

УДК 633.853.483: 631.8

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.2>

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Бутенко С.О. – аспірант кафедри садово-паркового та лісового господарства, Сумський національний аграрний університет

Цзя ПейПей – аспірантка кафедри садово-паркового та лісового господарства, Сумський національний аграрний університет

Наведені трирічні дослідження щодо визначення впливу способів застосування та видів регуляторів росту рослин на якість насіння гірчиці білої та гірчиці сизої в умовах північно-східного Лісостепу України.

Дослідження проводилися на базі Сумського національного аграрного університету впродовж 2019–2020 рр. Об'єкт дослідження – процес формування якості насіння гірчиці білої та жовтої залежно від способів застосування та видів регуляторів росту рослин. Предмет дослідження – гірчиця біла (сорт Біла принцеса), гірчиця сиза (сорт Феліція), регулятори росту рослин, показники якості насіння.

Умови досліджуваних років характеризувались такими показниками. За зволоженням 2019 та 2020 роки – сухі (ГТК=0,5-0,8). 2021 рік – нормальний (ГТК 1,2), спостерігалась надмірна кількість опадів у травні та червні. Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибоко середньогумусовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесових породах.

За результатами даних виявлено, що застосування регуляторів росту позитивно впливало на формування основних показників якості насіння, зокрема маси 1000 шт. насінин та вмісту олії. Установлено, для умов північно-східного Лісостепу України для отримання насіння з вищими показниками якості для гірчиці білої сорту Біла принцеса доцільне комплексне застосування регуляторів росту Біофордж та Фаст старт. Застосування вищенаведених препаратів забезпечить понад 2,2 т/га насіння та 0,6 т/га олії. Для гірчиці сизої сорту Феліція найбільш ефективним є використання регуляторів росту Антистрес, Агрінос та Регоплан, що забезпечило формування найбільшої врожайності насіння (1,86–1,89 т/га) та виходу олії (0,73–0,74 т/га).

Ключові слова: гірчиця біла, гірчиця сиза, регулятори росту рослин, маса 1000 шт. насінин, олійність, урожайність, вихід олії.

Butenko S.O., Jia PeiPei. The influence of plant growth regulators on the quality of mustard seeds in the conditions of the north-eastern Forest steppe of Ukraine

The article features three-year studies on the impact of methods of application and types of plant growth regulators on the quality of seeds of white mustard and yellow mustard in the north-eastern forest-steppe of Ukraine.

The research was conducted on the basis of Sumy National Agrarian University in 2019–2020. The object of research is the process of forming the quality of white and yellow mustard seeds depending on the methods of application and types of plant growth regulators. Subject of research – white mustard (White Princess variety), yellow mustard (Felicia variety), plant growth regulators, seed quality indicators.

Conditions of the studied years were characterized by the following indicators. According to the humidity in 2019 and 2020 – dry (GTC = 0.5-0.8). 2021 – normal (GTC=1.2) excessive rainfall was observed in May and June. The soil of the experimental plot is typical deep-humus chernozem, coarse-pollinated-medium-loam chernozem on forest rocks.

According to the results of the data it was found that the use of growth regulators had a positive effect on the formation of the main indicators of seed quality, in particular the weight of 1000 pcs. seeds and oil content. It is established that for the conditions of the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine for obtaining seeds with higher quality indicators for white mustard of the White Princess variety, it is expedient to use complex growth regulators Bioforge and Fast Start. The use of the above drugs will provide more than 2.2 t / ha of seeds and 0.6 t / ha of oil. For Felicia yellow mustard the most effective is the use of growth regulators Antistress, Agrinos and Regoplan, which provided the formation of the highest seed yield (1.86-1.89 t / ha) and oil yield (0.73-0.74 t / ha).

Key words: white mustard, yellow mustard, plant growth regulators, weight 1000 pcs. seeds, oil content, yield, oil yield.

Постановка проблеми. Гірчиця є культурою багатовекторного промислового значення завдяки різноманітному використанню. Основною метою виробництва гірчиці є отримання харчової олії, гірчичного порошку. У насінні гірчиці міститься 40–48% високоякісної олії, придатної для харчових і технічних цілей. Крім того, у насінні гірчиці міститься 0,5–1,7% ефірної олії. Леткі олії в гірчичному насінні гальмують ріст деяких дріжджів, плісняви та бактерій, що дає змогу використовувати гірчицю як природний консервант і подовжувати термін зберігання готових продуктів харчування [11; 15]. Важко переоцінити важливе фітосанітарне та агрохімічне значення культури за використання на зелене добриво за сучасної екологізації землеробства.

Водночас слід наголосити на відсутності регіональної технології вирощування гірчиці білої та сизої для Сумщини. Одним із найважливіших елементів сучасної технології вирощування є забезпечення стабільності формування продуктивності за стресових умов, яке досягається за рахунок ефективного використання регуляторів росту рослин [1, 6]. Отже, виявлення оптимальних способів та видів регуляторів росту рослин є важливим і актуальним питанням, яке не вивчалось в умовах північно-східного Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про гірчицю згадувалось ще в Талмуді та Новому заповіті, а рекомендації щодо її використання як приправи містяться у працях Колумели (I ст. н. е.). У рукописах Сан-Жерменського монастиря в Парижі, датованих 800 р., містяться записи про врожаї гірчиці та вказівки з розвитку культури [13]. У середні віки гірчиця була однією з найпопулярніших спецій в Європі, оскільки її використовували для поліпшення травлення, боротьби з болем, застудою та іншими хворобами. Уже в X столітті гірчиця була дуже поширеною в Англії та Німеччині, а її виробництво досягало значних розмірів.

В Україні гірчицю почали культивувати приблизно у XVIII столітті, але, за даними науковців, можна стверджувати, що гірчицю вирощували ще в Київській Русі разом із кропом та м'ятою. Перевагою гірчиці сизої порівняно з іншими видами є те, що стручки не так швидко розтріскуються і збір зерна є простішим. Саме тому в нашій країні гірчиця біла (*Sinapis alba* L.) менш популярна, ніж гірчиця сиза (*Brassica juncea* L.) [8].

Проведений аналіз літературних джерел показав, що насіннева продуктивність сортів гірчиці значною мірою залежить від агротехніки вирощування та контролю регуляції росту культури [4; 9; 14; 16–21].

Останніми роками з'являється все більше досліджень щодо вивчення впливу основних елементів вирощування на продуктивність культури гірчиці, але це в основному в умовах Степу (Поляков О. І., Жуйков О. Г., Гамаюнова В. В., Жернова Н. П., Блащук М. І.) та Прикарпаття (Лихочвор А. М., Кифорук І. М., Бойчук О. М., Мазур В. О., Проців П. Б.). Мають місце поодинокі праці, проведені в умовах Лісостепу України, зокрема Козіної Т. В., Мельника А. В., Лис Н. М., Жердецької С. В, Алі Ш. та Шаббіра Г. [9; 12].

Основні складові регуляції росту – це раціональна система живлення та чітке застосування регуляторів росту рослин. Крім того, зважаючи на тенденції глобальної зміни клімату та виникнення стресових ситуацій, відчутних в Україні, застосування комплексного використання позакореневого підживлення та застосування сучасних регуляторів росту рослин, здатних підвищити толерантність до стресових факторів як біотичних, так і абіотичних, є наразі важливим питанням [1; 6; 9; 14]. Водночас питання підвищення показників якості отриманого врожаю гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України не вивчалось, що робить дослідження актуальними.

Постановка завдання. Метою досліджень є визначення впливу способів застосування та видів регуляторів росту рослин на якість насіння гірчиці білої та гірчиці сизої в умовах північно-східного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процес формування якості насіння гірчиці білої та сизої залежно від способів застосування та видів регуляторів росту рослин.

Предмет дослідження – гірчиця біла (сорт Біла принцеса), гірчиця сиза (сорт Феліція), регулятори росту рослин, показники якості насіння.

Експериментальна частина роботи виконувалась впродовж 2019–2021 рр. на дослідних полях Сумського національного аграрного університету, що знаходяться в Лісостеповій природно-кліматичній зоні.

Схема досліджу. Фактор А – гірчиця біла (Біла принцеса), гірчиця сиза (Феліція); фактор В – способи застосування регуляторів росту рослин: обробка насіння (ВВСН₀₀); застосування по листку (ВВСН₁₄₋₁₈); фактор С – регулятори росту рослин: контроль, Альбіт, Антистрес, Агрінос, Біофордж, Фаст старт, Регоплан, Стимуляте, Вермистим Д.

Параметри досліджу: $l_a = 2$, $l_g = 2$; $l_c = 8$; $n = 4$, площа облікової ділянки 25 м². Ділянки розміщені методом організованих повторень.

Дослідження виконано в рамках наукової теми, зареєстрованої в УкрІНТЕІ (номер 0115U001051) «Оптимізація елементів технології вирощування гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України».

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибоко середньогумусовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесових породах. Вміст гумусу за Тюрніним 4,1–4,5%; рН сольове 6,0–6,2. Вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 120 мг/кг, рухомих сполук P₂O₅ і K₂O за Чириковим – 202 мг/кг та 85 мг/кг відповідно.

Основні метеорологічні дані були отримані від лабораторії Інституту сільськогосподарства Північного Сходу НААН України (с. Сад – 5 км від дослідного поля). За аналізом погодних умов періоду вегетації 2019 року було виявлено, що рік був з недостатньою кількістю опадів. Дефіцит опадів був за всіма місяцями вегетаційного періоду. Дефіцит опадів у червні (лише 16,8 мм) обумовив зниження загальної продуктивності гірчиці білої в цьому році порівняно з іншими досліджуваними роками. Температура повітря перевищила багаторічні показники на 2,0–4,5°C за всіма місяцями періоду вегетації гірчиці (рис. 1). Загалом за період вегетації (квітень–серпень) сума ефективних температур вище 10°C – 2865,5°C, а сума опадів 143,3 мм.

Виявлено, що період вегетації 2020 року відрізнявся дефіцитом опадів у квітні 12,0 мм за 40,0 мм від середньобагаторічних. Водночас у травні випала більша кількість (93,2 мм) порівняно із середньобагаторічною (54,0 мм), що дозволило сформувати добрі сходи та в подальшому високопродуктивні рослини гірчиці білої. Також слід відзначити, що весною температурний режим був нижчим за середньобагаторічні параметри. А влітку зафіксовано збільшення середньомісячних температур порівняно з багаторічними даними на 1,7–4,5°C. Розрахована сума активних температур понад 10°C – 2489,4°C, а сума опадів 215,1 мм.

Період вегетації 2021 року характеризувався достатньою кількістю опадів за всіма місяцями, окрім липня. Слід зазначити перевищення кількості опадів у травні (168,3 мм) та червні (101,9 мм), середньобагаторічні дані (54,0 та 67,0 мм) відповідно. Отже, надмірне зволоження та низький температурний режим у зазначеному році обумовив уповільнення розвитку рослин та відповідно запізнення з календарним настанням основних фаз. Як уже було зазначено, температура

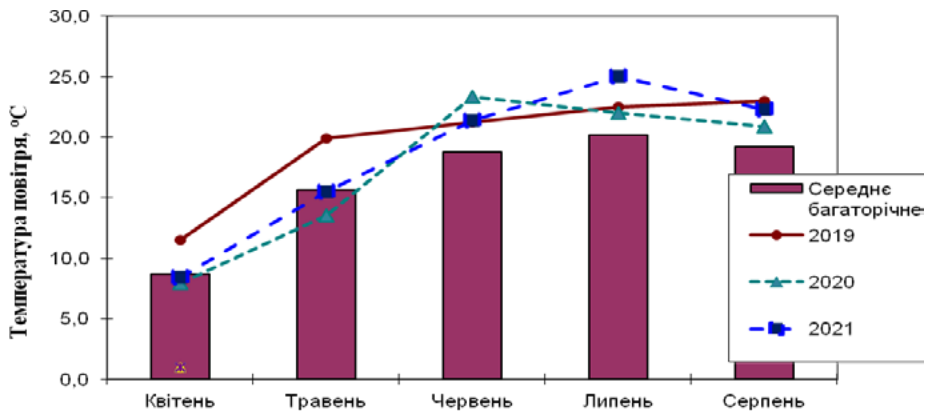


Рис. 1. Середньомісячна температура повітря за роки проведення досліджень (2019–2021 рр.), °C

повітря в квітні та травні була нижчою за середньобагаторічні дані. Відбувалося поступове підвищення температурного режиму починаючи з червня і до серпня. Розрахована нами сума активних температур – 2654,0°C, сума опадів була найбільшою і становила 319,6 мм.

За результатами розрахунку гідротермічного коефіцієнта було виявлено, що умови періоду вегетації 2019 та 2020 років були сухими. (ГТК=0,5–0,8). Водночас надмірна кількість опадів у травні та червні 2021 року обумовили загальний ГТК на рівні 1,2, що відповідає нормальному зволоженню (табл. 1).

Таблиця 1

Сума активних температур, сума опадів та гідротермічний коефіцієнт за роки досліджень (квітень–серпень, 2019–2021 рр.)

Рік	Сума активних температур, °C	Сума опадів, мм	ГТК	Рік за зволоженням
2019	2865,5	143,3	0,50	Сухий
2020	2489,4	214,1	0,86	Сухий
2021	2654,0	319,6	1,20	Нормальний
Середнє багаторічне (1989–2019)	2568,0	294,0	1,21	Нормальний

Під час проведення досліджень технологія була загальноприйнятною для зони досліджень, окрім елементів, що вивчались. Попередник – зернові колосові. Спосіб сівби – рядковий з міжряддям 15 см.

Масу 1000 шт. насінин визначали згідно з ДСТУ 4138-2002. Облік урожаю проводили суцільно з кожної облікової ділянки. Елементи структури врожаю визначали за «Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур». Вміст олії визначали за допомогою інфрачервоного аналізатора Сапнір 2700 – згідно з ДСТУ 4117:2007 «Зерно та продукти його переробки».

Виклад основного матеріалу досліджень. Розвиток олійно-жирової промисловості в Україні має значні перспективи з погляду забезпечення внутрішніх потреб і задоволення попиту зовнішнього ринку. Це зумовлено переорієнтацією

у структурі харчування населення економічно розвинених країн із тваринних жирів на рослинні та олію і зростанням загальної кількості населення планети. Також важливим фактором розширення виробництва олій стало здорожчання енергоносіїв та збільшення використання олії для технічних потреб (біопалива, мийних засобів, фарб тощо). Україна входить до найбільших експортерів олійної гірчиці у світі. Основними країнами-імпортерами української гірчиці є США, Франція, Німеччина та Польща.

Сучасне виробництво обумовлює відповідні вимоги до показників якості насіння гірчиці. Це цілком очевидно, бо від них залежить харчова цінність та придатність до використання в їжу.

Основним показником якості насіння є маса тисячі штук насінин. За розмірами насіння гірчиці білої дещо більше, ніж гірчиці сизої. Так, маса 1000 шт. насінин може сягати до 7–8 г, тоді як сизої лише 5–6 г. Вітчизняні виробники отримують насіння з масою 1000 шт. 3–4 г для гірчиці сизої та 4–5 г гірчиці білої, що більшою мірою залежить від сортових особливостей, технології вирощування та погодно-кліматичних умов [5; 12].

За результатами даних за фактором А виявлено, що найвищий показник маси 1000 шт. насінин мав сорт гірчиці білої Біла принцеса – 4,68 г. Як зазначалося раніше, гірчиця сиза формує менш виповнене насіння, де ми отримали середнє значення на рівні 3,33 г. (табл. 2). За фактором спосіб застосування слід зауважити, що відмічена тенденція до підвищення маси 1000 шт. насінин за комплексного використання регуляторів росту для обробки насіння та позакореневого внесення (Біла принцеса – 4,81 г, Феліція – 3,39 г.). Серед досліджуваних регуляторів росту для сорту Біла принцеса найбільший ефект від застосування було отримано за використання Біофордж (маса 1000 шт. насінин 4,72–5,06 г.). Дещо інша картина спостерігалась для сорту Феліція, де отримано більш виповнене насіння за використання Регоплан (3,43–3,46 г.), Антистрес (3,41–3,54 г.), Агрінос (3,30–3,51 г.).

Гірчиця – олійна культура, а вміст жиру є головним показником, що визначає ефективність досліджуваних елементів технології вирощування та погодно-кліматичних умов [3; 5; 11].

За фактором А було встановлено, що в середньому найвищий вміст олії в насінні формував сорт Феліція – 38,4% і варіював у межах 37,1–39,6%. У сорту Біла принцеса олійність дорівнювала 30,7% і змінювалась в межах 29,2–32,1%. Способи застосування регуляторів росту (фактор В) не впливали на цей показник. За фактором С залежно від регулятора росту встановлено, що максимальний вміст олії формувався на варіантах за використання Біофордж (30,2–31,0%), Стимуляте (30,7–32,1%) та Фаст старт (30,2–31,1%) для сорту Біла принцеса. Для сорту Феліція найкращий ефект виявили за Стимуляте (38,6–39,6%) та Агрінос (38,6–39,2%).

Урожайність насіння – головний показник визначення ефективності досліджуваних елементів технології будь-якої культури, зокрема і гірчиці. Так, у середньому виявлено, що вищого рівня врожаю було сформовано у сорту Біла принцеса (1,97 т/га). Урожайність сорту Феліція була 1,79 т/га. Нами відмічена більша ефективність комплексного застосування регуляторів росту (Біла принцеса 2,02 т/га; Феліція 1,82 т/га) порівняно з окремим використанням за обробки насіння та застосування по вегетації (табл. 3). Істотно більший врожай за фактором С «Регулятори росту» було зібрано для сорту Біла принцеса за використання Стимуляте (2,06 т/га), Агрінос (2,08 т/га), Фаст старт (2,11 т/га) та Біофордж (2,14 т/га). Для гірчиці сизої сорту Феліція максимальну урожайність отримали на варіантах за використання Антистрес (1,86 т/га) та Регоплан (1,86 т/га).

Таблиця 2

Маса 1000 шт. насінин та олійність насіння гірчиці залежно від способів застосування та регуляторів росту рослин (середнє за 2019–2020 рр.)

Способи застосування (фактор В)	Регулятори росту (фактор С)	Сорт (фактор А)			
		Біла принцеса		Феліція	
		Маса 1000 шт насінин, г	Олійність насіння, %	Маса 1000 шт. насінин, г	Олійність насіння, %
Контроль	Контроль (вода)	4,46	29,2	3,09	38,2
Обробка насіння	Альбіт	4,49	29,4	3,06	38,1
	Антистрес	4,49	29,7	3,41	39,2
	Агрінос	4,58	30,2	3,30	39,2
	Біофордж	4,72	30,9	3,27	38,5
	Фаст старт	4,55	30,2	3,28	39,1
	Регоплан	4,49	30,9	3,43	38,5
	Стимуляте	4,59	30,7	3,20	39,6
	Вермистим Д	4,47	29,3	3,19	37,6
	Середнє (В)	4,55	30,2	3,27	38,7
Поза-кореневе внесення	Альбіт	4,57	29,2	3,22	38,0
	Антистрес	4,73	29,7	3,40	37,3
	Агрінос	4,76	29,4	3,35	38,6
	Біофордж	4,76	30,5	3,46	38,2
	Фаст старт	4,84	30,8	3,53	38,8
	Регоплан	4,58	30,3	3,46	38,8
	Стимуляте	4,70	32,1	3,28	39,1
	Вермистим Д	4,74	30,5	3,19	37,9
	Середнє (В)	4,71	30,3	3,36	38,3
Обробка насіння та позакореневе внесення	Альбіт	4,69	30,5	3,23	37,7
	Антистрес	4,61	31,6	3,54	38,3
	Агрінос	4,90	30,2	3,51	39,1
	Біофордж	5,08	31,0	3,42	38,9
	Фаст старт	4,91	31,1	3,43	38,3
	Регоплан	4,80	30,3	3,45	39,2
	Стимуляте	4,83	31,2	3,34	38,6
	Вермистим Д	4,65	29,7	3,19	37,1
	Середнє (В)	4,81	30,7	3,39	38,4
Середнє (А)		4,68	30,3	3,33	38,5
НІР ₀₅		0,31	2,3	0,25	2,9

Підсумовуючим показником за вирощування олійних культур є вихід олії або збір олії. Слід відзначити, що за більшого рівня врожайності гірчиці білої вихід олії з одного гектара був меншим (0,58 т/га), що обумовилось нижчою олійністю насіння порівняно з гірчицею сизою (0,69 т/га). Істотної різниці за цим показником за різних способів застосування виявлено не було. Так, вихід олії у сорту Біла принцеса варіював від 0,55 до 0,60 т/га, у сорту Феліція від 0,68 до 0,70 т/га.

Таблиця 3

Урожайність та вихід олії гірчиці залежно від способів застосування та регуляторів росту рослин (середнє за 2019–2020 рр.)

Способи застосування (фактор В)	Регулятори росту (фактор С)	Сорт (фактор А)			
		Біла принцеса		Феліція	
		Урожайність насіння, т/га	Олійність насіння, %	Урожайність насіння, т/га	Олійність насіння, %
Контроль	Контроль (вода)	1,72	0,50	1,66	0,63
Обробка насіння	Альбіт	1,81	0,53	1,65	0,63
	Антистрес	1,86	0,55	1,80	0,71
	Агрінос	2,03	0,61	1,78	0,70
	Біофордж	2,16	0,67	1,75	0,67
	Фаст старт	1,95	0,59	1,77	0,69
	Регоплан	1,90	0,59	1,84	0,71
	Стимуляте	2,10	0,64	1,73	0,69
	Вермистим Д	1,84	0,54	1,70	0,64
	Середнє (В)	1,96	0,59	1,75	0,68
Позакореневе внесення	Альбіт	1,75	0,51	1,74	0,66
	Антистрес	1,92	0,57	1,83	0,68
	Агрінос	2,05	0,60	1,81	0,70
	Біофордж	1,98	0,60	1,82	0,70
	Фаст старт	2,19	0,67	1,85	0,72
	Регоплан	1,84	0,56	1,87	0,73
	Стимуляте	2,13	0,68	1,77	0,69
	Вермистим Д	1,87	0,57	1,72	0,65
	Середнє (В)	1,97	0,60	1,80	0,69
Обробка насіння та позакореневе внесення	Альбіт	1,78	0,48	1,74	0,66
	Антистрес	1,83	0,51	1,91	0,73
	Агрінос	2,15	0,58	1,89	0,74
	Біофордж	2,29	0,64	1,84	0,72
	Фаст старт	2,20	0,62	1,83	0,70
	Регоплан	1,91	0,51	1,86	0,73
	Стимуляте	1,94	0,54	1,80	0,69
	Вермистим Д	2,02	0,53	1,72	0,64
	Середнє (В)	2,02	0,55	1,82	0,70
Середнє (А)		1,72	0,50	1,66	0,63
НІР ₀₅		0,31	2,3	0,25	2,9

У середньому в розрізі досліджуваних регуляторів росту для сорту Біла принцеса більш ефективним за виходом олії було виявлено Стимуляте (0,62 т/га), Фаст старт (0,63 т/га) та Біофордж (0,64 т/га). У сорту Феліція істотно вищий вихід олії було отримано за використання Регоплану (0,72 т/га).

Висновки та пропозиції. За результатами досліджень встановлено, що для умов північно-східного Лісостепу України для отримання насіння з вищими показниками якості для гірчиці білої сорту Біла принцеса доцільне комплексне

застосування регуляторів росту Біофордж та Фаст старт. Застосування вищенаведених препаратів забезпечить понад 2,2 т/га насіння та 0,6 т/га олії.

Для гірчиці сизої сорту Феліція найбільш ефективним є використання регуляторів росту Антистрес, Агрінос та Регоплан, що забезпечило формування найбільшої врожайності насіння (1,86–1,89 т/га) та виходу олії (0,73–0,74 т/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–65.
2. Блащук М. І., Тетерещенко Н. М. Вплив технології на продуктивність гірчиці білої сорту Запоріжанка за умов нестійкого зволоження. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. № 24, 2017. С. 146–155.
3. Булигін С. Ю., Кролевець О. О., Коцарева Н. В., Коваленко А. М. Вплив добрив на мікрофлору ґрунту і ризофлору гірчиці. *Вісник аграрної науки. Рослинництво, кормовиробництво*. 2020. № 3. С. 13–19.
4. Вишневський В. С. Вплив удобрення та біостимулятора Флорене на формування продуктивності гірчиці : збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2014. Вип. 1–2, С. 92–97.
5. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Коваленко О. А., Гирля Л. М. Урожайність гірчиці залежно від погодних умов та норми висіву на чорноземах південних. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Айлант, 2014. Вип. 88. С. 50–56.
6. Гуменюк І. О., Поливаний С. В. Дія хлормекватхлориду на морфогенез та продуктивність рослин гірчиці білої. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2021. № 7. С. 134–136.
7. Жернова Н. П. Водоспоживання гірчиці білої в залежності від способів основного обробітку ґрунту та внесення доз мінеральних добрив в умовах півдня Степу України. *Наук.-тех. бюл. ІОК УААН*, Вип. 13, Запоріжжя, 2008. С. 127–130.
8. Жуйков О. Г. Продуктивність та якість насіння гірчиці сарептської в залежності від рівнів зволоження та норм мінеральних добрив. *Таврійський науковий вісник*: зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2000. Вип. 16. С. 114–116.
9. Козіна Т. В. Вплив регулятора росту «Вермибіомаг», строків сівби і норм висіву на насінневу продуктивність гірчиці білої в умовах Лісостепу західного : збірник наукових праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський. 2014. Вип. 22. С. 77–81.
10. Лис Н. М., Боднар О. Й., Ткачук Н. Л., Мойсей С. І., Іванюк Р. С. Вплив мікробіологічних препаратів на продуктивність гірчиці : збірник наук. праць ННЦ Інститут землеробства НААН. 2015. Вип. 2. С. 143–151.
11. Мазур В. О., Проців П. Б., Гамалій С. М., Попович Ю. В. Гірчиця. Івано-Франківськ : Симфонія-форте, 2009. 88 с.
12. Мельник А. В., Жердецька С. В. Вплив доз мінеральних добрив на врожайність гірчиці ярої сизої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2017, № 269. С. 177–185.
13. Оксимець О. Л. Продуктивність гірчиці білої залежно від технологічних прийомів вирощування в Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. К. : ННЦ «Інститут землеробства УААН, 2007. 12 с.
14. Поливаний С. В., Голунова Л. А. Анатомічні особливості будови листкового апарату рослин гірчиці білої за дії стимуляторів росту. ISSN 2414-9810 (Print). ISSN 2616-6720 (Online). *Біологія та екологія*. 2020. Том 6. № 1–2. С. 48–50.
15. Чехов А. В., Жернова Н. П. Технологічні аспекти вирощування гірчиці білої в умовах південного степу України. *Науково-техн. бюл. ІОК УААН*. Запоріжжя, 2009. Вип. 14. С. 156–200.
16. Burton W.A., Pymer S.J., Salisbury P.A., Kirk T. O., Oram R. N. Performance of Australian canola quality *Brassica juncea* breeding lines. In: Wratten, N., P.A. Salisbury, (Eds.), 10th International Rapeseed Congress, 1999. P. 113–115.

17. Dhaliwal S. S., Sharma V., Shukla A. K., Verma V., Sandhu P. S., Behera S. K., Hossain, A. (2021). Interactive Effects of Foliar Application of Zinc, Iron and Nitrogen on Productivity and Nutritional Quality of Indian Mustard (*Brassica juncea* L.). *Agronomy*, 11(11), 2333. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.6>
18. Irin I. J., Biswas, P. K., Ullah, M. J., Roy, T. S. (2020). Effect of in situ green manuring crops and chemical fertilizer on yield of T. Aman rice and mustard. *Asian Journal of Crop*, 2(02), 68–79.
19. Keivanrad S., Delkosh B., Hossein A., Rad S., Zandi P. The Effect of Different Rates of Nitrogen and Plant Density on Qualitative and Quantitative traits of Indian mustard. *Advances in Environmental Biology*, № 6, 2012. P. 145–152.
20. Mir MR, Khan NA, Ashraf Bhat M, Lone NA, Rather GH, Razivi SM, Bhat KA, Singh S, Payne WA. Effect of ethrel spray on growth and photosynthetic characteristics of mustard (*Brassica juncea* L. Czern and Coss) cultivars. *International Journal of Current Research*. 2010; 6: 22–26.
21. Rana K., Parihar M., Singh J. P., Singh R. K. Effect of sulfur fertilization, varieties and irrigation scheduling on growth, yield, and heat utilization efficiency of indian mustard (*Brassica Juncea* L.). *Communications in soil science and plant analysis*, 2020. 51(2), 265–275.

УДК 633.265:631.8.

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.3>

ОСОБЛИВОСТІ ТА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КОСТРИЦІ ТОНКОЛИСТОЇ

Василенко Н.Є. – к.с.-г.н.,

здобувач вищої освіти ступеня доктора наук,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Головна проблема широкого застосування мінеральних добрив зумовлена насамперед високою вартістю та низьким коефіцієнтом використання їх рослинами, а сполуки фосфору та калію у ґрунті взагалі знаходяться в малодоступній для рослин формі. Сумісно з мінеральними добривами в ґрунт надходить і певна кількість сполук важких металів, що поступово нагромаджуються в ґрунті та несуть негативний вплив на навколишнє середовище. Виступаючи баластом, такі сполуки, вбираються коренями рослин і потрапляють до біомаси, знижуючи показники якості врожаю зерна [1; 2].

Аналіз продуктивного довголіття сіяних фітоценозів показує, що вони функціонують в обмежених строках. У перших два роки використання травостою, рослини високо чутливі на азрозаходи і енергійно розростаються, чим забезпечують стабільно високий врожай.

Використовують посіви багаторічних трав на насіння від 1 до 8 років, зокрема: нажитниці багаторічної, фестулоліуму – 1-2 роки; нажитниці: багатоквіткової, вестервольдської – 2 роки; тимофіївки лучної, зрястиці збірної, костриці: лучної, червоної, тонколистий – 2-3 роки; костриці очеретяної, стоколюсу безостого, очеретянки звичайної, тонконогу лучного – 3 роки; мітлици велетенської і тонкої – 4-5 років.

При розміщенні посівів необхідно враховувати й біологічні особливості культури. Трави, з яких насіння одержують 1-2 роки (нажитниці багаторічна і багатоквіткова), розміщують в польовій сівозміні злакові багаторічні трави, які використовують протягом 2-3 років, висівають в запільних і вивідних клинах, або в спеціальних сівозмінах. Починаючи з третього року, фізіологічна властивість рослин ослабляється і надалі стабілізується на рівні 3,02-3,53 т/га. Удобрені травостої свідчать про більш стабільний рівень продуктивності за роками використання у порівнянні з не удобреними ділянками.