

УДК 631.51.021:632.51:633.582:631.67

М.П. Малярчук, доктор сільськогосподарських наук

Г.М. Ісакова, кандидат сільськогосподарських наук

А.С. Малярчук, кандидат сільськогосподарських наук

І.Ю. Лужанський, аспірант

ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН

ВПЛИВ СПІВВІДНОШЕННЯ КУЛЬТУР ТА СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СІВОЗМІН

У статті наведено результати експериментальних досліджень впливу різних способів і глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні на забур'яненість посівів сільськогосподарських культур та продуктивність просапних сівозмін на зрошенні.

Метою статті було науково обґрунтувати оптимальні параметри співвідношення конкурентоздатних культур зрошуваного агрофітоценозу; визначення фітосанітарного стану посівів залежно від співвідношення культур; встановлення реакції культур на різне насичення ними просапних сівозмін короткої ротачії

Для проведення досліджень використовували польовий, лабораторний, статистичний і розрахунково-порівняльний методи.

Автори дійшли висновку, що в ланці зернопросапної сівозміни на темно-каштанових ґрунтах південного регіону при зрошенні найкращі результати забезпечила система різноглибинного полицевого обробітку. Заміна основного обробітку ґрунту глибоким та мілким безполицевим розпушуванням призводить до погіршення фітосанітарного стану посівів, зниження урожайності сільськогосподарських культур та продуктивності сівозмін.

Ключові слова: *сівозміна, бур'яни, система основного обробітку ґрунту, кукурудза, соя, пшениця і ячмінь озимі, урожайність, продуктивність.*

Вступ. Зрошення не тільки покращує умови росту й розвитку культурних рослин та реалізації їх генетично обумовленого потенціалу продуктивності, але й стимулює підвищення забур'яненості. Забур'яненість посівів призводить значні втрати вологи і поживних речовин, яких, відповідно до ґрунтово-кліматичних умов південного регіону, недостатньо для формування високого врожаю. Водночас, на ряду з позитивною дією на ґрунтові процеси, зрошення сприяє зростанню забур'яненості посівів та формуванню потужної листостеблової маси як злакових, так і широколистих – одно- та багаторічних бур'янів.

На площах з високою забур'яненістю погіршується якість проведення передпосівного обробітку, сівби та догляду за посівами під час вегетації, що призупиняє ріст і розвиток рослин погіршує умови формування репродуктивних органів і, як результат, відбувається зниження врожаю.

Крім того, наявність високорослих бур'янів при збиранні врожаю призводить до втрат насіння, підвищення його вологості та викликає необхідність додаткових витрат на досушування й очищення насіння.

Серед заходів боротьби з бур'янами головна роль належить системі основного обробітку ґрунту та догляду за посівами.

Використання поживних речовин бур'янами при відсутності заходів боротьби з ними значно пере-

вищує винос їх культурними рослинами (Syniahyn, 1980). Так, осот рожевий за період вегетації виносить з площі 1 га до 67 кг азоту, 29 кг фосфору та 160 кг калію, а пирій повзучий при такому самому забур'яненні – 46, 32 і 69 кг (Вука, 2001).

Як відомо, більша кількість насіння бур'янів краще за все проростає з поверхні ґрунту або при загортанні його на глибину 1-5 см. З поглибленням загортання насіння бур'янів на глибину більше 10 см життєдіяльність їх послаблюється, або насіння гине.

Циков В.С. відзначає, що мілкий та «нульовий» обробіток ґрунту призводить до збільшення забур'яненості посівів, що у подальшому вимагає підвищення витрат на засоби захисту від бур'янів (Tsykov, Matiukha & Tkalich, 2007).

В зв'язку з цим дуже важливо знати, за якої кількості бур'янів боротьба з ними стає доцільною та необхідною, тобто знати економічний поріг шкодочинності. Тому важливе детальне дослідження родинного та видового складу і кількості бур'янів у посівах окремих культур і в сівозміні в цілому за різних систем, способів і глибини основного обробітку ґрунту.

Науково обґрунтоване чергування культур є одним з найважливіших агротехнічних заходів. Воно забезпечує більш сприятливі умови для росту та розвитку культурних рослин і тим самим сприяє зниженню забур'яненості полів. З точки зору боротьби із

забур'яненістю правильність чергування культур полягає у тому, що після рослин, які не мають здатності протистояти розвитку бур'янів, розміщують культури, які легко їх пригнічують, або такі, які завдяки своїм біологічним особливостям створюють найбільш сприятливі умови для боротьби із забур'яненістю механічним способом. Велике значення має чергування озимих та ярих культур, введення в сівозміну просапних культур, половину з яких становлять зернові та зернобобові культури.

В наші дослідження включені всі вище згадані типи культур, що вирощуються із застосуванням різних систем, способів і глибини обробітку ґрунту. Так, система різноглибинного полицевого обробітку ґрунту передбачає оранку на глибину від 20-22 см під озимі культури, до 25-27 – під сою та 28-30 см – під кукурудзу. Безполицевий різноглибинний обробіток ґрунту проводився на таку ж саму глибину, а одноглибинний мілкий – забезпечувався дисковим розпушенням на глибину 12-14 см.

Багато вчених вважає, що на відміну від полицевого обробітку, безполицевий глибокий та мілкий сприяють збільшенню забур'яненості посівів (Tsykov et al., 2007). Це відбувається внаслідок того, що основна маса насіння бур'янів залишається у поверхневому шарі ґрунту, тоді як за оранки більша частина його загортається на глибину обробітку, з якої може проростати лише за наступного виорювання на поверхню, але тоді значна частина насіння втрачає схожість.

В той же час оранка є найбільш енергомістким агротехнічним прийомом. Існують суперечливі погляди на способи і глибину обробітку ґрунту під культури, які досліджуються, а також і якість застосування гербіцидів в плані оптимальних умов для їх ефективної дії. Тому поставлені на вивчення питання чергування культур на фоні різних способів і глибини обробітку ґрунту та впливу цих факторів на забур'яненість посівів є актуальними і потребують поглибленого експериментального дослідження.

Метою досліджень було встановлення раціональної сумісності різних культур при високому насиченні ними 2 та 4-пільних сівозмін зрощуваних агрофітоценозів; визначення фітосанітарного стану посівів залежно від співвідношення культур; встановлення реакції культур на різне насичення ними сівозмін короткої ротації.

Методика та умови проведення досліджень. Для вирішення поставленої мети було закладено дослід з 4-ма сівозмінами: №1 – кукурудза на зерно, кукурудза на зерно, соя, пшениця озима; №2 – кукурудза на зерно, соя, ячмінь озимий, соя; №3 – соя, пшениця ози-

ма; №4 – соя, кукурудза. За контроль в досліді прийнята система різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту, 2 варіант – система безполицевого основного обробітку з такою ж самою глибинною розпушення, 3 варіант – система одноглибинного мілкого обробітку ґрунту без обертання скиби.

Дослідження проводяться в стаціонарному досліді ІЗ НААН на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті з вмістом гумусу в орному шарі – 2,4 %, загального азоту 0,17 %, валового фосфору 0,09 %, рН водної витяжки 6,8.

В дослідях висівалися районовані сорти та гібриди сільськогосподарських культур, що занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Технології їх вирощування загально визнані для умов півдня України. Повторність досліду чотириразова, площа посівної ділянки 450 м², облікової – 50 м².

При закладанні дослідів і виконанні супутніх досліджень керувалися загально визначеними методиками (Vozhehova, 2014; Ushkarenko, 2013).

Результати досліджень. При обстеженні посівів сільськогосподарських культур в сівозмінах з різним ступенем насиченості зерновими та зернобобовими культурами на забур'яненість в сівозміні №1 виявлено 8 родин та 11 видів бур'янів. Із них найбільша питома вага припадала на родину капустяних – 28,0%, злакових та амарантових відповідно 15,5 і 14,9%, лободових – 12,6%, пасльонових та айстрових – 9,4 і 19,2%. Найменшу кількість (0,4%) становила родина макових (табл. 1).

Підрахунок кількості родин та видів бур'янів в сівозміні №2 дав можливість виявити, що рослин родини макових на посівах ячменю озимого не було, але з'явилися губоцвітні і тому кількість родин (8) так і не змінилась, але кількість видів бур'янів знизилась до 10. Особливих відмінностей по відсотковому значенні їх в сівозміні не спостерігалось, але збільшилась кількість бур'янів родини амарантових – до 17,3% та айстрових – 17,7 %. Лободові та злакові становили 11,2 і 14,3%, пасльонові і губоцвітні - 7,2 і 5,6 % відповідно.

Облік забур'яненості посівів сільськогосподарських культур в сівозмінах №1 та №2 в динаміці виявлено, що загальна кількість бур'янів під час за трьох строків визначень була майже однаковою (табл. 1).

Їх кількість на початку вегетації становила 20,8 та 19,5 шт./м², перед хімічною обробкою зросла до 25,0 та 27,2 шт./м² відповідно. Водночас на кінець вегетації сільськогосподарських культур в сівозміні №2 з двома полями сої, кукурудзою на зерно та ячменем озимим чисельність бур'янів зменшилася на 0,5 шт./м² (15%).

Таблиця 1 - Динаміка кількості бур'янів в 4-пільних плодозмінних сівозмінах за родинним складом

Родина	Сівозміна № 1 (кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима)				Сівозміна № 2 (кукурудза, соя, ячмінь озимий, соя)			
	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиран- ням врожаю	%	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиран- ням врожаю	%
Амарантові	3,1	3,6	0,6	14,9	2,8	5,2	0,6	17,3
Лободові	3,2	2,8	0,2	12,6	2,3	2,9	0,4	11,2
Злакові	3,3	3,3	1,1	15,5	2,4	3,9	0,8	14,3
Пасльонові	2,0	2,3	0,3	9,4	0,9	2,4	0,3	7,2
Айстрові	2,7	5,6	1,1	19,2	3,1	4,2	1,0	16,7
Капустяні	6,4	7,3	-	28,0	6,6	7,2	-	27,7
Макові	0,1	0,1	-	0,4	-	-	-	-
Губоцвітні	-	-	-	-	1,4	1,4	-	5,6
ВСЬОГО	20,8	25,0	3,3	100	19,5	27,2	2,8	100

Щодо застосування різних систем основного обробітку ґрунту спостерігається збільшення кількості бур'янів при заміні полицевого різноглибинного обробітку безполицевим особливо мілким одноглибинним розпушуванням. Найменша їх кількість зафік-

сована у варіанті оранки, а застосування чизельного різноглибинного та мілкого одноглибинного обробітку ґрунту призвело до збільшення забур'яненості в 1,5-2,4 рази в сівозміні № 1 та в 1,4-2,3 рази в сівозміні № 2 (табл. 2).

Таблиця 2 - Забур'яненість посівів с-г культур в 4-пільних сівозмінах за різних систем основного обробітку ґрунту, шт/м²

Система основного обробітку ґрунту	Сівозміна № 1 (кукурудза, кукурудзи, соя, пшениця озима)			Сівозміна № 2 (кукурудза, соя, ячмінь озимий, соя)		
	Кількість бур'янів за строками визначення, шт					
	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиранням врожаю	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиранням врожаю
Полицева різноглибинна	12,4	14,8	2,0	11,9	16,4	1,8
Безполицева різноглибинна	19,3	23,2	3,2	19,6	26,8	3,0
Безполицева мілка одноглибинна	30,9	37,1	4,8	26,9	38,2	4,1

Насичення сівозміни № 2 соєю до 50% сприяло зменшенню бур'янів на кінець вегетації від 9 до 15 % за всіма способами обробітку ґрунту, які вивчали в досліді.

Аналіз кількісного та видового складу бур'янів в період сходів та перед хімічним обробітком в посівах сої та кукурудзи на зерно дає змогу якісно підібрати страхові гербіциди.

Обстеження посівів 2-пільних сівозмін на забур'яненість свідчать, що в сівозміні № 3 відзначена кількість родин збільшилась до 8, а видів до 11. Переважаючою

була родина капустяних (50,3%), а злакові, амарантові, айстрові та лободові займали від 7,2 до 14,9%. Дольова участь макових, пасльонових була зовсім незначною і становила 1,1-2,2% відповідно. У сівозміні № 4 виявлено 5 родин та 10 видів бур'янів. Домінуючими на посівах виявилися амарантові (Amaranthaceae) (23,7%), айстрові (Asteraceae) (23,5%), лободові (Chenopodiaceae) (20,0%), злакові (Poaceae) (17,3%). Пасльонові знаходилися в межах 15,5 % (табл. 3)

Таблиця 3 - Динаміка кількості та родинний склад бур'янів в 2-пільних сівозмінах, шт/м²

Родина	Сівозміна № 4				Сівозміна № 3			
	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиранням врожаю	%	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиранням врожаю	%
Амарантові	4,2	4,6	0,8	23,7	2,2	3,5	0,5	11,4
Лободові	4,1	3,6	0,4	20,0	1,6	2,0	0,3	7,2
Злакові	2,4	3,8	0,8	17,3	4,0	3,1	1,0	14,9
Пасленові	2,7	3,2	0,4	15,5	-	1,2	-	2,2
Айстрові	2,9	5,4	1,2	23,5	1,5	4,9	0,6	12,9
Капустяні					12,8	14,5	-	50,3
Макові					0,3	0,3	-	1,1
ВСЬОГО	16,3	20,6	3,6	100	22,4	29,5	2,4	100

В середньому по сівозміні № 4 кількість бур'янів на початку вегетації дорівнювала 16,3 шт. на 1 м². В подальшому (перед хімічною обробкою) їх кількість зросла до 20,6 шт. на 1 м². Механічний обробіток ґрунту та дія гербіцидів призвели до зменшення їх чисельності до 3,6 шт./м². В сівозміні № 3 цей показник відповідно становив 22,4, 29,5 та 2,4 шт./м². Необхідно відзначити, що в цій сівозміні кількість бур'янів у перші два строки визначення була більшою порівняно з сівозміною № 4. Водночас переважна їх більшість відносилася до родини капустяних, які на 100 % загинули під час хімічного обробітку посівів

пшениці озимої гербіцидами. Кількість бур'янів, яка відзначена перед збиранням врожаю знизилась до 2,4 шт./м², тобто на 34% була меншою ніж у сівозміні №4.

Серед заходів боротьби з бур'янами провідне місце займає система основного обробітку ґрунту. Найменша кількість бур'янів незалежно від строків визначення та співвідношення культур в сівозмінах відзначена у варіанті з полицевим різноглибинним обробітком ґрунту. Проведення безполцевого різноглибинного та мілкого одноглибинного обробітку призводило до підвищення забур'яненості в 1,6-2,6 рази у сівозміні № 4 та 1,5-2,3 рази у сівозміні № 3 (табл. 4)

Таблиця 4 - Забур'яненість посівів с.-г. культур в 2-пільних сівозмінах за різних систем основного обробітку ґрунту, шт./м²

Система основного обробітку ґрунту	Сівозміна № 4			Сівозміна № 3		
	Кількість бур'янів по строкам визначення, шт.					
	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиранням врожаю	початок вегетації	перед хім. обробкою	перед збиранням врожаю
Полицева різноглибинна	9,5	11,8	2,1	13,8	18,0	1,4
Безполцева різноглибинна	14,8	18,6	3,4	21,7	28,6	2,4
Безполцева мілка одноглибинна	24,4	31,2	5,4	31,7	42,2	3,4

Таким чином в 2-пільній сівозміні № 3 (соя, пшениця озима) в динаміці визначення встановлено, що перед збиранням врожаю бур'янів залишається в 1,4-1,6 рази менше ніж в сівозміні № 4 з соєю та кукурудзою на зерно. На основі вище викладеного можна зробити наступні висновки:

За показниками продуктивності сільськогосподарських культур можна здійснювати оцінку ефективності окремих агротехнічних заходів, їх комплексної дії, а також характеризувати вплив на цей показник гідротермічних умов в роки досліджень.

Лише за наявності всіх факторів і умов життєдіяльності рослин в оптимумі стає можливим отримання високих показників урожайності. Комплекс агротехнічних заходів, використаний в ході досліджень, дає змогу більш повно оцінити хід продукційного процесу і виділити роль участі досліджуваних чинників.

В наших дослідженнях у сівозмінах з різним насиченням зерновими та технічними культурами урожайність кукурудзи знаходилась у межах від 10,0 до 14,8 т/га, сої – 3,15-3,52 т/га, ячменю озимого та пшениці озимої складала відповідно 4,63-7,17 т/га (табл. 5).

Таблиця 5 - Продуктивність та економічна ефективність функціонування короткоротаційних сівозмін залежно від питомої ваги зернових і технічних культур

Показники	В середньому на 1 га сівозмінної площі			
	сівозміни			
	кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима	соя, соя, кукурудза, ячмінь озимий	соя, пшениця озима	соя, кукурудза
Вихід кормових одиниць, т/га	11,9	7,45	6,22	10,19
Вартість валової продукції, грн.	15197	13394	13055	15180
Прибуток, грн./га	8195	6538	6351	7729
Рентабельність, %	117,7	95,0	97,9	103,3
Окупність поливної води, кг/м ³	3,33	2,17	2,01	2,72

При аналізі даних щодо кормової цінності усіх досліджуваних ланок сівозмін за виходом кормових одиниць на 1 га сівозмінної площі встановлено, що найбільшим цей показник був у ланці сівозміни № 3

(кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима) і складав 11,9 т/га.

В сівозміні з 50 % насиченням соєю та кукурудзою вихід кормових одиниць був нижчим – на 1,71

т/га, або на 16,7 %. Підвищення у сівозмінах питомої ваги сої призвело до зниження продуктивності в розрахунку на 1 га сівозмінної площі і як наслідок зростання собівартості кормової одиниці.

Розглядаючи показники економічної ефективності сівозмін, що досліджувалися, можна зробити висновок про перевагу сівозміни № 3 (кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима). Так, вартість валової продукції в розрахунку на 1 га сівозмінної площі становила 15197 грн. з рівнем рентабельності 117,7 %. Найвищим серед сівозмін був і показник окупності поливної води, виробленою продукцією, який становив 3,33 кг к.о. на 1м³.

Висновки.

1. Насичення 4-пільних сівозмін соєю до 50 % сприяло зменшенню забур'яненості посівів на 10-15 %. У 2-пільних сівозмінах оптимальною за фітосанітарним станом є сівозміна № 3 (соя, пшениця озима), яка сприяла зменшенню кількості бур'янів на 24 % порівняно з сівозміною № 4;

2. З трьох систем основного обробітку найкращі результати забезпечила система полицевого різноглибинного основного обробітку ґрунту. Заміна основного обробітку ґрунту глибоким та мілким безполицевим розпушуванням призводить до підвищення забур'яненості в 1,5-2,6 рази та зниження продуктивності залежно від співвідношення культур у сівозмінах.

Література

1. Синягин И.И. *Агротехнические условия высокой эффективности удобрений* / Синягин И.И. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 222 с.
2. Бука А. *Передові технології* / А. Бука // Сільський журнал. – 2001. – № 11. – С. 14.
3. Циков В.С. *Ефективність засобів знищення бур'янів при вирощуванні кукурудзи* / В.С. Циков, Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч // Вісник аграрної науки. – 2007. - № 7. – С. 19-24.
4. *Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях: монографія* / Р.А. Возжегова та ін. – Херсон : Грін Д.С., 2014. 286 с.
5. *Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: монографія* / Ушкаренко В.О. та ін. Херсон : Айлант, 2013. 410 с.

References

1. Syniaghyn Y.Y. (1980). *Agrotehnicheskie usloviya vyisokoy effektivnosti udobreniy [Agrotechnical conditions of high efficiency of fertilizers]*. Moscow: Rosselhozizdat [in Russian]
2. Buka A. (2001) *Peredovi tekhnologii [Advanced technology]*. Silskyi zhurnal - Rural magazine, 11, 14 [in Ukrainian].
3. Tsykov V.S., Matiukha L.P., Tkalich Yu.I. (2007) *Efektivnist zasobiv znyshchennia burianiv pry vyroshchuvanni kukurudzy [Efficiency of the means of destruction of weeds in the cultivation of corn]*. Visnyk ahrarnoi nauky/ - Bulletin of Agrarian Science, 7, 19-24 [in Ukrainian].
4. Vozhehova, R.A., & Lavrynenko, Yu.O. (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]
5. 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].

Н. П. Малярчук, Г.М. Исакова, А.С. Малярчук, И.Ю. Лужанский

Влияние соотношения культуры и систем обработки почвы на засоренность посевов и производительность севооборотов

В статье приведены результаты экспериментальных исследований влияния разных способов и глубины основного возделывания почвы в севообороте на засоренность посевов сельскохозяйственных культур и продуктивность пропашных севооборотов на орошении.

Целью статьи было научно обосновать оптимальные параметры соотношения конкурентоспособных культур орошаемых агрофитоценозов; определение фитосанитарного состояния посевов в зависимости от соотношения культур; установление реакции культур на различное насыщение ими пропашных севооборотов короткой ротации

Для проведения исследований использовали полевой, лабораторный, статистический и расчетно-сравнительный методы.

Авторы пришли к заключению, что в звене зернопропашной севооборота на темно-каштановых почвах южного региона при орошении наилучшие результаты обеспечила система разноглубинной отвальной обработки. Замена основной обработки почвы глубоким и мелким безотвальным рыхлением приводит к

ухудшению фитосанитарного состояния посевов, снижению урожайности сельскохозяйственных культур на продуктивность севооборота.

Ключевые слова: севооборот, сорняки, система основной обработки почвы, кукуруза, соя, пшеница и ячмень озимые, урожайность, продуктивность.

N.P. Maliarchuk, G.M. Isakova, A.S. Malyarchuk, I.Yu. Luzhanskyi

Influence of correlation of cultures and systems of tillage of soil on the impurity of sowing and productivity of crop rotations

In the article results over of experimental researches of influence of different methods and depth of basic till of soil are brought in a crop rotation on the impurity of sowing of agricultural cultures and productivity of the row crop rotations on irrigation.

By the purpose of the article was scientific to ground the optimal parameters of correlation of competitive cultures of irrigated agrocenosis; determination of the phytosanitary state of sowing depending on correlation of cultures; establishment of reaction of cultures on a different sation by them row crop rotations of short rotary press

For realization of researches used the field, laboratory, statistical and calculation-comparative methods.

Authors came to the conclusion, that in the link of зернопросапної crop rotation on livery soils of south region at irrigation the best results were provided by the system of different depth dump treatment. Replacement of basic tillage of soil the nonmoldboard deep and shallow loosening results in worsening of the phytosanitary state of sowing, decline of the productivity of agricultural cultures on the productivity of crop rotation.

Key words: crop rotation, weeds, system of basic tillage of soil, corn, soy, winter wheat and winter barley, yield, productivity.

Рецензенти:

Д.В. Літвінов – д-р с.-г. наук

А.М. Коваленко – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 15.11.2018 р.