

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КОСТЮК ОКСАНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 635.65:631.559 (477-292.485)

**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ БОБУ ОВОЧЕВОГО ЗАЛЕЖНО
ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.06 – овочівництво

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Вінницькому національному аграрному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор,
ЧЕРНЕЦЬКИЙ Василь Михайлович,
Вінницький національний аграрний університет,
завідувач кафедри плодівництва, овочівництва та
технології зберігання і переробки
сільськогосподарської продукції

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор,
ОВЧАРУК Василь Іванович,
Подільський державний аграрно-технічний
університет, завідувач кафедри
плодоовочівництва, лісового і садово-паркового
господарства кандидат сільськогосподарських
наук, старший науковий співробітник
КУЦ Олександр Володимирович, Інститут
овочівництва і баштанництва НААН України,
завідувач лабораторії агрохімії та аналітичних
вимірювань

Захист відбудеться «_____» _____ 20____ р. о _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.10 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус 1, ауд. 97

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України, за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий «_____» _____ 20____ р.

Учений секретар

спеціалізованої вченої ради

Н. В. Новицька

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Першочерговою проблемою світового землеробства як у минулому, так і на початку нинішнього сторіччя вважається проблема виробництва білка. Тому пошук джерел високобілкових рослинних ресурсів є актуальним для всього людства, і в тому числі і для населення України. Первинним джерелом білків є рослини і зокрема – зернові бобові культури.

Одне із провідних місць серед бобових рослин займає біб овочевий (*Faba vulgaris Moench.*) – цінна харчова, зернофуражна, силосна і сидеральна культура. Серед усіх бобових культур біб овочевий найбільш багатий білком, вміст якого в недостиглому насінні (зеленому горошку) становить близько 5–7 % від сирової маси, а в достиглому – 37 %. Також до складу білка бобів входять незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, метіонін. Із мінеральних речовин боби багаті на фосфор, калій, залізо. У бобах широкий набір вітамінів: В₁, В₂, В₆, РР, С, К, Е, каротин, пантотенова, фолієва кислоти. Енергетична цінність 100 г продукції 243 кДж. Велика роль бобу овочевого в якості попередника сільськогосподарських культур та сидерального добрива.

Поширенню бобу овочевого сприяють такі господарсько–цінні показники, як висока пластичність та стабільність врожайності сортів, добра лежкість та транспортабельність, біб є важливою сировиною у переробній промисловості. Вагомий внесок у розвиток питань технології вирощування бобу овочевого в Україні зробили такі видатні вітчизняні та зарубіжні вчені як Г. І. Подпрятков, О. Ю. Барабаш, З. Д. Сич, О. Я. Жук, О. С. Болотських, В. І. Немтінов, С. В. Крилов, С. М. Мартинов, М. М. Чернишов, Д. Г. Хессайон та ін. Разом з цим в умовах Правобережного Лісостепу України не в повній мірі вивчено елементи технології вирощування бобу овочевого. Вирішити поставлені задачі можливо за рахунок підвищення рівня агротехніки, а саме: за рахунок підбору високоврожайних сортів і гібридів бобу овочевого, різних строків сівби насіння, схем розміщення рослин на площі, проведення обробки насіння біопрепаратом, застосування прийому прищипування, що важливо та актуально для науки й виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень Вінницького національного аграрного університету та виконувалась у межах науково-технічної програми за завданням 5436 «Формування врожаю бобу овочевого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації – 0112U000118, 2009–2013 рр.).

Мета і задачі дослідження. Метою досліджень є розробка та удосконалення елементів технології вирощування середньостиглих сортів і гібридів бобу овочевого для умов Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

- підібрати високоврожайні середньостиглі сорти та гібриди бобу овочевого за комплексом показників: тривалістю вегетаційного періоду досліджуваної

рослини, урожайністю зелених бобів, вмістом окремих біологічно-активних речовин;

- встановити ефективність різних строків сівби насіння та можливості створення овочевого конвеєру;
- визначити оптимальні схеми розміщення рослин відповідно до впливу на ріст, розвиток і біометричні параметри рослин, фотосинтетичного потенціалу посівів та врожайності зелених бобів;
- обґрунтувати ефективність проведення обробки насіння біопрепаратом та його вплив на динаміку формування й активність кореневих бульбочок, ріст і розвиток рослин, фотосинтетичний потенціал, урожайність зелених бобів;
- встановити ефективність прийому «прищипування верхівок пагонів» за його впливом на формування біометричних параметрів рослин та врожайність;
- визначити економічну та біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – закономірності формування високого рівня врожайності бобу овочевого залежно від елементів технології вирощування.

Предмет дослідження – сорти бобу овочевого Карадаг, Українські слобідські та гібриди Зелений низинний F₁, Бахус F₁, Кармазін F₁, елементи технології вирощування бобу овочевого: строки сівби насіння, схеми розміщення рослин, обробка насіння біопрепаратом, прищипування верхівок пагонів.

Методи дослідження. У ході виконання роботи застосовували такі методи дослідження: польові – для спостереження за ростом і розвитком рослин бобу овочевого, формуванням його врожайності, динамікою формування кількості кореневих бульбочок та їх маси; лабораторні – для визначення окремих біохімічних показників якості продукції, фізіологічних процесів трансформації бульбочкових бактерій; вимірювально-вагові – для обліку площі листової поверхні за різних фаз розвитку рослин, біометричних параметрів рослин та врожайності; розрахункові – для встановлення фотосинтетичного потенціалу посівів, економічної та біоенергетичної ефективності; математично-статистичні – для оцінки вірогідності отриманих результатів дослідження, розрахунку кореляції та побудови рівнянь регресії між різними показниками.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному та науковому обґрунтуванні особливостей росту й розвитку рослин та формування врожайності бобу овочевого залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Уперше:

- встановлено високий рівень врожайності зеленого бобу сортів та гібридів бобу овочевого в умовах проведення досліджень;
- визначено вплив елементів технології вирощування на процеси росту та розвитку рослин бобу овочевого для конкретних умов навколишнього середовища;

- вивчено фотосинтетичну активність рослин у посівах залежно від сорту та гібрида, строків сівби, схеми розміщення, обробки насіння біопрепаратом, прищипування верхівок пагонів;
- встановлено залежність між листовою поверхнею рослин і фотосинтетичним потенціалом різних сортів та гібридів бобу овочевого;
- доведено вплив використання біопрепарату на збільшення кількості та маси корневих бульбочок рослини бобу овочевого;
- визначено кореляційні зв'язки між врожайністю, площею листової поверхні, хімічним складом зеленого бобу;
- обраховано економічну та біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України.

Удосконалено:

- схему технологічних заходів, спрямованих на оптимізацію ростових і продукційних процесів рослин сортів і гібридів бобу овочевого, а відповідно й підвищення рівня врожаю та якості продукції в умовах Правобережного Лісостепу України;
- зональну технологію вирощування за різних строків сівби насіння сортів та гібридів, прищипування верхівок пагонів та обробки насіння біопрепаратом.

Дістало подальший розвиток:

- розроблення окремих елементів технології вирощування бобу овочевого для умов Правобережного Лісостепу України;
- дослідження окремих якісних показників продукції бобу овочевого залежно від сортів та гібридів, строків сівби, схем розміщення, прищипування верхівок пагонів та обробки насіння біопрепаратом у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах;
- рекомендації та впровадження технологічних прийомів вирощування бобу овочевого господарствами різних форм власності.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено та рекомендовано виробництву основні елементи технології вирощування бобу овочевого: підбір сортів та гібридів; визначення оптимальних строків сівби та схем розміщення рослин; обробка насіння біопрепаратом; прищипування, які дають змогу отримувати врожайність зелених бобів на рівні 12,0–14,0 т/га, чистий прибуток на рівні 16,4–21,9 тис. грн/га, рівень рентабельності – 82,9–97,4 %. Проведено комплексну оцінку сортів і гібридів бобу овочевого вітчизняної та іноземної селекції, що здатні в умовах Правобережного Лісостепу України забезпечувати високий рівень врожайності.

Високу економічну ефективність розроблених прийомів та елементів технології вирощування перевірено у виробничих умовах ФГ «Флора» Крижопільського району, ДПДГ «Олександрівське» Тростянецького району, ФГ «Агро-Дар» Шаргородського району, ДПДГ «Артеміда» Калинівського району Вінницької області, де отримали врожайність зелених бобів на рівні 12,4–13,9 т/га, рівень рентабельності – 86,7–98,7 %.

Особистий внесок здобувача. Здобувач опрацювала та узагальнила наукову літературу за темою дисертації, самостійно підбрала та застосувала методики дослідження; провела польові та лабораторні дослідження,

проаналізувала експериментальний матеріал та узагальнила результати; зробила висновки та пропозиції виробництву; підготувала до видання та опублікувала наукові статті, написала дисертаційну роботу.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень оприлюднені та обговорені на: XXVI науково-практичній конференції аспірантів, магістрів та студентів «Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи» (м. Вінниця, 14 лютого 2012 р.); Міжнародному науково-практичному форумі «Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій» (м. Львів, 18–21 вересня 2012 р.); VII науково-практичній конференції «Сучасні проблеми збалансованого природокористування» (м. Кам'янець-Подільський, 29 листопада 2012 р.); науково-практичній конференції «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації» (м. Київ, 13–14 грудня 2012 р.); Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених до 60-річчя утворення Черкаської області (м. Умань, 14–15 березня 2013 р.); II Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Формування конкурентоспроможної економіки: теоретичні, методичні та практичні засади» (м. Тернопіль, 21–22 березня 2013 р.); науково-практичній конференції «Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння» (м. Харків, 21–22 червня 2013 р.); Всеукраїнській науковій конференції аспірантів, магістрів та студентів «Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи» (м. Вінниця, 13 березня 2014 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 40-річчю від дня заснування Дослідної станції «Маяк» (с. Крути, Чернігівська обл., 25 квітня 2014 р.); IV Міжнародній науково-технічній конференції «Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави» (м. Вінниця, 17–18 жовтня 2014 р.) та засіданнях кафедри плодівництва, овочівництва та технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Вінницького національного аграрного університету.

Публікації. За результатами польових та лабораторних досліджень опубліковано 22 наукові праці, із них – 12 статей, із яких 8 – у фахових виданнях України, 3 – в іноземних, 9 тез доповідей на науково-практичних конференціях, 1 методичні вказівки з технології вирощування бобу овочевого.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, 8 розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел наукової літератури, що налічує 192 найменування, з них 37 – латиницею. Загальний текст дисертації викладено на 222 сторінках (основний – на 173) машинописного тексту комп'ютерної верстки, робота містить 48 таблиць, 30 рисунків, 18 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ БОБУ ОВОЧЕВОГО (Огляд літератури)

Наведено огляд публікацій щодо морфологічних особливостей та харчової цінності бобу овочевого, вимог культури до умов навколишнього середовища, впливу строків сівби, схем розміщення рослин, обробки насіння біопрепаратом і прищипування на врожайність зелених бобів, зміни окремих показників якості продукції. Виявлено недостатньо вивчені елементи технології вирощування бобу овочевого, обґрунтовано необхідність проведення та напрями досліджень за темою дисертації.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у 2010–2012 рр. на дослідному полі кафедри плодівництва, овочівництва та технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Вінницького національного аграрного університету, що розташований у Правобережному Лісостепу України. Грунт дослідної ділянки – сірий опідзолений середньосуглинковий на лесових породах із вмістом в орному шарі (0–25 см) гумусу 1,98 %; рН сольової витяжки становить 4,2; сума увібраних основ – 18,6 мг-екв. на 100 г ґрунту; гідролітична кислотність – 2,66 мг-екв. на 100 г ґрунту; азоту, що гідролізується – 34–45 мг/кг; рухомого фосфору – 112–126 мг/кг; обмінного калію – 112–118 мг/кг сухого ґрунту. Вегетаційні періоди 2010–2012 рр. різнились за основними метеорологічними показниками. У 2010–2011 рр. кількість опадів була меншою, а у 2012 р. – більшою порівняно із середньобагаторічними даними. За роки досліджень сформувалися оптимальні температурні умови для розвитку рослин бобу овочевого. Середньодобова температура повітря за тривалості етапу становила: сівба–повні сходи – +8,6–9,6° С; повні сходи–бутонізація – +13,2–16,8° С; бутонізація–цвітіння – +15,6–18,9° С.

Гідротермічний коефіцієнт загалом за вегетацію був майже на одному рівні за роки досліджень, кількість надходження опадів подекадно разом із різними температурами мала неоднаковий вплив на ріст та розвиток рослин бобу овочевого, що досить по-різному вплинуло на кількісні та окремі якісні показники зелених бобів. Упродовж вегетаційних періодів досліджуваних років за ступенем відхилення від середньобагаторічних даних до I категорії, що близькі до звичайних умов, відносилось 10 місяців, до II категорії із сильним відхиленням – 8 місяців.

Польові досліді проводили згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві» за ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко (2002) та інших методичних посібників з овочівництва та агрономії. Повторність дослідів – чотириразова, повторності розміщені в один ярус, ділянки в межах повторень – рендомізовано. Загальна площа ділянки становила 20 м², облікова – 10 м² кожного варіанту з дослідів, що вивчався. У досліді з обробкою насіння біопрепаратом загальна площа ділянки становила 25 м², облікова – 18 м².

Дослід 1. Вивчення особливостей росту, розвитку та формування врожайності різних сортів і гібридів бобу овочевого. В досліді вивчали сорти Карадаг та Українські слобідські; гібриди Кармазін F₁, Зелений низинний F₁ та Бахус F₁, середньостиглої групи. Насіння висівали у II-й декаді квітня, рядковим способом із міжряддям 45 см.

Дослід 2. Обґрунтування особливостей формування врожайності бобу овочевого залежно від строків сівби насіння. У досліді вивчали сорти Карадаг і Українські слобідські та строки сівби насіння: I, II, III декади квітня, I декада травня із врахуванням температурного режиму ґрунту.

Таблиця 1

Схема досліді:

Фактор А – сорти	Фактор В – строки сівби
1. Карадаг (контроль)	1. I декада квітня ТРГ* 6–10 °С
2. Українські слобідські	2. II декада квітня ТРГ 8–12 °С
	3. III декада квітня ТРГ 11–13 °С
	4. I декада травня ТРГ 14–17 °С

Примітка: ТРГ* – температурний режим ґрунту

У досліді сорти бобу овочевого висівали за схемою розміщення рослин 45×15 см з густрою стояння рослин 148,1 тис. шт/га.

Дослід 3. Визначення оптимальної схеми розміщення рослин насіння сорту Українські слобідські. У досліді насіння сорту Українські слобідські висівали у II декаду квітня.

Таблиця 2

Схема досліді:

Схема розміщення рослин на площі	Густина рослин, тис. шт/га	Площа живлення однієї рослини, см ²
60 см×5 см (контроль)	333,3	300
60×10 см	167,7	600
60×15 см	95,2	900
60×20 см	83,3	1200
60×25 см	66,7	1500
45×5 см	444,4	225
45×10 см	222,2	450
45×15 см	148,1	675
45×20 см	111,1	900
45×25 см	88,9	1125

У дослідженнях з вивчення впливу схеми розміщення рослин бобу овочевого на врожайність зелених бобів за контроль використано схему 60 см×5 см з густрою стояння рослин – 333,3 тис. шт/га.

Дослід 4. Вивчення ефективності обробки насіння біопрепаратом. Насіння сортів Карадаг та Українські слобідські перед сівбою обробляли біопрепаратом ризобіфіт, що містить живу культуру бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae* штам П-2 (титр бульбочкових бактерій становить $3,0\text{--}3,5 \times 10^9$ клітин в 1 мл) (табл. 3).

Таблиця 3

Схема досліді:

Фактор А – сорти	Фактор В – обробка насіння біопрепаратом
------------------	--

1. Карадаг (контроль)	Без обробки (контроль)
2. Українські слобідські	З обробкою

Норма витрати препарату – 1 л/т насіння + 9–12 л/т води + прилипач Тренд 90 (100 мл/т). Рослини висівали за схемою 45×15 см у II декаду квітня.

Дослід 5. Для вивчення ефективності проведення прищипування верхівки пагонів. Прищипування – це видалення верхівки рослин головного та бічних пагонів. Проводять його з метою припинення росту центрального стебла. В результаті створюються сприятливі умови для утворення бічних пагонів, на яких закладається більше жіночих квіток, а також посилюється надходження поживних речовин для формування плодів. Наприкінці фази цвітіння проводили прищипування верхівок головного та бокових пагонів рослин бобу овочевого для сортів Карадаг та Українські слобідські (табл. 4). У досліді рослини висівали за схемою 45×15 см у II декаду квітня.

Таблиця 4

Схема досліду:

Фактор А – сорти	Фактор В – прищипування
1. Карадаг (контроль)	Без прищипування (контроль)
2. Українські слобідські	З прищипуванням

Під час проведення досліджень фенологічні спостереження за рослинами проводили згідно методик В. Ф. Беліка (1992) та В. Ф. Мойсейченка (1994) з визначенням фенологічних фаз росту та розвитку для рослин бобу овочевого: фази сходів, бутонізації, цвітіння, утворення бобу, технічної та біологічної стиглості. Дослідження біометричних параметрів рослин бобу овочевого здійснювали за методиками Г. Л. Бондаренка (2001) та В. О. Єщенка (2005) з визначенням висоти головного та бокових пагонів, кількості пагонів, бобів на рослині та на головному стеблі, міжвузлів (метамерів) на головному та бокових стеблах, а також кількості насінин у бобах на головному та бокових стеблах.

Для визначення продуктивності фотосинтезу рослин бобу овочевого визначали площу листків рослини за методикою А. А. Корнілова (1971) та величину фотосинтетичного потенціалу за методикою А. А. Ничипоровича (1977). За методикою Г. С. Посипанова (1991) визначали кількість та масу сирих бульбочок за основними фазами росту й розвитку рослин бобу овочевого. Облік урожаю проводили методом подільяноквого зважування в період технічної стиглості. У зелених бобах визначали вміст окремих показників якості продукції за державними стандартами.

Економічну ефективність елементів технології вирощування бобу овочевого розраховували згідно з технологічними схемами, складеними за фактичними матеріально-грошовими витратами на вирощування. Біоенергетичну оцінку проводили за методикою О. С. Болотських (2000). Варіаційно-статистичне оброблення даних виконували за методами дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу за Б. А. Доспеховим (1985) із використанням спеціальних пакетів прикладних програм «MS Office-2010», «MS Excel», «Statistika 6».

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО

Біометричні показники рослин сортів і гібридів. За довжиною головного пагона виділяються сорт Українські слобідські – 76,2 см, гібриди Зелений низинний F₁ – 68,3 см та Бахус F₁ – 70,7 см, за висотою бічних пагонів – сорти Карадаг – 64,2 см та Українські слобідські – 62,7 см. Кількість пагонів на рослині від сортових особливостей не залежала і варіювала в середньому за роки досліджень у межах 3,1–3,4 шт/рослину.

Сорт бобу овочевого Українські слобідські характеризувався істотно вищою за контроль кількістю бобів на рослині. Так, на рослинах сорту Українські слобідські в середньому розміщувалося 12,1 бобів, тоді як у сорту Карадаг (контроль) формувалося 10,1 бобів, у гібридів Зелений низинний F₁ та Бахус F₁ – 10,4 бобів, у гібриду Кармазін F₁ – 9,7 шт/рослину відповідно. Установлено, що від висоти головного пагона залежить кількість бобів на ньому – $r=0,72$, від кількості пагонів на рослині – показники кількості бобів на них та насінин – $r=0,86-0,97$. Кількість бобів на головному та бічних пагонах тісно корелює зі значенням показників кількості насінин у бобах головного та бічних пагонів – $r=0,71-0,92$.

Істотні зміни за величиною площі листової поверхні визначено лише на більш пізніх періодах росту та розвитку рослин бобу овочевого. У фазу наливу зерна висока листовая поверхня формувалася в рослин сортів Карадаг та Українські слобідські – 51,1 та 50,2 тис. м²/га, тоді як у досліджуваних гібридами площа листків коливалась у межах 47,7–49,2 тис. м²/га відповідно.

Переважання сортів вітчизняної селекції над гібридами встановлено й за рівнем фотосинтетичного потенціалу. У середньому за роки досліджень показник фотосинтетичного потенціалу посівів бобу овочевого за вегетаційний період для сортів становив 2,3 м²×діб/га, тоді як для гібрида Кармазін F₁ – 2,3 м²×діб/га, для гібридів Зелений низинний F₁ та Бахус F₁ – 2,2 м²×діб/га відповідно.

Урожайність та якість зелених бобів сортів і гібридів. У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищу в досліді врожайність зелених бобів формували сорти бобу овочевого вітчизняної селекції. Так, в сортів Карадаг та Українські слобідські врожайність зелених бобів становила 13,2–13,3 т/га, а у гібридів – 11,3 та 12,4 т/га (табл. 5).

Вміст білка в зелених бобах гібриду Бахус F₁ становив 24,0 %, у сорту Карадаг та гібридів Зелений низинний F₁ і Кармазін F₁ – в межах 23,4–23,7 %. Значний вміст жиру відмічено в зелених бобах гібрида Бахус F₁ – 1,20 %, дещо нижчим даний показник був у гібриду Зелений низинний F₁ та сорту Карадаг – 1,16 та 1,13 % відповідно.

Високим вмістом крохмалю характеризувалися зелені боби гібриду Бахус F₁ – 22,1 %, Зелений низинний F₁ – 21,7 % та сорт Карадаг – 21,6 %. У сорту Українські слобідські та гібриду Кармазін F₁ був менший вміст крохмалю в бобах – 19,4 та 20,9 % відповідно. Вищий за контроль вміст каротину визначено лише у гібрида Бахус F₁ – 7,2 мг/100 г.

**Урожайність та якість бобів зелених залежно від сорту і гібриду
бобу овочевого (середнє значення за 2010–2012 рр.)**

Сорт, гібрид	Урожайність зелених бобів, т/га	Приріст до контролю, т/га	Вміст у зелених бобах, %					
			білка	жиру	клітковини	каротину, мг/100г	гігроскопічної вологи	золи
Карадаг	13,3	0,0	23,4	1,13	21,6	6,6	11,1	5,7
Українські слобідські	13,2	-0,1	22,7	1,13	19,4	6,5	10,6	5,4
Зелений низинний F ₁	11,3	-2,0	23,4	1,16	21,7	6,5	10,7	5,6
Бахус F ₁	12,1	-1,4	24,0	1,20	22,1	7,2	10,5	5,6
Кармазін F ₁	12,4	-0,9	23,7	1,11	20,9	6,7	11,1	5,4
НІР _{0,5} 2010 р. 2011 р. 2012 р.	0,4 0,3 0,3							

В зелених бобах відмічено стабільні значення гігроскопічної вологи – в межах 10,5–11,1 %, які від сорту й гібрида істотно не залежали. Вміст золи у зелених бобах сорту Карадаг становив 5,7 %, у гібридів Зелений низинний F₁ – 5,5 % та Бахус F₁ – 5,6 %.

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ БОБУ
ОВОЧЕВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ НАСІННЯ**

Ріст та розвиток, мінливість біометричних параметрів. За сівби насіння бобу овочевого в I та III декадах квітня встановлено найдовшу тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому. В середньому за роки досліджень тривалість періоду сівба–з'явлення сходів становила 14–17 діб, з'явлення сходів–бутонізація – 26–30 діб, бутонізація–цвітіння – 28–30 діб, цвітіння–утворення бобу – 12–16 діб, утворення бобу–перше збирання – 9–13 діб. Найменша тривалість зазначених міжфазних періодів встановлено за останнього строку сівби – I декаду травня. Відмічено чіткі залежності між тривалістю міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому – $r=0,76-0,82$.

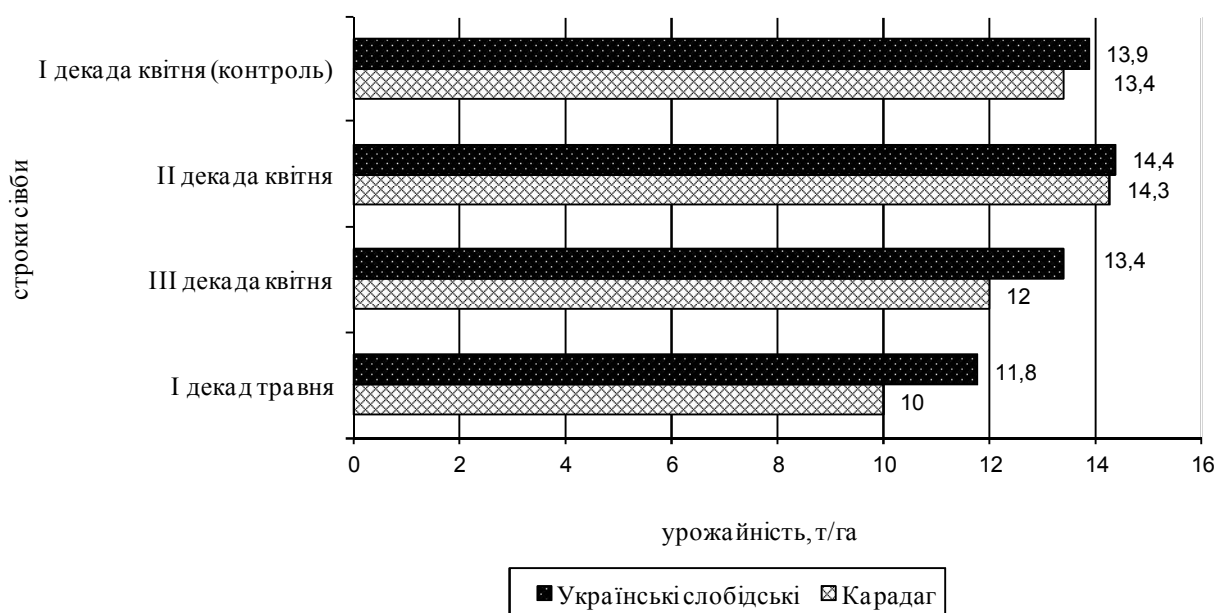
Формування площі листкової поверхні залежно від впливу строків сівби. Високі значення площі листкової поверхні для сорту Карадаг забезпечує сівба насіння в I і III декадах квітня та I декаді травня, для сорту Українські слобідські – сівба насіння в I та III декадах квітня. Встановлена кореляція між площею листів та фотосинтетичним потенціалом в періоди цвітіння–утворення бобу, утворення бобу–налив насіння – $r=0,91-0,94$, кількістю бобів на рослині – $r=0,90-0,95$. Строк сівби неоднаково впливає на біометричні параметри рослин.

В середньому за роки досліджень для сортів Карадаг та Українські слобідські найбільша кількість пагонів на рослині формується за сівби насіння в I та III декадах квітня – 3,2–3,3 та 3,1–3,2 шт/рослину відповідно.

Для сортів Карадаг та Українські слобідські, як за роками досліджень, так і в цілому за 2010–2012 рр. сівба насіння в II та III декадах квітня забезпечує формування рослин з більшою висотою як бічних пагонів, так і головного пагона – 76,1–64,7 та 76,1–76,2 см. Строки сівби не мали істотного впливу на кількість міжвузлів на головному та бічних пагонах.

Фотосинтетичний потенціал посівів різних строків сівби насіння бобу овочевого. Фотосинтетичний потенціал рослин сорту Карадаг за весь вегетаційний період характеризувався високими значеннями за сівби насіння в I та III декадах квітня – 2,8 та 2,8 млн $m^2 \times \text{дїб/га}$. Для сорту Українські слобідські також високі значення фотосинтетичного потенціалу за вегетаційний період забезпечила сівба насіння в I та III декадах квітня – 2,9 та 3,0 млн $m^2 \times \text{дїб/га}$.

Урожайність та якість продукції залежно від строку сівби. У середньому за роки досліджень сівба насіння сорту Карадаг в II декаді квітня забезпечує врожайність зелених бобів на рівні 13,4 т/га, що вище на 0,9 т/га, або на 6,7 % порівняно із сівбою в I декаду квітня (рис.1).



НІР_{0,5} для фактору А: 0,7; 0,6; 0,7

НІР_{0,5} для фактору В: 0,8; 0,7; 0,9

НІР_{0,5} для факторів АВ: 0,9; 0,9; 1,0

Рис. 1. Урожайність зелених бобів сортів бобу овочевого за різних строків сівби насіння, т/га (середнє значення за 2010–2012 рр.)

За сівби в III декаду квітня та I декаду травня спостерігалось істотне зменшення врожайності зелених бобів досліджуваних сортів бобу овочевого. У сорту Українські слобідські в II декаду квітня врожайність бобів порівняно з контролем зростає не суттєво, приріст врожайності бобів становить 0,5 т/га або на 3,6 % відповідно.

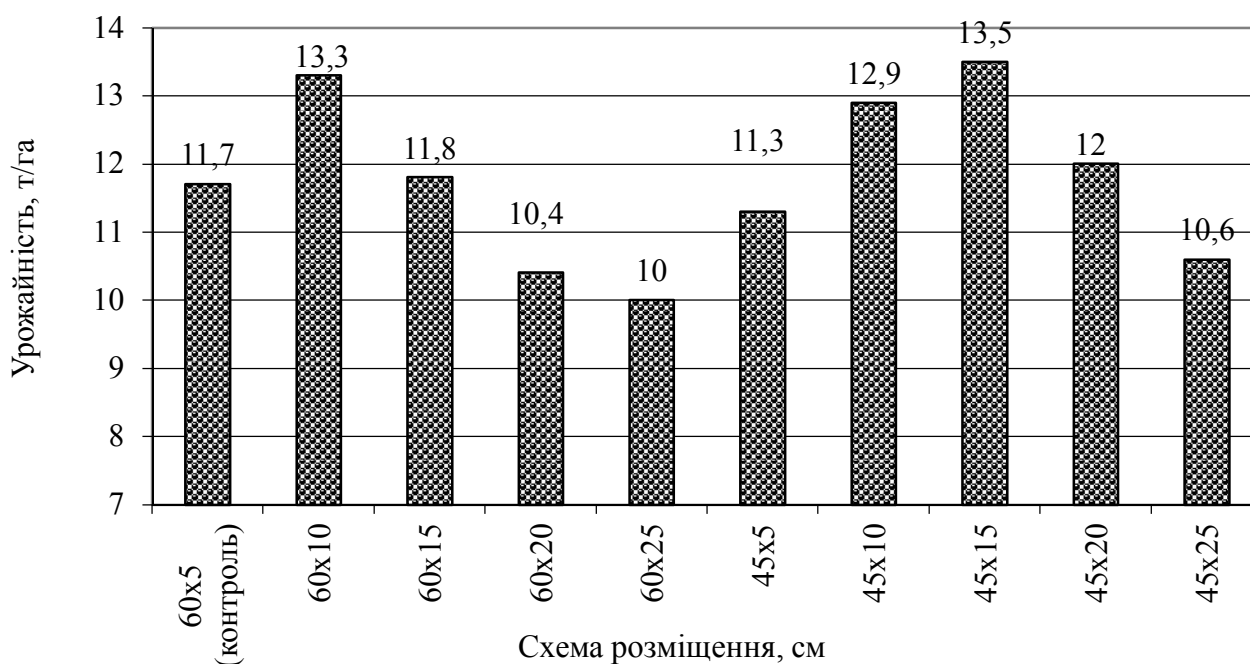
За сівби насіння в I декаду квітня або I декаду травня вміст білка в бобах був суттєво нижчим за сівби в другий та третій строки – 21,7–22,5 %. Строк сівби впливає також на вміст інших складових хімічного складу продукції – жиру, клітковини, каротину.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

Тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому. Істотне збільшення тривалості періоду розвитку рослини з'явлення сходів–бутонізація відносно контролю встановлено тільки за використання схем розміщення рослин 60×10 та 60×15 см. Доведено зростання тривалості вегетаційного періоду рослин бобу овочевого відносно контролю (94 доби) за використання схем розміщення рослин 60×10 см – 102 доби, 60×15 см – 107 діб та 45×10 см – 101 доба.

Формування площі листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу. Збільшення площі листкової поверхні спостерігалось з фази бутонізації рослин бобу овочевого на варіантах із схемою розміщення 60×15, 60×10, 45×10 см. Істотний вплив схем розміщення рослин на фотосинтетичний потенціал встановлено після фази бутонізації. Розрахунками встановлено рівняння регресії залежності врожайності зелених бобів від фотосинтетичного потенціалу рослин за вегетаційний період, що має вигляд: $y=4,4824x-0,8692$, де x – фотосинтетичний потенціал за вегетаційний період, млн м² × діб/га.

Урожайність залежно від схеми розміщення. Розміщення рослин за схемами 60×10, 45×10 та 45×15 см забезпечує формування вищої врожайності зелених бобів – на рівні 12,9–13,5 т/га, що перевищує контроль на 1,2–1,8 т/га, або на 10,3–15,4 % (рис. 2).



НІР_{0,5}:

2010 р. – 0,7; 2011 р. – 0,5; 2012 р. – 0,5

Рис. 2. Урожайність бобу овочевого сорту Українські слобідські залежно від схем розміщення рослин (середнє значення за 2010–2012 рр.)

За використання розміщення 60×20 , 60×25 та 45×25 см, тобто за густоти рослин менше 90 тис. шт/га, встановлено істотне зниження врожайності бобу овочевого на 1,1–1,7 т/га, або на 9,4–14,5 %. У дослідженнях було визначено чітку безпосередню залежність між рівнем врожайності зелених бобів за різних схем розміщення рослин, показниками площі листової поверхні – $r=0,70-0,95$ та фотосинтетичним потенціалом – $r=0,75-0,86$.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ БОБУ ОВОЧЕВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОПРЕПАРАТОМ

Тривалість періодів вегетації залежно від обробки насіння біопрепаратом. В результаті проведених досліджень встановлено, що обробка насіння біопрепаратом не впливає на тривалість початкових періодів росту та розвитку бобу овочевого. Тривалість міжфазних періодів цвітіння–утворення бобу та утворення бобу–біологічна стиглість за рахунок обробки насіння біопрепаратом зростає на 1–3 доби та 6–7 діб відповідно.

Обробка насіння біопрепаратом зумовлює збільшення тривалості вегетації сортів Карадаг та Українські слобідські до 113–114 діб за рахунок зростання тривалості міжфазних періодів цвітіння–утворення бобу – 15–16 діб та утворення бобу–технічна стиглість – 24–26 діб, а також підвищення фотосинтетичного потенціалу посівів до 3,7–3,9 млн $m^2 \times$ діб/га. Тривалість вегетаційного періоду суттєво змінюється за обробки насіння біопрепаратом і подовжується на 13–12 діб, що сприяє утворенню більшої кількості генеративних органів на рослині та підвищенню врожайності зелених бобів.

Формування біометричних показників рослин та фотосинтетичного потенціалу посівів під впливом обробки насіння. За обробки насіння біопрепаратом в фазу бутонізації листовка поверхня зростає в залежності від сорту з 26,1 до 26,7 тис. m^2 /га до рівня 29,0–29,4 тис. m^2 /га. У фазу цвітіння площа листків за проведення обробки насіння біопрепаратом збільшувалася на 3,9–5,8 % та становила 38,3–38,8 тис. m^2 /га.

У фазу утворення бобу за обробки насіння біопрепаратом площа листової поверхні рослин зростає на 7,0–7,2 %, в фазу наливу насіння – на 16,8–18,6 %. Обробка насіння збільшує довжину і кількість пагонів на рослині: без обробки їх кількість становили 3,1–3,2 пагони, тоді як за її проведення 3,7–3,9 шт на рослину. Використання біопрепарату позитивно впливає на кількість бобів, як всього на рослині, так і окремо на головному стеблі, але не впливало на кількість міжвузль на головному та бічних пагонах.

Оброблення насіння біопрепаратом з бульбочковими бактеріями сприяє суттєвому підвищенню величини фотосинтетичного потенціалу посівів бобу овочевого в етапи цвітіння–утворення бобу, утворення бобу–налив насіння та наливу насіння–біологічна стиглість. Фотосинтетичного потенціалу посівів за вегетаційний період для сорту Карадаг становив 2,9 млн $m^2 \times$ діб/га без обробки та 3,7 млн $m^2 \times$ діб/га за її проведення, для сорту Українські слобідські – 3,0 та 3,9 млн $m^2 \times$ діб/га відповідно.

Особливості формування та симбіотична активність корневих бульбочок залежно від обробки насіння біопрепаратом. За обробки насіння біопрепаратом формується більша кількість бульбочок на коренях рослин бобу овочевого. Так, у фазу цвітіння на коренях рослин сорту Карадаг налічувалося без обробки 15 бульбочок, за використання біопрепарату – 43 шт/рослину, у фазу утворення зелених бобів – 22 та 55 шт/рослину, у фазу наливання насіння – 34 та 70 шт/рослину відповідно. Подібну закономірність встановлено також для сорту Українські слобідські.

Урожайність та якість зелених бобів. Обробка насіння біопрепаратом сприяє зростанню врожайності зелених бобів досліджуваних сортів та гібридів бобу овочевого на 0,7–0,8 т/га, або на 5,8–6,5 %. У середньому за роки досліджень у зелених бобах містилося 22,7–23,6 % білка, 1,1–1,2 % жиру, 19,5–21,8 % клітковини. У сорту Українські слобідські за використання біопрепарату встановлено зростання вмісту в зелених бобах клітковини на 1,1 % та каротину на 1,3 мг/100 г (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив обробки насіння біопрепаратом на врожайність та окремі показники якості зелених бобів (середнє значення за 2010–2012 рр.)

Обробка насіння	Урожайність зелених бобів, т/га	Приріст до контролю, т/га	Вміст у зелених бобах, %					
			білка	жиру	клітковини	каротину, мг/100г	гігроскопічної вологи	золи
Карадаг								
Без обробки насіння (контроль)	12,1	–	23,3	1,1	21,5	6,6	11,2	5,7
Обробка насіння біопрепаратом	12,8	0,7	23,6	1,2	21,8	6,7	11,2	5,7
Українські слобідські								
Без обробки насіння (контроль)	12,4	–	22,7	1,2	19,5	6,6	10,7	5,6
Обробка насіння біопрепаратом	13,2	0,8	23,3	1,2	20,6	7,9	11,2	5,8
НІР _{0,5}	2010 р.	0,7						
	2011 р.	0,6						
	2012 р.	0,6						

Значний вміст каротину в зелених бобах за проведення обробки насіння біопрепаратом зумовлений посиленням азотного живлення рослин та зростанням продуктивності фотосинтезу, що активує синтез та накопичення каротиноїдів у продукції бобу овочевого. Для сорту Карадаг обробка біопрепаратом суттєво не впливала на вміст каротину, він коливався в межах 6,6–6,7 мг/100 г.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИЙОМУ «ПРИЩИПУВАННЯ ВЕРХІВОК ПАГОНІВ»

Тривалість вегетаційного періоду рослин та фотосинтетичний потенціал посівів бобу овочевого залежно від застосування прийому «прищипування верхівок пагонів». Тривалість міжфазних періодів у рослин бобу овочевого та вегетаційного періоду загалом у сорту Українські слобідські за прищипування верхівок пагонів значно не змінювалась. У сорту Карадаг за прищипування верхівок пагонів встановлено характерне зменшення тривалості міжфазних періодів у другій половині вегетації рослини, що призвело до зменшення тривалості вегетаційного періоду.

Вплив прищипування на формування біометричних параметрів рослин та врожайність зелених бобів. Прищипування верхівок пагонів обумовлює зменшення висоти головного пагона залежно від сорту на 6,6–12,1 см. Також застосування цього технологічного заходу сприяє зменшенню кількості міжвузлів на головному пагоні. Визначено позитивний вплив прищипування пагонів і на кількість бобів на рослинах (табл. 7).

Таблиця 7

Морфологічні ознаки рослин бобу овочевого та формування врожайності зелених бобів (середнє значення за 2010–2012 рр.)

Сорт	Прищипування верхівок пагонів	Морфологічні ознаки рослин, шт		Урожайність зелених бобів, т/га			
		загальна кількість бобів на рослині	кількість бобів на головному стеблі	2010 р.	2011 р.	2012 р.	середнє
Карадаг (контроль)	Без прищипування (контроль)	10,0	4,7	12,0	11,9	11,7	11,9
	Прищипування	12,1	4,7	12,6	12,4	12,2	12,4
Українські слобідські	Без прищипування (контроль)	12,1	5,4	12,5	12,3	12,1	12,3
	Прищипування	13,1	5,3	12,8	12,7	12,6	12,7
НІР _{0,05} для фактора А				0,2	0,3	0,3	
НІР _{0,05} для фактора В				0,3	0,4	0,4	
НІР _{0,05} для АВ				0,5	0,4	0,5	

Так, загальна кількість бобів сорту Карадаг без прищипування верхівок пагонів становила 9,2–10,8 шт/рослину, за використання прищипування верхівок пагонів 12,0–12,2 шт/рослину, сорту Українські слобідські – 11,5–13,0 та 12,0–13,6 шт/рослину відповідно.

Кількість бобів на головному пагоні не змінювалась, що підтверджує факт формування повноцінних бобів у нижній та середній частинах головного

пагона – 3,0–6,5 шт/рослину. Прищипування пагонів забезпечує зростання врожайності зелених бобів сорту Карадаг на 0,5 т/га порівняно з контролем, врожайність якого – 11,9 т/га, сорту Українські слобідські – на 0,4 т/га порівняно з контролем.

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ БОБУ ОВОЧЕВОГО

Економічна та біоенергетична ефективність вирощування різних сортів та гібридів бобу овочевого. Вирощування середньостиглих сортів Карадаг та Українські слобідські забезпечує отримання вищого рівня чистого прибутку – 19,8–20,7 тис. грн/га, порівняно з гібридами Зелений низинний F₁, – 14,9, Кармазін F₁ та Бахус F₁ – 17,4 тис. грн/га. Використання сортів української селекції сприяє отриманню вищого рівня рентабельності від 94,5 до 98,7 % за меншої собівартості продукції в межах 1560–1594 грн/т, тоді як за вирощування гібридів польської селекції рентабельність становила 74,8–82,9 %, собівартість продукції була вищою – 1695–1773 грн/т.

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності для сорту Карадаг становив 3,1, для сорту Українські слобідські – 3,1, гібриди іноземної селекції поступалися вітчизняним сортам – 3,0–3,0.

Зміна показників економічної та біоенергетичної ефективності за різних строків сівби насіння бобу овочевого. Високі економічні та біоенергетичні показники сівба насіння сорту Карадаг в I та II декадах квітня забезпечувала чистий прибуток на рівні 21,8–19,2 тис. грн/га, рентабельність – 86,7–97,4 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,1–3,2. За більш пізніх строків сівби спостерігається зменшення чистого прибутку, рентабельності та зростання собівартості продукції.

Для сорту Українські слобідські високими економічними показниками характеризувалася сівба насіння в II декаді квітня: чистий прибуток – 21,6 тис. грн/га, рентабельність – 94,4 %, собівартість – 1594 грн/т. Дещо нижчі економічні показники отримано за сівби насіння в I та III декадах квітня: чистий прибуток – 19,2–20,6 тис. грн/га, рентабельність – 86,7–89,7 %, собівартість – 1618–1660 грн/т.

Аналіз економічної та біоенергетичної ефективності вирощування бобу овочевого за різних схем розміщення рослин. За економічними показниками найбільш ефективним є використання таких схем розміщення рослин: 60×10, 45×10 та 45×15 см (табл. 8). За цих схем розміщення рослин бобу овочевого отримано вищий чистий прибуток – 16,5–18,1 тис. грн/га, рентабельність – 70,2–76,6 % та низьку собівартість продукції – 1756–1821 грн/т. За вказаних схем розміщення рослин встановлено й найбільші значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності – 3,1–3,1.

Ефективність обробки насіння біопрепаратом за економічними та біоенергетичними показниками. Обробка насіння біопрепаратом сприяє збільшенню умовно чистого прибутку на 1,9–2,1 тис. грн/га, рентабельності – на 7,6–12,0 %, але зменшує собівартість продукції на 87–623 грн/га.

**Економічна ефективність за різних схем розміщення рослин сорту
Українські слобідські (середнє значення за 2010–2012 рр.)**

Схема розміщення рослин, см	Урожайність зелених бобів, т/га	Вартість урожаю, тис. грн/га	Виробничі затрати, тис. грн/га	Собівартість продукції, грн/т	Чистий прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
60×5 контроль	11,7	36,2	23,0	1969	13,2	57,4
60×10	13,3	41,2	23,5	1773	17,6	74,9
60×15	11,8	36,5	23,0	1955	13,5	58,6
60×20	10,4	32,2	22,8	2195	9,4	41,2
60×25	10,0	31,0	22,7	2273	8,2	36,4
45×5	11,3	35,0	23,0	2040	11,9	52,0
45×10	12,9	39,9	23,4	1821	16,5	70,2
45×15	13,5	41,8	23,7	1756	18,1	76,6
45×20	12,0	37,2	23,3	1948	13,8	59,1
45×25	10,6	32,86	22,9	2163	9,9	30,2

Вплив прищипування верхівок пагонів на показники економічної та біоенергетичної ефективності вирощування бобу овочевого. Прищипування верхівок пагонів бобу овочевого сприяє збільшенню вартості врожаю на 1240–1550 грн/га, але за рахунок зростання витратної частини, адже з'являються додаткові витрати на проведення ручного обрізання пагонів, розмір чистого прибутку знаходиться на рівні контролю. За рахунок зростання витратної частини під час проведення цього технологічного заходу визначено тенденцію до збільшення собівартості продукції (1659–1695 грн/т) та зменшення рівня рентабельності (82,9–86,9 %).

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування і практичне вирішення наукової задачі виробництва стабільно високих рівнів урожайності зелених бобів сортів та гібридів бобу овочевого з високими якісними показниками шляхом розробки технологічних прийомів вирощування бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України; проведено оцінку сортів і гібридів, встановлено оптимальні строки сівби та схеми розміщення рослин, зазначено ефективність використання біопрепарату та прищипування верхівок головного та бічних пагонів, що дозволило зробити наступні висновки:

1. Формування надземної маси рослин, як основного параметру збільшення їх продуктивності, суттєво залежало від особливостей сорту та гібрида бобу овочевого. Висота рослин, кількість бобів та насінин у бобі сорту Українські слобідські та гібриду Бахус F₁ були більшими порівняно з іншими сортами та гібридами. Сорти бобу овочевого за фотосинтетичним потенціалом – 2,3 млн м² × діб/га переважали над гібридами – 2,2–2,3 млн м² × діб/га.

2. Вегетаційний період бобу овочевого за вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України суттєво залежить від технологічних прийомів. Найкоротшим він є у сорту Українські слобідські – 100 діб та гібриду Кармазін F₁– 95 діб.

3. Урожайність зелених бобів в розрізі сортів та гібридів бобу овочевого складає 11,3–13,3 т/га. Висока врожайність зелених бобів властива сортам вітчизняної селекції Карадаг та Українські слобідські – 13,3 і 13,2 т/га. Гібриди іноземної селекції суттєво поступалися за рівнем урожайності. Сорт Карадаг та гібриди Зелений низинний F₁, Бахус F₁ характеризуються підвищеним вмістом в зелених бобах клітковини – 21,6–22,1 %; зольних елементів – 5,5–5,7, білка до 23,4–24,0 %.

4. Оптимальні гідротермічні умови для росту та розвитку рослин бобу овочевого, наростання вегетативної маси та накопичення в продукції біологічно цінних речовин (білка, жиру, клітковини та каротину) забезпечуються за сівби насіння в II декаді квітня, за якої урожайність зелених бобів сягає 14,4 т/га; умовно чистий прибуток – 21,6–21,8 тис. грн/га; рентабельність – 94,4–97,4 % та коефіцієнт біоенергетичної ефективності 3,0–3,2.

5. Максимальне використання біологічного потенціалу сортів бобу овочевого можливе за схем розміщення рослин 45×10 см (густота розміщення рослин – 222,2 тис. шт/га), 45×15 см (148,1 тис. шт/га) та 60×10 см (166,7 тис. шт/га) за тривалості вегетаційного періоду 101–107 діб; фотосинтетичного потенціалу на рівні 2,7–3,0 млн м²×діб/га. Зазначені схеми розміщення рослин сприяють отриманню урожайності зелених бобів на рівні 12,9–13,5 т/га та високій економічній і біоенергетичній ефективності: чистий прибуток – 16,5–18,1 тис. грн/га; рівень рентабельності – 70,2–76,6 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,1–3,1.

6. Активізація симбіотичної діяльності рослин бобу овочевого за передпосівної обробки насіння біопрепаратом ризобіфіт з культурою бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae* зумовлює збільшення тривалості вегетаційного періоду сортів Карадаг та Українські слобідські до 113–114 діб за рахунок зростання тривалості міжфазних етапів цвітіння – утворення бобу –15–16 діб та утворення бобу – технічна стиглість – 24–26 діб; підвищує фотосинтетичний потенціал посівів до – 3,7–3,9 млн м²×діб/га; обумовлює формування оптимальних біометричних параметрів рослин висоти головного та побічних пагонів, кількості бобів на рослині.

7. Обробка насіння біопрепаратом ризобіфіт із нормою витрати препарату 1 л/т забезпечує збільшення врожайності зелених бобів на 0,7–0,8 т/га і підвищення вмісту каротину до 6,7–7,9 мг/100 г. Зазначений технологічний прийом характеризується високою економічною та енергетичною ефективністю: чистий прибуток складає 16,4–17,51 тис. грн/га, рентабельність – 70,4–74,8 і коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,1.

8. Прищипування верхівок пагонів наприкінці цвітіння зумовлює скорочення тривалості вегетаційного періоду до 95–97 діб за рахунок зменшення тривалості проходження міжфазного етапу утворення бобу – біологічна стиглість на 3–5 діб. За проведення прищипування головного пагона

встановлено формування більшої кількості повноцінних бобів на бічних пагонах – 7,4–7,8 шт/рослину, що сприяє зростанню врожайності на 0,4–0,5 т/га. Чистий прибуток за вирощування бобу овочевого від проведення прищипування рослин верхніх пагонів становить 17,4–18,3 тис. грн/га, але рівень рентабельності знижується до 82,9–86,9 % порівняно з контролем – 84,1–89,9 % за рахунок суттєвого збільшення виробничих витрат на проведення даного прийому вирощування.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання стабільно високих врожаїв зелених бобів сортів бобу овочевого на рівні 12,5–13,5 т/га відповідної якості за вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України рекомендується:

- висівати сорти вітчизняної селекції, які є адаптованими до умов вирощування і реалізують генетичний потенціал на стабільно високому рівні;
- боб овочевий висівати впродовж квітня, проте віддавати перевагу більш раннім строкам сівби I-II декада квітня. Висівання бобу овочевого в пізні строки (I декада травня) обумовлює зниження урожайності до 30 % порівняно з оптимальними строками сівби;
- рослини розміщувати за схемою 45×15 см (148,1 тис. шт/га), або 60×10 см (166,7 тис. шт/га);
- перед сівбою насіння обробляти біопрепаратом ризобофіт (за титру бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae* 3,0–3,5×10⁹ клітин/мл) з нормою витрати препарату 1 л/т насіння.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

СТАТТІ У НАУКОВИХ ФАХОВИХ ВИДАННЯХ УКРАЇНИ

1. Чернецький В. М. Особливості росту та формування продуктивності сортів і гібридів бобу овочевого в Правобережному Лісостепу / М. Чернецький, **О. О. Костюк**, Л. І. Улянич // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Серія «Агрономія». – 2012. – Ч. 1. – № 81. – С. 222–226. (Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).

2. **Костюк О. О.** Формування врожаю зелених бобів залежно від інокуляції насіння в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». – 2013. – Ч. 1. – № 183. – С. 128–130. (Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).

3. **Костюк О. О.** Динаміка кількості бульбочок на коренях рослин бобу овочевого залежно від обробки Ризобофітом / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // Науковий вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. – 2013. – № 5. – С. 92–101. (Здобувач

провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).

4. **Костюк О. О.** Економічна ефективність вирощування бобу овочевого залежно від інокуляції насіння в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // Збірник наукових праць Білоцерківського аграрного університету. Серія «Агробіологія». – 2013. – № 10 (100). – С. 175–177. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

5. **Костюк О. О.** Вплив погодних умов та інокуляції насіння на формування симбіотичного апарату рослин бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво». – 2013. – № 3 (25). – С. 133–135.

6. **Костюк О. О.** Особливості проходження фенологічних фаз та формування біометричних показників сортів бобу овочевого / О. О. Костюк, В. М. Чернецький, О. О. Власюк // Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво». – 2013. – № 9. – С. 128–132. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

7. **Костюк О. О.** Формування врожаю зелених бобів залежно від сортових особливостей в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Серія «Рослинництво». – 2013. – Т. 1. – № 17. – С. 184–187. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

8. **Костюк О. О.** Формування урожаю зелених бобів залежно від чеканки рослин бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, С. А. Вдовенко // Вісник Львівського національного аграрного університету. Розділ 2. Плодоовочівництво. – 2013. – № 17 (2). – С. 140–144. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

СТАТТІ В ІНОЗЕМНИХ ВИДАННЯХ

9. **Костюк О. А.** Особенности применения инокуляции семян боба овощного в Украине / О. А. Костюк, В. М. Чернецький // Аграрный вестник Уральского аграрного университета. Раздел «Овощеводство и садоводство». – 2013. – № 5 (111). – С. 44–46. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

10. Чернецький В. М. Формирование урожая зеленых бобов в зависимости от схемы посева и густоты стояния растений бобов овощных в условиях Лесостепи Украины / В. М. Чернецький, **О. О. Костюк**, О. А. Власюк // Овощи России науч.-практ. журнал Российской академии с.-х. наук (Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур). Раздел «Агротехника овощных растений». – 2013. – № 2 (19). – С. 78–80. *(Здобувач провела*

експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).

11. Чернецький В. М. Особенности формирования ассимиляционной поверхности листьев и фотосинтетического потенциала растений боба овощного в зависимости от проведения чеканки / В. М. Чернецький, С. А. Вдовенко, **О. А. Костюк** // Овощи России: научно-практический журнал Российской академии с.-х. наук (Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур). Раздел «Агротехника овощных растений». – 2014. – № 3 (24). – С. 60–63. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

СТАТТІ В ІНШИХ ВИДАННЯХ

12. **Костюк О. О.** Вплив інокуляції насіння на формування симбіотичного апарату рослин боба овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк // Сборник научных трудов Sworld. – Одеса, 2013. – Т. 45. – С. 16–18.

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЙ

13. **Костюк О. О.** Формування урожаю зелених бобів залежно від строку сівби бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // Матеріали наук.-практ. конф. [«Сучасне овочівництво, освіта, наука та інновації»], (К. 13–14 груд. 2012 р.) / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування. – К.: Нац. ун-т біоресурсів і природокористування, 2012. – С. 97–98. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

14. **Костюк О. О.** Вплив схем розміщення та густоти стояння рослин на урожайність зелених бобів овочевого бобу в умовах Правобережного Лісостепу / О. О. Костюк // Матеріали наук.-практ. конф. аспірантів, магістрів та студентів, [«Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи: XXVI»], (Вінниця, 14 лют. 2012 р.) / Вінницький нац. аграр. ун-т. 2012. – С. 207–208.

15. **Костюк О. О.** Формування симбіотичного апарату рослин бобу овочевого залежно від впливу інокуляції насіння в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк // Всеукр. наук. конф. мол. учених [«Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки»], (Умань, 14–15 берез. 2013 р.) / Уман. нац. ун-т. садівництва, 2013. – С. 61–62.

16. **Костюк О. О.** Вплив погодних умов та інокуляції насіння на формування симбіотичного апарату рослин боба овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // матеріали II міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. [«Формування конкурентоспроможної економіки: теоретичні, методичні та практичні засади»], (Тернопіль, 21–22 березн. 2013 р.) / Регіон. центр наук. забезпечення АПВ Терноп. державна с.-г. дослідна станція Ін-т кормів та с.-г. Поділля НААН України, 2013. – С. 35–36. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

17. **Костюк О. О.** Формування врожаю зелених бобів від інокуляції насіння в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // Міжнар. наук.-прак. конф. [«Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння»], (Харків, 21–22 черв. 2013 р.) / Харк. Ін-т овочівництва і баштанництва НААН України, 2013. – С. 85–86. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

18. **Костюк О. О.** Формування врожаю зелених бобів залежно від сортових особливостей в умовах Правобережного Лісостепу України / О. О. Костюк, В. М. Чернецький // II між нар. наук.-прак. конф. молод. вчен. [«Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур»], (Київ, 25 квіт. 2013 р.) / Ін-т біоенергетичн. к-р і цукрових буряків НААН України, 2013. – С. 184–187. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

19. Чернецький В. М. Особливості формування якісних показників зелених бобів залежно від проведення інокуляції насіння бобу овочевого в умовах Лісостепу України / В. М. Чернецький, **О. О. Костюк** // Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 40-річчю від дня заснув. дослід. станц. «Маяк» [«Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва»], (Харків, 25 квіт. 2014 р.) / Харк. дослід. станц. «Маяк» НААН України, 2014. – С. 144–147. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

20. **Костюк О. О.** Особливості формування врожаю зелених бобів залежно від сортових особливостей бобу овочевого / О. О. Костюк // IV міжнар. наук.-техніч. конф. [«ЗЕМЛЯ УКРАЇНИ – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави»], (Вінниця, 17–18 жов. 2014 р.) / Він. нац. аграр. ун-т, 2014. – С. 125–128.

21. **Костюк О. О.** Особливості формування фотосинтетичного потенціалу бобу овочевого за різної продуктивності в умовах Вінниччини / О. О. Костюк // Програма всеукр. наук. конф. [«Напрями досліджень в аграрній науці: стан і перспективи»], (Вінниця, 13 берез. 2014 р.) / Він. нац. аграр. ун-т, 2014. – С. 278.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

22. Чернецький В. М. / Рекомендації з технології вирощування бобу овочевого *Faba vulgaris Mill.* в умовах Правобережного Лісостепу України для студентів, аспірантів / В. М. Чернецький, С. А. Вдовенко, В. М. Чередниченко, Л. І. Чередниченко, Л. М. Мудріцька, О. В. Давимока, І. І. Паламарчук, **О. О. Костюк** // Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця, 2014. – С. 29. *(Здобувач провела експериментальні дослідження та узагальнила результати, підготувала матеріал до друку).*

АНОТАЦІЯ

Костюк О. О. Формування врожаю бобу овочевого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2015.

Дисертація присвячена актуальним питанням сучасного овочівництва, зокрема розробці та удосконаленню елементів технології вирощування бобу овочевого для умов Правобережного Лісостепу України. Установлено, що сорти української селекції Карадаг та Українські слобідські за фотосинтетичним потенціалом, біометричними параметрами, врожайністю зелених бобів, економічними та біоенергетичними показниками переважають гібриди польської селекції Зелений низинний F₁, Бахус F₁, Кармазін F₁. Зазначено, що для формування сировинного конвеєра потрібно сорт Карадаг висівати в II декаді квітня, сорт Українські слобідські – в I та III декадах квітня, що сприяє отриманню високого врожаю зелених бобів із підвищеним вмістом окремих біологічно активних речовин. Оптимальною схемою розміщення рослин є 45×15 та 60×10 см (густота – 148,1–166,7 тис. шт/га). Доведено, що обробка насіння біопрепаратом сприяє покращенню азотного живлення рослин за рахунок збільшення кількості та маси сирих бульбочок на коренях рослин, підвищенню фотосинтетичного потенціалу посівів та зростанню врожайності зелених бобів на 0,7–0,8 т/га.

Ключові слова: біб овочевий, сорт, гібрид, строк сівби, схема розміщення рослин, обробка насіння, ризобіофіт, прищипування пагонів.

АННОТАЦИЯ

Костюк О. А. Формирование урожая боба овощного в зависимости от технологических приемов выращивания в условиях Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.06 – овощеводство. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2015.

В диссертационной работе приведены теоретическое обобщение и решение научной задачи по обоснованию биологических основ сортовой технологии повышения урожайности зеленых бобов за счет применения элементов технологии выращивания боба овощного: выращивание отечественных сортов и гибридов зарубежной селекции, подбора оптимального срока посева семян и схем размещения растений, обработки семян биопрепаратом и прищипывание верхушек побегов в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Определены наиболее перспективные сорта и гибриды в условиях зоны на основе обоснования закономерностей влияния климатических

и метеорологических факторов, а также применение энергосберегающих элементов зональной технологии выращивания на серо-оподзоленной средне-суглинистой почве.

Рост и развитие растений боба овощного существенно зависит от технологических приемов выращивания, биологических особенностей сортов и погодных условий. Продолжительность вегетационного периода растений сортов Карадаг и Украинские слободские составляет 100–102 суток, а гибридов: Зеленый низинный F₁ – 101 сутки, Бахус F₁ – 102 и Кармазин F₁ – 95 суток. Продолжительность вегетации существенно зависит от обработки семян биопрепаратом, которая удлиняет его на 13–12 суток, что способствует образованию большего количества генеративных органов на растении.

Значительную площадь листовой поверхности посева боба овощного формируют при обработке семян биопрепаратом, выращивания при различных схемах размещения растений на площади. Обработка семян сортов Карадаг, Украинские слободские биопрепаратом обеспечивает максимальную площадь листовой поверхности в фазу образование боба – 48,8–49,3 тыс. м²/га. Размещение растений по схеме 60×15 см способствует увеличению площади листовой поверхности до уровня–46,5 тыс. м²/га соответственно. Высокие показатели урожайности зеленых бобов формируются у сортов отечественной селекции Карадаг и Украинские слободские – 13,2–13,3 т / га, что значительно больше, чем у гибридов иностранной селекции Зеленый низинный F₁ – 11,3, Бахус F₁ – 12,1, Кармазин F₁ – 12,4 т/га.

Оптимальным сроком посева боба овощного является II декада апреля, что способствует получению высокой урожайности 14,4 т/га зеленых бобов у сорта Украинские слободские, Карадаг–14,3 т/га. Это обеспечивает получение условно чистой прибыли в пределах 21,6–21,8 тыс. грн/га, наименьшего уровня себестоимости продукции от 1529 до 1594 грн/т, повышенного уровня рентабельности в 94,4–97,4 % и коэффициент биоэнергетической эффективности на уровне 3,2 и 3,0.

Лучшей схемой размещения растений является площадь питания 45×10 см (плотность размещения растений–222,2 тыс. шт/га), 45×15 см (148,1 тыс. шт/га) и 60×10 см (166,7 тыс. шт/га) с продолжительностью межфазных периодов и вегетационным периодом 101–107 суток, фотосинтетическим потенциалом 2,7–3,0 млн м²×суток/га. Урожайность зеленых бобов составляет 12,9–13,5 т/га и превышает контроль на 1,2–1,8 т/га, чистая прибыль –16,5–18,1 тыс. грн/га, уровень рентабельности–70,2–76,6 %. Коэффициент биоэнергетической эффективности боба овощного по схеме посева семян 45×10 см достаточно высок и составляет для сорта Украинский слободские–3,1, а при посеве схемы 45×15 см–3,1.

Обработка семян биопрепаратом приводит к увеличению продолжительности вегетационного периода сортов Карадаг и Украинские слободские в 113–114 суток за счет роста продолжительности межфазных периодов цветения–образование бобов – 15–16 суток и образование боба–техническая спелость – 24–26 суток, а также повышение фотосинтетического потенциала посевов в 3,7–3,9 млн м²×суток/га.

Самые высокие показатели высоты главного и боковых побегов сорта Карадаг составляла 86,3–70,2 см, Украинские слободские – 81,9–69,1 см, количество бобов на растении и семян у сорта Карадаг составляли 12,8 и 6,3 шт, сорта Украинские слободские–13,4 и 5,9 шт обусловлено влиянием обработки семян биопрепаратом. Увеличение урожайности зеленых бобов сорта Карадаг на 0,7 т/га, сорта Украинский слободские на 0,8 т/га и повышение содержания каротина в 6,7–7,9 мг/100 г в бобах в значительной степени зависит от обработки биопрепаратом с нормой 1 л/т продукта. Чистая прибыль находился на уровне 16,4–17,5 тыс. грн/га, рентабельность составляла 70,4–74,8 %. Коэффициент биоэнергетической эффективности показывает тенденцию повышения в сорта Карадаг–3,1 и Украинские слободские–3,1. Симбиоз с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium* оптимизирует азотное питание за счет фиксации азота воздуха.

Сокращение продолжительности вегетационного периода до 95–97 суток, уменьшение продолжительности прохождения межфазного этапа образование боба - биологическая спелость на 3–5 суток обусловлено влиянием прищипывания верхушек побегов в конце фазы цветения. За проведение прищипывания главного побега установлено формирование большего количества полноценных бобов на боковых побегах – 7,4–7,8 шт/растение также способствует росту урожайности на 0,4–0,5 т/га. Высшее продуктивность растений обеспечивает прищипывание верхушки побегов растений.

В среднем у сортов Карадаг и Украинские слободские до 3 шт бобов больше на растении, где проводили прищипывание верхушки побега. Прекращение роста побегов, усиление поступления питательных веществ к завязей, уменьшение их опадения и лучших условий для роста и развития плода растения обеспечили урожайность зеленого боба на уровне в сорта Карадаг–12,4 т/га, а у сорта Украинские слободские – 12,7 т/га.

Условно чистая прибыль боба овощного от проведения прищипывания верхушек побегов растений составляет 17,4–18,3 тыс. грн/га, но уровень рентабельности снижается с 84,1–89,9 до 82,9–86,9 % по сравнению с контролем. Коэффициент биоэнергетической эффективности за прищипывания верхушки достаточно высок и составляет для сорта Карадаг – 3,0, у сорта Украинские слободские – 3,0.

Ключевые слова: боб овощной, сорт, гибрид, срок посева, схема размещения растений, обработка семян, ризобифит, чеканка побегов.

SUMMARY

Kostyuk O. O. Formation yield of Vicia Faba vegetable depending on technological methods of cultivation in conditions of Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. – On the rights of the manuscript.

Dissertation for candidate's of agricultural sciences degree on a specialty 06.01.06 – vegetable sciences. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2015.

Dissertation is devoted to the topical issues of modern Vegetable, namely the development and improvement of technology elements of Vicia Faba vegetable cultivation in conditions of Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. It was found that grades of Ukrainian breeding Karadag and Ukrainian slobidski by photosynthetic potential, biometric parameters, yield of green beans, economic and bioenergetic parameters dominated hybrids of polish breeding Zelenij lowland F₁, Bachus F₁, Karmazin F₁. It was noted that for formation of raw conveyor it is need to sow the grade Karadag in the second decade of April, the grade Ukrainian slobidski – the first and the third decade of April, that promotes the high yields of green beans with a high content of biologically active substances. The optimal scheme of placing plants is 45×15 and 60×10 cm (density – 148,1–166,7 thous. pcs/ha), by increasing the length of vegetation season – 101–107 days, photosynthetic capacity – 2,7–3,0 m²×days/ha, that promotes increase of yield of green beans on 1,2–1,8 t/ha, profitability – 70,2–76,6 %, coefficient of bioenergetic efficiency – 3,1–3,1. It was determined that treatment of seed by microbial preparation rizobofit promotes improvement of nitrogen nutrition of plants by increasing the number and mass of raw nodules on the roots of plants, increase the photosynthetic capacity of crops and increase yields of green beans on 0,7–0,8 t/ha.

Keywords: *Faba vulgaris Moench.*, variety, hybrid, term of sowing, the layout of plants, seed treatment, ryzobofit, stamping plants.