

УДК 632.51:633.11:631.5

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЙ З ЕЛЕМЕНТАМИ БІОЛОГІЗАЦІЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

М. М. Кравчук, Р. Б. Кропивницький, В. А. Санін, М. Ю. Боцян

e-mail: ekosoil@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Пшениця озима чутлива до конкуренції бур'янів на ранніх стадіях росту та розвитку. Дієвим чинником контролю за бур'янами є система основного обробітку ґрунту. Тривале застосування безполіцевих способів основного обробітку ґрунту без внесення добрив у досліді зумовило підвищення загальної забур'яненості посівів. В середньому за 3 роки спостережень у фазі сходів в агротехнологіях без внесення добрив на базі мілкового безполіцевого обробітку забур'яненість посівів пшениці озимої була вищою на 18,5%, а плоскорізного – на 33,3% порівняно з поліцевим. В агротехнологіях з органо-мінеральною системою та дисковим обробітком кількість бур'янів була більшою на 14,5%, а плоскорізним обробітком – на 20,2% відносно поліцевого.

На період збирання культури на варіанті без добрив за мілкового безполіцевого обробітку кількість бур'янів на 20,0%, а за плоскорізного – на 31,3% була вищою за поліцевий. За органо-мінеральної системи у фазі воскової стиглості культури забур'яненість вирівнялася на усіх варіантах обробітку з тенденцією до зниження показника за дискового рихлення. Найбільша повітряно-суха маса бур'янів зафіксована за постійного обробітку ґрунту плоскорізом – 82 г/м² (без добрив) і 96,2 г/м² (удобрений фон), що суттєво перевищувало відповідні показники на варіанті мілкового безполіцевого обробітку.

За період вегетації культури забур'яненість посівів збільшилася на 46–50% на неудобрених агрофонах, а за органо-мінеральної системи показник зріс лише на 5–26%. У груповому складі переважали зимуючі і озимі сегетали. При цьому, спосіб основного обробітку не мав суттєвого впливу на співвідношення між біологічними групами бур'янів. На удобрених фонах у фазі воскової стиглості у структурі бур'янового угруповання зменшилася частка ярих пізніх бур'янів відносно варіантів без добрив.

Кращу продуктивність пшениці озимої забезпечили варіанти мілкового безполіцевого обробітку. Так, при урожайності на контролі (оранка, без добрив) 19,6 ц/га, приріст на фонах зазначеного обробітку становив 1,6 ц/га або 7,9 %. Урожайність культури на варіантах поліцевого та плоскорізного обробітку була рівнозначною.

Ключові слова: забур'яненість посівів, сегетальна рослинність, пшениця озима, агротехнології, система обробітку ґрунту, удобрення, урожайність.

Постановка проблеми

Пшениця озима чутлива до конкуренції бур'янів на ранніх стадіях росту та розвитку, тому у традиційному виробництві гербіциди у посівах культури застосовують починаючи від фази двох листків до кінця кушення восени та з фази весняного кушення до виходу в трубку [1, с.108]. У органічному рослинництві гербіциди не використовують. Тому необхідність ефективного контролю бур'янів є одним з основних чинників, які стримують розвиток органічного виробництва.

Сегетальна рослинність може бути причиною суттєвих втрат урожаю, ускладнення

зернозбиральних робіт тощо. Найбільш дієвими у боротьбі з бур'янами у органічному виробництві є сівозмінний фактор і механічний обробіток ґрунту [2, с.37]. Тому дослідження щодо оцінки впливу способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів є актуальними, оскільки можуть бути основою для розробки більш ефективних агротехнологій, що застосовуються у органічному землеробстві. А аналіз поширення сегеталів на удобрених агрофонах буде цікавим при розробці моделей продуктивності пшениці озимої, що вирощується за традиційних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За будь-якої системи землеробства забур'яненість та рівень засмічення орного шару ґрунту насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів є одним з основних обмежуючих факторів реалізації високого потенціалу продуктивності культур [2, с.37]. У останні десятиліття дослідники відмічають різке зростання забур'яненості полів. За підрахунками М. Я. Бомби у орному шарі ґрунтів Полісся нараховується 1,47 млрд насінин бур'янів [3, с. 2].

Через об'єктивні причини (заборона використання гербіцидів) до агротехнічної складової органічної системи землеробства висуваються підвищені вимоги щодо боротьби з сеgetальною рослинністю. У зв'язку з цим, полицевий обробіток є найбільш дієвим агротехнічним засобом, оскільки дозволяє ефективно знищувати бур'яни, що вегетують, та глибоко загортати в ґрунт їх насіння. Як наслідок, більшість бур'янів, що проростають майже з поверхні ґрунту, за глибокого приорування потрапляють у несприятливі для цього умови. Дослідженнями встановлено, що перехід на безполіцеві способи обробітку призводить до суттєвого зростання забур'яненості посівів культур [4, с.19].

В той же час, в системі органічного виробництва зростає роль таких агротехнологій, які б покращували показники ґрунтової родючості [5, с.18]. Доведено, що тривале застосування безполіцевих способів основного обробітку сприяє посиленню дернового процесу ґрунтоутворення та активізації внутрішніх резервів ґрунту. В зв'язку з цим, необхідність впровадження ґрунтозахисних агротехнологій у органічному виробництві не викликає сумнівів, хоча й має певні застереження щодо боротьби з сеgetальною рослинністю.

Мета, завдання та методика досліджень

Завданням досліджень було дослідити вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість посівів пшениці озимої, яка вирощувалась у 8-пільній сівоzміні.

Об'єктом досліджень є процес впливу способів основного обробітку ґрунту на сеgetальну рослинність у посівах пшениці озимої в умовах Правобережного Полісся України. Предмет досліджень – сеgetальна рослинність, способи основного обробітку ґрунту, органо-

мінеральна система удобрення, посіви пшениці озимої, продуктивність культури.

Відповідно до поставленого завдання представлено результати спостережень, які виконувалися впродовж 2014–2016 рр. у стаціонарному досліді, що функціонував з 1992 р. по 2017 р. на дослідному полі Житомирського національного агроecологічного університету. Стаціонар був складовою частиною НДР «Розробити наукові основи раціональної моделі землекористування для зони Полісся» в рамках НТП «Екологічно безпечні агротехнології та моделі землекористування» (номер державної реєстрації 0107U003280). У досліді вивчалась ефективність безполіцевих способів основного обробітку ґрунту та невисоких норм мінеральних добрив з відповідною компенсацією потреби у поживних речовинах за рахунок побічної продукції (солома) та сидератів.

Обліки сеgetальної рослинності виконували у посівах пшениці озимої на варіантах без внесення добрив (контроль) та органо-мінеральної системи удобрення за наступних способів основного обробітку ґрунту:

1. Полицевий (оранка на 18–20 см) – контроль.
2. Плоскорізний (плоскорізне рихлення на 18–20 см).
3. Мілкий безполіцевий (дискування на 10–12 см).

Система удобрення культури (ОМ) передбачала внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ (в середньому по сівоzміні: гній, 6,25 т/га + солома, 1,25 т/га + $N_{12,5}$ + сидерат, 5,62 т/га + $N_{31}P_{32}K_{36}$).

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою математичного апарату *Microsoft Excel* та *Statistica 10*.

Результати досліджень

У роки спостережень пшениця озима добре кушилася восени. Після перезимівлі рано навесні вона інтенсивно розвивалась і закривала своїм стеблостоєм поверхню ґрунту, що створювало несприятливі умови для росту сеgetалів. У фазах виходу в трубку і колосіння вона також ефективно пригнічувала бур'яни. Але на час її цвітіння вплив культури на сеgetальну рослинність дещо послаблювався, що сприяло росту і розвитку ярих пізніх видів бур'янів – мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv) і мишій зелений (*Setaria viridis* L. glauca). На

неудобрених арофонах перед збиранням врожаю забур'яненість пшениці озимої збільшилася на 46–50% (табл. 1).

Застосування помірних норм мінеральних добрив під культуру ($N_{45}P_{45}K_{45}$) забезпечило формування кращого стану посівів пшениці

озимої, що стримувало розвиток бур'янової рослинності – на період воскової стиглості показник зріс лише на 26% і 5–11% за полицевого і безполицевих способів основного обробітку відповідно (відносно обліку бур'янів у фазі сходів пшениці озимої).

Таблиця 1. Забур'яненість пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту та удобрення (середнє за 3 роки, $n=9$)

Спосіб основного обробітку	Варіант системи удобрення	Фаза розвитку культури	
		сходи	воскова стиглість
Полицевий	Без добрив	54/7,3*	80/64,1
	ОМ	70/9,7	88/73,1
Плоскорізний	Без добрив	72/8,8	105/82,0
	ОМ	84/10,8	93/76,5
Мілкий безполицевий	Без добрив	64/8,2	96/73,4
	ОМ	80/10,6	84/65,5
НІР _{05 заг}		9/0,89	11/11,3

Примітка. *У чисельнику – кількість бур'янів, шт./м²; у знаменнику – повітряно-суха маса, г/м².

Залежно від погодних умов по роках досліджень процеси формування сегетальної рослинності у посівах культури мали свої особливості, проте загальна тенденція зберігалася протягом усього періоду спостережень. Так, серед зимуючих переважали підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), триреберник непахучий (*Matricaria perforata* Merat.), серед озимих – метлюг звичайний (*Apera spica-venti* (L.) Beauv.) і бромус житній (*Bromus secalinus* L.), серед ярих – мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv) і мишій зелений (*Setaria viridis* L. glauca) (останній нижче ЕППШ), а серед багаторічних – мітлиця біла (*Agrostis alba* L.).

В середньому за 3 роки спостережень у фазі сходів в агротехнологіях без внесення добрив на базі мілкого безполицевого обробітку на 1 м² посіву пшениці озимої кількість бур'янів була вищою за контроль (оранка) на 10 шт. або 18,5%, а плоскорізного – 18 шт. або 33,3%. При цьому, повітряно-суха маса сегеталів переважала показник на контролі на 12,4 і 20,9%, відповідно. В агротехнологіях з органо-мінеральною системою та дисковим обробітком кількість бур'янів була вищою за контроль (оранка) на

10 шт. або 14,5%, а плоскорізним обробітком – на 14 шт. або 20,2%. Повітряно-суха маса сегеталів на удобрених агрофонах безполицевих способів основного обробітку переважала показник на оранці на 9,0 і 10,5%, відповідно.

На період збирання культури на варіанті без добрив за мілкого безполицевого обробітку кількість бур'янів на 16 шт./м² (20,0%), а за плоскорізного – на 25 шт./м² (31,3%) була вищою за полицевий. Повітряно-суха маса бур'янів, відповідно, на 14,6 і 27,9% переважала показник на контролі. Найбільша повітряно-суха маса бур'янів (82 г/м²) зафіксована за постійного обробітку ґрунту плоскорізом. За органо-мінеральної системи у фазі воскової стиглості культури забур'яненість вирівнялася на усіх варіантах обробітку з тенденцією до зниження показника за дискового рихлення.

У груповому складі переважали зимуючі і озимі сегетали. При цьому, спосіб основного обробітку не мав суттєвого впливу на співвідношення між біологічними групами бур'янів, хоча й помітною є тенденція до збільшення частки ярих пізніх і кореневищних бур'янів за плоскорізного обробітку (рис. 1).

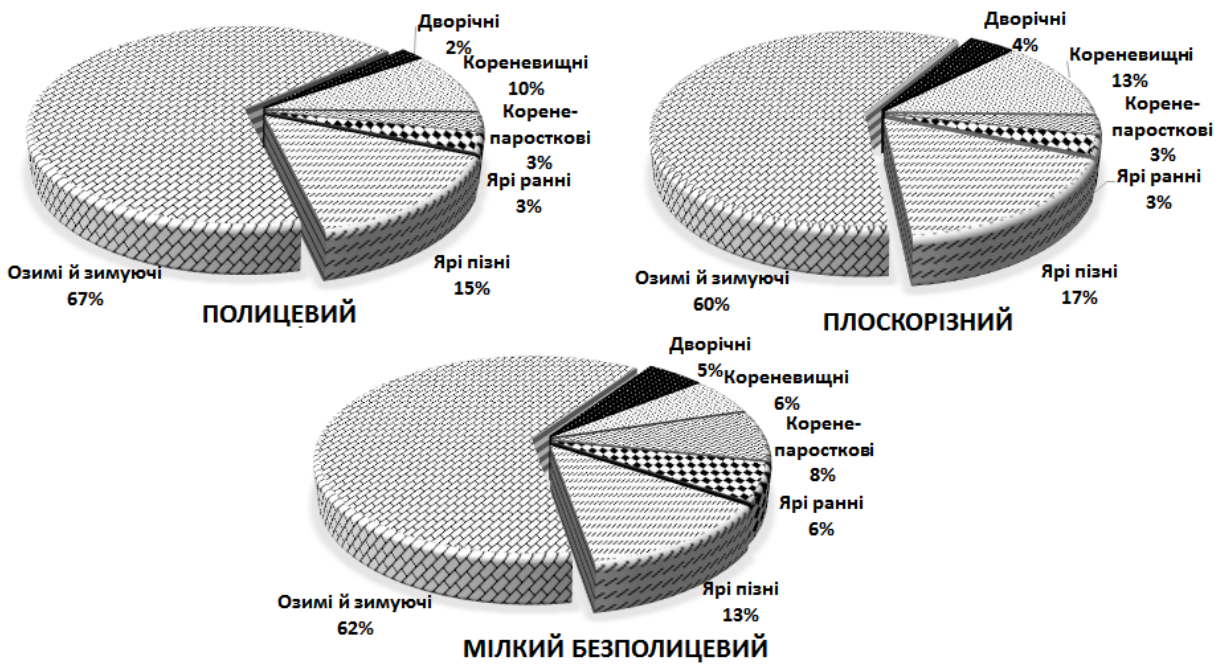


Рис. 1. Вплив способу основного обробітку ґрунту на співвідношення між біологічними групами бур'янів у посівах пшениці озимої без внесення добрив (фаза воскової стиглості, середнє за 3 роки)

На удобрених фонах у фазі воскової стиглості в структурі бур'янового угруповання зменшилася частка ярих пізніх бур'янів (рис. 2).

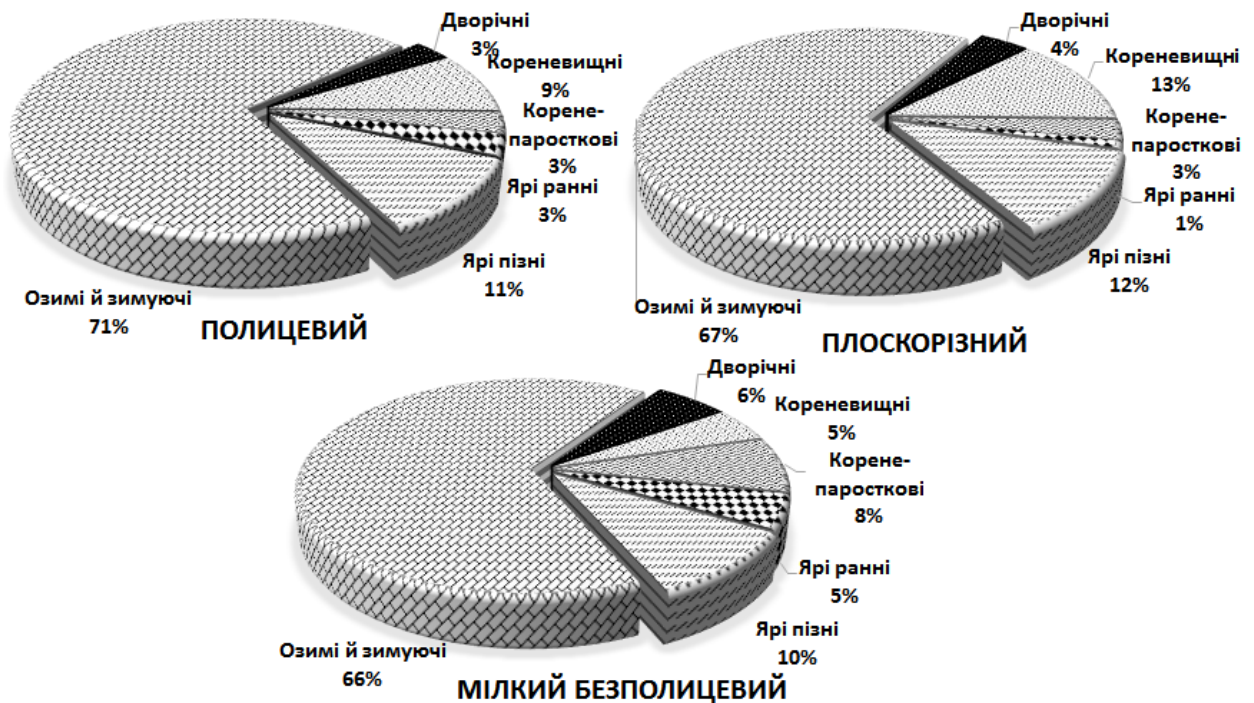


Рис. 2. Вплив способу основного обробітку ґрунту на співвідношення між біологічними групами бур'янів у посівах пшениці озимої за органо-мінеральної системи (фаза воскової стиглості, середнє за 3 роки)

Між масою бур'янів у фазі сходів по варіантах досліду та урожайністю культури зафіксована пряма лінійна залежність ($R^2=0,82$), що пов'язано з кращими умовами для розвитку

сегеталів, які склались на початку вегетації пшениці на удобрених агрофонах. У фазі воскової стиглості такий зв'язок уже був статистично недостовірним ($R^2 = -0,33$) (рис. 3).

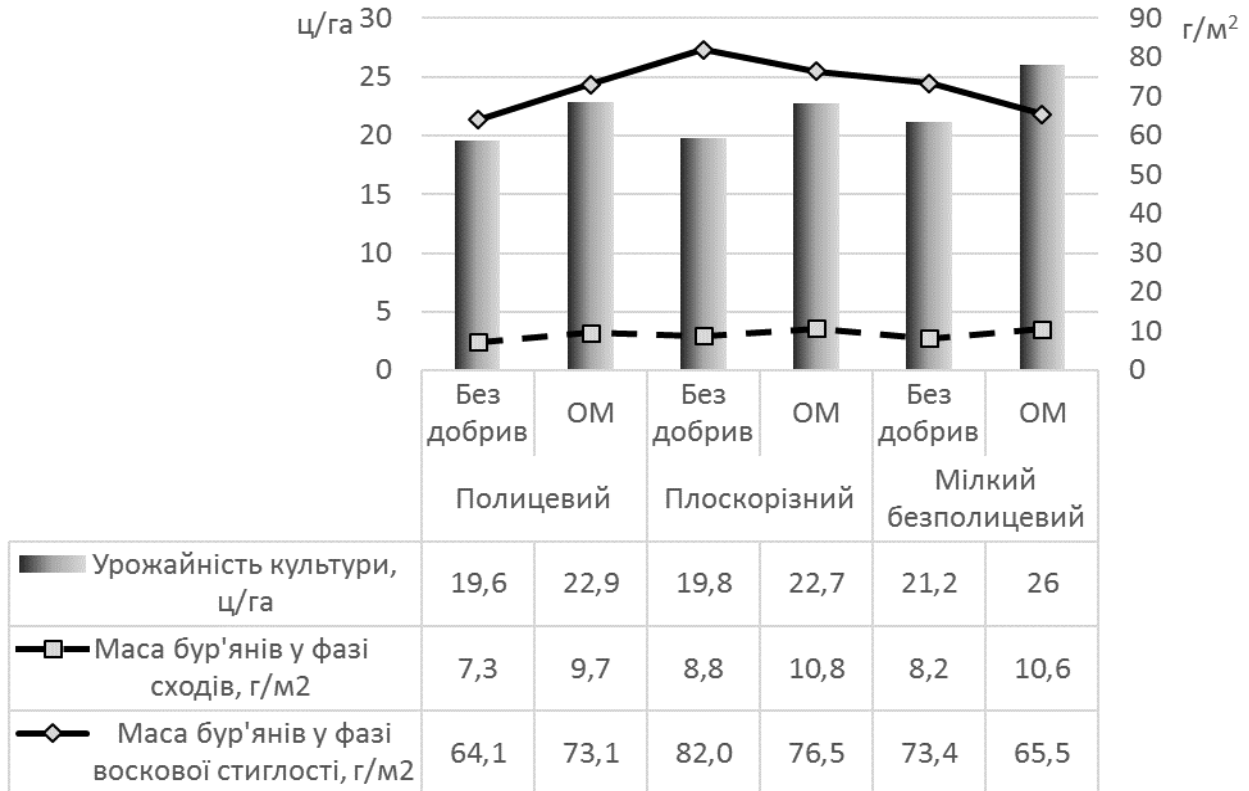


Рис. 3. Продуктивність та забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від агротехнологій (середнє за 3 роки)

Останнє пов'язано з тим, що загальна конкурентоспроможність рослин пшениці озимої щодо бур'янів на кращих агрофонах під кінець

вегетації культури в цілому зростала, що призводило до пригнічення розвитку сегетальної рослинності (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту та удобрення (середнє за 3 роки, n=9)

Спосіб основного обробітку	Варіант системи удобрення	Урожайність, ц/га	Приріст			
			між способами основного обробітку		між системами удобрення	
			ц/га	%	ц/га	%
Полицевий	Без добрив	19,6	–	–	–	–
	ОМ	22,9	–	–	3,3	16,7
Плоскорізний	Без добрив	19,8	0,2	1,1	–	–
	ОМ	22,7	-0,2	-0,9	2,9	14,4
Мілкий безполицевий	Без добрив	21,2	1,6	7,9	–	–
	ОМ	26,0	3,1	13,7	4,9	23,0

За період досліджень кращу продуктивність забезпечили варіанти мілкого безполицевого обробітку. Так, при урожайності пшениці озимої на контролі (оранка, без добрив) 19,6 ц/га, приріст на фонах зазначеного обробітку становив 1,6 ц/га або 7,9 %. Урожайність культури на варіантах полицевого та плоскорізного обробітку була рівнозначною.

Органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив в сівозміні (безпосередньо під культуру вносилося $N_{45}P_{45}K_{45}$) сприяла підвищенню врожайності культури за полицевого обробітку на 16,7%, плоскорізного розпушування – на 14,4%, дискування – на 23,0 % відносно варіанту без добрив. В цілому, за період досліджень найкращий результат було досягнуто при застосуванні технології, яка передбачала дискування на 10–12 см і внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На основі 3-річних спостережень за забур'яненістю пшениці озимої у сівозміні на ясно-сірих лісових ґрунтах в умовах Правобережного Полісся України встановлено:

1. Тривале застосування плоскорізного способу основного обробітку в сівозміні без внесення добрив призвело до суттєвого збільшення забур'яненості посівів у фазі сходів пшениці озимої на 18 шт/м² або 33,3%, а мілкого безполицевого – на 10 шт/м² або 18,5% порівняно з полицевим обробітком. В агротехнологіях з органо-мінеральною системою та дисковим обробітком кількість бур'янів була більшою на 14,5%, а плоскорізним обробітком – на 20,2% відносно полицевого.

2. На період збирання культури на варіанті без добрив за плоскорізного обробітку кількість бур'янів на 31,3%, а за мілкого безполицевого – на 20,0 % була вищою за полицевий. За органо-мінеральної системи у фазі воскової стиглості пшениці озимої забур'яненість вирівнялась на усіх варіантах обробітку з тенденцією до зниження показника за дискового рихлення.

3. У груповому складі переважали зимуючі і озимі сеgetали. При цьому, спосіб основного обробітку не мав суттєвого впливу на співвідношення між біологічними групами бур'янів. На удобрених фонах у фазі воскової стиглості у структурі бур'янового угруповання

зменшилася частка ярих пізніх бур'янів відносно варіантів без добрив.

4. Між масою бур'янів у фазі сходів по варіантах досліду та урожайністю культури зафіксована пряма лінійна залежність ($R^2=0,82$), що пов'язано з кращими умовами для розвитку сеgetалів, які склалися на початку вегетації пшениці на удобрених агрофонах. У фазі воскової стиглості такий зв'язок уже був статистично недостовірним ($R^2= - 0,33$).

5. Кращу продуктивність пшениці озимої забезпечили варіанти мілкого безполицевого обробітку. Так, при урожайності на контролі (оранка, без добрив) 19,6 ц/га, приріст на фонах зазначеного обробітку становив 1,6 ц/га або 7,9 %. Урожайність культури на варіантах полицевого та плоскорізного обробітку була рівнозначною.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з уточненням моделей продуктивності пшениці озимої, що вирощується за органічної та традиційної систем землеробства.

References

1. Storchous, I. (2017). Metody kontroliu burianiv u posivakh pshenytsi ozymoi [Methods of control of weeds in winter wheat crops]. *Propozytsiia*, 1, 108–110 [in Ukrainian].
2. Vavrynovych, O. & Kachmar, O. (2013). Formuvannya konkurentospromozhnosti pshenytsi ozymoi shchodo burianiv u korotkorotatsiinykh sivozminakh [Formation of competitiveness of winter wheat in relation to weeds in short-rotation crop rotations]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser. Ahronomiia*, 17 (2), 37–41 [in Ukrainian].
3. Bomba, M. Ia. (2000). Bur'iany v posivakh: teoretychni i prykladni aspekty rehuliuвання chyselnosti [Weeds in crops: theoretical and applied aspects of quantity regulation]. *Zakhyst Roslyn*, 9, 2–3 [in Ukrainian].
4. Kropyvnytskyi, R. B. (2015). Rehuliuвання zaburianenosti posadok kartopli v ahrotekhnolohiiakh z elementamy biolohizatsii [Adjustment of bulb placement of potatoes in agrotechnologies with elements of biologization]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 2 (1), 16–23 [in Ukrainian].
5. Kravchuk, M. M., Kropyvnytskyi, R. B., Dovbysh, L. L. & Yakovenko, O. P. (2016). Zmina ahrofizychnykh pokaznykiv svitlo-siroho lisovoho ґruntu zalezhno vid sposobiv osnovnoho obrobittku

ta udobrennia v Pravoberezhnomu Polissi [Changes in the agrophysical parameters of light gray forest soil depending on the methods of basic cultivation and fertilization in the Right-Bank Polissya]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 3–4, 12–22 [in Ukrainian].

THE AMOUNT OF WEEDS AND THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT SOWING DEPENDING ON AGROTECHNOLOGY WITH BIOLOGIZATION ELEMENTS IN CONDITIONS OF POLISSYA

M. Kravchuk, R. Kropivnitsky, V. Sanin, M. Botsyan

e-mail: ekosoil@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,
Staryi Blvd, 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine

Winter wheat is sensitive to weed competition in the early stages of growth and development. An effective factor in the control of weeds is a system of basic soil cultivation. Prolonged application of moldboardless methods of soil cultivation in the experiment led to an increase of weeds amount in crops. On average, during 3 years of observations in the phase of shoots in agrotechnologies without fertilization on the basis of shallow moldboardless cultivation, the weeds amount of winter wheat crops was higher by 18,5%, and a moldboardless – by 33,3% compared to the moldboard. In agrotechnologies with organo-mineral system and disk cultivation, the amount of weeds was larger by 14,5% and the moldboardless – by 20,2% compared to the moldboard cultivation.

During the harvesting period in case without fertilizers for shallow moldboardless tillage the amount of weeds by 20,0%, and for moldboardless – by 31,3% was higher than the moldboard. At the organo-mineral system in the phase of waxy ripeness of culture, the amount of weeds leveled on all variants of tillage with the tendency to decrease the index on the disk cultivation.

The largest air-dry mass of weeds in the experiment was recorded for constant tillage of the soil with a moldboardless – 82 g/m² (without fertilizers) and 76,5 g/m² (fertilized background), which significantly exceeded the corresponding indicators in case of disk cultivation.

During the growing season of culture, the weeds amount of crops increased by 46–50% on

unfertilized agrob backgrounds, and in the organo-mineral system the figure increased by only 5–26%.

In-group composition wintering and winter segetals prevailed. At the same time, the method of basic cultivation did not have a significant effect on the correlation between biological groups of weeds. In fertilized phases in the phase of waxy ripeness in the structure of the weed group, the share of spring late weeds decreased relatively to non-fertilizer cases.

The best winter wheat productivity provided methods of shallow moldboardless cultivation. So, with yields at the control (plowing without fertilizers) 19,6 c/ha, growth in the backgrounds of the indicated cultivation was 1,6 c/ha or 7,9%. The yield of the crop on the variants of moldboard and moldboardless cultivation was equivalent.

Keywords: *weeds, segetal vegetation, winter wheat, agrotechnology, soil tillage system, fertilization, yield.*

ЗАСОРЕННОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ С ЭЛЕМЕНТАМИ БИОЛОГИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ

Н. Н. Кравчук, Р. Б. Крививницкий, В. А. Санин, М. Ю. Боцян

e-mail: ekosoil@ukr.net

Житомирский национальный агроэкологический университет,
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

Пшеница озимая чувствительна к конкуренции сорняков на ранних стадиях роста и развития. Действенным фактором контроля над сорняками является система основной обработки почвы. Длительное применение безотвальных способов рыхления почвы без применения удобрений в опыте обусловило повышение общей засоренности посевов. В среднем за 3 года исследований в агротехнологиях без внесения удобрений на базе мелкой безотвальной обработки засоренность посевов пшеницы озимой в фазе всходов была выше на 18,5%, а плоскорезной – на 33,3% по сравнению со вспашкой. В агротехнологиях с органоминеральной системой и дисковой обработкой количество сорняков было выше на 14,5%, а плоскорезной – на 20,2% относительно отвальной.

На период уборки культуры на варианте без удобрений по мелкому безотвальному рыхлению количество сорняков на 20,0%, а по плоскорезному – на 31,3% было выше, чем на отвальной обработке. По органоминеральной системе в фазе восковой спелости культуры засоренность выравнилась на всех вариантах обработки с тенденцией к снижению показателя при дисковом рыхлении.

За период вегетации культуры засоренность посевов увеличилась на 46–50% в неудобренных агрофонах, а по органоминеральной системе показатель вырос всего на 5–26%.

В групповом составе преобладали зимующие и озимые сеgetалы. При этом способ основной обработки не имел существенного влияния на соотношение между биологическими группами сорняков. В фазе восковой спелости на удобренных фонах по сравнению с вариантами

без применения удобрений в структуре сорняков уменьшилась доля яровых поздних.

Более высокую урожайность пшеницы озимой обеспечили варианты мелкого безотвального рыхления. Так, при урожайности на контроле (вспапка, без удобрений) 19,6 ц/га, прибавка на фонах указанного способа рыхления составила 1,6 ц/га или 7,9%. Урожайность культуры на вариантах отвальной и плоскорезной обработки была равнозначной. В целом, за период исследований, лучший результат был достигнут при применении технологии, которая предусматривала дисковку на 10–12 см и внесение $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Ключевые слова: засоренность посевов, сеgetальная растительность, пшеница озимая, агротехнологии, система обработки почвы, удобрения, урожайность.