

DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-2

УДК 633.85:632.934:631.559

В. В. ГЛИВА, кандидат сільськогосподарських наук

О. М. СЛУЧАК, науковий співробітник

О. П. ВОЛОЩУК, доктор сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: olexandravoloschuk53@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ Й ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ринково привабливою культурою в Україні залишається ріпак, на який постійно зростає попит, тому підвищення врожайності й якості продукції є одним з актуальних питань сьогодення. Збільшення валових зборів цієї культури має відбуватися не шляхом розширення посівних площ, а за рахунок наукового обґрунтування процесів формування продуктивності генотипів під впливом регіонального розміщення посівів, погодних факторів і агротехнологій.

Вирішальною умовою підвищення продуктивності посівів ріпаку озимого є дотримання всіх агротехнічних прийомів у поєднанні з агрометеорологічними факторами. Особливо важливе місце в інтенсивних технологіях вирощування займає захист рослин від шкідників.

Представлено експериментальні дані наукових досліджень, проведених у лабораторії насіннезнавства за 2019–2020 рр. з вивчення впливу застосування інсектицидів на формування врожайності й посівних якостей насіння ріпаку озимого сортів різних установ-оригінаторів: Смарагт (Прикарпатська ДСДС Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН), Пегас (ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Соло (Вінницька ДДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН), Стілуца (Інститут олійних культур НААН).

Встановлено, що в боротьбі з квіткоїдом важливу роль відіграють інсектициди, внесені в фазі бутонізації – цвітіння, поширення якого залежить від погодних умов, що складаються у цей період. У фазі бутонізації середня кількість шкідників на рослинах сортів перевищувала поріг шкодочинності (4–5 екз./росл.) з подальшим зростанням до 8–9 екз./росл. у фазі цвітіння. Внесення інсектицидів зумовлювало збільшення кількості квіток на 42/34 шт./росл. та стручків (61/33 шт./росл.). Порівняно з контролем (без застосування інсектицидів) середній приріст урожайності насіння був достовірним і становив: 0,49/0,33 т/га за застосування препарату протеус, 11 %

м.д. (норма внесення – 0,6 л/га), і 0,56/0,51 т/га – каліпсо 480 SC, КС (норма – 0,3 л/га). На таких варіантах насіння формувалося з високими показниками посівних якостей, зокрема маса 1000 насінин переважала контроль на 0,68/0,43 г, а це забезпечувало високий відсоток енергії проростання (81–86 і 78–83 %) та лабораторної схожості насіння (92–95 і 92–94 %). Водночас рентабельність виробництва насіння була вищою на 23,4 % (2019 р.) і 10,4 % (2020 р.). За вищої ефективності препарату каліпсо 480 SC, КС та нижчої норми його внесення (0,3 л/га) рівень рентабельності був найвищим: 75,4 % (2019 р.) і 99,1 % (2020 р.).

Ключові слова: ріпак озимий, інсектициди, врожайність, посівні якості насіння, агрометеорологічні чинники.

Valentyna Hlyva, Oksana Sluchak, Olexandra Voloshchuk

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Increasing the yield and sowing qualities of winter rapeseed depending on the use of insecticides in the Western Forest-Steppe of Ukraine

Rapeseed remains an attractive market crop in Ukraine, for which demand is constantly growing. Therefore, increasing yields and product quality is one of the topical issues. The increase in the gross yield of this crop should occur not by expanding the sown area, but by scientifically substantiating the processes of forming the productivity of genotypes under the influence of the regional distribution of crops, weather factors and agricultural technologies.

The decisive condition for increasing the productivity of winter rapeseed crops is the observance of all agrotechnical methods in combination with agrometeorological factors. A particularly important place in intensive cultivation technologies is occupied by the protection of plants from pests.

Experimental data of scientific research carried out in the laboratory of seed science for 2019-2020 are presented. It was studied the effectiveness of the use of insecticides on the formation of the yield and sowing qualities of winter rapeseed varieties of various originator institutions. Namely: Smaragt (Prykarpathian DSDS of the Institute of Agriculture Carpathian Region of the NAAS), Pegas (NSC "Institute of Agriculture of the NAAS"), Solo (Vinnytsia SDS of the Institute of Feed and Agriculture of Podillia NAAS), Stilutsa (Institute of Oilseeds NAAS).

It has been established that in the fight against the flower beetle, the spread of which depends on the weather conditions prevailing in the budding-flowering phase, insecticides introduced in this period play an important role. In the budding phase the average number of pests on the plants of varieties exceeded the threshold of harmfulness (4–5 ind./plant) with subsequent growth up to 8–9 ind./plant in the flowering phase. The introduction of insecticides influenced an increase in the number of flowers by 42/34 pcs/plant and pods (61/33 pcs/plant). Compared to the control (without the use of insecticides), the average increase in seed yield was significant and amounted to 0,49/0,33 t/ha by the use of the drug proteus, 11% m.d. (application rate – 0,6 l/ha), and 0,56/0,51 t/ha – kalipso 480 SC, KS (norm – 0,3 l/ha). In such variants the seeds were formed with high sowing qualities, in

particular, the weight of 1000 seeds was dominated over control by 0.68/0.43 g, which provided a high percentage of germination energy (81–86 and 78–83%) and laboratory germination of seeds (92–95 and 92–94%). At the same time, the profitability of seed production was higher by 23.4% (2019) and 10.4% (2020). With a higher efficiency of calypso 480 SC, KS and a lower rate of its application (0.3 l/ha), the level of profitability was the highest 75.4% (2019) and 99.1% (2020).

Key words: winter rape, insecticides, seed yield, sowing quality of seeds, agrometeorological factors.

Вступ. Ріпак в Україні залишається ринково привабливою культурою, на яку постійно зростає попит, тому підвищення врожайності й якості продукції є одним з актуальних питань сьогодення. Збільшення валових зборів цієї культури має відбуватися не шляхом розширення посівних площ, а за рахунок наукового обґрунтування процесів формування продуктивності генотипів під впливом регіонального розміщення посівів, погодних факторів і агротехнологій [1, 7, 8, 11, 17, 33].

Важливим етапом технології вирощування ріпаку озимого є дотримання високоефективної системи захисту рослин від комплексу шкідливих організмів. Шкідники, а їх понад 50 різноманітних видів, можуть спричиняти значні втрати врожаю (до 30–40 %) та знижувати якість продукції. Шкідливість їх масового розмноження полягає в ранньому й передчасному відмиранні листя, бутонів, розтріскуванні стручків, що обмежує потенційну продуктивність сортів і гібридів цієї культури [10, 15, 16, 20, 30, 31].

Критерієм для ухвалення рішення про проведення обробки інсектицидами є економічний поріг шкідливості (ЕПШ) – чисельність шкідника, за якої витрати на боротьбу з ним окупуються ціною збереженого врожаю. Цим терміном позначають чисельність шкідника, яка спричиняє зниження врожаю на 3–5 % [23, 27].

Забезпечення достатнього захисту за умов досягнення порогу економічної шкідливості (5 екземплярів на рослину) є одним із важливих агрозаходів одержання високого й якісного врожаю насіння, водночас обробки пестицидами не повинні зашкодити іншим галузям сільського господарства, зокрема бджільництву. Перевагу надають агротехнічним заходам захисту та біологічним методам боротьби, а при застосуванні хімічних – добирають інсектициди з найнижчим токсичним впливом на життєдіяльність фауни [3, 19, 25, 26].

Поширення шкідників залежить від природних умов певної ґрунтово-кліматичної зони та їх відповідності до сприятливості протікання життєвого циклу.

В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу найбільш шкодочинними є ріпакова та хрестоцвіті блішки, ріпаковий: пильщик, трач, квіткоїд, насінневий і стебловий прихованохоботник, втрати врожаю від яких можуть сягати до 50 %. Практикою доведено, що весняний захист розпочинається із боротьби з великим ріпаковим прихованохоботником, який найшвидше покидає місця перезимівлі і за денної температури 5–10 °С заселяється на полях, виявити його можна за допомогою жовтих чашок-приманок. ЕПШ становить 3–4 шкідники за добу у приманці [2].

Ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus* F.) – один із найнебезпечних шкідників ріпаку. Зимує в верхньому шарі ґрунту, під сухим листям та іншими рослинними рештками. Наприкінці квітня – на початку травня виходить, живиться на дикоростучих хрестоцвітих, потім переходить на посіви ріпаку. Самки відкладають яйця всередину бутонів. Личинки виходять з яєць за 5–9 діб, за 15–25 діб вони заляльковуються в верхньому шарі ґрунту. Із лялечок за 10–12 діб виходять імаго. Це відбувається у червні – липні. Імаго певний час живляться на квітках різних рослин, потім мігрують до місць зимівлі. Впродовж року розвивається одне покоління. Ріпаковий квіткоїд пошкоджує бутони, маленькі з'їдає повністю, а у великих вигризає отвори. Пошкоджені бутони опадають. Якщо пошкодження незначне, утворюються спотворені стручки з малою кількістю насіння низької якості [5, 6, 9].

Ще одним небезпечним шкідником є ріпаковий насінневий довгоносик, або насінневий прихованохоботник (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.), який зимує в ґрунті й під рослинними рештками. З'являються жуки у квітні за середньодобової температури повітря 7...8 °С. Спочатку вони живляться на сходах дикоростучих хрестоцвітих (хрінниця, редька дика, суріпиця), згодом мігрують на культурні види (ріпак, капуста, редька тощо). Живляться стеблами, квітконіжками, бутонами. У другій половині травня і до кінця червня самки відкладають яйця всередину молодих стручків хрестоцвітих культур через прогризені отвори. Плодючість самок сягає 30–40 яєць, в один стручок можуть відкладати яйця декілька самок. Личинки живляться молодим насінням всередині стручка. Тривалість розвитку личинки – 30 діб. Наприкінці червня – на початку липня личинки прогризають стручок, падають на землю і заляльковуються у земляній колисосці. Молоді жуки нового покоління виходять з лялечки на початку серпня. До настання холодів вони живляться хрестоцвітими бур'янами і мігрують до місць зимівлі. В уражених

прихованохоботником стручках зменшується маса насіння, вміст олії, а отже, і схожість насіння. Пошкоджені прихованохоботником стручки сильніше уражуються альтернаріозом. Упродовж вегетації ці шкідники розвивають одне покоління. Боротьба з ними полягає в дотриманні просторової ізоляції, знищенні бур'янів із родини Капустяних, глибокій зяблевій оранці полів, розпушуванні ґрунту в період масового заляльковування личинок [4, 14, 18, 29].

Сьогодні виробництву пропонують великий перелік різних препаратів, які можуть використовувати виробники при перевищенні порогу шкідливості, однак їхня дія на формування врожайності й посівних якостей насіння та взаємодія із зовнішніми факторами є різною [13, 22, 24, 28].

Мета досліджень полягала в виявленні шкодочинності шкідників на ріпаку озимому та їх знешкодженні під впливом препаратів, які б сприяли отриманню високої врожайності та якості насіння.

Матеріали і методи. Польові досліді проводили в насінницькій сівозміні лабораторії насіннєзнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН впродовж 2019–2020 рр.

Загальна площа посівної ділянки 60 м², облікова – 50 м². Повторність – триразова.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий поверхнево оглеєний на лесоподібних суглинках, який має гумусово-елювіальний горизонт потужністю 20–30 см. За механічним складом він крупнопилувато-легкосуглинковий, майже безструктурний, після дощів запливає, утворює кірку, після обробітку дуже ущільнюється. Характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,9 %, рН сольової витяжки (потенціометричний метод) – 4,8, гідролітична кислотність (за Каппеном – Гільковицем) – 2,91 мг-екв./100 г ґрунту, вміст рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) – 98 і 87 мг на 1 кг ґрунту, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 89 мг на 1 кг ґрунту. За градацією такий ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом, середнє – фосфором і низьке – калієм. Реакція ґрунтового розчину (рН сольове – 5,4) – слабокисла.

Агротехніка вирощування – загальноприйнята для культури у вказаній зоні. Попередник – пшениця озима. Обробіток ґрунту – лущення стерні на 10–12 см, оранка (20–22 см). Гербіциди: раундап, 48 % в.р. (4,0 т/га за 2–3 тижні до оранки), бутізан, 40 % к. с. (1,75–2,5 л/га); фунгіцид: амістар Екстра, 28 % к. с. (0,5–0,75 л/га). У фазі

відростання листової розетки застосовували інсектицид фосорган Дуо (1,0 л/га).

У період бутонізації ріпаку озимого досліджували препарати: біскайя 240 OD, МД (0,4 л/га), каліпсо 480 SC, КС (0,3 л/га), протеус, 11 % м.д. (0,6 л/га) на сортах, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, зокрема: Смарагд (2011 р., установа-оригінатор – Прикарпатська ДСДС ІСГ Карпатського регіону НААН), Пегас (2015 р., установа-оригінатор – ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Соло (2008 р., установа-оригінатор – Вінницька ДДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН), Стілуца (2008 р., установа-оригінатор – Інститут олійних культур НААН).

Дослідження проводили з використанням методик: визначення густоти стояння рослин та їх перезимівлі – методом облікових площадок, фенологічні спостереження [32], моніторинг шкідників [21], урожайність насіння – методом суцільного обмолоту з кожної ділянки і його зважуванням та перерахунком на стандартну 8-відсоткову вологість. Насіння відповідало ДСТУ ISO 4138:2002.

Статистичний аналіз результатів – методом дисперсійного аналізу за методикою Б. О. Доспехова (1985) з використанням програми Microsoft Excel [12].

Результати та обговорення. Погодні умови третьої декади серпня 2018 р. були сприятливими для сівби ріпаку озимого в оптимальні й допустимі строки. Температурний режим переважав середньобагаторічний показник на 3,3 °С, а кількість опадів становила 97 % норми. У вересні й жовтні спостерігали таку ж закономірність, а в листопаді – дещо меншу кількість опадів (64 %). Перехід температури повітря через 0 °С відбувся в першій декаді грудня. Зимовий період відзначався деякою строкатістю. У січні опади становили 153 %, а в лютому температура повітря була плюсовою (1,8 °С, середньобагаторічні показники 40 мм і –3,7 °С). Перехід через 5 °С відбувся в першій декаді березня з подальшим наростанням температур у квітні та достатнім вологозабезпеченням. Вищі температурні режими на 0,3–2,1 °С і 3,4–6,9 °С спостерігали в травні й червні за кількості опадів відповідно 176 і 93 % до середньобагаторічних показників. У липні температура повітря також була вищою на 0,9–3,1 °С, а кількість опадів, за винятком третьої декади, меншою.

Період оптимальних строків сівби ріпаку озимого (III декада серпня 2019 р.) характеризувався вищою температурою повітря

(21,4 °C за середньобагаторічної 15,8 °C), а кількість опадів становила всього 6 мм за норми 24 мм. Однак за більшого вологозабезпечення у II декаді (73,6 мм за середньобагаторічного показника 29 мм) продуктивна вологість ґрунту була достатньою для проростання насіння (15–19 мм). Середні показники вересня відповідали багаторічним даним. Більш вологою була й I декада жовтня, за середньобагаторічної 15 мм їх кількість становила 23,8 мм (159 %). II і III декади жовтня були більш теплими і сухими. Погодні умови листопада характеризувалися вищою на 4,1 °C температурою повітря та меншою (86 %) кількістю опадів. Зимовий період був аномально теплим з плюсовими температурами: у грудні – 2,7 °C (за норми 1,8 °C), січні – 0,7 °C (-4,6 °C), в лютому – 2,5 °C (-3,7 °C). Кількість опадів у грудні становила 104 %, січні – 71, лютому – 162 %. Добрий осінній розвиток рослин ріпаку озимого та сприятливі умови зимового періоду забезпечили відсоток перезимівлі 95–97. Вищими температурами і меншою кількістю опадів характеризувалися березень 2020 р. (на 4,1 °C і 91 %) та квітень (на 1,5 °C і 14,9 %). Травень був холодним і дощовим (-2,1 °C і 147,4 %). У червні температура повітря переважала середньобагаторічні дані на 2,1 °C з дещо більшою кількістю опадів (106 %), а в липні – на 1,4 °C з 70 %.

У період бутонізації рослин 2019 р. кількість шкідників ріпакового квіткоїда на сортах ріпаку озимого перевищувала поріг шкідливості й становила в середньому 4 екз./росл., у 2020 р. – 5 екз./росл. До початку цвітіння цей показник зріс до 8 і 9 екз./росл. (табл. 1).

1. Чисельність ріпакового квіткоїда на рослинах сортів ріпаку озимого (2019/2020 рр.), екз./росл.

Поріг шкідливості за фази	Сорт				Середнє
	Смарагт	Пегас	Соло	Стілуца	
Бутонізація (2–3 екземпляри на 1 рослину)	3/5	4/5	5/4	4/4	4/5
Початок цвітіння (5–6 екземплярів на 1 рослину)	8/9	7/8	9/10	8/9	8/9

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

Облік кількості квіток на рослинах підтвердив різну ефективність застосування інсектицидів (табл. 2). Якщо на контролі (без їх застосування) за роки досліджень цей показник варіював від 170 шт. (2019 р.) до 211 шт. (2020 р.), то за застосування біскайя 240 OD, МД (у нормі 0,4 л/га) був вищим на 61/35 шт. Достовірно найбільшу кількість квіток спостерігали за внесення інсектициду каліпсо 480 SC, КС у нормі 0,3 л/га – 94/46 шт./роsl.

За статистичною обробкою даних трифакторного дослідження сила впливу факторів становила: А (сорт) 71 % ($HP_{0,05} = 8,39$ шт./роsl.), С (інсектицид) – 6 %, взаємодія факторів АС – 8 %.

2. Кількість квіток на рослині залежно від застосування інсектицидів (2019/2020 рр.), шт./роsl.

Інсектицид	Норма внесення, л/га	Сорт				Середнє	± до контролю
		Смарагд	Пегас	Соло	Стілуца		
Контроль (без застосування інсектициду)	-	176/211	171/208	167/211	166/212	170/211	-
Біскайя 240 OD, МД	0,4	236/246	232/246	230/247	226/245	231/246	61/35
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	265/258	261/255	267/259	262/256	264/257	94/46
Протеус, 11 % м.д.	0,6	228/237	224/230	226/234	222/231	225/233	55/22

Фактор	Сила впливу	$HP_{0,05}$
Фактор А (сорт)	0,71	8,39
В (метеорологічні чинники)	0,00	5,93
С (інсектицид)	0,06	8,39
АВ	0,00	11,86
АС	0,08	16,77
ВС	0,00	11,86
АВС	0,00	23,72
Залишок	0,15	

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

Спостерігали позитивний вплив інсектицидів на зав'язуваність стручків (табл. 3). Якщо на контролі (без їх внесення) кількість становила 82/206 шт./росл., то за застосування зростала на 55–68/21–47 шт./росл. На цей показник достовірний ($HP_{0,05} = 8,33$ шт./росл.) вплив сорту становив 13 %, інсектициду – 81 %.

3. Кількість стручків на рослині залежно від застосування інсектицидів (2019/2020 рр.), шт./росл.

Інсектицид	Норма внесення, л/га	Сорт				Середнє	± до контролю
		Смарагд	Пегас	Соло	Стілуца		
Контроль (без застосування інсектициду)	-	86/206	82/205	80/204	79/209	82/206	-
Біскайя 240 OD, МД	0,4	146/236	139/239	143/237	136/241	141/238	59/32
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	155/250	149/248	152/249	141/249	150/249	68/47
Протеус, 11 % м.д.	0,6	141/227	135/225	137/226	136/230	137/227	55/21

Фактор А (сорт)	Сила впливу	$HP_{0,05}$
В (метеорологічні чинники)	0,13	8,33
С (інсектицид)	0,00	5,89
АВ	0,81	8,33
АС	0,00	11,79
ВС	0,01	16,67
АВС	0,00	11,79
Залишок	0,00	23,57
	0,04	

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

Середня врожайність насіння ріпаку озимого на контролі (без застосування інсектицидів) у 2019 р. становила 2,48 т/га, а в 2020 р. – 3,05 т/га (табл. 4).

4. Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів (2019/2020 рр.), т/га

Інсектицид	Норма внесення, л/га	Сорт				Середнє	± до контролю
		Смарагд	Пегас	Соло	Стілуца		
Контроль (без застосування інсектициду)	-	2,55/ 3,18	2,50/ 3,06	2,42/ 3,00	2,45/ 2,96	2,48/ 3,05	-
Біскайя 240 OD, МД	0,4	2,86/ 3,39	2,89/ 3,27	2,85/ 3,24	2,81/ 3,30	2,85/ 3,29	0,37/ 0,24
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	3,08/ 3,60	3,02/ 3,52	3,00/ 3,55	3,07/ 3,57	3,04/ 3,56	0,56/ 0,51
Протеус, 11 % м.д.	0,6	2,91/ 3,47	2,96/ 3,35	3,00/ 3,38	3,02/ 3,40	2,97/ 3,38	0,49/ 0,33

	Сила впливу	НІР _{0,05}
Фактор А (сорт)	0,39	0,04
В (метеорологічні чинники)	0,02	0,02
С (інсектицид)	0,00	0,04
АВ	0,01	0,05
АС	0,51	0,07
ВС	0,01	0,05
АВС	0,04	0,10
Залишок	0,02	

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

За застосування інсектициду біскайя 240 OD, МД (0,4 л/т) приріст урожайності до контролю у 2019 р. становив 0,37 т/га, а в 2020 р. – 0,24 т/га, а за протеус, 11 % м.д. (0,6 л/га) – відповідно 0,49 т/га (2019 р.) і 0,33 т/га (2020 р.).

Найефективнішим виявився вплив інсектициду каліпсо 480 SC, КС (норма – 0,3 л/га), який забезпечив найвищий достовірний приріст урожайності 0,56/0,51 т/га. Між варіантами з застосуванням інсектицидів каліпсо 480 SC, КС (0,3 л/га) і протеус, 11 % м.д. (0,6 л/га) різниця становила в 2019 р. 0,07 т/га, а в 2020 р. – 0,18 т/га. Поєднання впливу стійкості сорту до шкідників з ефективним інсектицидом (фактори АС) на врожайність насіння становило 51 % за НІР_{0,05} = 0,07 т/га.

Зменшення кількості шкідників на рослині внаслідок застосування досліджуваних агрозаходів позитивно впливало на формування маси 1000 насінин (табл. 5). Якщо на контролі вона була найнижчою – 3,18 г (2019 р.) і 3,03 г (2020 р.), то за внесення інсектицидів достовірно зростала на 0,51–0,90 г (2019 р.) і 0,21–0,63 г (2020 р.).

Найвищий середній показник за роки досліджень (4,08/3,66 г) одержано з варіанта застосування каліпсо 480 SC, КС у нормі 0,3 л/га.

Вплив сорту на генетично закладений показник маси 1000 насінин оцінили в 69 %, інсектициду – 22 %, їх взаємодії – 5 %, інших факторів – 4 %.

5. Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів (2019/2020 рр.), г

Інсектицид	Норма внесення, л/га	Сорт				Середнє	± до контролю
		Смарагд	Пегас	Соло	Стілуца		
Контроль (без застосування інсектициду)	-	3,29/ 3,03	3,18/ 3,04	3,15/ 3,00	3,11/ 3,05	3,18/ 3,03	-
Біскайя 240 OD, МД	0,4	3,67/ 3,29	3,64/ 3,08	3,57/ 3,24	3,48/ 3,25	3,59/ 3,24	0,51/ 0,21
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	4,18/ 3,71	4,09/ 3,60	4,05/ 3,65	4,01/ 3,68	4,08/ 3,66	0,90/ 0,63
Протеус, 11 % м.д.	0,6	3,77/ 3,52	3,81/ 3,46	3,79/ 3,40	3,84/ 3,50	3,80/ 3,47	0,62/ 0,44

Фактор	Сила впливу	НР _{0,05}
Фактор А (сорт)	0,69	0,05
В (метеорологічні чинники)	0,00	0,03
С (інсектицид)	0,22	0,05
АВ	0,00	0,07
АС	0,03	0,10
ВС	0,01	0,07
АВС	0,01	0,14
Залишок	0,04	

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

Залежно від погодних умов, які склалися в період формування насіння, та під впливом досліджуваних інсектицидів на масу 1000 насінин середній показник енергії проростання насіння у сортів був високим і варіював від 81/78 на контролі до 86/83 % – за їх застосування (табл. 6). Різниця порівняно з контролем становила 3–5 % і була достовірною за $HP_{0,05} = 2,11$ %.

На енергію проростання найбільший вплив (67 %) мали погодні умови року, сорт – 9 %, взаємодія факторів – 7 %, залишок – 11 %.

6. Енергія проростання насіння ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів (2019/2020 рр.), %

Інсектицид	Норма внесення, л/га	Сорт				Середнє	± до контролю
		Смарагд	Пегас	Соло	Стілуца		
Контроль (без застосування інсектициду)	-	82/79	81/77	80/77	80/79	81/78	-
Біскайя 240 OD, МД	0,4	85/81	85/81	86/80	85/82	85/81	4/3
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	86/84	86/82	85/83	86/83	86/83	5/5
Протеус, 11 % м.д.	0,6	85/82	85/83	86/82	86/82	86/82	5/4

Фактор А (сорт)	Сила впливу	$HP_{0,05}$
В (метеорологічні чинники)	0,09	2,11
С (інсектицид)	0,67	1,91
АВ	0,06	2,11
АС	0,04	5,81
ВС	0,01	8,22
АВС	0,01	5,81
Залишок	0,01	11,62

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

Висока енергія проростання зібраного насіння ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів забезпечила в середньому

показник лабораторної схожості насіння сортів: 92–95 (2019 р.) і 92–94 % (2020 р.) (табл. 7). Вплив факторів на цей показник становив: сорту – 8 %, погодних умов – 61 %, інсектицидів – 5 %, їх взаємодії – 10 %, інших – 16 %.

7. Лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів (2019/2020 рр.), %

Інсектицид	Норма внесення, л/га	Сорт				Середнє	± до контролю
		Смарагд	Петас	Соло	Стілуца		
Контроль (без застосування інсектициду)	-	92/92	91/92	92/91	91/93	92/92	-
Біскайя 240 OD, МД	0,4	93/94	94/93	93/93	93/94	93/94	1/2
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	95/93	95/93	95/94	95/94	95/94	3/2
Протеус, 11 % м.д.	0,6	94/93	95/93	94/92	94/94	94/93	2/1

Фактор А (сорт)	Сила впливу	НР _{0,05}
В (метеорологічні чинники)	0,08	1,57
С (інсектицид)	0,61	1,81
АВ	0,05	1,57
АС	0,06	2,63
ВС	0,02	3,13
АВС	0,01	1,63
Залишок	0,01	3,26
	0,16	

Примітка. Чисельник – 2019 р., знаменник – 2020 р.

Ефективність застосування інсектицидів залежить від отриманої рентабельності вирощування насіння і є важливою умовою для їх широкого впровадження у сільськогосподарське виробництво.

У 2019 р. вартість гектарної норми досліджуваних інсектицидів була різною, зокрема: біскайя 240 OD, МД (0,4 л/га) – 412,8 грн/га, каліпсо 480 SC, КС (0,3 л/га) – 667,5 грн/га, протеус, 11 % м.д.

(0,6 л/га) – 522,0 грн/га, однак це не вплинуло на рівень рентабельності виробництва насіння (табл. 8).

Висока ефективна дія інсектициду каліпсо 480 SC, КС забезпечила на 8 % вищий рівень рентабельності порівняно з інсектицидом біскайя 240 OD, МД і на 2,5 % – з протеус, 11 % м.д.

8. Економічна ефективність застосування інсектицидів на посівах ріпаку озимого (2019 р.)

Обробка насіння	Норма внесення, л/га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1,0 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Контроль (без застосування інсектициду)	-	2,48	27,3	18,4	8,9	7,4	48,4
Біскайя 240 OD, МД	0,4	2,85	31,4	18,8	12,6	6,6	67,0
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	3,04	33,5	19,1	14,4	6,3	75,4
Протеус, 11 % м.д.	0,6	2,97	32,7	18,9	13,8	6,4	73,0

Примітка. Вартість 1 т насіння ріпаку – 13,0 тис. грн.

Вартість реалізованого насіння врожаю 2020 р. становила 39,4–47,6 тис. грн/га, а затрати ресурсів – 21,4–23,0 тис. грн/га за різної гектарної норми досліджуваних інсектицидів, зокрема: біскайя 240 OD, МД (0,4 л/га) – 412,8 грн/га, каліпсо 480 SC, КС (0,3 л/га) – 667,5 грн/га, протеус, 11 % м.д. (0,6 л/га) – 522,0 грн/га, що впливало на загальні витрати (табл. 9).

Найвищий рівень рентабельності забезпечив інсектицид каліпсо 480 SC, КС (99,1 %), що вище від біскайя 240 OD, МД на 10,8 % і від протеус, 11 % м.д. – 3,0 %.

9. Економічна ефективність застосування інсектицидів на посівах ріпаку озимого (2020 р.)

Обробка насіння	Норма внесення, л/га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1,0 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Контроль (без застосування інсектициду)	-	3,03	39,4	21,4	18,0	7,06	84,1
Біскайя 240 OD, МД	0,4	3,24	42,0	22,3	19,7	6,9	88,3
Каліпсо 480 SC, КС	0,3	3,66	47,6	22,9	24,7	6,3	99,1
Протеус, 11 % м.д.	0,6	3,47	45,1	23,0	22,1	6,5	96,1

Примітка. Вартість 1 т насіння ріпаку – 13,0 тис. грн.

Висновки

У погодних умовах вегетаційних періодів 2019, 2020 рр. на сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах Західного Лісостепу при перевищенні порогу шкодочинності ріпакового квіткоїда в фазі бутонізації – цвітіння обов'язковим агрозаходом є застосування ефективних інсектицидів.

1. Внесення біскайя 240 OD, МД (норма 0,4 л/га), каліпсо 480 SC, КС (0,3 л/га), протеус, 11 % м.д. (0,6 л/га) зумовлювало зменшення кількості шкідників на рослині, що збільшувало зав'язування квіток на 70 (2019 р.) і 34 шт. (2020 р.).

2. Більша кількість квіток на рослині забезпечувала зростання показників репродуктивних органів (стручків) на 60 (2019 р.) і 33 шт. (2020 р.).

3. Інсектициди, застосовані в фазі бутонізації – цвітіння, сприяли достовірному приросту врожайності 0,47 (2019 р.) і 0,36 т/га (2020 р.).

4. За умов застосування інсектицидів маса 1000 насінин зростала порівняно з контролем на 0,68/0,43 г, що забезпечувало високі показники енергії проростання (81–86 і 78–83 %) та лабораторної схожості насіння (92–95 і 92–94 %).

5. Порівняно з контролем (без застосування інсектицидів) рентабельність виробництва насіння сортів ріпаку озимого зростала на 23,4 % (2019 р.) і 10,4 % (2020 р.). За вищої ефективності препарату каліпсо 480 SC, КС та нижчої норми його внесення (0,3 л/га) рівень рентабельності був найвищим: 75,4 % (2019 р.) і 99,1 % (2020 р.).

Список використаної літератури

1. Агротехнічні та організаційно-економічні аспекти виробництва ріпаку в умовах Півдня України / С. В. Коковіхін та ін. Херсон : Айлант, 2012. 176 с.

2. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України / І. С. Волощук та ін. Львів : Сполом, 2017. 212 с.

3. Антоненко О. Ф., Савчук Ю. М. Вплив строків сівби та мікродобрив на розвиток рослин ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Житомирського національного агрокологічного університету*. 2016. № 1 (53), т. 1. С. 87–94.

4. Виновець В. Г. Особливості формування генеративних органів жовтонасінневого ярого ріпаку. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2017. № 24. С. 22–28.

5. Вишнівський П. С. Вплив системи удобрення та захисту на формування продуктивності ріпаку ярого в Північному Лісостепу. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УАН»*. 2009. Вип. 4. С. 161–169.

6. Вільна В. В., Станкевич С. В. Хрестоцвіті клопи та обмеження їх шкідливості у ННВЦ «Дослідне поле ХНАУ» імені В. В. Докучаєва. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2013. № 10. С. 64–70.

7. Влашук А. М., Коковіхін С. В., Донець А. О. Моделювання витрат агроресурсів у технологічному процесі виробництва насіння ріпаку озимого в умовах Півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 58. С. 159–163.

8. Волощук О. П., Слущак О. М.,

References

1. Agrotechnical and organizational-economic aspects of rapeseed production in the South of Ukraine / S. V. Kokovikhin et al. Kherson : Ailant, 2012. 176 p.

2. Agrotechnological foundations of growing winter rapeseed in the Western Forest-Steppe of Ukraine / I. S. Voloshchuk et al. Lviv : Spolom, 2017. 212 p.

3. Antonenko O. F., Savchuk Yu. M. Influence of sowing terms and micronutrient fertilization on the development of winter rapeseed plants in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*. 2016. No 1 (53), vol. 1. P. 87–94.

4. Vynovets V. H. Features of the formation of generative organs of yellow-seeded spring rape. *Naukovo-tehnichnyi biuleten Instytutu oliynykh kultur NAAN*. 2017. No 24. P. 22–28.

5. Vyshnivskiy P. S. Influence of the fertilization and protection system on the formation of the productivity of spring rape in the Northern Forest-Steppe. *Zb. nauk. prats NNTs «Instytut zemlerobstva UAN»*. 2009. Issue 4. P. 161–169.

6. Vilna V. V., Stankevych S. V. Cruciferous bugs and limitation of their harmfulness in the URPC "Experimental field of the KhNAU" named after V. V. Dokuchaev. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu imeni V. V. Dokuchaieva. Seriya «Fitopatolohiia ta entomolohiia»*. 2013. No 10. P. 64–70.

7. Vlashchuk A. M., Kokovikhin S. V., Donets A. O. Modeling the costs of agricultural resources in the technological process of winter seed production in the South of Ukraine. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2013. Issue 58. P. 159–163.

8. Voloshchuk O. P., Sluchak O. M.,

- Распутенко А. О. Продуктивність озимого ріпаку залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Агроном.* 2019. № 3 (65). С. 142–147.
9. Волощук О. П., Косовська Р. Ю. Сортові особливості вирощування рапа озимого в Западній Лесостепі України. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.* 2014. № 4. С. 61–65.
10. Вплив засобів захисту рослин на врожайність ріпаку / В. Лихочвор та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія.* 2009. № 13. С. 155–158.
11. Гусев М. Г., Коковіхін С. В., Пелих І. Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на Півдні України. Вінниця, 2011. 160 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.
13. Дядко І. І. Продуктивність культур у схемах сівозмін Південного Степу. *Вісник аграрної науки.* 2011. № 5. С. 75–76.
14. Євтушенко М. Д., Станкевич С. В. Деякі біологічні особливості ріпакового квіткоїда та ефективність інсектицидів у фенофазу жовтого бутону. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва.* Сер. Фітопатологія та ентомологія. 2010. № 1. С. 40–47.
15. Кирильчук А. М., Солодкок Н. М. Конкурентоздатність та сортовий потенціал ріпаку (*Brassica Napus Oleifera* Annua Metzger) в Україні. *Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб.* 2013. Вип. 76. С. 110–115.
16. Козленко О. М. Стабільність та пластичність олійних культур в умовах Правобережного Лісостепу. *Зб. наук. праць Інституту зернових культур УААН.* 2010. Вип. 4. С. 137–142.
17. Коковіхін С. В., Донець В. В., Шаталова В. В. Економічні та енергетичні аспекти оптимізації технології вирощування ріпаку озимого в умовах
- Rasputenko A. O. The productivity of winter rapeseed depending on the timing, sowing methods and seeding rates. *Ahronom.* 2019. No 3 (65). P. 142–147.
9. Voloshuk O. P., Kosovs'ka R. Ju. Varietal features of growing winter rape in the western Forest-Steppe of Ukraine. *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyaistvennoj akademii.* 2014. No 4. P. 61–65.
10. The influence of plant protection products on the yield of rapeseed / V. Lykhochvor et al. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu : ahronomiia.* 2009. No 13. P. 155–158.
11. Husiev M. H., Kokovikhin S. V., Pelykh I. Ya. Rape is a promising forage and oilseed crop in the South of Ukraine. Vinnytsia, 2011. 160 p.
12. Dosphehov B. A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed. Moscow, 1985. 351 p.
13. Diadko I. I. Crop productivity in the South Steppe crop rotation schemes. *Visnyk ahrarnoi nauky.* 2011. No 5. P. 75–76.
14. Yevtushenko M. D., Stankevych S. V. Some biological features of the rape flower beetle and the effectiveness of insecticides in the phenophase of the yellow bud. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu imeni V. V. Dokuchaieva.* Ser. Fitopatolohiia ta entomolohiia. 2010. No 1. P. 40–47.
15. Kyrylchuk A. M., Solodiuk N. M. Competitiveness and varietal potential of rapeseed (*Brassica Napus Oleifera* Annua Metzger) in Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo : mizhvid. temat. nauk. zb.* 2013. Issue 76. P. 110–115.
16. Kozlenko O. M. Stability and plasticity of oilseeds in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. *Zb. nauk. prats Instytutu zernovykh kultur UAAN.* 2010. Issue 4. P. 137–142.
17. Kokovikhin S. V., Donets V. V., Shatalova V. V. Economic and energy aspects of optimizing the technology of growing winter rape in the South Steppe of Ukraine. *Tavriskyi naukovyi visnyk.* 2012.

Південного Степу України. *Таверійський науковий вісник*. 2012. Вип. 82. С. 47–55.

18. Косилевич Г., Венгер І. Використання пестицидів у системі захисту ріпаку озимого від шкідників і хвороб. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія: Агрономія. 2015. Вип. 19. С. 154–160.

19. Косовська Р. Ю. Підвищення зимостійкості ріпаку озимого в насінницьких посівах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (I). С. 99–103.

20. Матис В. М., Дзюбайло А. Г. Продуктивність ріпаку ярого залежно від елементів технології вирощування в умовах Передкарпаття. *Зб. наук. праць Вінницького національного аграрного університету*. 2011. Вип. 9. С. 73–78.

21. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта та ін. ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 286 с.

22. Орлов О. Особливості моніторингу і контролю квіткоїда на ріпаку і гірчиці. *Агроном*. 2020. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-monitoringu-i-kontrolyu-kvitkoyidiv-na-ripaku-ta-girchytzi> (дата звернення: 20.08.2020).

23. Писаренко В. М., Гордєєва О. Ф. Чисельність ріпакового квіткоїда (*Meligethes Aeneus F.*) в Лівобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 3. С. 7–8.

24. Писаренко В. М., Гордєєва О. Ф. Шкідливість основних видів фітофагів ріпаку ярого та озимого в Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Сільське господарство. Рослинництво. 2009. № 2. С. 5–17.

25. Продуктивність сортів і гібридів ріпаку озимого на Півдні України / Р. А. Вожегова та ін. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 55–57.

26. Савчук Ю. М., Антоненко О. Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в умовах

Issue 82. P. 47–55.

18. Kosylovych H., Venher I. The use of pesticides in the system of protection of winter rapeseed from pests and diseases. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Seria: Ahronomiia. 2015. Issue 19. P. 154–160.

19. Kosovska R. Yu. Increasing winter hardiness of winter rapeseed in seed crops. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2014. Issue 56 (I). P. 99–103.

20. Matys V. M., Dziubailo A. H. The productivity of spring rape, depending on the elements of the cultivation technology in the conditions of the Carpathian region. *Zb. nauk. prats Vinnitskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. 2011. Issue 9. P. 73–78.

21. Accounting of pests and diseases of agricultural crops / V. P. Omeliuta et al. ; za red. V. P. Omeliuty. Kyiv : Urozhai, 1986. 286 p.

22. Orlov O. Features of monitoring and control of the flower beetle for rapeseed and mustard. *Ahronom*. 2020. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-monitoringu-i-kontrolyu-kvitkoyidiv-na-ripaku-ta-girchytzi> (last accessed: 20.08.2020).

23. Pysarenko V. M., Hordieieva O. F. The number of rape flower beetle (*Meligethes Aeneus F.*) in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2010. No 3. P. 7–8.

24. Pysarenko V. M., Hordieieva O. F. Harm of the main phytophagous species of spring and winter rape in the Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. Silske hospodarstvo. Roslynnnytstvo. 2009. No 2. P. 5–17.

25. The productivity of varieties and hybrids of winter rapeseed in the South of Ukraine / R. A. Vozhehova et al. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2013. Issue 59. P. 55–57.

26. Savchuk Yu. M., Antonenko O. F. Dependence of the yield and sowing qualities of winter rape seeds on the varieties and cultivation technology in the conditions

- Правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 2 (93). С. 20–27.
27. Секун М. Захист ріпаку від шкідників. *Агробізнес сьогодні*. 2010. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/58-zakhyst-ripaku-vid-shkidnykiv> (дата звернення: 18.08.2020).
28. Секун Н. П., Снежок Е. В. Удосконалення технології захисту ріпаку озимого від шкідливих організмів у Західному Поліссі. *Захист і карантин рослин*. 2018. Вип. 64. С. 150–161.
29. Станкевич С. В. Застосування мікробіопрепарату актофіт в поєднанні з інсектицидом біскайя проти ріпакового квіткоїду у фенофазу жовтого бутону. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва*. Сер. Фітопатологія та ентомологія. 2012. № 12. С. 115–122.
30. Трибель С. О., Стригун О. О. Ріпак: проблеми фітосанітарії та підвищення ефективності захисних заходів. *Насінництво*. 2012. № 2. С. 6–13.
31. Федоренко В. П., Касьянов А. М. Контроль чисельності ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці на посівах ярого ріпаку в умовах Центрального Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 1. С. 9–10.
32. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. *Зернові культури* : навч. посіб. / за ред. Г. К. Фурсової. Харків : Ексклюзив, 2004. Ч. 1. 380 с.
33. Чехова І. В. Пропозиції щодо підвищення конкурентоспроможності виробництва олійних культур. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. № 23. С. 193–202.
- of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2019. No 2 (93). P. 20–27.
27. Sekun M. Protection of rapeseed from pests. *Ahrobiznes sohodni*. 2010. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/58-zakhyst-ripaku-vid-shkidnykiv> (last accessed: 18.08.2020).
28. Sekun N. P., Snezhok E. V. Improvement of the technology of protection of winter rapeseed from harmful organisms in Western Polissia. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 2018. Issue 64. P. 150–161.
29. Stankevych S. V. The use of microbiological preparations aktofit in combination with the insecticide bizcaya against the rape flower beetle in the phenophase of the yellow bud. *Visnyk Kharkivskoho natsionalno ahrarnoho universytetu imeni V. V. Dokuchaieva*. Ser. Fitopatolohiia ta entomolohiia. 2012. No 12. P. 115–122.
30. Trybel S. O., Stryhun O. O. Rapeseed: problems of phytosanitary and improving the effectiveness of protective measures. *Nasimnytstvo*. 2012. No 2. P. 6–13.
31. Fedorenko V. P., Kasianov A. M. Control of the abundance of rape flower beetle and cabbage aphid on spring rape crops in the Central Forest-Steppe. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2012. No 1. P. 9–10.
32. Fursova H. K., Fursov D. I., Serhieiva V. V. Plant growing: laboratory and practical exercises. *Grain crops* : textbook / ed. H. K. Fursova. Kharkiv : Ekskliuzyv, 2004. Part 1. 380 p.
33. Chekhova I. V. Proposals to improve the competitiveness of oilseed production. *Naukovo-tekhnichnyi biuletен Instytutu oliinykh kultur NAAN*. 2016. No 23. P. 193–202.

Отримано 01.09.2020