

УДК 633.85:631.53.02

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.2.8>

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Сендецький В.М. – д.с.-г.н.,

головний науковий співробітник відділу технологій у рослинництві,

Інститут сільського господарства Карпатського регіону

Національної академії аграрних наук України

Мельничук Т.В. – к.с.-г.н., с.н.с.,

завідувач відділу технологій у рослинництві,

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону

Національної академії аграрних наук України

Лозовий О.А. – аспірант кафедри економіки, підприємництва, торгівлі

та біржової діяльності,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

В сучасних умовах всезростаючого попиту на насіння і сировину та зміни агрокліматичних ресурсів, наявності широкого комплексу доступності інноваційних продуктів (добрив, засобів захисту рослин, регуляторів росту тощо) виникає необхідність розробки науково – обґрунтованої ресурснозбалансованої за програмованого рівня реалізації біологічного – технологічного потенціалу продуктивності технології вирощування гірчиці білої.

Дослідження проведено за використання загальноприйнятих методик в Прикарпатській ДСГДС ІСГ КР НААН на ґрунтах дернових глибоко опідзолених глеюватих важко суглинкових. Метою було встановити та обґрунтувати економічну ефективність застосування розрахунково-програмованого мінерального і позакореневого удобрення, норм висіву, строків сівби для оптимізації і ефективної реалізації рівня інтенсивності технології вирощування гірчиці білої в умовах Передкарпаття.

Проведеними дослідженнями встановлено вплив елементів на формування потенціалу продуктивності та їх економічну ефективність в технології вирощування гірчиці білої з визначенням найбільш оптимального варіанту за застосування удобрення $N_{90} P_{40} K_{70}$ з позакореневим підживленням, норми висіву 1,5 млн сх.нас./га та найбільш раннього строку сівби для зони вирощування.

Агрометеорологічні умови (кількість опадів, температура повітря) в роки досліджень були різними, навіть аномальними, до середньо багаторічних показників, що створювало негативні передумови для формування агроценозу і рівня реалізації його продуктивності за досліджуваних факторів.

Показники економічної ефективності вирощування гірчиці білої за застосування програмованих доз удобрення були в прямій залежності від рівня урожайності та затрат, що становили у варіантах від 19,9 до 36,2 тис. грн./га, за собівартості продукції від 11,8 до 13,5 тис. грн./т відповідно до контролю 8,7 і 8,4 тис. грн./т. За недоотримання програмованої урожайності і істотного зростання цін на добрива встановлено збільшення умовно-чистого доходу на 0,3-10,6 тис. грн./га та зниження у 1-2 рази рівня рентабельності з часткою впливу фактору удобрення 86-97%.

Кошторисна вартість досліджуваних варіантів технології вирощування була на рівні 8,8-36,2 тис. грн./га. За застосування доз добрив зростала до контролю в 2,5-4,5 рази, а в структурі затрат вартість мінеральних добрив становила 50-70%, ПММ-11-50%; пестицидів – 5-26%, насіння – 1,0-7,0%, при стабільних 10-15% на накладні витрати і оплату праці.

Для підвищення рівня економічної ефективності застосування високих доз удобрення рекомендуємо їх використання для вирощування високо репродукційного насіння сортів

у насінницьких посівах за ціною його реалізації у 2-2,5 рази вищою до товарної продукції. В цьому напрямку важливим резервом, а відповідно завданням для науково дослідних установ, повинно стати завдання створення сортів гірчиці білої інтенсивного типу з біологічним потенціалом продуктивності 5-6 т/га, адаптованих до потенційної зони культивування.

Ключові слова: *Sinapis alba*, добрива, підживлення, біометрично-морфологічні елементи, урожайність, економічна ефективність.

Sendetskiy V.M., Melnychuk T.V., Lozovyi O.A. Economic efficiency of application of elements technologies of growing white mustard in the conditions of the Carpatia

In modern conditions of ever-increasing demand for seeds and raw materials and changes in agro-climatic resources, availability of a wide range of innovative products (fertilizers, plant protection agents, growth regulators, etc.), there is a need to develop a scientifically-based, resource-balanced implementation of the biological-technological productivity potential of mustard cultivation technology white

The research was carried out using generally accepted methods in the Carpathian DSGDS ISG KR NAAS on deep podzolized sod soils and gleyed heavy loam soils. The goal was to establish and substantiate the economic efficiency of the application of calculated and programmed mineral and foliar fertilization, sowing rates, sowing dates for optimization and effective implementation of the intensity level of the technology of growing white mustard in the conditions of Precarpathia.

The conducted studies established the influence of elements on the formation of productivity potential and their economic efficiency in the technology of growing white mustard, with the determination of the most optimal option for the use of N90 P40 K70 fertilizer with foliar feeding, the sowing rate of 1.5 million seed per hectare and the earliest sowing date for the growing area.

Agrometeorological conditions (amount of precipitation, air temperature) in the years of research were different, even abnormal, to the average multi-year indicators, which created negative prerequisites for the formation of agrocenosis and the level of realization of its productivity according to the studied factors.

Indicators of the economic efficiency of growing white mustard with the use of programmed doses of fertilizer were directly dependent on the level of yield and costs, which ranged from 19.9 to 36.2 thousand hryvnias/ha in variants, with production costs from 11.8 to 13, 5 thousand hryvnias/ton according to control 8.7 and 8.4 thousand hryvnias/ton. For failure to achieve the programmed yield and a significant increase in fertilizer prices, an increase in conditional net income by 0.3-10.6 thousand hryvnias/ha and a 1-2-fold decrease in the level of profitability with a share of the influence of the fertilizer factor of 86-97% were established.

The estimated cost of the researched variants of cultivation technology was at the level of 8.8-36.2 thousand hryvnias/ha. With the use of fertilizer doses, it increased to control by 2.5-4.5 times, and in the cost structure, the cost of mineral fertilizers was 50-70%, PMM-11-50%; pesticides – 5-26%, seeds – 1.0-7.0%, with a stable 10-15% for overheads and wages.

To increase the level of economic efficiency of using high doses of fertilizer, we recommend their use for growing highly reproductive seeds of varieties in seed crops at a price that is 2-2.5 times higher than commercial products. In this direction, an important reserve, and accordingly a task for scientific research institutions, should be the task of creating varieties of white mustard of the intensive type with a biological productivity potential of 5-6 t/ha, adapted to the potential cultivation area.

Key words: *Sinapis alba*, fertilizers, feeding, biometric and morphological elements, productivity, economic efficiency.

Постановка проблеми. Гірчиця біла є культурою широкого діапазону використання. За переробки насіння отримують високоякісну за смаковими якостями олію, яка широко використовується в кондитерському, хлібопекарному маргариновому виробництві та консервній промисловості, макуха, шрот – в кормо виробництві, зелена маса – як компонент при силосуванні. Проміжні посіви культури є важливим сидеральним добривом для підвищення і збереження родючості ґрунту [10, 15].

Зважаючи на високу цінність та історичну географію поширення ареалу культивування в світі, розширення виробництва в структурі посівних площ України залишається на недостатньому стихійно-орієнтованому рівні за урожайності

0,8-1,2 т/га. В зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення елементів і розробки науково обґрунтованої технології вирощування з економічним обґрунтуванням ефективності їх застосування в аграрному виробництві для збільшення обсягів виробництва високоякісного насіння та товарної продукції [1, 4, 11, 17].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок в розробку технологічних прийомів вирощування гірчиці білої внесли Ю. Утеуш, В. Мазур, М. Абрамик, П. Вишнівський, І. Шувар, Н. Лис та інші, проте, багато питань залишаються нез'ясованими [2, 3, 5, 6, 8, 13].

Узагальнюючи літературні джерела та зважаючи на актуальність проблеми, нами проведено дослідження впливу строків сівби, норм висіву та програмованого удобрення, які є визначальними для реалізації потенціалу насінневої продуктивності та економічної ефективності вирощування культури за використання пропонованих на ринку матеріально-технічних ресурсів в умовах змін кліматичних факторів зони Передкарпаття.

Мета досліджень – встановити та обґрунтувати економічну ефективність застосування розрахунково-програмованого мінерального і позакореневого удобрення, норм висіву, строків сівби для оптимізації і ефективної реалізації рівня інтенсивності технології вирощування гірчиці білої в умовах Передкарпаття.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2021-2023 рр. у Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, що знаходиться в агрокліматичній зоні Передкарпаття Івано-Франківської області на дернових глибоких опідзолених глеюватих важко суглинкових ґрунтах. Сорт гірчиці білої Підпечерецька селекції ПДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН. Площа ділянки 56 м², облікова – 50 м², повторність – 4х-кратна з систематичним розміщенням ділянок.

Агротехніка загальноприйнята для ярих культур. Спосіб сівби суцільний з міжряддям 12,5 см. Норма висіву 1,5 млн. сх. нас./га. Післяпосівне застосування ґрунтового гербіциду Бутізан 400 к.с. з нормою 1,8 л/га та наступним застосуванням засобів захисту (інсектицидів, фунгіцидів) впродовж вегетації згідно рекомендацій продуктів (Коннект – 0,5 л/га, Альтерно – 0,7-1,0 л/га) для захисту посівів від шкідників і хвороб у всіх варіантах досліджу.

Дослід закладено згідно схеми: Фактор А – Варіанти удобрення на програмований рівень урожаю культури з врахуванням вмісту NPK в ґрунті, потреби мінеральних добрив на формування продуктивності за потенційним виносом основною і побічною продукцією та використовувались імпортного походження комплексні добрива Яра Міла N₁₂P₂₄K₁₂, азотні Яра Бела-сульфан N₂₄S₁₅; A₁ – контроль без добрив (N₂₀P₁₅K₅₀ – ґрунт); A₂ – N₇₀P₃₀K₅₀ (A₁ + N₁₅P₃₀K₁₅ + N₄₀); A₃ – N₉₀P₄₀K₇₀ (A₁ + N₂₄P₄₈K₂₄ + N₇₀); A₄ – N₁₁₀P₅₀K₉₀ (A₁ + N₃₀P₆₀K₃₀ + N₈₀); A₅ – N₁₃₀P₆₀K₁₁₀ (A₁ + N₄₀P₈₀K₄₀ + N₉₀);

На фоні основного застосування удобрення проводилось позакореневе удобрення Яра Віта – Бортрак 150, Брасітрел Про (1,5 + 1,5 л/га) для забезпечення потреби бором та іншими макро- та мікроелементами у варіанті з нормою висіву 1,5 млн. сх. нас./га.

Розрахунок застосування доз добрив було проведено за результатами НДУ, що на формування 1 т урожаю насіння і побічної продукції гірчиці білої необхідно – N₃₅₋₅₀P₁₅₋₂₀K₃₀₋₄₀, мезоелементів Mg₅₋₆, S₈₋₁₀, Ca₄₋₆ з урахуванням коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту N – 0,4, P – 0,2, K – 0,5; з мінеральних добрив N – 0,8, P – 0,6, K – 0,8 [3, 5, 6, 7].

Фактор В – норма висіву; $V_1 - 2,0$; $V_2 - 1,5$; $V_3 - 1,0$ млн. сх. нас./га.

Комплексні добрива і 85% азотних добрив вносилися в передпосівну культурацію та під час сівби сівалкою, а 15% азотних вносили у фазу ВВСН – 15-20. Позакореневе підживлення проводили у фазу ВВСН 50-60.

Дослід з вивчення строків сівби проводився на фоні удобрення $A_3 - N_{90}P_{40}K_{70}$ з нормами висіву 2,0 і 1,5 млн. сх. нас./га.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили методом встановлення облікових площадок та структурного аналізу формування біолого-морфологічних ознак культури згідно методики проведення експертизи сортів гірчиці білої (*Sinapis alba* L.) [10]. Оцінку фітосанітарного стану посівів – згідно «Методики випробування і застосування пестицидів» С.О. Трибель і ін. (2001) [9]. Обліки рівня урожаю – згідно ДСТУ 2240-93, масу 1000 насінин – за ДСТУ 4138-2002. Економічну ефективність досліджуваних елементів технології розраховано згідно Ю.О. Тараріко «Економічна оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур, (2001) [16]. Статистична обробка дослідних даних проводилась методом статистичного аналізу (В.О. Ушкаренко та інші, 2013) [14].

Результати досліджень. За біологічними особливостями росту і розвитку рослин впродовж онтогенезу гірчиця біла, як дрібнонасінна культура з коротким вегетаційним періодом, вимагає науково-обґрунтованого підходу до формування агроценозу і реалізації його біологічного потенціалу продуктивності з урахуванням застосування комплексу агротехнологічних заходів та економічного аналізу їх ефективності в технології вирощування, неконтрольованих агрокліматичних факторів особливо в сучасних умовах змін клімату впродовж всього технологічного процесу [7, 12].

У роки досліджень погодні умови впродовж вегетації культури були абсолютно різними навіть аномальними. Найбільш характерним до середньобагаторічних показників зони вирощування та сприятливим для гірчиці білої був 2021 рік, що забезпечило найвищий рівень урожайності 1,12-3,36 т/га культури з встановленням істотного впливу досліджуваних факторів (табл. 1).

У наступні 2022-2023 рр. впродовж вегетації культури спостерігався вплив агрометеорологічних умов на особливості формування агроценозу і його продуктивності, що спричинило недоотримання програмованої урожайності у варіантах досліді.

Так у 2021 році у всіх варіантах застосування удобрення, вивчення норм висіву отримано програмовану урожайність гірчиці білої, а у наступні встановлено істотний недобір 0,42-1,06 т/га, особливо у 2023 році за застосування доз удобрення $N_{110}P_{50}K_{90}$ і $N_{130}P_{60}K_{110}$.

Досліджувані варіанти удобрення становили 86-97% частки впливу на рівень продуктивності та забезпечили приріст урожайності на 54-155% більше до контролю. Найвищі показники 1,99-3,36 т/га на фоні доз програмованого застосування добрив за норми висіву 1,5 млн. сх. нас./га було отримано у сприятливому за агрометеорологічними умовами 2021 році, що перевищувало у 0,7-2,7 рази контрольний варіант з істотним перевищенням урожайності на 0,58-1,63 т/га.

Встановлено, що впродовж 2021-2023 рр. дози добрив $N_{90}P_{40}K_{70}$ і $N_{110}P_{50}K_{90}$ за норми висіву 1,5 млн. сх. нас./га були найбільш оптимальними і забезпечували отримання рівня програмованої урожайності та істотний приріст продуктивності порівняно до контролю. Особливу актуальність такі показники мають за

розрахунків ефективності і окупності застосування добрив з врахуванням їх цін та рівня приросту урожайності.

Таблиця 1
Урожайність гірчиці білої за застосування елементів технології вирощування (середнє 2021-2023 рр.), т/га

№ з/п	Удобрення на програмований урожай, т/га фактор А	Норма висіву млн. сх. нас/га фактор В	Позакорене удобрення		± до контролю		Строки сівби		
			1	2	т/га	%	1	2	3
1	A ₁ – контроль (без добрив) 0,8-1,2 т/га	2,0	-	1,08	-	-	-	-	-
		1,5	0,91	1,05	-	-	-	-	-
		1,0	-	0,97	-	-	-	-	-
2	A ₂ – N ₇₀ P ₃₀ K ₅₀ 1,5 т/га	2,0	-	1,66	0,58	54	-	-	-
		1,5	1,48	1,68	0,57-0,63	63-60	-	-	-
		1,0	-	1,55	0,58	60	-	-	-
3	A ₃ – N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀ 2,0 т/га	2,0	-	1,96	0,88	81	1,93	1,73	1,58
		1,5	1,88	2,07	0,97-1,02	106-97	2,05	1,80	1,64
		1,0	-	1,82	0,85	88	-	-	-
4	A ₄ – N ₁₁₀ P ₅₀ K ₉₀ 2,5 т/га	2,0	-	2,30	1,22	112	-	-	-
		1,5	2,25	2,39	1,37-1,34	147-128	-	-	-
		1,0	-	2,12	1,15	118	-	-	-
5	A ₅ – N ₁₃₀ P ₆₀ K ₁₁₀ 3,0 т/га	2,0	-	2,59	1,51	140	-	-	-
		1,5	2,49	2,68	1,58-1,63	174-155	-	-	-
		1,0	-	2,40	1,43	147	-	-	-

Примітка: 1 – позакоренеve підживлення: 1 – без позакореневого; 2 – позакоренеve підживлення;

2 – строки сівби: 1 – за фізичної стиглості ґрунту і його прогрівання 5-10 °С; 2 – через 7 днів; 3 – через 14 днів після першого;

Дослід з удобренням: НР₀₅ т/га – 2021-2023 рр.: А – 0,017-0,003; В – 0,02-0,006; % впливу факторів: А – 85,9-97,5; В – 2,0-13,1

Дослід строки сівби: 2021-2023 рр.: А – 0,02-0,03; В – 0,02-0,11; % впливу факторів: А – 54,9-84,3; В – 12,5-38,5

Визначальним завданням проведених досліджень був аналіз економічної ефективності досліджуваних варіантів на основі технологічних затрат на вирощування та відповідно потенційної виручки з реалізації за ціною що склала на ринку товарної продукції гірчиці білої 30-35 грн./кг (рис. 1).

Слід зауважити, що для більшості нішевих культур, в тому числі гірчиці білої, формування ціни товарної продукції знаходиться на не прогнозованому, стихійно-орієнтованому рівні залежно від запиту і пропозицій на внутрішньо-експортному ринку. Зокрема впродовж 2021-2023 рр. вона становила від 25-80 грн./кг з відповідним впливом на економічні показники ефективності технології вирощування.

Економічна оцінка варіантів дослідів знаходилась в прямій залежності від рівня урожайності, а затрати від обсягів залучених ресурсів, цінової політики

на них особливо мінеральних добрив, які займали найбільшу питому вагу 50-70% затратного механізму технології вирощування. У всіх варіантах застосування добрив за рівнем програмованої урожайності спостерігалось підвищення рівня умовно-чистого доходу з 1 га з найвищими показниками за норми висіву 1,5 млн. сх. нас. на 1 га.

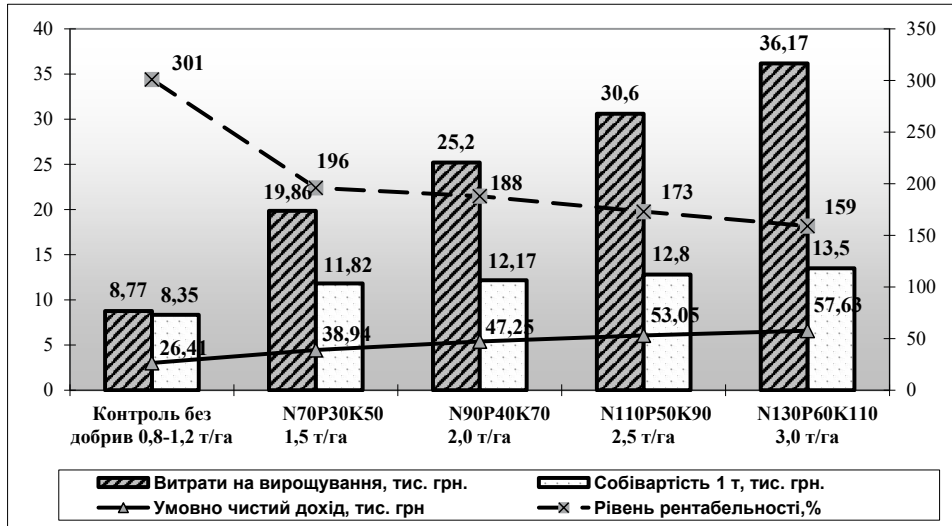


Рис. 1. Економічна ефективність вирощування гірчиці білої у варіантах застосування добрив та норм висіву на 1 га

Аналізом економічних показників ефективності за істотного зростання затратного механізму на вирощування культури в першу чергу зростання вартості добрив, паливно-мастильних матеріалів у варіантах збільшення доз застосування добрив визначальним показником залишається умовно чистий дохід. Порівняно до контролю у варіантах застосування добрив умовно-чистий дохід збільшувався в 1,5-2,2 рази. Рівень рентабельності за зростання витрат на вирощування та не досягнутого рівня програмованої урожайності у варіантах високих доз удобрення зменшувався майже у 2 рази до контролю, що залишається дискусійним аналітичним показником ефективності вирощування культури, зважаючи на їх післядію на наступні культури сівозміни.

За результатами досліджень для підвищення рівня економічної ефективності застосування високих доз удобрення рекомендуємо їх використання для вирощування високо репродукційного насіння сортів у насінницьких посівах за ціною його реалізації у 2-2,5 рази вищою до товарної продукції. В цьому напрямку важливим резервом, а відповідно завданням для науково дослідних установ, повинно стати завдання створення сортів гірчиці білої інтенсивного типу з біологічним потенціалом продуктивності 5-6 т/га, адаптованих до потенційної зони культивування.

В досліді вивчення строків сівби економічні показники ефективності мали такі ж тенденції у залежності від рівня урожайності та відповідно знижувались на 2-му і 3-му строках (табл. 2).

Таблиця 2

**Економічні показники ефективності вирощування гірчиці білої
за застосування строків сівби та норм висіву на 1 га (середнє 2021-2023 рр.)**

№ п/п	Показники	Строки сівби					
		А-А ₁		А-А ₂		А-А ₃	
		Норма висіву млн. сх. нас./га – фактор В					
		В-В ₁ -2,0	В-В ₂ -1,5	В-В ₁ -2,0	В-В ₂ -1,5	В-В ₁ -2,0	В-В ₂ -1,5
1	Урожай, т/га	1,93	2,05	1,73	1,80	1,58	1,64
2	Витрати на вирощування, тис. грн.	25,38	25,26	25,38	25,26	25,38	25,26
3	Собівартість 1 т, тис. грн.	13,15	12,32	14,67	14,03	16,06	15,40
4	Виручка від продукції, тис. грн.	57,90	61,50	51,90	54,00	47,40	49,20
5	Умовно чистий дохід, тис. грн.	32,52	36,24	26,52	28,74	22,02	23,94
6	Рентабельність, %	126	143	104	114	87	95

Найбільш ефективним строком сівби впродовж 2021-2023 рр. був самий ранній, що забезпечував найвищий рівень урожайності та показники економічної ефективності вирощування.

За вивчення строків сівби найбільш оптимальною нормою висіву була 1,5 млн. сх. нас. на 1 га, що забезпечувала перевищення на 0,06-0,12 т/га продуктивності у порівнянні з нормою 2,0 млн. сх. нас. на 1 га з відповідними показниками економічної ефективності вирощування. За рівнозначних показників затрат 25,4 тис. грн./га та сформованих цін на товарну продукцію 30-35 грн./кг на 2-му і 3-му строках зростала собівартість продукції на 1,7-3,1 тис. грн./т та знижувався умовно-чистий дохід на 7,5-12,3 тис. грн./т і рівень рентабельності на 29-48% у порівнянні до першого строку сівби.

Найбільш повну характеристику економічної ефективності, особливо затратного механізму досліджуваних варіантів отримано за розрахунку вартості задіяного ресурсного потенціалу та їх питому вагу в структурі і динаміці зростання загальних витрат технології вирощування особливо у досліді із застосуванням добрив, як найбільш дорогим сегментом (Рис. 2).

Аналізом кошторисної вартості і структури затрат простежується чітка тенденція, зокрема на контролі (без добрив) при вартості витрат 9,3-10,2 тис. грн./га в структурі найвищі показники займали вартість ПММ 50% і засобів захисту рослин 26%, насіння 7%, позакореневе підживлення 8%, а у варіантах за інтенсивних технологій застосування добрив на програмовану урожайність 3,0 т/га загальні затрати становили 36,2 тис. грн./га або у 4,0 рази більше до контролю і з структурою витрат ПММ – 11%; мінеральні добрива 65,5%; засоби захисту рослин 5,3%, насіння і позакореневе підживлення 1-2% на рівні стабільно запланованих 10-15% оплати праці і накладних витратах. Аналогічні тенденції зменшення чи збільшення затрат в структурі затратного механізму можна простежити у досліджуваних варіантах з вивчення строків сівби та позакореневого підживлення.

На фоні затратного механізму у потенційних технологіях вирощування затрати на насіння із зміною норми висіву чи застосування позакореневого підживлення становили 1-8% загальних технологічних затрат. Найбільшу питому вагу затрат у вартості технології займають мінеральні добрива – 50-67%; ПММ – 11-50%; пестициди – 5-26%, що важливо враховувати для визначення найбільш оптимального варіанту за розрахунками ефективності та окупності витрат.

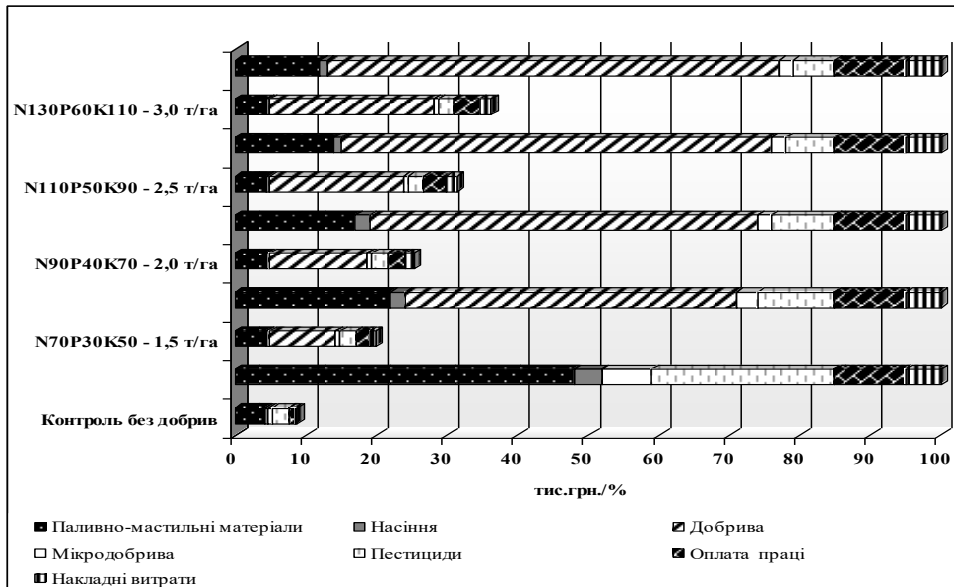


Рис. 2. Кошторисна вартість та структура затрат на вирощування гірчиці білої за застосування варіантів удобрення на 1 га (середнє 2021-2023 рр.)

Загальні економічні показники ефективності вирощування, окупності витрат на фоні досліджуваних факторів відображає більш повну картину рівня продуктивності за зміни агрокліматичних ресурсів за роками та цінової політики на ресурси і продукцію. Важливим підсумковим результатом вивчення ефективності запропонованих за роками досліджень є встановлення найбільш оптимального науково-обґрунтованого варіанту з урахуванням ризиків впливу не контрольованих факторів, ресурсно-затратного механізму і його окупності впродовж технологічного процесу вирощування гірчиці білої.

За результатами проведених досліджень встановлено, що варіанти удобрення $N_{90}P_{40}K_{70}$ і $N_{110}P_{50}K_{90}$ із застосуванням позакореневого удобрення за норми висіву 1,5 млн сх. нас./га та раннього строку сівби забезпечили реалізацію потенціалу продуктивності культури з найвищими показниками економічної ефективності технології вирощування.

Висновки

1. Агрометеорологічні умови (кількість опадів, температура повітря) в роки досліджень були різними, навіть аномальними, до середньо багаторічних показників з найбільш характерними для зони вирощування у 2021 році та критичними в окремі періоди вегетації культури впродовж 2022-2023 років, що створювало негативні передумови для формування агроценозу і рівня реалізації його продуктивності за досліджуваних факторів.

2. Показники економічної ефективності вирощування гірчиці білої за застосування доз удобрення були в прямій залежності від рівня урожайності та затрат, що становили у варіантах від 19,9 до 36,2 тис. грн./га, за собівартості продукції від 11,8 до 13,5 тис. грн./т відповідно до контролю 8,7 і 8,4 тис. грн./т. За недоотримання програмованої урожайності і істотного зростання цін на добрива встановлено

збільшення умовно-чистого доходу на 0,3-10,6 тис. грн./га та зниження у 1-2 рази рівня рентабельності з часткою впливу фактору удобрення 86-97%.

3. За сформованої густоти рослин до часу збирання найбільш оптимальною нормою висіву встановлено 1,5 млн. сх. нас. на 1 га, що забезпечувало підвищення на 0,10-0,19 т/га рівня урожайності в порівнянні до норм висіву 2,0 та 1,0 млн. сх. нас. на 1 га з часткою впливу цього фактору 2-12%.

4. Економічна ефективність вирощування за вивчення строків сівби та норм висіву, була найкращою за 1-го строку з нормою висіву 1,5 млн сх. нас./га, що забезпечувало при однакових витратах 25,3 тис. грн./га зниження собівартості на 1,7-3,1 тис. грн./т, та збільшення умовного чистого доходу на 7,5-12,3 тис. грн./га і рентабельності на 29-48% в порівнянні до 2-го і 3-го строку сівби. За роки досліджень частка впливу фактору строку сівби становив 55-84% і норми висіву 12-38%.

5. Кошторисна вартість досліджуваних варіантів технології вирощування була на рівні 8,8-36,2 тис. грн./га за застосування доз добрив зростала до контролю в 2,5-4,5 рази, а в структурі затрат вартість мінеральних добрив становила 50-70%, ПММ-11-50%; пестицидів – 5-26%, насіння – 1,0-7,0%, при стабільних 10-15% на накладні витрати і оплату праці.

6. Проведеними дослідженнями встановлено вплив елементів на формування потенціалу продуктивності та їх економічну ефективність в технології вирощування гірчиці білої з визначенням найбільш оптимального варіанту за застосування удобрення $N_{90} P_{40} K_{70}$ з позакореневим підживленням, норми висіву 1,5 млн сх. нас./га та найбільш раннього строку сівби для зони вирощування.

7. Для підвищення рівня економічної ефективності застосування високих доз удобрення рекомендуємо їх використання для вирощування високо репродукційного насіння сортів у насінницьких посівах за ціною його реалізації у 2-2,5 рази вищою до товарної продукції. В цьому напрямку важливим резервом, а відповідно завданням для науково дослідних установ, повинно стати завдання створення сортів гірчиці білої інтенсивного типу з біологічним потенціалом продуктивності 5-6 т/га, адаптованих до потенційної зони культивування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В. Еколого-технологічне обґрунтування способу основного обробітку ґрунту при вирощуванні гірчиці білої в зоні Сухого Степу. Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: Грінь Д.С. Вип. 80. 2012. С. 9-14.
2. Вплив бактеріальних препаратів на продуктивність гірчиці білої/Лис Н. М. та ін. Вісник Львівського національного аграрного Університету. Агрономія, № 17(2), 2013. С. 82-88.
3. Вплив удобрення на формування врожайності гірчиці білої / Вишнівський П. С., та ін. Зб. наук. пр. ННЦ Інститут землеробства УААН. Вип. № 1. 2010. С. 122-126.
4. Жернова Н.П. Удосконалення прийомів технології вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон. 2011. 16 с.
5. Гірчиця / Абрамик М.І. і ін. Івано-Франківськ. Симфонія форте. 2011. 32 с.
6. Жуйков О.Г. Гірчиця в Південному Степу: агрологічні аспекти і технології вирощування (наукова монографія). Херсон: Грінь Д.С. 2014. 416 с.
7. Козіна Т. В. Економічна ефективність вирощування гірчиці білої в умовах Лісостепу Західного. Агробіологія. 2014. № 2. С. 46-49.
8. Мазур В. О., Гомоній С. М., Попович Ю. В. Гірчиця: посібник. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2011. 32 с.

9. Методика випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. К. Світ. 2001. 448 с.
 10. Методика проведення експертизи сортів гірчиці білої (*Sinapis alba* L.) на відмінність, однорідність і стабільність. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України Український інститут експертизи сортів рослин. [Чинний від 2020-10-27, № 2162-20]. 169 с.
 11. Оксимець О.Л. Продуктивність гірчиці білої залежно від технологічних прийомів вирощування в Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – «Рослинництво». К. : ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2007. 12 с.
 12. Рекомендації з вирощування гірчиці в умовах Прикарпаття / Кифорук І.М. та ін. Посібник українського хлібороба. № 1. 2011. С. 216-222.
 13. Сидерати в сучасному землеробстві / Шувар І. А. та ін. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2015. 156 с.
 14. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон: Айлант. 2013. 378 с.
 15. Сучасний стан виробництва гірчиці білої та її народногосподарське значення / Случак О. М. та ін. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво-Вип. 70 (2). 2021. С. 49-59.
 16. Тараріко Ю.О. Економічна оцінка систем землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ.: Нара-Прінт. 2001. 380 с.
 17. Шахід А. Вплив норм мінеральних добрив на ріст та розвиток рослин гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України. Таврійський науковий вісник. Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. № 101. 2018. С. 141-145.
-