найвищий вміст гумусу спостерігався у ґрунті, де вирощували пшеницю озиму – 3,4 %.

На ділянці, де вирощували соняшник вміст гумусу був на 0,2 % менший, де вирощували горох – на 0,4 % менший, ячмінь ярий – на 0,5 % менший і де вирощували сою – на 1,1 % менший і склав 2,3 % (табл. 2).

Найвищий вміст гідролізованого азоту був у ґрунті, де вирощували пшеницю озиму, ячмінь ярий та соняшник – 77,0 мг/кг. На ділянці, де вирощували горох вміст гідролізованого азоту був на 0,7 % менший і де вирощували сою – на 1,4 % менший і склав 63,0 мг/кг. Найвищий вміст рухомого фосфору був у ґрунті, де вирощували горох – 249,0 мг/кг. На ділянці, де вирощували сою вміст рухомого фосфору був на 1,3 % менший, де вирощували соняшник – на 8,3 % менший, де вирощували ячмінь ярий – на 16,6 % менший і де вирощували пшеницю озиму – на 19,5 % менший і склав 54,0 мг/кг.

Найвищий вміст рухомого калію був у ґрунті, де вирощували соняшник – 94,0 мг/кг. На ділянці, де вирощували горох вміст рухомого калію був на 0,4 % менший, де вирощували сою – на 2,9 % менший, де вирощували пшеницю озиму – на 4,5 % менший і де вирощували ячмінь ярий – на 4,6 % менший і склав 48,0 мг/кг.

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика темно-сірих опідзолених ґрунтів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах ресурсощадної хімізації Лісостепу правобережного (середнє за 2016–2018 рр.)

| Назва культури | Вміст гумусу% | Вміст основних елементів живлення, мг/кг | | | Вміст кальцію, мг.екв/кг | Кислотність | |
|----------------|---------------|--|-------|------|--------------------------|----------------------------|------------|
| | | N | P | K | | Гідролітична, мг.екв/100 г | pH сольове |
| Пшениця озима | 3,4 | 77,0 | 54,0 | 49,0 | 96,0 | 0,78 | 6,2 |
| Ячмінь ярий | 2,9 | 77,0 | 83,0 | 48,0 | 70,0 | 3,48 | 5,0 |
| Соняшник | 3,2 | 77,0 | 166,0 | 94,0 | 90,0 | 0,76 | 6,2 |
| Сою | 2,3 | 63,0 | 236,0 | 65,0 | 86,0 | 0,48 | 6,4 |
| Горох | 3,0 | 70,0 | 249,0 | 90,0 | 95,0 | 0,31 | 7,2 |

Найвищий вміст кальцію був у ґрунті, де вирощували пшеницю озиму – 96,0 мг.екв/кг. На ділянці, де вирощували горох вміст кальцію був на 0,1 % менший, де вирощували соняшник – на 0,6 % менший, де вирощували сою – на 1,0 % і де вирощували ячмінь ярий – на 2,6 % менший і склав 70,0 мг.екв/кг.

Найвища гідролітична кислотність була у ґрунті, де вирощували ячмінь ярий – 3,48 мг.екв/100 г. На ділянці, де вирощували пшеницю озиму і соняшник гідролітична кислотність була на 2,7 % менша, де вирощували сою – на 3,0 % менша і де вирощували горох – на 3,2 % менша і становила 0,31 мг.екв/100 г.

Найвище рН сольове було у ґрунті, де вирощували горох – 7,2. На ділянці, де вирощували сою рН сольове було на 0,8% менше, де вирощували пшеницю озиму і соняшник – на 1,0 % менше і де вирощували ячмінь ярий – на 2,2 % менше і становило 5,0.

Отже, ґрунт, де вирощували пшеницю озиму мав найменший вміст рухомого фосфору, але найбільший – кальцію.

Ґрунт, де вирощували ячмінь ярий характеризувався найвищою величиною гідролітичної кислотності, але найнижчим вмістом рухомого калію.

Ґрунт, на якому вирощували соняшник мав найвищий вміст рухомого калію. Ґрунт, на якому вирощували сою мав найменший вміст гумусу та гідролізованого азоту.

Ґрунт, на якому вирощували горох мав найнижчу величину гідролітичної кислотності, але найвищу величину рН та вміст рухомого фосфору.

ГДК свинцю у ґрунті становить 6,0 мг/кг. В умовах інтенсивної хімізації найвищий вміст свинцю був виявлений у ґрунті, де вирощували ріпак озимий і кукурудзу – 0,03 мг/кг, що у 200 разів менше ГДК, а на решти варіантах – 0,02 мг/кг, що у 300 разів менше ГДК (табл. 3).

ГДК кадмію у ґрунті становить 0,7 мг/кг. Найвищий вміст кадмію був виявлений у ґрунті, де вирощували ріпак озимий – 0,11 мг/кг, що перевищувало ГДК у 1,6 рази, а на решти варіантах вміст кадмію становив 0,02 мг/кг, що у 35 разів менше ГДК.

ГДК міді у ґрунті становить 3,0 мг/кг. Найвищий вміст міді був виявлений у ґрунті, де вирощували ріпак озимий – 0,2 мг/кг, що у 15 разів менше ГДК, а на решти варіантах – 0,1 мг/кг, що у 30 разів менше ГДК.

ГДК цинку у ґрунті становить 23,0 мг/кг. Найвищий вміст цинку був виявлений у ґрунті, де вирощували ріпак озимий – 2,36 мг/кг, що у 9,7 разів менше ГДК, де вирощували пшеницю озиму – 1,59 мг/кг, що у 14,5 разів менше ГДК, де вирощували кукурудзу – 1,35 мг/кг, що у 17,0 раз менше ГДК, де вирощували соняшник – 1,23 мг/кг, що у 18,7 раз менше ГДК і де вирощували ячмінь ярий – 0,86 мг/кг, що у 26,7 раз менше ГДК.

Вміст рухомих форм важких металів у темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах інтенсивної хімізації Лісостепу правобережного (середнє за 2016–2018 рр.)

| Назва культури | Вміст важких металів, мг/кг | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------|-----|-----------|-----|----------|-----|-----------|------|
| | Pb | | Cd | | Cu | | Zn | |
| | факт. | ГДК | факт. | ГДК | факт. | ГДК | факт. | ГДК |
| Пшениця озима | 0,02±0,01 | 6,0 | 0,02±0,01 | 0,7 | 0,1±0,01 | 3,0 | 1,59±0,2 | 23,0 |
| Ріпак озимий | 0,03±0,01 | | 0,11±0,03 | | 0,2±0,07 | | 2,36±0,2 | |
| Ячмінь ярий | 0,02±0,01 | | 0,02±0,01 | | 0,1±0,01 | | 0,86±0,09 | |
| Кукурудза | 0,03±0,01 | | 0,02±0,01 | | 0,1±0,01 | | 1,35±0,1 | |
| Соняшник | 0,02±0,01 | | 0,02±0,01 | | 0,1±0,01 | | 1,23±0,2 | |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Отже, ґрунт, де вирощували пшеницю озиму мав допустимий вміст свинцю, кадмію, міді та цинку, що не перевищував ГДК.

Ґрунт, де вирощували ріпак озимий характеризувався найвищим вмістом кадмію, міді та цинку.

Ґрунт, на якому вирощували ячмінь ярий мав найменший вміст цинку.

Ґрунт, на якому вирощували кукурудзу та соняшник мав допустимий вміст свинцю, кадмію, міді та цинку, що не перевищував ГДК.

В умовах ресурсощадної хімізації на всіх ґрунтах вміст свинцю у ґрунті становив 0,01 мг/кг, що у 600 разів менше ГДК (табл. 4).

Найвищий вміст кадмію був виявлений у ґрунті, де вирощували ячмінь ярий та соняшник – 0,08 мг/кг, що у 8,8 разів менше ГДК, де вирощували сою – 0,02 мг/кг, що у 35 разів менше ГДК, а на решті варіантах – 0,1 мг/кг, що у 70 разів менше ГДК.

Найвищий вміст міді був виявлений у ґрунті, де вирощували сою – 1,0 мг/кг, що у 3 рази менше ГДК, де вирощували соняшник – 0,86 мг/кг, що у 3,5 рази менше ГДК, де вирощували пшеницю озиму – 0,82 мг/кг, що у 3,6 рази менше ГДК, де вирощували ячмінь ярий – 0,77 мг/кг, що у 3,9 рази менше ГДК і де вирощували горох – 0,68 мг/кг, що у 4,4 рази менше ГДК.

Таблиця 4

Вміст рухомих форм важких металів у темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах ресурсощадної хімізації Лісостепу правобережного (середнє за 2016–2018 рр.)

| Назва культури | Вміст важких металів, мг/кг | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------|-----|-----------|-----|-----------|-----|---------|------|
| | Pb | | Cd | | Cu | | Zn | |
| | факт. | ГДК | факт. | ГДК | факт. | ГДК | факт. | ГДК |
| Пшениця озима | 0,01±0,0 | 6,0 | 0,01±0,0 | 0,7 | 0,82±0,01 | 3,0 | 3,6±0,1 | 23,0 |
| Ячмінь ярий | 0,01±0,0 | | 0,08±0,01 | | 0,77±0,09 | | 6,8±0,4 | |
| Соняшник | 0,01±0,0 | | 0,08±0,01 | | 0,86±0,09 | | 6,5±0,4 | |
| Соя | 0,01±0,0 | | 0,02±0,01 | | 1,0±0,13 | | 4,7±1,1 | |
| Горох | 0,01±0,0 | | 0,01±0,0 | | 0,68±0,2 | | 3,8±0,4 | |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найвищий вміст цинку був виявлений у ґрунті, де вирощували ячмінь ярий – 6,8 мг/кг, що у 3,4 рази менше ГДК, де вирощували соняшник – 6,5 мг/кг, що у 3,5 рази менше ГДК, де вирощували сою – 4,7 мг/кг, що у 4,9 рази менше ГДК, де вирощували горох – 3,8 мг/кг, що у 6,0 разів менше ГДК і де вирощували пшеницю озиму – 3,6 мг/кг, що у 6,4 рази менше ГДК.

Отже, ґрунт, де вирощували пшеницю озиму мав найменший вміст кадмію та цинку.

Ґрунт, де вирощували ячмінь ярий характеризувався найвищим вмістом кадмію та цинку.

Ґрунт, на якому вирощували соняшник мав найвищий вміст кадмію.

Ґрунт, на якому вирощували сою мав найвищий вміст міді.

Ґрунт, на якому вирощували горох мав найменший вміст кадмію та міді.

Порівняння показників родючості і токсичності темно-сірого опідзоленого ґрунту, де застосовували заходи інтенсивної і ресурсощадної хімізації

при вирощуванні сільськогосподарських рослин показало наступне:

- вміст гумусу в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становив 2,3–4,4 %, а за ресурсощадної хімізації був на 1,3 % менше;
- вміст гідролізованого азоту в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становив – 63,0–98,0 мг/кг, а за ресурсощадної хімізації був на 2,1 % менше;
- вміст рухомого фосфору в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становив – 159,0–319,0 мг/кг, а за ресурсощадної хімізації на 8,8 % менше;
- вміст рухомого калію в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становив – 100,0–239,0 мг/кг, а за ресурсощадної хімізації на 9,9 % менше;
- вміст кальцію в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становив – 116,0–164,0 мг.екв/кг, а за помірної хімізації на 5,3

% менше;

- величина гідролітичної кислотності в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становила – 0,35–1,60 мг.екв/100 г, а за ресурсоощадної хімізації на 0,75 % більше;

- величина рН в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становила – 5,8–7,0, а за ресурсоощадної хімізації на 0,3 % більше;

- вміст свинцю в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становила – 0,02–0,03 мг/кг, а за ресурсоощадної хімізації на 0,1 % більше;

- вміст кадмію в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становила –

0,02–0,11 мг/кг, а за ресурсоощадної хімізації на 0,1 % менше;

- вміст міді в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становила – 0,1–0,2 мг/кг, а за ресурсоощадної хімізації на 0,1 % більше;

- вміст цинку в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної хімізації становила – 0,86–2,36 мг/кг, а за ресурсоощадної хімізації – 3,6–6,8 мг/кг, що на 3,5 % більше.

Визначено залишковий вміст пестицидів (γ – ГХЦГ, ДДТ) у темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні пшениці озимої, ячменю ярого, соняшнику, сої та гороху (табл. 5).

Таблиця 5

Залишковий вміст пестицидів у темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах інтенсивної та ресурсоощадної хімізації Лісостепу правобережного (середнє за 2016–2018 рр.)

| Назва культури | Вміст пестицидів, мг/кг | | | |
|----------------|-------------------------|-----|-------|-----|
| | γ – ГХЦГ | | ДДТ | |
| | факт | ГДК | факт | ГДК |
| Пшениця озима | <0,02 | 0,5 | <0,02 | 0,2 |
| Ячмінь ярий | <0,02 | | <0,02 | |
| Соняшник | <0,02 | | <0,02 | |
| Соя | <0,02 | | <0,02 | |
| Горох | <0,02 | | <0,02 | |

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За результатами досліджень встановлено, що залишкова кількість пестицидів у темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах інтенсивної та ресурсоощадної хімізації землеробства була значно нижча за ГДК – менше 0,02 мг/кг γ – ГХЦГ при ГДК 0,5 мг/кг та менше 0,02 мг/кг ДДТ при ГДК 0,2 мг/кг, що становить менше похибки приладу.

Отже, в умовах інтенсивної та ресурсоощадної хімізації землеробства, накопичення залишків пестицидів γ – ГХЦГ та ДДТ у темно-сірих опідзолених ґрунтах не виявлено.

Висновки

Отже, за результатами досліджень встановлено, що при застосуванні технологій ресурсоощадної хімізації вміст гумусу у темно-сірих опідзолених ґрунтах дослідних господарств становив 2,3–3,4%, гідролізованого азоту – 63,0–77,0 мг/кг, рухомого фосфору – 54,0–249,0 мг/кг, рухомого калію – 48,0–94,0 мг/кг, вміст кальцію – 70,0–96,0 мг.екв/кг, гідролітична кислотність темно-сірого опідзоленого ґрунту становила 0,31–3,48 мг.екв/100 г, рН сольове – 5,0–7,2.

На темно-сірих опідзолених ґрунтах дослідних господарств, де застосовують технології інтенсивної хімізації вміст гумусу становив 2,3–4,4 %, гідролізованого азоту – 70,0–98,0 мг/кг, рухомого фосфору – 159,0–319,0 мг/кг, рухомого калію – 100,0–239,0 мг/кг, вміст кальцію – 116,0–164,0 мг.екв/кг, гідролітична кислотність становила 0,28–1,60 мг.екв/100 г, рН сольове було у межах 5,8–7,0 рН.

Вміст рухомих форм важких металів в темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах інтенсивної та ресурсоощадної хімізації практично не відрізнявся і становив: вміст рухомих форм свинцю – 0,01–0,03 мг/кг, вміст рухомих форм кадмію – 0,01–0,11 мг/кг, вміст рухомих форм міді – 0,1–1,0 мг/кг, вміст рухомих форм цинку – 0,86–6,50 мг/кг.

Залишкова кількість пестицидів у темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в умовах інтенсивної та ресурсоощадної хімізації землеробства була значно нижча за ГДК – менше 0,02 мг/кг γ – ГХЦГ при ГДК 0,5 мг/кг та менше 0,02 мг/кг ДДТ при ГДК 0,2 мг/кг.

Список літератури

1. Про стан родючості ґрунтів України. Київ, 2010. URL: file:///C:/Users/admin/Desktop/stan_gruntiv.pdf.
2. Клименко М.О., Борисюк Б.В., Колесник Т.М. Збалансоване використання земельних ресурсів: навч. посіб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. 552 с.
3. Фурдичко О.І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія. Київ: ДІА, 2014. 432 с.
4. Тараріко О.Г., Ємельчнова Ж.Л., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Формування агросфери України за принципами Конференції Ріо. Екологічний вісник. 2014. №4. С.26–28.
5. Хилько М.І. Екологічна безпека України: навчальний посібник. Київ, 2017. 267 с.

6. Мазур В.А., Врадій О.І. Моніторинг забруднення ґрунтів важкими металами науково-дослідної ділянки в НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. 2019. №13. С. 16–24.
7. Забруднення радіонуклідами сільськогосподарських угідь, URL: <http://www.iogu.gov.ua/monitorynh-objektiv-dovkilliya/radionuklidy>.
8. Гуроров О.І. Проблеми сталого землекористування у сільському господарстві: теорія, методологія, практика: монографія. Харків: ХНАУ, 2010. 405 с.
9. ДСТУ ISO 10381-1:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо складання програм відбирання проб. [Чинний від 2006.04.01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 36 с.
10. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. [Чинний від 2008.01.01]. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 16 с.
11. ДСТУ 4770:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю (цинку, кадмію, заліза, кобальту, міді, нікелю, хрому, свинцю) в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії. [Чинний від 2009.01.01]. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 117 с.
12. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів. С.А. Балюк, В.О. Барахтян, М.Є. Лазебна; за ред. Балюка С.А.Х., 2004. С. 193–210.376.
13. ДСТУ ISO 10390: 2001 Якість ґрунту. Визначення рН. [Чинний від 2003.01.01]. К. Держстандарт України, 2003. 14 с.
14. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.
15. ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності. [Чинний від 2015.01.01]. К. Мінекономрозвитку України, 2015. 10 с.
16. ДСТУ 7863:2015 Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфілда. [Чинний від 2016.01.01]. К. УкрНДНЦ, 2016. 9 с.
17. ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. [Чинний від 2003.01.01]. К. Держспоживстандарт України, 2003. 12 с.
18. Яковець Л.А., Ватаманюк О.В. Особливості накопичення свинцю і кадмію у зерні злакових культур у процесі зберігання. Органічне агровиробництво: освіта і наука: Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 1 листопада 2018 р.). Київ, 2018. С. 69–71.
19. Мислива Т.М. Мідь у ґрунтах Житомирського Полісся. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. Науково-теоретичний збірник. 2010. № 2 (27). С. 30–45.