

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

УДК 633.11:631.8:631.67 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Біднина І.О., кандидат сільськогосподарських наук

Влащук О.С., Козирев В.В.

Томницький А.В., кандидат сільськогосподарських наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН, Україна

Висвітлено вплив різних систем удобрення на врожай і якість зерна пшениці озимої в умовах зрошення. Встановлено, що при вирощуванні пшениці на фоні заорювання післяжнивних решток сої оптимальною дозою мінеральних добрив є $N_{120}P_{60}$. За проведення передпосівної бактеризації насіння пшениці на фоні заорювання стебел кукурудзи найефективнішим є внесення добрив у дозі $N_{90}P_{60}$.

Ключові слова: пшениця озима, темно-каштановий ґрунт, післяжнивні рештки, мінеральні добрива, мікробні препарати, врожай, якість

Вступ. Однією з основних проблем сучасного землеробства є підтримання, відновлення та підвищення родючості орних земель, що неможливо без застосування органічних та мінеральних добрив. Велике значення має внесення мінеральних добрив, що відіграють важливу роль у системі живлення всіх сільськогосподарських культур і забезпечують максимальні прирости врожаїв. Однак нині мінодобрива досить дорогі, тому важливо визначити вплив різних систем удобрення на продуктивність пшениці озимої у зрошуваних умовах.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Висока продуктивність сільськогосподарських культур завжди була і залишається актуальним питанням аграрного виробництва, великої уваги у якому надається технологіям вирощування, зокрема удобренню. Вважають, що при вирощуванні пшениці озимої в умовах зрошення на темно-каштановому ґрунті оптимальною дозою азотного добрива є N_{90-120} [1]. При внесенні ж його під кожен культуру сівозміни, в якій на частку люцерни припадає 37,5%, доза більше, ніж N_{30} , не підвищує врожай зерна [2]. Окрім внесення традиційних мінеральних і органічних добрив у сучасній системі удобрення раціональним є заорювання сидератів, післяжнивних решток у вигляді соломи колосових культур, стебел кукурудзи, а також застосування досить ефективних і

разом з тим недорогих бактеріальних препаратів. Проведення бактеризації насіння стимулює ріст і розвиток рослин, покращує стан агроценозів, що відбувається за рахунок ферментативного зв'язування азоту атмосфери, який надходить безпосередньо до рослини, а його ефективність значно перевищує користь аналогічної дози мінерального азоту, внесеного у ґрунт. Фосфатмобілізувальні мікроорганізми покращують фосфорне живлення інокульованих рослин, при цьому відмічається інтенсивний розвиток кореневої системи та зростання її абсорбуючої здатності [3–5]. Встановлено, що, застосовуючи мікробні препарати, можна зменшити дозу мінеральних добрив до 30% без зниження продуктивності сільськогосподарських культур, а їх використання за своєю дією може прирівнюватись до внесення 40–60 кг/га мінерального азоту та 15–30 кг/га фосфору [6–7].

Мета і задачі досліджень – визначити ефективність різних систем удобрення при вирощуванні пшениці озимої в умовах зрошення.

Матеріал і методика. Закладання двох дослідів виконували відповідно до загальноприйнятих методик польового дослідження в умовах зрошення. Польові дослідження проводили впродовж 2008–2013 рр. на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті. В орному шарі ґрунту під дослід містилось загального гумусу (за Тюрнімом) 2,34%, нітратів – 35,2 мг/кг, рухомих сполук фосфору (за Мачигінім) – 23,6 мг/кг та рухомих сполук калію (на полуменовому фотометрі) – 265 мг/кг.

Вирощували пшеницю озиму сорту Херсонська 99. Поливи проводили дощувальною машиною ДДА-100 МА. Посівна площа ділянки 60 м² (4×15), повторність – чотириразова. Збирали врожай комбайном Сампо-130. Агротехніка вирощування загальноприйнята для умов Степу України.

У першому досліді вирощували пшеницю озиму після збирання сої. Післяжнивні рештки цієї культури подрібнювали і заорювали на глибину 20–22 см, у середньому на кожний гектар 2,3 т/га сухої надземної маси. Мінеральні добрива вносили у дозах $N_{60}P_{30}$, $N_{90}P_{60}$, $N_{120}P_{60}$.

У другому досліді вивчали вплив бактеризації насіння на ділянках без добрив і за внесення $N_{90}P_{60}$ та $N_{120}P_{90}$ на фоні заорювання стебел кукурудзи (кількістю 10 т/га один раз за ротацію сівозміни). Насіння пшениці перед сівбою обробляли мікробними препаратами (азотфіксувальний Діазофіт та фосфатмобілізувальний Поліміксобактерин) відповідно до інструкції використання. Мінеральні добрива (аміачну селітру та суперфосфат) вносили під основний обробіток ґрунту.

Обговорення результатів. Результати обліку свідчать, що врожай зерна на пшениці озимої істотно залежав від доз мінеральних добрив (табл. 1).

У середньому за роки досліджень за внесення $N_{90}P_{60}$ врожай зерна збільшився порівняно з неудобреним контролем на 13,2%, а $N_{120}P_{60}$ – на 16,6%. Окупність одного кілограма діючої речовини мінеральних до-

Таблиця 1

**Урожайність пшениці озимої залежно від доз
мінеральних добрив (2008–2010 рр.), т/га**

Варіант	Роки досліджень			Середнє	Приріст	
	2008	2009	2010		т/га	%
Без добрив	5,91	4,29	3,94	4,71	-	-
N ₆₀ P ₃₀	5,89	4,46	4,74	5,03	0,32	6,8
N ₉₀ P ₆₀	6,15	5,06	4,78	5,33	0,62	13,2
N ₁₂₀ P ₆₀	5,87	5,75	4,85	5,49	0,78	16,6
Np ₀₅	0,28	0,29	0,20			

бров приростом урожаю зерна становить відповідно на вищевказаних фонах 5,2 і 4,3 кг.

Отримані нами результати свідчать, що маса 1000 зерен та натурна вага зерна в середньому за роки досліджень максимальними були на фоні N₉₀P₆₀. Із збільшенням дози азотного добрива до N₁₂₀ ці показники дещо знижуються (табл. 2).

Таблиця 2

**Якість зерна пшениці озимої залежно від доз
мінеральних добрив (середнє за 2008–2010 рр.)**

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Склопо-дібність, %	Вміст клейковини, %
Без добрив	38,3	725,2	45,0	20,2
N ₆₀ P ₃₀	40,2	737,0	52,5	21,6
N ₉₀ P ₆₀	40,7	744,8	56,6	22,9
N ₁₂₀ P ₆₀	40,5	740,9	57,0	23,2

Формування склоподібності зерна пшениці озимої також залежить від рівня мінерального живлення. Так, за внесення N₆₀P₃₀ на фоні заорювання післяживних решток сої цей показник збільшився порівняно з контролем на 16,7, за внесення N₉₀P₆₀ та N₁₂₀P₆₀ – відповідно на 25,8 та 26,7 відносних відсотків, а вміст клейковини збільшився відповідно на 6,9; 13,4 та 14,8 відносних відсотків.

Відомо, що добрива суттєво впливають також і на вміст амінокислот у зерні пшениці озимої. За літературними даними встановлено, що внесення мінеральних добрив збільшило загальний вміст амінокислот на 42,5%, а незамінних – на 37,0%. Причому серед незамінних амінокислот найбільшою мірою збільшується вміст лейцину [8].

Дослідження показали, що застосування азотно-фосфорних добрив позитивно позначилось на вмісті амінокислот у зерні пшениці озимої (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст амінокислот у зерні пшениці озимої залежно від добрив (середнє за 2008-2010 рр.), мг/100 г вихідної речовини

Амінокислота	Варіант	
	без добрив	N ₁₂₀ P ₆₀
Лізин	0,209	0,231
Гістидин	0,103	0,113
Аргінін	0,252	0,261
Аспарагінова кислота	0,385	0,418
Треонін	0,196	0,228
Серин	0,336	0,436
Глютамінова кислота	2,583	3,837
Пролін	1,177	1,633
Гліцин	0,322	0,419
Аланін	0,327	0,353
Валін	0,365	0,430
Метіонін	0,266	0,338
Ізолейцин	0,262	0,319
Лейцин	0,654	0,834
Тирозин	0,189	0,220
Фенілаланін	0,240	0,262
Сума	7,866	10,378
в т.ч. незамінних	2,381	2,862

Загальний їх вміст, порівняно з неудобrenим контролем, підвищився на 31,9%, а незамінних – на 20,2%. Причому із незамінних амінокислот найбільшою мірою підвищилась кількість лейцину – на 27,5%.

Слід зауважити, що застосування добрив позначилось і на вмісті в зерні пшениці озимої лімітуючих амінокислот. Кількість метіоніну збільшилась на 27,1%, а ізолейцину – на 21,7%.

У другому досліді за проведення передпосівної бактеризації насіння пшениці озимої мікробними препаратами на фоні заорювання стебел кукурудзи один раз за ротацію сівозміни відмічали істотне підвищення врожайності пшениці на всіх фонах живлення (табл. 4).

Таблиця 4

**Вплив мікробних препаратів та систем мінерального
удобрення на врожай зерна пшениці озимої та збір
кормових одиниць (середнє за 2011–2013 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність			Збір кормових одиниць		
	т/га	приріст		т/га	приріст	
		т/га	%		т/га	%
Без добрив	4,45	-	-	5,21	-	-
Без добрив + Діазофіт	4,74	0,29	6,5	5,55	0,34	6,5
Без добрив + Поліміксобактерин	4,71	0,26	5,8	5,51	0,30	5,8
$N_{90}P_{60}$	5,92	-	-	6,93	-	-
$N_{90}P_{60}$ + Діазофіт	6,56	0,64	10,8	7,63	0,70	10,1
$N_{90}P_{60}$ + Поліміксобактерин	6,61	0,69	11,6	7,73	0,80	11,5
$N_{120}P_{90}$	6,04	-	-	7,07	-	-
$N_{120}P_{90}$ + Діазофіт	6,60	0,56	9,3	7,72	0,65	9,2
$N_{120}P_{90}$ + Поліміксобактерин	6,67	0,63	10,4	7,80	0,73	10,3
HN_{05}	0,23					

Обробка насіння Діазофітом у варіанті без внесення мінеральних добрив сприяла підвищенню врожаю зерна пшениці на 6,5%, Поліміксобактерином – на 5,8%, а на фоні застосування $N_{120}P_{90}$ – відповідно на 9,3% та 10,4%. Максимальні прирости врожаю одержано від застосування мікробних препаратів на удобрених $N_{90}P_{60}$ ділянках – 0,64–0,69 т/га (10,8–11,6%). Аналогічно на цьому фоні добрив від використання біопрепаратів підвищувався і збір кормових одиниць – приріст становив 0,70–0,80 т/га (10,1–11,5%).

Встановлено, що максимальні показники маси 1000 зерен, натурної маси та склоподібності відмічено за бактеризації зерна на фоні внесення $N_{90}P_{60}$, збільшення їх за використання Діазофіту становило відповідно 4,0%, 2,3 та 7,7%, а Поліміксобактерину – відповідно 3,1%, 2,7 та 3,4% (табл. 5).

Вміст білка та клейковини в зерні пшениці озимої на фоні застосування мінеральних добрив за обробки насіння Поліміксобактерином відносно попередніх показників змінювався несуттєво, однак при бактеризації Діазофітом ці показники збільшувалися відповідно на 2,9–5,4% та 1,5–12,5%.

Застосування мікробних препаратів позитивно позначилось на склоподібності зерна пшениці озимої. Обробка насіння Діазофітом максимально збільшила цей показник по фону внесення $N_{90}P_{60}$ (на 7,7%), на

Таблиця 5

Вплив мікробних препаратів та систем удобрення на показники якості зерна пшениці озимої (середнє за 2011–2013 рр.)

Варіант досліджу	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Склоподібність, %
Без добрив	34,92	728	8,26	23,5	43,0
Без добрив + Діазофіт	36,12	746	8,61	24,0	44,2
Без добрив + Поліміксобактерин	36,20	742	8,32	23,4	45,1
$N_{90}P_{60}$	35,32	735	11,23	34,9	58,5
$N_{90}P_{60}$ + Діазофіт	36,72	752	11,84	36,8	63,0
$N_{90}P_{60}$ + Поліміксобактерин	36,41	755	11,40	34,9	60,5
$N_{120}P_{90}$	36,27	742	11,17	34,3	61,5
$N_{120}P_{90}$ + Діазофіт	36,72	750	11,49	34,7	64,0
$N_{120}P_{90}$ + Поліміксобактерин	36,52	752	11,24	34,2	62,0

інших фонах – на 2,8–4,1%, тоді як за використання Поліміксобактерину збільшення показника склоподібності становило 0,8–3,5%.

Бактеризація насіння пшениці Діазофітом збільшила вміст клейковини у зерні на варіанті без добрив на 1,7%, на фоні внесення мінеральних добрив – на 1,5–12,5%.

Висновки. В умовах зрошення за вирощування пшениці озимої на темно-каштановому ґрунті на фоні заорювання післяжнивних решток сої оптимальною дозою мінеральних добрив є $N_{120}P_{60}$. За проведення передпосівної бактеризації насіння Діазофітом і Поліміксобактерином на фоні заорювання стебел кукурудзи один раз за ротацию сівозміни найефективнішим є внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}$. При цьому відмічаються високі показники якості зерна пшениці озимої.

Список використаних джерел

1. Система удобрення. Справочник по орошаемому земледелию. – К.: Урожай, 1984. – С. 24–25.
2. Філіп'єв І.Д. Урожай зерна озимої пшениці залежно від норми азотного добрива та попередників в умовах зрошення півдня України / І.Д. Філіп'єв, В.В. Гамаюнова, О.С. Влашук // Зрошуване землеробство. – 2005. – Вип. 43. – С. 41–44.
3. Волкогон В.В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур: монографія / В.В. Волкогон. – К.: Аграрна наука, 2007. – 144 с.

4. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська [та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
5. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Волкогон, А.С. Заришняк, І.В. Гриник [та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2011. – 156 с.
6. Поживний режим (трофність) ґрунтів // Ґрунтознавство : підруч. / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактінов [та ін.]. – К.: Вища освіта, 2005. – С. 259–269.
7. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова [та ін.]; за наук. ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2010. – 464 с.
8. Влияние удобрений на содержание аминокислот в сельскохозяйственных культурах, возделываемых в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филиппев, З.М. Гарус, Т.А. Белая // Матеріали між-нар. наук. конф. – Одеса, 1996. – С. 156–159.

References

1. The system of Fertilizers. Reference Book on Irrigated Agriculture. Kyiv: Urozhai; 1984. P. 24-25.
2. Filipiev ID, Hamaiunova VV, Vlashchuk OS. Grain yield of winter wheat depending on the rate of nitrogen fertilizer and predecessors under irrigation conditions in Southern Ukraine. *Zroshuvane Zemlerobstvo*. 2005; 43:41-44.
3. Volkohon VV. Microbiological Aspects of Optimizing Nitrogen Fertilization of Crops: monograph. Kyiv: Agrarna Nauka; 2007. 144 p.
4. Volkohon VV, Nadkernychna OV, Kovalevska TM, Tokmakova LM, Kopylov YeP, Kozar SF, Tolkachov MZ, Melnychuk TM, Chaikovska LO, Sherstoboiev MK, Moskalenko AM, Khalep YuM. Microbial Preparations in Agriculture. Theory and Practice: Monograph. Ed. by Volkohon VV. Kyiv: Agrarna Nauka; 2006. 312 p.
5. Volkohon VV, Zaryshniak AS, Grynyk IV, Berdnikov OM, Tsentylo LV. Methodology and Practice of Using Microbial Preparations in Growing Technologies of Crops. Kyiv: Agrarna nauka; 2011. 156 p.
6. Tykhonenko DH, Horin MO, Laktinov MI [et al.]. Nutritious Mode (Trophness) of Soils. *Pedology: textbook*. Kyiv: Vyscha Osvita; 2005. P. 259-269.
7. Volkohon VV, Nadkernychna OV, Tokmakova LM, Melnychuk TM, Chaikovska LO. Experimental Soil Microbiology: Monograph. Ed. by Volkohon VV. Kyiv: Agrarna Nauka; 2010. 464 p.
8. Hamaiunova VV, Philipiev ID, Harus ZM, Belaia TA. The influence of fertilizers on amino acid content of crops cultivated under irrigation. *Materials of International Scientific Conference*. Odessa; 1996. P. 156-159.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

Биднина И.А., кандидат сельскохозяйственных наук

Влашук О.С., Козырев В.В.

Томницкий А.В., кандидат сельскохозяйственных наук

Институт орошаемого земледелия НААН, Украина

Цель. Определить эффективность выращивания пшеницы озимой при разных системах удобрения в условиях орошения.

Материал и методика. Исследования проводили в 2008–2013 гг. на полях Института орошаемого земледелия НААН на темно-каштановой среднесуглинистой почве в соответствии с общепринятыми методиками полевого опыта в условиях орошения. Было заложено два полевых опыта, в которых выращивали пшеницу озимую сорта Херсонская 99. Поливы проводили дождевальными машинами ДДА-100 МА. Агротехника выращивания общепринятая для условий Степи Украины.

Результаты. Результаты учета урожая зерна пшеницы озимой свидетельствуют, что он существенно зависел от дозы минеральных удобрений. В среднем за годы исследований при внесении $N_{90}P_{60}$ урожай зерна увеличился по сравнению с неудобренным контролем на 13,2%, а $N_{120}P_{60}$ – на 16,6%. Во втором опыте при проведении предпосевной бактериализации семян пшеницы озимой микробными препаратами на фоне заправки стеблей кукурузы один раз за ротацию севооборота отмечали существенное повышение урожайности на всех фонах питания. Максимальные прибавки урожая получены от применения микробных препаратов на удобренных $N_{90}P_{60}$ делянках – 0,64–0,69 т/га (10,8–11,6%). Аналогично на этом фоне удобрений от использования биопрепаратов повышался и сбор кормовых единиц – 0,70–0,80 т/га (10,1–11,5%).

Выводы. В условиях орошения при выращивании пшеницы озимой на темно-каштановой почве на фоне заправки пожнивных остатков сои оптимальной дозой минеральных удобрений является $N_{120}P_{60}$. При проведении предпосевной бактериализации семян Диазофитом и Полимиксобактерином на фоне заправки стеблей кукурузы один раз за ротацию севооборота эффективным является внесение минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{60}$. При этом отмечают высокие показатели качества зерна озимой пшеницы.

Ключевые слова: пшеница озимая, темно-каштановая почва, пожнивные остатки, минеральные удобрения, микробные препараты, урожай, качество

PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT FOR DIFFERENT FERTILIZING SYSTEMS UNDER IRRIGATION IN THE SOUTH OF UKRAINE

Bidnyna I.A., Candidate of Agricultural Sciences
Vlashchuk O.S., Kozyriev V.V.
Tomnytskyi A.V., Candidate of Agricultural Sciences
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, Ukraine

Aim. To determine the efficiency of winter wheat growing for different fertilization systems under irrigation.

Material and methods. Experiments were carried out during 2008-2013, in the fields of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS on dark-chestnut medium-textured loamy soils according to conventional methods of field experiments under irrigation. Two field trials were made with winter wheat cultivar Khersonska 99. Watering was carried out with sprinkler DDA-100 MA. Agricultural practices for the crop were common under conditions of Steppe of Ukraine.

Results. Results of accounting grain yield of winter wheat testify to its essential dependence on the fertilizer dose. On average, during the years of studies when applying $N_{90}P_{60}$, grain yield increased 13.2% compared to the control (fertilized omitted) and when applying $N_{120}P_{60}$, grain yield increased 16.6%. In the second experiment with presowing treatment of winter wheat seeds with microbial preparations on the background of plowing corn stalks once per crop rotation the significant yield increase has been fixed for all nutrition patterns. The maximum increase in yield were obtained due to using microbial preparations in $N_{90}P_{60}$ fertilized plots 0.64-0.69 t/ha (10.8-11.6%). Similarly, on this background input of feed units increased 0.70-0.80 t/ha (10.1-11.5%) when using these preparations.

Conclusions. Under irrigation when growing winter wheat in the dark-chestnut soil afterwards soybean stubble plowing, $N_{120}P_{60}$ appears to be the optimal dose of fertilizers. Applying $N_{90}P_{60}$ on the background of plowing corn stalks once per crop rotation is effective when seeds were treated with bacterial preparations Diazofit and Polimiksobakterin before the seeding. In addition, grain quality of winter wheat are characterized with high indices.

Keywords: *winter wheat, dark chestnut soil, crop residues, fertilizers, microbial preparations, yield, quality*