

УДК 633.15:631.8:631.51:631.67 (477.72)

ВПЛИВ ДОЗ ДОБРИВ, СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

МАЛЯРЧУК А.С. – кандидат с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства

ЛОПАТА Н.П.

МЕЛЬНИК А.П.

Асканійська ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН

Anastasiia Maliarchuk – <http://orcid.org/0000-0001-5845-269x>

Постановка проблеми. У світовому виробництві зернових культур кукурудза знаходиться на другому місці за площею посіву після пшениці, а за врожайністю значно її перевищує.

Середня ж урожайність кукурудзи в сільськогосподарських підприємствах України протягом останніх років коливається в межах 6-8 т/га, водночас потенційна продуктивність цієї культури реалізується ще не повною мірою. За умов застосування сучасних технологій вирощування з використанням високопродуктивних гібридів урожайність зерна може досягати 10,0-12,0 т/га, що може зробити цю культуру провідною за рентабельністю в Україні.

Найважливішими чинниками інтенсивної технології вирощування кукурудзи на зрошуваних землях є науково-обґрунтовані способи і глибина основного обробітку, дози внесення мінеральних і органічних добрив та інтегрована система захисту рослин від шкідливих організмів.

Стан вивчення проблеми. Завданням основного обробітку є формування сприятливого агрофізичного стану ґрунтів для накопичення вологи від атмосферних опадів і зрошення, збереження і раціональне її використання протягом вегетаційного періоду, забезпечення якісної сівби та оптимальних умов для проростання насіння, росту і розвитку рослин на початкових фазах органогенезу [1, 2, 3].

Водночас значна частина вчених вважає, що основний напрямок удосконалення систем обробітку ґрунту і можливості сівби в попередньо необроблений ґрунт спрямований на зменшення матеріальних і енергетичних витрат та отримання максимальної окупності технологій вирощування [4, 5].

Провідну роль у формуванні високої продуктивності рослин кукурудзи відіграють добрива, на їх частку у підвищенні урожайності на зрошуваних землях припадає 70-75% [6, 7].

За дослідженнями Філіп'єва І.Д., приріст урожаю зерна кукурудзи від сумісного внесення азотних і фосфорних добрив на темно-каштанових ґрунтах становить 37,0-57,0%, а на чорноземах південних – 30,2-51,5% [8].

На основі аналізу результатів експериментальних досліджень наукових установ України та зарубіжних країн можна зробити висновок, що не має одностайної думки щодо ефективності застосування певного способу і глибини основного обробітку ґрунту та дози внесення мінеральних добрив під кукурудзу на зрошенні в посушливих умовах Південного Степу України.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводились протягом 2015-2017 років на зрошуваних землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН в зоні дії Каховської зрошувальної системи.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, важкосуглинковий, солонцюватий з вмістом гумусу – 2,3%, щільність складення орного шару – 1,3 г/см³, вологість в'янення – 9,8%, найменша вологоємність – 22,4%.

Дослідження проводились у 4-пільній зерно-просапній сівозміні. Кукурудза на зерно висівалася після пшениці озимої з післяжнивним посівом багатоконпонентних сумішок на сидерат. За контроль у досліді з кукурудзою прийнята оранка на глибину 28-30 см, що проводилася на фоні диференційованої системи основного обробітку в сівозміні. В другому варіанті вивчалася можливість застосування під кукурудзу мілкого чизельного розпушування (12-14 см) на фоні тривалого застосування одноглибинного безполицевого обробітку в сівозміні. У третьому варіанті застосовували глибокий (28-30 см) чизельний обробіток на фоні різноглибинної системи безполицевого обробітку. У четвертому варіанті вивчалася можливість сівби кукурудзи на зерно в попередньо необроблений ґрунт на фоні 10-річного застосування No-till технологій вирощування всіх культур сівозміни. Ефективність способів і глибини основного обробітку та сівби досліджувалась на фоні внесення під кукурудзу трьох доз мінеральних добрив – N₆₀P₄₀, N₁₂₀P₄₀, N₁₈₀P₄₀.

Крім досліджуваних факторів агротехніка в досліді загальноовизначена для зрошуваних земель Півдня України. Вегетаційні поливи проводилися дощувальною машиною «Zimmatik», передполивний поріг зволоження підтримувався на рівні 75% НВ.

Проведення польового досліді супроводжувалося комплексом супутніх досліджень, обліків, вимірювань та спостережень за фізико-хімічним станом ґрунту, ростом і розвитком рослин та фітосанітарним станом посівів з використанням загальноовизначених в Україні методик та методичних рекомендацій [9,10].

Результати досліджень: В результаті досліджень встановлено, що способи і глибина основного обробітку під кукурудзу на фоні тривалого застосування мінімізованих і нульових систем обробітку в сівозміні мали істотний вплив на забур'яненість посівів, вміст елементів мінерального

живлення та формування урожайності зерна кукурудзи.

Протягом останніх років все більше уваги приділяється інтегрованим системам захисту сільськогосподарських культур від бур'янів, шкідників та хвороб. Такі системи передбачають регулювання чисельності шкочинних організмів шляхом оптимізованого поєднання агротехнічних, хімічних і біологічних заходів з урахуванням порогів шкочинності, економічної доцільності та екологічної безпеки їх застосування.

За результатами досліджень забур'яненість посівів кукурудзи, на початку вегетації – в середньому за 2015 -2017 рр. у варіантах з основним обробітком, за рахунок знищення бур'янів передпосівними культиваціями, а за No-till – гербіцидами, була незначною та істотної різниці між варіантами не виявлено.

Водночас протягом вегетації за варіантами дослідів відзначається збільшення чисельності бур'янів в усіх варіантах дослідів з обробітком ґрун-

ту і дозами внесення мінеральних добрив, а найвищою забур'яненість була у варіанті сівби кукурудзи в попередньо необроблений ґрунт та за чизельного обробітку на 12-14 см у системі одноглибинного мілкового безполицевого обробітку. Так за дози внесення мінеральних добрив N₆₀P₄₀ у варіанті No-till нараховувалося 18,0 шт/м² бур'янів, а у варіанті мілкового (12-14 см) чизельного розпушування 11,0 шт/м² з вегетативною масою відповідно 180,0 та 37,0 г/м², або більшою в 2,5 та 15,0 разів за кількістю та в 11,0 і 2,2 рази – за вегетативною масою бур'янів відповідно, порівняно з контролем – оранкою на глибину 28-30 см у варіанті диференційованої системи основного обробітку в сівозміні.

Підвищення дози внесення мінеральних добрив до N₁₂₀P₄₀ та N₁₈₀P₄₀ сприяло зростанню кількості бур'янів і збільшенню їх маси у всіх варіантах дослідів. Водночас закономірність, що спостерігалася за дози внесення мінеральних добрив N₆₀P₄₀, збереглася (табл.1)

Таблиця 1. Забур'яненість посівів кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив

Спосіб і глибина обробітку ґрунту, см (фактор А)	Доза добрив (фактор В)					
	N ₆₀ P ₄₀		N ₁₂₀ P ₄₀		N ₁₈₀ P ₄₀	
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
Оранка, 28-30	7	16,5	10	35	17	47,8
Чизельний, 12-14	11	37,0	16	49	22	59
Чизельний, 28-30	9	28,6	9	32,2	10	29,5
No-till	18	180	23	290,0	23	277,2

Зростання забур'яненості протягом вегетації призвело до погіршення забезпеченості рослин кукурудзи елементами мінерального живлення та мало негативний вплив на формування врожаю/ Так урожайність кукурудзи на контролі при внесенні дози добрив N₆₀P₄₀ за роками досліджень відповідно складала 9,9; 10,8; 10,2 т/га з середнім показником за три роки – 10,3 т/га. На такому ж рівні урожайність була у варіанті чизельного розпушування на 28-30 см і відповідно становила 9,7; 10,7; 9,9 т/га при НІР₀₅ відповідно до років досліджень – 0,8; 0,5; 0,4 т/га, тобто різниця була не істотною.

Збільшення дози внесення добрив до N₁₂₀P₄₀ та N₁₈₀P₄₀ забезпечило підвищення урожайності і у варіанті оранки на глибину 28-30 см, і у варіанті чизельного обробітку з такою самою глибиною

розпушування. Водночас закономірність, що спостерігалася на фоні живлення з внесенням дози мінерального добрива N₆₀P₄₀, збереглася, тобто істотної різниці в рівнях урожайності не виявлено.

Зменшення глибини чизельного розпушування до 12-14 см при тривалому (10 років) беззмінному його застосуванні в сівозміні призвело до зниження зернової продуктивності кукурудзи за роками досліджень і за всіх доз внесення мінеральних добрив. У цілому рівень урожайності за дози внесення мінеральних добрив N₆₀P₄₀ був нижчим на 14,6%, порівняно з контролем (оранкою на 28-30 см), при підвищенні дози добрив до N₁₂₀P₄₀ – на 14,9 і лише при внесенні дози N₁₈₀P₄₀ рівень падіння урожайності почав знижуватись і досяг 11,4% у середньому за три роки (табл. 2)

Таблиця 2. Урожайність кукурудзи на зерно за різних доз добрив, способів та глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні на зрошенні

Спосіб і глибина обробітку ґрунту, см	Доза добрив, кг/га д.р.	Урожайність, т/га			
		2015р.	2016р.	2017р.	Середнє
Оранка, 28-30	N ₆₀ P ₄₀	8,9	9,2	10,2	9,4
	N ₁₂₀ P ₄₀	10,2	10,2	10,8	10,4
	N ₁₈₀ P ₄₀	10,3	10,4	11,7	10,8
Чизельний, 12-14	N ₆₀ P ₄₀	8,2	9,1	9,0	8,8
	N ₁₂₀ P ₄₀	8,9	9,2	9,4	9,2
	N ₁₈₀ P ₄₀	9,9	10,4	10,2	10,2
Чизельний, 28-30	N ₆₀ P ₄₀	9,7	10,7	9,9	10,1
	N ₁₂₀ P ₄₀	10,5	11,3	10,2	10,7
	N ₁₈₀ P ₄₀	10,9	11,8	11,3	11,3
No-till	N ₆₀ P ₄₀	7,2	8,0	7,0	7,4
	N ₁₂₀ P ₄₀	7,7	8,5	7,3	7,8
	N ₁₈₀ P ₄₀	8,0	8,7	7,7	8,1

НІР₀₅ для фактору А 0,8 0,5 0,4

НІР₀₅ для фактору В 0,8 0,4 0,4

Оранка на глибину 28-30 см в системі диференційованого обробітку ґрунту протягом ротації сівозміни забезпечила отримання максимального врожаю у 2017 році – 11,7 т/га зерна на фоні внесення $N_{180}P_{40}$. В середньому за три роки досліджень вона забезпечила врожайність на рівні 10,8 т/га, в той час, як за чизельного розпушування вона досягла 11,3 т/га, тобто була на 0,5 т/га вищою. Відповідно до результатів статистичного аналізу результатів урожайності за роками досліджень істотна різниця між її показниками була лише у 2016 році з рівнем урожайності за оранки на 28-30 см у варіанті диференційованої системи обробітку – 10,4 т/га а за чизельного розпушування на глибину 28-30 см на фоні різноглибинного безполицевого розпушування – 11,8 т/га при $НІР_{05} = 0,5$ т/га

Розрахунок економічної ефективності свідчить, що найвищий прибуток 37413 грн/га з рівнем рентабельності 239,9% отримано за чизельного розпушування на глибину 28-30 см в системі різноглибинного безполицевого обробітку в сівозміні та внесення мінеральних добрив дозою $N_{180}P_{40}$.

Висновки. За результатами досліджень з вивчення різних способів основного обробітку ґрунту та доз внесення мінеральних добрив під кукурудзу на зерно в сівозміні на зрошенні в Південному Степу України встановлено, що чизельний обробіток на глибину 28-30 см в системі різноглибинного безполицевого розпушування протягом ротації сівозміни та внесення мінеральних добрив дозою $N_{180}P_{40}$ на фоні інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від шкідливих організмів сприяв формуванню врожаю на рівні 11,3 т/га та забезпечив отримання найвищого прибутку, що склав 37413 грн/га з рівнем рентабельності 239,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: [редкол. М. В. Зубець та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с
2. Балюк С. А. Меліорація ґрунтів: систематика, перспективи, інновації / Балюк С. А., Ромашченко М. І., Трускавецький р. С. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – 668 с.
3. Frasier G. Runoff farming – Irrigation technology of the future. Future irrigation strategies / G. Frasier // *Visions of the Future. Proceedings of the 5-rd National Irrigation Symposium*, 2003. – Phoenix. – p. 124-137.
4. Jacob T. Bushong. Effect of Preplant Irrigation, Nitrogen Fertilizer Application Timing, and Phosphorus and Potassium Fertilization on Winter Wheat Grain Yield and Water Use Efficiency / Jacob T. Bushong // *International Journal of Agronomy*. – Periodical, Internet resource. -2013. – p. 12-14.
5. Herridge D. F. Symbiotic nitrogen fixation / D. F. Herridge, F. J. Bergersen // *Advances in Nitrogen Cycling in Agr. Ecosystems*. – Wallingford, 1988. – P. 46-65.
6. Knox J. W. Trickle Irrigation in England and Wales / J. W. Knox, E. K. Weatherhead //

Environment Agency. – Bristol: Rio House, 2003. – 53 p.

7. Alley M. M. Corn Growth & Nutrient Requirements / M. M. Alley // *Virginia Cooperative Extension*. – Virginia, 2013. – № 5. – p. 12-14.

8. Філіп'єв І. Д. Винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами в умовах зрошення на формування одиниці врожаю залежно від добрив / І. Д. Філіп'єв, О. М. Димов // *Зрошувальне землеробство*. – 2012. – Вип. 58. – С. 28-30.

9. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: Монографія // В. О. Ушкаренко, р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2013. – 403 с.

10. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко та ін. – Херсон: Гринь Д.С. 2014 – 286 с.

REFERENCES:

1. Zubets', M.V. et al. (2010). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific basis of agricultural production in the steppe of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
2. Balyuk, S.A., Romashchenko, M.I. & Truskavets'kyi, R.S. (2015). *Meilioratsiya gruntiv systematyka, perspektyvy, innovatsiyi [Soil melioration of taxonomy, prospects, innovations]*. Kherson: Hrin' D.S [in Ukrainian].
3. Frasier, G. (2003). Runoff farming – Irrigation technology of the future. Future irrigation strategies *Visions of the Future. Proceedings of the 5-rd National Irrigation Symposium*, 124-137 [in English].
4. Jacob, T. Bushong (2013). Effect of Preplant Irrigation, Nitrogen Fertilizer Application Timing, and Phosphorus and Potassium Fertilization on Winter Wheat Grain Yield and Water Use Efficiency/ *International Journal of Agronomy*, 12-14 [in English]
5. Herridge, D.F., & Bergersen, F.J. (1988). Symbiotic nitrogen fixation *Advances in Nitrogen Cycling in Agr. Ecosystems*, P. 46-65 [in English].
6. Knox, J.W., & Weatherhead, E.K. (2003). *Trickle Irrigation in England and Wales*. Bristol: Rio House
7. Alley, M. (2013). Corn Growth & Nutrient Requirements. *Virginia Cooperative Extension*, 12-14 [in English].
8. Filip'yev, I.D., & Dymov, O.M. (2012). Vynos elementiv zhyvlennia silskohospodarskymy kulturamy v umovakh zroshennia na formuvannia odynytsi vrozhaiv zalezchno vid dobrov. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agricultural*, 58, 28-30 [in Ukrainian].
9. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A., Holoborod'ko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2013). *Statystychnyy analiz rezul'tativ pol'ovykh doslidiv u zemlerobstvi [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]*. Kherson: Aylant [in Ukrainian].
10. Vozhehova, R.A., & Lavrynenko, Yu.O. et al. (2014). *Metodyka pol'ovykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson: Hrin' D.S. [in Ukrainian]