

## ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ І МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА РІВЕНЬ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**В. Ю. Роменський**

*Інститут рису НААН України*

*У статті наведено динаміку основних показників родючості тривало зрошеного темно-каштанового ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур залежно від застосування мінеральних добрив у ланці пшениця озима – кукурудза на зерно (2008–2009 рр.) семипільної зерно-кормової сівозміни порівняно з неудобреним фоном і незрошуваними аналогами.*

**Ключові слова:** ґрунт, зрошення, мінеральні добрива, родючість.

Найбільш ефективними і стабільними заходами інтенсифікації аграрного виробництва у зоні південного Степу України є зрошення і удобрення. Регулювання водного режиму ґрунту за допомогою поливів, а поживного – шляхом внесення мінеральних добрив сприяє найбільш повному використанню ґрунтових і кліматичних природних ресурсів культурами, генетичних можливостей сортів і гібридів рослин, підвищенню ефективності землеробства і виробництва сільськогосподарської продукції. Проте інтенсифікація виробництва з використанням водної меліорації та застосування засобів хімізації досить часто пов'язана з низкою проблем і негативних явищ, що знижують ефективність. Це вторинне засолення і осолонцювання ґрунтів, їх деградація, як наслідок – зниження родючості земель.

Тому актуальним є питання розробки на зрошуваних землях півдня України екологічно збалансованих систем землеробства, зокрема таких, що забезпечать одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур за умов збереження і підвищення родючості ґрунтів, охорони навколишнього середовища, поліпшення агроекологічного стану зрошуваних ландшафтів.

Проблемам впливу зрошення і удобрення на стан родючості ґрунтів в зоні південного Степу України присвячено багато досліджень [1, 2]. Багаторічні дослідження, проведені в умовах зрошувальних систем півдня України, показали, що за 20–40 років зрошення реакція ґрунтів на поливи неоднакова. У деяких випадках зміни складу і властивостей ґрунтів практично не відбуваються, очевидно є тільки спрямованість ґрунтоутворних процесів. Результати інших досліджень фіксують істотні зміни, які піддаються кількісній оцінці і впливають на родючість ґрунтів. Одним з головних факторів формування ґрунтово-меліоративного складу зрошуваних земель є хімічний склад поливної води. Результати багаторічних досліджень свідчать, що загальна мінералізація поливної води в 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 в джерелі зрошення [3]. Як показали проведені дослідження, тривале зрошення, навіть прісними водами, істотно і негативно впливає на ґрунтовий вбирний комплекс і властивості ґрунтів [4]. Сучасний еколого-меліоративний стан зрошуваних ґрунтів півдня України характеризується активними процесами осолонцювання, засолення і дегуміфікації [5].

На зрошуваних ґрунтах потреба вирощуваних культур у запасах вологи оптимізується, а разом з цим зростає продуктивність і винос елементів живлення сформованим урожаєм. Багато дослідників вважають, що деградацію ґрунтів та їх виснаження викликає скорочення обсягів застосування органічних і мінеральних добрив [6]. Але ефективність внесення підвищених норм мінеральних добрив обмежується процесами вторинного осолонцювання. Урожай культур при цьому знижується, а негативні ґрунтові процеси без застосування певних агро-меліоративних заходів прогресують [7].

Мета досліджень полягає у вивченні рівня родючості темно-каштанового ґрунту під впливом довгострокового зрошення водою підвищеної мінералізації та систематичного зас-

тосування добрив при вирощуванні польових культур в умовах Степу і на цій основі визначити шляхи поліпшення стану ґрунту та зростання рівня його родючості.

Дослідження проводили в умовах стаціонарного польового дослідження Інституту землеробства південного регіону. Довгостроковий стаціонарний польовий дослід закладено у 1970 р. 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 типова для даної зони [8]. Поливи культур у досліді проводили водою з Інгулецької зрошувальної системи дощувальною машиною ДДА-100 МА. Мінералізація води становить 1,381–1,817 г/дм<sup>3</sup>.

Дослідження виконувалися впродовж 2008–2009 рр. у ланці сівозміни: пшениця озима – кукурудза на зерно. До схеми досліді були включені по дві градації норм внесення 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 родючості ґрунту визначали за такими методиками: загальний гумус за Тюрнімом у модифікації Сімакова і Никітіна, нітрати – колориметричним методом з дисульфохеноловою кислотою за Грандваль-Ляжу; рухомі сполуки фосфору та калію за Мачигініним – колориметрично та методом полуменевої фотометрії відповідно.

Розглянувши результати з урожайності сільськогосподарських культур (табл.), можна зробити висновок, що за роки досліджень приріст врожаю був досить суттєвим. Так, за рахунок зрошення і використання мінеральних добрив вдалося збільшити врожайність культур сівозміни. На зрошенні рівень врожайності культур у варіанті без добрив зріс на 27–41%, а при внесенні мінеральних добрив підвищився на 25–53%. Найбільший врожай, був отриманий у варіантах з внесенням NPK (II) в умовах зрошення – в середньому 6,48 т/га зерна пшениці озимої та 9,06 т/га – кукурудзи, приріст становив 53 та 48 % відповідно.

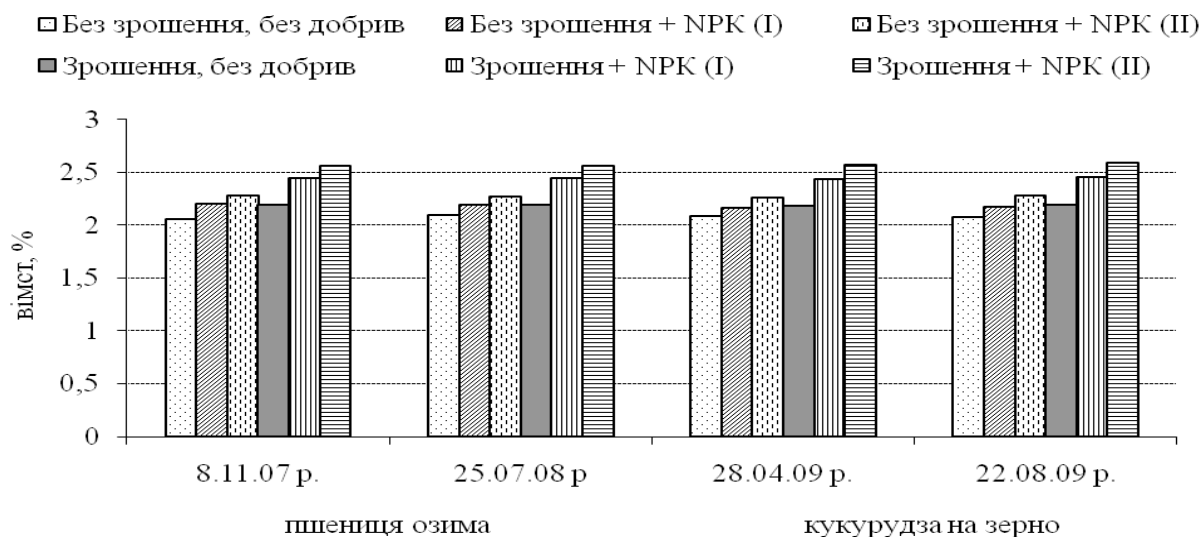
***Урожайність пшениці озимої і кукурудзи на зерно залежно від зрошення та використання мінеральних добрив, т/га (2008–2009 рр.)***

Зрошення (фактор А)	Рівень мінерального живлення (фактор В)		
	без добрив	NPK (I)	NPK (II)
Пшениця озима (2008 р.)			
Без зрошення	3,34	4,28	4,65
Зрошення	4,23	5,88	6,48
NIP <sub>05</sub> A = 0,2; B = 0,2; AB = 0,3			
Кукурудза на зерно (2009 р.)			
Без зрошення	4,37	5,46	6,20
Зрошення	6,12	7,59	9,06
NIP <sub>05</sub> A = 0,4; B = 0,5; AB = 0,7			

На фоні зрошення, порівняно з неудобреним варіантом, в 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 відсотка відповідно (рис. 1). Зрошення як на неудобреному, так і удобреному фоні сприяє збільшенню вмісту загального гумусу.

Порівняно з незрошуваним і удобреном 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 відсотка. Аналогічна залежність вмісту гумусу від мінеральних добрив і зрошення була і при збиранні врожаю зерна пшениці озимої.

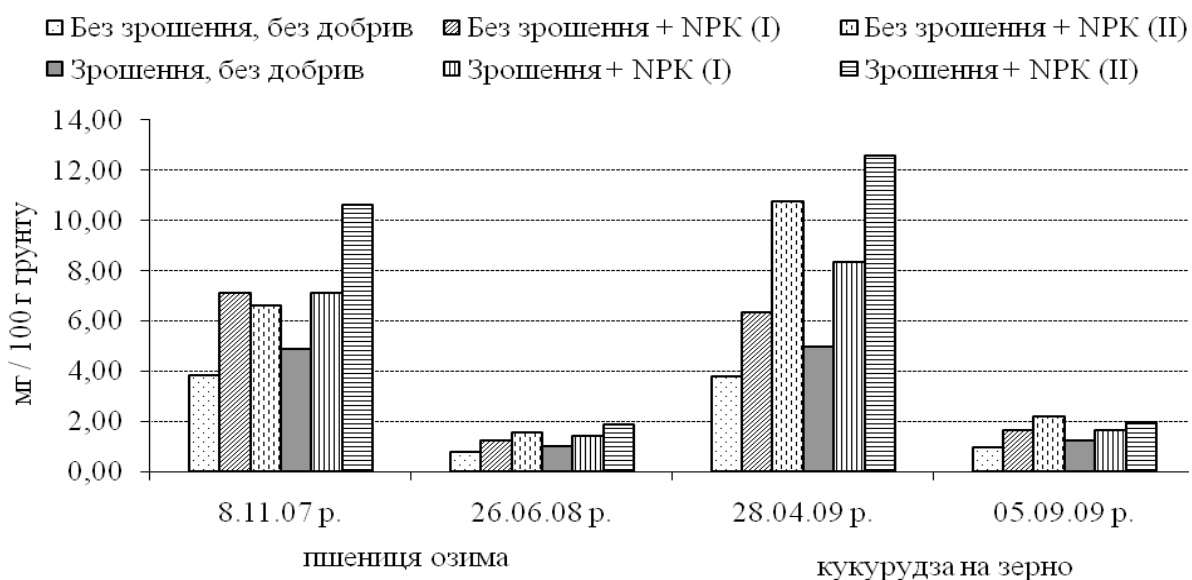
Проведена статистична обробка показників вмісту гумусу в шарі ґрунту 0–30 см за 39-річний період досліджень виявила несуттєвий кореляційний зв'язок ( $r = 0,159$ ;  $R^2 = 0,026$ ) щодо зміни цього показника у варіантах без зрошення та добрив. В зрошуваних умовах без застосування добрив був середній зв'язок ( $r = 0,662$ ;  $R^2 = 0,438$ ), а при сумісній дії зрошення і добрив – високий ( $r = 0,899$ ;  $R^2 = 0,808$ ).



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

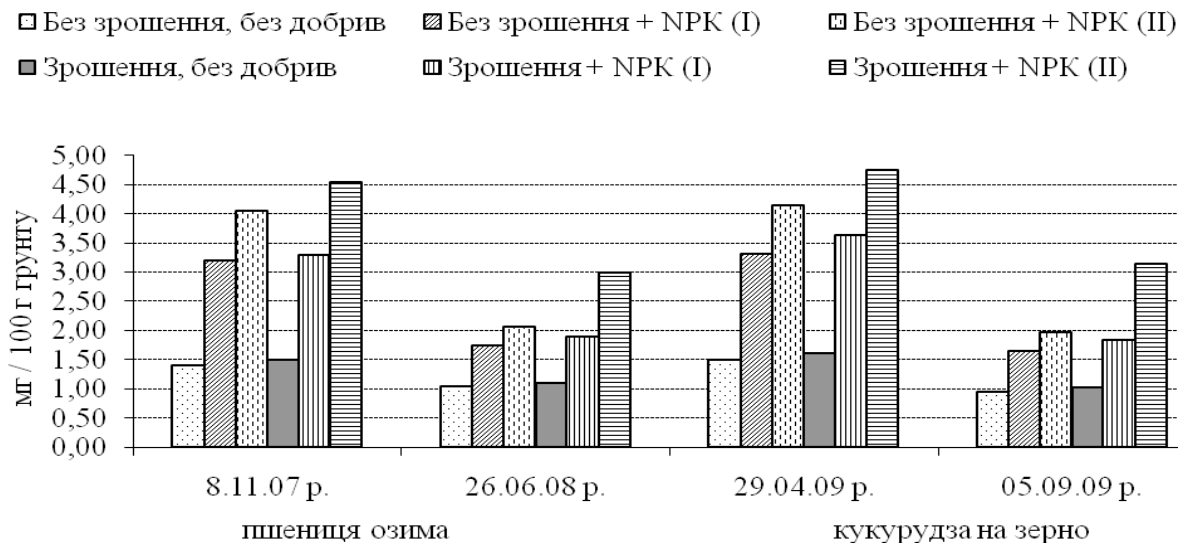
Аналогічна залежність вмісту гумусу від мінеральних добрив і зрошення була і при збиранні врожаю зерна кукурудзи.

Відповідно до одержаних даних з внесення азотного добрива, порівняно з неудобренним контролем, суттєво підвищувався вміст нітратів в період входження пшениці озимої в зиму (рис. 2). Значної різниці між показниками удобрених варіантів, за виключенням варіанту 6, не встановлено. В період повної стиглості зерна озимої пшениці простежувалася тенденція до збільшення вмісту нітратів в 0–30 см шарі ґрунту як в неполивних, так і в зрошуваних умовах при підвищенні норм азотного добрива.



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

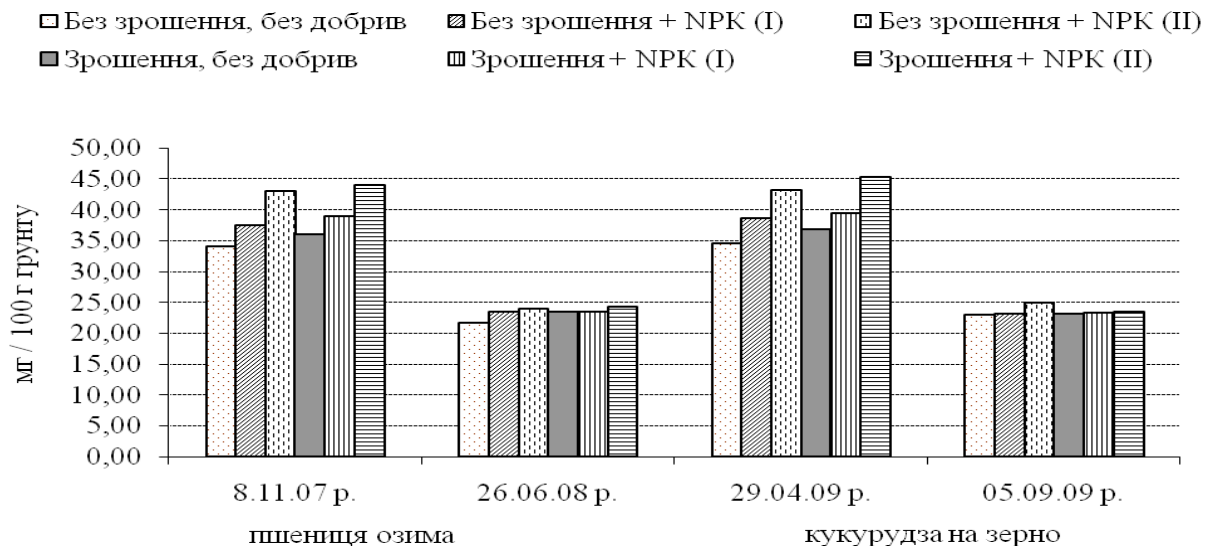
Згідно з одержаними даними щодо внесення азотних добрив, порівняно з неудобренным контролем, в період сходів кукурудзи значно підвищувався вміст нітратів, проте значної різниці між удобреними варіантами, за виключенням варіанту 3 та 6, не встановлено. При настанні повної стиглості зерна кукурудзи було збільшення вмісту нітратів в 0–30 см шарі ґрунту при підвищенні норм азотного добрива як в неполивних, так і в зрошуваних умовах.



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

Вміст рухомого фосфору в ґрунті в умовах зрошення як в неудобреному, так і в удобреному варіантах був більший, ніж без поливу. Тобто зрошення позитивно впливає на вміст цього елемента живлення в ґрунті (див. рис. 3).

Спостереження свідчать, що в процесі вегетації пшениці озимої вміст рухомого фосфору в ґрунті зменшується. Встановлено, що в 0–30 см шарі ґрунту за період від входження пшениці озимої в зиму до колосіння цей показник зменшився: в незрошуваному і неудобреному варіанті – на 7,2; удобреному  $N_{60}P_{60}K_{30}$  – на 25,0;  $N_{90}P_{90}K_{60}$  – на 34,6 відсотка в зв'язку з різним рівнем накопичення надземної маси рослинами озимої пшениці.



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

В процесі вегетації кукурудзи вміст рухомого фосфору у ґрунті зменшується. Встановлено, що в 0–30 см шарі ґрунту за період від сходів кукурудзи до повної стиглості 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 відсотка в зв'язку з різним рівнем накопичення надземної маси рослинами кукурудзи.

Результати польових дослідів свідчать, що на фоні зрошення в 0–30 см шарі ґрунту перед входженням пшениці озимої в зиму у 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 відносного відсотка (див. рис. 4).

За період від входження озимини в зиму до колосіння вміст обмінного калію в шарі ґрунту 0–30 см в неудобреному і незрошуваному варіантах знизився на 25,9, удобреному  $N_{90}P_{90}K_{60}$  – на 27,9, а при зрошенні – відповідно на 27,2 і 26,1 відносного відсотка, тобто змінювався практично однаковою мірою.

В ланці сівозміни, де вирощували кукурудзу на зерно, на фоні зрошення в орному шарі ґрунту (0–30 см) в період сходів у варіанті без добрив обмінного калію містилось більше порівняно з незрошуваним варіантом – на 6,2; удобреному  $N_{60}P_{60}$  – на 2,0;  $N_{150}P_{90}$  – на 2,1 відносного відсотка.

### Висновки

При систематичному застосуванні оптимальних норм мінеральних добрив у семи-пільній сівозміні, в якій посіви люцерни займають 42,8 % загальної площі, родючість темно-каштанового ґрунту за вмістом нітратного азоту, рухомого фосфору і обмінного калію значно покращується. Вміст гумусу в ґрунті за два роки майже не змінився у стаціонарному досліді. Але зміни, які відбулися за рахунок тривалого зрошення та систематичного застосування мінеральних добрив (протягом 39 років), помітні. Так, в контролі вміст гумусу в період проведення досліджень становив 2,06–2,10 %, а у варіанті з внесенням рекомендованої дози мінеральних добрив в умовах зрошення – 2,54–2,59 %. Більшою мірою позитивні тенденції в цих процесах простежуються в умовах зрошення і внесення мінеральних добрив в підвищених дозах. Врожайність сільськогосподарських культур в досліді була вищою також у варіантах з внесенням підвищеної норми мінеральних добрив в поливних умовах.

### Бібліографічний список

1. Філіп'єв І. Д. Системи удобрення сільськогосподарських культур // Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / Під ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташука. – К.: Аграр. наука, 2009. – С. 279–299.
2. Филипьев И. Д. Баланс азота в зерно-кормовом севообороте в зависимости от норм азотных удобрений / И. Д. Филипьев, В. И. Криштопа // Орошаемое земледелие. – К., 1985. – Вып. 30. – С. 24–26.
3. Лозовіцький П. С. Гідрохімічна характеристика і іригаційна оцінка води основних джерел зрошення півдня України / П. С. Лозовіцький // Меліорація і водне господарство. – К., 1997. – Вып. 84. – С. 71–83.
4. Васил'єва Т. О. Досвід застосування вапняка як меліоранта на зрошуваних землях / Т. О. Васил'єва [та ін.] // [hidrotechnik.ru/perspektiva6/perspekti18.html](http://hidrotechnik.ru/perspektiva6/perspekti18.html).
5. Кириленко В. М. Економіко-екологічні проблеми розвитку приморського регіону України / В. М. Кириленко // Зб. наук. пр. Вінницького держ. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2002. – Вып. 13. – С. 135–137.
6. Сафонова О. П. Шляхи відновлення родючості темно-каштанових ґрунтів при зрошенні водами підвищеної мінералізації / О. П. Сафонова, А. В. Мелашич // Таврійський науковий вісн.: зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 2003. – Вып. 27. – С. 144–150.
7. Медведев В. В. Деградація ґрунтів – пріоритетна проблема / В. В. Медведев // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2001. – № 8. – С. 82–84.
8. Система ведення сільського господарства Херсонської області / В.С. Авраменко [та ін.]. – Херсон: Айлант, 2004. – 262 с. – (Ч. 1. Землеробство).