

## **ВПЛИВ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РІВЕНЬ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАНІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПОСУШЛИВОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*У статті наведено динаміку основних показників родючості тривало зрошуваного темно-каштанового ґрунту залежно від застосування мінеральних добрив у ланці «пшениця озима – кукурудза на зерно» (2007-2009 рр.) семипільної зерно-кормової сівозміни, порівняно з неудобреним масивом і незрошуваними аналогами.*

**Ключові слова:** ґрунт, зрошення, мінеральне удобрення, родючість.

*В статье показана динамика основных показателей плодородия длительно орошаемой темно-каштановой почвы в зависимости от применения минеральных удобрений в звене «пшеница озимая – кукуруза на зерно» семипольного зерно-кормового севооборота в сравнении с неудобрённым массивом и неорошаемым аналогом.*

**Ключевые слова:** почва, орошение, минеральное удобрение, плодородие.

*In the article the dynamics of basic indexes of fertility the protractedly irrigated dark-chestnut soil depending on application of fertilizers in the seven-year grain-fodder crop rotation link «winter wheat – corn on grain» (2007-2009 year) are shown comparatively with the unfertilized array and nonirrigated analogues.*

**Key words:** soil, irrigation, mineral fertilizer, fertility.

**Постановка проблеми.** У зоні південного Степу України найбільш ефективними і стабільними заходами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є застосування зрошення і удобрення. Регулювання водного режиму ґрунту поливами та його поживного режиму за допомогою мінеральних добрив сприяє найповнішому використанню ґрунтових і кліматичних природних ресурсів, генетичних можливостей сортів і гібридів рослин, підвищенню ефективності землеробства та виробництва продукції сільського господарства.

Однак інтенсифікація виробництва з використанням водних меліорацій та застосуванням засобів хімізації досить часто пов'язана з низкою проблем і негативних явищ, що знижують їх ефективність. Це вторинне засолення й осолонцювання ґрунтів, їх деградація і зниження родючості.

У зв'язку з цим на зрошуваних землях півдня України актуальним є питання розробки екологічно збалансованих систем землеробства, зокрема таких, що забезпечують одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур за умови збереження і підвищення родючості ґрунтів, охорони навколишнього середовища, поліпшення агроекологічного стану зрошуваних ландшафтів.

**Стан вивчення проблеми.** Проблемам впливу зрошення й удобрення на стан родючості ґрунтів в зоні південного Степу України присвячений досить широкий спектр досліджень [1-4]. Багаторічні досліді, проведені на зрошувальних системах півдня України, показали, що за 20-40 років зрошення реакція ґрунтів на поливи неоднакова. У деяких випадках зміни складу і властивостей ґрунтів практично не відбувається, очевидно є тільки направленість ґрунтотворних процесів. Результати інших досліджень фіксують істотні зміни, які підлягають кількісній оцінці і впливають на родючість ґрунтів.

Одним з головних факторів формування ґрунтово-меліоративного стану зрошуваних земель є хімічний склад поливної води. Результати багаторічних досліджень свідчать, що загальна мінералізація поливної води на зрошувальних системах півдня України змінюється в досить широких межах – від 0,3 до 3,5 г/л і більше і залежить в основному від її якості у джерелі зрошення [5]. Разом з цим, як показали проведені дослідження, тривале зрошення навіть прісними водами істотно і негативно впливає на ґрунтовий вбирний комплекс та властивості ґрунтів [6].

Сучасний еколого-меліоративний стан зрошуваних ґрунтів півдня України характеризується активними процесами осолонцювання, засолення і де гуміфікації [7].

На зрошуваних ґрунтах потреба вирощуваних культур у волозі оптимізується, продуктивність їх зростає, а разом із цим збільшується і винос елементів живлення сформованим урожаєм. Багато дослідників вважають, що до деградації ґрунтів та їх виснаження призвело і надалі призводить скорочення застосування органічних та мінеральних добрив [8]. Але ефективність унесення підвищених норм мінеральних добрив обмежується процесами вторинного осолонцювання. Урожаї культур при цьому знижуються, а негативні ґрунтові процеси без застосування певних агромеліоративних заходів прогресують [9].

**Завдання і методика досліджень.** Мета досліджень полягає у вивченні рівня родючості темно-каштанового ґрунту під впливом довгострокового зрошення водою підвищеної мінералізації та систематичного застосування добрив при вирощуванні польових культур в умовах посушливого Степу. На основі отриманих результатів необхідно позначити шляхи покращення стану ґрунту та підвищення його рівня родючості.

Дослідження проводили в умовах стаціонарного польового досліді Інституту землеробства південного регіону НААНУ.

Довгостроковий стаціонарний польовий досліді закладено у 1970 році. Тип сівозміни – зерно-кормова. Чергування культур: люцерна 3-х років використання, пшениця озима, кукурудза на зерно, кукурудза МВС, пшениця озима.

Площа посівної ділянки – 220,5 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Агротехніка вирощування культур – рекомендована зональна [10]. Поливи культур у досліді здійснювали дощувальною машиною ДДА – 100 МА водою із Інгuleцької зрошувальної системи при настанні вологості ґрунту у шарі 0-70 см 70 % НВ. Мінералізація води у роки досліджень становила 1,381-1,817 г/дм<sup>3</sup>, хлоридно-сульфатного магнієво-натрієвого хімічного складу.

Дослідження виконувалися протягом 2007-2009 рр. у ланці сівозміни: пшениця озима – кукурудза на зерно. До схеми досліді було включено по дві градації доз унесення мінеральних добрив: під пшеницю озиму – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> (I) і N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> (II); під кукурудзу на зерно – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> (I) і N<sub>150</sub>P<sub>90</sub> (II).

Основні показники, які характеризують стан родючості ґрунту, визначали за такими методиками: загальний гумус – за Тюрінім у модифікації Сімакова і Нікітіна, нітрати – колориметричним методом з дисульфифеноловою кислотою за Грандваль-Ляжу; рухомий фосфор – колориметричним методом за Мачигінім, обмінний калій – методом полуменевої фотометрії [11].

**Результати досліджень.** Хімічний аналіз відібраних зразків ґрунту показали, що мінеральні добрива в період виходу пшениці озимої в зиму як у неполивних, так і зрошуваних умовах, підвищують уміст загального гумусу в ґрунті. Причому на фоні зрошення, порівняно з неудобреним варіантом, у шарі ґрунту 0-30 см при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> цей показник збільшився на 11,9; N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> – на 16,9; а без поливу – на 6,8 та 10,7 відносних відсотків відповідно (рис. 1).

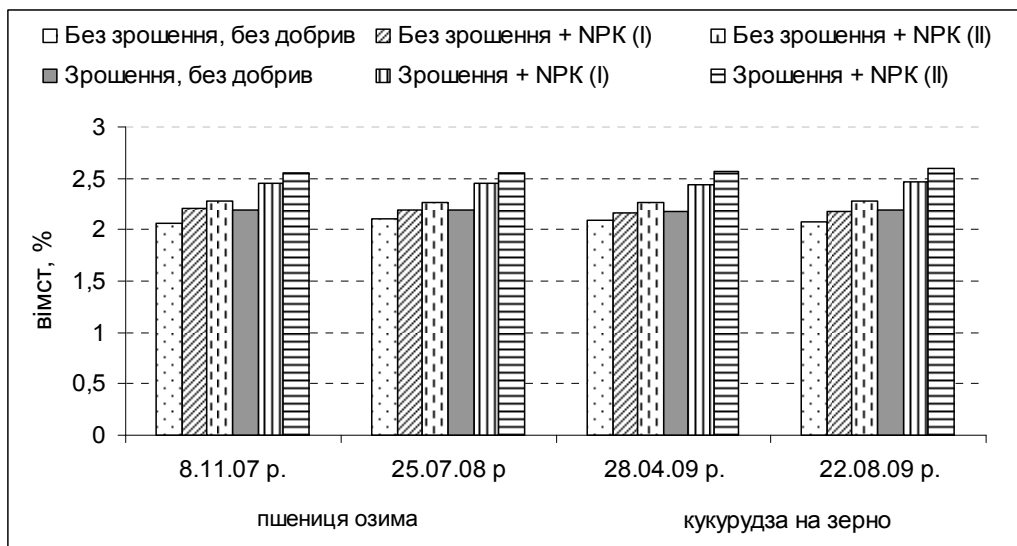


Рис. 1. Динаміка вмісту гумусу у орному шарі ґрунту залежно від зрошення та мінерального удобрення, %

Привертає увагу те, що зрошення як на неудобреному, так і удобреному фонах, сприяє збільшенню загального гумусу.

Порівняно з незрошуваним і неудобреним варіантом цей показник збільшився при зрошенні

на 6,3; на фоні внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – на 11,4; а N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> – на 12,3 відносних відсотків.

Аналогічну залежність у вмісті гумусу від мінеральних добрив і зрошення спостерігали і при збиранні врожаю зерна пшениці озимої.

Проведена статистична обробка показників умісту гумусу в 0-30 см шарі ґрунту за 37-річний період досліджень виявила несуттєвий кореляційний зв'язок ( $r = 0,159$ ;  $R^2 = 0,026$ ) щодо зміни цього показника у варіантах без зрошення та без добрив. У зрошуваних умовах без застосування добрив отримано середню ступінь зв'язку ( $r = 0,662$ ;  $R^2 = 0,438$ ), а при сумісній дії зрошення і добрив – високу ( $r = 0,899$ ;  $R^2 = 0,808$ ).

Аналогічну залежність умісту гумусу від мінеральних добрив і зрошення спостерігали і при збиранні врожаю зерна кукурудзи.

Відповідно до одержаних даних, унесення азотного добрива, порівняно з неудобренным контролем, суттєво підвищило вміст нітратів у період виходу пшениці озимої в зиму (рис. 2). Значної різниці в цьому показникові між удобреними варіантами, за винятком варіанта 6, не встановлено. У фазу повної стиглості зерна озимої пшениці спостерігали тенденцію збільшення вмісту нітратів у 0-30 см шарі ґрунту як у неполивних, так і у зрошуваних умовах при підвищенні доз азотного добрива.

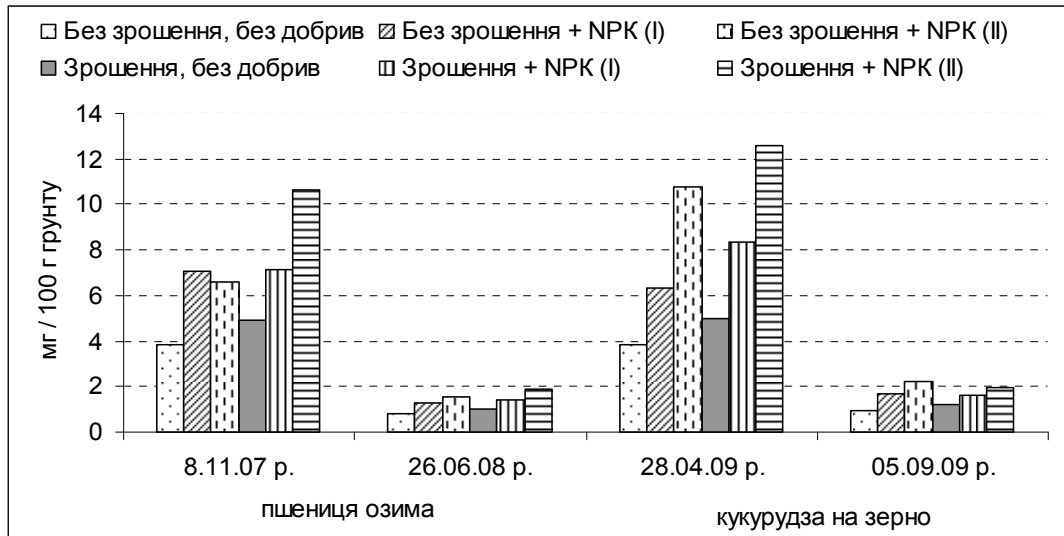


Рис. 2. Динаміка вмісту нітратів у орному шарі ґрунту залежно від зрошення та мінерального удобрення, мг/100 г

Відповідно до одержаних даних, унесення азотного добрива, порівняно з неудобренным контролем, суттєво підвищило вміст нітратів у період сходів кукурудзи. Значної різниці в цьому показникові між удобреними варіантами, за винятком варіантів 3 та 6, не встановлено. У період повної стиглості зерна кукурудзи спостерігали тенденцію збільшення вмісту нітратів у 0-30 см шарі ґрунту, як у неполивних, так і у зрошуваних умовах при підвищенні доз азотного добрива.

Вміст рухомого фосфору в зрошуваному ґрунті, як у неудобреному, так і в удобрених варіантах, був більшим, ніж без поливу. Тобто, зрошення позитивно позначилось на вмісті цього елемента живлення в ґрунті (рис. 3).

Спостереження свідчать, що в процесі вегетації пшениці озимої вміст рухомого фосфору у ґрунті зменшується. Встановлено, що в 0-30 см шарі ґрунту за період від уходу пшениці озимої в зиму до колосіння цей показник зменшився в незрошуваному і неудобреному варіантах на 7,2; удобреному:  $N_{60}P_{60}K_{30}$  – на 25,0;  $N_{90}P_{90}K_{60}$  – на 34,6 відносних відсотків. Це пов'язано з різним рівнем накопичення надземної маси озимою пшеницею.

Упродовж вегетації кукурудзи вміст рухомого фосфору у ґрунті зменшується. Встановлено, що в

0-30 см шарі ґрунту за період від сходів кукурудзи до повної стиглості зерна цей показник зменшився в незрошуваному і неудобреному варіантах на 37,1; удобреному:  $N_{60}P_{60}$  – на 50,1;  $N_{150}P_{90}$  – на 52,3 відносних відсотків. Це пов'язано з різним рівнем накопичення надземної маси рослинами кукурудзи.

Результати польових досліджень свідчать, що на фоні зрошення в 0-30 см шарі ґрунту перед виходом пшениці озимої в зиму в неудобреному варіанті обмінного калію містилось більше, порівняно з незрошуваним варіантом, на 5,9; удобреному  $N_{60}P_{60}K_{30}$  – на 4,0;  $N_{90}P_{90}K_{60}$  – на 2,3 відносних відсотків (рис. 4).

За період від виходу цієї культури в зиму до колосіння вміст обмінного калію в шарі ґрунту 0-30 см зменшується в неудобреному і незрошуваному варіантах на 25,9; удобреному  $N_{90}P_{90}K_{60}$  – на 27,9; а при зрошенні – відповідно на 27,2 і 26,1 відносних відсотків, тобто змінюється практично в однаковій мірі.

У ланці сівозміни, де вирощували кукурудзу на зерно, на фоні зрошення в орному шарі ґрунту (0-30 см) неудобреного варіанта в період сходів обмінного калію містилось більше, порівняно з незрошуваним, – на 6,2; удобреному:  $N_{60}P_{60}$  – на 2,0;  $N_{150}P_{90}$  – на 2,1 відносних відсотків.

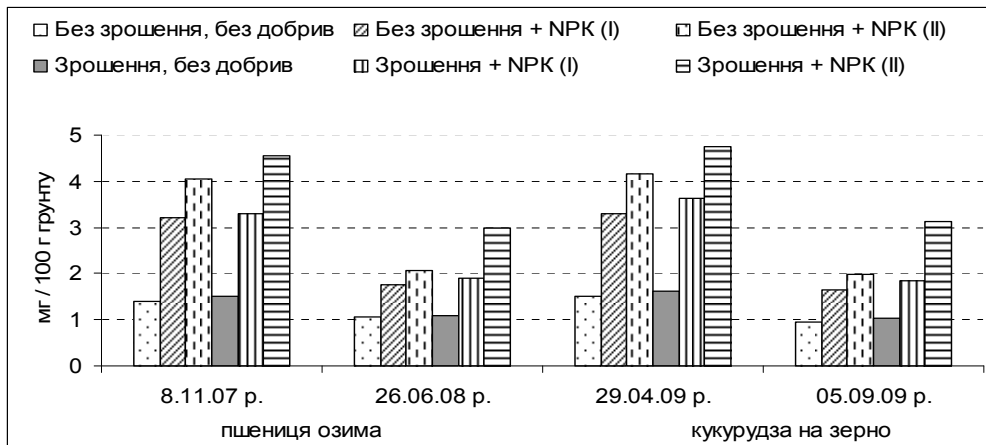


Рис. 3. Динаміка вмісту рухомого фосфору в орному шарі ґрунту залежно від зрошення та мінерального удобрення, мг/100 г

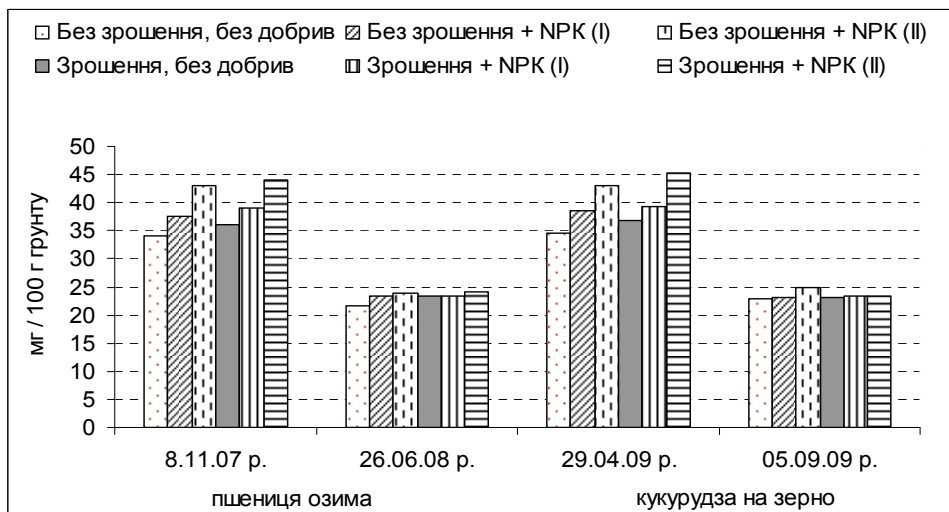


Рис. 4. Динаміка вмісту обмінного калію в орному шарі ґрунту залежно від зрошення та мінерального удобрення, мг/100 г

За період від сходів цієї культури до збирання врожаю вміст обмінного калію в шарі ґрунту 0-30 см зменшується в неудобреному і незрошуваному варіантах на 33,8; удобреному  $N_{150}P_{90}$  – на 42,2; а при зрошенні – відповідно на 37,4 і 48,0 відсотків, тобто змінюється практично в однаковій мірі.

**Висновки.** При систематичному застосуванні оптимальних норм мінеральних добрив під кожен

культуру у складі семипільної сівозміни, в якій посіви люцерни займають 42,8 % загальної площі, стан родючості темно-каштанового ґрунту за показниками вмісту гумусу, нітратного азоту, рухомого фосфору і обмінного калію значно покращується. В більшій мірі позитивні тенденції в цих процесах спостерігаються в умовах зрошення і відповідного внесення мінеральних добрив підвищеною нормою.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Системи удобрення сільськогосподарських культур / [І. Д. Філіп'єв, В. В. Гамаюнова, С. А. Балюк та ін.] // Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / [під ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташук]. – К. : Аграрна наука, 2009. – С. 279–299.
2. Філіп'єв І. Д. Баланс азота в зерно-кормовому севообороті в залежності від норм азотних добрив / І. Д. Філіп'єв, В. І. Криштопа // Орошаемое земледелие. – К., 1985. – Вип. 30. – С. 24–26.
3. Гамаюнова В. В. Сучасний стан, проблеми та перспективи застосування добрив у зрошуваному землеробстві південної зони України / Гамаюнова В. В., Філіп'єв І. Д., Сидякіна О. В. // Вісник Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва. – Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Харків, 2004. – № 1. – С. 181–186.
4. Філіп'єв І. Д. Врожай зерна зрошуваної кукурудзи залежно від систематичного внесення у сівозміні різних норм азотного добрива на півдні України / Філіп'єв І. Д., Ісакова Г. М., Влащук О. С. // Зрошуване землеробство : Міжвід. темат. наук. зб. – Херсон : Айлант, 2007. – Вип. 48. – С. 93–96.

5. Лозовіцький П. С. Гідрохімічна характеристика і іригаційна оцінка води основних джерел зрошення півдня України / П. С. Лозовіцький // Меліорація і водне господарство. – К., 1997. – Вип. 84. – С. 71–83.
6. Досвід застосування вапняка як меліоранта на зрошуваних землях / [Т. О. Васил'єва, О. В. Овчиннікова, В. В. Колесніков, Р. О. Бабушкіна] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [hidrotechnik.ru/perspektiva6/perspekti18.html](http://hidrotechnik.ru/perspektiva6/perspekti18.html).
7. Кириленко В. М. Економіко-екологічні проблеми розвитку Приморського регіону України / В. М. Кириленко // Зб. наук. праць Вінницького держ. аграрного університету. – Вінниця. – 2002. – Вип. 13. – С. 135–137.
8. Сафонова О. П. Шляхи відновлення родючості темно-каштанових ґрунтів при зрошенні водами підвищеної мінералізації / О. П. Сафонова, А. В. Мелашич // Таврійський науковий вісник : зб. наукових праць. – Херсон : Айлант, 2003. – Вип. 27. – С. 144–150.
9. Медведєв В. В. Деградація ґрунтів – пріоритетна проблема / В. В. Медведєв // Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2001. – № 8. – С. 82–84.
10. Система ведення сільського господарства Херсонської області. Ч. 1. Землеробство / [В. С. Авраменко, В. В. Артюшенко, А. А. Суворов та ін.]. – Херсон : Айлант, 2004. – 262 с.
11. Практикум по почвознавченню / [под ред. И. С. Кауричева]. – М. : Колос, 1980. – 272 с.

Рецензенти: Філіп'єв І. Д. – д.с.-г.н., професор;  
Чорний С. Г. – д.с.-г.н., професор.

© Гамаюнова В. В., Роменський В. Ю.,  
Марущак Г. М., Воронюк З. С., 2011

Стаття надійшла до редколегії 19.02.2011 р.