

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПІСЛЯЖНИВНИХ ПОСІВІВ ПРОСА В АГРОМЕЛІОРАТИВНОМУ ПОЛІ РИСОВОЇ СІВОЗМІНИ

Н.М. Єфімова, кандидат сільськогосподарських наук
Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті наведено результати досліджень з визначення впливу мінеральних добрив на вміст рухомих елементів живлення у ґрунті та урожайність проса при вирощуванні його у післяжнивних посівах із застосуванням зрошення способом затоплення

Ключові слова: просо, мінеральні добрива, агро меліоративне поле, урожайність.

Постановка проблеми. Підвищити коефіцієнт використання рисових систем, які займають на Україні площу майже 60 тис. га, можна за рахунок ефективного використання агро меліоративного поля, тобто вирощування 2-х урожаїв зернових культур. При цьому, разом із більш раціональним використанням зрошуваних земель, можна покращити ґрунтові умови рисових сівозмін, бо при вирощуванні рису в беззмінних посівах спостерігається деградація ґрунтів, погіршуються їх меліоративні, фізичні та агрохімічні властивості і, як наслідок, знижується родючість [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вирощування проса в післяжнивних посівах в умовах півдня України можливе лише за рахунок проведення зрошення та внесення мінеральних добрив, що є вирішальним у отриманні високих урожаїв культури [2, 3].

Постановка проблеми. Оскільки вирощування проса в агро меліоративному полі рисової сівозміни обумовлено специфічними умовами (проведення зрошення поверхневим способом), актуальним є дослідження процесів, які відбуваються в ґрунтовому середовищі як при вирощуванні післяжнивних посівів проса, так і визначенні вмісту поживних речовин, які

залишаються в ґрунті. У зв'язку з тим, що коренева система проса розміщується у верхніх шарах ґрунту, просо відзначається високою вибагливістю до наявності мінеральних речовин у легкодоступній формі [4]. Основним джерелом азотного живлення рослин є азот легкогідролізований, який добре засвоюється її кореневою системою та біологічними організмами. Щодо інших поживних елементів, просо перш за все потребує фосфору, який засвоюється протягом усього періоду вегетації [5, 6]. У зв'язку з цим, визначення ролі азотно-фосфорного живлення має важливе значення для формування високих урожаїв проса в умовах короткочасного затоплення ґрунтів.

Умови проведення досліджень. Дослідження проводили протягом 2008-2010 рр. на полях Інституту рису НААН України, що розташований у Скадовському районі Херсонської області. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий залишково-солонцюватий з низьким вмістом рухомого азоту, середнім та підвищеним – сполук фосфору і калію.

Агротехніка вирощування проса була загальноприйнятою для умов зони, окрім агротехнічних заходів, що досліджували [7]. Попередником проса була пшениця озима на зерно, після збирання якої проводили вологозарядковий полив методом затоплення чеку. По мірі підсихання ґрунту вносили мінеральні добрива у дозах $N_{45}P_{30}$ та $N_{90}P_{60}$, застосовували сульфат амонію та суперфосфат подвійний.

Після внесення добрив проводили оранку на глибину 20-22 см, культивацію на глибину 4-6 см та допосівне прикочування. Сівбу проса сорту Веселоподолянське 176 проводили зерно-трав'яною сівалкою (СЗТ-3,6) рядковим способом з глибиною загортання насіння 4-5 см та нормою висіву 4 млн схожих насінин на 1 га. Строк сівби проса – друга декада липня. Після сівби поле прикочували. У період вегетації проса проводили вегетаційний полив методом короткочасного напуску води в чеки.

Збирання проса здійснювали суцільним способом комбайном Yanmar SA-760 при досяганні 80-85% зерен у більшості волотей.

Роки за дефіцитом вологозабезпечення відносились до вологого (2008 р.), посушливого (2009 р.) та гостропосушливого (2010 р.).

Результати досліджень. Агрохімічний аналіз ґрунту проводили за основними фазами росту й розвитку проса (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив мінеральних добрив на вміст елементів живлення у 0-30 см шарі ґрунту впродовж вегетації проса (середнє за 2008-2010 рр.)

Рівень мінерального живлення	Фаза вегетації проса	Вміст, мг/100 г ґрунту		
		азот легкогідролізований	рухомий фосфор	обмінний калій
Без добрив	сходи	4,38	6,10	33,40
	кущення	4,02	5,65	27,03
	викидання волоті	3,32	4,81	18,76
	повна стиглість	3,05	4,30	17,92
N ₄₅ P ₃₀	сходи	5,34	6,23	33,95
	кущення	5,43	5,12	29,80
	викидання волоті	4,27	4,29	21,42
	повна стиглість	4,08	4,14	21,07
N ₉₀ P ₆₀	сходи	5,51	7,01	34,27
	кущення	6,12	6,25	30,72
	викидання волоті	5,07	5,16	21,14
	повна стиглість	4,68	4,45	20,03

У фазу повних сходів вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті за різних рівнів мінерального живлення N₄₅P₃₀ та N₉₀P₆₀ збільшився порівняно з неудобrenим ґрунтом на 22 та 26%, фосфору – на 2; 15%, калію – на 2-3% відповідно. У фазу кушіння проса засвоєння поживних речовин рослинами було ще незначним і в ґрунті удобrenих варіантів вміст легкогідролізованого азоту навіть збільшився на 0,09 мг/100

г ґрунту за внесення $N_{45}P_{30}$ і на 0,61 мг/100 г – $N_{90}P_{60}$, порівняно з періодом сходів.

З початком активного росту й розвитку (фаза викидання волоті) рослин потреба в азоті й калії особливо по фоні $N_{45}P_{30}$ значно збільшилася. Це пояснюється тим, що за сприятливого зволоження ґрунту окрім споживання рослинами відбувається і перехід їх у мобільніші форми. Найбільшою потребою в фосфорі виявилася в міжфазний період наливу–воскова стиглість зерна, причому найбільш активним споживання його було у варіанті $N_{90}P_{60}$ (0,39 мг/100 г ґрунту). Без внесення добрив споживання фосфору за фазами вегетації було практично рівномірним.

Вміст обмінного калію в ґрунті впродовж вегетації зменшувався по всіх варіантах досліду. У фазу повної стиглості зерна дещо вищим він виявився у варіанті $N_{45}P_{30}$ (21,07 мг/100 г ґрунту).

У середньому вміст азоту в ґрунті впродовж вегетації проса порівняно з варіантом без добрив збільшувався на 15,4 кг/га за внесення $N_{45}P_{30}$ і на 23,8 кг/га – $N_{90}P_{60}$. Оскільки при вирощуванні рис витрачає значну кількість азоту [8], отримані результати дають підставу вважати, що вирощування проса в умовах рисової сівозміни, позитивно впливає на вміст його в ґрунті.

В таблиці 2 наведено результати вмісту в ґрунті органічної речовини, а саме водорозчинного гумусу, та форм азоту. За варіантами удобрення вміст легкогідролізованого азоту знижувався, порівняно з початковим, у ґрунті контрольного варіанту його вміст не змінився.

Після збирання врожаю легкогідролізованого азоту в ґрунті удобрених варіантів значно знизився вміст. Вміст амонійного і нітратного азоту також зменшився, причому істотне зниження зазначених форм азоту було у ґрунті всіх варіантів досліду.

На період сівби, вміст водорозчинного гумусу в неудобреному ґрунті становив 0,124 мг/кг. В ґрунті удобрених варіантів та впродовж вегетації він збільшувався і при збиранні

врожаю склав 0,183-0,234 мг/кг. Найбільше водорозчинного гумусу містилося за внесення N₉₀P₆₀.

Таблиця 2

Вплив мінеральних добрив на вміст водорозчинного гумусу та форм азоту у 0-30 см шарі ґрунту (середнє за 2008-2010 рр.)

Рівень мінерального живлення	Гумус водорозчинний, мг/кг	Азот, мг/100 г ґрунту		
		легкогідролізований	амонійний	нітратний
На період сівби				
Без добрив (контроль)	0,124	4,36	0,97	2,44
N ₄₅ P ₃₀	0,143	5,12	1,78	3,02
N ₉₀ P ₆₀	0,156	7,62	1,82	4,60
На період збирання				
Без добрив (контроль)	0,142	4,39	0,45	0,49
N ₄₅ P ₃₀	0,183	4,32	1,21	0,84
N ₉₀ P ₆₀	0,234	4,83	1,16	1,03

Визначення ролі проміжної культури у покращенні агрохімічних характеристик затоплюваного ґрунту проводили після збирання врожаю. Для вирішення цього питання ми враховували кількість сухої біомаси надземної частини (стерня), яку заорювали в ґрунт у вигляді післяжнивних залишків рослин та підземної частини (корені).

Кількість сухої біомаси рослин за варіантами дослідів різнилася (табл. 3). Найменша її кількість сформувалася у ґрунті, де добрива не вносили (4498 кг/га), вміст елементів живлення при цьому також був найнижчим. На 1 га в ґрунт у цьому варіанті поступало 38,2 кг азоту, 26,5 кг фосфору і 137,2 кг калію.

На удобрених посівах біомаси було сформовано на 715-983 кг/га більше з майже однаково високим вмістом NPK. Слід відзначити, що за рахунок високого вмісту калію в рослинній та кореневій масі із поживних речовин найбільше надходило калію. Так, ґрунт збагатився додатковою кількістю азоту на 31-41%, фосфору – на 34-45% і калію – на 35-43%, порівняно з неудобреним фоном. Зазначимо, що ґрунт збагатився на

органічну речовину в кількості 5,2-5,5 т/га, у якій міститься 50-54 кг азоту, 35-38 кг фосфору і 186-196 кг калію на гектар.

Таблиця 3

Вміст елементів живлення в післяжнивних рештках проса залежно від мінерального живлення (середнє за 2008-2010 рр.)

Рівень мінерального живлення	Суха біомаса післяжнивних залишків, кг/га	Поживні речовини					
		%			кг/га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив	4498	0,85	0,59	3,05	38,2	26,5	137,2
N ₄₅ P ₃₀	5213	0,96	0,68	3,56	50,0	35,4	185,6
N ₉₀ P ₆₀	5481	0,98	0,70	3,57	53,7	38,4	195,7

Нестійкі та різні погодні умови зумовили нестабільну врожайність проса за роками досліджень (табл. 4). Найвищу його врожайність отримано за сприятливих погодних умов 2008 року (3,41-3,96 т/га) із середнім значенням по досліді 3,68 т/га і найменшою строкатістю врожаю ($V = 8\%$).

Таблиця 4

Урожайність проса за різного мінерального живлення за роки досліджень, т/га

Рівень мінерального живлення	Роки досліджень		
	2008	2009	2010
Без добрив	3,41±0,43	1,79±0,46	2,14±0,45
N ₄₅ P ₃₀	3,68±0,70	2,16±0,76	2,37±0,66
N ₉₀ P ₆₀	3,96±0,59	2,28±0,73	2,52±0,98
NIP ₀₅	0,18	0,22	0,25

Середня врожайність проса у 2009-2010 рр. склала 2,08 та 2,34 т/га відповідно з вищим показником варіабельності ($V=13-15\%$). Внесення мінеральних добрив збільшувало озерненість волоті проса ($r=0,13$), що суттєво підвищило врожай ($r=0,71$). У результаті встановлено середньої сили кореляційний зв'язок між продуктивністю волоті та врожаєм зерна ($r=0,43$), частка якого склала 18% за коефіцієнтом детермінації (рис.).

Оцінкою формування врожаю встановлено, що максимальна врожайність знаходиться в межах 2,57-2,75 т/га (ку-

мулятивна частка 33%), продуктивності волоті – в інтервалах від 1,6 до 2,5 і 3,2 до 3,5%. Слід зазначити, що мінеральне живлення забезпечило менш стабільну продуктивність волоті (V=23%), але більш стабільний врожай в цілому по досліді (V=10%).

Залежність величини врожаю зерна від продуктивності волоті описується рівнянням регресії: $Y = 21,8658 + 2,0763x$.

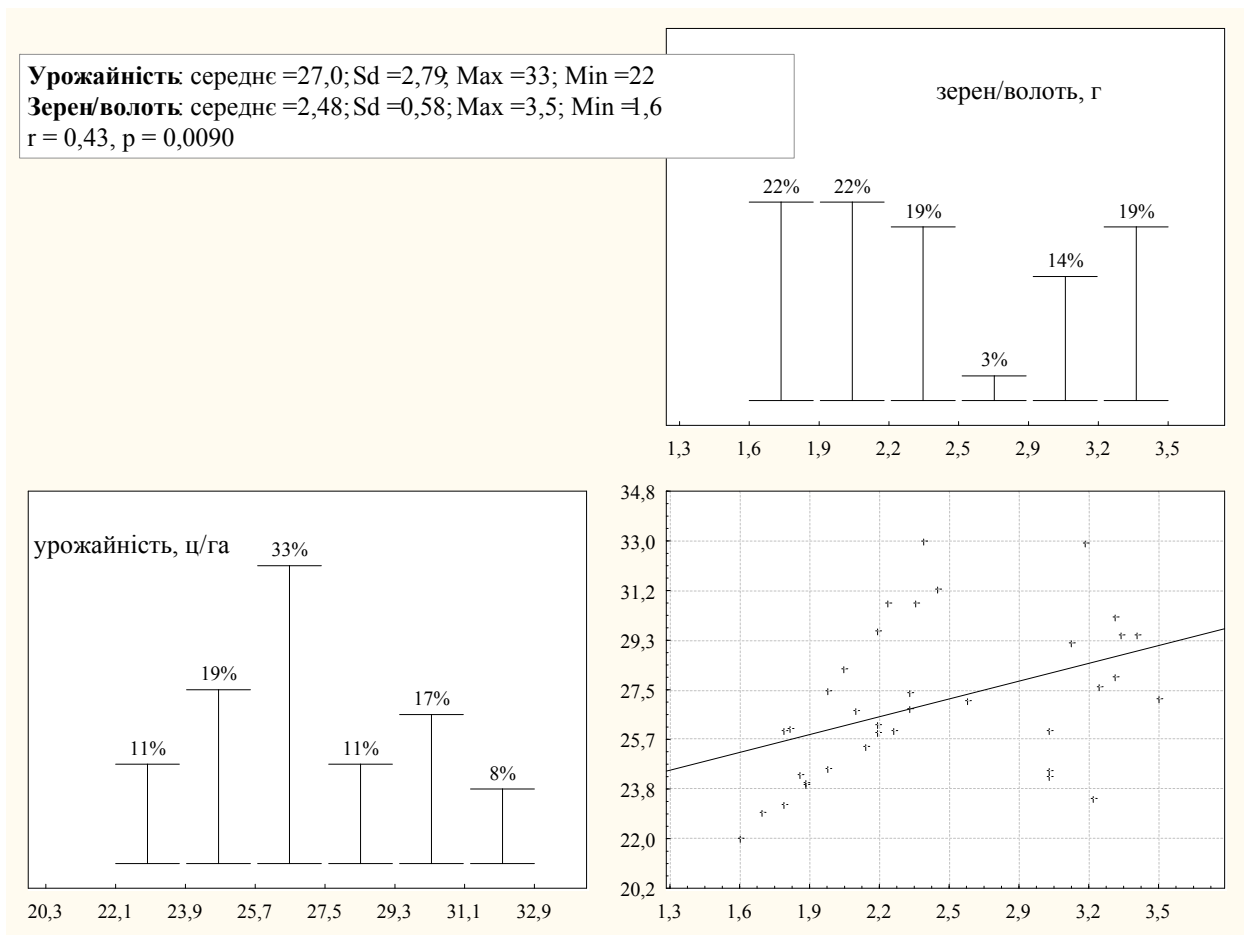


Рис. Характер формування врожаю проса залежно від продуктивності волоті

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Оскільки ґрунти рисових систем характеризуються низьким і середнім вмістом легкогідролізованого азоту, вирощування проса в агроеліоративному полі рисової сівозміни позитивно впливає на кількісні його показники в ґрунті. Після вирощування проса в ґрунті залишається 5,2-5,5 т/га органічної речовини, в якій міститься 50-54 кг азоту, 35-38 кг фосфору та 186-196 кг калію. Результатами проведених досліджень

встановлено, що врожайність проса в рисовій сівозміні знаходиться у тісній залежності з внесенням мінеральних добрив ($R^2 = 0,90$), що забезпечує суттєве підвищення врожайності ($r = 0,71$). Найкращі умови для формування стабільного врожаю проса в післяжнивних посівах створюються за внесення $N_{90}P_{60}$.

У подальшому актуальним є визначення проса як попередника під рис та порівняння його з іншими культурами рисової сівозміни.

Список використаних джерел:

1. Вожегова Р. Перспективи зерновиробництва на зрошуваних землях півдня України / Р. Вожегова, В. Найдьонова, М. Малярчук // Аграрний тиждень України. — 2012. — № 4. — С. 9 — 10.
2. Чехов А. В. Подбор культур и агротехнические условия получения двух урожаев в год с орошаемого гектара Крымской области : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. / А.В. Чехов — Херсон, 1987.
3. Ушкаренко В.О. Просо – на півдні України / В.О. Ушкаренко, О.В. Аверчев — Херсон : Олді плюс, 2007. — 196 с.
4. Мазоренко Д.І. Ефективність технологій вирощування круп'яних та олійних культур. / Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнева. — Харків, 2007. — 232 с.
5. Круп'яні культури / [Єфименко Д.Я., Яшовський І.В., Лактіонов Б.І., Фрич І.М.] ; За ред. І.В. Яшовського. — К. : Урожай, 1982. — 160 с.
6. Яшовський І.В. Значение культуры и ее биологические свойства. В кн.: Сортовая агротехника зерновых культур / Под общ. ред. Н.А. Федоровой. — К. : Урожай, 1983. — С. 240 — 241.
7. Аверчев О.В. Круп'яні культури в агроліоративному полі рисової сівозміни / Аверчев О.В. — Херсон : Олді плюс, 2008. — 158 с.
8. Аверчев О.В. Оцінка стійкості сортів проса до посухи, засолення ґрунту і толерантності до мочаристих ґрунтів / О.В. Аверчев, Л.О. Бойко, Л.А. Криницька // Агрохімія і ґрунтознавство. Книга друга. — Харків, 2006. — С. 201 — 203.

Н.Н. Ефимова. Влияние минеральных удобрений на питательный режим почвы и урожайность послежнивных посевов проса в агроліоративном поле рисового севооборота.

В статье приведены результаты исследований влияния минеральных удобрений на содержание подвижных элементов питания в почве и урожайность проса при выращивании его в послежнивных посевах с использованием орошения способом затопления

N. Efimova. Influence of mineral fertilizers on the nutrient regime of soil and crop yield crops of millet in the agromeliorative field of rice crop rotation.

The article presents the results of studying the influence of mineral fertilizers on the contents of mobile nutrients in the soil and yield of millet when growing in his stubble crops with the use of irrigation by flooding