

The effectiveness evaluation criteria of modern technology agricultural practices in the conditions of abiotic factor influence limitation when winter wheat growing in the Polissia are determined. The connections between morphophysiological indexes of plants and ecological conditions of their formation are analysed. The degree of dependence of winter wheat productivity of different sowing terms on the conditions of autumn vegetation is evaluated.

УДК 631.51.01. 631.582.5:633.11

В.П.Кирилюк, кандидат сільськогосподарських наук
ХМЕЛЬНИЦЬКА ДСГДС УААН

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Бур'яни присутні в посівах сільськогосподарських культур з часів виникнення землеробства. Але і на сучасному етапі розвитку сільського господарства вони залишаються одним з головних факторів обмеження рівня реалізації біокліматичного та сортового потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур.

На забур'яненних полях неможливо забезпечити повну віддачу від застосування добрив, регуляторів росту, нових сортів і гібридів та інших агрозаходів, через що господарства іноді втрачають до 20% врожаю, а на дуже засмічених полях ці втрати набагато більші. Так, за наявності на 1 м² посіву пшениці 10 пагонів осоту рожевого врожайність зерна зменшувалась у середньому на 20% [1].

Головною причиною появи в агроценозах бур'янового компонента є потенційна забур'яненість орних земель [2]. За даними О.О. Іващенко, потенційна засміченість орного шару ґрунту (0-30 см) насінням бур'янів у зоні достатнього зволоження сягає 14,7 млрд шт./га [3].

Одним з давніх традиційних агротехнічних засобів регулювання чисельності бур'янів є механічний обробіток ґрунту. Існує декілька його систем, але тільки правильний вибір забезпечує зниження чисельності бур'янів у посівах. Одностайної думки щодо значення глибини і способу обробітку не існує. Нерідко це зумовлено різноманітним складом бур'янів на полях. Тому це питання і сьогодні не втрачає своєї актуальності.

Для визначення протибур'янової ефективності різних систем основного обробітку ґрунту протягом 1989-2000 рр. проведено спостереження за забур'яненістю посівів сільськогосподарських культур у стаціонарному досліді Хмельницької ДСГДС УААН.

© В.П.Кирилюк, 2008

Методика досліджень. Головною метою досліджень було вивчення впливу попередників та систем основного обробітку ґрунту на врожайність і забур'яненість пшениці озимої.

Дослідження проводили протягом 1989-2000 рр. на Хмельницькій ДСГДС у двофакторному стаціонарному досліді у десятипільній зерно-просапній сівозміні з таким чергуванням культур: горох, пшениця озима, цукровий буряк, ячмінь з підсівом конюшини, конюшина, пшениця озима, кукурудза на силос, пшениця озима, кукурудза на зерно.

Об'єктами досліджень були посіви пшениці озимої, що закладались після попередників гороху, конюшини, кукурудзи на силос по семи системах основного обробітку ґрунту. Сорт пшениці озимої – Миронівська 61.

Схема удобрення пшениці включала: внесення в ланці з горохом діючої речовини $N_{70}P_{60}K_{70}$; у ланці з конюшиною – $N_{60}P_{60}K_{70}$; у ланці з кукурудзою – $N_{120}P_{70}K_{80}$. Технологія вирощування загально-прийнята для зони за виключенням досліджуваних варіантів систем обробітку ґрунту.

Системи основного обробітку ґрунту були такими: 1) полицева (контроль); 2) чизельна; 3) комбінована 1 з оранкою 20%, чизелюванням 60%, поверхневим дисковим обробітком 20%; 4) комбінована 2 з оранкою 60%, чизелюванням 20%, поверхневим дисковим обробітком 20%; 5) плоскорізна; 6) парaplужна; 7) поверхнева. До схеми досліді включили поверхневий дисковий обробіток, який проводили під пшеницю озиму після гороху по всіх системах обробітку.

Після збирання попередників стерню дискували у два сліди важкою бороною БДТ-7,0, а через 10-12 днів проводили основні обробітки згідно зі схемою досліді.

Основні обробітки проводили важкою дисковою бороною БДТ-7,0 на 10-12 см, плугом ПЛН-3-35, чизельним плугом ПЧ-2,5 з пристроєм ПСТ-25, парaplугом ПРПВ-5-35, плоскорізом КПП-2-150. Обробітки названими знаряддями під пшеницю озиму проводили на глибину 20-22 см, під інші культури – різноглибинні.

Ґрунт досліджуваного поля – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Уміст гумусу – 2,62-3,12%, загального азоту – 0,151-0,113%, рухомих фосфатів – 12,5-19,6 і калію – 6,5-7,2 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,0-6,8.

Розміщення ділянок – рендомізоване. Облікова площа ділянок – 80м², повторність досліді чотириразова. Роки проведення досліджень були типовими для зони і сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Результати досліджень та їх аналіз. Багаторічні спостереження виявили, що попередники та системи обробітку ґрунту мали значний вплив на кількісно-видовий склад бур'янових ценозів у посівах пшениці озимої. Так, після гороху налічували найбільше видів бур'янів (12-16) по всіх системах обробітку (табл. 1). За безполицевого обробітку бур'яновий фітоценоз переважав полицеву систему на три-чотири види.

Після конюшини, порівняно до попередника гороху, видовий набір за полицевого та комбінованих обробітків був меншим на 1-3 види. За безполицевих систем, кількість видів зростала до 5. Всього після конюшини налічували від 10 до 15 видів.

Після кукурудзи на силос налічували від 10 видів за полицевої системи до 16 за поверхневої дискової. За інших (плоскорізної, параплужної) порівняно до попередників гороху та конюшини помічене незначне зменшення видового набору бур'янів.

У цілому видовий склад бур'янового ценозу в посівах пшениці озимої був представлений 29 видами і відбувалося зростання кількості видів. Якщо в 1989 р. в середньому при сходах культури налічували 6-8 видів, то у 2000 – 8-10, а до збирання урожаю різниця збільшувалася ще на 2 види. За безполицевих систем, порівняно до полицевої, кількість видів збільшувалася на 2-7. Найбільше видів відмічено за плоскорізної (16), параплужної (15) та поверхневої дискової (16) систем обробітку. На цих системах помітно збільшилась кількість багаторічних бур'янів.

За ботанічним складом у всіх посівах переважали дводольні бур'яни, зокрема і осот рожевий (*Cirsium arvense*), збільшення кількості якого помічено в посівах після кукурудзи, а стосовно систем основного обробітку – за безполицевих. Аналогічно набув поширення і пирій повзучий (*Agropyrum repens*). За безполицевих систем в останні роки після кукурудзи з'явився паслін чорний (*Solanum nigrum*), а після конюшини – хвоц польовий (*Eduisetum arvense*), що додатково свідчить про певну диференціацію орного профілю – підкислення верхнього шару – адже ці види віддають перевагу підкисленим ґрунтам, що і підтвердили результати хіманалізу (рН сольове змінився від 6,8 до 5,4). У всіх посівах найпоширенішими видами були мишій сизий (*Setaria glauca*), лобода біла (*Chenopodium album*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), ромашка непахуча (*Matricaria inodora*), зірочник середній (*Stellaria media*), грицики польові (*Capsella bursa-pastoris*) та березка польова (*Convolvulus arvensis*).

Згідно з отриманими даними, у сівозміні за 10 років тип забур'яненості змінився з малорічного на змішаний, представлений

Таблиця 1. Видовий склад бур'янового ценозу посівів пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та попередників, шт./м² (за 1989-2000 рр.),

Системи обробітку	Попередники	Березка польова	Вероніка трилиста	Галінгога дрібноцвіта	Гірчак жорсткий	Гришки польові	Зірочник середній	Кульбаба лікарська	Лобода біла	Мишій сизий	Молодач лозений	Осот рожевий	Паслін чорний	Підмаренник чіпкий	Пирій повзучий	Подорожник ланцетолистий	Ромашка непахуча	Плоскуха звичайна	Талабан польовий	Фіалка польова	Хвощ польовий	Щириця звичайна	Всього видів, шт./м ²	Всього бур'янів, шт./м ²
Полицева	горох	2	1	-	31	6	43	-	60	18	1	-	-	64	-	-	70	-	13	10	-	-	12	315
	коношинна	3	-	4	-	17	12	-	17	11	3	3	-	8	-	-	18	-	-	-	-	-	10	96
	кукурудза	10	-	7	-	10	13	-	87	72	-	4	-	-	-	-	12	2	-	3	-	48	10	268
Чизельна	горох	16	2	8	30	8	30	-	64	19	4	3	-	68	-	-	75	-	13	8	-	3	15	351
	коношинна	6	-	3	-	20	25	-	16	20	4	10	-	9	-	-	10	-	-	-	3	-	11	126
	кукурудза	23	-	10	-	-	8	-	82	102	1	11	5	-	6	-	11	3	-	3	-	15	12	280
Комбінована 1	горох	15	1	9	28	7	32	-	20	57	-	8	-	66	-	-	71	-	16	2	-	-	13	332
	коношинна	5	-	5	-	22	29	-	17	49	5	5	-	12	-	-	18	-	-	-	-	-	10	167
	кукурудза	6	-	-	-	-	4	-	110	50	2	2	-	2	2	-	4	3	-	3	-	-	10	190
Комбінована 2	горох	14	1	8	24	6	29	-	16	28	3	3	-	50	-	-	57	-	18	11	-	-	14	268
	коношинна	3	-	5	-	18	12	-	18	13	3	3	-	10	-	-	21	-	-	-	-	-	10	106
	кукурудза	8	-	-	-	-	1	1	89	41	4	-	-	1	1	-	1	2	4	3	-	-	11	156
Плоскорізна	горох	19	5	12	20	8	30	-	40	33	5	4	-	63	4	3	63	-	15	5	-	4	16	333
	коношинна	16	-	4	-	30	22	10	17	24	10	7	-	4	5	1	4	-	4	-	7	-	15	165
	кукурудза	6	-	6	-	5	9	-	105	128	1	8	9	1	5	-	5	8	-	3	-	5	13	304
Параплужна	горох	17	4	10	35	14	37	-	72	57	4	5	-	66	-	-	72	-	14	-	-	4	14	411
	коношинна	9	-	5	-	25	22	2	10	31	1	3	-	6	1	1	3	-	5	-	5	-	15	129
	кукурудза	23	-	8	-	-	4	-	102	116	-	10	7	3	2	3	6	6	-	3	-	1	13	294
Поверхнева	горох	21	3	22	36	26	41	-	66	61	-	6	-	69	-	1	77	-	19	13	-	6	15	467
	коношинна	6	-	4	-	33	32	5	14	30	9	5	-	10	2	1	5	-	15	-	8	-	15	179
	кукурудза	27	-	14	-	3	9	2	120	128	3	7	10	4	4	1	13	8	2	3	-	38	17	396

в основному кількома видами з усіх ботанічних груп. Зникли з посівів такі види, як жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit*), воловик лікарський (*Anuchusa officinalis*), кропива глуха стеблообгортна (*Lamium oplexicaule*). Зрідка стали зустрічатися у посівах волошка синя (*Centaurea cyanus*), спориш звичайний (*Polygonum aviculare*), рутка лікарська (*Fumaria schleicheri*), сокирки польові (*Delphinium consolida*), мак дикий (*Papaver rhocas*). Одночасно стали прогресувати мишій сизий, зірочник середній, ромашка непахуча, лобода біла, підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), грицики польові, березка польова, галінсога дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora*). З'явилися кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*), хвощ польовий, паслін чорний, подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata*), пирій повзучий.

Отже, за безполицевих систем основного обробітку порівняно до полицевої, кількість видів бур'янів зростала від одного (за чизельної) до семи (за поверхневої дискової). За комбінованих систем зростання було менш помітне (1-2 види).

Вплив систем обробітку на видовий склад та кількість бур'янів спостерігали протягом усього вегетаційного періоду пшениці озимої. У першій половині вегетації і до фази колосіння включно дещо більше бур'янів налічувалося за полицевого обробітку. В цей період переважали в основному зимуючі види: ромашка непахуча, підмаренник чіпкий, грицики звичайні та з ефемерів: зірочник середній. Починаючи з фази колосіння, на посівах по безполицевих обробітках швидко зростала кількість однорічних ярих пізніх бур'янів: переважно щиріці звичайної (*Amarantus retroflexus*), мишю сизого (*Setaria glauca*), галінсоги дрібноцвітої, фіалки польової (*Viola arvensis*).

Результати кількісного обліку бур'янів (табл. 2) показують, що безполицеві обробітки у захисті посівів від бур'янів менш ефективні, ніж звичайні та комбіновані.

У середньому за роки досліджень число бур'янів у посівах пшениці озимої після гороху при застосуванні безполицевих систем обробітку ґрунту порівняно зі звичайною системою зросло на 72 шт./м² (23%), а порівняно до комбінованої системи 2 – на 27%. Після конюшини всі безполицеві та комбіновані системи обробітків сприяли зростанню кількості бур'янів. Найменшим це зростання було за комбінованої системи 2. Після кукурудзи на силос також на всіх безполицевих системах порівняно до полицевої відбулося збільшення кількості бур'янів (до 66 шт./м²). По обох комбінованих системах відбулося зниження чисельності бур'янів. Кращим цей показник був за комбінованої системи 2.

Таблиця 2. Вплив систем основного обробітку ґрунту і попередників на забур'яненість посівів пшениці озимої та потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті, протягом вегетаційного періоду та в середньому за 1989-2000 рр.

Системи основного обробітку ґрунту	Забур'яненість посівів після попередників, шт./м ²			Потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті, млрд. шт./га	
	горох	коношина	кукурудза на силос	0-10 см	0-20 см
Полицева	319	96	268	1,25	1,21
Чизельна	351	126	280	2,18	0,99
Комбінована 1	332	167	190	2,02	1,21
Комбінована 2	268	106	156	1,20	1,22
Плоскорізна	333	165	304	2,98	0,65
Параплужна	411	129	294	2,85	0,84
Поверхнева дискова	467	185	396	2,95	0,95

У середньому по безполицевих обробітках порівняно до полицевих кількість бур'янів зросла на 59 шт./м² (33%).

Різницю в кількості бур'янів залежно від систем основного обробітку ґрунту пояснює, у першу чергу, нерівномірний розподіл їхнього насіння по орному шару ґрунту (табл. 2). Найбільша кількість насіння бур'янів залишилась у верхньому шарі ґрунтового профілю за безполицевих систем обробітку, де спостерігали найбільшу кількість та масу бур'янів. Здавалося б тут гербіцидами чи механічними обробітками буде знищено найбільше бур'янів і посіви мали би бути найчистішими. Але цього не відбувалося і забур'яненість за 10 років по безполицевих обробітках зросла на 30-60% до початкової, а по оранці – на 25%, хоча і витримані всі елементи технології. Пояснити це можна низькою ефективністю гербіцидів через не завжди сприятливу погоду для їх роботи та біологічними особливостями бур'янів, які набувають дедалі більшої пристосованості до умов поля і визрівають одночасно з культурами або і раніше, сходять дедалі з більшої глибини, набувають резистентності до гербіцидів. Отже, викликає турботу зростання потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів, яка за останні 10 років подвоїлася.

Можна зробити висновок, що оранка ефективніша в боротьбі з бур'янами, насіння яких може проростати в основному з глибини до 5 см. Полицевий обробіток загортає його в нижчі шари ґрунту і воно не може дати сходів. На полях, засмічених багаторічними бур'янами (осот, березка польова, кульбаба лікарська, подорожник ланцетолистий, пирій повзучий) оранка менше ефективна. У літературі є дані про зниження забур'яненості порівняно з оранкою

за плоско різного обробітку [4, 5], але проведенні дослідження цього не виявили.

Звичайно, важливим показником є вегетативна (сира) маса бур'янів. За цим показником спостерігалася тенденція, подібна до розподілу їхньої кількості. Так, усі безполицеві та комбіновані системи обробітку сприяли зростанню маси бур'янів. За комбінованої системи 2 це зростання було найменш помітним (після кукурудзи на силос – лише на 7%) у той час як за безполицевих систем – 122 г/м² (12%).

Таблиця 3. Біопродуктивність пшеничного ценозу залежно від систем основного обробітку ґрунту та попередників, (середнє за 1989-2000 р).

Система та способи обробітку	Попередники					
	горох		коношина		кукурудза на силос	
	урожайність пшениці озимої, ц/га	сира маса бур'янів, г/м ²	урожайність пшениці озимої, ц/га	сира маса бур'янів, г/м ²	урожайність пшениці озимої, ц/га	сира маса бур'янів, г/м ²
Полицева (контроль) (оранка – 100%)	46,6	485	49,6	109	41,2	1051
Чизельна (чизельний – 100%)	47,3	552	42,6	129	41,1	1077
Комбінована 1 (оранка – 20%, чизельний – 60%, дисковий – 20%)	48,1	517	42,5	138	43,6	987
Комбінована 2 (оранка – 60%, чизельний – 20%, поверхневий дисковий – 20%)	50,1	466	49,5	122	45,7	977
Плоскорізна (плоскорізний – 100%)	50,0	543	39,2	182	39,6	1146
Плоскорізна (плоскорізний – 100%)	47,3	657	42,4	157	41,3	1210
Поверхнева (поверхневий дисковий – 100%)	45,9	668	39,0	268	37,5	1258
НІР ₀₅	4,26		4,96		5,70	

**Примітка: комбінована 1 – включала поверхневий дисковий обробіток під оранку після гороху, оранку під цукровий буряк, решта – чизельні обробітки; комбінована 2 – проводилися поверхневий обробіток під пшеницю озиму після гороху, чизельний – під цукровий буряк, решта – оранка.*

У середньому по сівозміні за роки досліджень у посівах пшениці озимої за безполицевих обробітків порівняно до полицевих

вегетативна сира маса бур'янів зросла на 106 г/м^2 (20%). Найбільшою вона була після кукурудзи ($977\text{-}1958 \text{ г/м}^2$), після гороху – вдвічі меншою, а найменшою – після конюшини (від 109 до 268 г/м^2).

При збиранні врожаю це призводило до сильнішої (в 1,5-2 рази) засміченості й нижчої, порівняно з оранкою, врожайності (табл. 3). Як показали результати обліку попередники мали значний вплив на врожайність озимої пшениці. Найвищу врожайність отримали після гороху (50,1 ц/га), дещо меншу – після конюшини (49,6 ц/га), а найменшу – після кукурудзи на силос (45,7 ц/га). Залежно від системи основного обробітку ґрунту відбувалися істотні коливання врожайності: після гороху, залежно від системи обробітку – у межах 4,2 ц/га, після конюшини – на 10,7 ц/га, після кукурудзи на силос – 4,6 ц/га. При цьому після гороху найвищу врожайність забезпечила комбінована система 2 і плоскорізна – по 50 ц/га, після конюшини – щорічна оранка в комбінованій системі 2 – по 49,5 ц/га, після кукурудзи на силос – ці ж системи обробітку, але оранка у другій комбінованій системі забезпечила приріст 4,5 ц/га до щорічної оранки.

Системи обробітку ґрунту по-різному вплинули на врожайність пшениці озимої. Із одинадцяти років досліджень перевага безполицевих систем після гороху простежувалась у 1990 і 1994 рр., після конюшини такого не спостерігалось, після кукурудзи – лише в 1996 р. Слід відмітити, що ці роки були найпосушливішими: у 1990 р. сума опадів за рік становила 375 мм, у 1994– 378 мм, а в 1996 р. – 506,6 мм.

Висновки. Результати багаторічних досліджень (1989-2000 рр.), здійснених у стаціонарному досліді, виявили, що найвищий протибур'яновий ефект забезпечила комбінована система основного обробітку ґрунту із застосуванням поверхневого дискового під пшеницю озиму після гороху, чизельного під буряк цукровий, решта обробітків – різноглибинна оранки.

Системи основного обробітку та попередники істотно впливали на кількісно-видовий склад бур'янового ценозу посівів пшениці озимої. За безполицевих систем порівняно до полицевої відбувалося збільшення кількості бур'янів на 23% після гороху, 56% після конюшини, 19% після кукурудзи на силос. Сира маса бур'янів при цьому також зростала, відповідно на 25, 65 і 12%, а видовий набір – на 25, 50, 40%.

Видовий набір бур'янів у посівах пшениці озимої змінився і розширився. З'явилися нові види, що належать до різних біологічних груп, деякі зникли. За безполицевих систем порівняно до полицевої кількість видів зросла до 7.

Постійне застосування безполицевих систем основного обробітку призводило до зростання потенційного запасу насіння бур'янів у ґрунті. При цьому зростала кількість багаторічних видів. Постійне застосовування різноглибинної оранки позитивно впливало на очищення посівів від бур'янів. Попередники за рівнем впливу на забур'яненість посівів пшениці можна розмістити по наростаючій у такому порядку: кукурудза на силос, горох, конюшина.

У результаті застосування комбінованої системи 2 створювалися кращі умови для формування врожаю пшениці озимої, приріст урожайності за щорічної оранки становив 3,5 ц/га після гороху, 4,5 ц/га після кукурудзи на силос. Після конюшини урожайність була однаковою як за щорічної оранки, так і за оранки в комбінованій системі 2. Економічна ефективність була найвищою за комбінованої системи 2.

1. Попович, І.А. Боротьба з бур'янами: довідник./ І.А. Попович. – Ужгород, 1979. – 192 с.
2. Рубін, С.С. Землеробство: навч. посібник. /С.С.Рубін, А.Г.Михайлівський, В.П. Стулаков. – К.: Вища школа, 1980. – 464 с.
3. Іваненко, О.О. Гербологія: напрями досліджень. / О.О. Іваненко. // Захист рослин. – 2000. – № 4. – С.3-4.
4. Буречковский, В.Г. Резервы южной Степи Украины. / В.Г. Буречковский. // Земледелие. – 1982. – № 2. – С.10-13.
5. Моргу́н Ф.Т. Эффективность внедрения плоскорезной обработки. / Ф.Т. Моргу́н. // Пути увеличения производства зерна и кормов в условиях дальнейшей интенсификации земледелия на Украине и в Молдавии. – М.: Колос, 1982. – С.114-122.

Показано характер і ступінь впливу систем основного обробітку ґрунту та попередників на фітосанітарний стан і продуктивність посівів пшениці озимої.

Показаны характер и степень влияния систем основной обработки почвы и предшественника на фитосанитарное состояние и продуктивность посевов пшеницы озимой.

The nature and degree of an influence of the basic tillage systems and predecessors upon the phytosanitary state and productivity of the winter wheat crops are shown.