

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

*Присвячується 85-річчю НУВГП*

# **ВІСНИК**

**НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Збірник наукових праць**

**В И П У С К 3 (39)**

**Частина 1**

**Рівне 2007**

У збірнику опубліковані наукові статті з раціонального використання природних ресурсів, сільськогосподарських меліорацій, гідротехнічних споруд, будівництва, машинознавства. Призначений для наукових працівників, інженерів, аспірантів та студентів навчальних закладів.

#### Редакційна колегія

**Гурин В.А.**, д.т.н., професор, ректор НУВГП, відповідальний редактор;

**Гіроль М.М.**, д.т.н., професор, проректор з наукової роботи НУВГП, заст. відповідального редактора; **Рокочинський А.М.**, д.т.н., професор, НУВГП, відповідальний секретар; **Бабич Є.М.**, д.т.н., професор, НІВГП; **Будз М.Д.**, д.геогр.н., професор, НУВГП; **Веремєєнко С.І.**, д.с.-г.н., професор, НУВГП; **Власюк А.П.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Вознюк С.Т.**, д.с/г.н., професор, НУВГП; **Дворкін Л.Й.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Клименко М.О.**, д.с.-г.н., професор, НУВГП; **Кірюнов В.М.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Кожушко Л.Ф.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Кравець С.В.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Лазарчук М.О.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Науменко І.І.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Орлов В.О.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Пугачов Є.В.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Ричков П.А.**, д. архітектури, професор, НУВГП; **Рябенко О.А.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Слюсарчук В.Ю.**, д.ф.-м.н., професор, НУВГП; **Сухарєв Е.О.**, к.т.н., професор, НУВГП; **Хлапук М.М.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Черняга П.Г.**, д.т.н., професор, НУВГП; **Яцков М.В.**, к.т.н., доцент, НУВГП.

Технічний секретар – Шалупіна Т.Г.

Збірник наукових праць затверджений Президією ВАК України як фахове видання з технічних наук (Постанова президії ВАК України від 8 вересня 1999 р. № 01-05/9, Бюлетень ВАК України № 5, 1999 р., пер. № 2) та з сільськогосподарських наук (Постанова президії ВАК України від 9 червня 1999 р. № 1-05/7, Бюлетень ВАК України № 4 1999 р., пер. № 1)

Матеріали збірнику розглянуті і рекомендовані до видання на Вченій раді університету 29 червня 2007 р., протокол № 6.

Адреса редколегії: 33028 м. Рівне, вул. Соборна, 11, НУВГП  
© Національний університет водного господарства  
та природокористування, 2007

Господаренко Г.М., д. с.-г. н., Прокопчук І.В., к. с.-г. н. (Уманський державний аграрний університет, м. Умань)

## **ДИНАМІКА КИСЛОТНОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ РІВНІВ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ**

**У статті наведено дані про вплив тривалого (з 1964 р.) застосування різних рівнів та систем удобрення в польовій сівозміні на зміну кислотно-основних властивостей чорнозему опідзоленого.**

**The paper contains the data concerning the effect of long-term (from 1964) application of various levels of fertilizers and fertilization systems in field rotation on the variation of acid-main properties of chernozem opodzolic.**

**В умовах сучасного ведення сільського господарства відмічається інтенсифікація процесів підкислення орного шару чорноземів, що призводить до збільшення площ кислих ґрунтів. В Україні серед орних земель нараховується 4451 тис. га кислих ґрунтів, у тому числі сильно кислих (з  $\text{pH} < 4,5$ ) – 379 тис. га, середньо кислих ( $\text{pH} 4,6\text{--}5,0$ ) – 1187 тис. га і слабо кислих ( $\text{pH} 5,1\text{--}5,5$ ) – 2885 тис. га [1]. Особливо багато кислих ґрунтів у зонах Полісся і Лісостепу. У таких областях, як Закарпатська та Івано-Франківська, частка кислих ґрунтів складає 70%, Чернігівська, Житомирська, Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Сумська, Херсонська і Черкаська – більше 50% [2]. Кислотно-основні властивості ґрунтів мають великий вплив на ріст, розвиток, процес обміну речовин у рослинах і поживний режим ґрунту [3] їх змінам у значній мірі піддаються всі ґрунти [4], в тому числі і чорноземи, не зважаючи на відносно високу потенційну їх родючість [5].**

**В умовах інтенсивного землеробства кислотність ґрунту є величиною динамічною. Вона залежить не тільки від умов утворення ґрунтів, але і від їх використання, рівня застосування засобів хімізації [6].**

**У період інтенсивної хімізації, особливо в умовах незбалансованого застосування мінеральних добрив, широко поширились процеси вторинного підкислення ґрунтів, навіть нейтральних за своєю природою чорноземів [7].**

**Реакція ґрунту значно впливає на розвиток рослин і ґрунтових мікроорганізмів, на швидкість і направленість хімічних та біологічних процесів, що відбуваються в ньому. Засвоєння рослинами елементів живлення, діяльність ґрунтових мікроорганізмів, мінералізація органічних речовин, розклад ґрунтових мінералів та розчинення важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси у значній мірі залежать від реакції ґрунту**

[8]. На кислих ґрунтах ефективність мінеральних добрив в 1,5 – 2 рази нижча, ніж на слабокислих або нейтральних і відповідно урожайність сільськогосподарських культур знижується на 15–20% [2]. Встановлено, що для ґрунтів Лісостепу оптимальне значення  $pH = 6,5-7,0$ , а гідролітична кислотність не повинна перевищувати 1,8 смоль/кг при ступені насичення ґрунту основами не нижче 90% [9].

Підкислення ґрунтів відбувається в основному за рахунок підвищеного відчуження кальцію і магнію на утворення врожаю, вимивання та ерозії, а також на нейтралізацію фізіологічно кислих мінеральних добрив [10].

Одним із факторів який сприяє підвищенню деградації ґрунтів, і як наслідок погіршенню їх властивостей, є інтенсивний механічний обробіток та екстенсивний характер їх використання, що і призводить до порушення природних процесів ґрунтоутворення. На орних землях завжди більші втрати обмінних основ та елементів живлення внаслідок їх вилугування із кореневмісного шару.

Тривале систематичне застосування мінеральних добрив, як вказують багаточисельні дослідження, призводить до глибоких змін агрохімічних властивостей ґрунту: кислотних, поживного режиму, фізичних, фізико-хімічних, ферментативних і ряду інших, навіть на високобуферних ґрунтах (на чорноземах, особливо на вилугуваних та опідзолених). Змін зазнають перш за все кислотно-основні властивості [11].

Широке застосування засобів хімізації і дія техногенних факторів призводять до значного посилення навантаження на ґрунт. Усе частіше продуктивність культур обмежується погіршенням колоїдно-хімічних властивостей ґрунту. В даний час підкислення ґрунтів є одним із основних ґрунтово-деградаційних процесів, через який найбільш чітко проявляється дія техногенного забруднення [12].

Зміну кислотних властивостей ґрунту в процесі землекористування вивчали багато вчених, проте результати виявились неоднозначні і суперечливі. Як правило, відзначається загальний напрямок змін кислотно-основних властивостей ґрунту в бік їх погіршення.

**Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі Уманського державного аграрного університету, яке розміщено в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровського-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції.**

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. За своїми ознаками і властивостями він займає проміжне місце між темно-сірим лісовим ґрунтом і чорноземом типовим [13].

Характерною особливістю цього ґрунту є глибоке промивання карбонатів – на 50–70 см нижче гумусового горизонту. Ступінь насиченості основами у шарі ґрунту 0–20 см становить 80–95%, потенційна кислотність коливається від 1,7 до 5,7 смоль/кг ґрунту, максимальна ємність вбирання катіонів – 29,2–31,5 смоль/кг ґрунту.

На період закладання досліду (1964 р.) орний шар ґрунту характеризувався такими показниками: вміст гумусу (за методом Тюріна) – 3,31%, легкогідролізованого азоту (за методом Тюріна – Кононової) – 48 мг/кг, рухомих фосфатів (за методом Труога) – 150, обмінного калію (за методом Бровкіної) – 90 мг/кг,  $pH_{KCl}$  – 6,2, гідролітична кислотність – 2,5 смоль/кг, ступінь насиченості основами – 95%. У цілому властивості ґрунту і рельєф дослідного поля Уманського державного аграрного університету відповідає основним ґрунтовим різновидностям помірно-континентальної східноєвропейської ґрунтово-кліматичної фації, в межах якої можуть бути поширені отримані в досліді результати.

Дослідну частину роботи виконано в умовах стаціонарного польового досліду (номер реєстрації УААН 094) який ведеться з 1964 року. Суть його – 10-пільна польова сівозміна (конюшина – озима пшениця – цукрові буряки – кукурудза – горох – озима пшениця – кукурудза на силос – озима пшениця – цукрові буряки – ячмінь + багаторічні тарви) розгорнута в часі і просторі, що дає змогу щорічно отримувати дані для всіх культур сівозміни і виявляти вплив агрометеорологічних факторів на їх продуктивність та ефективність добрив. Добрива в досліді вносяться у 3-х рівнях: у першому рівні за мінеральної системи –  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , органічної – 9 т/га гною, органо-мінеральної – 4,5 т/га гною +  $N_{22}P_{34}K_{18}$ . Дози внесення основних елементів живлення за органо-мінеральної системи удобрення скореговані з відповідними рівнями мінеральної. Розміщення варіантів послідовне. Повторення досліду триразове. Загальна площа дослідної ділянки 170 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>. Для закладання дослідів використовували напівперепрілий підстилковий солом'яний гній великої рогатої худоби, аміачну селітру, суперфосфат гранульований, калій хлористий.

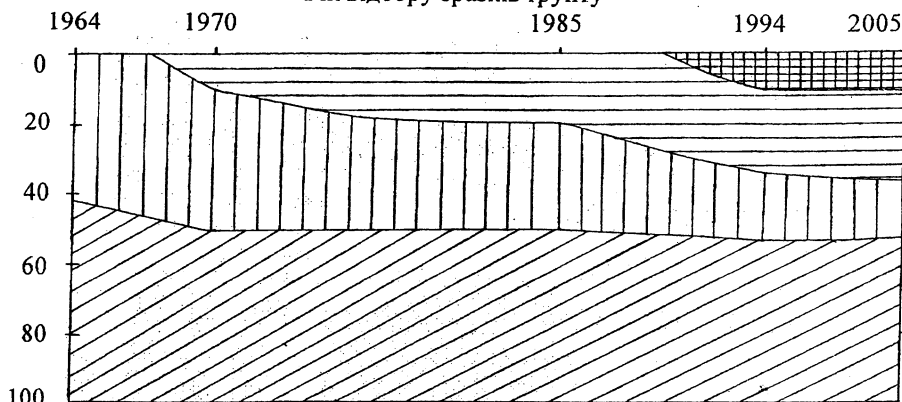
У відібраних згідно програми досліджень зразках ґрунту визначали:

- величину  $pH$  ґрунту – в 0,1 М розчині хлориду калію за допомогою стандартного електрода за ГОСТ 26483–85;
- гідролітичну кислотність – за методом Каппена в модифікації ЦІНАО – ГОСТ 26212–91;
- обмінний кальцій – ГОСТ 26487–85;
- суму ввібраних основ за методом Каппена – витісненням 0,1 Н розчином  $HCl$  при співвідношенні ґрунт : розчин – 1 : 5 – ГОСТ 27821–88;

Опрацювання й узагальнення результатів дослідів та спостережень проводили, використовуючи методи математичної статистики (кореляційного, регресійного і дисперсійного аналізів) [14].

**Реакція ґрунту** є одним із важливих інтегральних показників його родючості. Як показали дослідження, вона істотно залежить як від системи удобрення у польовій сівозміні, так і доз добрив (рис.).

**Без застосування добрив**  
Рік відбору зразків ґрунту



**Варіант N<sub>135</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>**

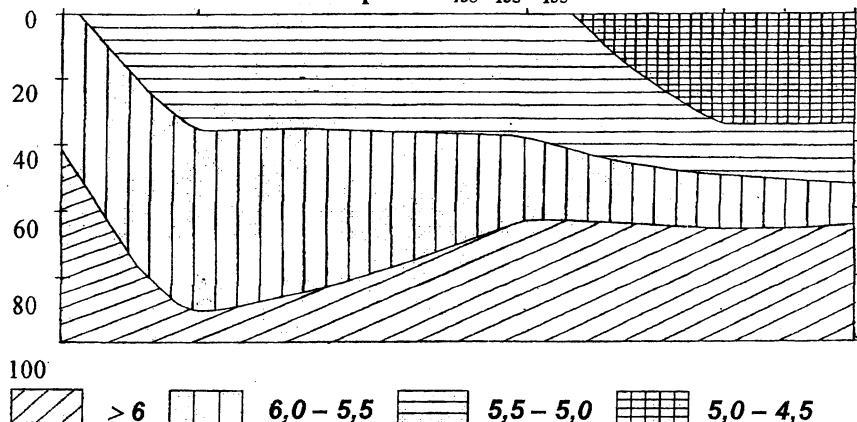


Рис. Динаміка кислотності ( $pH_{KCl}$ ) чорнозему опідзоленого у польовій сівозміні

Показники кислотності ґрунту за тривалий час землеробського його використання значно погіршилися.

Щорічне інтенсивне використання чорнозему опідзоленого знижує активність процесів його саморегуляції як системи. Чорноземні ґрунти які піддаються обробітку втрачають матеріальну основу родючості і практично повністю позбавляються потужного фактору самовідтворення і саморегуляції. Так, кислотність чорнозему опідзоленого зазнала змін не лише у шарі ґрунту 0-20 см, але і в більш глибоких шарах ґрунту.

Дослідження показали, що зміни відбулись уже після шести років використання ґрунту в сільськогосподарському виробництві, і цей процес не припинявся протягом усіх років проведення досліджень. Зниження кислотності ни-

жчих шарів ґрунту у варіанті  $N_{135}P_{135}K_{135}$  пояснюється інтенсивним розкладом гуматів кальцію верхніх його шарів і вимиванням кальцію у нижчі. Тому найбільш інтенсивно підкисленню піддається орний шар ґрунту. Основна форма потенційної кислотності ґрунтів лісостепових районів – гідролітична. За тривалого застосування різних видів і доз добрив вона також зазнала значних змін (таблиця).

Таблиця

Динаміка кислотно-основних показників шару ґрунту за різних рівнів та систем удобрення в польовій сівозміні (середнє 1964–2005 рр.)

| Варіант досліджу                                                  | Рік дослідження |      |      |      |      | НІР <sub>05</sub> |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|-------------------|
|                                                                   | 1964            | 1970 | 1985 | 1994 | 2005 |                   |
| Нг, смоль/кг                                                      |                 |      |      |      |      |                   |
| Без добрив                                                        | 2,1             | 3,2  | 3,8  | 3,7  | 3,6  | 0,2               |
| N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>                | 2,5             | 3,9  | 4,3  | 4,8  | 5,2  | 0,3               |
| Гній 18 т                                                         | 2,3             | 3,5  | 3,9  | 3,6  | 3,5  | 0,2               |
| Гній 13,5 т +<br>N <sub>67</sub> P <sub>102</sub> K <sub>54</sub> | 2,2             | 3,3  | 3,7  | 3,8  | 3,9  | 0,3               |
| НІР <sub>05</sub>                                                 | 0,5             | 0,3  | 0,3  | 0,5  | 0,4  | —                 |
| Са, смоль/кг                                                      |                 |      |      |      |      |                   |
| Без добрив                                                        | 22,5            | 21,6 | 19,7 | 18,5 | 19,2 | 1,3               |
| N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>                | 20,9            | 20,1 | 18,8 | 17,1 | 18,3 | 1,2               |
| Гній 18 т                                                         | 21,6            | 21,3 | 19,2 | 19,7 | 20,4 | 1,1               |
| Гній 13,5 т +<br>N <sub>67</sub> P <sub>102</sub> K <sub>54</sub> | 21,1            | 20,9 | 19,1 | 18,1 | 18,9 | 1,2               |
| НІР <sub>05</sub>                                                 | 1,7             | 1,4  | 1,7  | 1,3  | 1,2  | —                 |
| S, смоль/кг                                                       |                 |      |      |      |      |                   |
| Без добрив                                                        | 26,2            | 23,3 | 21,6 | 21,2 | 22,3 | —                 |
| N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>                | 24,8            | 21,1 | 19,2 | 19,7 | 20,1 | —                 |
| Гній 18 т                                                         | 25,7            | 24,1 | 20,4 | 22,6 | 21,7 | —                 |
| Гній 13,5 т +<br>N <sub>67</sub> P <sub>102</sub> K <sub>54</sub> | 25,2            | 23,7 | 19,7 | 21,5 | 21,4 | —                 |

Чорнозем опідзолений у природному стані має досить низький рівень гідролітичної кислотності (1,7 смоль/кг у шарі 0–20 см) і тому не потребує вапнування для підвищення його родючості. Систематичне застосування мінеральних добрив призвело до збільшення гідролітичної кислотності, причому зі збільшенням дози добрив збільшувалась і негативна їх дія. У процесі його використання під культурами польової сівозміни показник гідролітичної кислотності значно підвищувався, тобто в ґрунтового вбиральному комплексі збільшився вміст іонів водню та алюмінію і зменшився вміст обмінного кальцію. Роль кальцію у ґрунті важко переоцінити. Наведені в таблиці дані

свідчать про те, що у шарі ґрунту 0–20 см на період закладання вміст його становив 20,9–22,5 смоль/кг, тобто ґрунт був досить добре ним забезпечений. За багато років землеробського використання пройшло значне зменшення його запасів.

**Таким чином:** 1. Чорноземні ґрунти Правобережного Лісостепу, які використовуються для вирощування польових культур, є одним з найвразливіших компонентів природно-антропогенних ландшафтів. Сукупність таких факторів, як розорювання, рівень застосування мінеральних добрив, кислі атмосферні опади, культури кальцефіли чинить значний вплив на кислотно-основні властивості ґрунту. При цьому ґрунт не завжди може протистояти їх негативному впливу, що погіршує умови росту і розвитку рослин. 2. Кислотність ґрунту – один з найчутливіших показників, який показує ступінь змін кислотно-основних його властивостей під впливом добрив та інших техногенних факторів. Не зважаючи на те, що на шляху підкислюючи факторів чорнозем опідзолений має такий ефективний геохімічний бар'єр, як нейтральні і лужні підорні шари ґрунту, питання застосування вапняних добрив слід насамперед розглядати як захід компенсації відчуження кальцію за межі орного шару.

1. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства // За ред. В.В. Медведєва, М.В. Лісового. – Харків: ШТРИХ. – 2001. – 100 с. 2. Корчинская Е. Ударим известью по почвам // Агроперспектива. – 2000. – №6. – С. 42–44. 3. Филон И.И. Влияние длительного применения удобрений и орошения на физико-химические свойства черноземов типичных различного гранулометрического состава // Агрохимия. – 1997. – №12. – С. 12–16. 4. Амиров М.Б. Оптимизация содержания гумуса при длительном сельскохозяйственном использовании почвы // Эффективные приемы воспроизводства плодородия почв, совершенствование технологий возделывания, создание и внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур. – Уфа. – 1995. – С. 30–37. 5. Небытов В.Г. Влияние известкования на агрохимические показатели чернозёма выщелоченного, урожайность культур в севообороте при применении минеральных удобрений // Агрохимия. – 2004. – № 9. – С. 48–55. 6. Мазур Г.А., Медвідь Г.К., Сімачинський В.М. Підвищення родючості кислих ґрунтів. – К.: Урожай, 1984. – 176 с. 7. Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л. Меліорація кислих ґрунтів // Ресурсозберігаючі технології хімічної меліорації ґрунтів в умовах земельної реформи. – К., 2000. – С. 3–21. 8. Смирнов П.М. Методы химической мелиорации почв. Известкование и гипсование // Агрохимия / Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 148–182. 9. Методические рекомендации по известкованию кислых почв в Украинской ССР / Под ред. Г.А. Мазура. – К.: МСХ УССР. ЮО ВАСХНИЛ. – 1984. – 30 с. 10. Дегодюк Е.Г. Екологічні проблеми землеробства в ХХІ столітті // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Землеробство України в ХХІ столітті”. – К.: 2000. – С. 4–7. 11. Тараріко О.Г. Охорона і відтворення родючості ґрунтів – запорука сталого розвитку аграрних виробничих систем України // Матеріали міжнародної конференції “Сталий розвиток агроєкосистем”. – К., 2002. – С. 10–13. 12. Господаренко Г.М. Зміни кислотно-основних властивостей чорнозему опідзоленого при тривалому застосуванні різних систем удобрення // 36. наук. пр. Уманської сільськогосподарської академії. – Умань, 1998. – С. 24–30. 13. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. – К.: Сільгоспосвіта, 1994. – 344 с. 14. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища школа, 1994. – С. 134–197.



|             |                                                                                                        |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Шевчук І.В. | Екотоксикологічна оцінка мінеральних добрив при використанні їх на темно – сірих лісових ґрунтах ..... | 165 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МЕЛІОРАЦІЇ, ВИКОРИСТАННЯ МЕЛІОРАТИВНИХ ЗЕМЕЛЬ

|                                                                                 |                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Балаєв А.Д.,<br>Бикова О.Є.                                                     | Органічна речовина чорнозему звичайного за ресурсозберігаючих технологій у рослинництві .....                                                                             | 175 |
| Балюк С.А.,<br>Ладних В.Я.,<br>Воротинцева Л.І.,<br>Лісняк А.А.,<br>Солоха М.О. | Оцінка еколого-агромеліоративного стану зрошуваних і вилучених зі зрошення земель з застосуванням гіс-картографування та комплексні прийоми управління їх родючістю ..... | 181 |
| Басовець О.В.                                                                   | Оцінка даних агроєкологічного моніторингу земель на прикладі господарства ДГ “Городецьке” Володимирецького району Рівненської області .....                               | 188 |
| Богданенко О.В.,<br>Чабан В.Й.,<br>Касянчук С.О.                                | Методика розрахунку водоподачі на зрошувальних системах .....                                                                                                             | 195 |
| Веремеєнко С.І.                                                                 | Оцінка водного режиму ґрунтів Полісся України..                                                                                                                           | 203 |
| Вознюк С.Т.                                                                     | Природні та антропогенні умови і фактори формування ґрунтового покриву Північно-Західного регіону України та їх врахування при землеробському його використанні .....     | 209 |
| Волк П.П.,<br>Мендусь С.П., Му-<br>ранов В.Г.,<br>Рокочинський А.М.             | Удосконалення моделі оптимізації параметрів сільськогосподарського дренажу .....                                                                                          | 215 |
| Гаврилюк В.А.,<br>Ковальчук Н. С.                                               | Добрива нового покоління та ефективність їх використання .....                                                                                                            | 222 |
| Гамкало З.Г.                                                                    | Роль активної фази органічної речовини ґрунту в регулюванні доступності калію у симбіотрофному комплексі ґрунт-рослина .....                                              | 230 |

|                                                                                      |                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Гаськевич В.Г.                                                                       | Трансформація загальних фізичних властивостей лучних ґрунтів долини ріки Полтви під впливом осушення .....                           | 236 |
| Господаренко Г.М.,<br>Прокопчук І.В.                                                 | Динаміка кислотності чорнозему опідзоленого за тривалого застосування різних рівнів та систем удобрення у польовій сівозміні .....   | 242 |
| Грінченко Т.О.,<br>Журавльова І.М.,<br>Маклюк О.І.                                   | Реакція мікробіоценозів чорнозему типового на рівень його забруднення важкими металами .....                                         | 248 |
| Долженчук В.І.,<br>Чечелюк Н.Г.,<br>Кір'янчук К.І.,<br>Музика В.І.,<br>Кучерова А.В. | Оцінка резервів і якості органічних добрив (на прикладі Рівненської області) .....                                                   | 255 |
| Драб Р.Р.                                                                            | Діагностика функціонування ґрунтового покриву басейну ріки Горинь за допомогою оціночних показників буферності .....                 | 261 |
| Зінчук П.Й.,<br>Трускавецький Р.С.                                                   | Вплив осушення та сільськогосподарського використання на трансформацію торфових ґрунтів Полісся .....                                | 267 |
| Канівець С.В.                                                                        | Чорноземи північні (опільські) з деградованим аграрним горизонтом (про темнозабарвлені ґрунти з "другим гумусовим горизонтом") ..... | 276 |
| Кирилюк В.П.                                                                         | Вплив вологозабезпечення вегетаційного періоду на вологість ґрунту і водоспоживання люцерни в правобережному лісостепу України ..... | 282 |
| Коваль С.І.                                                                          | Біологічна активність торфового ґрунту в залежності від варіанту удобрення .....                                                     | 288 |
| Козак В.М.                                                                           | Вплив системи утримання саду на фізичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту .....                                           | 294 |