

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**



ЛОЗІНСЬКА АННА СЕРГІЇВНА

УДК631.559:634.723-021.465]:631.4:631.81

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД УТРИМАННЯ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ
В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.07 – плодівництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Умань – 2024

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор
Копитко Петро Григорович,
Уманський національний університет садівництва,
професор кафедри загального землеробства.


Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Лисанюк Віктор Григорович,
Національний науковий центр «Інститут
механізації та електрифікації сільського
господарства» НААН України,
головний науковий співробітник;

кандидат сільськогосподарських наук,
Ярещенко Олександр Миколайович,
Інститут садівництва НААН України,
заступник директора з наукової роботи,
старший дослідник.

Захист відбудеться «15» травня 2024 р. о 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 74.844.01 у конференц-залі адміністративного корпусу Уманського національного університету садівництва за адресою: вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20300.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Уманського національного університету садівництва за адресою: вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20300.

Автореферат розісланий «12» квітня 2024 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради  Олена ГЕРАСИМЧУК

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. В Україні сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування плодових і ягідних культур. Смородина чорна (*Ribes nigrum* L.) – одна з провідних ягідних культур як самоплідна, зимостійка і врожайна рослина. Велика потенційна продуктивність смородини чорної, швидкоплідність, придатність до високого рівня механізації створюють вигідні економічні передумови для її широкого вирощування у промислових насадженнях. Особливо вона ціниться за високий вміст аскорбінової кислоти в ягодах, який може сягати 300–340 мг/100 г. Висока і стабільна врожайність та економічна ефективність виробництва ягід смородини чорної формується за оптимальних агротехнологічних умов вирощування, які залежать від способу утримання ґрунту, удобрення, регулювання водного режиму, формування та обрізування кущів, захисту від хвороб і шкідників тощо. Одним із способів підвищення ефективності вирощування культури є застосування екологічно безпечних заходів, які посилюють процеси життєдіяльності рослин і мобілізують потенційні можливості їх плодоношення.

На основі проведеного науково-методичного аналізу встановлено, що відсутні результати досліджень комплексного впливу застосування кореневого та позакореневого мінерального живлення смородини чорної залежно від способів утримання міжрядь і прикущових смуг. Наукове обґрунтування і практична реалізація поставлених завдань сприятиме підвищенню продуктивності смородини чорної.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертації пов'язана з науково-дослідною роботою, що виконувалась упродовж 2007–2009 рр., згідно програми наукових досліджень Уманського національного університету садівництва за напрямом «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» за завданням «Визначити адаптивні реакції нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур на природну та ефективну родючість ґрунтів і удобрення» (№ ДР 0101U004495), де авторка була безпосереднім виконавцем досліджень.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – підвищити продуктивність насаджень смородини чорної застосуванням агротехнологічних заходів: утримання ґрунту в міжряддях і прикущових смугах в поєднанні з удобренням основними макроелементами та підживленням препаратом на органічній основі Ріверм.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- визначити вміст основних елементів живлення у ґрунті під насадженнями смородини чорної;
- встановити вміст азоту, фосфору та калію в рослинах смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів;
- оцінити параметри розростання кореневої системи смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів;
- дослідити формування плодових утворень смородини чорної залежно від

утримання ґрунту та удобрення;

- визначити фотосинтетичні показники рослин смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів;

- дослідити формування врожайності ягід смородини чорної та елементів її структури залежно від утримання міжрядь, прикущових смуг і застосування добрив;

- встановити економічну ефективність застосування досліджених агротехнологічних заходів.

Об'єкт дослідження – насадження смородини чорної (сорт Сюїта кївська) на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому з різним утриманням ґрунту в міжряддях і прикущових смугах із удобренням та позакореневим підживленням препаратом Ріверм.

Предмет дослідження – ріст і формування кущів, органів плодоношення й урожаю за різного живлення рослин смородини чорної залежно від утримання ґрунту та удобрення й позакореневого підживлення.

Методи досліджень. Для реалізації визначених завдань дослідження використано комплекс загальноприйнятих і спеціальних методів, спрямованих на отримання об'єктивних і вірогідних результатів: польові (визначення параметрів показників росту рослин і врожайності ягід), лабораторні (визначення нітрифікаційної здатності ґрунту, рухомих сполук фосфору та форм калію, вологості, вмісту мінеральних макроелементів живлення у рослинах, хлорофілу, аскорбінової кислоти, цукрів, кислот), аналітичні (аналіз процесу формування продуктивності смородини чорної залежно від досліджуваних заходів і взаємозв'язків між ними), інформаційні (огляд досліджуваних заходів у науковій літературі, оброблення і поширення наукової інформації), статистичні (дисперсійний аналіз для визначення достовірності отриманих результатів досліджень, кореляційний і регресійний аналіз), а також економічний. Хімічні та фізико-хімічні аналізи проводили стандартизованими і загальноприйнятими методами з використанням сертифікованих приладів та обладнання в атестованій лабораторії масових аналізів УНУС (№ РЯ0078/21 від 02.11.2021 р.).

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні науково-прикладних завдань та виявленні загальних закономірностей формування продуктивності смородини чорної (сорт Сюїта кївська) залежно від утримання міжрядь, прикущових смуг і застосування удобрення та підживлення за вирощування на чорноземі опідзоленому в Правобережному Лісостепу України.

Уперше:

- встановлено вміст азоту, фосфору та калію в рослинах (ягоди, листки, пагони) смородини чорної залежно від утримання міжрядь, прикущових смуг і застосування добрив;

- встановлено параметри розвитку кореневої системи і плодових утворень смородини чорної залежно від утримання міжрядь, прикущових смуг і застосування добрив; найглибше залягання кореневої системи смородини чорної та шар її розміщення встановлено за утримання ґрунту в міжряддях під чистим паром, а в прикущових смугах – за мульчування соломою і плівкою із

застосуванням $N_{60}P_{90}K_{90} + \text{Ріверм } 3 \%$ і $N_{60}P_{90}K_{90} + \text{Ріверм } 5 \%$;

– визначено формування окремих елементів структури урожаю смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів;

– встановлено, що з поліпшенням умов її вирощування найбільше зростають показники кількості китиць і ягід на кущі та маса ягоди;

– оцінено формування врожаю та якості ягід смородини чорної залежно від утримання міжрядь, прикущових смуг і застосування добрив; доведено, що найбільша врожайність (13,06–13,44 т/га) формується за утримання міжрядь під чистим паром, прикущових смуг – мульчуванням плівкою або соломою із застосуванням $N_{60}P_{90}K_{90} + \text{Ріверм } 3 \%$ позакоренево; вміст аскорбінової кислоти в ягодах за такого вирощування становить 174–177 мг/100 г, цукрів – 8,0–8,2 %, кислот – 2,33–2,39 %.

Удосконалено:

– агротехнологічні заходи з утримання міжрядь, прикущових смуг, кореневого і позакореневого застосування добрив, що дозволяє отримати високу врожайність і якість ягід смородини чорної.

Дістало подальшого розвитку:

– теоретичне обґрунтування і практичне застосування агротехнологічних заходів для формування високої продуктивності смородини чорної.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробленні рекомендацій щодо оптимальних заходів, які застосовуються при вирощуванні смородини чорної (сорт Сюїта кийська) в умовах Правобережного Лісостепу України. Економічно підтверджено, що для отримання високого врожаю ягід смородини чорної необхідно застосовувати науково-обґрунтовані агротехнологічні заходи з утримання міжрядь під чистим паром, прикущові смуги мульчувати плівкою або соломою та застосовувати удобрення $N_{60}P_{90}K_{90} + \text{Ріверм } 3 \%$ позакоренево.

Основні результати досліджень впроваджено в технологічний процес у ТОВ «Берестівець» Уманського району Черкаської обл. (акт від 15.02.2024), ПОП «Соколівка» Жашківського району Черкаської обл. (акт від 15.02.2024), а також використовуються в навчальному процесі Уманського національного університету садівництва (акт від 11.04.2023).

Особистий внесок здобувача. Наукові положення, що виносяться на захист кандидатської дисертації, отримано в процесі науково-дослідницької роботи здобувачки. Її особистий внесок полягає у формуванні мети і завдань досліджень, розробленні структурно-логічної схеми, узагальненні відомостей з наукової літератури, виконанні польових і лабораторних досліджень, аналізі та статистичній обробці отриманих результатів, розрахунках економічної ефективності, підготуванні матеріалів до опублікування, а також у формуванні висновків і пропозицій виробництву та їхньому впровадженні. Публікації за темою дисертації підготовлено одноосібно та в співавторстві, де здобувачці належить фактичний матеріал і основний творчий доробок. Внесок здобувача в публікаціях складає 85–100 %.

Апробація результатів дисертації. Основні результати виконаних досліджень доповідались і обговорювались на наукових конференціях науково-

педагогічних працівників Уманського НУС (Умань, 2012–2015), Міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Дніпро, 2016), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі» (Дніпро, 2016), Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН «Новітні агротехнології: теорія та практика» (Київ, 2017), Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (Київ, 2017), Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (Київ, 2017), Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції, присвяченій Міжнародному Дню агрохіміка «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах», (Львів, 2017), The XI-th International scientific and practical conference «Theoretical foundations of modern science and practice» (Melbourne, Australia, 2020).

Публікації. Основні положення дисертації викладено в 17 наукових працях, із них: сім статей, з яких шість публікацій входять до міжнародних наукометричних баз, одна – в наукометричну базу Scopus; 10 тез доповідей.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 190 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі 125 – основного тексту, що включає анотацію, вступ, сім розділів, висновки, рекомендації виробництву. Містить 33 таблиці, 14 рисунків і 22 додатки (таблиці, рисунки, відомості про апробацію результатів дисертації). Список використаних джерел літератури включає 184 найменування, з яких 78 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ПРОДУКТИВНІСТЬ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ (огляд літератури)

Проаналізовано вплив утримання ґрунту в міжряддях і прикущових смугах, а також застосування добрив на формування продуктивності смородини чорної.

Смородина чорна є однією з найпоширеніших ягідних культур в Україні. Це зумовлено високою потенціальною врожайністю ягід та реакцією на агротехнологічні заходи. Крім цього, ягоди характеризуються унікальними лікувально-профілактичними властивостями за високого вмісту аскорбінової кислоти.

Продуктивність насаджень смородини чорної висока, проте рівень її реалізації недостатній. Відомо, що для підвищення врожайності ягід необхідно оптимізувати агротехнологію, визначальними елементами, якої є сорт, удобрення, формування куща, зрошення та утримання ґрунту в насадженнях.

В умовах Правобережного Лісостепу України для смородини чорної

недостатньо вивчено вплив систем утримання ґрунту в міжряддях і прикущових смугах, а також внесення мінеральних добрив і застосування позакореневого підживлення на основні показники росту рослин і формування величини врожаю та якості ягід.

УМОВИ, ПРОГРАМА, СХЕМА, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконували у Правобережному Лісостепу України впродовж 2007–2009 рр. у польових умовах навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва. Насадження смородини чорної вирощували з 2002 р.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Ґрунти цієї різновидності займають біля 16 % загальної площі Лісостепу України і найбільше поширені в Правобережній його частині. Вони характеризуються відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу по профілю, вилуженістю його від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним накопиченням елементів живлення у гумусовому горизонті. Вміст гумусу в орному шарі 3,5–5,0 %, ступінь насиченості основами в межах 78–85 %, реакція ґрунтового розчину слабкокисло близька до нейтральної ($\text{pH}_{\text{сол}}$ 6,0–6,5), гідролітична кислотність – 1,9–3,3 смоль/кг ґрунту.

Особливістю погодніх умов 2007 р. було підвищення температури повітря, мала кількість опадів та повітряно-ґрунтова посуха, яка тривала з травня до кінця літа. Так, за період квітень – липень випало лише 80,1 мм опадів, що в 3,5 рази менше порівняно з середньобогаторічним показником.

Погодні умови 2008 р. виявились сприятливіші для росту і розвитку рослин смородини чорної, хоча впродовж вегетаційного періоду випало 184,1 мм опадів, що в 1,5 рази менше порівняно з середньобогаторічною сумою.

Погодні умови 2009 р. характеризувались нерівномірним розподілом опадів за вегетацію смородини чорної та повільним наростанням тепла на початку вегетації. Квітень був сухим і теплим, вологи у метровому шарі ґрунту було достатньо. Загалом погодні умови сприяли отриманню високого врожаю смородини чорної, проте за квітень – липень випало 173,6 мм опадів, що в 1,6 рази менше порівняно з середньобогаторічним показником.

Проте дефіцит вологи був відсутній, тому що в насадженнях смородини чорної використовували крапельне зрошення.

Схема досліду включала варіанти з утриманням ґрунту в міжряддях під чистим паром і залуженням, утримання прикущових смуг під чистим паром, мульчуванням соломною та плівкою і позакореневе підживлення рідким суспендованим органічним добривом Ріверм у концентраціях 1, 3 і 5 % у період бутонізації – початок цвітіння на фоні повного мінерального добрива в нормі $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$. Схема розміщення кущів смородини чорної 3×0,5 м (6700 шт/га), повторність досліду триразова (табл. 1).

Для мульчування використовували чорну поліетиленову плівку та

подрібнену соломку пшениці озимої. Мульчування поверхні ґрунту в прикущових смугах шириною 1 м (по 50 см з обох боків кущів) проводили щорічно навесні, товщина шару солом'яної мульчі – 12–15 см.

Таблиця 1

Схема дослідів

Утримання ґрунту в міжрядді (фактор А)	Утримання ґрунту в прикущових смугах (фактор В)	Удобрення (фактор С)
Чистий пар	чистий пар	Без добрив (контроль)
		$N_{60}P_{90}K_{90}$ – (фон)
		Фон + Ріверм 1 %
		Фон + Ріверм 3 %
		Фон + Ріверм 5 %
	мульчування соломкою	Без добрив (контроль)
		$N_{60}P_{90}K_{90}$ – (фон)
		Фон + Ріверм 1 %
		Фон + Ріверм 3 %
		Фон + Ріверм 5 %
	мульчування плівкою	Без добрив (контроль)
		$N_{60}P_{90}K_{90}$ – (фон)
Фон + Ріверм 1 %		
Фон + Ріверм 3 %		
Фон + Ріверм 5 %		
Залуження	чистий пар	Без добрив (контроль)
		$N_{60}P_{90}K_{90}$ – (фон)
		Фон + Ріверм 1 %
		Фон + Ріверм 3 %
		Фон + Ріверм 5 %
	мульчування соломкою	Без добрив (контроль)
		$N_{60}P_{90}K_{90}$ – (фон)
		Фон + Ріверм 1 %
		Фон + Ріверм 3 %
		Фон + Ріверм 5 %
	мульчування плівкою	Без добрив (контроль)
		$N_{60}P_{90}K_{90}$ – (фон)
Фон + Ріверм 1 %		
Фон + Ріверм 3 %		
Фон + Ріверм 5 %		

Дослідження включали визначення вмісту основних елементів живлення в ґрунті та рослинах, формування показників росту рослин смородини чорної, формування врожайності та якості ягід залежно від агротехнологічних заходів (рис. 1).



Рис. 1 Блок схема проведення дослідження

Для залуження міжрядь висівали суміш багаторічних злакових трав – вівсяниці лучної (сорт Фіола) та райграсу пасовищного (сорт Полтавський 521) шириною 3 м. Траву скошували упродовж вегетації при досягненні висоти 15–20 см.

Агротехнологія смородини чорної сорту Сюїта київська загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України з досліджуваними її заходами. У досліді застосовували аміачну селітру (34 % N), суперфосфат гранульований (19,5 % P₂O₅) та калію сульфат (50 % K₂O). Фосфорні та калійні добрива вносили у прикущові смуги восени, азотні – в період відновлення весняної вегетації.

Сорт Сюїта київська (у період проведення досліджень був у реєстрі сортів) – смородина чорна середньостиглого строку досягання. Кущ середніх розмірів, слабкорозкидистий. Середня маса ягоди 2 г, особливо великі можуть

досягати до 3,5 г. Шкірка еластична, чорна і блискуча. Ягоди довгастої форми, мають приємний, духмяний аромат і кисло-солодкий смак. Плоди досягають майже одночасно, що дозволяє рослині давати високі і стабільні врожаї.

Характеристика препарату Ріверм (у період проведення досліджень був у реєстрі препаратів). Універсальне добриво для всіх груп сільськогосподарських культур (польові, плодові, овочеві, ягідні культури і квіти). Містить $N_{10}P_1K_{1,5}$ + кальцій, магній, залізо, манган, мідь, цинк, нікель, свинець, кадмій, кобальт і живі мікроорганізми (азотфіксувальні бактерії), рН 7,0–7,4. Форма препарату – водний розчин. Хімічна група – водорозчинне добриво.

Препарат Ріверм поліпшує біологічні властивості коренеутворення, підвищує стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього природного середовища, продуктивність і якість продукції. Препарат екологічно безпечний для рослин, тварин і людини. Не потребує особливих заходів безпеки під час роботи.

Механізм дії. Препарат зв'язує молекули води і не дозволяє їм миттєво відриватися від поверхні листка. Порівняно швидко (через 20 хв) після обприскування діючі речовини препарату проникають у клітини рослин і досягають кореневої системи.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих стандартизованих методик, використовуючи польовий, лабораторний та математичний методи.

Площа дослідної ділянки становила 9 м² (3,0 м×0,5 м×6 шт.), включала 6 шт. облікових кущів смородини чорної, повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне. По краю досліду було висаджено два захисних ряди кущів, а в середині, між повтореннями – один ряд.

Відбирали і готували зразки ґрунту до аналізу (ДСТУ 4287:2007 і ДСТУ ISO 11464:2007) у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–40 і 40–60 см у фазу бутонізації. В них визначали нітрифікаційну здатність за методом Кравкова з 14-добовим компостуванням в термостаті, а вміст рухомих сполук фосфору та форм калію (ДСТУ 4405:2005).

Вміст азоту, фосфору та калію в листках, пагонах і ягодах смородини чорної визначали методом мокрого озолення (МВВ 31-497058-019-2005). Вміст загальної води у листках визначали термогравіметричним методом (ДСТУ ISO 11465–2001).

Розкопування кореневої системи, визначення плодкових утворень, параметрів куща та елементів структури урожаю смородини чорної визначали методом відмивання коріння з ґрунтового моноліту під струменем води відповідно до загальноприйнятих методів (Єщенко В. О та ін., 2005).

Площу листової поверхні визначали методом висічок. Вміст зелених пігментів (хлорофіл а + b) в листках смородини чорної визначали за методикою Грицаєнко З. М. та ін., 2003. Коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації визначали за формулою М. К. Каюмова:

$$У_6 = \frac{R \times 10^9 \times K}{10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2},$$

де, $У_6$ – біологічна врожайність, ц/га абсолютно сухої речовини;

$R \cdot 10^9$ – кількість фотосинтетично активної радіації, яка надходить за вегетаційний період культури, млрд ккал/га;

K – коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації, %;

$4 \cdot 10^3$ – кількість енергії, яка утворюється під час спалювання 1 кг сухої речовини, ккал/кг.

Збирання врожаю ягід смородини чорної проводили вручну з кожного облікового куща. Для оцінювання якості в ягодах смородини чорної визначали вміст титрованих кислот за ДСТУ 4957:2008, аскорбінової кислоти – йодометричним методом за ДСТУ ISO 6557–2:2014, загальний вміст цукрів за ДСТУ 4954:2008.

Економічну ефективність досліджуваних агротехнологічних заходів розраховували за технологічними картами та відповідними рекомендаціями на основі цін, що склалися на ринку восени 2023 року.

Математичну обробку даних досліджень проводили методами дисперсійного аналізу трифакторного польового дослідження, кореляційного і регресійного аналізів. Оброблення даних здійснювали за використання спеціалізованого програмного забезпечення Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, USA).

Для оцінки тісноти кореляційного зв'язку між показниками, що вивчалися, використовували шкалу R. E. Chaddock, яка за величини коефіцієнта кореляції 0,10–0,30 – слабка, 0,30–0,50 – помірна, 0,50–0,70 – істотна, 0,70–0,90 – висока, 0,90–0,99 – дуже висока.

ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ НА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Загальні запаси вологи у шарі ґрунту 0–60 см істотно не змінювались від системи утримання міжрядь у насадженнях і застосування добрив, проте істотно змінювались від утримання прикущових смуг смородини чорної. Так, за утримання їх під чистим паром запаси вологи становили 121–123 мм у середньому за три роки досліджень. Застосування мульчування соломкою сприяло більшим запасам вологи, які становили 130–131 мм у шарі 0–60 см або більше на 7 %. Найбільше сприяло збереженню вологи у ґрунті застосування плівки – 141–142 мм або більше на 15 %. Встановлено, що системи утримання міжрядь і прикущових смуг істотно не впливають на реакцію ґрунтового середовища. Реакція ґрунтового середовища під насадженнями смородини чорної близька до нейтральної в усіх варіантах дослідження.

Найбільше на нітрифікаційну здатність ґрунту впливало застосування добрив. Так, на фоні утримання міжрядь під чистим паром нітрифікаційна здатність ґрунту збільшувалась від 8,1–8,6 у контрольному варіанті до 18,0–19,8 мг/кг $N-NO_3$ за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ або в 2,2–2,3 рази. За умови утримання міжрядь смородини чорної під залуженням нітрифікаційна здатність ґрунту на 26–32 % зменшувалась порівняно з чистим паром.

Застосування добрив найбільше впливало на вміст рухомих сполук фосфору та форм калію в ґрунті. Найвищий їх вміст у шарі ґрунту 0–10 см, а

застосування $N_{60}P_{90}K_{90}$ підвищувало вміст рухомих сполук фосфору від 74–75 до 91–92 мг/кг ґрунту або на 21–24 %. У шарі ґрунту 10–20 см вміст рухомих сполук фосфору зростав на 6–9 % порівняно з варіантом без добрив. Залуження міжрядь смородини чорної зумовлювало формування на 5–8 % нижчого вмісту рухомих сполук фосфору порівняно з чистим паром. При застосуванні мінеральних добрив цей показник зростав порівняно з ділянками без добрив у шарах ґрунту 0–10 і 10–20 см відповідно на 18 і 6 мг/кг ґрунту.

ВМІСТ ВОДИ, АЗОТУ, ФОСФОРУ, КАЛІЮ І ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

Вміст води у листках смородини чорної в контрольному варіанті (без удобрення) змінювався від 57,9 до 58,8 % залежно від утримання прикущових смуг. Застосування $N_{60}P_{90}K_{90}$ сприяло підвищенню вмісту води у листках до 60,0–61,8 %. За позакореневого підживлення препаратом Ріверм на фоні удобрення істотно підвищувався вміст води у листках до 62,8–66,2 % або на 5–7 % порівняно з варіантом без добрив. Подібну тенденцію встановлено за вирощування смородини чорної на фоні залуження, де в цілому спостерігалась тенденція до зниження обводненості листків.

Вміст основних елементів живлення в рослинах істотно змінювався залежно від утримання ґрунту в міжряддях і удобрення. Найменше на їх вміст впливало утримання ґрунту в прикущових смугах. Застосування позакореневого підживлення препаратом Ріверм 3 і 5 % істотно не впливало на вміст азоту, фосфору та калію в рослинах. За утримання міжрядь під чистим паром без удобрення, вміст азоту в ягодах коливався в межах 1,19–1,21 %, в листках – 2,05–2,11 і в пагонах – 1,92–1,95 % залежно від утримання прикущових смуг. У варіанті застосування $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм його вміст становив відповідно 1,28–1,30 %, 2,30–2,32, 2,04–2,06 %. За утримання ґрунту в міжрядді під залуженням вміст азоту в рослинах смородини чорної був істотно нижчий порівняно з чистим паром.

За утримання міжрядь під чистим паром у варіанті без добрив, вміст фосфору в ягодах становив 0,47–0,48 %, листках – 0,20–0,21, пагонах – 0,12–0,13 % залежно від утримання прикущових смуг. У варіанті застосування $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм його вміст становив відповідно 0,51–0,52 %, 0,29–0,31, 0,15–0,16 %. За утримання ґрунту в міжрядді під залуженням вміст фосфору в рослинах смородини чорної нижчий на 4–12 % порівняно з чистим паром.

За умови утримання міжрядь під чистим паром у варіанті без добрив вміст калію в ягодах становив 1,47–1,49 %, листках – 1,30–1,33, пагонах – 1,07–1,09 % залежно від утримання прикущових смуг. У варіанті застосування $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 1 % його вміст становив відповідно 1,51–1,54 %, 1,41–1,48, 1,20–1,24 %. За утримання ґрунту в міжрядді під залуженням вміст калію в рослинах смородини чорної нижчий на 2–3 % порівняно з чистим паром.

Вміст хлорофілу та його маса в листках смородини чорної істотно залежала від агротехнологічних заходів. Виявлено найбільший вплив на вміст

хлорофілу в листках утримання ґрунту в міжряддях і застосування добрив у комплексі з підживленням препаратом Ріверм. Вміст хлорофілу змінювався від 0,61 до 0,77 % залежно від утримання прикущових смуг і удобрення на фоні утримання міжрядь під чистим паром. За вирощування смородини чорної на фоні залуження цей показник складав 0,60–0,70 %. Маса хлорофілу збільшувалась від 11,1–14,2 кг/га у варіанті без добрив до 16,7–17,2 кг/га у варіанті $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % за утримання міжрядь під чистим паром. Вирощування рослин смородини чорної під залуженням міжрядь збільшувало його відповідно з 7,6–8,9 до 12,1–13,0 кг/га залежно від утримання прикущових смуг.

РІСТ РОСЛИН СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

Статистично підтверджено, що вищий показник маси кореневої системи формувався за утримання міжрядь смородини чорної під чистим паром, застосування $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % і мульчування прикущових смуг соломною (рис. 2). За утримання міжрядь під чистим паром маса кореневої системи смородини чорної збільшувалась від 1,25–1,74 кг у контрольному варіанті (без удобрення) до 4,72–6,00 кг за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % або в 3,4–3,8 рази залежно від утримання прикущових смуг. За утримання міжрядь під залуженням маса кореневої системи збільшувалась відповідно від 0,75–0,89 в контролі до 2,94–3,00 кг у варіанті з удобренням та підживленням або в 3,4–3,9 рази. Маса кореневої системи смородини чорної під залуженням була менша порівняно з утриманням міжрядь під чистим паром в 1,7–2,0 рази на ділянках без добрив і в 1,6–2,0 рази за внесення добрив.

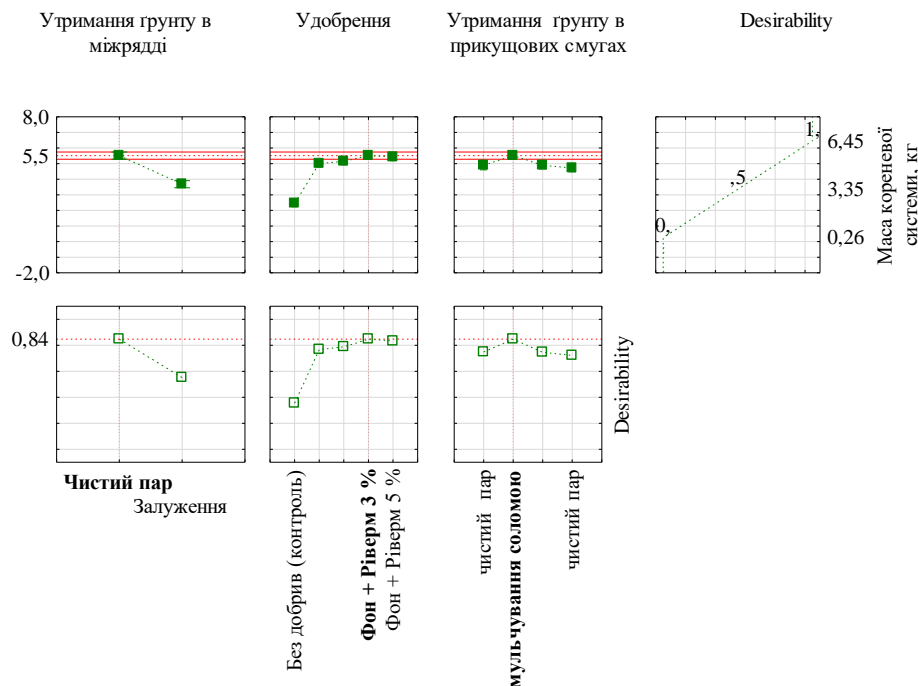


Рис. 2 Формування кореневої системи смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів

Найбільший приріст пагонів смородини чорної забезпечувало мульчування прикущових смуг соломомою на фоні повного мінерального удобрення з позакореневим підживленням препаратом Ріверм 3 % за утримання міжрядь під чистим паром (рис. 3).

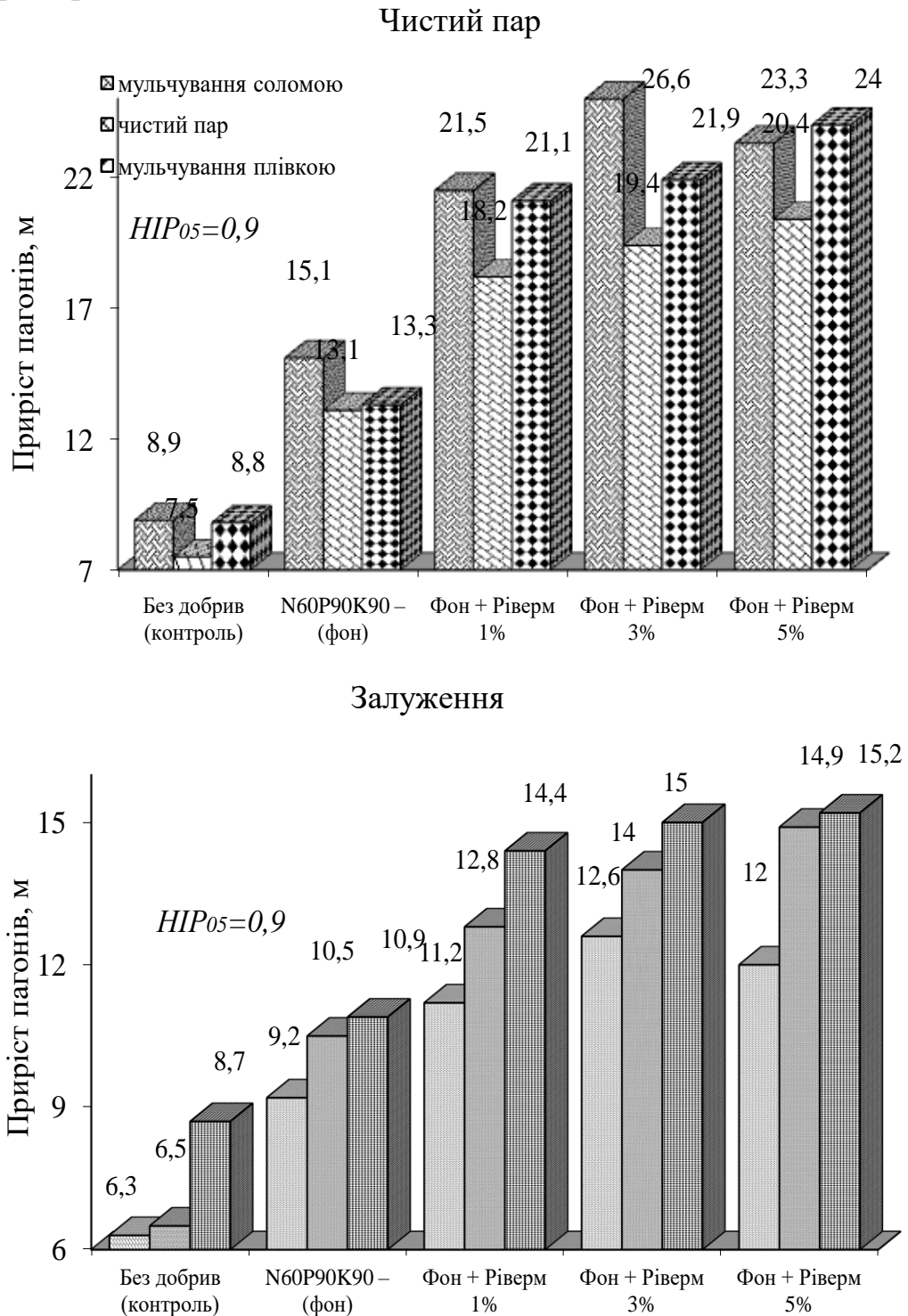
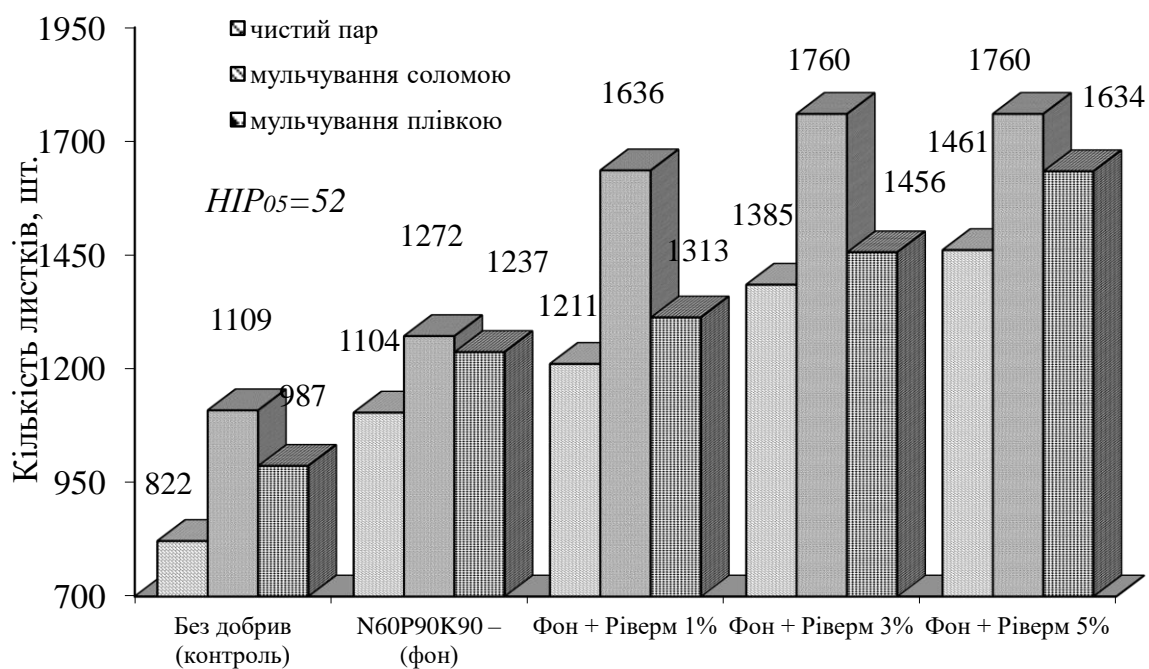


Рис. 3 Приріст пагонів смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів (2007–2009 рр.), м

Кількість листків на одному куці смородини чорної, площа одного листка та площа листкової поверхні істотно змінювалась залежно від

агротехнологічних заходів та погодних умов (рис. 4). Рослини смородини чорної можуть формувати площу листкової поверхні від 10,4 до 50,2 тис м²/га залежно від агротехнології вирощування. Найбільшу площу листкової поверхні (50,2 тис. м²/га) забезпечували варіанти з утриманням міжрядь під чистим паром за фонового удобрення (N₆₀P₉₀K₉₀) і підживлення препаратом Ріверм 3 %.

Чистий пар



Залуження

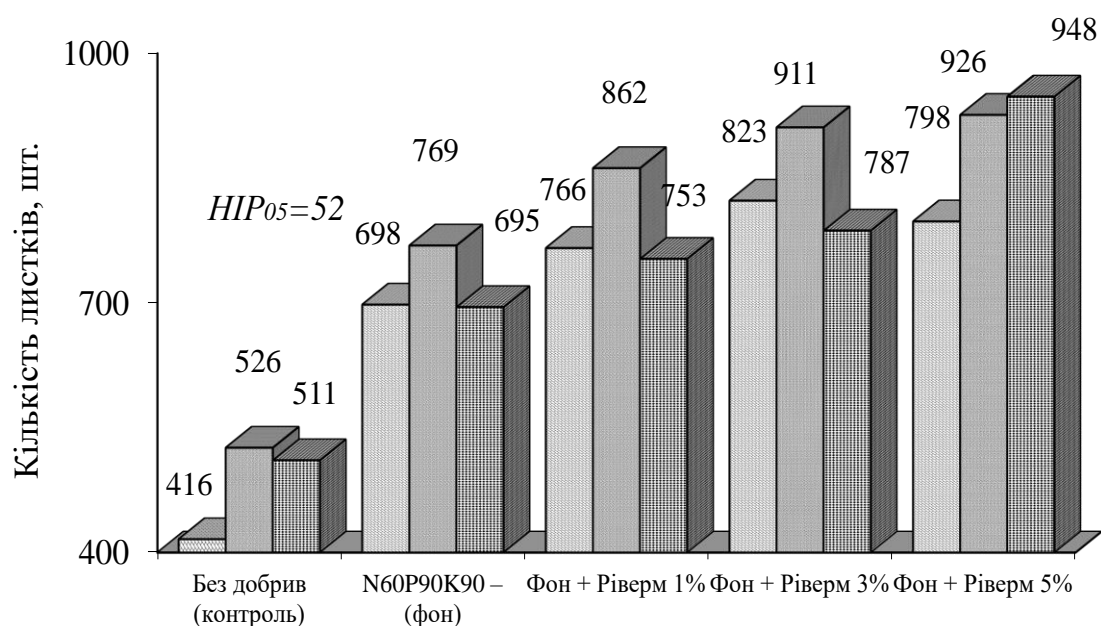


Рис. 4 Кількість листків на одному куші смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів (2007–2009 рр.), шт./кущ

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЯГІД СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

Встановлено, що за кількістю китиць на одному кущі смородини чорної, найефективніше утримувати міжряддя під чистим паром і мульчувати прикущові смуги плівкою або соломною із застосуванням препарату Ріверм. За такого способу вирощування кількість китиць на одному кущі смородини чорної варіювали від 456 до 604 шт. залежно від концентрації робочого розчину препарату Ріверм.

Маса ягоди смородини чорної змінювалась від 1,42 г у контрольному варіанті без удобрення до 1,81 г за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 %. Найбільші ягоди формувались за утримання ґрунту в міжрядді під чистим паром, при цьому їх маса істотно збільшувалась від внесення добрив. За удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ і підживлення препаратом Ріверм 1–3 % маса ягід збільшувалась на 11–17 % за мульчування соломною і плівкою порівняно з чистим паром. На фоні залуження маса ягід смородини чорної істотно менша і знаходилась в межах 1,39–1,60 г. За внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ маса ягоди збільшувалась на 5–7 %, позакореневої обробки препаратом Ріверм – на 9–11 % за мульчування соломною і плівкою.

Найбільша кількість ягід смородини чорної формувалась у варіанті з удобренням за утримання міжряддь під чистим паром. При цьому істотне збільшення було у варіанті $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % – 980 шт. за утримання ґрунту в прикущових смугах під чистим паром, 1232 – за мульчування соломною і 1324 шт. – за мульчування плівкою або в 1,6–1,9 рази більше порівняно з контролем. Підвищення концентрації позакореневого препарату Ріверм до 5 % не збільшувало кількості ягід на кущах смородини чорної.

За роки досліджень урожайність ягід у контрольному варіанті (без удобрення) становила 4,12 т/га за чистого пару в міжряддях і прикущових смугах (табл. 2). Мульчування соломною забезпечувало збільшення врожайності ягід на 29 %, а мульчування плівкою – на 28 %. Застосування мінеральних добрив із позакореневим підживленням препаратом Ріверм істотно збільшувало врожайність ягід: найбільша за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 %, де цей показник зростав до 9,27 т/га за утримання прикущових смуг під чистим паром, до 13,44 т/га – за мульчування їх соломною і до 13,06 т/га – за мульчування плівкою. Урожайність ягід смородини чорної за утримання міжряддя під залуженням на 13–35 % менша порівняно з її величиною на фоні чистого пару.

Дослідженнями доведено, що для формування врожаю смородини чорної важливе значення відіграє утримання ґрунту в міжряддях і мульчування ґрунту в прикущових смугах.

Утримання міжряддь під чистим паром забезпечувало вищу ефективність порівняно із залуженням. Це зумовлено відсутністю конкурентного впливу трав'янистої рослинності з основною культурою. Тому в дослідженнях утримання міжряддь під чистим паром було ефективнішим порівняно із залуженням.

Урожайність ягід смородини чорної залежно від агротехнологічних заходів, т/га

Утримання ґрунту в міжрядді (фактор А)	Утримання ґрунту в прикущових смугах (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Рік дослідження			Середнє за три роки
			2007	2008	2009	
Чистий пар	чистий пар	Без добрив (контроль)	4,24	3,71	4,41	4,12
		N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – (фон)	5,70	6,18	6,85	6,24
		Фон + Ріверм 1 %	6,00	7,89	8,59	7,49
		Фон + Ріверм 3 %	6,80	10,16	10,84	9,27
		Фон + Ріверм 5 %	6,27	9,71	10,39	8,79
	мульчування соломною	Без добрив (контроль)	5,18	5,04	5,70	5,31
		N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – (фон)	7,60	10,02	10,69	9,44
		Фон + Ріверм 1 %	10,40	12,38	13,07	11,95
		Фон + Ріверм 3 %	11,33	14,16	14,83	13,44
		Фон + Ріверм 5 %	11,73	13,71	14,40	13,28
	мульчування плівкою	Без добрив (контроль)	5,43	4,84	5,52	5,26
		N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – (фон)	7,47	9,78	10,47	9,24
		Фон + Ріверм 1 %	7,07	11,13	11,82	10,01
		Фон + Ріверм 3 %	11,87	13,31	13,99	13,06
		Фон + Ріверм 5 %	8,93	13,09	13,77	11,93
Залуження	чистий пар	Без добрив (контроль)	3,31	3,24	3,92	3,49
		N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – (фон)	4,80	4,93	5,62	5,12
		Фон + Ріверм 1 %	5,07	5,18	5,88	5,38
		Фон + Ріверм 3 %	5,73	5,84	6,54	6,04
		Фон + Ріверм 5 %	5,60	6,09	6,78	6,16
	мульчування соломною	Без добрив (контроль)	4,20	4,22	4,89	4,44
		N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – (фон)	5,60	6,09	6,77	6,15
		Фон + Ріверм 1 %	8,53	8,49	9,16	8,73
		Фон + Ріверм 3 %	9,60	10,89	11,57	10,69
		Фон + Ріверм 5 %	6,53	9,64	10,33	8,83
	мульчування плівкою	Без добрив (контроль)	4,29	3,93	4,61	4,28
		N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – (фон)	5,87	6,11	6,78	6,25
		Фон + Ріверм 1 %	9,47	9,87	10,55	9,96
		Фон + Ріверм 3 %	11,47	11,04	11,73	11,41
		Фон + Ріверм 5 %	8,40	10,89	11,59	10,29
NIP ₀₅ за факторами		A	0,13	0,14	0,15	–
		B	0,12	0,13	0,13	–
		C	0,11	0,12	0,12	–
		ABC	0,37	0,41	0,42	–

Мульчування ґрунту в прикущових смугах солом'яною або плівкою було ефективнішим порівняно з чистим паром, оскільки забезпечувало зменшення забур'яненості насаджень, випаровування вологи з ґрунтової поверхні, стабілізацію та поліпшення температурного режиму в кореневмісному шарі ґрунту, послаблення вимивання з нього елементів живлення, збереження ґрунтової структури та активізацію життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів.

Статистично підтверджено, що за врожайністю, вмістом аскорбінової кислоти і загальних вмістом цукрів найкраще утримувати міжряддя смородини чорної під чистим паром, прикущові смуги мульчувати солом'яною або плівкою і застосовувати удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % у позакореневе підживлення (рис. 5).

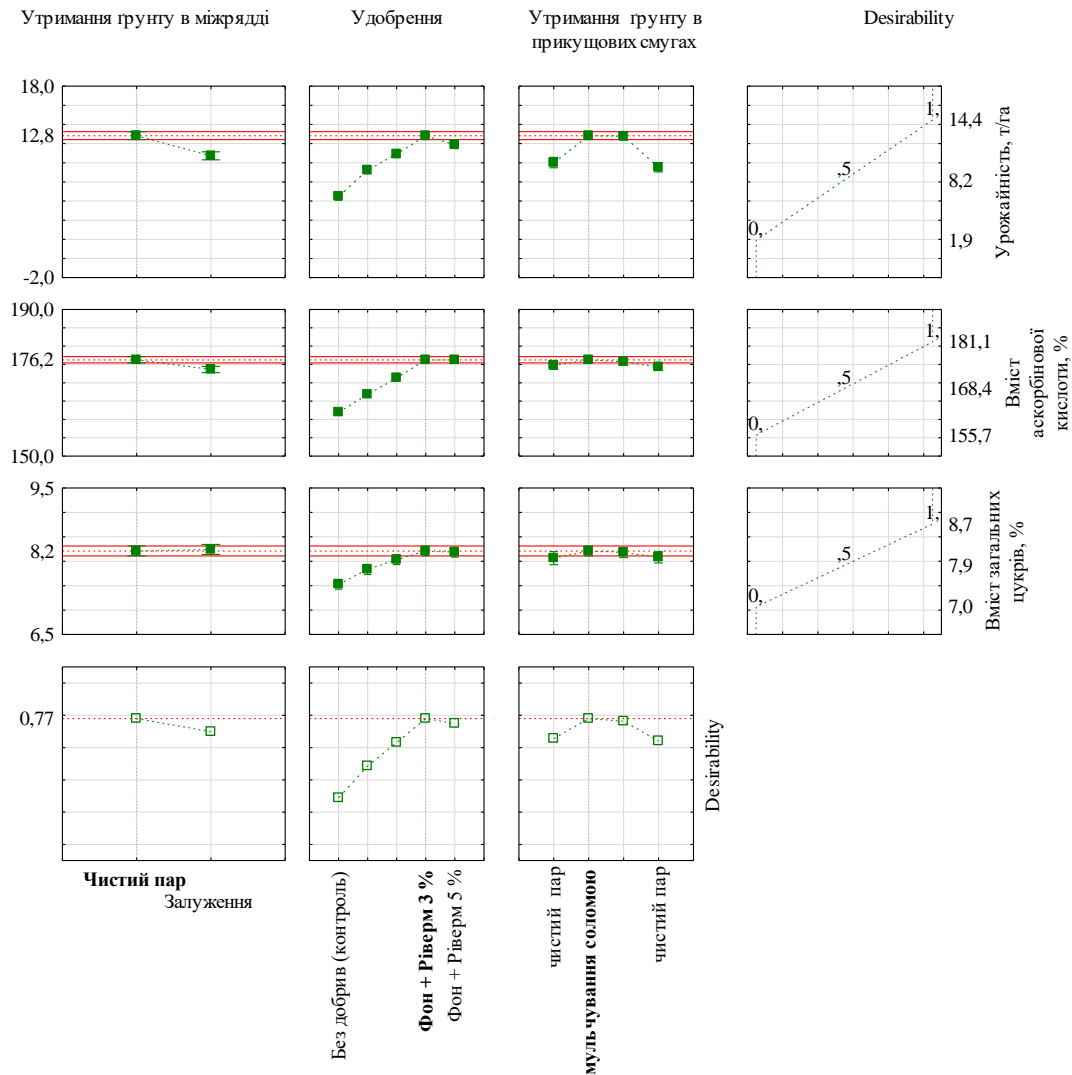


Рис. 5 Ефективність агротехнологічних заходів вирощування смородини чорної за показниками врожайності, вмісту аскорбінової кислоти і загальних вміст цукрів в ягодах

Як удобрення, так і позакореневе підживлення сприяло підвищенню ефективності мульчування. Крім того, при застосуванні цих заходів знижувався негативний вплив залуження на формування продуктивності смородини чорної.

Удобрення кущів смородини чорної на фоні утримання міжрядь під чистим паром збільшувало врожайність порівняно з контролем. Істотно більшу

врожайність порівняно з іншими варіантами отримано за мульчування прикущових смуг соломою в поєднанні з $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % – 14,16 т/га. Утримання міжрядь під залуженням, мульчування прикущових смуг соломою та плівкою сприяло підвищенню урожайності порівняно з утриманням їх під чистим паром. У варіантах з удобренням кущів смородини чорної урожайність була істотно вищою, ніж у варіанті без удобрення, зокрема у варіанті з мульчуванням прикущових смуг плівкою в поєднанні з удобренням $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % – 11,47 т/га.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ У НАСАДЖЕННЯХ СМОРОДИНИ

Результати обрахунків економічної ефективності свідчать, що найменшими були витрати за вирощування смородини чорної з утриманням міжрядь під залуженням і прикущових смуг під чистим паром – 16,5–18,2 тис. грн/га. Застосування плівки як матеріалу для мульчування виявилось найдорожчим – 22,1–25,2 тис. грн/га. У варіанті $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 5 % витрати зростали у 3,4–4,1 рази за утримання міжрядь під чистим паром і в 2,9–4,1 рази на фоні залуження залежно від утримання прикущових смуг.

За умови утримання міжрядь смородини чорної під чистим паром витрати були більші порівняно із залуженням. Так, за утримання прикущових смуг під чистим паром вони становили 18,2–61,5 тис. грн/га, за мульчування плівкою – 23,8–75,8, а за мульчування соломою – 25,2–75,2 тис. грн/га залежно від удобрення.

Застосування агротехнологічних заходів при вирощуванні смородини чорної було економічно вигідним. Найвищий прибуток – 48,0 тис. грн/га отримано за вирощування смородини чорної з утриманням міжрядь під чистим паром і застосуванням $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 %. При цьому ефективніше було утримання прикущових смуг мульчуванням соломою – 48,0 тис. грн/га, рівень рентабельності – 65,7 %. При застосуванні плівки прибуток становив 45,1 тис. грн/га, що було лише на 3,1 тис. менше порівняно з мульчуванням соломою.

Подібну тенденцію встановлено для ділянок, де міжряддя утримували під залуженням. Прибуток становив 10,2–34,2 тис. грн/га. Проте цей показник значно нижчий порівняно з варіантами, де міжряддя утримували під чистим паром.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення питання удосконалення технології вирощування смородини чорної в Правобережному Лісостепу України, що виявляється в наступному:

1. За умови утримання міжрядь під чистим паром і внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ нітрифікаційна здатність ґрунту збільшується в 2,2–2,3 рази. За утримання міжрядь смородини чорної під залуженням нітрифікаційна здатність на 26–32 %

менша порівняно з її показниками за чистого пару в міжряддях. За удобрення підвищується вміст рухомих сполук фосфору і форм калію в кореневмісному шарі смородини чорної відповідно на 8 і 19 %.

2. Вміст основних елементів живлення в рослинах смородини чорної істотно змінюється залежно від утримання ґрунту в міжряддях і удобрення. Утримання ґрунту в прикущових смугах найменше впливає на вміст елементів живлення в рослинах. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Ріверм 3 і 5 %-м розчином істотно не змінюється вміст азоту, фосфору та калію в органах рослин, також істотно підвищується вміст води і хлорофілу в листках смородини чорної.

3. Найбільше розростання кореневої системи смородини чорної встановлено за утримання ґрунту в міжряддях під чистим паром, а в прикущових смугах за мульчування соломою і плівкою із застосуванням $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % і $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 5 %. Її маса збільшується до 4,72–6,00 кг або в 3,4–3,8 раза за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % залежно від утримання прикущових смуг. За утримання міжрядь під залуженням маса кореневої системи збільшується відповідно від 0,75–0,89 до 2,94–3,00 кг. Загалом маса кореневої системи смородини чорної менша в 1,6–2,0 рази під залуженням.

4. За утримання міжрядь під чистим паром формується менше змішаних (5,8–15,8 шт./кущ) і більше плодкових пагонів (7,4–23,1 шт./кущ). За утримання міжрядь під залуженням найменше формується плодкових пагонів. Найбільша кількість кильчаток, плодкових і змішаних пагонів смородини чорної формується на фоні утримання міжрядь під чистим паром із застосуванням удобрення та позакореневого підживлення препаратом Ріверм.

5. Рослини смородини чорної формують площу листової поверхні від 10,4 до 50,2 тис м²/га залежно від агротехнологічних заходів. Найбільшу величину площі листової поверхні забезпечує утримання міжрядь під чистим паром у варіанті фон + Ріверм 3 %. Найбільше на вміст хлорофілу в листках впливає парове утримання ґрунту в міжряддях і застосування добрив та позакореневого підживлення препаратом Ріверм 3 %-ї концентрації.

6. На врожайність ягід смородини чорної впливає кількість китиць і ягід на одному кущі ($r=0,90-0,99$). Встановлено, що за кількістю китиць на кущі смородини чорної, найефективніше утримувати міжряддя під чистим паром і мульчувати прикущові смуги плівкою або соломою із застосуванням удобрення з підживленням препаратом Ріверм. За такого вирощування кількість китиць на кущі смородини чорної змінюється від 456 до 604 шт. залежно від концентрації робочого розчину препарату Ріверм. Найефективніша його 3 %-на концентрація, де формується найбільша кількість ягід смородини чорної – 980 шт. за утримання міжрядь під чистим паром без мульчування прикущових смуг, 1232 за мульчування соломою та 1324 шт. – за мульчування плівкою або в 1,6–1,9 рази порівняно з контролем. Підвищення концентрації Ріверму до 5 %-ї не сприяє подальшого збільшення кількості ягід на кущах смородини чорної.

7. Мульчування прикущових смуг соломою забезпечує збільшення врожайності ягід смородини чорної на 29 %, а плівкою – на 28 % порівняно з чистим паром. Застосування мінеральних добрив із позакореним підживленням

препаратом Ріверм сприяє істотному збільшенню врожайності ягід, яка найбільша за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % від 9,27 т/га за утримання прикущових смуг під чистим паром, до 13,44 т/га – за мульчуванням їх соломою і до 13,06 т/га – за мульчування плівкою. Застосування вищої концентрації (5 %-го розчину препарату Ріверм) істотно не впливає на подальший приріст урожаю. Врожайність ягід смородини чорної за утримання міжрядь під залуженням на 13–35 % нижча від її рівня за чистого пару в міжряддях.

Найвищий загальних вміст цукрі (8,2 %) і аскорбінової кислоти (177 мг/100 г) у ягодах формується за вирощування смородини чорної при удобренні $N_{60}P_{90}K_{90}$ та підживленні препаратом Ріверм 1- і 3 %-ї концентрації.

8. Найвищий прибуток – 45,1–48,0 тис. грн/га забезпечує вирощування смородини чорної на фоні чистого пару в міжряддях із утриманням прикущових смуг під мульчуванням соломою або плівкою та застосуванням $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 %.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу України для отримання високої продуктивності смородини чорної необхідно застосовувати технологію вирощування, яка включає утримання міжрядь під чистим паром, мульчування прикущових смуг соломою або плівкою, застосування удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % позакоренево за умови крапельного зрошення. Азотні добрива вносити напровесні, фосфорні та калійні вносити восени у прикущові смуги. Препарат Ріверм застосовувати для позакореневого підживлення 3 %-м розчином у період бутонізації – початок цвітіння.

Застосування таких агротехнологічних заходів забезпечує отримання врожайності ягід смородини чорної 13–14 т/га з вмістом аскорбінової кислоти 175–177 мг/100 г ягід і загальним вмістом цукрів 7,9–8,2 %.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України:

1. Копитко П. Г., Кротик А. С., Любич В. В., Кононенко Л. М., Улянич І. Ф. Вплив агротехнічних заходів на параметри куща смородини чорної. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2019. Вип. 27. С. 99–107. (Ведення експерименту, оформлення тексту статті – частка участі 85 %).

2. Копитко П. Г., Кротик А. С., Любич В. В., Терещенко Ю. Ф., Недвига М. В. Вміст біохімічних складових у рослинах смородини чорної залежно від агротехнічних заходів. *Новітні агротехнології*. 2019. № 7. Режим доступу – URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/204816>. (Участь у розробленні програми досліджень, проведення експерименту, аналіз даних, готування тексту статті – частка участі 85 %).

3. Копитко П. Г., Кротик А. С., Любич В. В., Кононенко Л. М. Вміст хлорофілу в листках смородини чорної залежно від агротехнічних заходів.

Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 129–139. (Проведення досліджень, аналіз даних, формування висновків – частка участі 90 %).

4. Кротик А. С. Вплив елементів агротехнологій на формування площі листків смородини чорної. *Збірник наукових праць Уманського НУС. 2016. Вип. 89. С. 167–176.*

5. Кротик А. С. Урожайність смородини чорної залежно від утримання ґрунту та удобрення. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. № 4. С. 26–29.*

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

6. Lozinska A. S., Polunina O. V., Sharapaniuk O. S., Chaploutskyi A. M., Melnyk Y. V., Zabolotniy O. I., Cherneha A. O., Voitovska V. I., Liubych V. V. Black currant productivity formation as affected by the components of cultivation technology. *Plant Archives. 2021. Vol. 21, No 1. P. 1856–1860. (Проведення дослідів, узагальнення результатів, формування висновків – частка участі 85 %).*

7. Polunina O., Sharapaniuk O., Melnyk Yu., Zabolotnyi O., Cherneha A., Voitovska V., Mostoviak I., Lozinska A., Prykhodko V. The Effect of Fertilisation and Plant Care Practices on the Yield Structure of Black Currant. *Ecological Engineering & Environmental Technology. 2023. Vol. 24(5). P. 141–147 (Scopus).*

Тези доповідей на наукових конференціях:

8. Копытко Р. Н., Liubych V. V., Krotkyk A. S. The impact of agricultural technologies on the formation of currant leaf-area duration. *Theoretical foundations of modern science and practice: The XI th International scientific and practical conference. Melbourne, Australia, 2020. P. 99–61. (Участь в експерименті, готування до друку – частка участі 90 %).*

9. Кротик А. С. Формування площі листкової поверхні залежно від агротехнічних заходів. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: матер. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 22–23 листопада 2016 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2016. С. 192–194.*

10. Кротик А. С. Вплив елементів агротехнологій на вміст і масу хлорофілу смородини чорної. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (21 листопада 2016 р., с. Олександрівка, Дніпровська обл.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 87–89.*

11. Кротик А. С. Формування плодівих утворень рослинами смородини чорної залежно від агротехнічних заходів. *Новітні агротехнології: теорія та практика: матер. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 11 липня 2017 р.). Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. С. 108–109.*

12. Кротик А. С. Формування параметрів куща смородини чорної залежно

від агротехнічних заходів. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матер. Міжн. наук.-практ. конф.* (7 червня 2017 р., м. Київ). Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. С. 197–199.

13. Копитко П. Г., Кротик А. С. Вплив елементів агротехнологій на вміст хлорофілу смородини чорної. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матер. Міжн. наук.-практ. конф.* (21 квітня 2017 р., с. Центральне). Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. С. 73. (Аналіз даних, готування до друку – частка участі 90 %).

14. Копитко П. Г., Кротик А. С. Плодові утворення смородини чорної залежно від агротехнічних заходів. *Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах: матер. Міжн. наук.-практ. конф.* (07 – 09 червня 2017 р.). Львів, 2017. С. 150–156. (Формування тез – частка участі 85 %).

15. Кротик А. С. Фітометричні показники росту смородини чорної при застосуванні різних систем утримання ґрунту та удобрення в насадженні. *Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: тези наук. конф.* (16 лютого 2012). Умань, 2012. С. 93–94.

16. Кротик А. С. Системи утримання ґрунту в насадженнях смородини чорної. *Тези Всеукр. наук. конф. молодих вчених* (01–02 березня 2012). Умань, 2012. С. 65–66.

17. Кротик А. С. Вплив позакореневого підживлення добривом Ріверм на врожайність смородини чорної. *Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства: тези Міжвузівської наук. конф. з міжнародною участю* (18–19 жовтня 2012). Умань, 2012. С.

АНОТАЦІЯ

Лозінська А. С. Продуктивність смородини чорної залежно від утримання ґрунту та удобрення в Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.07 – плодівництво (20 Аграрні науки та продовольство). Уманський національний університет садівництва, Умань, 2024.

У дисертації представлено результати вивчення продуктивності смородини чорної залежно від утримання міжрядь, прикущових смуг, застосування мінеральних добрив і препарату Ріверм позакоренево.

Встановлено, що утримання міжрядь у насадженнях під чистим паром, а прикущових смуг – мульчуванням соломою із застосуванням $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % позакоренево найбільше впливає на формування продуктивності смородини чорної.

В умовах Правобережного Лісостепу України для отримання високої продуктивності смородини чорної необхідно застосовувати технологію

виросування, яка включає утримання міжрядь під чистим паром мульчування прикущових смуг соломою, застосування удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Ріверм 3 % позакоренево за умови крапельного зрошення. Азотні добрива вносити напровесні, фосфорні та калійні вносити восени у прикущові смуги. Добриво Ріверм застосовувати у період бутонізації – початок цвітіння для позакореневого підживлення 3 %-м розчином.

Ключові слова: смородина чорна, утримання міжрядь, мульчування, прикущова смуга, добрива, позакоренево підживлення, показники росту рослин, урожайність насаджень, якість ягід.

ANNOTATION

A. S. Lozinska. Productivity of blackcurrant depends on soil maintenance and fertilization in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Ph. D. thesis in Agricultural Sciences with a specialty of 06.01.07 – fruit growing (20 Agricultural sciences and food). Uman National University of Horticulture, Uman, 2023.

In the introductory part of the thesis, the choice of the research topic is justified, the aim and task are formulated, the scientific novelty and practical significance of the obtained results are highlighted.

The experiments were carried out in the Right Bank forest-steppe of Ukraine during 2007–2009 in the field conditions of the educational and production department of Uman National University of Horticulture.

The scheme of the experiment included variants with soil maintenance in the row spacing under black steam and liming, keeping bush bands under black steam, straw and film mulching, and foliar fertilization with "Riverm" liquid suspended organic fertilizer in concentrations of 1, 3, and 5 % during the periods of budding and the beginning of flowering against soil fertilization background ($N_{60}P_{90}K_{90}$).

The content of the main nutrients in plants varies significantly depending on the soil content of row spacing and fertilization. Their content is least affected by the soil maintenance in the bush bands. Application of foliar fertilization with Riverm 3 % and 5 % solution does not significantly affect nitrogen, phosphorus and potassium content in plants. Under the condition of maintaining row spacing under pure steam in no treatment variant, the nitrogen content in berries is 1.19–1.21 %, leaves – 2.05–2.11, shoots – 1.92–1.95 %, depending on the maintaining of bush bands. In the case of $N_{60}P_{90}K_{90}$ +Riverm 1 %, its content is 1.28–1.30 %, 2.30–2.32, 2.04–2.06 %, respectively. If the soil in row spacing is kept under liming, the nitrogen content in blackcurrant plants is significantly lower compared to pure steam.

The deepest extent of the root system of blackcurrant and the horizon of its placement was determined by maintaining the row spacing soil under black steam, and in the bush bands by straw and film mulching using $N_{60}P_{90}K_{90}$ + Riverm 3 % and $N_{60}P_{90}K_{90}$ +Riverm 5 %. In variants with $N_{60}P_{90}K_{90}$ +Riverm 5 % fertilizer with a combination of straw mulching, bush bands are under soil maintenance under pure steam, indicators of root length are significantly greater compared to liming. Thus, the

variant of using $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 % in combination with straw mulching of bush bands and maintaining row spacing under pure steam significantly increases the root length to 18.2 m.

On average, over three years of research, the yield of berries is 4.12 t/ha after black steam for the keeping bush bands under pure steam against no treatment background. Straw mulching ensures an increase in the yield of berries by 29 %, and during film mulching – by 28 %. The use of mineral fertilizers with foliar Riverm fertilization significantly increases the yield of berries, which is the highest when applying $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 %. Thus, this indicator increases to 9.27 t/ha for keeping bush bands under pure steam, to 13.44 t/ha – for straw mulching of the band, and to 13.06 t/ha – for film mulching. The use of Riverm 5 % fertilizer solution does not significantly affect crop growth. The yield of blackcurrant berries is 13–35 % lower when the row spacing is kept under lime treatment compared to pure steam. However, when mulching the bush bands with a film in combination with $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 % fertilizer variant, the productivity increases from 3.49 to 11.87 t/ha.

The use of fertilizers significantly increases the ascorbic acid content in currant berries. Its highest content ensures currant cultivation in $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 1–3 % variant, regardless of soil maintenance in the row spacing and in bush bands. The highest content of total sugars is provided by the cultivation of currants in $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 1–3 % variant, regardless of soil maintenance in the row spacing and in bush bands. Against the background of keeping the row spacing under pure steam in no treatment variant, the content of titrated acids is 2.37–2.42 degrees depending on bush band maintenance. When $N_{60}P_{90}K_{90}$ is applied, this indicator is 2.38–2.44 degrees. Application of $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 % reduces it to 2.33–2.38 degrees. If the row spacing is limed in no treatment areas, the content of titrated acids is 2.35–2.39 degrees, with the application of $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 2.33–2.36, and with $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 % – 2.31–2.36 degrees.

It has been statistically confirmed that, in terms of yield, content of ascorbic acid and total sugars, it is optimal to keep the row spacing of black currants under pure steam, mulch bands with straw or film and foliarly apply $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 %.

Economic calculations indicate that black currants are effective to grow with the maintenance of the row spacing under pure steam, mulch bush bands with straw or film using $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 %. The use of such a cultivation scenario ensures profit at the level of 308.6–328.2 thousand UAH/ha.

In the conditions of the Right Bank forest-steppe of Ukraine, in order to obtain a high yield of black currant berries, it is necessary to apply scientifically based black currant agrotechnology, which includes keeping the row spacing under pure steam or chlorination, mulching bush bands with film or straw using $N_{60}P_{90}K_{90}+Riverm$ 3 % foliarly under drip irrigation. Nitrogen fertilizers (ammonium nitrate) were applied in spring, phosphorus (granulated superphosphate) and potassium (potassium sulfate) fertilizers were applied in fall in the bush band. Riverm fertilizer is used foliarly during the period of budding – the beginning of flowering.

Key words: blackcurrant, row spacing maintenance, mulching, bush band, fertilizers, foliar fertilization, plant growth indicators, plant yield, berry quality.