

УДК 632.954:633.853

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.22>

РЕГУЛЮВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТУ ЯК ЕЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ

Плотницька Н.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

Поліський національний університет

Гурманчук О.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

Поліський національний університет

Невмержицька О.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

Поліський національний університет

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення видового складу бур'янового компоненту агрофітоценозу редьки олійної. Досліджено ефективність гербіцидів і їх бакової суміші у посівах редьки олійної на зменшення сеgetальної рослинності та збільшення урожайності насіння в умовах Коростенського району Житомирської області. Дослідження проводилися на супіщаних ґрунтах протягом 2020–2022 рр. Встановлено, що у структурі бур'янового компоненту агрофітоценозу редьки олійної переважаючими є злакові види бур'янів, частка яких становить 56,8%. Злакові бур'яни представлені наступними домінуючими видами: плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.) і пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) і, Дводольні види бур'янів становлять 43,2% від загальної кількості бур'янів і представлені наступними видами: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.), молочай польовий (*Euphorbia agraria* M. Bieb.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), гірчак берізковидний (*Polygonum convolvulus* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) та ін.

Використання гербіцидів Цукрон+, р.к. і Норвел Екстра, к. е. за різних норм внесення дозволяє знизити чисельність бур'янів у 1,7–2,2 рази, порівняно із початковою забур'яненістю. Технічна ефективність гербіциду Цукрон+, р.к. за різних норм внесення становила у межах 48,1–53,4%, а Норвел Екстра, к. е. – 54,0–59,5%. Найвищий показник технічної ефективності гербіцидів у посівах редьки олійної, що становить 93,7%, отримано у варіанті досліду із застосуванням бакової суміші препаратів Цукрон+, р.к. + Норвел Екстра, к. е. з нормами 0,4+1,0 л/га.

Застосування гербіцидів Цукрон+, р.к., Норвел Екстра, к. е. з різними нормами внесення дозволяє отримати приріст урожаю насіння редьки олійної у межах 2,3–3,2 ц/га. Застосування суміші гербіцидів Цукрон+, р.к. + Норвел Екстра, к. е. з нормами 0,4+1,0 л/га сприяє збільшенню урожайності насіння редьки олійної на 5,0 ц/га, порівняно із забур'яненням контролем.

Ключові слова: редька олійна, гербіциди, урожайність, технічна ефективність, забур'яненість.

Plotnytska N.M., Hurmanchuk O.V., Nevmerzhytska O.M. Weed component control as an element of technology of growing oilseed radish

The article provides results of the study of composition of species of weed component of oilseed radish agrophytocenosis. We have investigated herbicidal and tank mix efficiency for reduction of segetal vegetation of oilseed radish planting and enhancement of the yield of seeds in conditions of Korosten district Zhytomyr region. The research was conducted on sandy clay soil within 2020–2022. It was ascertained that structure of the weed component of agrophytocenosis of oilseed radish grass weed prevails and equals to 56.8%. Grass weeds are represented by the following prevailing species: yellow foxtail (*Setaria glauca* L.), green foxtail (*Setaria viridis* L.), couch grass (*Elytrigia repens* L.) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.), dicotyledonous weed comprise 43.2% of total amount of weed and are represented by the following species: canada thistle (*Cirsium arvense* L.), wild chamomile (*Matricaria*

chamomilla L.), spurge (Euphorbia agraria M. Bieb.), field sow-thistle (Sonchus arvensis L.), black bindweed (Polygonum convolvulus L.), bastard rocket (Sinapis arvensis L.) etc.

Use of herbicides Cukron+, s. c. and Norwell extra, e. c. under different norms of application offers a possibility to decrease amount of weed 1,7–2,2 times, compared to initial weed infestation. Technical efficiency of herbicides Cukron+, s. c. with different application rates was within the range 48,1–53,4%, and Norwell extra, e. c. – 54,0–59,5%. The highest indicator of technical efficiency of herbicides in oilseed radish planting was 93,7%, achieved during experiment by applying tank mix of preparations Cukron+, s. c. and Norwell extra, e. c. with application rate 0,4+1,0 l/ha.

Application of herbicides Cukron+, s. c. and Norwell extra, e. c. with different application rates allows to gain harvest yield of seeds of oilseed radish within limits 2,3–3,2 c/ha. Application of mixture of herbicides Cukron+, s. c. And Norwell extra, e. c. with rate 0,4+1,0 l/ha facilitates enhancement of yield of oilseed radish by 5,0 c/ha, compared to weed infestation control.

Key words: *oilseed radish, herbicides, harvest yield, technical efficiency, weed infestation.*

Постановка проблеми. Редька олійна відноситься до культур, що мають досить широкий спектр використання у різних галузях господарства. Зокрема, вона забезпечує галузь тваринництва високопоживними кормами, переробну промисловість – технічними оліями. Насіння редьки олійної містить 40–50%, а макуха – 10% олії. Крім того, редька олійна характеризується швидкими темпами росту, скоростиглістю, великим коефіцієнтом розмноження, є добрим медоносом, має позитивний вплив на якісні показники ґрунту та ін. Високі урожаї культури можна отримати за різних строків посіву – з ранньої весни до початку осені. Редька олійна широко використовується у якості сидератів, а також вважається однією із основних культур для весняних, післяукісних та післяжнивних посівів. При вирощуванні цієї культури на бідних і важких за механічним складом ґрунтах покращуються його фізико-хімічні властивості та знижується відсоток ураження шкідливими організмами наступних культур сівозміни [5, 10, 14].

Редька олійна для свого розвитку потребує достатнього вологозабезпечення, є досить холодостійкою, швидкокорослою. Крім того, культура володіє здатністю накопичувати неорганічний азот ґрунту. Зокрема, у післяжнивних посівах редька олійна може накопичувати до 85 кг/га азоту, 24 кг/га фосфору та 100 кг/га калію. Рослини цієї сільськогосподарської культури не є особливо вибагливими до попередників у сівозмін, а високі урожаї насіння редьки олійної забезпечуються при посіві після зернових, льону, картоплі та інших культур. Розміщення редьки олійної у сівозміні не рекомендується після культур із родини хрестоцвітих через наявність спеціалізованих видів шкідників та збудників хвороб [2, 10, 14].

Вирощування редьки олійної, як і усіх сільськогосподарських культур, вимагає чіткого дотримання технології вирощування, основними елементами якої є сівозміна, система удобрення, захисту від шкідливих організмів. При розробці системи захисту редьки від шкідливих організмів необхідно враховувати, що культура уражується збудниками хвороб різної таксономічної належності, а найбільш поширеними є церкоспороз, аскохітоз, біла і сіра гниль та ін. Найбільш небезпечними шкідниками у посівах редьки олійної є хрестоцвіті блішки та ріпаковий квіткоїд. Показник ураження хворобами і пошкодження шкідниками можна значно зменшити шляхом проведення протруювання насіння редьки олійної фунгіцидними та інсектицидними препаратами. Крім того, під час вегетації культури проведення декількох обробіток інсектицидно-фунгіцидними баковими сумішами дає можливість практично повністю контролювати шкідники та хвороби у посівах [2, 14, 15].

На початку свого органогенезу, практично усі сільськогосподарські культури, володіють слабкою конкурентною здатністю до сегетальної рослинності за елементи живлення, проте, на більш пізніх етапах розвитку їх здатність до конкуренції

значно зростає. Втрати урожаю сільськогосподарських культур внаслідок забур'яненості можуть становити понад 30% [1, 12, 13]. Саме тому регулювання бур'янового компоненту у посівах редьки олійної на початку її росту є одним із ключових елементів у системі захисту від шкідливих організмів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здатність редьки олійної до конкуренції із бур'янами за елементи живлення різними науковцями описана неоднозначно. Зокрема, за деякими даними, ця культура володіє значною гербоконкуренцією, що зумовлено, в першу чергу значними темпами її росту, високим ступенем облистяності та інтенсивним галуженням стебел та, починаючи зі стадії стеблуння, швидкими показниками наростання загальної фітомаси. Проте, починаючи з фази жовтого та жовто-зеленого стручків, іде інтенсивна поява бур'янів у посівах олійної редьки. Крім того, появи сегетальної рослинності сприяють такі фактори як: зріджені або ширококорядні посіви та вилягання рослин [13, 14].

Згідно даних досліджень, проведеними іншими науковцями, редька олійна на початкових етапах свого органогенезу є досить слабким конкурентом зі злаковими видами бур'янів. Деякі види злакових бур'янів, зокрема, пирій повзучий, здатні до конкуренції за елементи живлення із більшістю сільськогосподарських культур протягом усього періоду вегетації. Крім того, такі однорічні злакові бур'яни, як мишій сизий і мишій зелений, мають здатність до проростання впродовж практично усього вегетаційного періоду, а особливо у місцях із зрідженими посівами, у тому числі і у посівах редьки олійної [8, 12].

Наразі зареєстрованих гербіцидів для використання у посівах редьки олійної немає, що, на нашу думку, пояснюється невеликими площами посіву цієї культури та високою ціною для реєстрації препаратів. Тому виробники у посівах редьки олійної використовують препарати, що рекомендовані проти сегетальної рослинності у посівах ріпаку. В агрофітоценозі ріпаку озимого з метою регулювання чисельності злакових видів бур'янів рекомендованим є застосування гербіцидів на основі діючих речовин клетодим або хізалофоп-П-етил. Використання хімічних препаратів на основі діючої речовини клетодим можливе за наявності 3-х пар справжніх листків у культурної рослини і температури повітря не нижче +15°C. Починаючи із фази сходів культури можна застосовувати грамініциди із діючою речовиною хізалофоп-П-етил. **Хізалофоп-П-етил** володіє системною дією, досить швидко поглинається листковою поверхнею та деякими іншими частинами бур'янів і транспортується до пагонів і кореневої системи. Ефективність грамініцидів з діючою речовиною хізалофоп-П-етил можна спостерігати у вигляді пожовтіння верхівок пагонів бур'янів уже починаючи із 2–3 доби після використання [7, 8, 14, 15].

Проблема ефективності гербіцидів набуває значної актуальності у зв'язку із формуванням резистентності у деяких видів бур'янів до окремих діючих речовин.

Постановка завдання. Метою наших досліджень передбачалося дослідження ефективності страхових гербіцидів у агроценозі редьки олійної в умовах Полісся України. Завдання проведення дослідження полягало у встановленні видового складу сегетальної рослинності, підбір відповідних гербіцидів та визначення їх ефективності проти найбільш поширених видів бур'янів, а також їх вплив на урожайність редьки олійної в умовах Полісся України.

Польові дослідження здійснювали протягом 2020–2022 рр. в умовах СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області. Ґрунти у господарстві супіщані, дерново-підзолисті, характеризуються наступними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом і Коновою) – 1,10–1,23%, азоту, що легко гідролізується

(за Корнфілдом) – 57–66 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 108–170 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чириковим) – 76–104 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол}}$ – 5,7–6,4. Погодні умови періоду проведення дослідження за показниками дещо відрізнялися від багаторічних даних, проте не спричиняли значного негативного впливу на розвиток рослин редьки олійної.

Редьку олійну у досліді вирощували за технологією Mini-till. Попередником у досліді було жито озиме. Після збору жита проводили поверхневий обробіток ґрунту на глибину 10–12 см. Навесні проводили передпосівну культивуацію з попереднім розкиданням складних мінеральних добрив (NPK 16:16:16+6S) 150 кг/га фізичної ваги і 150 кг/га аміачної селітри. На дослідних ділянках висівали редьку олійну сорту Журавка, з нормою висіву 2–2,2 млн. насінин на 1 гектар. Посів здійснювали сівалкою СЗ-3,6. Перед посівом насіння редьки обробляли фунгіцидним та інсектицидним протруйниками.

Обприскування посівів редьки олійної досліджуваними гербіцидами та баковою сумішшю проводили за допомогою обприскувача ОГН-600. У період вегетації олійної редьки проводили захисні обробітки від шкідників та збудників хвороб. Урожай збирали за допомогою комбайна Нива СК-5М прямим комбайнуванням.

Видовий склад бур'янів у досліді визначали за допомогою атласів та довідників [3, 4].

Дослідження щодо вивчення ефективності гербіцидів проводили за схемою:

1. Контроль забур'янений (обробка водою); 2. Цукрон+, р. к. (д. р. клопіралід, 300 г/л) – 0,3 л/га; 3. Цукрон+, р. к. (д. р. клопіралід, 300 г/л) – 0,4 л/га; 4. Цукрон+, р. к. (д. р. клопіралід, 300 г/л) – 0,5 л/га; 5. Норвел Екстра, к. е. (д. р. хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 0,6 л/га; 6. Норвел Екстра, к. е. (д. р. хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 1,0 л/га; 7. Норвел Екстра, к. е. (д. р. хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 1,2 л/га; 8. Цукрон+, 0,4 л/га + Норвел Екстра, к. е. – 1,0 л/га.

Розмір дослідної ділянки становив 0,5 га. Повторність досліду триразова, розміщення ділянок систематичне. Обліки забур'яненості посівів проводили тричі: перший – перед застосуванням гербіцидів; другий – на 30 день після внесення; третій – перед збиранням урожаю. Рівень забур'яненості агрофітоценозу редьки олійної оцінювали за п'ятибальною шкалою, де 1 бал – дуже слабкий ступінь забур'яненості (1–5 шт./м²), а 5 балів – дуже сильний ступінь забур'яненості (понад 100 шт./м²) [9, 11].

Технічну ефективність гербіцидів розраховували на 30 добу після їх застосування, порівняно із початковою забур'яненістю та з обов'язковою поправкою на контроль за загальноприйнятою методикою [9].

Згідно методики Б. О. Доспехова математичну обробку отриманих результатів проводили із використанням методу дисперсійного аналізу [6].

Виклад основного матеріалу дослідження. Отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур стає можливим за умови відсутності або зменшення до економічно невідчутного рівня бур'янового компоненту у їх посівах. Контроль чисельності бур'янового компоненту із використанням хімічних препаратів має ґрунтуватися на детальному аналізі видового складу бур'янів у посівах культури. Визначення видової належності сегетальної рослинності агрофітоценозу редьки олійної показало, що 56,8% від загальної кількості бур'янів представлено злаковими видами, а 43,2% – дводольними видами (рис. 1).

Серед злакових видів бур'янів найбільш поширеними були мишій сизий (*Setaria glauca* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.) та плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.). Крім того, у посівах редьки олійної, 5,6%

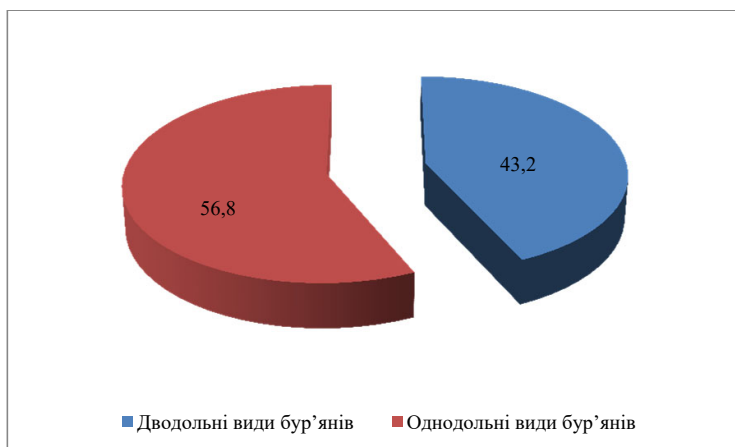


Рис. 1. Співвідношення одно- та дводольних видів бур'янів у посівах редьки олійної в умовах СФГ «Обрій» (2020–2022 рр.)

у структурі хабуряненості становив пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.). Дводольні бур'яни були представлені наступними видами: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.), молочай польовий (*Euphorbia agraria* M. Bieb.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), гірчак берізковидний (*Polygonum convolvulus* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.). Отже, можна стверджувати, що у складі бур'янової синузії агроценозу редьки олійної присутній змішаний тип забур'янення з переважанням злакових видів бур'янів, що обов'язково необхідно враховувати при використанні хімічних препаратів з метою регулювання їх чисельності.

В умовах Коростенського району було проведено дослідження щодо визначення ефективності гербіцидів у різних нормах внесення, а також їх бакової суміші. Початкова забур'яненість посівів редьки олійної перед застосуванням досліджуваних препаратів становила у межах 51,3–53,8 шт./м². Отримані результати дослідження дають можливість стверджувати про ефективність використання досліджуваних гербіцидів у посівах редьки олійної. Технічна ефективність гербіциду Цукрон+, р. к. за різних норм внесення становила у межах 48,1–53,4%, а Норвел Екстра, к. е. – 54,0–59, 5% (табл. 1).

Використання гербіциду Цукрон+, р. к. у різних нормах внесення сприяло зниженню чисельності бур'янів на 30 добу після застосування препарату у 1,7–1,9 рази, порівняно із початковою забур'яненістю. Препарат Норвел Екстра, к.е. за різних норм внесення сприяв зниженню чисельності бур'янів через місяць після використання препарату у 2,0–2,2 рази, порівняно із початковою забур'яненістю. Кожен із цих препаратів діяв на свою групу бур'янів і практично не спричиняв негативного впливу на іншу групу.

Проте застосування бакової суміші гербіцидів дозволило отримати зниження чисельності бур'янової синузії у посівах редьки олійної на 30-ту добу після використання у 14,2 рази, порівняно із контролем. Технічна ефективність застосування цієї суміші становила у межах 93,7%. Висока ефективність такої комбінації препаратів пояснюється одночасним впливом діючих речовин гербіцидів на злакові та дводольні види бур'янів.

Таблиця 1

Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів редьки олійної (2020–2022 рр.).

Варіант досліджу	Чисельність бур'янів, шт./м ²			Технічна ефективність, %
	початкова	30 доба після обробки	перед збиранням урожаю	
Контроль забур'янений (обробка водою)	52,4	58,2	61,4	–
Цукрон+, р. к., 0,3 л/га	53,8	31,0	32,5	48,1
Цукрон+, р. к., 0,4 л/га	51,7	28,6	30,0	50,2
Цукрон+, р. к., 0,5 л/га	52,9	27,4	28,7	53,4
Норвел Екстра, к. е., 0,6 л/га	51,3	26,2	27,8	54,0
Норвел Екстра, к. е., 1,0 л/га	53,5	24,3	25,2	59,1
Норвел Екстра, к. е., 1,2 л/га	53,1	23,9	25,0	59,5
Цукрон+, р. к., 0,4 л/га + Норвел Екстра, к. е., 1,0 л/га	52,5	3,7	7,5	93,7
НІР ₀₅	0,08	0,01	0,02	–

Перед збиранням врожаю ступінь забур'янення контрольного варіанту досліджу становив 61,4 шт. бур'янів на 1 м². Чисельність бур'янів у варіантах досліджу із роздільним використанням гербіцидів перед збиранням була меншою у 1,9–2,5 рази, порівняно із контролем. Найнижчий показник забур'яненості перед збиранням, що був у 8,2 рази нижчим за контроль, відмічено у варіанті із використанням бакової суміші препаратів Цукрон+, р. к. + Норвел Екстра, к. е. у нормі 0,4+1,0 л/га.

Зменшення присутності сегетальної рослинності за використання гербіцидів у посівах редьки олійної позитивно вплинуло на урожайність насіння. Урожайність піддослідної культури у контрольному варіанті становила 3,5 ц/га (табл. 2).

У варіантах досліджу з використанням досліджуваних гербіцидів окремо збережено урожай на рівні 2,3–3,2 ц/га. За використання бакової суміші препаратів

Таблиця 2

Вплив страхових гербіцидів на урожайність редьки олійної (2020–2022 рр.).

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/га	Урожайність, ц/га	Збережений урожай	
			ц/га	% до забур'яненого контролю
Контроль забур'янений (обробка водою)	–	3,5	–	–
Цукрон+, р. к.	0,3	5,8	2,3	65,7
Цукрон+, р. к.	0,4	6,0	2,5	71,4
Цукрон+, р. к.	0,5	6,1	2,6	74,3
Норвел Екстра, к. е.	0,6	6,3	2,8	80,0
Норвел Екстра, к. е.	1,0	6,6	3,1	88,6
Норвел Екстра, к. е.	1,2	6,7	3,2	91,4
Цукрон+, р. к. + Норвел Екстра, к. е.	0,4 + 1,0	8,5	5,0	142,9
НІР ₀₅	–	0,02	0,01	–

Цукрон+, р. к. + Норвел Екстра, к. е. отримано приріст урожаю насіння редьки олійної у межах 5,0 ц/га.

Проаналізувавши дані дослідження слід відзначити, що найвищу ефективність при застосуванні гербіцидів отримано у варіанті з використанням бакової суміші Цукрон+, р. к. + Норвел Екстра, к. е. На нашу думку, це пояснюється здатністю діючих речовин цих двох гербіцидів контролювати у посівах редьки олійної дводольні та злакові види бур'янів.

Висновки і пропозиції. В умовах СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області у структурі бур'янового компоненту агрофітоценозу редьки олійної переважаючими є злакові види бур'янів, частка яких становить 56,8%. Злакові бур'яни представлені наступними домінуючими видами: плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.) та пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.); дводольні види: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.), молочай польовий (*Euphorbia agraria* M. Bieb.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), гірчак берізковидний (*Polygonum convolvulus* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.).

Використання гербіцидів Цукрон+, р. к., Норвел Екстра, к. е. з різними нормами внесення у посівах редьки олійної сприяє зниженню чисельності бур'янів на 30 добу після застосування препаратів у 1,7–2,2 рази. Застосування бакової суміші цих препаратів дає можливість знизити показник забур'яненості посівів редьки олійної перед збиранням у 8,2 раза, порівняно із контролем.

Застосування гербіцидів Цукрон+, р. к., Норвел Екстра, к. е. з різним нормами внесення сприяє отриманню приросту урожаю насіння редьки олійної у межах 2,3–3,2 ц/га.

Обприскування посівів редьки олійної сумішшю гербіцидів Цукрон+, р. к. (д. р. клопіралід, 300 г/л) – 0,4 л/га + Норвел Екстра, к. е. (д. р. хізалопф-П-етил, 125 г/л) – 1,0 л/га дасть можливість максимально контролювати чисельність злакових та дводольних бур'янів, а також отримати приріст врожаю насіння редьки олійної у межах 5,0 ц/га, порівняно із забур'яненим контролем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бомба М. Я., Бомба М. І. Бур'яни в агрофітоценозах та екологізація заходів щодо контролювання їх чисельності. *Вісник Уманського національного університету*. 2019. № 1. С. 15–20. DOI: 10.31395/2310-0478-2019-1-15-20
2. Ведмедєва К. Перспективні олійні. *The Ukraine Farmer*. 2016. № 1. С. 20.
3. Веселовський І. В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас-визначник бур'янів. Київ : Урожай, 1988. 69 с.
4. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Козубський О. Б. Довідник по бур'янах. Київ : Урожай, 1993. 208 с.
5. Дворник Є. Олійні культури в Україні змінюють структуру посівних площ. *Пропозиція*. 2017. № 4. URL: <https://propozitsiya.com/ua/oliyni-kulturi-v-ukrayini-zminuyut-strukturu-posivnih-ploshch>
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Жеребко В. М. Хімічний метод контролю забур'яненості посівів в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 22–24.
8. Карпенко О. Ю., Кротінов О. П. Протибур'янова ефективність післяжнивних посівів на зелене добриво. *Науковий вісник НАУ*. 1997. № 2. С. 86–89.

9. Методика випробування і застосування пестицидів / [Трибель С. О.] за ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
 10. Рахметов Д. Б., Козленко О. М. Продуктивність ярих олійних культур в Правобережному Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2010. Вип. 3 (19). С. 16–25.
 11. Сайко В. Ф. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітними олійними культурами. Київ : Ін-т землеробства НААН, 2011. 76 с.
 12. Ткачук В. П., Саюк О. А., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В., Павлюк І. О. Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 70–73. DOI: 10.31210/visnyk2018.01.11
 13. Цицюра Я. Г. Рівень забур'яненості агрофітоценозу редьки олійної залежно від параметрів його формування. *Зб. наук. пр. Нац. наук. центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 4. С. 72–80.
 14. Цицюра Я. Г., Цицюра Т. В. Редька олійна. Стратегія використання та вирощування : монографія. Вінниця : Нілан, 2015. 624 с.
 15. Чехова І. В., Чехов С. А. Основні тенденції розвитку ринку олійних культур в Україні. Продуктивність агропромислового виробництва. *Економічні науки*. 2014. № 25. С. 71–78.
-