

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

**ГАРБОВСЬКА Тетяна Михайлівна**

УДК:635.652.2:631.5(292.485)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ  
ОВОЧЕВОЇ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.06 – овочівництво

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Харків 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України протягом 2013-2016 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук,  
доцент, член-кореспондент НААН України  
**Корнієнко Сергій Іванович**

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Пузік Людмила Михайлівна**,  
Харківський національний технічний  
університет сільського господарства  
ім. Петра Василенка МОН України,  
професор кафедри оптимізації технологічних  
систем ім. Т. П. Євсюкова

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Романов Олексій Васильович**,  
Харківський національний аграрний університет  
ім. В. В. Докучаєва МОН України,  
доцент кафедри плодоовочівництва і зберігання

Захист відбудеться « 04 » березня 2021 року о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 65.357.01 при Інституті овочівництва і баштанництва НААН за адресою: 62478, сел. Селекційне, Харківський район, Харківська область; тел. (057) 748-91-91, e-mail: [ovoch.iob@gmail.com](mailto:ovoch.iob@gmail.com)

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту овочівництва і баштанництва НААН за адресою: 62478, сел. Селекційне, Харківський район, Харківська область; тел. (057) 748-91-91, e-mail: [ovoch.iob@gmail.com](mailto:ovoch.iob@gmail.com)

Автореферат розісланий « 04 » лютого 2021 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат с.-г. наук

О. В. Мельник

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** В умовах сучасного реформування економіки України одним із завдань аграрного сектора залишається істотне збільшення та забезпечення сталості виробництва продукції зернобобових культур, які є основним джерелом рослинного білка. Серед бобових культур квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) овочевого напрямку виділяється високою харчовою цінністю та можливістю різноманітної кулінарної обробки. В її насінні й зелених бобах міститься до 30 % білка, до 3 % крохмалю, вітаміни А, В, С, цукри, солі заліза і кальцію.

Ця культура у світовому землеробстві серед зернобобових культур посідає друге місце після сої та має великий попит. За даними ФАО ООН станом на 2019 рік загальний обсяг світового виробництва насіння зернобобових культур становив 76,0 млн. т, а на частку квасолі припадає 23,0 млн т. В Україні, станом на 2019 рік, її висівали на площі 42,0 тис. га (Державна статистика України, 2019 р.).

Квасоля овочева здавна була традиційною культурою в Україні. Завдяки роботі вчених Іванова Н.Р., Овчарука О.В., Горової Т.К., Сайко О.Ю. та інших досягнуто значних успіхів у вивченні багатьох технологічних проблем. Проте існує цілий ряд об'єктивних факторів, які значною мірою стримують її розповсюдження. Насамперед, відсутність елементів технології її вирощування, придатних до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

У Східному Лісостепу України в умовах зміни клімату, не зважаючи на впровадження нових сортів, залишились недостатньо вивченими питання схеми сівби, площі живлення, росту, розвитку і формування фотосинтетичної та симбіотичної продуктивності, кількості зборів лопатки, можливості сумісного вирощування, а також підвищення врожайності та якості продукції квасолі, що є актуальним у технології вирощування, і зумовило питання, поставленні на вивчення, результати яких наведені в роботі.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана відповідно до науково-технічної програми 17 «Овочеві і баштанні культури» за завдання 17.02.00.11.Ф «Методологія сталого функціонування адаптивної енергоощадної системи виробництва овочевої продукції» (№ ДР 0111U005079, 2011-2017 рр.).

**Мета дослідження** полягає в науковому обґрунтуванні й удосконаленні елементів технології вирощування квасолі овочевої в умовах Східного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні **завдання**:

- обґрунтувати вплив схеми розміщення рослин на врожайність квасолі овочевої у зв'язку зі зміною клімату;
- визначити ефективність багаторазового збору лопатки квасолі овочевої для свіжого споживання і переробки;
- встановити вплив елементів технології вирощування на особливості формування показників росту і розвитку рослин, структуру врожаю та фотосинтетичної продуктивності посіву, формування азотфіксуючих бактерій;

- дослідити динаміку накопичення біохімічних сполук на якість свіжої та переробленої продукції залежно від досліджуваних елементів технології;
- встановити алелопатичну взаємодію квасолі овочевої з іншими культурами;
- дослідити залежність між основними параметрами онтогенезу квасолі овочевої та різними абіотичними чинниками;
- встановити ступінь ураження різних зразків квасолі овочевої за рівнем ураження основним шкідником (квасолева зернівка);
- розрахувати економічну ефективність вирощування квасолі овочевої.

**Об'єкт досліджень:** закономірності формування високого рівня врожайності та якості продукції квасолі овочевої залежно від елементів технології вирощування у Східному Лісостепу України.

**Предмет досліджень:** рослини квасолі овочевої сортів Шахія, Сюїта, Дар, окремі елементи технології вирощування, а саме: схема розміщення рослин, кратність збирання зелених бобів, сумісне вирощування з основними овочевими культурами.

**Методи досліджень:** загальнонаукові – для визначення напрямку дослідження, планування, закладання дослідів, проведення спостереження та аналізу, спеціальні – польовий та лабораторно-польовий (спостереження за процесами росту, розвитку та формування врожаю), вимірально-ваговий (визначення біометричних показників за варіантами дослідів), хімічний, статистичний (дисперсійний та кореляційний) (оцінка експериментальних даних), розрахунковий (встановлення ефективності елементів технології вирощування).

#### **Наукова новизна отриманих результатів.**

*Вперше* в умовах Східного Лісостепу України виявлені закономірності формування високого рівня врожайності квасолі овочевої на лопатку в період технічної стиглості та насіння залежно від схеми розміщення рослин (густоти рослин, площі живлення). Встановлено формування продуктивності квасолі овочевої залежно від сортових особливостей та обґрунтовано ефективність дворазового збирання лопатки. Проведено оцінку пошкодженості квасолевою зернівкою районуваних сортів культури. Виявлено сильну залежність урожайності культури за усіма дослідями від кількості бобів на рослині ( $r = 0,91-0,97$ ), висоти прикріплення нижнього бобу ( $r = -0,99-0,99$ ), маси одного бобу ( $r = 0,71-0,91$ ), маси 1000 насінин ( $r = -0,69-0,94$ ) та погодними умовами ( $r = 0,74-0,91$ ). Встановлено обернену залежність між урожайністю лопатки ( $r = -1,0$ ) і прямою між урожайністю насіння ( $r = 0,55$ ) та густотою рослин (відповідно до схеми розміщення). Розроблено моделі прогнозування врожайності квасолі овочевої. Виявлено стимулюючу алелопатичну дію насіння квасолі овочевої на довжину проростку огірка посівного, капусти білоголової пізньостиглої, картоплі ранньої, буряка столового, томата на 4,4–38,5 % та лабораторну схожість огірка посівного, капусти білоголової пізньостиглої, картоплі ранньої, томата на 5,2–46,2 % за сумісного

пророщування. Доведено і обґрунтовано ефективність запровадження ущільнених посівів.

*Удосконалено:* окремі елементи технології вирощування та визначено продуктивний потенціал сортів квасолі овочевої, виявлено особливості формування його врожайності та якості продукції в умовах Східного Лісостепу України.

*Набуло подальшого розвитку:* оптимізація елементів технології вирощування квасолі овочевої та їх вплив на морфологічні та біохімічні процеси формування продуктивності рослин, отримання високої врожайності та якості продукції у Східному Лісостепу України.

**Практичне значення результатів.** На основі проведених польових досліджень отриманих результатів та їх виробничої перевірки, вдосконалено та науково обґрунтовано елементи технології вирощування квасолі овочевої: розміщення рослин за схемою 45 x 25 см з густотою 89 тис. шт./га й площею живлення 1125 см<sup>2</sup>, що забезпечує врожайність лопатки на рівні 16,5 т/га та 45x15 см з густотою рослин 149 тис. шт./га й площею живлення 675 см<sup>2</sup>, яка сприяє одержання врожайності насіння – 2,1 т/га; застосування дворазового збору лопатки в період технічної стиглості для одержання врожайності – 24,5-27,2 т/га; з метою підвищення продуктивності одиниці площі орної землі запровадження сумісного вирощування овочевих рослин в ущільнених посівах у поєднанні в сумішках – томат + квасоля овочева, огірок + квасоля овочева, картопля + квасоля овочева. Висока економічна ефективність розроблених елементів технології перевірена у виробничих умовах. Отримано патент на корисну модель «Спосіб вирощування квасолі овочевої» № 140060 від 10.06.2019 р.

Результати наукових досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені у ПФГ Гніздилова М.Є. у 2016-2018 рр. на площі 0,4–6,0 га, ФГ Піддубко П.І. у 2016–2017 рр. на площі 8 га, ПСП «Вільшанське» у 2018 р. на площі 2,0 га Дворічанського району Харківської області.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувач, разом з науковим керівником розроблювала програму наукового дослідження, особисто здійснювала аналіз огляду наукової вітчизняної та зарубіжної літератури та взяла участь в організації закладання та проведенні лабораторно-польових досліджень, теоретичному узагальненні результатів, їх систематизації, обґрунтуванні висновків та підготовці до друку. Частка авторства у спільних публікаціях становить 65–70 %.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень оприлюднені та обговорені на засіданнях вченої ради Інституту овочівництва і баштанництва НААН у 2015–2017 рр. (сел. Селекційне), координаційно-методичних радах державної програми наукових досліджень НААН «Овочеві і баштанні культури». Основні положення дисертаційної роботи та результати досліджень апробовано на: науково-практичній конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку» (Крути, 2015), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України»

(Дніпропетровськ, 2016), Міжнародній науково-практичній конференції «Научно-инновационные основы развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Республике Казахстан» (Кайнар, 2016), «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» присвяченій 70-річчю заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола (Селекційне, 2017), «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (Київ, 2019), «Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах» (Селекційне, 2019), «Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві» (Селекційне, 2019), «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку» (Крути, 2020), «Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах» (Селекційне, 2020), Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді» (Херсон, 2019), Міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 90-річчю кафедри «Плодоовощеводства и ореховодства» агробіологічного факультету «Современное состояние и перспективы развития отраслей плодоводства и овощеводства» (Алматы, 2020), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції присвяченій ювілейним датам від дня народження видатних вчених-рослиників: академіка АН УРСР Кулешова М.М., члена-кореспондента АН УРСР Страхова Т.Д., професора Кучумова П.В. «Новітні технології в рослинництві: традиції та сучасність» (Харків, 2020), Міжнародній науково-практичній *online* конференції молодих вчених «Науково-практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених» (Херсон, 2020), засіданні «круглого столу» «Агробіологічне обґрунтування ефективності змішаних посівів» (Харків, 2015), конкурсі «За кращу наукову доповідь молодого ученого НААН з фундаментальних та прикладних досліджень» (Київ, 2019).

**Публікації.** Основні положення дисертації висвітлено у 20 публікаціях, з яких: 6 статей у наукових фахових виданнях України, з них 4 у виданнях що входять до наукометричних баз даних, 13 тез доповідей на науково-практичних конференціях, 1 патент на корисну модель.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 217 сторінках комп'ютерного тексту, вона включає 35 таблиць, 27 рисунків. Складається зі вступу з анотацією (українською та англійською мовами), 6 розділів зі списками використаних джерел до них, висновків, рекомендацій виробництву та 40 додатків. Список використаних джерел налічує 187 найменувань, у тому числі 14 латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

Наведено народногосподарське значення, висвітлено біологічні особливості, за аналізом вітчизняних і зарубіжних джерел обґрунтовано сучасний стан з питань технології вирощування квасолі овочевої, встановлено

вплив елементів технології на ріст, розвиток та врожайність культури. На підставі проведеного аналізу висунуто робочу гіпотезу, визначено мету та завдання досліджень.

## УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Ґрунтово-кліматичні умови.** Дослідження за темою дисертації проведено впродовж 2013–2016 рр. на дослідному полі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому у східній частині Лісостепу України (Харківський район Харківської області).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий лучнуватий. Потужність гумусового профілю – 94 см, вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,26 %, у підорному (30–50 см) – 3,0 %, вміст  $\text{CaCO}_3$  в орному шарі 0,48 %, вміст фосфору ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) за Чириковим 136 мг/кг, калію ( $\text{K}_2\text{O}$ ) за Чириковим 88 мг/кг, рН водної витяжки 7,65, щільність будови ґрунту 1,32 г/см<sup>3</sup>.

Погодні умови за 2013–2016 рр. вирізнялися нерівномірним забезпеченням теплом і вологою впродовж вегетації квасолі овочевої. За роки спостережень сума активних температур сягала 2192,6–2514,9°, ГТК – 0,7–1,2.

**Методика проведення досліджень.** Дослідження проводили відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» (Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І., 2001), «Методики полевого опыта» (Доспехов Б.О., 1985), та інших загальноприйнятих методик, ДСТУ тощо, шляхом постановки лабораторно-польових дослідів.

**Дослід 1. Визначити оптимальну схему розміщення рослин (густота, площа живлення) квасолі овочевої** на ріст, розвиток та урожайність лопатки і насіння. Схеми розміщення рослин: 45 x 10 см (контроль), 45x15 см, 45 x 20 см, 45 x 25 см, що відповідає густоті 222–89 тис. шт./га та площі живлення 450–1125 см<sup>2</sup>. Сорт – Шахія. Площа облікової ділянки – 2,025 м<sup>2</sup>, повторність – шестиразова. Розміщення варіантів – систематичне.

**Дослід 2. Порівняти ефективність багаторазового збирання лопатки в період технічної стиглості квасолі овочевої.**

У дослідженнях використовували сорти: Шахія (стандарт), Сюїта, Дар. Схема розміщення – 45 x 10 см. Густота рослин – 222 тис. шт./га. Площа облікової ділянки – 2,025 м<sup>2</sup>, повторність – шестиразова. Розміщення варіантів – систематичне.

Вміст деяких компонентів хімічного складу в продукції визначали: сухої речовини – ГОСТ 28561-90, загального цукру – ДСТУ 4954:2008, вітаміну С – ГОСТ 24556-89, нітратів – ДСТУ 4948:2008, крохмалю – ДСТУ 4953:2008, білка за методикою А.І. Єршова (1972). Технологічну оцінку проводили шляхом консервування бобів. Смакові якості перероблених бобів оцінювали за органолептичними показниками. Пошкодженість насіння квасолевою зернівкою згідно з ДСТУ 2249-93 і ДСТУ 4138-2002.

Під час вегетації рослин квасолі овочевої проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, встановлення площі листків та

чистої продуктивності фотосинтезу (Ничипорович А.А., 1977), облік бульбочок (Посипанов Г.С., 1991).

### ***Дослід 3. Встановити можливість сумісного вирощування квасолі овочевої з основними овочевими культурами.***

Передбачено вирощування квасолі овочевої, як ущільнювача, в сумісних посівах з овочевими культурами: огірком, капустою білоголовою пізньостиглою, картоплею ранньою, буряком столовим, томатом та контроль – без ущільнення. Попередньо в лабораторних умовах за допомогою біологічного тесту за А.М. Гродзінським (1992) визначали алелопатичну дію насіння квасолі з відповідними овочевими культурами (довжина проростку та схожість насіння згідно з А.М. Гродзінським (1992) і ДСТУ 4138-2002).

Урожайність обліковували з кожної ділянки окремо, методом зважування та сортували згідно з ДСТУ ЕЭК ООН FFV-06, ДСТУ 292, ДСТУ 4794, ДСТУ 7033, ДСТУ 7037, ДСТУ 3247, ДСТУ 3246-95, «Методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею» (Немішаєве, 2002).

Результати експериментальних досліджень опрацьовували статистичним методом кореляційного і дисперсійного аналізу відповідно до методики Б.О. Доспехова (1985). Економічну ефективність досліджуваних елементів вирощування квасолі овочевої проводили розрахунковим методом з використанням технологічних карт за науково обґрунтованими цінами 2019 р.

**Технологічні умови проведення досліджень** Технологічні прийоми вирощування квасолі овочевої у дослідях, за виключенням тих, що були поставлені на вивчення, загальноприйняті для умов Східного Лісостепу України. Попередник – картопля рання.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН**

**Тривалість міжфазних періодів рослин квасолі овочевої.** Зменшення густоти рослин призводить до скорочення міжфазних періодів на 1–3 доби та як наслідок до скорочення вегетаційного періоду до 7 діб (100 діб) у порівнянні до контролю (рис. 1).

**Ріст і розвиток рослин квасолі овочевої залежно від схеми розміщення рослин.** За результатами досліджень встановлено, що ріст і розвиток рослин квасолі овочевої залежав від схеми розміщення рослин, що пояснюється конкуренцією за світло, вологу та поживні речовини. За мінливістю висоти рослин та кріпленням нижнього бобу контрольний варіант (45x10 см) переважав показники інших варіантів. При загущенні посівів відмічено зменшення кількості пагонів з 9 до 7 шт./росл. та діаметр куща з 32 до 27 см.

Розрідження посіву за схеми 45x25 см забезпечує зростання кількості бобів на рослині до 21 шт., тоді як за схеми 45x10 см (к) – 19 шт.

Суттєво більшу середню масу бобу в період технічної стиглості відмічено за схеми 45x25 см – 4,09 г, загущення обумовлює зниження даного показника до рівня 3,19 г.



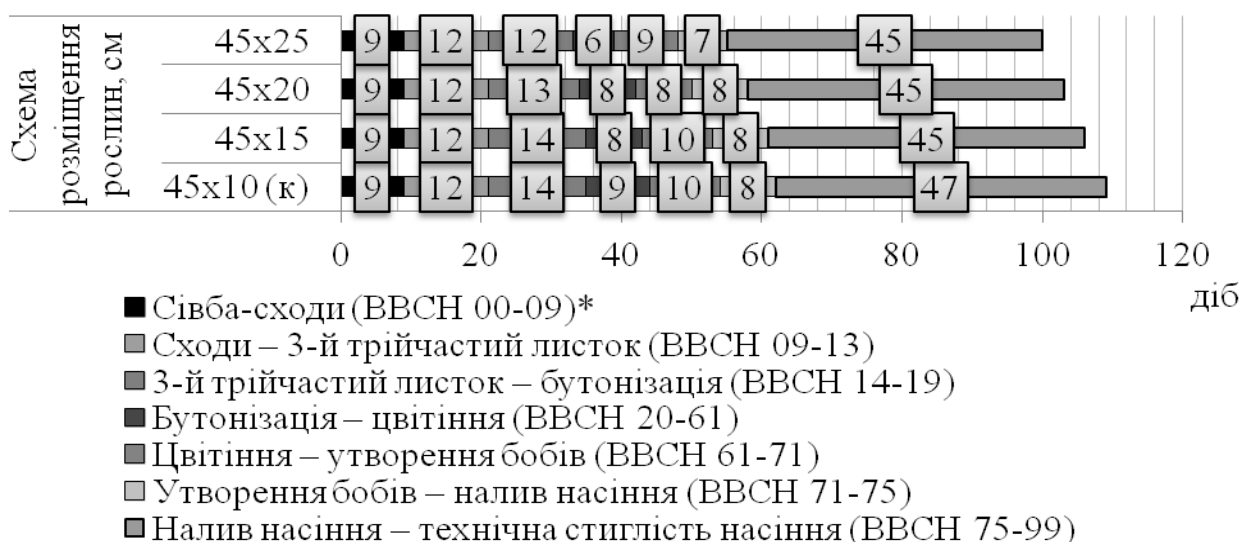


Рис. 1 Тривалість міжфазних періодів вегетації квасолі овочевої сорту Шахиня залежно від схеми розміщення рослин, діб (середнє за 2013–2015 рр.)

**Фотосинтетична продуктивність посівів квасолі овочевої залежно від схеми розміщення рослин.** Відмічено, що загушення посівів зменшує загальну площу листків. За схеми 45x25 см за густоти 89 тис. шт./га на початку цвітіння площа листової поверхні становила 17,8 тис. м<sup>2</sup>/га, а у фазу утворення бобів – 34,0 тис. м<sup>2</sup>/га. При максимальному загущенні за схеми 45x10 см (к) – 16,3 і 31,8 тис. м<sup>2</sup>/га, відповідно.

Максимальні значення показників чистої продуктивності фотосинтезу також зафіксовано за схеми розміщення 45x25 см – 4,9 г/м<sup>2</sup> добу, що є більшим у порівнянні з контролем 45x10 см (4,2 г/м<sup>2</sup> добу). Збільшення продуктивності фотосинтезу відбувається внаслідок формування більшої площі листків.

**Вплив схеми розміщення рослин на симбіотичну діяльність рослин квасолі овочевої.** Встановлено, що рослини вступають у симбіоз з місцевою популяцією видоспецифічних штамів бульбочкових бактерій *Rhizbium phaseoli*, кількість і маса бульбочок залежно схеми розміщення рослин становили 14,3–18,7 шт./роsl. та 92,4–123,6 мг/роsl. відповідно. Виявлено сильний обернений зв'язок між густрою рослин та кількістю бульбочок ( $r = -0,93$ ) та їх масою ( $r = -1,0$ ).

**Урожайність квасолі овочевої.** Встановлено, що зі зменшенням густоти рослин урожайність лопатки зростає. За схеми 45x25 см одержали найбільшу урожайність продукції 16,1–16,5 т/га, на контролі (45x10 см) – 14,3 т/га (табл. 1).

Зростання врожайності пояснюється поліпшенням освітлення рослин, забезпечення їх водою та елементами живлення, що підвищує продуктивність фотосинтезу, а отже – і урожайність.

Встановлено, що урожайність насіння квасолі має тенденцію до зниження зі зменшенням густоти рослин. Найвищу урожайність насіння отримали за схеми 45x15 см – 2,1 т/га у порівнянні з контролем – 2,0 т/га (табл. 2).

Таблиця 1 – Урожайність лопатки квасолі овочевої сорту Шахиня залежно від схеми розміщення рослин (2013–2015 рр.)

Схема розміщення, см	Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, см <sup>2</sup>	Урожайність лопатки, т/га			
			2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє за роками
45x10 (к)*	222	450	15,4	16,2	11,3	14,3
45x15	149	675	15,5	17,1	13,5	15,4
45x20	111	900	16,3	17,2	14,8	16,1
45x25	89	1125	16,6	17,4	15,6	16,5
<i>НІР</i> <sub>05</sub>	-	-	2,3	0,97	1,8	-

**Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність квасолі овочевої залежно від схеми розміщення.** На основі проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що рівень врожайності лопатки та насіння квасолі овочевої на 13,1 і 13,9 %, відповідно, залежить від схеми розміщення рослин (густоти рослин), 41,9 і 81,9 % від погодних умов, 7,0 і 3,4 % – від їх взаємовпливу. Виявлено, що урожайність лопатки суттєво залежить від суми активних температур ( $r = 0,79$ ) та середньодобової температури повітря ( $r = 0,75$ ), тоді як формування урожаю насіння значною мірою визначається сумою опадів ( $r = 0,85$ ).

Таблиця 2 – Урожайність насіння квасолі овочевої сорту Шахиня залежно від схеми розміщення рослин (2013-2015 рр.)

Схема розміщення, см	Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, см <sup>2</sup>	Урожайність насіння, т/га			
			2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє за роками
45x10 (к)	222	450	1,4	2,5	2,3	2,0
45x15	149	675	1,3	2,6	2,5	2,1
45x20	111	900	1,2	2,4	2,3	1,9
45x25	89	1125	1,2	2,1	2,4	1,9
<i>НІР</i> <sub>05</sub>	–	–	0,4	0,25	0,3	–

Визначено, що урожайність лопатки має обернену ( $r = -1,0$ ), а урожайність насіння пряму ( $r = 0,55$ ) залежність від густоти рослин (відповідно до схеми розміщення), цю залежність можна описати рівнянням регресії (1, 2):

$$y = -0,0165x + 17,93 \quad (R^2 = 0,997), \quad (1)$$

де  $y$  – урожайність лопатки, т/га;  $x$  – густота рослин відповідно до схеми розміщення, тис. шт./га;

$$y = 0,004x + 1,5039 \quad (R^2 = 0,996), \quad (2)$$

де  $y$  – урожайність насіння, т/га;  $x$  – густота рослин відповідно до схеми розміщення, тис. шт./га.

Аналіз кореляційних зв'язків основних кількісних і якісних ознак квасолі показав, що сильна пряма залежність урожайності лопатки відмічена з кількістю бобів на рослині ( $r = 0,93$ ), масою зеленого бобу ( $r = 0,91$ ), площею листків ( $r = 1,0$ ), має обернений зв'язок з висотою прикріплення нижнього бобу

( $r = -0,99$ ). Пряма залежність урожайності насіння відмічена з висотою прикріплення нижнього бобу ( $r = 0,67$ ) та обернена з ЧПФ ( $r = -0,76$ ), масою 1000 насінин ( $r = -0,69$ ).

## УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД КІЛЬКОСТІ ЗБОРІВ ЛОПАТКИ

**Ріст і розвиток рослин квасолі овочевої.** Тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів становила 97–100 діб. Меншою тривалістю міжфазних періодів характеризувався сорт Сюїта на 2–3 доби швидше в порівнянні до контролю сорту Шахия. Значний вплив на тривалість періоду вегетації мають погодні умови.

Найменший міжфазний період «сівба – цвітіння» відмічено у сорту Сюїта 42 доби та Шахия стандарт (st) – 44 доби. Слід відмітити, що найдовшим періодом плодоношення характеризувався сорт Дар (54 доби).

Досліджувані сорти відповідають вимогам і придатні до механізованого збирання з висотою рослин – 45–63 см у фазі технічної стиглості та висотою прикріплення нижнього бобу – 9–16 см.

Виділені за більшою кількістю бобів сорти Шахия (st) і Сюїта – 20–21 шт. та масою бобу сорт Сюїта – 4,07 г. Ширина і довжина бобу відповідає ботанічному сорту і варіює в межах 8–8,5 мм і 101–113 мм відповідно. Досліджувані сорти характеризувалися з масою 1000 насінин у межах 265,5–333,2 г.

**Фотосинтетична діяльність рослин квасолі овочевої.** Найбільша площа листків у фазі початок цвітіння і утворення бобів сформувалася на посівах сорту Сюїта – 14,0 і 32,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що перевищує сорт Шахия (st) (15,6 і 31,8 тис. м<sup>2</sup>/га), а найменша у сорту Дар – 14,7 і 29,4 тис. м<sup>2</sup>/га.

Найбільші значення ЧПФ одержано у сорту Сюїта. Показники ЧПФ змінювались і варіювали в межах від 3,9 г/м<sup>2</sup> до 4,9 г/м<sup>2</sup> за добу.

**Кількість і маса азотфіксуючих бульбочок на коренях рослин.** Сорти Сюїта і Шахия (st) характеризувалися більшою кількістю бульбочок – 11,8–18,3 шт. з масою 82,6–137,6 мг/росл., а найменше у сорту Дар – 7,9–14,7 шт. та 55,6–98,5 мг відповідно.

**Урожайність і якість лопатки.** Рівень урожайності лопатки квасолі овочевої змінювався за роками досліджень залежно від погодних умов. У середньому даний показник варіював у межах 12,6–14,7 т/га. За дворазового збору урожайність лопатки складала 24,5–27,2 т/га, за триразового – 29,4–33,0 т/га залежно від сорту. Найвищу урожайність формували сорти Шахия (st) і Сюїта (рис. 2).

На основі проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що урожайність лопатки квасолі овочевої на 86,3 % залежала від кратності зборів, 7,7 % від погодних умов і 1,6 % від особливостей сорту (рис. 3).

Встановлено, що урожайність лопатки залежить від суми активних температур ( $r = 0,84-0,91$ ) та середньодобової температури повітря ( $r = 0,74-0,85$ ).

Встановлено залежність між урожайністю лопатки і площею листків ( $x_1$ ) та чистою продуктивністю фотосинтезу ( $x_2$ ), що описується рівнянням регресії (3):

$$y = 10,4715 - 0,1382 x_1 + 1,935x_2 . \quad (3)$$

Урожайність лопатки також залежить від симбіозу рослин квасолі з бульбочковими бактеріями. Встановлений сильний прямий кореляційний зв'язок між урожайністю і кількістю ( $x_1$ ) ( $r = 0,95$ ) та масою ( $x_2$ ) ( $r = 1,0$ ) бульбочок. Дана залежність описується рівнянням регресії (4):

$$y = 6,5451 + 0,08712 x_1 + 0,06816 x_2 \quad (4)$$

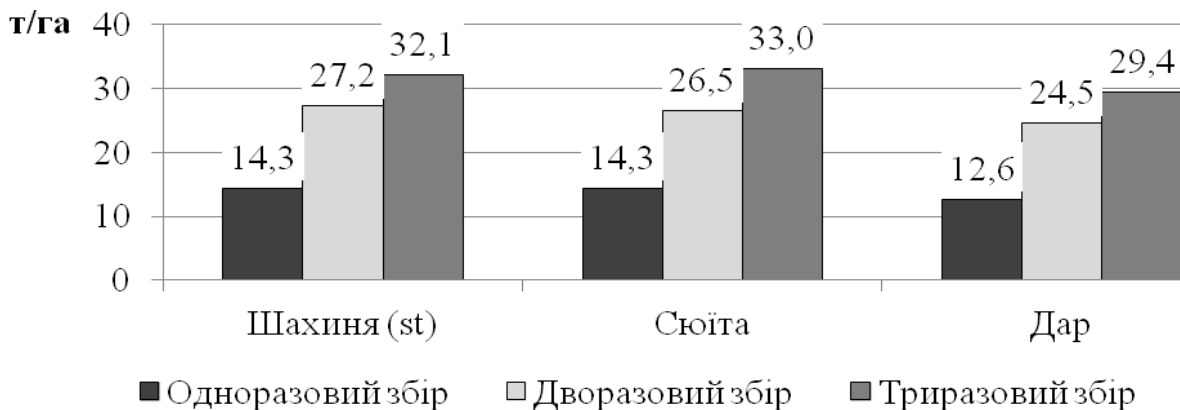


Рис. 2 Урожайність лопатки квасолі овочевої залежно від кратності зборів, т/га (2014–2016 рр.)

Встановлено ряд сильних прямих кореляційних зв'язків між урожайністю лопатки з висотою рослин ( $r = 0,98$ ), висотою прикріплення нижнього бобу ( $r = 0,99$ ), кількістю пагонів на рослині ( $r = 0,94$ ), кількістю бобів на рослині ( $r = 0,97$ ), масою одного бобу ( $r = 0,71$ ).

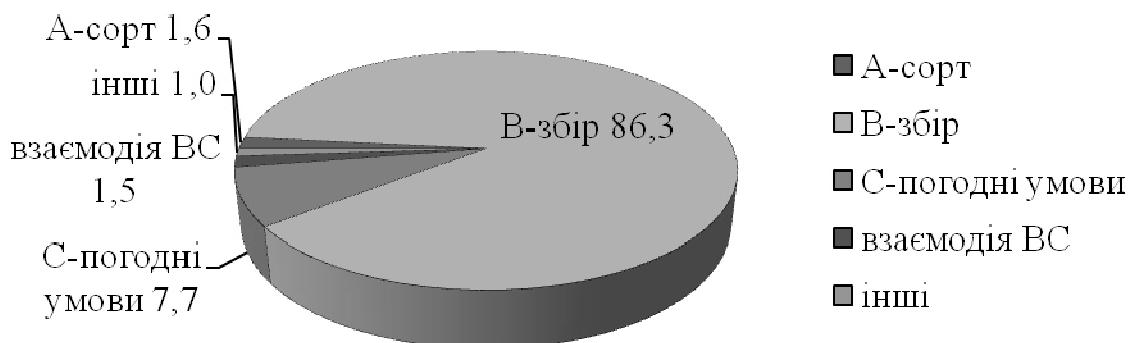


Рис. 3 Часта впливу досліджуваних факторів вирощування на формування врожайності лопатки квасолі овочевої, (2014–2016 рр.)

За вмістом деяких компонентів хімічного складу бобів найбільш цінним за вмістом загального цукру був сорт Сюїта (3,1 %), вітаміну С – сорт Дар (24 %). Найнижчим вмістом нітратів характеризувався сорт Сюїта – 144 мг/кг (табл. 3).

**Якість маринованих зелених бобів квасолі овочевої.** У перероблених (маринованих) бобах вміст вітаміну С становив 3,44–4,98 мг/100 г, загального

цукру – 4,34–4,87 %. Найвищі показники відмічено у сорту Дар. За органолептичними показниками найвищу «загальну оцінку» мав сорт Сюїта – 4,8 балу.

Таблиця 3 – Вміст деяких компонентів хімічного складу бобів квасолі овочевої залежно від сорту (середнє за 2013–2016 рр.)

Сорт	суха речовина, %	загальний цукор, %	вітамін С, мг/100 г	нітрати, мг/кг (МДР 880 мг/кг)
Шахиня (st)	9,8	2,5	20,0	159
Сюїта	9,6	3,1	19,5	145
Дар	9,2	2,4	24,0	166

**Урожайність і якість насіння квасолі овочевої.** Найбільшу урожайність насіння в середньому за 2013–2016 рр. одержали у сорту Шахиня (st) – 2,4 т/га та Сюїта – 2,3 т/га (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність насіння квасолі овочевої залежно від сортових особливостей (2013–2016 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га				
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє за роками
Шахиня (st)	1,9	2,7	2,7	1,7	2,4
Сюїта	1,9	2,4	2,6	1,7	2,3
Дар	1,5	2,2	1,9	1,4	1,9
НІР <sub>05</sub>	0,1	0,28	0,3	0,3	-

Виявлено, що урожайність насіння квасолі має прямий сильний кореляційний зв'язок з висотою рослин ( $r = 0,96$ ), висотою прикріплення нижнього бобу ( $r = 0,99$ ), кількістю бульбочок ( $r = 0,98$ ) і їх масою ( $r = 0,90$ ), кількістю бобів на рослині ( $r = 0,91$ ), масою 1000 насінин ( $r = 0,94$ ), слабкий зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду ( $r = 0,70$ ), кількістю пагонів ( $r = 0,66$ ), масою одного бобу ( $r = 0,74$ ).

Встановлено залежність між урожайністю насіння і площею листків ( $x_1$ ) та чистою продуктивністю фотосинтезу ( $x_2$ ), що описується рівнянням регресії (5):

$$y = 5,0447 - 0,2114x_1 + 0,9594x_2. \quad (5)$$

За результатами аналізу насіння встановлено, що вміст сухої речовини за роками суттєво не змінювався і варіював у межах 80,5–93,3 %. Найбільшим вмістом загального цукру характеризувався сорт Шахиня (st) (4,9 %). Вміст крохмалю варіював в межах 39,1–44,7 %. Найбільш цінним за вмістом білку було насіння сорту Дар (20,2 %).

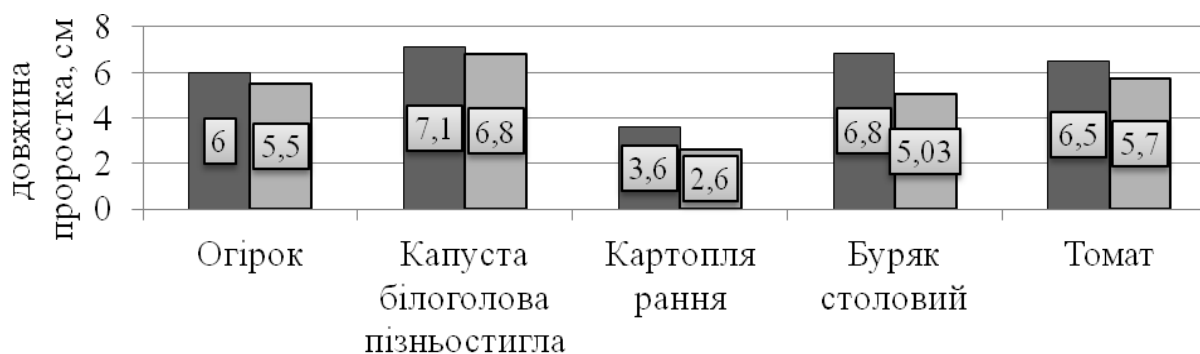
Досліджено, що вміст білку в насінні квасолі овочевої, на прикладі сорту Дар, на 87 % залежить від погодних умов, а саме – опадів ( $R^2 = 0,87$ ).

**Пошкодженість насіння квасолі овочевої квасолевою зернівкою** В умовах Східного Лісостепу України найбільшої шкоди насінню квасолі овочевої завдає – квасолева зернівка (*Acanthoscelides obtectus* Say). В

середньому за результатами досліджень відмічено, що найбільший відсоток пошкодженого зернівкою насіння мають сорти Шахиня з білим забарвленням насіння і білою квіткою та Дар з світло-коричневим насінням та кремовою квіткою – 18,9 % і 15,6 % відповідно. Найменше пошкоджено шкідником насіння з темно-фіолетовим забарвленням і фіолетовою квіткою сорту Сюїта – 9,1 %.

## СУМІСНЕ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ З ІНШИМИ ОВОЧЕВИМИ РОСЛИНАМИ

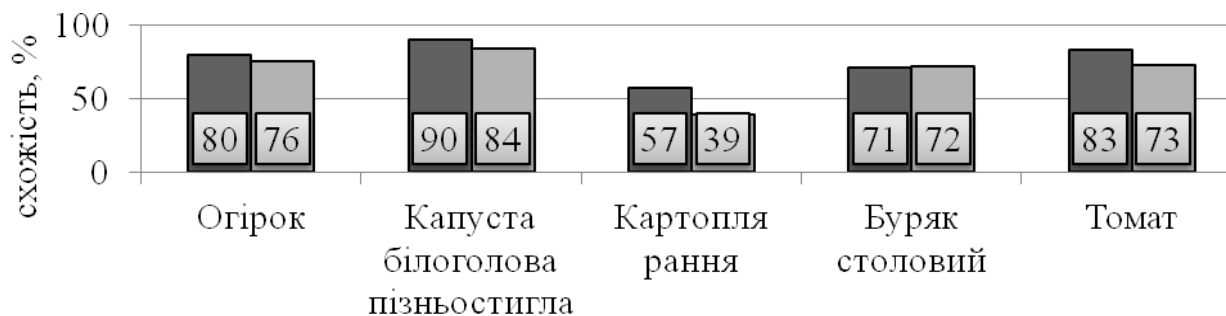
**Оцінка алелопатичної взаємодії насіння квасолі овочевої.** В лабораторних умовах встановлено, що біологічні активні речовини насіння квасолі овочевої стимулювали ріст проростків огірка на 0,5 см, капусти білоголової пізньостиглої на 0,4, буряка столового на 1,8, томата на 0,8 см, у порівнянні з контролем – чистим пророщуванням без насіння квасолі. Під час оцінювання приросту вічок картоплі ранньої встановлено, що квасоля овочева стимулює їх приріст на 1,0 см (рис. 4).



■ Культура з насінням квасолі    □ Культура без насіння квасолі (контроль)

Рис. 4 Алелопатична дія квасолі овочевої на довжину проростка досліджуваних культур на п'яту добу, см (середнє за 2013–2016 рр.)

Сумісне пророщування томата, капусти білоголової пізньостиглої, огірка, картоплі ранньої свідчить про чутливість до дії біологічно активних речовин квасолі. Лабораторна схожість насіння буряка столового пророщеного сумісно з квасолею овочевою була на рівні контролю (без квасолі) і становила 71–72 %, що свідчить про толерантність (рис. 5).



■ Культура з насінням квасолі    □ Культура без насіння квасолі (контроль)

Рис. 5 Алелопатична дія квасолі овочевої на лабораторну схожість досліджуваних культур на п'яту добу, % (середнє за 2013–2016 рр.)

За активністю фізіологічних виділень сумішей отриманий показник варіює від 105 до 200 УОК (умовні одиниці кумарину за А.М. Гродзинським (1965)) за якої відбувається стимуляція проростання культур, що підтверджено результатами наших досліджень. Найвищий показник має спільне пророщування з картоплею ранньою (200 УОК), а найменший – капостою білоголовою пізньостиглою та томатом (105-107 УОК).

**Урожайність овочевих культур і квасолі овочевої в ущільнених посівах.** У середньому за роки досліджень, за результатами польових досліджень встановлено, що синергізм спільного вирощування квасолі відмічено для картоплі ранньої та огірка посівного: при цьому урожайність картоплі збільшується на 1,3 т/га, огірка – на 3,0 т/га та додатково отримуємо 1,3 т/га насіння квасолі. За вирощування томату та капусти білоголової пізньостиглої урожайність істотно не змінюється, але за спільного вирощування додатково отримуємо 1,0–1,2 т/га насіння квасолі.

В сумісних посівах буряка столового та квасолі овочевої відмічається тенденція до зниження рівня урожайності коренеплодів з 58,4 т/га на контролі до рівня 52,1 т/га за спільного вирощування.

## **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Розрахунок економічної ефективності, який визначається зібраною продукцією, витратами на виробництво, прибутком та рівнем рентабельності, є важливою складовою будь-якого технологічного прийому вирощування квасолі овочевої.

Зміна густоти рослин впливає на економічну ефективність вирощування квасолі на лопатку. Найбільший прибуток одержали за схеми 45x25 см – 148,3 тис. грн/га, вартість валової продукції 272,0 тис. грн/га, рівень рентабельності склав 119,0 %. При цьому виробничі витрати становили 123,6 тис. грн/га.

На насінницьких посівах найбільший прибуток одержали за схеми 45x15 см – 25,1 тис. грн/га, вартість валової продукції становила 52,5 тис. грн/га, а рівень рентабельності 91 %.

Вирощування квасолі овочевої з використанням повторних зборів лопатки економічно доцільне (табл. 5) та дозволяє більш раціонально використовувати біологічний потенціал сорту.

За дворазового збирання лопатки прибуток складає – 256,3–282,1 тис. грн/га, рівень рентабельності 97,0–110,0 %.

Встановлено, що за повторних зборів лопатки витрати праці на один гектар збільшуються від 1892,2–2131,5 люд.-год. за одноразового збирання до 4827,3–5774,5 за дворазового та 6041,3–6974,4 люд.-год. за триразового.

Розрахунок економічної ефективності вирощування сортів квасолі овочевої на насіння показав, що переважав сорт Шахія (st) і Сюїта, рівень рентабельності – 110,1 і 101,7 % відповідно.

Вирощування картоплі ранньої, томата, огірка в умовах ущільнення посівів квасолею овочевою збільшує прибуток на 17,6-49,4 тис. грн/га та рентабельність на 5,1–29,1 %.

Таблиця 5 – Економічна ефективність вирощування сортів квасолі овочевої залежно від кількості зборів лопатки в період технічної стиглості (2014–2016 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Виробничі витрати, тис. грн/га	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>Одноразовий збір</b>					
Шахиня (st)	14,3	286,0	114,0	172,0	151,0
Сюїта	14,3	286,0	114,0	172,0	151,0
Дар	12,6	252,0	103,0	149,1	145,0
<b>Дворазовий збір</b>					
Шахиня (st)	27,2	544,0	261,8	282,1	108,0
Сюїта	26,5	530,0	273,6	256,3	97,0
Дар	24,5	490,0	232,0	257,2	110,0
<b>Триразовий збір</b>					
Шахиня (st)	32,1	642,0	309,6	332,3	107,0
Сюїта	34,2	684,0	328,5	355,5	108,0
Дар	29,4	588,0	386,6	301,4	105,0

\*за економічно обґрунтованими цінами 2019 р.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано і вирішено наукове завдання щодо оптимізації елементів технології вирощування квасолі овочевої, зокрема схеми розміщення рослин, кількості зборів лопатки, сумісного вирощування квасолі з основними овочевими культурами в умовах Східного Лісостепу України та сформульовані висновки:

1. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що зменшення густоти рослин зумовлює скорочення вегетаційного і його міжфазних періодів. Зі зменшенням густоти посіву – висота рослин, прикріплення нижнього бобу – зменшується, кількість пагонів, діаметр куща, кількість бобів, маса одного бобу, кількість насіння з рослини – збільшується, довжина і ширина бобу, кількість насіння в бобі, маса 1000 насінин – не змінюється. Найбільша площа листової поверхні рослин – 34,0 тис. м<sup>2</sup>/га та чиста продуктивність фотосинтезу – 4,9 г/м<sup>2</sup> добу формувалися за схеми розміщення 45x25 см.

2. Найбільш оптимальною для вирощування квасолі овочевої на лопатку є схема розміщення 45x25 см з густотою 89 тис. шт./га і площею живлення 1125 см<sup>2</sup> за якої одержали урожайність – 16,5 т/га та яка обумовлює високі економічні показники (прибуток 148,3 тис. грн/га, рівень рентабельності 120,0 %).

3. На насінницьких посівах оптимальні умови для росту і розвитку рослин забезпечує схема вирощування 45x15 см (густотою рослин



149 тис. шт./га, площа живлення 675 см<sup>2</sup>) – урожайність насіння – 2,1 т/га. Ефективність підтверджено економічними показниками: прибуток – 25,0 тис. грн/га, рівень рентабельності – 91,0 %.

4. За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що рівень врожайності лопатки та насіння квасолі овочевої на 13,1 і 13,9 %, відповідно, залежить від схеми розміщення рослин (густоти рослин), 41,9 і 81,9 % від погодних умов, 7,0 і 3,4 % – від взаємодії факторів.

5. Сорт Сюїта характеризувався найбільшою площею листків – 14,0–32,5 тис. м<sup>2</sup>/га, ЧПФ – 3,9–4,9 г/м<sup>2</sup> добу, максимальною кількістю бульбочок (11,7–18,3 шт.) і їх масою (82,6–137,6 мг/роsl.) та найменше пошкоджувалося насіння квасолевою зернівкою (9,1 %).

6. Найбільшим рівнем урожаю лопатки характеризувалися сорти Шахія (st) та Сюїта. За дворазового збору урожайність лопатки збільшується на 85–94 % в залежності від сорту, в порівнянні до одноразового і становить – 24,5–27,2 т/га. За дисперсійного аналізу встановлено, що урожайність лопатки квасолі овочевої на 86,3 % залежала від кратності зборів, 7,7 % від погодних умов і 1,6 % від особливостей сорту.

7. Економічна ефективність за проведення другого збирання урожаю зумовлює зростання прибутку з 149,1–172,0 тис. грн/га за одноразового збору до рівня 256,3–282,1 тис. грн/га за дворазового. Але при цьому рівень рентабельності знижується із 145,0–151,0 % за одноразового збору до рівня 97,0–110,0 % за рахунок збільшення виробничих витрат на оплату праці.

8. Високими якісними показниками зелених бобів характеризувався сорт Сюїта: вміст сухої речовини – 9,6 %, загального цукру – 4,5 %, нітратів – 145 мг/кг свіжої продукції (МДР 880 мг/кг) та сорт Дар вмістом вітаміну С – 24,0 %. Відмічено, що найвищими якісними показниками маринованих бобів характеризувався сорт Дар: вітамін С – 4,98 мг/100 г, загальний цукор – 4,87 %. Але найкращими смаковими якостями за органолептичними показниками характеризувався сорт Сюїта.

9. Найбільший рівень врожайності формували сорти Шахія і Сюїта – 2,4–2,3 т/га відповідно, що підтверджується розрахунками економічної ефективності: чистий прибуток – 29,0–31,4 тис. грн/га рівень рентабельності – 102,0–110,0 %.

10. В лабораторних умовах встановлено, що біологічно активні речовини насіння квасолі овочевої мають вплив на проростання досліджуваних культур. Чутливими є культури – томат, капуста білоголова пізньостигла, огірок, картопля рання, толерантними – буряк столовий. У польових умовах найкращим варіантом сумісного вирощування квасолі овочевої з овочевими культурами в ущільнених посівах є томат, огірок, картопля рання. При цьому встановлено підвищення урожайності основної культури на 5–14 % порівно з контролем (без ущільнення), а також додатково отримуємо урожай насіння квасолі – 1,0–1,3 т/га. Прибуток за сумісного вирощування складає 53,3–212,9 тис. грн/га, рівень рентабельності 140,5–163,5 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Східного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому середньосуглинковому лучнуватою, виробникам різних форм господарювання, з метою одержання продукції квасолі овочевої високої врожайності рекомендовано:

- вирощувати на лопатку (зелений біб в період технічної стиглості) за схеми розміщення рослин 45x25 см (густота рослин 89 тис. шт./га, площа живлення 1125 см<sup>2</sup>);
- для отримання насіння висівати за схемою 45x15 см (густота рослин 149 тис. шт./га, площею живлення 675 см<sup>2</sup>);
- для отримання максимально можливого урожаю лопатки з високою економічною ефективністю використовувати дворазове ручне збирання;
- вирощувати квасолі овочевої, як ущільнювач, у сумісних посівах з овочевими рослинами у таких сумішках – томат + квасоля овочева, огірок + квасоля овочева, картопля + квасоля овочева;
- для отримання якісного урожаю квасолі овочевої вирощувати сорти вітчизняної селекції Сюїта, Шахія та Дар.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. **Гарбовська Т.М.** Вирощування квасолі овочевої як ущільнювача сільськогосподарських культур в умовах Східного Лісостепу України. *Овочівництво і багаторічність*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків: ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61. С. 53–59.

2. Вітанов О.Д., **Гарбовська Т.М.**, Щербина С.О., Урюпіна Л.М., Зелендін Ю.Д., Чефонова Н.В. Біологічні особливості сортів квасолі овочевої та економічна ефективність її вирощування *Овочівництво і багаторічність*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип. 66. С. 47–54. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2019-66-47-54> (Частка авторства 65 %, проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

### *Статті у наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних*

3. **Гарбовська Т.М.** Урожайність і якість насіння квасолі овочевої в умовах Східного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 3 (79). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.03.008>

4. **Гарбовська Т.М.** Господарсько-цінні ознаки квасолі овочевої залежно від схеми розміщення рослин. *Новітні агротехнології*. 2019. С. 3–4.

5. **Гарбовська Т.М.** Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку квасолі овочевої залежно від схеми розміщення рослин. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2020. Вип. 96 Ч. 1. С. 457–467. <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2020-96-1-457-467>

6. **Гарбовська Т.М.**, Зелендін Ю.Д., Чефонова Н.В., Гончаренко В.Ю. Алелопатична взаємодія квасолі овочевої (*Phaseolus vulgaris* L.) з іншими овочевими рослинами. *Овочівництво і багаторічність*: міжвідомчий

тематичний науковий збірник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. Вип. 67. С. 51-56. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2020-67-51-56> (Частка авторства 70 %, проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

#### **Патент:**

7. Вітанов О.Д., Урюпіна Л.М., **Гарбовська Т.М.** Спосіб вирощування квасолі овочевої: патент на корисну модель, Україна. МПК (2020.01) А01С 1/00 А01С 7/00 № 140060, заявл. № у 2019 06493 від 10.06.2019, опубл. 10.02.2020. Бюл. № 3. 4 с. (Частка авторства 50 %, проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

#### **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

8. **Гарбовська Т.М.** Урожайність зелених бобів-лопаток квасолі овочевої в залежності від кількості зборів. *Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: матеріали науково-практичної конференції (26 березня 2015 р., с. Крути, Чернігівська обл.). Національна академія аграрних наук України, Інститут овочівництва і баштанництва, Дослідна станція «Маяк». Крути, 2015. С. 42–46.

9. **Гарбовська Т.М.** Симбіотична азотфіксація квасолі звичайної в умовах східного Лісостепу України. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (25-26 травня 2016 р., м. Дніпропетровськ). НААН, ДУ ІЗК НААН, М-во аграр. політики та прод. України, Ук. ін.-т експертизи сортів рослин. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 51-52.

10. **Гарбовская Т.М.** Влияние схемы размещения на производительность и урожайность фасоли овощной в условиях восточной лесостепи Украины. *Научно-инновационные основы развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Республике Казахстан*: сб. мат.-лов междунар. науч.-практ. конфер. (22-23 июля 2016 г., п. Кайнар). // Қазақстан Республикасында картоп, көкөніс және бақша шаруашылығын дамытудың ғылыми-инновациялық негіздері: Халықар. ғыл.-практ. конф. мат. жинағы (22–23 шілде 2016 ж., Қайнар к.). Алматы: Таугуль-Принт, 2016. 558 б. Қазақша, русский, English. С. 150-153.

11. **Гарбовська Т.М.** Урожайність зелених бобів квасолі овочевої за різних схем розміщення в умовах Східного Лісостепу України. *Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола)*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (26 липня 2017 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). Національна академія аграрних наук України, Інститут овочівництва і баштанництва. Пляда, 2017. С. 58–61.

12. **Гарбовська Т.М.** Економічна ефективність вирощування квасолі овочевої в умовах Східного Лісостепу України. *Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених (16 травня 2019 р., м. Херсон). Херсон: ІЗЗ НААН, 2019. С. 48.

13. **Гарбовська Т.М.** Якісні показники сортів квасолі овочевої в умовах Східного Лісостепу України. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (7 червня 2019 р., м. Київ). М-во аграр. політики та прод. України, Ук. ін.-т експертизи сортів рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2019. С. 113.

14. **Гарбовська Т.М.** Оцінка стійкості сортів квасолі овочевої до квасолевої зернівки. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах*: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2019 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Пляда, 2019. С. 20.

15. **Гарбовська Т.М.,** Зелендін Ю.Д. Чефонова Н.В. Фотосинтетична продуктивність посівів квасолі овочевої залежно від схеми розміщення. *Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (3 жовтня 2019 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 20.

16. **Гарбовська Т.М.,** Перспективи вирощування квасолі овочевої в умовах східного Лісостепу України *Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції ( у рамках V наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2020, 10–11 березня 2020 р., с. Крути, Чернігівська обл.). ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 5 томах. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2020. Т. 5. С. 39–44.

17. **Гарбовская Т.М.,** Зелендин Ю.Д., Чефонова Н.В. Урожайность и экономическая эффективность выращивания семян фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.). *Современное состояние и перспективы развития отраслей плодоводства и овощеводства*: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры «Плодоовощеводства и ореховодства» агробиологического факультета (2020, Алматы). Казахский национальный аграрный университет. 2020. С. 106-109.// *Жеміс және көкөніс шаруашылығы салаларының қазіргі жағдайы және даму келешегі*: материалдары халықаралық ғылыми-техникалық конференцияның «Жеміс-көкөніс және жаңғақ шаруашылығы» кафедрасының 90-жылдығына арналады (2020, Алматы). Қазақ ұлттық аграрлық университет.

18. **Гарбовська Т.М.** Алопатична взаємодія квасолі овочевої. *Новітні технології в рослинництві: традиції та сучасність*: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених-рослинників: академіка АН УРСР Кулешова М.М., члена-кореспондента АН УРСР Страхова Т.Д., професора Кучумова П.В. (17–18 червня 2020 р., м. Харків). Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2020. С. 137–139.

19. **Гарбовська Т.М.** Аллопатична оцінка квасолі овочевої (*Phaseolus vulgaris* L.). *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах*: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції

(23 липня 2020 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. Т. 2. С. 35–36.

20. **Гарбовська Т.М.** Кореляційний аналіз між господарсько-цінними ознаками та схемою розміщення квасолі овочевої. Науково-практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної *online* конференції молодих вчених. Херсон: ІЗЗ НААН, 2020. С. 55-57.

### АНОТАЦІЯ

**Гарбовська Т.М. Оптимізація елементів технології вирощування квасолі овочевої в умовах східного Лісостепу України. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків, 2020.

Дисертація присвячена питанням оптимізації елементів технології вирощування квасолі овочевої в умовах Східного Лісостепу України. Виявлено закономірності формування урожайності лопатки – 16,5 т/га за схеми 45x25 см з густотою 89 тис. шт./га та насіння – 2,1 т/га за схеми 45x15 см з густотою рослин 149 тис. шт./га. Визначено продуктивний потенціал сортів квасолі овочевої. Обґрунтовано ефективність дворазового збирання лопатки, за якого формується урожайність 24,5–27,2 т/га, з рівнем рентабельності 97–110 %.

В лабораторних умовах встановлено алелопатичну взаємодію квасолі овочевої з овочевими культурами. Обґрунтовано ефективність запровадження ущільнених посівів. Кращим варіантом сумісного вирощування є – томат + квасоля овочева, огірок + квасоля овочева, картопля + квасоля овочева.

**Ключові слова:** квасоля овочева, схема розміщення, лопатка, насіння, урожайність, густина рослин, кількість зборів, сумісне вирощування.

### АННОТАЦИЯ

**Гарбовская Т.М. Оптимизация элементов технологии выращивания фасоли овощной в условиях восточной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.06 – овощеводство. Институт овощеводства и бахчеводства НААН, Харьков, 2020.

Диссертация посвящена вопросам оптимизации элементов технологии выращивания фасоли овощной в условиях Восточной Лесостепи Украины. Выявленные закономерности формирования урожайности лопатки – 16,5 т/га при схеме 45x25 см с густотой 89 тыс. шт./га и семян – 2,1 т/га при схеме 45x15 см с густотой растений 149 тыс. шт./га. Определен продуктивный потенциал сортов фасоли овощной. Обоснована эффективность двукратного сбора лопатки, за которого формируется урожайность на уровне 24,5–27,2 т/га, с уровнем рентабельности 97,0–110,0 %.

В лабораторных условиях установлено алелопатическое взаимодействие фасоли овощной с основными овощными культурами. Обоснована

эффективность внедрения уплотненных посевов. Лучшим вариантом совместного выращивания – томат + фасоль овощная, огурец + фасоль овощная, картошка + фасоль овощная.

**Ключевые слова:** фасоль овощная, схема размещения, лопатка, семена, урожайность, густота растений, количество сборов, совместное выращивание.

### ABSTRACT

**Garbovska T.M. Optimization of elements of technology for growing vegetable beans in the conditions of the eastern Forest-Steppe of Ukraine. – Manuscript.**

Dissertation for the candidate of agricultural sciences degree in specialty 06.01.06 – vegetable-growing. Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS. Kharkiv, 2020.

The dissertation work is devoted to the optimization of elements of the technology of growing vegetable beans in the conditions of the eastern Forest-Steppe of Ukraine, namely: the regularities of the formation of a high level of yield of vegetable beans on the shoulder blade and seeds depending on the plant placement scheme are identified; the productive potential of vegetable bean varieties is determined; the effectiveness of double harvesting of the shoulder blade is justified; the allelopathic interaction of beans with vegetable crops is established; the effectiveness of the introduction of compacted crops is justified; the damage to the zoned varieties by the bean grain is assessed.

It is established that the optimal scheme for growing on a shoulder blade is 45x25 cm with a density of 89 ths pcs/ha with a yield of 16,5 t/ha with a high level of profitability of 120,0 %.

When growing on seeds, place plants according to the scheme 45x15 cm with a plant density of 149 ths pcs/ha and a food area of 675 cm<sup>2</sup>, which contributes to a yield of 2,1 t/ha with a profitability level of 91,0 %.

With a double harvest, a blade yield of 24,5-27,2 t/ha is formed, which is 11,9-12,9 t/ha higher than with a single harvest. The Suite and Dar varieties were characterized by high quality indicators in green beans.

Economic efficiency for the second harvest causes an increase in profit to 256,3-282,1 ths hrn/ha. The profitability level is 97,0-110,0 %.

The seed yield is 1,4-2,7 t/ha. The starch content in seeds is 39,14-44,72 %. The highest protein level was found in the Dar variety – 20,15 %.

In laboratory conditions, the allelopathic interaction of vegetable beans with the main vegetable crops was established. Biologically active substances in the seeds of vegetable beans have an effect on the germination of crops. Sensitive are-tomatoes, late – maturing white cabbage, cucumbers, early potatoes, tolerant-table beets. The effectiveness of introducing compacted crops is justified. It is established that the best option for joint cultivation is tomato + vegetable beans, cucumber + vegetable beans, potatoes + vegetable beans and additionally obtained a bean harvest of 1,0-1,3 t/ha.

**Keywords:** vegetable beans, placement scheme, spatula, seeds, yield, plant density, number of collections, joint cultivation.

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 0,9. Тир. 100 прим. Зам. № 035-21.  
Підписано до друку 22.01.2021. Папір офсетний.

Надруковано з макету замовника у ФОП Бровін О. В.  
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп. 1, к. 19. Т. (057) 758-01-08, (066) 822-71-30  
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру  
Видавця та виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.

---



СТИЛЬ·ИЗДАТ™  
ТИПОГРАФИЯ  
www.stil-izdat.com