

**О. І. Трембіцька**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: ksyusha.trembitskaya@gmail.com

МОНІТОРИНГ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ В ПОЛІССІ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати моніторингу видового складу сегетальної рослинності посівів спельти озимої та частоту трапляння найбільш поширених і шкідливих бур'янів у зоні Поліссі та Лісостепу України. У зв'язку з потеплінням клімату, яке спостерігаємо з кожним роком, останнім часом відзначається зростання засміченості посівів зернових культур бур'янами, що зимують. Забур'яненість посівів є одним із факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток спельти озимої, спрямованих на збільшення її врожайності. Метою дослідження є визначення видового та кількісного різноманіття бур'янів у фітоценозах спельти озимої. Наукові дослідження, спрямовані на вивчення особливостей вирощування та використання спельти озимої, розпочалися у 2016 році на базі навчально-дослідного поля Поліського національного університету та сільськогосподарських підприємств різних форм власності в Житомирській, Київській, Рівненській, Вінницькій та Хмельницькій областях. Також здійснювався постійний моніторинг бур'янів у фітоценозах спельти озимої. За результатами досліджень було проведено порівняння видового складу бур'янів у фітоценозах спельти озимої в зонах Полісся та Лісостепу за різними категоріями бур'янів. Встановлено, що структура бур'янів в Поліссі зосереджена на більш пізніх видах, що є результатом тривалого вегетаційного періоду, тоді як в Лісостепу бур'яни адаптуються до більш короткого вегетаційного періоду та специфічних кліматичних умов. У Поліссі найбільш поширеними є пізні ярі бур'яни (50,6 %), що пов'язано з достатнім зволоженням протягом вегетаційного періоду, що дає їм перевагу в умовах стабільного зволоження. У Лісостепу переважали ефемери (6,1%) і зимуючі бур'яни (28,6 %), що свідчить про більш сухі та теплі умови, які сприяють швидкому розвитку ефемерів та здатності зимуючих видів пережити холодні зими.

Ключові слова: спельта озима, сегетальна рослинність, видовий склад, зона Полісся, Лісостеп.

О. І. Trembitska

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Soil Science and Agriculture,
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: ksyusha.trembitskaya@gmail.com

MONITORING OF WEEDINESS OF WINTER SPELT CROPS IN POLISSIA AND FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The article presents the results of monitoring the species composition of winter spelt segetal vegetation and the frequency of occurrence of the most common and harmful weeds in the Polissia and Forest-Steppe zones of Ukraine. Due to climate warming, which we observe every year, there has been an increase in the contamination of grain crops with wintering weeds. Weed infestation of crops is one of the factors that negatively affect the growth and development of winter spelt, aimed at increasing its yield. The aim of the study is to determine the species and quantitative diversity of weeds in winter spelt phytocoenoses. The research aimed at studying the peculiarities of growing and using winter spelt began in 2016 on the basis of the training and research field of Polissia National University and agricultural enterprises of various forms of ownership in Zhytomyr, Kyiv, Rivne, Vinnytsia and Khmelnytskyi regions. Weeds in winter spelt phytocoenoses were also constantly monitored. According to the results of the research, the species composition of weeds in winter spelt phytocoenoses in the Polissia and Forest-Steppe zones was compared by different categories of weeds. It was found that the structure of weeds in Polissia is concentrated on later species, which is the result of a long growing season, while in the Forest-Steppe weeds adapt to a shorter growing season and specific climatic conditions. In Polissia, late spring weeds are the most common (50,6%), which is due to sufficient moisture during the growing season, which gives them an advantage in conditions of stable moisture.

In the Forest-Steppe, ephemerals (6,1 %) and wintering weeds (28,6 %) prevailed, indicating drier and warmer conditions that contribute to the rapid development of ephemerals and the ability of wintering species to survive cold winters.

Key words: Winter spelta, segetal vegetation, species composition, Polissia zone, Forest-steppe zone.

Постановка проблеми. Спельта (*Triticum spelta* L.) була головною злаковою культурою в Австрії, південній Німеччині та Швейцарії століття

тому завдяки своїй витривалості, невибагливості до клімату та ґрунтів, ефективності в використанні азоту та стійкості до хвороб. У 20 столітті

звичайна пшениця майже повністю витіснила спельту через вищу врожайність, нижчі витрати на переробку та кращі характеристики для хлібопечення. Проте, за останні десять років вирощування спельти озимої займають все більші площі.

У зв'язку з потеплінням клімату, яке спостерігаємо з кожним роком, останнім часом відзначається зростання засміченості посівів зернових культур бур'янами, що зимують. Забур'яненість посівів є одним із факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток спельти озимої, спрямованих на збільшення її врожайності. Бур'яни забирають вологу, поживні речовини та світло, що знижує ефективність використання ресурсів спельти, а також може бути джерелом різних хвороб та шкідників. У результаті цього знижується врожайність спельти озимої та її якості. Контроль за бур'янами в агроценозах сівозміни сприяє підвищенню врожайності кожної культури та поліпшенню якості рослинницької продукції. Для успішного впровадження системи боротьби з бур'янами у посівах спельти озимої необхідно мати достатньо інформації про їх видове різноманіття. Тому важливим елементом контролю рівня забур'яненості є моніторинг поширення бур'янів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Забур'яненість посівів сільськогосподарських культур, зокрема спельти озимої, визначається низкою факторів, серед яких система землеробства, структура сівозміни, методи обробітку ґрунту, попередник, система удобрення, біологічні характеристики культури та погодні умови впродовж вегетаційного періоду. Окрім того, важливу роль у розповсюдженні бур'янів відіграє взаємодія цих чинників [1, 2].

Дослідження показують, що вибір попередника має значний вплив на забур'яненість посівів спельти озимої. Встановлено, що після чистого пару спостерігається домінування злакових однорічних бур'янів, таких як *Echinochloa crus-galli* та *Setaria glauca*. Водночас, після вирощування гороху на зерно зменшується чисельність бур'янів, таких як *Amaranthus retroflexus* та *Thlaspi arvense*. Дослідження показали, що вибір оптимального попередника для спельти озимої здатний знизити чисельність бур'янів на 12%–18,9 %, а за іншими відомостями – на 40 % [4, 5].

У зоні недостатнього зволоження Лісостепу України використання органічних добрив (гною та післяжнивних решток) значно знижувало забур'яненість посівів. Застосування оранки у сівозміні під посів цієї культури сприяло збільшенню різноманіття видів бур'янів. Інші дослідники також відзначають, що внесення мінеральних добрив значно знижувало кількість бур'янів у посівах спельти озимої на початку відновлення вегетації та їх масу під час збору врожаю [8–10].

Гідротермічні умови значно впливають на формування видового складу бур'янів у посівах спельти озимої. Так, більша кількість видів спостерігається в роки з оптимальним вологозабезпеченням на початку вегетації рослин. Однак в посушливі роки, зокрема після непарових попередників, забур'яненість посівів культури також

зростає. Водночас спельта в умовах нестабільного зволоження може формувати більш щільний та міцний стеблостій, що ефективно стримує розвиток бур'янів [11–13].

Відзначимо, що спельта озима (*Triticum spelta* L.) менш поширена в Україні, ніж пшениця м'яка озима, а її агротехнологічні особливості потребують додаткового вивчення. Рівень забур'яненості посівів досліджений недостатньо, що ускладнює розробку ефективних методів захисту від бур'янів.

Тому, для ефективного контролю сегетальної рослинності у посівах спельти озимої є вивчення видового і кількісного складу бур'янів.

Метою дослідження є визначення видового та кількісного різноманіття бур'янів у фітоценозах спельти озимої, а також вирішення завдань:

- визначення структури видового складу бур'янів у посівах;
- проведення моніторингу домінуючої сегетальної рослинності.

Матеріали і методи досліджень будуть спрямовані на детальне вивчення бур'янів, їх вплив на основні сільськогосподарські культури та ефективність різних способів контролю їх розвитку в агроценозах.

Методика дослідження. Наукові дослідження, спрямовані на вивчення особливостей вирощування та використання спельти озимої, розпочалися у 2016 році на базі навчально-дослідного поля Поліського національного університету, а також на сільськогосподарських підприємствах різних форм власності в Житомирській, Київській, Рівненській, Вінницькій та Хмельницькій областях. Проводиться всебічне дослідження науково-практичних аспектів формування продуктивності, особливостей росту та розвитку, адаптивних властивостей і конкурентоспроможності рослин сучасних сортів спельти озимої в умовах органічного землеробства. Також здійснюється постійний моніторинг бур'янів у фітоценозах спельти озимої в Поліссі та Лісостепу України.

Для оцінки фактичного рівня забур'яненості посівів спельти озимої застосовували окомірний та кількісний методи. Окомірний метод використовували для визначення домінуючих видів бур'янів [7, 8]. Ступінь забур'яненості оцінювали за шкалою О. І. Мальцева (табл. 1).

Кількісний метод застосовували для визначення кількості бур'янів на облікових майданчиках (50х50 см). Для цього використовували облікову рамку, розміщуючи її так, щоб один із рядків культури проходив по діагоналі. Потім підраховували кількість бур'янів на майданчику, визначали кількість культурних рослин, яку брали за 100 %. Ступінь забур'яненості оцінювали за шкалою [7, 8], наведену в таблиці 2.

Основні результати дослідження. Кліматичні та природні умови нашої країни є сприятливими для вирощування спельти озимої, що дозволяє її успішно вирощувати практично на всій території України. Однак, як і в інших сільськогосподарських культурах, на посівах спельти

озимої спостерігається велика кількість бур'янів, що негативно впливають на її розвиток. Період від посіву спелти і появи сходів до відновлення вегетації навесні доволі тривалий, що дає можливість бур'янам активно проростати та вкорінюватися. Бур'яни стають серйозними конкурентами спелти озимої, забираючи ресурси, такі як світло, волога та поживні речовини, а також можуть бути осередками для поширення шкідливих організмів.

Попередні дослідження науковців свідчать, що всі види пшениці є досить чутливими до забур'янення, особливо на стадіях початку та завершення куштиння. Зокрема, при наявності 10 рослин підмаренника чіпкого на 1 м², урожайність зерна пшениці знижується на 200 кг/га, а при наявності 3 рослин лободи білої на 1 м² втрати складають до 80 кг/га врожаю зерна [14].

Проведений нами моніторинг забур'яненості посівів спелти озимої в зоні Полісся показав, що в 2022–2024 рр. найбільша забур'яненість у посівах даної культури спостерігаємо в 2022 році, яка становить 10,3 шт./м², та найменша в 2024 році – 8,3 шт./м², на що суттєво впливали погодні умови у роки проведення досліджень, дана тенденція по рокам спостерігається і в зоні Полісся (табл. 3).

За результатами моніторингу нами було визначено видовий склад рослинності посівів спелти озимої та частоту трапляння найбільш поширених і шкідливих багаторічних бур'янів в зоні Полісся. Серед яких найбільш поширеними були пирій повзучий (*Elytrigia repens*) – 3,73 шт./м², осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis*) – 2,86 шт./м², берізка польова (*Convolvulus arvensis*) – 1,7 шт./м², кульбаба звичайна (*Taraxacum vulgare*) – 1,06 шт./м² (табл. 4).

Аналізуючи видовий та кількісний склад багаторічних бур'янів у агроценозах спелти озимої в Лісостепу України спостерігаємо значно меншу кількість бур'янів, а саме: пирій повзучий (*Elytrigia repens*) – 2,3 шт./м², осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis*) – 1,56 шт./м², берізка польова (*Convolvulus arvensis*) – 1,16 шт./м², глуха кропива (*Lamium amplexicaule*) – 1,0 шт./м² та поодинокі траплялися подорожник великий (*Plantago major*) – 0,36 шт./м².

Однорічна група бур'янів у відповідному агроценозі налічувала 12 видів, з яких 9 були дводольними. Багаторічні бур'яни були представлені трьома видами кореневищних і коренепаросткових рослин, серед яких злакові становили 35,3 %, а дводольні – 64,7. Серед дводольних видів домінували: лобода біла (*Chenopodium*

Таблиця 1

Шкала окомірного оцінювання забур'яненості

Покриття поверхні ґрунту бур'янами, бал	Ступінь покриття поверхні, %	Кількість бур'янів, шт./м ²	Домінантність культури
1	<1	<3	Повна
2	<5	3–5	Висока
3	5–20	6–15	Послаблена
4	21–50	16–30	Середня
5	51–70	31–75	Слабка
6	71–100	<5	Відсутня, суцільне засмічення

Таблиця 2

Шкала визначення ступеня забур'яненості посіву спелти озимої

Забур'яненість		Бур'янів, шт./м ²
бал	ступінь	
1	Слабкий	<2
2–3	Помітний	2–5
4–5	Середній	6–8
6–7	Високий	9–11
8–9	Дуже високий	>11

Таблиця 3

Видовий і кількісний склад багаторічних бур'янів в агроценозах спелти озимої в Поліссі України

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м ²			
	2022	2023	2024	Середнє
(<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	1,9	1,7	1,5	1,7
(<i>Taraxacum vulgare</i> Schrank.)	1,3	1,1	0,8	1,06
(<i>Elytrigia repens</i> L.)	4,0	3,8	3,4	3,73
(<i>Sonchus arvensis</i> L.)	3,1	2,9	2,6	2,86
Всього бур'янів	10,3	9,5	8,3	9,35

Таблиця 4

Видовий і кількісний склад багаторічних бур'янів у агроценозах спельти озимої в Лісостепу України

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м ²			
	2022	2023	2024	Середнє
(<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	1,5	1,1	0,9	1,16
(<i>Plantago major</i> L.)	0,7	0	0,4	0,36
(<i>Elytrigia repens</i> L.)	2,9	2,3	1,8	2,3
(<i>Sonchus arvensis</i> L.)	1,9	1,7	1,1	1,56
(<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	1,2	1,1	0,7	1,0
Всього бур'янів	8,2	6,2	4,9	4,08

Таблиця 5

Видовий і кількісний склад однорічних бур'янів у агроценозах спельти озимої в Поліссі України

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м ²			
	2022	2023	2024	середнє
Ефемери				
(<i>Stellaria media</i> L.)	2,5	2,1	1,4	2,0
Ярі ранні				
(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	2,6	2,9	1,7	2,4
(<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	1,3	1,6	1,1	1,3
Всього бур'янів	3,9	4,5	2,8	3,7
Ярі пізні				
(<i>Setaria glauca</i> L.)	11,2	12,0	12,4	11,9
(<i>Chenopodium album</i> L.)	3,5	3,6	3,2	3,4
(<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	12,5	9,1	10,2	10,6
Всього бур'янів	27,2	24,7	25,8	25,9
Зимуючі				
(<i>Apera spica-venti</i> L.),	1,8	2,4	1,9	2,03
(<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.),	3,4	2,5	2,8	2,9
(<i>Descurainia sophia</i> L.),	1,1	1,4	0,9	1,2
(<i>Consolida arvensis</i> L.)	1,7	1,9	1,2	1,6
(<i>Tripleurospermum maritimum</i> L.)	1,5	1,7	1,1	1,43
(<i>Thlaspi arvense</i> L.)	1,1	1,2	0,9	1,07
Всього бур'янів				10,2

album) – 2,4 шт./м², щирця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) – 10,6 шт./м², березка польова (*Convolvulus arvensis*) – 1,7 шт./м², осот жовтий (*Sonchus arvensis*) – 2,86 шт./м².

За результатами моніторингу нами було визначено видовий склад рослинності посівів спельти озимої та частоту трапляння найбільш поширених і шкідливих однорічних бур'янів у зоні Поліссі України. До даної групи входять наступні підвиди: ефемери, а саме зірочник середній (*Stellaria media*), якого в середньому за три роки налічувалося 2,0 шт./м². Серед ярих ранніх бур'янів найчастіше траплялися гірчиця польова (*Sinapis arvensis*) – 2,4 шт./м² і гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*) – 1,3 шт./м², серед ярих пізніх: мишій сизий (*Setaria glauca*) – 11,9 шт./м², щирця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) – 10,6 шт./м² та лобода біла (*Chenopodium album*) – 3,4 шт./м². Слід відмітити, що серед однорічних бур'янів найбільшу кількість становили саме ярі пізні бур'яни.

Серед зимуючих найчастіше траплялися: грицики польові (*Capsella bursa-pastoris*) – 2,9 шт./м² у середньому за три роки, метлюг звичайний (*Apera spica-venti*) – 2,03 шт./м², кучерявець Софії (*Descurainia Sophia*) – 1,2 шт./м², сокирки польові (*Consolida arvensis*) – 1,6 шт./м², трирідберник непахучий (*Tripleurospermum maritimum*) – 1,43 шт./м² і талабан польовий (*Thlaspi arvense*) – 1,43 шт./м².

За результатами моніторингу видового та кількісного складу однорічних бур'янів в агроценозах спельти озимої в зоні Лісостепу спостерігаємо, що кількість бур'янів в даній зоні суттєво менша, а саме: тонконіг однорічний (*Poa annua*) – 1,3 шт./м². Серед ярих ранніх бур'янів найчастіше траплялися гірчиця польова (*Sinapis arvensis*) – 1,9 шт./м², гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*) – 0,93 шт./м² та віслюк звичайний (*Avena fatua*) – 0,7 шт./м², серед ярих пізніх: плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*) – 2,4 шт./м², щирця звичайна

(*Amaranthus retroflexus*) – 2,9 шт./м² і лобода біла (*Chenopodium album*) – 3,3 шт./м² (табл. 6).

Популяції таких бур'янів, як трирібберник непахучий (*Tripleurospermum maritimum*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*) та метлюг звичайний (*Apera spica-venti*) мали найменший рівень засмічення зимуючими агрофітоценозами. Їхня кількість коливалася від 0,96 до 1,2 рослин на м². Дещо частіше траплялися підмареник чіпкий (*Galium aparine*) – 1,46 шт./м² і грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*) – 2,5 шт./м².

За результатами досліджень можна провести порівняння видового складу бур'янів у фітоценозах спельти озимої в зонах Полісся та Лісостепу за різними категоріями бур'янів (рис. 1, 2). У зоні Полісся частка багаторічних бур'янів (18,3%) дещо вища ніж у Лісостепу (16,4%), що свідчить про кращі умови для їхнього розвитку, ймовірно, через більше зволоження та вищу кількість органічних речовин у ґрунтах.

У зоні Лісостепу більший відсоток ефемерних бур'янів (6,1 %) порівняно з зоною Полісся (3,9 %), які можуть швидко розвиватися в умовах теплішого та менш вологого клімату, де швидке зростання і життєвий цикл ефемерів є адаптацією до сухих умов (рис. 2).

У Лісостепу частка ярих ранніх бур'янів вища вдвічі. Це може бути пов'язано з тим, що тут умови для ранньої весняної активності бур'янів сприятливіші через швидше прогрівання ґрунту.

У Поліссі (50,6 %) переважають пізні яри бур'яни, що свідчить про більш тривалі весняно-літні опади і збереження волого у ґрунті, що дозволяє цим бур'янам зберігатися довше. В Лісостепу також переважають пізні яри бур'яни, але порівняно з зоною Полісся їх дещо менше (34,7 %), через сухіші умови влітку.

Зона Лісостепу має вищий відсоток зимуючих бур'янів (28,6 %), які є адаптовані до більш холодних зим, коли ці бур'яни можуть

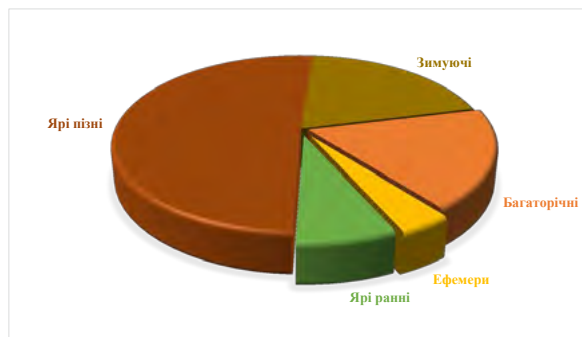


Рис. 1. Структура видового складу бур'янів у фітоценозах спельти озимої в Поліссі України

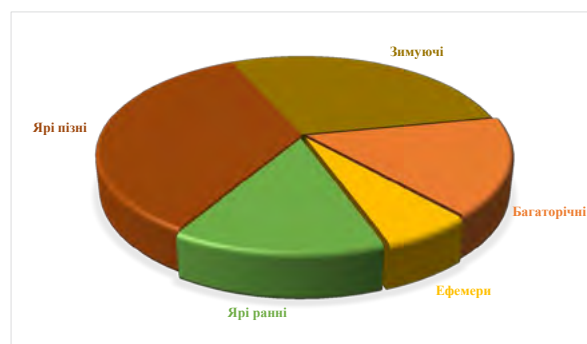


Рис. 2. Структура видового складу бур'янів у фітоценозах спельти озимої в Лісостепу України

Таблиця 6

Видовий та кількісний склад однорічних бур'янів в агроценозах спельти озимої в Лісостепу України

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м ²			
	2022	2023	2024	Середнє
Ефемери				
(<i>Poa annua</i> L.)	1,6	1,2	1,0	1,3
Ярі ранні				
(<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	1,1	0,9	0,8	0,93
(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	1,8	2,4	1,5	1,9
(<i>Avena fatua</i> L.)	0,9	0,7	0,5	0,7
Всього бур'янів	3,8	4,0	2,8	3,53
Ярі пізні				
(<i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	2,5	2,6	2,2	2,4
(<i>Chenopodium album</i> L.)	3,8	3,5	2,9	3,3
(<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	3,2	3,0	2,4	2,9
Всього бур'янів	9,5	9,1	6,5	8,6
Зимуючі				
(<i>Apera spica-venti</i> L.)	1,2	1,5	0,9	1,2
(<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.)	3,0	2,6	2,0	2,5
(<i>Galium aparine</i> L.)	1,9	1,5	1,0	1,46
(<i>Tripleurospermum maritimum</i> L.)	1,1	1,0	0,8	0,96
(<i>Thlaspi arvense</i> L.)	1,4	1,0	0,6	1,0
Всього бур'янів				7,12

перезимувувати в ґрунті та проростати ранньою весною. В Поліссі зимуючі бур'яни також зустрічаються, але їх частка значно менша та становить 19,9 %.

Висновки. Здійснений моніторинг забур'яненості посівів спелти озимої в двох зонах України Полісся та Лісостепу – є важливим етапом у вивченні та розробці ефективних методів боротьби з бур'янами. Дані дослідження враховуючи детальний видовий і кількісний склад бур'янів дав можливість детально їх вивчити у різних регіонах, а встановити вплив на ріст і розвиток рослин спелти.

Встановлено, що структура сегетальної рослинності в Поліссі зосереджена на більш пізніх видах, що є результатом тривалого вегетаційного періоду, тоді як у Лісостепу бур'яни адаптуються до більш короткого вегетаційного періоду та специфічних кліматичних умов.

Результати моніторингу дозволяють розробити більш точні рекомендації захисту фітоценозів проти поширення бур'янів для забезпечення сталого розвитку сільського господарства в кожній із зон.

Література

1. Andrews J. E., Combs B. L., Miller R. E. Spelt as an Alternative Wheat Crop in Organic Farming Systems. *Journal of Organic Agriculture*. 2006. Vol. 3(2). P. 75–85.
2. Invasive plant species and the consequences of its prevalence in biodiversity / I. Shuvar, H. Korpita, A. Shuvar, B. Shuvar, R. Kropyvnytskyi. BIO Web Conf., 31. 2021. doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213100024>
3. Гербологічний атлас-довідник України / Шувар І. А. та ін. 2020. 388 с.
4. Грицюк Н. В., Довбиш Л. Л., Бакалова А. В., Пузняк О. М. Забур'яненість короткоротаційної сівозміни залежно від системи удобрення на дерново-підзолистих ґрунтах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 1. С. 77–84. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.09>
5. Вихованець О. В. Вплив забур'яненості на продуктивність пшениці озимої в умовах Прикарпаття. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2013. № 17(2). Р. 45–49.
6. Забур'яненість пшениці озимої за мінімізованої та нульової системи основного обробітку ґрунту, удобрення та сидерації / Р. А. Вожегова та ін. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. Р. 5–9. doi: <http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/71/2965>
7. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. Київ : Світ. 2001. 448 с.
8. Наукові назви польових бур'янів. Довідник / Р. І. Бурда, Н. Л. Власова, Н.В. Мироська, Є.Д. Ткач. Київ. 2004. 95 с.
9. Столяр С. Г., Трембіцька О. І. Оцінка стійкості районуваних і перспективних сортів спелти озимої до септоріозу в Поліссі України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024.

Вип. 76 (2). С. 81–90. <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/76-2/8.pdf>

10. Технології біовиробництва (на основі біотехнологій) : навчальний посібник / М. М. Лісовий та ін. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. 244 с.

11. Трембіцька О. І., Богдан С. В. Регенеративне сільське господарство у забезпеченні еколого-економічної безпеки. *Дніпровський державний аграрно-економічний університет Агросвіт*. 2023. № 21. С. 89–96.

12. Цвей Я. С. П., Тищенко М. В., Філоненко С. В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. Р. 23–30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.03>

13. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий Світ–2000. 2008. 494 с.

14. Еколого-гербологічний моніторинг і прогноз в агроценозах/ за ред. І. А. Шуvara. Львів : НВФ «Українські технології». 2011. 208 с.

References

1. Andrews, J. E., Combs, B. L., & Miller, R. E. (2006). Spelt as an alternative wheat crop in organic farming systems. *Journal of Organic Agriculture*, 3(2), 75–85.
2. Shuvar, I., Korpita, H., Shuvar, A., Shuvar, B., & Kropyvnytskyi, R. (2021). Invasive plant species and the consequences of its prevalence in biodiversity. BIO Web of Conferences, 31. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213100024>
3. Shuvar, I. A. та ін. (2020). *Herbolohichnyi atlas-dovidnyk Ukrainy* [Herbological atlas-reference book of Ukraine]. Vinnytsia: LLC "Tvory", 388 [in Ukrainian]
4. Hrytsyuk, N. V., Dovbysh, L. L., Bakalova, A. V., Puzniak, O. M. (2022). Zaburianenistkorot korotatsiinoi sivozminy zalezno vid systemy udobrennia na dernovo-pidzolistykh gruntakh. [Turbidity of short-rotation crop rotation depending on the fertilization system on sod-podzolic soils]. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 77–84. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.09> . [in Ukrainian]
5. Vykhoanets, O. V. (2013). Vplyv zaburianenosti na produktyvnist pshenytsi ozymoї v umovakh Prykarpattia. [The impact of weed infestation on the productivity of winter wheat in the conditions of the Carpathian region.]. *Visnyk of Lviv National Agrarian University*, 17(2), 45–49. [in Ukrainian]
6. Vozhehova, R. A., та ін. (2020). Zaburianenist pshenytsi ozymoї za minimizovanoi ta nulovoi systemy osnovnoho obrobittku gruntu, udobrennia ta syderatsii. [Weed infestation of winter wheat under minimized and zero tillage systems, fertilization, and sideration]. *Agrarian Innovations*, 4, 5–9. doi: <http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/71/2965>. [in Ukrainian]
7. Trybel, S.O., Siharova, D.D., Sekun, M.P., Ivashchenko, O.O та ін. (2001). Metodyka vyprovuvannia i zastosuvannia pestytsydiv. [Methodology of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit, 448 [in Ukrainian]

8. Burda, R. I., Vlasova, N. L., Myroska, N. V., Tkach, Ye. D. (2004). Naukovi nazvy polovykh burianiv. Dovidnyk. [Scientific names of field weeds: A reference book.]. Kyiv: Svit, 95 [in Ukrainian]

9. Stoliar, S. H., Trembitska, O. I. (2024). Otsinka stiikosti raionovanykh i perspektyvnykh sortiv spelyty ozymoi do septoriozu v Polissi Ukrainy. [Evaluation of the resistance of zoned and promising spelt wheat varieties to septoria in the Polissia region of Ukraine.]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 76 (2), 81–90. <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/76-2/8>. [in Ukrainian]

10. Lisovyi, M. M. ta in. (2018). Tekhnolohii biovyrobnnytstva (na osnovi biotekhnolohii) : navchalnyi posibnyk [Technology of bioproduction (based on biotechnologies): textbook]. Zhytomyr: ZhNAEU, 244 [in Ukrainian]

11. Trembitska, O. I., Bohdan, S. V. Reheneratyvne silske hospodarstvo u zabezpechenni ekoloho-ekonomichnoi bezpeky. [Regenerative agriculture in

ensuring environmental and economic security]. *Dnipro State Agrarian and Economic University Agrosvit*, 21, 89–96. [in Ukrainian]

12. Tsvei, Ya. S. P., Tyshchenko, M. V., Filonenko, S. V. (2018). Monitorynh zaburianenosti posiviv silskohospodarskykh kultur u lantsi zernoburiakovoivoi sivozminy u vyrobnychykh umovakh. [Monitoring of weed infestation in crops of agricultural plants in the grain-beet crop rotation in production conditions]. *Visnyk of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 23–30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.03> [in Ukrainian]

13. Shuvar, I. A. Ekolohichni osnovy znyzhennia zaburianenosti ahrofitotsenoziv. [Ecological foundations of reducing weed infestation in agroecosystems]. Lviv: Novyi Svit –2000, 494 [in Ukrainian]

14. Shuvar, I. A. Ekoloho-herbolohichni monitorynh i prohnoz v ahrotsenozakh [Ecological and herbolohical monitoring and forecasting in agrocenoses]. Lviv: NPF "Ukrainian Technologies", 208 [in Ukrainian]