



UDC 632.51:633.14:631.5

WEEDS CONTAMINATION OF A WINTER RYE CROPS DEPENDING ON WAYS OF TILLAGE IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO ORGANIC FARMING

M. Kravchuk, R. Kropivnitsky, T. Klimenko, A. Jarmolowicz, V. Kropivnitsky

Article info

Received

27.12.2019

Accepted

28.01.2020

Zhytomyr National
Agroecological
University

7, Staryi Blvd,
Zhytomyr, 10008,
Ukraine

E-mail: knzt@i.ua

Kravchuk, M., Kropivnitsky, R., Klimenko, T., Jarmolowicz, A., Kropivnitsky, V., (2020). Weeds contamination of a winter rye crops depending on ways of tillage in the conditions of transition to organic farming. Scientific Horizons, 01 (86), 39–45. doi: 10.33249/2663-2144-2020-86-1-39-45.

The winter rye, as well as to other crops of continuous sowing which effectively suppress weeds in organic farming possesses a special role. This culture is sensitive to the competition of weeds only at early stages of development. Starting from phase of shooting it acts as an important factor of counteraction of a weed invasion in the field. The problem of our researches consisted of studying the contamination degree of a winter rye crops which was grown up without use of fertilizers and means of plants protection, depending on main ways of tillage in a crop rotation. On the basis of 3-year-old observations it was established that at prolonged use of moldboardless main ways of tillage the contamination of crops at a seedling stage of a winter rye significantly grew – by 55.1 % at usual and for 36.7 % at small moldboardless tillage in comparison with moldboard tillage. At the same time, the air-dry mass of weeds was higher on 27.7 and 43.0 % concerning control, respectively. For harvesting period of culture on option of usual moldboardless tillage to depth 18–20 cm quantity of weeds for 46 %, and on option of small moldboardless – for 30.2 % was higher, than on plowing. The greatest contamination by weeds of crops for observation years is recorded at continuous moldboardless tillage on depth of 18–20 cm. The analysis of group structure showed significant dominance of the wintering and winter weeds over other groups irrespective of a main tillage way, though the increasing tendency of summer late and rootstock weeds part at usual moldboardless is traced.

The winter rye successfully competed with weeds. Phytosanitary inspection of fields did not record oppression of culture before grain-harvesting works. On the best areas of soil fertility which were created at prolonged use of usual and small moldboardless main ways of tillage the productivity was higher on 1.7 and 3.9 c/hectare or 9.3 and 21.2 %, respectively in comparison with control.

Perspectives of further researches are connected with specification of a winter rye productivity models which is grown up in the system of traditional and organic farming.

Key words: weeds, winter rye, agrotechnology, soil tillage system, yield.

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

М. М. Кравчук, Р. Б. Кропивницький, Т. В. Клименко, О. О. Ярмолівч, В. Б. Кропивницький
Житомирський національний агроекологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Жито озимому, як і іншим культурам суцільного посіву, що ефективно пригнічують бур'яни, у органічному землеробстві належить особлива роль. Ця культура чутлива до конкуренції бур'янів лише на ранніх стадіях розвитку, а, починаючи з фази виходу у трубку, виступає важливим фактором протидії бур'яновій інвазії на полі. Завданням наших досліджень було вивчення ступеню забур'яненості посівів жита озимого, яке вирощувалося без застосування добрив і засобів захисту рослин, залежно від способів основного обробітку ґрунту в сівозміні. На основі Зрічних спостережень було встановлено, що за тривалого застосування безполицевих способів основного обробітку, забур'яненість посівів у фазі сходів жита озимого суттєво зросла – на 55,1 % за звичайного і на 36,7% за мілкового безполицевого розпушування порівняно з полицевим обробітком. При цьому, повітряно суха маса сегеталів переважала показник на контролі, відповідно, на 27,7 і 43,0 %. На період збирання культури за плоскорізного розпушування кількість бур'янів на 46 %, а за мілкового безполицевого – на 30,2 % була вищою, ніж на полицевому. Найбільша забур'яненість посівів за роки спостережень зафіксована за постійного обробітку ґрунту плоскорізом на глибину 18–20 см. Аналіз групового складу виявив суттєве переважання зимуючих і озимих бур'янів над іншими групами незалежно від способу основного обробітку, хоча й простежується тенденція до збільшення частки ярих пізніх і кореневищних бур'янів за плоскорізного обробітку.

Жито озиме успішно конкурувало у агрофітоценозах з сегетальною рослинністю. Фітосанітарне обстеження полів перед проведенням зернозбиральних робіт не зафіксувало пригнічення культури. На кращих агрофонах, які сформувалися за тривалого застосування звичайного і мілкового безполицевих способів основного обробітку, урожайність була вищою за контроль на 1,7 і 3,9 ц/га або 9,3 і 21,2 %, відповідно.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з уточненням моделей продуктивності жита озимого, що вирощується у системі традиційного та органічного землеробства.

Ключові слова: бур'яни, жито озиме, агротехнології, система обробітку ґрунту, урожайність.

Вступ

Жито озиме чутливе до конкуренції бур'янів лише на ранніх стадіях розвитку, саме тому у традиційному землеробстві засоби захисту від бур'янів у посівах жита озимого застосовують, починаючи з утворення двох листків до кінця фази кущення восени та з весняного кущення до виходу в трубку (Storchous, 2017). У органічному землеробстві засоби захисту рослин від бур'янів не застосовуються. Тому, проблема контролю і ефективної боротьби з бур'яною інвазією посівів іншими методами є важливим чинником, що стримує розвиток органічного виробництва, оскільки сегетальна рослинність призводить до значного зменшення продуктивності культур, ускладнення збору врожаю тощо (Bomba, 2000). Найбільш дієвим способом боротьби з небажаною рослинністю у органічному землеробстві є запровадження ефективних

сівозмін та поліпшений обробіток ґрунту (Vavrynovych & Kachmar, 2013).

Стале функціонування системи органічного землеробства не можливе без застосування агротехнологій, які б покращували показники ґрунтової родючості (Bengtsson et al., 2005; Carr et al., 2013). Тому, необхідність впровадження ґрунтозахисних агротехнологій у органічному виробництві є незаперечною, хоча й має певні застереження щодо боротьби з бур'янами (Mäder & Berner, 2012; Carr, 2017).

Відомо, що рівень засмічення орного шару насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів належить до біологічних показників родючості, оскільки сегетальна рослинність здатна суттєво обмежити реалізацію високого потенціалу продуктивності культур за будь-якої системи землеробства (Luna et al., 2012; Vavrynovych & Kachmar, 2013;). За органічного землеробства до рівня забур'яненості полів

висуваються підвищені вимоги.

Тому стратегія контролю чисельності бур'янів у органічних системах на межі економічних порогів шкідливості базується, передусім, на агротехнічних заходах. Також важливим фактором протидії бур'яновій інвазії на полях є сидеральні та проміжні посіви. Вони зменшують забур'яненість посівів культур у сівозміні на 32–39 % за рахунок затінення бур'янів, зменшення їх репродуктивної функції, оскільки вони скошуюються до досягання насіння (Pysarenko et al., 2017). Також вагомим чинником зменшення забур'яненості посівів є використання алелопатичних властивостей рослин у сумісних посівах, застосування рослин-фітосанітарів, проміжних і покривних посівів алелопатично активних рослин, які здатні протидіяти бур'яновій інвазії. У органічному землеробстві особлива роль належить житю та іншим культурам суцільного посіву, які найбільше пригнічують бур'яни (Pysarenko et al., 2017).

Проте, найдієвішим засобом контролю за сеgetальною рослинністю у посівах є обробіток ґрунту. Так, перехід на безполицеві способи обробітку призводить до збільшення забур'яненості (Kravchuk et al., 2018). Тому перевага надається системам обробітку, що базуються на полицевому і різноглибинному обробітках, які передбачають періодичне обертання скиби. Це дозволяє ефективно знищувати бур'яни, що вегетують, та глибоко загортати у ґрунт їх насіння. Як наслідок, більшість сеgetалів, що проростають майже з поверхні ґрунту, за глибокого приорювання потрапляють у несприятливі для цього умови. І лише на полях з високою культурою землеробства, а також після попередників, які залишають чисте поле від бур'янів (льон, картопля, горох), рекомендується застосовувати безполицевий основний обробіток. З іншої сторони, як зазначають В. М. Писаренко, А. С. Антоненко та ін., якісно проведений мілкий обробіток створює вирівняний, чистий від бур'янів верхній шар ґрунту, що сприяє рівномірному висіву насіння на тверде ложе на потрібну глибину (Pysarenko et al., 2017). За таких умов, поява дружних сходів і швидкий ріст молодих рослин підвищують їхню здатність конкурувати з бур'янами.

Зважаючи на це, дослідження впливу способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів є актуальним завданням,

так як може бути основою для розробки більш ефективних технологій вирощування культур, що впроваджуються у органічному виробництві.

Матеріали та методи

Завдання досліджень полягало у вивченні ступеня забур'яненості посівів жита озимого за різних способів обробітку ґрунту в умовах переходу до органічного виробництва.

Об'єктом досліджень був процес впливу способів основного обробітку ґрунту на сеgetальну рослинність у посівах жита озимого, яке вирощувалося без застосування добрив і засобів захисту рослин у 8-пільній сівозміні в умовах Правобережного Полісся України. *Предмет досліджень* – посіви жита озимого, сеgetальна рослинність, способи основного обробітку ґрунту, продуктивність культури.

Відповідно до поставленого завдання нами проаналізовано результати спостережень впродовж 2015–2017 рр., які виконувались у стаціонарному досліді, що функціонував з 1992 р. по 2017 р. на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету як частина НДР «Розробити наукові основи раціональної моделі землекористування для зони Полісся» у складі НТП «Екологічно безпечні агротехнології та моделі землекористування» (номер держреєстрації 0107U003280).

Обліки бур'янів виконували у посівах жита озимого сорту Синтетик 38 на варіантах без внесення добрив (контроль) за наступних способів основного обробітку ґрунту:

1. Звичайний полицевий (оранка на 18–20 см) – контроль.
2. Звичайний безполицевий (плоскорізне рихлення на 18–20 см).
3. Мілкий безполицевий (дискування на 10–12 см).

Статистичну обробку результатів виконували за допомогою програм *Microsoft Excel* та *Statistica 10*.

Результати досліджень та обговорення

За 3 роки спостережень сприятливі погодні умови восени і після перезимівлі жита рано навесні сприяли формуванню достатньої асиміляційної поверхні рослин, щільності продуктивного стеблостою і, в цілому, доброго стану посівів аж до початку фази виходу в трубку. Проте, у наступні етапи органогенезу забезпеченість вологою в розрізі років була

нерівномірною. Так, у другій половині вегетації 2015 і 2017 років сформувалися сприятливі для вирощування озимих зернових режими зволоження і температури, а у 2016 році ГТК у фазах виходу в трубку, цвітіння і дозрівання характеризувались як посушливі, що призвело до значного зниження їх урожайності. Очікувалося, що пригнічення розвитку основної культури за такого дефіциту вологи призведе до спалаху розвитку сегетальної рослинності. Проте, було зафіксовано лише тенденційне збільшення маси бур'янів у посівах жита озимого, оскільки культура має високу конкурентну перевагу в агроценозах.

За період спостережень жито озиме добре кушилося восени. Після перезимівлі і відновлення вегетації навесні посіви були вразливими до розвитку сегетальної рослинності, особливо у 2017 році через різке потепління у кінці III декади березня та I декади квітня. Інтенсивний ріст бур'янів у цей період, особливо, лободи білої (*Chenopodium album*), створив значну загрозу

посівам культури. Перевищення економічного порогу шкодочинності було відмічено по однорічних і багаторічних видах. За таких умов у традиційному землеробстві у фазі кушіння проводиться обробка посівів гербіцидами. Проте, у досліді важливо було прослідкувати подальшу ситуацію щодо впливу забур'яненості на урожайність культури. Тому гербіциди у цей період не застосовували.

У період кінця кушіння – початку виходу у трубку жито інтенсивно розвивалось і затіяло своїм стеблостом поверхню ґрунту, що створювало несприятливі умови для росту сегеталів. По мірі розвитку культури конкурентна перевага культури зростала, хоча у період цвітіння зафіксовано активізацію росту і розвитку ярих пізніх бур'янів – мишію сизого (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv) і мишію зеленого (*Setaria viridis* L. glauca). На період збирання врожаю забур'яненість жита зроста на 21,1–28,6 % відносно обстеження у фазу сходів (табл. 1).

Таблиця 1. Забур'яненість жита озимого залежно від способу основного обробітку ґрунту (без добрив, середнє за 3 роки, n=9)

Спосіб основного обробітку	Фаза розвитку культури			
	сходи		воскова стиглість	
	кількість бур'янів, шт./м ²	повітряно-суха маса, г/м ²	кількість бур'янів, шт./м ²	повітряно-суха маса, г/м ²
Звичайний полицевий	49	6,4	63	50,4
Звичайний безполицевий	76	9,2	92	72,2
Мілкий безполицевий	67	8,2	82	62,5
НІР ₀₅ заг		8/0,85		11/11,4

Процеси формування сегетальної рослинності у посівах культури у значній мірі визначались погодними умовами протягом вегетації за роки досліджень, проте загальна тенденція зберігалася протягом усього періоду спостережень. Так, серед дводольних ярих переважали: лобода біла (*Chenopodium album*), спориш (*Polygonum aviculare*), паслін чорний (*Solanum nigrum*), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), серед дводольних багаторічних: осот жовтий (*Sonchus arvensis*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*),

подорожник великий (*Plantago major*), а серед злакових ярих: мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv) і мишій зелений (*Setaria viridis* L. glauca), злакових багаторічних: бромус польовий (*Bromus arvensis*), пирій повзучий (*Agropirum repens*), вівсюг (*Avena fatua* L.).

В середньому, за період спостережень у фазі сходів у агротехнологіях без внесення добрив на базі мілкого безполицевого обробітку на 1м² посіву жита озимого кількість бур'янів була вищою за контроль (оранка) на 18 шт. або 36,7 %, а плоскорізного – 27 шт. або 55,1 %. При цьому, повітряно-суха маса сегеталів переважала

показник на контролі на 27,7 і 43,0 %, відповідно.

На період збирання культури на варіанті мілкого безполицевого обробітку без внесення добрив кількість бур'янів на 19 шт./м² (30,2 %), а за плоскорізного – на 29 шт./м² (46,0 %) була більшою за полицевий. Повітряно-суха маса сегеталів на зазначених варіантах була вищою за контроль, відповідно, на 24,0 і 43,3 %. Найбільша забур'яненість посівів за роки спостережень

зафіксована за постійного обробітку ґрунту плоскорізом на 18–20 см.

Аналіз групового складу виявив суттєве переважання зимуючих і озимих бур'янів над іншими групами не залежно від способу основного обробітку, хоча й простежується тенденція до збільшення частки ярих пізніх і кореневищних бур'янів за плоскорізного обробітку (рис. 1).

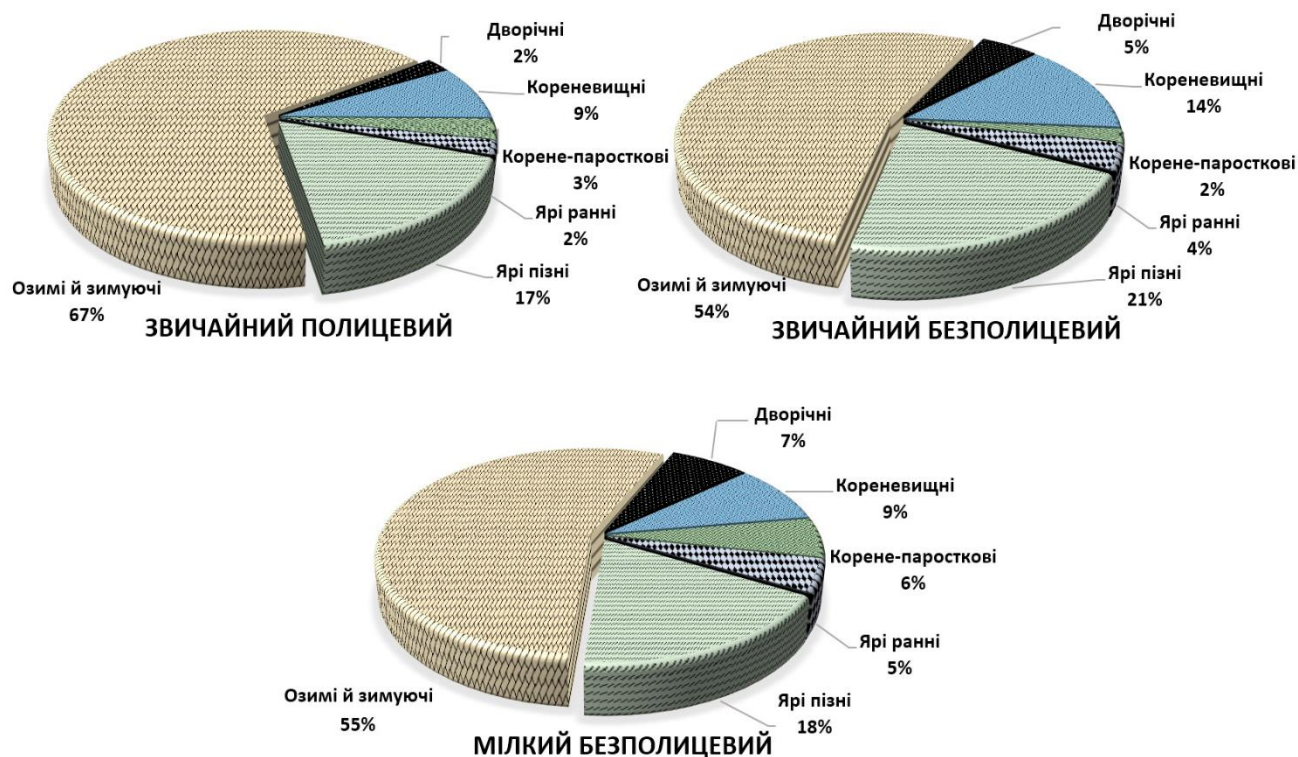


Рис. 1. Вплив способу основного обробітку ґрунту на співвідношення між біологічними групами бур'янів у посівах жита озимого (фаза воскової стиглості, середнє за 3 роки)

Незважаючи на вищу забур'яненість посівів на варіантах ґрунтозахисних агротехнологій, жито успішно конкурувало у агрофітоценозах з сегетальною рослинністю за світло, елементи живлення і вологу. Фітосанітарне обстеження полів перед проведенням зернозбиральних робіт

не зафіксувало пригнічення культури. На кращих агрофонах, які сформувалися за тривалого застосування звичайного і мілкого безполицевих способів основного обробітку, урожайність була вищою за контроль, відповідно, на 1,7 і 3,9 ц/га або 9,3 і 21,2 % (табл. 2).

Табл. 2. Урожайність жита озимого сорту Синтетик 38 залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 3 роки, n=3)

Спосіб основного обробітку	Урожайність, т/га	Приріст	
		т/га	%
Звичайний полицевий	1,82	–	–
Звичайний безполицевий	1,99	0,17	9,3
Мілкий безполицевий	2,21	0,39	21,2

Найвища продуктивність жита озимого серед агротехнологій, що вивчалися у досліді, зафіксована за мілкого безполицевого обробітку дисковою бороною на 10-12 см. Так, за урожайності на контролі (оранка на 18–20 см, без внесення добрив) 18,2 ц/га, приріст на варіанті зазначеного обробітку становив 3,9 ц/га, або 21,2 %.

У фазі сходів жита озимого між масою бур'янів та урожайністю культури простежується лінійна залежність ($R^2=0,64$, $n=9$), що пов'язано з кращими умовами для розвитку культури і сеgetальної рослинності, які склалися на ґрунтозахисних агрофонах. Перед збиранням жита зв'язок уже був статистично недостовірним ($R^2= -0,45$, $n=9$). Останнє пов'язано з тим, що загальна конкурентоспроможність жита озимого щодо бур'янів, особливо, на кращих агрофонах під кінець вегетації культури зростає. Це й зумовило, на нашу думку, пригнічення розвитку бур'янів.

Висновки

На основі спостережень протягом трьох років за сеgetальною рослинністю у посівах жита озимого, яке вирощувалося без застосування добрив і засобів захисту рослин у сівозміні на ясно-сірому лісовому ґрунті в умовах Правобережного Полісся України встановлено:

1. За тривалого застосування безполицевих способів основного обробітку забур'яненість посівів у фазі сходів жита озимого суттєво зростає на 27 шт./м², або 55,1 % за звичайного і на 18 шт./м², або 36,7 % за мілкого безполицевого порівняно з полицевим обробітком. При цьому, повітряно-суха маса сеgetалів переважала показник на контролі, відповідно, на 27,7 і 43,0 %.

2. На період збирання культури кількість бур'янів була вищою за плоскорізного розпушування на 46 %, а за мілкого безполицевого – на 30,2 %, порівняно з полицевим. Найбільша забур'яненість посівів за роки спостережень зафіксована за постійного обробітку ґрунту плоскорізом на глибину 18–20 см.

3. Аналіз групового складу виявив суттєве переважання зимуючих і озимих бур'янів над іншими групами не залежно від способу основного обробітку, хоча й простежується тенденція до збільшення частки ярих пізніх і

кореневищних бур'янів за плоскорізного обробітку.

4. Жито озиме успішно конкурувало у агрофітоценозах з сеgetальною рослинністю. Фітосанітарне обстеження полів перед проведенням зернозбиральних робіт не зафіксувало пригнічення культури. На кращих агрофонах, які сформувалися за тривалого застосування звичайного і мілкого безполицевих способів основного обробітку, урожайність була вищою за контроль на 1,7 і 3,9 ц/га або 9,3 і 21,2 %, відповідно.

References

Bengtsson, J., Ahnstrom, J. & Weibull, A.-C. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance; a meta-analysis. *J. Appl. Ecol.*, 42, 261–269. doi: 10.1111/j.1365-2664.2005.01005.x.

Bomba, M. Ya. (2000). Buriany v posivakh: teoretychni i prykladni aspekty rehulivannia chyselnosti [Weeds in crops: theoretical and applied aspects of number regulation]. *Zakhyst roslyn*, 9, 2–3 [in Ukrainian].

Carr, P. (2017). Guest Editorial: Conservation Tillage for Organic Farming. *Agriculture*, 7 (3), 19. doi: 10.3390/agriculture7030019.

Carr, P., Horsley, R., Gunderson, J., Winch, T. & Martin, G. (2013). Weed growth and crop performance following hairy vetch, rye, and wheat cover crops in a cool semiarid region. *Organic Agriculture*, 3, 149–161. doi:10.1007/s13165-013-0057-8.

Kravchuk, M. M., Kropyvnytskyi, R. B., Sanin, V. A., Botsian, M. Yu. (2018). Zaburianenist ta produktyvnist posiviv pshenytsi ozymoi zalezno vid ahrotekhnologii z elementamy biolohizatsii v umovakh Polissia [The amount of weeds and the productivity of winter wheat sowing depending on agrotechnology with biologization elements in conditions of Polissya]. *Scientific horizons*, 7–8 (70), 42–49. doi: 10.33249/2663-2144-2018-70-7-8-42-49 [in Ukrainian].

Luna, J. M., Mitchell, J. P. & Shrestha, A. (2012). Conservation tillage for organic agriculture: Evolution toward hybrid systems in the western USA. *Renew. Agric. Food Syst.*, 27, 21–30. doi: 10.1017/S1742170511000494.

Mäder, P. & Berner, A. (2012). Development of reduced tillage systems in organic farming in Europe.

Renew. Agric. Food Syst., 27, 7–11. doi:10.1017/S1742170511000470.

Pysarenko, V. M., Antonets, A. S., Lukianenko, H. V. & Pysarenko, P. V. (2017). Systema orhanichnoho zemlerobstva ahroekoloha Semena Antontsia [Organic farming system of agroecologist Semyon Antonets]. Poltava [in Ukrainian].

Storchous, I. (2017). Metody kontroliu burianiv u posivakh pshenytsi ozymoi [Weed control methods in winter wheat crops]. *Propozytsiia*, 1, 108–110

[in Ukrainian].

Vavrynovych, O. & Kachmar, O. (2013). Formuvannia konkurentospromozhnosti pshenytsi ozymoi shchodo burianiv u korotkorotatsiinykh sivozminakh [Formation of winter rye competitiveness against weeds in short rotation rotations]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser. Ahronomiia*, 17 (2), 37–41 [in Ukrainian].