

УДК 632:633.1:631.5

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.26>

АКТУАЛЬНА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Паєлова Я.С. – аспірантка кафедри землеробства та гербології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Танчик С.П. – д.с.-з.н., професор,
завідувач кафедри землеробства та гербології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бур'яни в посівах ячменю ярого погіршують умови росту і розвитку культурних рослин, сприяють поширенню шкідників, хвороб, утруднюють обробітку ґрунту, погіршують якість врожаю та знижують його кількість на 40–45%.

У статті наведено результати наукових досліджень, які проводилися впродовж 2021–2024 рр. в стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології, закладеному в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Ячмінь ярий вирощували за різних попередників (фактор А): 1) кукурудза на зерно; 2) соя; 3) ріпак озимий; 4) соняшник. Також, вивчали системи основного обробітку (фактор В): 1) полицевий (контроль), що включає оранку на 23–25 см; безполицевий мілкий – дискування на 14–16 см; безполицевий поверхневий – дискування на 6–8 см.

За результатами обліків на початку вегетації культури бур'янове угруповання налічувало до 11 видів залежно від варіантів досліді. Видовий склад бур'янової синузії відрізнявся залежно від попередника та варіантів обробітку ґрунту. Встановлено, що найбільша чисельність бур'янів була після сої, а найменша – після ріпаку озимого. Дисперсійний аналіз показав суттєвий вплив варіанту обробітку ґрунту на забур'яненість, при цьому полицевий обробіток забезпечував найменше забур'янення. Використання безполицевих варіантів призводило до значного збільшення чисельності бур'янів, особливо багаторічних видів.

В цілому, достовірно найнижчою маса бур'янів у посівах ячменю ярого була після ріпаку озимого – 64,6 та сої – 78,1 г/м². Після соняшнику цей показник суттєво зростає до 156,7 г/м². Безполицевий мілкий та поверхневий варіанти обробітку ґрунту призводили до суттєвого збільшення сирової маси бур'янів до, відповідно, 99,1 та 116,7 г/м². Серед варіантів поєднань досліджуваних факторів найменшою маса бур'янів була за вирощування ячменю ярого після ріпаку озимого та сої на фоні оранки, відповідно, 23,5 та 57,6 г/м².

Найкращим варіантом, який забезпечує достатній рівень протибур'янової ефективності до всіх варіантів досліджуваних попередників можна вважати безполицевий основний обробіток ґрунту на глибину 14–16 см. Зниження урожайності при використанні безполицевого обробітку є неістотним і має тенденційний характер порівняно з оранкою на 23–25 см. Вирощування ячменю ярого після сої на фоні дискування на 14–16 см створює конкурентні взаємовідносини між культурними рослинами та бур'янами на достатньому рівні, який дозволяє отримати урожайність культури 7,0 т/га, що суттєво вище за контроль та достовірно не відрізняється з використанням оранки за цього ж попередника.

Ключові слова: ячмінь ярий, попередники, оранка, дискування, забур'яненість, сира маса бур'янів, урожайність.

Pavlova Ya.S., Tanchyk S.P. Weed infestation of spring barley under different preceding crops and primary tillage in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Weeds in spring barley crops worsen the conditions for the growth and development of cultivated plants, contribute to the spread of pests and diseases, make soil cultivation difficult, worsen the quality of the crop and reduce its quantity by 40–45%.

The article presents the results of scientific research conducted during 2021–2024 in the stationary experiment of the Department of Agriculture and Herbiology, established at the NUBiP

of Ukraine "Agronomic Research Station". Spring barley was grown under different preceding crops (factor A): 1) grain corn; 2) soybeans; 3) winter rapeseed; 4) sunflower. Also, the primary tillage systems (factor B) were studied: 1) plowing at 23–25 cm; 2) disking at 14–16 cm; 3) disking at 6–8 cm.

According to the results, at the beginning of the crop growing season, the weed group consisted of up to 11 species, depending on the experimental options. The species composition of weeds differed depending on the preceding crops and the soil tillage options. It was found that the greatest number of weeds was after soybeans, and the smallest – after winter rapeseed. The analysis of variance showed a significant effect of the soil cultivation option on weediness, with the least weeds after plowing. The use of options with disking led to a significant increase in the number of weeds, especially perennial species.

In general, the lowest weed mass in spring barley crops was reliably after winter rapeseed – 64.6 and soybeans – 78.1 g/m². After sunflower, this indicator increased significantly to 156.7 g/m². Disking at 14–16 cm and 6–8 cm led to a significant increase in the fresh weed mass to, respectively, 99.1 and 116.7 g/m². Among the combinations of the studied factors, the lowest weed mass was when growing spring barley after winter rapeseed and soybeans on the background of plowing, respectively, 23.5 and 57.6 g/m².

The best option that provides a sufficient level of weed control efficiency for all variants of the studied preceding crops can be considered disking the soil to a depth of 14–16 cm. The decrease in yield in this variant is insignificant and has a tendency in comparison with plowing at 23–25 cm. Growing spring barley after soybeans against the background of disking at 14–16 cm creates competitive relationships between cultivated plants and weeds at a sufficient level, which allows obtaining a crop yield of 7.0 t/ha, which is significantly higher than the control and does not significantly differ from the use of plowing with the same preceding crop.

Key words: spring barley, preceding crops, plowing, disking, weed infestation, fresh weed mass, yield.

Постановка проблеми. Гербокритичний період впливу бур'янів на ріст і розвиток ячменю ярого спостерігається від періоду сходів до початкових етапів вегетації. Це відбувається, насамперед, через те, що молоді рослини ячменю ще не мають достатньої сили, щоб конкурувати з бур'янами за воду, поживні речовини та світло. Несвоєчасний та неякісний контроль бур'янів у агроценозі цієї культури спричиняє суттєве зниження її урожайності та якості зерна, що призводить до значних економічних втрат.

У Правобережному Лісостепу України агроценози ячменю ярого суттєво страждають від впливу бур'янів, зокрема злакових (*Echinochloa crus-galli*, *Apera spica-venti*, *Setaria glauca*) та дводольних (*Chenopodium album*, *Anagallis arvensis*, *Polygonum convolvulus*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Equiseti arvensis*) і падалиці соняшнику (*Helianthus annuus*).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ячмінь ярий належить до найпоширеніших сільськогосподарських культур у світовому землеробстві, а в Україні площі його вирощування коливаються в межах 1,3–1,6 млн га [11]. В Україні врожайність культури залишається вкрай низькою. Обмежуючим фактором максимального валового збору зерна та його якості є значне забур'янення посівів цієї культури. Бур'яни в посівах погіршують умови росту й розвитку культурних рослин, сприяють поширенню шкідників, хвороб, утруднюють обробіток ґрунту, погіршують якість зерна та знижують його урожайність на 40–45% [1; 12, с. 38].

Чистим ґрунт вважається тоді, коли в його орному шарі присутні менше ніж 1 тис./га коренів багаторічних і 10 млн шт./га схожого насіння малорічних бур'янів. За даними Івашенка О. О., через надмірну потенційну засміченість ґрунту в посівах ячменю ярого за вегетаційний період може з'явитися на 1 м² до 1,5–2,0 тис. сходів малорічних і 15–30 паростків або пагонів багаторічних коренепаросткових бур'янів [5; 13, с. 131].

Результати досліджень Л. В. Пелех підтверджують, що правильний підбір попередників у сівозміні є ефективним засобом контролю забур'яненості, як у кількісному, так і у видовому аспекті. Це дозволяє не лише знижувати чисельність бур'янів, але й змінювати видове співвідношення, що має значний вплив на подальший розвиток посівів. [6, с. 179].

Порушення сівозміни призводить до помітного зростання потенційної засміченості орного шару ґрунтів вегетативними органами розмноження (150–300 тис. пагонів/га) і насінням (0,5–1,0 млрд шт./га) бур'янових рослин [4, с. 28; 1, с. 153].

Окрім бур'янів, суттєвої шкоди посівам с.-г. культур, зокрема ячменю ярого, може завдавати падалиця соняшнику. Циліорик О. І. та ін. вказують, що ця культура може викликати суттєві проблеми в наступних посівах, забезпечуючи 150–220 тис. сходів на гектар. Особливо відчутні наслідки падалиці в умовах безполицевих методів обробітку ґрунту, де в посівах ячменю ярого загальна кількість бур'янів і падалиці соняшнику досягає критичних рівнів (126–290 шт./м²) [7, с. 37; 15, с. 26].

Контроль сегетальної рослинності в агрономії є комплексним процесом, який потребує уваги не лише до сівозміни, але й до методів основного обробітку ґрунту [14, с. 49]. Карнаух О. Б. вказує, що найменша кількість бур'янів спостерігалася за оранки на 20–22 см, тоді як найбільша – за дискування на глибину 10–12 см [8, с. 102]. Коваль Г. В. зазначає, що оранка ефективніше контролює бур'яни, оскільки знижує ймовірність проростання насіння, яке залишається в нижніх шарах ґрунту [2 с. 193].

Протилежна ситуація спостерігається при заміні оранки дискуванням, а також за зменшення глибини обробітку ґрунту, що призводить до значного збільшення забур'яненості посівів ячменю ярого. За даними Польового В. М. та ін. зменшення глибини обробітку ґрунту створювало сприятливі умови для розвитку бур'янів [9, с. 227]. За даними Гангура В. В. та Лень О. І., безполицевий обробіток виявився менш ефективним у контролі забур'яненості та сприяв збільшенню кількості бур'янів на 51,0–64,1% у порівнянні з оранкою. Проте, в кінцевому результаті він все одно забезпечував підвищення урожайності зерна на 3,1–5,4% [10, с. 45; 3 с. 203].

Постановка завдання. Дослідження проводилися впродовж 2021–2024 рр. в стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології, закладеному в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Ячмінь ярий вирощували за різних попередників (фактор А): 1) кукурудза на зерно; 2) соя; 3) ріпак озимий; 4) соняшник. Також, досліджували системи основного обробітку (фактор В): 1) полицевий (контроль), що включав оранку на 23–25 см; безполицевий мілкий – дискування на 14–16 см; безполицевий поверхневий – дискування на 6–8 см.

Метою досліджень було визначення ефективності попередників та основного обробітку ґрунту на видовий та чисельний склад бур'янового компоненту ячменю ярого та урожайність культури в Правобережному Лісостепу України.

Площа посівної ділянки 250 м² (10 м × 25,0 м), облікової 180 м² (9 м × 20 м), повторність дослідів чотириразова, розміщення ділянок – систематичне.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньо-суглинковий. Вміст гумусу в оброблюваному шарі ґрунту 4,05–4,38%, рН сольової витяжки – 6,9–7,3, ємність поглинання – 32 мг-екв. на 100 г ґрунту. Запас гумусу в метровому шарі становить 387–405 т/га. Така ґрунтова відміна є типовою для зони Лісостепу, займаючи 54,6% її території. Ґрунтові води розташовані на глибині 5–6 м.

Сівбу ячменю ярого сорту Себастьян, проводили за температури посівного шару 2–3 °С та за настання фізичної стиглості ґрунту. За три роки

проведених досліджень цей період припадав на кінець березня–першу декаду квітня. Норма висіву становила – 4 млн сх. нас./га, глибина висіву – 3–4 см, ширина міжрядь – 15 см.

У ході досліджень були застосовані загальнонаукові, лабораторні та статистичні методи. Для аналізу експериментальних даних використовувалось програмне забезпечення Excel з MS Office 365 та Statistica 10, що дозволило здійснити точну обробку даних і забезпечити достовірність результатів.

Обліки актуальної забур'яненості проводили в період кушення, цвітіння та повної стиглості культури на фіксованих майданчиках площею 0,25 м² в трьох повторностях. Під час останнього обліку також було зафіксовано кількість репродуктивних особин бур'янів і їх масу. Облік урожайності зерна ячменю ярого проводили у фазі повної стиглості методом суцільного збирання з облікових площ з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо з приведенням до 100% чистоти і стандартної вологості [17].

Виклад основного матеріалу дослідження. За результатами обліків на початку вегетації культури бур'янове угруповання налічувало до 11 видів залежно від варіантів досліду. Видовий склад бур'янової синузії відрізнявся залежно від попередника та варіантів обробітку ґрунту.

Злакові види були представлені плоскухою звичайною (*Echinochloa crus-galli*), метлюгом звичайним (*Apera spica-venti*) та мишієм (*Setaria glauca*). Проте, метлюг звичайний був присутній лише після сої та ріпаку озимого за безполицевих варіантів обробітку ґрунту в кількості, відповідно, 17–20 шт./м² та 3–10 шт./м². Після решти попередників та у варіантах з оранкою цей бур'ян зустрічався поодинокі у кількості не більше 2 шт./м². Серед дводольних видів абсолютним домінантом була лобода біла (*Chenopodium album*), чисельність якої становила до 206 шт./м². Також зустрічалися курячі очка польові (*Anagallis arvensis*), гірчак виткий (*Polygonum convolvulus L*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), щиріця загнута (*Amaranthus retroflexus*), вероніка плющелиста (*Convolvulus arvensis*), хвоць польовий (*Equisetum arvensis*). Після соняшника посіви культури також були засмічені його падалицею в кількості від 2–5 після оранки до 37–40 шт./м² після безполицевих обробітків.

Отримані результати вказують, що досліджувані попередники та варіанти основного обробітку ґрунту мають значний вплив на чисельність бур'янів, що підтверджено статистичним аналізом (табл. 1).

Аналізуючи усереднений вплив попередників на актуальну забур'яненість ячменю ярого встановлено, що на період кушення найбільшою чисельність бур'янів була після сої – 373 шт./м², що суттєво, на 51,3 шт./м² більше порівняно з контролем. Після ріпаку озимого, чисельність бур'янів була значно меншою і становила в середньому 291 шт./м². Після соняшнику значення забур'яненості були на рівні 355 шт./м², що суттєво вище контролю (табл. 1).

Дисперсійний аналіз засвідчив суттєвий вплив варіанту основного обробітку ґрунту на забур'яненість культури. Найменші значення кількості бур'янів були зафіксовані за проведення полицевого обробітку ґрунту із середнім показником на початку вегетації 290 шт./м². Проте, використання безполицевих мілкого та поверхневого обробітків призводило до суттєвого підвищення забур'яненості посівів до, відповідно 341 та 375 шт./м². Окрім цього на цих варіантах спостерігалось збільшення кількості багаторічних бур'янів, зокрема березки польової, що вказує на потенційно негативний вплив таких методів на управління видовим спектром бур'янів у агроценозі. Ці результати свідчать про те, що використання

Таблиця 1

**Динаміка забур'яненості ячменю ярого, сира маса бур'янів
та урожайність культури, в середньому за 2021–2024 рр.
залежно від досліджуваних факторів**

Фактор А	Фактор В	Чисельність бур'янів, шт./м ²				Сира маса бур'янів, г/с ²	Урожайність, т/га
		кущіння	цвітіння	повна стиглість	в т. ч. репродуктивні, екземпляри		
Кукурудза на зерно (к)	Пол. (к)	285	20	18	8	61,8	5,5
	Б. м.	324	32	29	13	87,3	5,3
	Б. п.	356	43	39	20	106,4	4,8
Соя	Пол. (к)	329	34	32	17	57,6	7,1
	Б. м.	377	45	41	21	80,4	7,0
	Б. п.	414	51	48	25	96,2	6,6
Ріпак озимий	Пол. (к)	250	17	15	5	23,5	6,7
	Б. м.	293	30	27	11	75,5	6,6
	Б. п.	331	39	35	13	94,7	6,3
Соняшник	Пол. (к)	297	25	24	12	147,8	5,8
	Б. м.	369	40	38	17	152,7	6,0
	Б. п.	400	42	39	19	169,6	5,7
НіР₀₅ (АВ)		7,5	4,8	4,3	2,2	3,7	0,53
В середньому по фактору А							
Кукурудза на зерно (к)		322	32	29	14	85,6	5,2
Соя		373	44	40	21	78,1	6,9
Ріпак озимий		291	29	26	10	64,6	6,5
Соняшник		355	36	34	16	156,7	5,8
НіР₀₅ (А)		4,3	2,8	2,5	1,3	2,1	0,31
В середньому по фактору В							
Пол. (к)		290	24	22	11	77,2	6,3
Б. м.		341	37	34	16	99,1	6,2
Б. п.		375	44	40	19	116,7	5,8
НіР₀₅ (В)		3,7	2,4	2,2	1,1	1,8	0,27

Примітка: А – попередники; В – системи основного обробітку ґрунту; Пол. (к) – полицевий (контроль) на 22–25 см, Б. м. – безполицевий мілкий на 14–16 см, Б. п. – безполицевий поверхневий на 6–8 см.

поверхневих обробітків може не лише підвищувати забур'яненість, але й сприяти розвитку більш стійких та агресивних бур'янів, таких як багаторічні види, що потребують додаткових заходів контролю.

Серед варіантів взаємодії факторів найкращим виявилось поєднання попередника ріпаку озимого на фоні оранки, що забезпечило достовірно найнижчу забур'яненість культури на початку вегетації на рівні 250 шт./м². Результати близькі до контролю показало поєднання ріпаку озимого з безполицевим мілким обробітком ґрунту – 293 шт./м². Це дає можливість зробити висновок, що використання ріпаку озимого як попередника дозволяє зменшувати ризики розповсюдження бур'янів за впровадження мінімізації основного обробітку ґрунту.

Заходи з контролювання бур'янів, проведені впродовж вегетації та конкурентна здатність самої культури спричинили суттєве зниження чисельності бур'янів у посівах. Проте, тенденції щодо видового розподілу та впливу варіантів на забур'яненість збереглися.

Найбільш суттєвим показником, що впливає на характер конкурентних відносин між культурою та бур'янами є вегетативна маса останніх. Відмічено, що цей показник залежить як від попередників, так і від обраних систем основного обробітку. В цілому, достовірно найнижчою маса бур'янів у посівах ячменю ярого була після ріпаку озимого – 64,6 та сої – 78,1 г/м². Після соняшнику цей показник суттєво зростав до 156,7 г/м².

Усереднені дані по обробітку ґрунту вказують, що безполицевий мілкий та поверхневий варіанти призводили до суттєвого збільшення сирової маси бур'янів до, відповідно, 99,1 та 116,7 г/м².

Серед варіантів поєднань досліджуваних факторів найменшою маса бур'янів була за вирощування ячменю ярого після ріпаку озимого та сої на фоні оранки, відповідно, 23,5 та 57,6 г/м².

Аналізуючи усереднений вплив попередника на урожайність культури слід відмітити, що вирощування ячменю ярого після досліджуваних попередників (сої, ріпаку озимого та соняшнику) забезпечило суттєве збільшення цього показника порівняно з контролем. Найвищою урожайність зерна була після сої 6,9 т/га. Серед варіантів обробітку ґрунту не відмічено суттєвої різниці між безполицевим мілким (6,3 т/га) та контролем – оранкою (6,2 т/га), проте за безполицевого мілкого обробітку зниження урожайності було суттєвим (5,8 т/га).

В цілому, використання безполицевого мілкого обробітку ґрунту на 14–16 см не призводило до суттєвого зменшення урожайності культури за вирощування її після всіх попередників. Тоді як подальше зменшення глибини обробітку до 6–8 см у безполицевому поверхневому варіанті суттєво зменшувало урожайність ячменю вирощеного після кукурудзи на зерно, а за інших попередників воно було тенденційним. Серед досліджуваних взаємодій слід виділити вирощування ячменю ярого після сої на фоні безполицевого мілкого обробітку, що забезпечило урожайність культури на рівні 7,0 т/га. Це суттєво вище контролю та достовірно не відрізнялося від варіанту з використанням оранки за цього ж попередника.

Висновки і пропозиції. Аналіз отриманих даних засвідчує достатню протибур'янову ефективність використання безполицевого варіанту основного обробітку ґрунту на глибину 14–16 см за всіх варіантів досліджуваних попередників для ячменю ярого. Зменшення урожайності культури при цьому матиме тенденційний характер та буде не істотним, порівняно з оранкою на 23–25 см.

Вирощування ячменю ярого після сої на фоні дискування на 14–16 см створює конкурентні взаємовідносини між культурними рослинами та бур'янами на достатньому рівні, який дозволяє отримати урожайність культури 7,0 т/га, що суттєво вище за контроль та достовірно не відрізняється з використанням оранки за цього ж попередника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравець В. Захист ячменю. *Агробізнес сьогодні*. URL: <http://www.agrobusiness.com.ua/agrobusiness/technology/74-2010-08-05-09-50> дата звернення: 25.12.2024.

2. Коваль Г. В., Калієвський М. В., Єщенко В. О. Забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від основного обробітку ґрунту в умовах Південного Лісостепу

України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2017. Т. 90, № 1. С. 188–196.

3. Шевченко М.В., Дьомкін О.О., Оленченко А.В. Вплив способів обробітку ґрунту на забур'яненість посівів культур польової сівозміни в Лівобережному Лісостепу України. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природо-користуванні: теорія і практика* : матеріали II Міжнар. Наук. Інтернет-конф., м. Тернопіль, 20 листоп. 2020 р. Тернопіль : ЗУНУ, 2020. С. 202–204.

4. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. 211 с.

5. Іващенко О.О. Резерви гербології. *Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель*: матеріали 4-ої науково-теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів. Київ: Колобіг, 2004. С. 3–10.

6. Пелех Л. В. Оцінка гербологічної ситуації агрофітоценозу ячменю ярого за різних попередників в умовах дослідного поля ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 4. С. 172–183.

7. Особливості формування та регуляції потенційної забур'яненості різних технобіогенних систем / О. І. Циліурик та ін. *Agrology*. 2019. Т. 2. № 1. С. 31–40.

8. Карнаух О. Б. Забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2013. Т. 82. С. 100–106.

9. Польовий В. М., Фурманець М. Г., Сніжок О. В., Колесник Т. М. Ефективність мінімізації обробітку ґрунту і застосування побічної продукції під ячмінь ярий в умовах західного лісостепу. *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*. 2023. Т. 1. № 101. С. 223–234.

10. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу / В. В. Гангур та ін. *Scientific Progress & Innovations*. Полтава, 2023. Т. 26. № 4. С. 41–46.

11. Урожай – 2024: попередні прогнози. Укрінформ: веб-сайт. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3827456-urozaj2024-poperedni-prognozi.html>, дата звернення: 25.12.2024.

12. Зуза В., Шекера С., Гутянський Р. Порівняльна оцінка ефективності гербіцидів у посівах ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. 2018. Т. 96. № 12. С. 34–39.

13. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія. Київ: Фенікс, 2019. 752 с.

14. Пелех Л. В. Особливості динамічних змін забур'яненості агрофітоценозу ярого ячменю за зміни системи основного обробітку ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 8. С. 45–52.

15. Циліурик О. І., Шапка В. П. Забур'яненість ячменю ярого залежно від обробітку ґрунту та удобрення в сівозмінах короткої ротації. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. №10. С. 25–31.

16. Вплив удобрення на формування продуктивності ячменю ярого в короткоротаційних сівозмінах / М. М. Щерба та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74(1). С. 140–163.

17. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів / Ю. П. Манько та ін. Біла церква, 2000. 30 с.