

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

ТЕРЕЩЕНКО МАКАР МИХАЙЛОВИЧ

УДК 634.11:631.17(477.4)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ ПІД ГРАДОЗАХИСНОЮ СІТКОЮ
ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

спеціальність 06.01.07 – плодівництво

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Мельник Олександр Васильович,
Уманський національний університет садівництва,
професор кафедри плодівництва і виноградарства.

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, доцент
Пелехатий Вадим Миколайович,
Поліський національний університет,
доцент кафедри рослинництва.

Захист відбудеться «15» грудня 2021 р. об 11 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 державного аграрного університету за адресою: вул. Інститутська 1, м. Умань, Черкаська обл., 20300.

Автореферат розісланий “ ____ ” листопада 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. П. Герасимчук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ефективний захист плодкових насаджень від градобобою реалізується градозахисними (протиградовими) сітками, що запобігає втраті врожаю, а також сильному вітру, шкодочинності птахів, пошкодженню сонячними опіками та забезпечує рівномірне покривне забарвлення плодів. Однак протиградові сітки дещо змінюють освітленість і мікроклімат насаджень, а це, певною мірою, нівелюється добором способу утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

Вплив способів утримання міжрядь і пристовбурних смуг в інтенсивних насадженнях яблуні в Україні досліджували П. Г. Копитко, П. В. Ключко, Ю. В. Коларьков, О. В. Мельник, П. І. Насталенко, І. К. Омельченко, С. Ю. Пермякова, В. І. Печенюк, В. І. Сенін, І. І. Хоменко, В. С. Цирта та інші, а вплив сіток для захисту від граду – за кордоном – S. Alegre, C. V. T. Amarante, H. Bergamaschi, M. Blanke, L. C. Bosco, I. Gonda, R. Gordon, I. Iglesias, M. Hunsche, L. Kalcsits, M. R. McCaskill, G. Mupambi, A. Solomakhin та інші.

У науковій літературі недостатньо інформації щодо особливостей росту й плодоношення яблуні під протиградовою сіткою, зокрема сильнорослого сорту Джонаголд на карликовій підщепі, залежно від утримання міжрядь і пристовбурних смуг, що визначає актуальність теми.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове технологічне вирішення наукового завдання із забезпечення високої урожайності яблуні та якості плодів у зрошуваному насадженні під протиградовою сіткою за оптимізованих систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг у Правобережному Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконували упродовж 2011–2013 рр. за тематичним планом Уманського національного університету садівництва «Удосконалення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу, плодів, ягід та винограду в Правобережному Лісостепу України» (ДР №0111U001928).

Мета і завдання досліджень. Забезпечення високої продуктивності зрошуваних насаджень яблуні сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337 у віці повного плодоношення під чорною протиградовою сіткою (комірки $0,3 \times 0,3$ см, щільність $0,08$ кг/м²) добором раціональної системи утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

Для реалізації мети поставлено наступні завдання:

- встановити зміни фотосинтетично-активної радіації, температури і відносної вологості повітря в насадженнях яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг;
- визначити фітометричні показники надземної частини дерев під сіткою за різних способів утримання міжрядь і пристовбурних смуг;
- дослідити освітленість крони і зміну покривного забарвлення яблук, компенсуючи затінення від протиградової сітки раціональною системою утримання міжрядь і пристовбурних смуг;

- визначити урожайність насаджень залежно від накриття протиградовою сіткою та способу утримання міжрядь і пристовбурних смуг;
- проаналізувати вихід товарної продукції, ступінь покривного забарвлення та фізико-хімічні показники плодів;
- розрахувати економічну ефективність виробництва яблук сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337 під протиградовою сіткою за оптимізованих систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

Об'єкт досліджень – процеси росту і плодоношення яблуні залежно від накриття чорною протиградовою сіткою та способів утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

Предмет дослідження – технологія вирощування плодів яблуні та її вдосконалення за оптимізації систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг під протиградовою сіткою.

Методи дослідження – польові, лабораторні, лабораторно-польові та загальноприйняті методики отримання й обробки інформації.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу встановлено особливості росту і плодоношення яблуні сильнорослого сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337 у зрошуваному насажденні під чорною протиградовою сіткою й удосконалено технологію вирощування плодів за оптимізованих систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

Дістало подальший розвиток обґрунтування впливу способу утримання міжрядь і пристовбурних смуг на освітленість крон, показники росту та продуктивність насаджень яблуні на карликовій підщепі.

Встановлено доцільність застосування чорної протиградової сітки у зрошуваному насажденні яблуні сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337 із залуженням міжрядь та утриманням пристовбурних смуг під гербіцидним паром зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збирання врожаю.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу запропоновано спосіб утримання міжрядь і пристовбурних смуг під чорною протиградовою сіткою в насажденнях яблуні сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337. Результати досліджень запроваджено в ФГ «Пласт» м. Звенигородка Черкаської області (акт від 1 вересня 2021 р.), в навчально-виробничому відділі Уманського НУС (акт від 1 вересня 2021 р.), а також використовуються в навчальному процесі Уманського НУС ід час викладання курсів «Плодівництво», «Сучасні технології садівництва і виноградарства» та «Сучасні технології і проектно-технологічні інновації в садівництві» (підтверджено довідками).

Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні джерел літератури, обладнанні експериментальної ділянки протиградовим захистом і закладанні досліду, виконанні обліків і спостережень, аналізуванні та статистичному обробленні результатів, розрахунках економічної ефективності, формулюванні

висновків й опублікуванні отриманих результатів. Внесок у спільні публікації складає 40–80 %.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи обговорювалися на засіданнях кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУС (2011–2013 рр); Всеукраїнських наукових конференціях молодих учених (Умань, 2012–2013); III Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» (Тернопіль, 2013), Міжнародних науково-практичних конференціях «Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату» (Мелітополь, 2013), «Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду» (Мелітополь, 2021), «Актуальні проблеми науки і практики» (Стокгольм, 2021), науковій інтернет-конференції «Інновації в садівництві» (Умань, 2021), а також як стендові доповіді на XVIII–XX Міжнародних науково-виробничих семінарах «Високоінтенсивні технології – в садівництво» (Умань, 2012–2013) та Всеукраїнському науково-практичному семінарі «День саду Уманського НУС» (Умань, 2017).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи висвітлено в п'яти статтях у фахових виданнях України загальним обсягом 1,5 авт. аркушів, трьох статтях в інших виданнях і семи тезах доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 209 сторінці комп'ютерного тексту (з них основного – 133), включає вступ, шість розділів, висновки, рекомендації виробництву, 42 додатки, 54 таблиці, три рисунки і документи із впровадження результатів досліджень. Список використаних джерел літератури налічує 225 джерел, з яких 117 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД НАКРИТТЯ ПРОТИГРАДОВОЮ СІТКОЮ ТА СПОСОБІВ УТРИМАННЯ МІЖРЯДЬ І ПРИСТОВБУРНИХ СМУГ (огляд літератури)

На основі аналізу джерел наукової літератури із впливу способів захисту від граду на врожайність і якість плодів установлено актуальність подальшого дослідження продуктивності насаджень яблуні під протиградовою сіткою за оптимізованих систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг.

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у 2011–2013 рр. в інтенсивному насажденні яблуні у віці повного плодоношення, закладеному в 1995 р. кафедрою плодівництва і виноградарства у навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва. Оздоровлені кронувані саджанці сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337 (контракт Держкомсадвинпрому України від 19.04.1995 р.; дозвіл Головдержжарантину № 60/1988 від 21.07.1995 р.) посаджено за схемою 4 × 1 м з краплинним зрошенням і сформовано за типом стрункого веретена.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий із вмістом гумусу 3,2 %, pH_{KCl} – 6,0, в орному шарі 30,9 мг/кг сполук легкогідролізованого азоту (за методом Корнфілда), рухомих сполук фосфору 182 мг/кг і 295 мг/кг калію (за методом Чирикова), сума увібраних основ 26 смоль/кг, гідролітична кислотність – 2,3 смоль/кг ґрунту, ступінь насиченості основами 90 %. Рельєф рівнинний з незначним південно-західним схилом.

Клімат Уманського агроґрунтового району помірно-континентальний з нерівномірним розподілом опадів і температури повітря. Середньомісячна температура повітря у 2011 р. на 1,4 °С перевищувала середньобагаторічні дані зі значними відхиленнями у бік збільшення з травня по вересень. Протягом 2011 р. випало 593 мм опадів, що на 6,4 мм менше багаторічних даних, з нерівномірним розподілом. У 2012 р. спостерігалася підвищена температура зі зниженою вологістю повітря, недобором і нерівномірним розподілом опадів. Літо й осінь характеризувалися підвищеним температурним режимом і значним недобором опадів влітку на тлі надмірної кількості у вересні. 2013 р. відрізнявся значним недобором опадів і підвищеним температурним фоном. Середньорічна температура повітря на 2,0 °С перевищувала середньобагаторічні дані.

Загалом, період проведення досліджень характеризувався підвищеним температурним режимом за нерівномірного розподілу опадів упродовж року.

Обладнання експериментальної ділянки протиградовим захистом і дослід із застосуванням чорної протиградової сітки, різними способами утримання міжрядь і пристовбурних смуг закладено навесні 2011 р. Схема досліду включала варіанти з протиградовою сіткою і без неї (контроль 1) за системи утримання міжрядь під чистим паром (контроль 2) чи залуженням (дерново-перегнійна система), утримання пристовбурних смуг завширшки один метр – під гербіцидним паром (контроль 3), гербіцидним паром зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збору врожаю, та мульчування навесні двошаровою агротканиною щільністю 30+50 г/м² (білим боком угору). Кількість варіантів досліду – 12, повторення варіантів чотириразове з п'ятьма обліковими деревами на ділянці.

Чорну протиградову сітку австрійського виробництва з комірками 0,3 × 0,3 см (щільність 0,08 кг/м²) розгортали на висоті 3,4 м.

Догляд за насадженнями здійснювали згідно програми, прийнятої у навчально-виробничому відділі Уманського НУС.

Фітометричні показники дерев вимірювали згідно методичних рекомендацій Інституту садівництва НААН України (П. В. Кондратенко, М. О. Бублик, 1996) й Уманського НУС (Г. К. Карпенчук, О. В. Мельник, 1987).

Довжину пагонів обліковували наприкінці вегетації, з урахуванням приростів завдовжки понад 5 см, обхват штамбу – восени на висоті 25–30 см. Габарити крони вимірювали вздовж та уперек ряду після збирання врожаю, а висоту – як різницю між висотою дерева і висотою штамбу.

Температуру і відносну вологість повітря визначали гігротермометром НТ-390 (ЕЗО, Тайвань), розташованим у центрі міжряддя на висоті 0,5, 1,0, 1,5 та

2,0 м у кожному варіанті досліді. Вимірювання проводили з сьомої до дев'ятнадцятої години (з двогодинним інтервалом) 16, 20 і 25 серпня, обраховуючи середні значення. Вологість ґрунту визначали гравіметричним методом, відбираючи проби з горизонтів 0–20, 21–40 та 41–60 см.

Світловий режим крон визначали люксметром LX1010BS за показниками прямої і розсіяної сонячної радіації (В.В. Хроменко, 1987) здійсненням вимірів наприкінці червня за ясної сонячної погоди з 10 до 14 години на трьох типових деревах у кожному варіанті. Чутливий елемент приладу кріпили на відповідній висоті у площині та впоперек ряду на відстані 0,1 чи 0,5 м від стовбура. Обчислювали частку до повного освітлення на відкритому майданчику. Аналогічним чином визначали рівень відбитого світла, розташовуючи чутливий елемент униз на відстані 0,25 м від стовбура на висоті 0,1, 0,5 та 1,0 м.

Надходження фотосинтетично-активної радіації вимірювали портативним спектрофотометром «ТКА-Спектр (ФАР)» у спектральному діапазоні 400...790 нм. Виміри здійснювали у другій половині серпня за сонячної і похмурої погоди з 7 до 19 години (з двогодинним інтервалом) у центрі міжряддя (Iglesias I., Alegre S., 2006).

Кількість листків підраховували на вегетативних пагонах і плодоносних утвореннях. Площу листової пластинки визначали методом «висічок», а її товщину – тургороміром Т-1. Загальну площу асиміляційної поверхні розраховували як добуток площі листової пластинки, кількості листків на дереві та числа дерев на гектарі.

Вміст у листках хлорофілів «а» і «b» визначали у спиртових витяжках спектроколориметром «Spekol» за методикою Т. Н. Годнева (1952). Масу хлорофілу на одиниці площі насадження розраховували за методикою О. В. Мельника, Л. І. Чередніченко і П. А. Головатого (2010).

Структуру плодоносних утворень визначали підрахунком на облікових деревах, інтенсивність цвітіння – за кількістю квіток на дереві, ступінь зав'язування плодів оцінювали після червеневого осипання зав'язі.

Урожай визначали підрахунком яблук на облікових деревах з множенням на середню масу плоду, яку встановлювали зважуванням середньої проби зі 100 яблук з кожного варіанту. Товарну оцінку врожаю здійснювали за ГСТУ 01.1–37–160:2004.

За ступенем покривного забарвлення яблука сортували за стандартом Євросоюзу (1989): повністю забарвлені плоди, 75 % поверхні, 50 %, до 25 % поверхні та без покривного забарвлення.

Фізико-хімічні показники яблук визначали відразу після збирання: щільність плодів – пенетрометром FT 327 з плунжером діаметром 11 мм (шкірку видаляли), ступінь основного забарвлення – спектроколориметром «Spekol» за відбиванням світла (%) на хвилі 675 нм його поглинання хлорофілом, вміст сухих розчинних речовин – рефрактометром РПК-3 за ГОСТ 28562-90, титровану кислотність – за ДСТУ 4957:2008 з перерахунком на яблучну кислоту.

Економічну ефективність розраховували нормативним методом, порівнюючи витрати і капіталовкладення з вартістю врожаю за цінами реалізації (Методика Інституту садівництва НААН України, 2006).

Статистичний аналіз результатів виконували з використанням програми Statistica 10. Усереднені за роками дані обраховували багатофакторним дисперсійним аналізом з використанням найменшої істотної різниці для всього досліджу.

МІКРОКЛІМАТ НАСАДЖЕНЬ І ФІТОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ПІД ПРОТИГРАДОВОЮ СІТКОЮ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ

Фотосинтетично-активна радіація (ФАР). Надходження ФАР в інтенсивному насадженні яблуні суттєво залежить від часу вимірювань і наявності накриття чорною протиградовою сіткою (в накритих насадженнях ФАР на 44–271 Дж/м² нижча). Опівдні похмурого дня кількість ФАР у насадженні під сіткою із залуженням міжрядь (333 Дж/м²) на 44 Дж/м² менша від подібних ділянок без сітки і на 105 Дж/м² менша за парового утримання, а в сонячні дні показник 1715 Дж/м² накритих насаджень із залуженням міжрядь на 11,5 % менший результату аналогічних ділянок без сітки.

Під сіткою на 1–6% нижча **освітленість крон**, особливо на висоті 0,5 м (8 % від повної), що на 3% компенсується залуженням міжрядь і на 4 % – світловідбивною плівкою в пристовбурній смузі; вплив способу утримання міжрядь і пристовбурних смуг на освітленість крон складає відповідно 2,6–6,0 % і 0,3–4,8 %. Світловий режим нижньої частини крони під протиградовою сіткою чи без неї суттєво поліпшується вистелянням пристовбурних смуг світловідбивною плівкою за місяць до збирання врожаю (дія чинника 52,6–62,8 %), особливо за парового утримання міжрядь.

Температура повітря в насадженнях яблуні, накритих чорною протиградовою сіткою, на 0,5 °С нижча і не залежить від способу утримання міжрядь, а **відносна вологість повітря** під сіткою вища на 1,9 % і на 1,2 % вища – за утримання міжрядь під чистим паром.

Вологість ґрунту в насадженнях без сітки на 0,8 % вища, порівняно з накритими, за чистого пару в міжряддях вища на 0,7 %, порівняно із залуженням, а за вистеляння пристовбурних смуг агротканиною на 2,2–2,8 % перевищує показник ділянок з гербіцидним паром.

Річний приріст обхвату штамбу – 0,2–0,4 см – впродовж досліджень не залежав істотно від наявності протиградової сітки чи способу утримання міжрядь або пристовбурних смуг.

Кількість пагонів на дереві від накриття сіткою чи способу утримання міжрядь істотно не залежала. Порівняно з гербіцидним паром у пристовбурних смугах (94 шт/дер.), на ділянках зі світловідбивною плівкою чи агротканиною пагонів більше відповідно на 5,3 та 17 % (рис. 1).

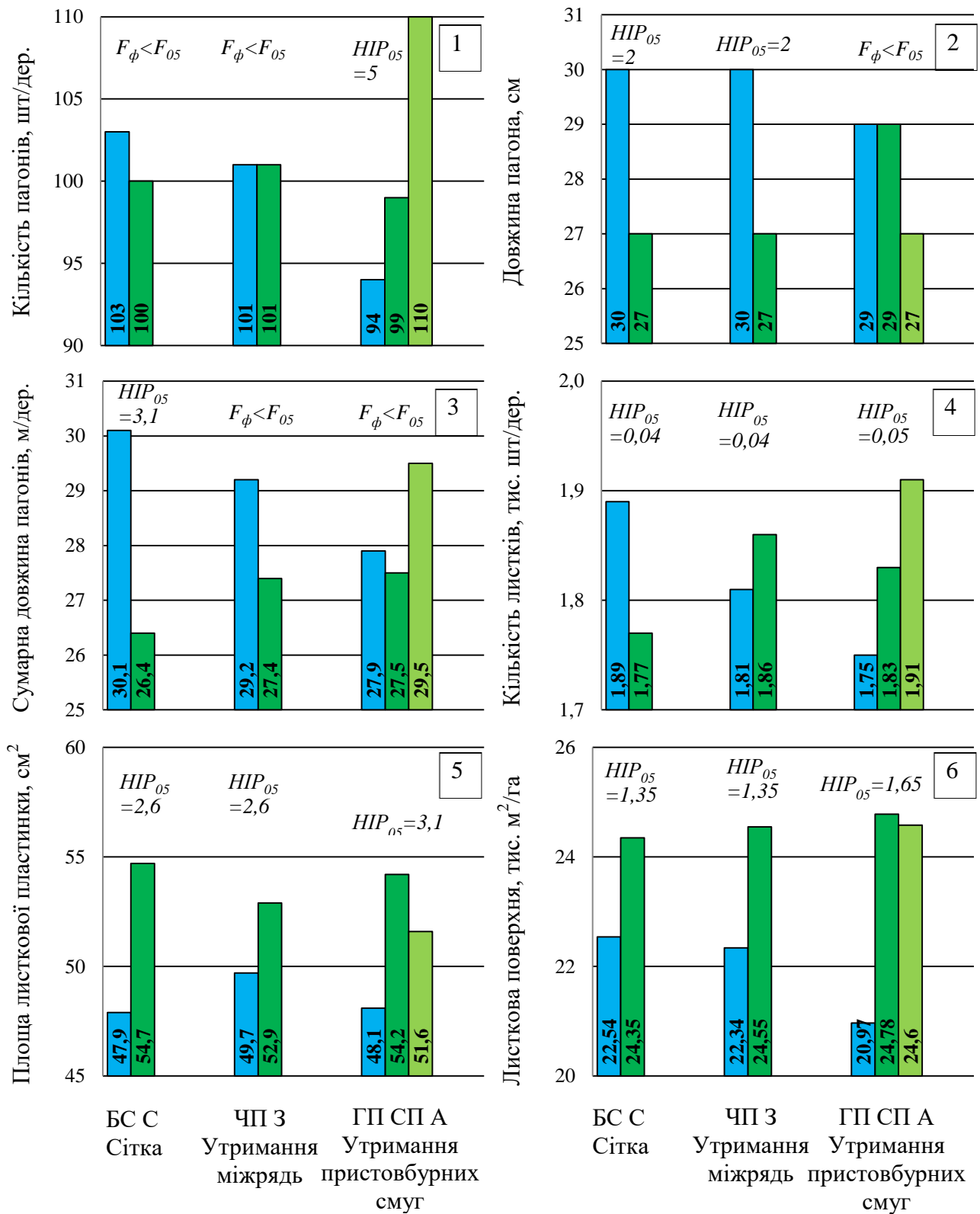


Рис. 1 – 6. Фітометричні показники дерев яблуні під протиградовою сіткою (С) і без неї (БС), залежно від способу утримання міжрядь (ЧП – чистий пар, З – залуження) і пристовбурних смуг: гербіцидний пар (ГП), гербіцидний пар зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збору врожаю (СП), агротканина (А), 2011–2013 рр: 1 – кількість пагонів, 2 – довжина пагона, 3 – сумарна довжина пагонів, 4 – кількість листків, 5 – площа листкової пластинки, 6 – загальна листкова поверхня.

Довжина пагона в насадженнях без сітки, за парового утримання міжрядь (30 см), з гербіцидним паром чи світловідбивною плівкою у пристовбурних смугах, пересічно по досліді на 28 % перевищила відповідний показник дерев під сіткою, залуженням міжрядь і вистелянням пристовбурних смуг агротканиною. У порівнянні з відсутністю накриття, виявлено тенденцію до коротших на 10 % пагонів у дерев під сіткою і на ділянках з чистим паром у міжряддях, що статистично не доведено (рис. 2).

Сумарна довжина пагонів у накритих сіткою дерев на 12 % менша відповідного показника насаджень без сітки, з тенденцією до максимуму 29–30 м/дер. за парового утримання міжрядь та наявності агротканини у пристовбурних смугах (рис. 3).

Об'єм крони дерев яблуні без накриття в більшості випадків переважав відповідний показник накритих, з максимальним значенням 4,53 м³/дер. за утримання міжрядь під залуженням і гербіцидним паром у пристовбурних смугах. За гербіцидного пару в пристовбурних смугах об'єм крони лише на 0,13 і 0,57 м³/дер. вище показника дерев на світловідбивній плівці чи агротканині.

Кількість листків на дереві без сітки (1,89 тис. шт) пересічно по досліді на 7 % більша, порівняно з накритими, і, в порівнянні з чистим паром у міжряддях, – на 3 % більша на ділянках із залуженням (1,86 тис. шт). Порівняно з гербіцидним паром у пристовбурних смугах, листків на 5 % більше за утримання смуг під гербіцидним паром зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збору врожаю (1,83 тис. шт), і на 9 % більше на замульчованих агротканиною ділянках (рис. 4).

Площа листової пластинки упродовж ведення досліджень змінювалася в досить широких межах 37–65 см². Пересічно по експерименту площа листка в накритих сіткою дерев більша на 14 %, порівняно з ненакритими (48 см²), на 6 % більша на ділянках із залуженням міжрядь (порівняно з паровим утриманням) і на 6–7 % більша – за вистеляння пристовбурних смуг світловідбивною плівкою (54 см²) чи агротканиною (52 см²), порівняно з гербіцидним паром (рис. 5).

Загальна листова поверхня пересічно по досліді на 8 % більша у дерев під сіткою (24,4 тис. м²/га), на 10 % – на ділянках із залуженням міжрядь, порівняно з чистим паром (22,3 тис. м²/га), і на пристовбурних смугах, замульчованих світловідбивною плівкою (за місяць до збору врожаю) чи агротканиною, – відповідно на 13 і 7 % перевищила показник гербіцидного пару (21 тис. м²/га) у пристовбурних смугах (рис. 6).

Товщина листової пластинки виявилася найбільшою – 26 мкм – на ділянках із залуженням міжрядь і гербіцидним паром у пристовбурній смузі (з сіткою чи без неї). Однак, пересічно по досліді, в дерев без сітки показник на 7 % більший від накритих (дія чинника 14 %), тоді як за різних способів утримання міжрядь чи пристовбурних смуг – істотно не змінювався.

Об'єм листків на одиниці площі насадження найбільший під сіткою – 0,8 тис. м³/га, що на 0,1–0,2 м³/га перевищує відповідний показник насаджень без накриття, за винятком ділянки під сіткою з чистим паром у міжряддях і гербіцидним паром у пристовбурних смугах, де різниця склала 0,4 м³/га.

Маса і сумарний вміст у листках хлорофілів. Виявлено тенденцію підвищення вмісту в листках хлорофілів «а» і «b» на ділянках під сіткою – 173 мг/100 г, за утримання міжрядь під чистим паром та за гербіцидного пару в пристовбурних смугах (178 мг/100 г). Однак достовірного впливу досліджуваних чинників на зміну цього показника, а також маси хлорофілу на одиницю площі насадження, пересічно по досліді, не встановлено.

ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ ПІД ПРОТИГРАДОВОЮ СІТКОЮ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ

Структура плодоносних утворень. Під протиградовою сіткою формується на 19 % більше кільчаток, на 16 % списиків і на 11 % – прутиків. Їх кількість дещо переважала на ділянках з гербіцидним паром чи агротканиною (для прутиків) у пристовбурних смугах (рис. 7, 8).

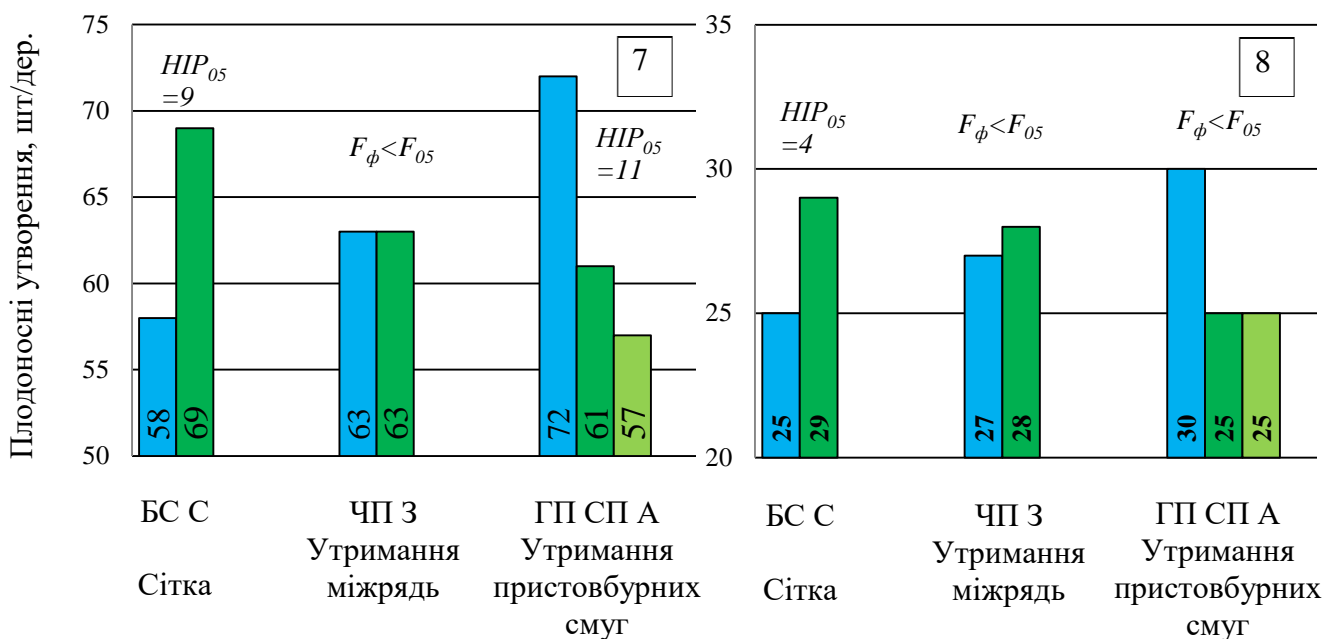


Рис. 7, 8. Кількість плодоносних утворень під протиградовою сіткою (С) і без неї (БС), залежно від способу утримання міжрядь (ЧП – чистий пар, З – залуження) і пристовбурних смуг: гербіцидний пар (ГП), гербіцидний пар зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збору врожаю (СП), агротканина (А), 2011–2013 рр.: 7 – кільчатки, 8 – списики.

Інтенсивність цвітіння (кількість квіток), пересічно за роки проведення досліджень змінювалася в досить широких межах, з максимумом 977 шт/дер. у насадженнях без сітки із залуженими міжряддями й агротканиною в пристовбурних смугах, що більш ніж удвічі перевищує результат подібного варіанту зі світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах. Згідно з результатами дисперсійного аналізу, суттєвого впливу досліджуваних

чинників, пересічно за роки досліджень, не встановлено.

Кількість зав'язі на деревах без сітки зазвичай перевищувала відповідний результат накритих, з максимальним пересічним за роки дослідження показником 155 шт/дер. на ділянках із залуженням міжрядь й агротканиною в пристовбурних смугах. За вистеляння пристовбурних смуг агротканиною зав'язі у 1,5–1,7 рази більше, порівняно з гербіцидним паром чи світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах.

Встановлено сильний кореляційний зв'язок між кількістю квіток і зав'язі ($r = 0,87 \pm 0,02$), середньої сили – з рівнем корисної зав'язі ($r = 0,59 \pm 0,06$), кількістю плодів на дереві ($r = 0,60 \pm 0,06$) і врожайністю насаджень ($r = 0,57 \pm 0,06$).

Рівень корисної зав'язі в насадженнях із залуженими міжряддями, пересічно по досліді, в 1,2 рази вищий показника ділянок з чистим паром (11,8 %), а також у 1,2 рази вище за вистеляння пристовбурних смуг світловідбивною плівкою чи в 1,3 рази – агротканиною, порівняно з гербіцидним паром (11,4 %).

Рівень корисної зав'язі в урожайні 2012 і 2013 рр. в окремих варіантах сягає 20–22 % і корелює з кількістю плодів на дереві ($r = 0,72 \pm 0,05$) та врожайністю ($r = 0,72 \pm 0,05$).

Навантаження дерев плодами істотно не залежало від досліджуваних чинників, з тенденцією до нижчого на 5 % показника під сіткою, пересічно за період досліджень. В урожайному 2011 р. яблук на дереві було більше на ділянках із залуженням міжрядь і гербіцидним паром (73–91 шт/дер.) чи світловідбивною плівкою (80–82) у пристовбурних смугах, а в 2013-му – за чистого пару в міжряддях і пристовбурних смугах з гербіцидним паром (72) чи агротканиною (68 шт/дер.).

Кількість плодів на дереві пов'язана з урожайністю ($r = 0,95 \pm 0,01$) і рівнем корисної зав'язі ($r = 0,74 \pm 0,04$) та має зв'язок з освітленістю крон на висоті 0,5 м ($r = 0,45 \pm 0,08$).

Маса плоду в насадженнях під сіткою була на 6 % менша в 2012 р. (201 г), на 3% більша в 2013-му – 239 г, проте на 1,4 % поступається результату ділянок без сітки за три роки досліджень (різниця недостовірна). У 2012 р. цей показник був дещо вищий на ділянках із залуженням (різниця недостовірна), а в наступному сезоні – навпаки – на 3 % вищий у насадженнях з чистим паром у міжряддях, тоді як пересічно за роки дослідження різниця недостовірна. Отриманню крупніших плодів сприяло також мульчування пристовбурних смуг агротканиною і світловідбивною плівкою (табл. 1).

Урожайність упродовж трьох років ведення експерименту варіювала від невисоких початкових показників 1,7–18 т/га у 2011 р., до достатньо високих – 17,5–43,7 та 23,7–41,7 т/га в наступні два роки (табл. 2).

Пересічно по досліді, в урожайному сезоні 2012 р. урожайність насаджень неістотно – на 1,8 т/га – нижча під протиградовою сіткою. Закономірного впливу способу утримання міжрядь не встановлено: в урожайному 2012 р. у 1,6 рази продуктивніші ділянки із залуженням, а в наступному сезоні – навпаки – на третину врожайніші насадження з паровим

утриманням міжрядь.

Таблиця 1 – Маса плоду яблуни сорту Джонаголд (клон Вілмута) залежно від досліджуваних чинників (результати дисперсійного аналізу), z

Рік урожаю	Противадова сітка			Утримання міжрядь			Утримання привобурних смуг			
	БС	С	HIP_{05}	ЧП	З	HIP_{05}	ГП	СП	А	HIP_{05}
2011	201	195	$F_{\phi} < F_{05}$	193	203	$F_{\phi} < F_{05}$	191	206	197	$F_{\phi} < F_{05}$
2012	213	201	6	206	208	$F_{\phi} < F_{05}$	194	208	219	7
2013	232	239	5	239	233	5	235	236	236	$F_{\phi} < F_{05}$
2011-2013	215	212	$F_{\phi} < F_{05}$	213	214	$F_{\phi} < F_{05}$	207	217	217	9

Примітки: БС – без сітки, С – накриття сіткою; ЧП – чистий пар, З – залуження; ГП – гербицидний пар, СП – світловідбивна плівка, А – агротканина.

Таблиця 2 – Урожайність насаджень яблуни сорту Джонаголд (клон Вілмута) під противадовою сіткою залежно від утримання ґрунту в міжряддях і привобурних смугах, $m/га$

Противадова сітка	Утримання міжрядь	Утримання привобурних смуг	2011р.	2012р.	2013р.	За три роки
Без сітки (к)	Чистий пар (к)	Гербицидний пар (к)	1,7	26,4	42,0	70,1
		Світловідбивна плівка	6,2	31,3	29,4	66,9
		Агротканина	18,0	17,5	37,6	73,0
	Залуження	Гербицидний пар	2,9	42,7	24,1	69,8
		Світловідбивна плівка	4,3	40,0	24,0	68,3
		Агротканина	10,5	33,0	28,9	72,5
Противадова сітка	Чистий пар	Гербицидний пар	2,6	19,1	41,7	63,4
		Світловідбивна плівка	5,9	21,7	31,5	59,0
		Агротканина	13,9	24,1	29,8	67,7
	Залуження	Гербицидний пар	2,8	37,2	29,2	69,2
		Світловідбивна плівка	5,5	43,7	23,7	72,8
		Агротканина	7,3	34,1	30,0	71,3
HIP_{05}			5,5	10,9	12,9	8,1

Примітка. к – контроль.

Закономірної дії способів утримання пристовбурних смуг також не встановлено: у 2011 р. найвищу врожайність 12,4 т/га виявлено на ділянках, замульчованих агротканиною, більш ніж наполовину нижчу – із гербіцидним паром зі світловідбивною плівкою, розстеленою в пристовбурних смугах за місяць до збору врожаю, і майже учетверо нижчу – з гербіцидним паром. У наступному сезоні 2012 р. врожайність була найвища на ділянках з гербіцидним паром і світловідбивною плівкою, розстеленою в пристовбурних смугах за місяць до збору врожаю (34 т/га), чи за гербіцидного пару (31 т/га) і на 13–20 % нижча за їх мульчування агротканиною. У 2013-му найвищий показник (34 т/га) досягнутий за гербіцидного пару, на 8 % нижчий за мульчування агротканиною і на 21 % – за гербіцидного пару і світловідбивної плівки, розстеленої в пристовбурних смугах за місяць до збору врожаю.

Сумарний урожай за роки досліджень на 4 % нижчий в насадженнях під сіткою – 67 т/га (проти неукритих) і на 6 % вищий на ділянках із залуженням міжрядь (в обох випадках різницю статистично не доведено).

У середньому за роки ведення експерименту, не виявлено закономірного впливу на врожайність накриття протиградовою сіткою, способу утримання міжрядь і пристовбурних смуг, що вказує на доцільність більш тривалих досліджень.

Урожайність насаджень корелює з рівнем корисної зав'язі ($r = 0,72 \pm 0,05$) й освітленістю насаджень на висоті 0,5 м ($r = 0,44 \pm 0,08$).

ЯКІСТЬ УРОЖАЮ ПІД ПРОТИГРАДОВОЮ СІТКОЮ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ

Вихід товарної продукції варіював від порівняно низького 43–75 % у 2011 р., до високого – 86–96 % у 2013-му, з тенденцією до нижчого на 2 % пункти показника насаджень під протиградовою сіткою. Пересічно по досліді, вищий на 3 % пункти товарності сприяло залуження міжрядь (різницю не доведено) і на 6–14 % вищий – утримання гербіцидного пару в пристовбурних смугах. На зміну показника подіяв спосіб утримання пристовбурних смуг (дія чинника 15–22 %), суттєво слабше – спосіб утримання міжрядь (5–6) і мало (до 1 %) вплинула протиградова сітка.

Забарвлення плодів. Під протиградовою сіткою дещо гальмується зміна основного забарвлення яблук (відбивання світла на хвилі поглинання хлорофілом 44 %), зокрема за утримання міжрядь під залуженням (43), і пришвидшується за утримання пристовбурних смуг під гербіцидним паром зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збирання врожаю (49 %).

Суттєвого впливу накриття протиградовою сіткою чи способу утримання міжрядь на зміну покривного забарвлення яблук не встановлено. На вистелених світловідбивною плівкою пристовбурних смугах більше плодів з 75–100 % покривним забарвленням, тоді як забарвлені на 25–50 % домінували на

ділянках з гербіцидним паром і білою агротканиною в пристовбурних смугах (табл. 3).

Найбільший вплив на зміну числа плодів з суцільним покривним забарвленням (23 %) спричинив спосіб утримання пристовбурних смуг, а дія протиградової сітки (до 1 %) чи способу утримання міжрядь (до 2 %) виявилася невисокою.

Таблиця 3 – Розподіл плодів за покривним забарвленням залежно від досліджуваних чинників (результати дисперсійного аналізу, 2011–2013 рр.), %

Ступінь забарвлення, %	Протиградова сітка			Утримання міжрядь			Утримання пристовбурних смуг			
	БС	С	НІР ₀₅	ЧП	З	НІР ₀₅	ГП	СП	А	НІР ₀₅
до 25	33,8	33,0	F _ф <F ₀₅	31,7	35,0	F _ф <F ₀₅	40,9	21,7	37,4	4,5
50	30,1	30,9	F _ф <F ₀₅	32,1	28,9	F _ф <F ₀₅	32,5	29,8	29,3	F _ф <F ₀₅
75	20,8	22,7	F _ф <F ₀₅	23,4	20,1	F _ф <F ₀₅	18,2	24,3	22,7	3,6
100	14,8	14,9	F _ф <F ₀₅	14,1	15,6	F _ф <F ₀₅	8,3	24,1	12,2	4,5

Примітки: БС – без сітки, С – накриття сіткою; ЧП – чистий пар, З – залуження; ГП – гербіцидний пар, СП – світловідбивна плівка, А – агротканина.

Щільність м'якуша плодів пересічно по досліді на 3 % вища в насадженнях під сіткою (7,5 кг/см²), на 4 % вища за утримання пристовбурних смуг під гербіцидним паром (7,6 кг/см²) і не змінюється під впливом способу утримання міжрядь.

Вміст сухих розчинних речовин пересічно по досліді незначно вищий у плодах з насаджень без сітки (13,7 %), однак різницю статистично не доведено. Показник дещо нижчий в яблуках з ділянок із залуженням міжрядь (13,6 %) зі світловідбивною плівкою (13,6) чи агротканиною (13,5 %) в пристовбурних смугах. За парового утримання міжрядь показник вищий на 0,1 % і на 0,3–0,4 % – за гербіцидного пару в пристовбурних смугах. На зміну показника протягом досліджень суттєво вплинув спосіб утримання пристовбурних смуг (дія чинника 14,5 %) з більш ніж утричі слабшим впливом способу утримання міжрядь не перевищив 4 % з недостовірним впливом накриття протиградовою сіткою.

Вміст титрованих кислот у плодах істотно не відрізнявся і досягав максимуму 0,9 % за обох систем утримання міжрядь з гербіцидним паром чи світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах не залежно від наявності протиградової сітки.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ ПІД ПРОТИГРАДОВОЮ СІТКОЮ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ

Застосування протиградової сітки й утримання міжрядь під чистим паром призвело до зменшення врожайності на ділянках з гербіцидним паром і світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах, порівняно з насадженнями без накриття. Додаткові витрати на розгортання протиградової сітки спричинили 1,6–1,8-разове збільшення витрат на виробництво і 1,5–2,3-разове зростання собівартості продукції (залежно від способу утримання приштамбових смуг), порівняно з насадженнями без накриття.

Підвищені витрати на вирощування і вища собівартість продукції у насадженнях з паровим утриманням міжрядь (за всіх способів утримання пристовбурних смуг під протиградовою сіткою чи без неї) збиткові.

Позитивні результати отримано із залуженням міжрядь, де за вистеляння пристовбурних смуг світловідбивною плівкою врожайність насаджень з протиградовою сіткою на 11 % вища, порівняно з ненакритими, а суттєво більша частка товарної продукції з дерев під сіткою в 1,2–2,5 рази збільшила ціну реалізації, з максимумом 5000 грн/т за вистеляння пристовбурних смуг світловідбивною плівкою (табл. 4).

Запровадження протиградової сітки збільшило в 1,6–1,7 рази витрати на виробництво та підвищило в 1,5–1,9 рази собівартість продукції, порівняно з не накритими насадженнями. Однак, завдяки збільшенню врожайності та покращенню якості плодів, на ділянках з вистелянням пристовбурних смуг світловідбивною плівкою на 15–16 % нижча собівартість продукції, що забезпечило прибуток 40303 грн/га з рентабельністю 50 %.

Нижчий рівень рентабельності (14 %) отримано в ненакритих насадженнях з гербіцидним паром у пристовбурних смугах, де менша кількість інтенсивно забарвлених яблук знижувала реалізаційну ціну.

Таблиця 4 – Економічна ефективність вирощування яблук під протиградовою сіткою залежно від утримання ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах (у середньому за 2011–2013 рр.)

Показник	Без протиградової сітки			Протиградова сітка		
	Гербіцидний пар	Світловідбивна плівка	Агротканина	Гербіцидний пар	Світловідбивна плівка	Агротканина
Чистий пар у міжряддях						
Урожайність, т/га	23,4	22,3	24,3	21,1	19,7	22,6
Ціна, грн/т	2127,6	2083,9	2146,9	3915,3	3839,1	2862,5
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	49722,0	46470,9	52234,1	82730,3	75515,1	64606,6
Витрати на виробництво, грн/га	42213,0	46700,0	49429,5	76840,0	79574,7	80925,5
Собівартість плодів, грн/т	1806,3	2094,2	2031,6	3636,5	4045,5	3585,5
Чистий прибуток, грн/га	7509,0	-229,0	2804,6	5890,3	-4059,6	-16318,9
Рентабельність, %	18	-	6	8	-	-
Міжряддя залужені						
Урожайність, т/га	23,3	22,8	24,2	23,1	24,3	23,8
Ціна, грн/т	2345	2011,9	2052,4	4113,5	5000,2	3290
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	54568,2	45810,9	49606,5	94898,5	121354,9	78203,3
Витрати на виробництво, грн/га	46889,3	47348,1	50841,9	77955,4	81051,9	80498,4
Собівартість плодів, грн/т	2015,0	2079,4	2103,5	3379,1	3339,6	3386,6
Чистий прибуток, грн/га	7678,6	-1537,1	-1235,4	16943,1	40302,9	-2295,1
Рентабельність, %	16	-	-	22	50	-

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове технологічне вирішення наукового завдання із забезпечення високої продуктивності яблуні сорту Джонаголд (клон Вілмута) під протиградовою сіткою в зрошуваному плодоносному насадженні на карликовій підщепі М.9 Т337 за оптимізованих систем утримання міжрядь і пристовбурних смуг у Правобережному Лісостепу України, що виявляється в наступному.

1. Аналіз вітчизняної і зарубіжної літератури свідчить, що досліджень із впливу протиградової сітки на врожайність і якість плодів яблуні проведено недостатньо, а продуктивність насаджень яблуні під протиградовою сіткою, залежно від утримання міжрядь і пристовбурних смуг, в умовах України не вивчалася.

2. Встановлено на 44–271 Дж/м² нижчий рівень фотосинтетично-активної радіації у накритих чорною протиградовою сіткою насадженнях яблуні (комірки 0,3 × 0,3 см, щільність 0,08 кг/м²). Під сіткою на 1–6 % нижча освітленість крони, особливо на висоті 0,5 та 2,0 м, що на 0,5-метровій висоті на 3 % поліпшується залуженням міжрядь і на 4 % – вистелянням пристовбурних смуг світловідбивною (дзеркальною) плівкою за місяць до збирання врожаю (дія чинника 53–63 %), особливо за парового утримання міжрядь.

Температура повітря в накритих сіткою насадженнях на 0,5 °С нижча, на 2 % вища відносна вологість повітря і на 1,2 % нижча вологість ґрунту в міжряддях.

3. Виявлено, що річний приріст обхвату штамбу дерев у віці повного плодоношення не залежить від накриття сіткою чи способу утримання міжрядь і пристовбурних смуг. За утримання пристовбурних смуг під агротканиною чи гербіцидним паром зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збирання врожаю, відповідно на 17 % і 5 % більше пагонів.

У дерев без сітки, за парового утримання міжрядь з гербіцидним паром чи світловідбивною плівкою в пристовбурних смугах на 28 % більше пагонів, порівняно з показником насаджень під сіткою із залуженими міжряддями й агротканиною в пристовбурних смугах. Під сіткою на 12 % менша сумарна довжина пагонів та менший об'єм крони.

4. У накритих протиградовою сіткою дерев на 7 % менше листків, однак на 14 % більша площа листової пластинки і на 8 % – загальна листова поверхня. На залужених міжряддях на 3 %, більше на дереві листків, порівняно з чистим паром, на 6 % більша площа листової пластинки і на 10 % – загальна листова поверхня. За мульчування пристовбурних смуг агротканиною чи світловідбивною плівкою (за місяць до збирання врожаю) кількість листків на дереві більша відповідно на 9,1 та 4,6 %, площа листка на 6,4–7,3 % і на 7,3–12,6 % – загальна листова поверхня, порівняно з гербіцидним паром.

У дерев під сіткою на 7 % менша товщина листової пластинки (дія чинника 14 %), однак на 0,1–0,2 тис. м²/га більший об'єм листків і несуттєво вищий вміст у листках хлорофілу «а» + «b».

5. У дерев під протиградовою сіткою на 18 % більше кільчаток, на 16 – списиків і на 11 % прутиків, зокрема за утримання пристовбурних смуг під гербіцидним паром чи агротканиною (для прутиків).

6. Інтенсивність цвітіння (кількість квіток на дереві) від досліджуваних чинників суттєво не залежить. За вистеляння пристовбурних смуг агротканиною на 35 % пунктів більше зав'язі; корисної зав'язі на 22 % пункти більше на залужених міжряддях і на 18 та 27 % пунктів більше відповідно за вистеляння пристовбурних смуг світловідбивною плівкою чи агротканиною (без впливу накриття сіткою).

7. Сумарний урожай на 4 % нижчий у насадженнях під чорною протиградовою сіткою і на 6 % вищий за залуження міжрядь, без закономірної дії способів утримання пристовбурних смуг.

Маса плоду на деревах під сіткою на 1,4 % менша; яблука дещо крупніші з насаджень із замульчованими агротканиною чи світловідбивною плівкою пристовбурними смугами (до 253 г).

Вихід товарних плодів мало залежить від накриття сіткою (дія чинника до 1 %) і способу утримання міжрядь: у насаджень під сіткою і за чистого пару в міжряддях показник на 2–3 % нижчий і на 6–14 % вищий за гербіцидного пару в пристовбурних смугах.

8. Доведено, що під протиградовою сіткою гальмується зміна основного забарвлення яблук, що компенсується вистелянням пристовбурних смуг світловідбивною плівкою за місяць до збору врожаю. На вистелених світловідбивною плівкою пристовбурних смугах більше плодів із 75–100 % покривним забарвленням, тоді як за гербіцидного пару рум'янець суттєво слабший.

У плодів з накритих протиградовою сіткою насаджень на 3 % вища щільність м'якуша (7,5 кг/см²) і на 4 % вища – за утримання пристовбурних смуг під гербіцидним паром. Уміст сухих розчинних речовин (13,6 %) і титрованих кислот (до 0,9 %) не залежить від накриття насаджень сіткою і способу утримання міжрядь чи пристовбурних смуг.

9. Визначено, що накриття насаджень яблуні протиградовою сіткою із залуженням міжрядь та вистелянням пристовбурних смуг (за місяць до збору врожаю) світловідбивною плівкою забезпечує отримання прибутку 40303 грн/га за рівня рентабельності 50 %.

10. Рекомендовано яблуню сорту Джонаголд (клон Вілмута) на підщепі М.9 Т337 в умовах Правобережного Лісостепу у віці повного плодоношення вирощувати під протиградовою сіткою з комірками 0,3 × 0,3 см (щільність 0,08 кг/м²), закладеною на висоті 3,4 м.

Міжряддя зрошуваних насаджень утримувати під залуженням (дерново-перегнійна система), пристовбурні смуги завширшки один метр – з гербіцидним паром і світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збору врожаю.

11. Напрямки продовження досліджень за тематикою дисертації: дослідження доцільно продовжити з метою вдосконалення конструкції насаджень яблуні з накриттям протиградовою сіткою.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ, ЯКІ ВІДОБРАЖАЮТЬ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Мельник О. В., Терещенко М. М., Шарапанюк О. С. Освітленість крони в насадженнях яблуні під градозахисною сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. №2. С. 98–102. DOI: 10.31395/2310-0478-2019-2-98-102 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення статті).

2. Мельник О. В., Терещенко М. М., Шарапанюк О. С. Мікроклімат насаджень яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. №2. С. 105–109. DOI: 10.31395/2310-0478-2021-1-102-107 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення статті).

3. Мельник О. В., Терещенко М. М., Шарапанюк О. С. Параметри листя насаджень яблуні за різних систем утримання ґрунту під протиградовою сіткою. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2020. №96. Ч 1. С. 497–507. DOI: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-497-507 (65 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення статті).

4. Мельник О. В., Терещенко М. М., Шарапанюк О. С. Активність росту яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2021. №2. С. 98–102. DOI: 10.31395/2310-0478-2021-1-102-107 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення статті).

Стаття у науковому виданні України, індексованому у Міжнародній наукометричній базі

5. Мельник О. В., Терещенко М. М., Шарапанюк О. С. Продуктивність яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Наукові горизонти*. 2020. №05 (90). С. 41–49. (Scopus). (65 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення статті).

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації Статті

6. Терещенко М. М., Мельник О. В. Сітка чи плівка. *Новини садівництва*. 2012. №3. С. 14–16 (70 % – аналіз джерел літератури, оформлення статті).

7. **Терещенко М. М.**, Мельник О. В. Захист від граду, дощу і птахів. *Новини садівництва*. 2013. №2. С. 15–17 (70 % – аналіз джерел літератури, оформлення статті).

8. Мельник О. В., **Терещенко М. М.**, Мельник Ю. В. Градозахисна сітка в плодкових садах. *Новини садівництва*. 2017. №1. С. 22–29 (40 % – аналіз джерел літератури, оформлення статті).

Друковані тези та матеріали наукових конференцій

7. **Терещенко М. М.** Показники росту яблуні під градозахисною сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих вчених*. Умань. 2012. С.108–109.

8. **Терещенко М. М.** Освітленість насаджень яблуні під градозахисною сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих вчених*. Умань. 2013. С.123–124.

9. **Терещенко М. М.** Врожайність і якість плодів яблуні під градозахисною сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Тернопіль. 2013. С. 111–112.

10. **Терещенко М. М.**, Мельник О. В. Продуктивність насаджень яблуні під градозахисною сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Мелітополь. 2013. С. 89 (80 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення тез).

11. Мельник О. В., **Терещенко М. М.**, Шарапанюк О. С. Мікроклімат насаджень яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Інновації в садівництві: матеріали п'ятої міжнародної наукової інтернет-конференції*. Умань. 2021. С. 19–22 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення тез).

12. **Терещенко М. М.**, Шарапанюк О. С. Показники хімічного складу плодів яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції*. Мелітополь. 2021. С. 50–53 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення тез).

13. **Терещенко М. М.**, Шарапанюк О. С. Економічна ефективність вирощування насаджень яблуні під протиградовою сіткою за різних систем утримання ґрунту. *Actual problems of science and practice: матеріали XVI Міжнародної наукового-практичної конференції*. Стокгольм, Швеція. 2021. С. 11–13. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, оформлення тез).

АНОТАЦІЯ

Терещенко М. М. Продуктивність яблуні під градозахисною сіткою за

різних систем утримання ґрунту в Правобережному Лісостепу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.07 «Плодівництво». – Уманський національний університет садівництва, Умань, 2021.

Встановлено особливості росту надземної частини дерев сильнорослого сорту яблуні Джонаголд (клон Вілмута) у зрошуваному насадженні на карликовій підщепі М.9 Т337, у віці повного плодоношення, визначено вплив накриття протиградовою сіткою і способів утримання міжрядь (чистий пар, залуження) та пристовбурних смуг (гербицидний пар, біла агротканина, гербицидний пар зі світловідбивною плівкою, розстеленою за місяць до збирання врожаю) на освітленість крон, показники росту і стану листової поверхні, формування врожайності насаджень, товарні, фізичні та хімічні показники плодів.

Визначено, що під накриттям сіткою на 0,5 °С нижча температура повітря, на 0,8 % – вологість ґрунту та на 1,9 % вища відносна вологість повітря. Порівняно з насадженнями без накриття, протиградова сітка зменшує на 44–271 Дж/м² рівень фотосинтетично-активної радіації і дещо знижує освітленість крон, особливо на висоті 0,5 м,

Удосконалено технологію вирощування плодів яблуні в насадженнях з протиградовою сіткою, зокрема вистелянням пристовбурних смуг світловідбивною плівкою за місяць до збирання врожаю. Порівняно з насадженнями без накриття, застосування протиградової сітки із залуженням міжрядь та вистелянням пристовбурних смуг світловідбивною плівкою за місяць до збирання врожаю забезпечує отримання прибутку на рівні 40303 грн/га за рівня рентабельності 50 %.

Ключові слова: яблуня, протиградова сітка, міжряддя, пристовбурні смуги, продуктивність.

ANNOTATION

Tereshchenko M. M. Apple-tree productivity under the anti-hail net at various soil management systems in the Right bank Forest Steppe zone of Ukraine. – A manuscript.

A dissertation for getting a scientific degree of a candidate of agricultural sciences in the field of study 06.01.07 «Fruit growing». – Uman national university of horticulture, Uman, 2021.

Some growth features of the above-ground part of a tree of a vigorous cultivar Johnagold (clone Wilmuta) on dwarf rootstock M.9 T337 in the irrigated orchard at the stage of full fruiting were identified; the effect of the cover with the anti-hail net and soil management practices for inter-rows (black fallow, grassing) and trunk strips (herbicide fallow, white agro-cloth, herbicide fallow with light-reflecting film, spread a month before harvesting) on the crown light, the indicators of growth and the condition of a leaf surface, the formation of the yield capacity, marketable, physical and chemical fruit indicators was determined.

It has been found out that air temperature is lower by 0.5° C, soil moisture is lower by 0,8 % and relative air humidity is higher by 1.9 % under the cover with the net. As compared with the uncovered plots, the anti-hail net decreases the level of photo-synthetic active radiation by 44–271 J/m² and somewhat reduces the crown light, particularly on the height of 0.5 m.

It has been found out that the length of shoots in the uncovered plots with black fallow in the inter-rows, with herbicide fallow and a light reflecting film in the trunk strips exceeds the lowest indicator by 28 %, which is recorded in the plots under the net, with inter-row grassing and a light-reflecting film or agro-cloth in the trunk strips. As compared with the uncovered plots, the use of an anti-hail net and black fallow in the inter-rows results in the decrease of the shoot length by 10 % and that of the total length – by 12 %.

It has been established that the crown size in most cases exceeds similar indicators in the covered orchards by 4.53 m³ when grassing is applied to the inter-rows and herbicide fallow is used in the trunk strips. The crown size in the plots under herbicide fallow exceeds similar indicators by 0.13 and 0.57 m³ when plots are under a light-reflecting film and agro-cloth.

In the orchards under the net in inter-row grassing the total leaf surface is 8 % higher, and under trunk strip mulching with a light reflecting film or agro-cloth this indicator is 15 % higher than the one recorded in the plots with herbicide fallow. In the plots without the net, a thickness of a leaf blade is larger by 7 %, and a leaf size under the net in most cases exceeds this indicator in the uncovered plantation by 0.1–0.2 m³/ha. The mass and the sum of leaf chlorophylls do not depend on the cover and the soil management practices in the inter-rows and the trunk strips very much.

It was found out that in the orchards under the net the number of fruit was lower by 4 %; it was higher by 6 % when grassing was applied to the inter-rows. During the years under study no serious difference was recorded in the values of the studied indicator in correlation with the application of the anti-hail net and the soil management practices which were applied to the inter-rows and the trunk strips.

The mass of fruit under the anti-hail net is lower by 1.4 %, as compared with the same indicator in the uncovered plots. A soil management technique applied to the inter-rows produces no serious effect on the mass of fruit. Thus, in 2012 the indicator had a tendency to increase on the plots with grassing, the following season the indicator was higher by 2.5 % on the plots with black fallow in the inter-rows, no significant difference being recorded in total for three years. Mulching with agro-cloth and a light reflecting film in the trunk strips results in receiving larger fruit.

The yield capacity of the orchards ranges widely: from low indicators – 1.7–18 t/ha in 2011 which is due to the over-yield load in the year prior to the research, to rather high indicators – 17.5–43.7 and 23.7–41.7 t/ha in the following seasons. In 2012–2013, the years with good yields, there was a tendency towards somewhat lower tree productivity in some trial treatments under the anti-hail net. The yield capacity in the covered plots was lower by 4 %; this indicator was higher by 6 % where grassing was applied. However, in a good year of 2012, the plots with grassing were more productive – by 64.8 %, whereas in the following year, on the contrary, the plantations with a fallow soil management technique were more productive by

three times.

It was established that the marketable output ranged from a comparable low indicator, namely, 43–75 % in 2011, to a high one – 86–96 % in 2013. In the plantations under the anti-hail net a lower marketable output indicator was recorded – by 2 %. Keeping the inter-rows under grassing led to a higher marketable output indicator – by 2 % (a difference was not proved); the indicator was higher by 4.7–10 % when herbicide fallow was applied to the trunk strips

It has been proved that in the covered plots the formation of superficial coloring is a bit hindered, in particular when grassing is applied to the inert-rows. The level of light reflection in the plantations with black fallow in the inter-rows is higher by 10 %, as compared with those where grassing is applied, and the use of a light reflecting film in the trunk strips increases it by 12 %, as compared with agro-cloth, also this level increases by 12 % when herbicide fallow is applied.

The number of fruit with 75–100 % of superficial coloring in the plots without the net is not much higher, as compared with that in the covered ones. In the plots with a fallow system of the inter-rows the number of fruit with solid coloring exceeds this indicator by two times, as compared with that in the plots with inter-row grassing. The covering of the trunk strips with a light reflecting film increases the number of fruit with 75–100 % of coloring, whereas the fruit with 25–50 % of coloring dominate in the plots with herbicide fallow and white agro-cloth.

The technology of apple growing in the orchards with the anti-hail net was improved, namely, trunk strips were covered with a light-reflecting film a month before harvesting. As compared with the uncovered plots, the use of the anti-hail net, grassing in the inter-rows, the spread of a light-reflecting film in the trunk strips, all this ensures the revenue at the level of 40303 hrn/ha and the profitability level equal to 50 %.

Key words: apple-tree, anti-hail net, inter-rows, trunk strips, productivity.

