



UDC 633.11:632.954

## IMPROVING THE YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT DURING AUTUMN HERBICIDE CULTIVATION

V. Moisiienko, O. Nazarchyk, M. Ishchenko

Article info

Received  
15.06.2020

Accepted  
19.08.2020

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

E-mail:  
[veraprof@ukr.net](mailto:veraprof@ukr.net);  
[oleh\\_nazarchyk@ukr.net](mailto:oleh_nazarchyk@ukr.net)

*Moisiienko, V., Nazarchyk, O., Ishchenko M. (2020). Improving the yield and quality of winter wheat during autumn herbicide cultivation. Scientific Horizons, 08 (93), 98–103. doi: 10.33249/2663-2144-2020-93-8-98-103.*

The main condition for growing winter wheat is the observance of proper agricultural techniques and the creation of conditions for high agricultural culture. Improving the technology in modern conditions of grain production requires knowledge of phenological and morphological features of plants, selection of adaptive varieties, means of protection of crops from harmful objects, especially weeds and avoidance of negative impact on the environment. The aim of the research was to identify the effectiveness of autumn and spring herbicide treatments on the yield and quality of winter wheat. Wheat varieties Meskal and Palyanytsia were used for these studies. We found that the term of herbicide treatment significantly affects the weediness of crops, crop formation and grain quality. Autumn herbicide treatment of winter wheat crops with Marathon, simultaneous application of 150 kg/ha of diamphos and double fertilization of plants with ammonium nitrate contributes to obtaining in the conditions of sod-podzolic sandy soils grain yields of varieties Meskal and Palyanytsia at level of 4,8–5,0 t/ha. We found that in areas not treated with herbicides, the number of weeds increased from 80 to 130 pcs/m<sup>2</sup>. The application of the herbicide Marathon (4 l/ha) in autumn ensured a reduction in the number of weeds in winter wheat crops from 86–90 pcs/m<sup>2</sup> to 8–10 pcs /m<sup>2</sup>. Spring application of this herbicide was less effective and weed rates in these areas decreased from 100–110 pcs/m<sup>2</sup> to 24–27 pcs/m<sup>2</sup>. Spring application of Prima herbicide (0.5 l/ha) on wheat crops showed the worst weed numbers (30–32 pcs/m<sup>2</sup>). During the autumn treatment with the herbicide Marathon, the number of productive stems was the largest: in the variety Meskal – 553 pcs/m<sup>2</sup>, and in the variety Palyanytsia – 560 pcs/m<sup>2</sup>. Reducing the weediness of winter wheat crops not only affected the number of productive stems, but also significantly improved grain quality.

**Key words:** winter wheat, vegetation phase, varieties, herbicides, weeds, term of herbicide application, yield, grain quality.

## ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ОСІНЬОГО ГЕРБИЦИДНОГО ОБРОБІТКУ

В. В. Мойсієнко, О. П. Назарчук, М. В. Іщенко

Поліський національний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Головною умовою вирощування пшениці озимої є дотримання правильної агротехніки та створення умов високої культури землеробства. Удосконалення технології в сучасних умовах виробництва зерна потребує знання фенологічних і морфологічних особливостей рослин, підбору адаптивних сортів, засобів захисту культури від шкочинних об'єктів, особливо бур'янів та

уникнення негативного впливу на довкілля. Метою наукових досліджень було виявлення ефективності осіннього і весняного гербіцидних обробіток на урожайність та якість пшениці озимої. Для даних досліджень використовували сорти пшениці – Мескаль та Паляниця. Нами встановлено, що термін гербіцидного обробітку суттєво впливає на забур'яненість посіву, формування урожаю та якісні показники зерна. Осіння гербіцидна обробка посівів пшениці озимої препаратом Марафон, внесення одночасно з посівом 150 кг/га діамофоски та дворазове підживлення рослин аміачною селітрою сприяє отриманню в умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів урожайності зерна сортів Мескаль та Паляниця на рівні 4,8–5,0 т/га. Нами виявлено, що на необроблених гербіцидами ділянках кількість бур'янів збільшувалася від 80 до 130 шт/м<sup>2</sup>. Внесення гербіциду Марафон (4 л/га) восени забезпечило зменшення кількості бур'янів у посівах пшениці озимої з 86–90 шт/м<sup>2</sup> до 8–10 шт/м<sup>2</sup>. Весняне внесення цього гербіциду було менш ефективним і показники забур'яненості на цих ділянках зменшувалися зі 100–110 шт/м<sup>2</sup> до 24–27 шт/м<sup>2</sup>. Весняне застосування гербіциду Пріма (0,5 л/га) на посівах пшениці показало найгірші показники щодо кількості бур'янів (30–32 шт/м<sup>2</sup>). За осіннього обробітку гербіцидом Марафон кількість продуктивних стебел була найбільшою: у сорту Мескаль – 553 шт/м<sup>2</sup>, а у сорту Паляниця – 560 шт/м<sup>2</sup>. Зменшення забур'яненості посівів пшениці озимої не лише вплинуло на кількість продуктивних стебел, а й значно покращило якість зерна.

**Ключові слова:** пшениця озима, фаза вегетації, сорти, гербіциди, бур'яни, термін застосування гербіциду, урожайність, якість зерна.

### Вступ

Останніми роками питання забур'яненості агрофітоценозів має тенденцію до зростання. Аналіз наукових праць вітчизняних учених та повідомлень виробничників дає змогу констатувати, що зростання забур'яненості посівів зернових культур викликано порушенням науково обґрунтованих сівозмін, перехід на мінімізовані системи основного обробітку ґрунту та спрощення технологій вирощування. На поширення бур'янів впливають також значне потепління і резистентність бур'янів до гербіцидів. Тому створення найбільш сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин дасть змогу найповніше використовувати наявні абіотичні, біотичні та агротехнічні чинники (Vavrynovych et al., 2013; Bomba & Bomba, 2019).

Дослідженнями ряду науковців встановлено, що у посівах пшениці озимої зареєстровано 40 видів бур'янів різних біологічних груп і класів. Найбільш поширені ярі (спориш звичайний, рутка лікарська, лобода біла, мишії, щиріці); зимуючі (кучерявець Софії, грицики звичайні, вероніка плющевидна, талабан польовий, кропива глуха, підмаренник чіпкий); озимі (метлюг звичайний, горошок волосатий) та багаторічні коренепаросткові бур'яни (осот рожевий, берізка польова, молокан татарський, молочай лозний, осот жовтий польовий). Серед попередників найкраще виглядав чорний пар (59,9 шт/м<sup>2</sup>), а найгірше – горох на зерно (101,8 шт/м<sup>2</sup>). Найменша забур'яненість посівів пшениці озимої спостерігалась за полицевого обробітку ґрунту (73,7 шт/м<sup>2</sup>).

На 4,7 % було більше бур'янів за безполицевого обробітку. Мінімізований обробіток ґрунту на 14,4 % збільшував забур'яненість по відношенню до полицевого (Kryvenko et al., 2019).

В умовах Західного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах найбільш поширені у посівах пшениці озимої зимуючі бур'яни: метлюг звичайний, ромашка непахуча, незабудка польова, волошка синя, мак дикий, кропива глуха, зірочник середній, вероніка персидська, фіалка польова, осот рожевий, підмаренник чіпкий, талабан польовий, грицики звичайні (Ivaniuk, 2017).

За даними А. Гончарова в осінній період культурні рослини потерпають від однорічних, зимуючих, дворічних та багаторічних (осот рожевий, гірчак рожевий, хвощ польовий, берізка польова тощо) бур'янів. Знищення бур'янів, що мають меншу тривалість життя не менш важлива, тому що близько до похолодання вони також накопичують поживні речовини, особливо вуглеводи та стараються відростити всі необхідні органи у повному розмірі. Вимушене сусідство з падалицею соняшника загрожує пшениці та ячменю неприємностями, однак її знищать перші приморозки. А в цей час і до холодів однорічні бур'яни будуть живитися поживними речовинами, забираючи у культурних рослин воду, мінеральні речовини і світло. Щодо зимуючих бур'янів, сходи яких проросли восени, то вони утворюють розетку листків, перезимовують і завершують вегетацію на наступний рік, формуючи нове покоління насіння (волошка синя,

ромашка непахуча, грицики звичайні, талабан польовий, підмаренник чіпкий). Озимі бур'яни (стоколос польовий, мітлиця звичайна) розвиваються як і озимі культури і повний цикл розвитку їх закінчується після зими формуванням насіння. У зв'язку із потеплінням клімату кількість бур'янів збільшилась більше, ніж у два рази і домінуючою біологічною групою у посівах пшениці озимої є зимуючі бур'яни, кількість яких коливається від 40 % за оранки до 50 % за мілкого та безвідвального обробітку ґрунту. Зазвичай вони з'являються впродовж перших двох осінніх місяців. Передпосівний обробіток ґрунту (культивація) проводиться за більш високої температури, коли насіння зимуючих бур'янів ще не збирається проростати, тому практично не впливає на їх чисельність. Традиційне весняне застосування гербіцидів призводить до 5–15 % втрат врожаю, тому що на ранніх етапах розвитку рослини пшениці не отримують значну частину поживних речовин та води, а сходи не встигають сформувати до настання холодів потужну кореневу систему і листовий апарат. Тому осінній гербіцидний захист озимих культур – шанс раціонально використовувати час, засоби і економічно ефективно знищення бур'янів (Honcharov, 2015).

На думку І. Сторчоуса знищення бур'янів восени на початку вегетації пшениці озимої забезпечує оптимальний розвиток кореневої системи пшениці, нормальні умови росту рослин, підвищує ефективність застосування добрив і в подальшому максимальну реалізацію генетичного потенціалу врожайності. Приріст врожаю від ґрунтового внесення гербіциду у фазі 1–3 листків у пшениці може досягати 0,5–1,0 т/га (Storchous, 2015).

Контроль та осіннє знищення бур'янів у посівах пшениці озимої особливо важливі в умовах змін клімату за нестачі вологи. Комбіноване внесення препаратів Ланцелот (0,033 кг/га) + Паллас (0,15 л/га) у фазі ВВСН 13 пшениці озимої сприяє ефективному усуненню метлюга звичайного і дводольних бур'янів, а також істотному приросту врожайності до 30 %. Обприскування пшениці озимої баковою сумішшю Тру (0,02 кг/га) + Стомп (2,5 л/га) не має достатньої дії на метлюг звичайний (Ivaniuk, 2017).

### Матеріали та методи

Польові дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. в умовах дерново-підзолистих

супіщаних ґрунтів господарства ТОВ «КСАНТ – 2» Житомирської області Малинського району, с. Устинівка. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок характеризувалась вмістом гумусу – 1,7 %, рН сольове – 5,3; легкогідролізованого азоту – 68 мг/кг ґрунту; рухомих форм фосфору – 35 мг/кг ґрунту та обмінного калію – 49 мг/кг ґрунту.

Схема польового дослідження була наступною:

Фактор А. Сорти пшениці озимої: Мескаль, Паляниця.

Фактор В. Періоди гербіцидної обробки:

1. Контроль (без обробітку).

2. Осінній обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 11–13 (ріст проростків), стадія 1–3-го листка.

3. Весняний обробіток (Пріма 0,5 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кушення), стадія 3–4-го листка.

4. Весняний обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кушення), стадія 3–4-го листка.

Метою нашого дослідження було встановлення продуктивності сортів пшениці озимої залежно від осіннього гербіцидного обробітку.

Під пшеницю озиму застосовували наступну технологію вирощування. Попередник – льон олійний. Основним обробітком ґрунту було дискування на глибину 10–12 см агрегатом УДА 4,5, передпосівна культивация на глибину 4–5 см агрегатом АКПН 6 (Європак). Сівбу проводили із розрахунку 5 млн схожих насінин на 1 га. Одночасно з посівом вносили 150 кг/га діамфоски ( $N_{10}P_{26}K_{26}$ ). Підживлення пшениці озимої здійснювали двічі: навесні по таломерзломому ґрунту та у фазі кушення (по 150 кг/га аміачної селітри).

Сорт Мескаль від Лімагрейн (країна походження Німеччина). Формує урожайність за рахунок компенсації елементів продуктивності на кожному етапі розвитку. Інтенсивний, посухо- та зимостійкий сорт продовольчої пшениці класу В.

Сорт Паляниця занесений до реєстру сортів рослин України в 2008 р. (Оригіатор: Луганський інститут селекції і технологій). Середньоранній, високотехнологічний сорт, має високу посухостійкість, за сприятливих умов формує продовольче зерно 1–2 класу.

Облікова площа дослідної ділянки – 100 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова.

У фазі ВВСН 21, що відповідає початку

кущення з вузла кущення головного пагону утворюються бокові пагони другого порядку, які формують власну кореневу систему. Підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами в цей період забезпечує збільшення кількості пагонів та розмірів листків. Для закладки більшої кількості продуктивних стебел і запобігання поляганню зернових культур рекомендується використовувати дрібне внесення регуляторів росту, перше з яких доцільно проводити саме на початку кущення.

У фазі ВВСН 13 рослина перебуває у стадії третього листка, котрий всередині рослини пшениці розвинутий наполовину. У цей період відбувається диференціація основи конуса наростання на зародкові вузли, міжвузля і листя стебла. У фазі подвійного кільця формуються зачатки колосу. З цього моменту можливе застосування гербіцидів широкого спектра дії.

#### Результати досліджень та обговорення

Таблиця 1. Ефективність осіннього застосування гербіцидів на забур'яненість та формування продуктивних стебел пшениці озимої

Період гербіцидної обробки	Кількість бур'янів до обробітку, шт/м <sup>2</sup>	Кількість бур'янів після обробітку, шт/м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт/м <sup>2</sup>
Сорт Мескаль			
Контроль (без обробітку)	80	130	450
Осінній обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 11–13 (ріст проростків)	86	10	553
Весняний обробіток (Пріма 0,5 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кущення)	105	30	540
Весняний обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кущення)	110	24	510
Сорт Паляниця			
Контроль (без обробітку)	80	130	450
Осінній обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 11–13 (ріст проростків)	90	8	560
Весняний обробіток (Пріма 0,5 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кущення)	96	32	537
Весняний обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кущення)	100	27	521

Найкращий варіант щодо зменшення кількості бур'янів був за осіннього обробітку гербіцидом Марафон (4 л/га). Незалежно від сорту пшениці озимої кількість бур'янів при цьому зменшувалася з 86–90 шт/м<sup>2</sup> до 8–10 шт/м<sup>2</sup>.

Весняне внесення цього гербіциду було менш ефективним і показники забур'яненості на цих

Сучасні інтенсивні технології вирощування пшениці озимої забезпечують урожайність зерна на рівні 7,0–8,0 т/га і вище. Базовими елементами таких технологій є використання науково обґрунтованих норм добрив та раціональний вибір засобів захисту рослин від чисельності бур'янів, які можуть бути причиною суттєвих втрат урожаю пшениці озимої. Тому проблема забур'яненості посівів завжди буде актуальною (Storchous, 2015; Kryvenko et al., 2019).

За період проведення наукових досліджень у посівах пшениці озимої було зареєстровано ряд видів бур'янів різних біологічних груп. Найбільш поширені у посівах пшениці озимої були осот рожевий і жовтий, редька дика, метлюг звичайний, ромашка непахуча, волошка синя, гірчак перцевий, суріпка тощо. Кількісний склад бур'янів, як свідчать дані обліку (табл. 1) до гербіцидної обробітку на контролі (без обробітку) становив 80 шт/м<sup>2</sup>, а на період після обробітку кількість бур'янів зростала до 130 шт/м<sup>2</sup>.

ділянках зменшувалися зі 100–110 шт/м<sup>2</sup> до 24–27 шт/м<sup>2</sup>.

Слід відмітити, що весняне застосування гербіциду Пріма (0,5 л/га) на посівах пшениці показало найгірші показники щодо кількості бур'янів. Так, до гербіцидної обробки забур'яненість становила 96–105 шт/м<sup>2</sup>, а після

обробки – 30–32 шт/м<sup>2</sup>.

Основними чинниками, які визначають рівень врожаю зерна пшениці озимої, окрім забур'яненості посівів, є кількість продуктивних стебел на одиницю площі (м<sup>2</sup>), кількість колосків та зернин у колосі, маса 1000 насінин та натура зерна. Так, на контрольних ділянках (без обробітку гербіцидами) було найменше

продуктивних стебел – 450 шт/м<sup>2</sup>. За осіннього обробітку гербіцидом Марафон кількість продуктивних стебел була найбільшою: у сорту Мескаль – 553 шт/м<sup>2</sup>, а у сорту Паляниця – 560 шт/м<sup>2</sup>. За весняного гербіцидного обробітку цей показник значно зменшувався і становив незалежно від сорту та гербіциду – 510–540 шт/м<sup>2</sup>.

Таблиця 2. Урожайність та якість зерна сортів пшениці озимої за осіннього застосування гербіцидів

Період гербіцидної обробки	Урожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г	Натура, г/л	Клейковина, %
Сорт Мескаль				
Контроль (без обробітку)	3,7	35	712,0	23,2
Осінній обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 11–13 (ріст проростків)	4,8	43	786,6	29,6
Весняний обробіток (Пріма 0,5 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кушення)	4,5	39	720,0	26,7
Весняний обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кушення)	4,5	40	760,0	27,7
Сорт Паляниця				
Контроль (без обробітку)	3,7	32	705,2	20,1
Осінній обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 11–13 (ріст проростків)	5,0	45	790,5	30,1
Весняний обробіток (Пріма 0,5 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кушення)	4,3	35	732,0	25,4
Весняний обробіток (Марафон 4 л/га), фаза ВВСН 13–21 (початок кушення)	4,5	38	750,6	23,3
НІР <sub>05</sub>	0,1	1,2	12,4	0,6

Нині існує багато виробничої і наукової інформації, коли рішення про осінній строк захисту від бур'янів зернових культур є обґрунтованим і просто необхідним (Storchous, 2015; Ivaniuk, 2017).

Лихочвор В. В. стверджує, що при використанні засобів захисту рослин у всіх рекомендаціях відзначається небезпека набуття стійкості (резистентності) шкідливих організмів до пестицидів при застосуванні однієї і тієї ж діючої речовини. В Україні зареєстровано багато гербіцидів для озимої пшениці, але впродовж тривалого часу широко використовується відносно невелика кількість препаратів з подібним механізмом дії (Lykhochvor, 2010).

На основі проведених польових досліджень нами встановлена висока ефективність застосування гербіциду Марафон щодо підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої сортів Мескаль та Паляниця (табл. 2).

Нами виявлено, що ефективне удобрення та боротьба з бур'янами в посівах пшениці озимої забезпечують урожайність сортів на рівні 4,3–5,0 т/га, що перевищує контроль (без обробітку) на 0,6–1,3 т/га. Найвищу урожайність зерна одержано на варіанті за осіннього гербіцидного обробітку посіву препаратом Марафон у сорту Мескаль – 4,8 т/га, а сорту Паляниця – 5,0 т/га. Весняний обробіток посіву гербіцидом Марафон забезпечив урожайність зерна у обох сортів на

рівні 4,5 т/га. Гербіцид Пріма за весняного внесення був менш ефективний і урожайність становила незалежно від сорту пшениці – 4,3–4,5 т/га.

Слід відмітити, що зменшення забур'яненості посівів пшениці озимої не лише вплинуло на кількість продуктивних стебел, а й значно покращило якість зерна. Так, маса 1000 насінин пшениці сорту Мескель на 4–8 г була вищою порівняно з контролем і становила 43 г. Відповідно у сорту Паляниця цей показник становив 45 г, що на 3–13 г більше.

Натура зерна у обох сортів була високою і становила на варіанті з осінньою обробкою посівів – 786,6–790,5 г/л. Вміст клейковини на контролі коливався в від 20,1 до 23,2 %. А на варіантах з гербіцидною обробкою та удобренням знаходився в межах від 23,3 до 30,1 %.

### Висновки

1. Осіння гербіцидна обробка посівів пшениці озимої препаратом Марафон, внесення одночасно з посівом 150 кг/га діамофоски та дворазове підживлення рослин аміачною селітрою сприяє отриманню урожайності зерна сортів Мескаль та Паляниця на рівні 4,8–5,0 т/га.

2. Найкращий варіант щодо зменшення кількості бур'янів був за осіннього обробітку гербіцидом Марафон (4 л/га). Кількість бур'янів у посівах обох сортів зменшувалася з 86–90 шт/м<sup>2</sup> до 8–10 шт/м<sup>2</sup>.

3. Внесення гербіциду Марафон проти бур'янів дало можливість сформувати більшу кількість продуктивних стебел, крашу масу 1000 насінин, вищу натуру зерна та підвищений вміст клейковини у зерні пшениці озимої – 29,6–30,1 %.

### References

Bomba, M. Ya. & Bomba, M. I. (2019). Buriany v ahrofitotsenozakh ta ekolohizatsiia zakhodiv shchodo kontroliuvannya yikh chyselnosti [Weeds in agrophytocenoses and greening of measures to control their numbers]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*, 1, 15–20. doi: 10.31395/2310-0478-2019-1-15-20 [in Ukrainian].

Goncharov, A. (2015). Osenneye resheniye vesennikh problem [Autumn solution to spring

problems]. *Agroindustriya*, 9, 22–29 [in Russian].

Ivaniuk, V. (2017). Osoblyvosti zaburianennia pshenytsi ozymoi za vyroshchuvannya yii bezzminno ta v sivozmini [Peculiarities of weeding of winter wheat during its cultivation invariably and in crop rotation]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahromoho universytetu. Ser. Ahronomiia*, 21, 43–48 [in Ukrainian].

Ivaniuk, V. Ya. (2019). Efektyvnist osinnoho zastosuvannya herbicydiv na zaburianenist pshenytsi ozymoi [The effectiveness of autumn herbicides on weeds of winter wheat]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahromoho universytetu. Ser. Ahronomiia*, 2, 22–24. doi: 10.31395/2310-0478-2019-2-22-24 [in Ukrainian].

Kryvenko, A. I., Pochkolina, S. V. & Bezede, N. H. (2019). Vydovyi sklad burianiv ta zaburianenist posiviv pshenytsi ozymoi zalezno vid poperednykiv ta riznykh system osnovnoho obrobitku gruntu v umovakh Prychornomoria [Species composition of weeds and weediness of winter wheat crops depending on predecessors and different systems of basic tillage in the Black Sea region]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Ser. Silskohospodarski nauky*, 108, 53–62. doi: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.8> [in Ukrainian].

Lykhochvor, V. V. (2010). Vrozhainist ozymoi pshenytsi i vybir zasobiv zakhystu roslyn [Yields of winter wheat and the choice of plant protection products]. *Zerno*, 2. Retrieved from <https://www.zerno-ua.com/journals/2010/fevral-2010-god/vrozhaynistozimoyi-pshenici-i-vibir-zasobiv-zahistu-roslyn> [in Ukrainian].

Storchous, I. (2015). Borotba z burianamy voseny : zakordonnyi ta ukraiynskyi dosvid. [Weed control in autumn: foreign and Ukrainian experience] *Ahrobiznes sohodni*, 20, 28–32 [in Ukrainian].

Vavrynovych, O. V., Kachmar, O. I., Shcherba, M. M. & Mahotska, L. V. (2013). Vplyv korotkorotatsiinykh sivozmin z riznym nasycheniam zernovymy kulturamy na formuvannia potentsiinoi zaburianenosti v posivakh pshenytsi ozymoi [Influence of short-rotation crop rotations with different saturation of grain crops on the formation of potential weeds in winter wheat crops]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 55 (1), 8–13 [in Ukrainian].