МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту
«___» грудня 2023 року
Т.в.о. завідувача кафедри овочівництва
_____Вікторія КЕЦКАЛО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

СОРТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАГУЩЕННОСТІ ПОСІВІВ

Виконав: студент _2_курсу, групи_21м-с
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
ЛОЗАНОВ Станіслав Євгенович

Керівник: СЛОБОДЯНИК Галина, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

Вступ……. 5

Розділ 1. ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ КВАСОЛІ (огляд досліджень)…….…… 6

1.1. Сортове забезпечення квасолі овочевої…… 6

1.2. Загущення посівів бобових рослин…….. 9

Розділ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ……..…..... 11

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови ……..……..…..….. 11

2. 2. Об'єкти досліджень ……..……...…….…. 13

2.3. Схема досліду, методика і організація проведення досліджень 14

2.4. Охорона праці під час сівби квасолі …….…… 16

2.5. Охорона ґрунту за виконання сільськогосподарських робіт 17

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….……. 22

3.1. Біометричні параметри на посівах квасолі…… 19

3.2. Врожайність сортів квасолі цукрової залежно від загущення посівів…….. 26

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАГУЩЕННЯ ПОСІВІВ…….…….…. 31

Висновки і рекомендації виробництву…….……...….. 33

Список використаної літератури ……...…….. 35

Додатки……. 40

ВСТУП

В сучасних умовах зміни клімату, необхідно удосконалювати елементи адаптивних технології вирощування сільськогосподарських культур і в тому числі квасолі. Головна особливість землеробства України на сучасному етапі полягає у виробництві продукції рослинництва при обмежених витратах антропогенної енергії і збереженні довкілля від процесів деградації і забруднення. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є впровадження нових сортів квасолі звичайної, агроценози яких завдяки значному адаптивному потенціалу забезпечують високий рівень реалізації продуктивності при мінімальних енергетичних витратах і здійснюють позитивний біогеоценотичний вплив на елементи родючості ґрунту [1]. Досить важливим напрямом селекційної роботи з квасолею є створення скоростиглих сортів, які будуть гарантом в отриманні стабільного врожаю насіння. Наявність скоростиглих сортів є актуальним практично для всіх регіонів вирощування культури, адже короткий вегетаційний період вирішує багато проблем одночасно: уникати ранні і пізні заморозки, посуху, ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Промислове вирощування квасолі у нашій країні залишається недостатнім, не дивлячись на те, що ця культура вважається традиційною для України і користується широким попитом як у приватному секторі, так і в господарствах різних форм власності для вирощування на продовольче зерно і консервування. Внесені в Реєстр сортів рослин України сорти квасолі, характеризуються нестабільною врожайністю, сприйнятливістю до ураження бактеріозами і вірусною мозаїкою, недостатньою технологічністю щодо механізованого вирощування і збирання врожаю [2]. Потрібно впроваджувати у виробництво нові високоврожайні, адаптовані до умов зон вирощування сорти [3].

РОЗДІЛ 1
ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ КВАСОЛІ (огляд літератури)

1.2. Сортове забезпечення квасолі овочевої

В Україні існує численна колекція квасолі (1748 зразків), що підтримується в Українському інституті рослинництва ім. В.Я.Юр'єва в м. Харкові [4]. Більшість сортів, які знаходяться у виробництві, мають низьку стійкість до біо- та абіотичних чинників навколишнього середовища і це суттєво знижує стабільність насіннєвої продуктивності [5]. Незважаючи на значний поліморфізм квасолі звичайної, в якості батьківських компонентів схрещувань при створенні більшості сортів використовувалась невелика кількість сортозразків [6]. Характер взаємодії певного генотипу з умовами зовнішнього середовища знаходяться під чітким генетичним контролем. Перед селекцією постало завдання створити сорти не лише з високою і стабільною врожайністю, але й толерантні до хвороб [7]. Щоб конкурувати на ринку сортів, сучасні вітчизняні сорти квасолі, повинні мати високу і стабільну врожайність у конкретній кліматичній зоні, придатність до механізованого вирощування та високу якість продукції [8].

Відомо, що з підвищенням інтенсивності сортів відбувається закономірне зниження їх адаптивного потенціалу [9]. Тому пошук найоптимальніших умов вирощування рослин певних генотипів, за яких вони найповніше змогли б реалізувати свій генетичний потенціал, не втрачає актуальності. Вирішення проблеми з підвищення адаптивності культурних рослин, полягає в залученні адаптивних форм з посиленими рекомбінаційними процесами взаємодії генів [10]. Вимоги до стабільності формування врожаю набули особливої актуальності у зв'язку з тим, що нині клімат України характеризується потеплінням, яке супроводжується зменшенням кількості опадів [11]. В зв'язку зі змінами клімату в останні роки селекцію сортів квасолі в умовах Лісостепу доцільно спрямувати на створення сортів з потужною кореневою системою та

пониженою інтенсивністю транспірації. Рослини з більшою кількістю бобів та інтенсивнішим відтоком пластичних речовин від асимілюючої їх частини до насіння, що формується, в кінцевому результаті забезпечать вищу продуктивність [12].

Формування врожаю особливо залежить від погодних умов у період цвітіння – дозрівання. Виявлено, що підвищення температури повітря під час цвітіння збільшує кількість насіннєвих зачатків, котрі закладаються у бобах квасолі кущового прямостоячого (r = 0,92) й кущового розкидистого (r = 0,80) типів. У той же час існує пряма кореляційна залежність між температурою повітря під час цвітіння й відсотком загиблих (незапліднених) насіннєвих зачатків (r = 0,63 – 0,86). Кількість опадів у період цвітіння – дозрівання зворотно пов’язана з відсотком абортивного насіння у бобах квасолі (r = -0,94...-0,76). Кількість насіннєвих зачатків у бобах квасолі обумовлена генотипом на 34 %, а умовами року – на 56 %. У бобах квасолі вірогідність запліднення насіннєвих зачатків більша в апікальній (r = 0,87– 0,94), абортивність насіння – у базальній частині (r = 0,74–0,92) [13-14].

Фотосинтетичний апарат квасолі звичайної від сходів до збирання безперервно змінюється, досягаючи максимуму в період «бутонізація – цвітіння» цієї культури. Чим більша площа листкового апарату при оптимальній густоті квасолі звичайної, тим більший фотосинтетичний потенціал на одиницю площі [15].

Ефективність створення нових сортів квасолі базується на правильному доборі матеріалу, основою чого мають стати генетичні ресурси, всебічно вивчені та структуровані у відповідні колекції [16]. Ступінь фенотипового домінування на ранніх етапах випробування використовується в багатьох культурах [17]. Оцінка колекційного, гібридного та іншого селекційного матеріалу квасолі здійснюється за формою куща, скоростиглістю, дружністю цвітіння та дозрівання, кількістю бобів на рослині і насінин у бобі, формою, величиною та забарвленням насіння [18].

У селекції квасолі на скоростиглість необхідно враховувати не тільки тривалість вегетації культури, а й його міжфазних періодів, особливо таких як "сходи – цвітіння" і "цвітіння – достигання". Тривалість періоду вегетації та його складових залежить від сорту, погодних умов, тривалості світлового дня, висоти над рівнем моря та ін. [19].

Вегетаційний період відносять до найбільш мінливої ознаки [20]. Важливою ознакою однорічних культур є реакція на зміну факторів зовнішнього середовища. В однорічних культур норма реакції за цією ознакою на зміну умов зовнішнього середовища складає 5 – 9%. Водночас у різних сортів тривалість вегетаційного періоду може бути неоднаковою, що пов’язано з групою стиглості, типом росту, тривалістю вегетаційного періоду в умовах конкретної ґрунтово- кліматичної зони.

Кореляційна залежність між формуванням фаз вегетаційного періоду та ГТК у кожного зразка формувалась по різному. Так за фазою сівба – сходи спостерігалась позитивна залежність і висока мінливість зразків, тоді як фаза сходи – справжній листок була з високими коефіцієнтами варіації [21]. Ріст і розвиток рослин квасолі проходить в прямій залежності від умов зовнішнього середовища, основними складовими якого є температура повітря і ґрунту, освітленість, вологість та мінеральне живлення [22, 23].

Встановлено, що тривалість вегетаційного та міжфазних періодів залежно від середньодобової температури повітря мають достовірний обернений зв'язок з масою 1000 зерен, а також прямий достовірний кореляційний зв'язок між масою 1000 зерен і кількістю опадів за міжфазні періоди [24].

Не менш складним завданням є вибір сортів, оскільки різні сорти квасолі мають вегетаційний період від 75 до 130 днів. Розмаїтість сортів за термінами дозрівання дозволяє застосовувати різні стратегії вирощування, починаючи від надранніх посівів скоростиглих сортів, аби оминути літню спеку, і закінчуючи інтенсивною технологією вирощування пізніх сортів. Але найчастіше використовують середньостиглі сорти, котрі здебільшого характеризуються універсальними властивостями [25].

1.2. Загущення посівів бобових рослин

В Україні ринок зернобобових перебуває у стадії активного відродження [26]. На цій культурі практикують декілька схем висіву насіння, починаючи від класичного широкорядного, з міжряддями до 45 см, до стрічкового чи рядкового. Найчастіше застосовується широкорядний спосіб, за якого рослини змикають ряди. Норма висіву при цьому залежить від розмірів насіння – від 300 до 500 тисяч насінин на 1 гектар. Глибина загортання насіння становить 3–4 см, а при запізненні із сівбою – до 7 см [25].

У квасолі сорту Равот площа листя у фазі цвітіння у варіанті з міжряддями 45 см на 1 м^2 коливалася в межах 0,43–1,73 тис.см^2. У варіанті з високою густотою стояння площа листя була меншою, ніж у варіанті з високою поживністю [27]. При нормі висіву 740 тис. насінин площа листя становила 0,43 тис. см^2. При зменшенні норми висіву площа листя збільшилася на 0,39–1,3 тис. см^2. У варіантах із високою густотою рослин чиста продуктивність фотосинтезу становила 5,26 г/м^2×добу.

Вища норма висіву зменшувала вміст калію та збільшувала вміст Са, але не мала стабільного впливу на вміст поживних речовин у бобах [28]. Норма висіву бобових залежить від маси 100 насінин (грамів). Оптимальна чисельність рослин варіює від 20 до 35 рослин на квадратний метр. Для бобів середнього та більшого розміру і дрібних бобів оптимальна популяція рослин може коливатися від 15 до 25 рослин на квадратний метр. Збільшення норм висіву призводить до зменшення кількості насіння, сирого протеїну, підвищує вилягання [29, 30].

Встановлено, що високі норми висіву дають високі рослини з першими бобами вище від поверхні ґрунту, ніж при низькій щільності рослин, отже, механічне збирання буде легшим. Більша площа листя культури пригнічує бур'яни та зменшує випаровування води з ґрунту [31].

Загущення гороху менше 100 рослин на м^2 завжди знижує урожай на забур’янених полях, особливо для напівштамбових сортів [32]. За іншими

даними – норми висіву 100–150 насіння на м^2 підвищували врожайність, вихід сухої речовини та сирого протеїну, але зменшували кількості насіння у бобах [33].

Довжина бобів, висота рослини, кількість насінин на біб і маса 100 насінин не залежали від густоти рослин, тоді як на кількість насінин на рослину, кількість бобів на рослину, біологічну врожайність і врожайність насіння істотно впливала густота рослин [34]. Вплив взаємодії сорту рослин і густоти рослин на врожайність насіння, біологічну врожайність, кількість бобів на рослину та діаметр стебла був значним. При найнижчій густоті рослин (16 рослин/м^2) урожайність насіння та біологічна врожайність погано корелювали з відповідними кількісними ознаками порівняно з більшою густотою рослин. Вищий урожай насіння та важливий біологічний урожай був при 16 рослин/м^2 густоти рослин.

Щоб визначити екологічно ефективні сорти квасолі, які можна висаджувати з високою щільністю для сталого виробництва квасолі в умовах зміни клімату, це дослідження проаналізувало ефективність десяти сухих сортів квасолі (*Phaseolus vulgaris L.*), вирощених на 90 000, 145 000 і 260 000 рослин на га [35]. Обидва сорти відреагували на найвищу щільність (260 000 рослин на га) збільшенням площі листкового індексу від 54% до 69% і врожайністю від 21% до 86%. Оптимальна густота рослин для збільшення врожаю залежить від таких факторів, як водопостачання, сорт і тип ґрунту, а також сонячної радіації та методів посадки [36].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важко суглинковий. Вміст гумусу 2,1%, азоту – 65, фосфору – 62 та калію – 130 мг/кг ґрунту. Об'ємна маса – 17,6 г/см^3, загальна пористість – 45%. Реакція ґрунтового розчину pH 6,3). Ступінь насиченості основами 95. Водопроникність ґрунту 2,2 мм/хв за першу годину.

Пануючими вітрами на території є вітри східного та південно-східного напрямків, останні роки з критичною швидкістю 4–5 м/сек. Суховії спостерігаються щорічно. За теплий період спостерігається до 15 із суховіями. Впродовж вегетації квас метеорологічні умови відрізнялися посушливим, помірно жарким кліматом і невеликою та нерівномірною кількістю опадів (рис. 2.1–2.3). Температура повітря змінювалася до середньо-багаторічних за місяцями. В квітні 2023 року температура повітря перевищувала багаторічні показники на 0,9ºС, а сума опадів – на 88,6 мм, та була максимальною за весь період вирощування квасолі.

В травні і червні 2023 року термічні показники були схожі до багаторічних. Травень був відносно забезпечений вологою, але лише наприкінці місяця. Середня вологість повітря у травні була найнижчого рівня – 56%. З критично низьким забезпеченням водою був червень – у 5 разів менше норми. До 20 липня випало половину місячної норми опадів, температура повітря була переважно більша багаторічних показників. ГТК у першій декаді мали 1,4 (рівень перезволоження), у третій – 2,7 (рівень перезволоження), а у другій – 0,1 (гостра посуха). Сумарно опадів у липні 2023 року була на 36% більше норми. Але з чергуванням зливи і без опадів у середині місяця, що негативно позначалося на рослинах квасолі цукрової.

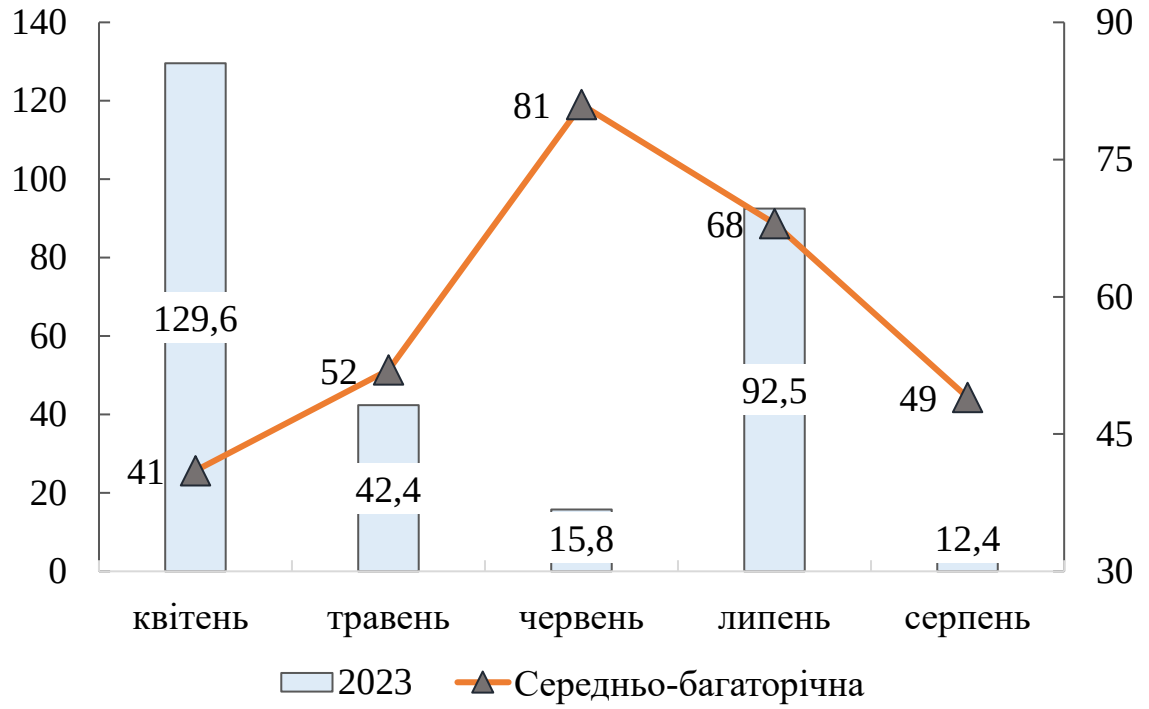


Рис. 2.1. Сума опадів впродовж вегетації квасолі у 2023 році, мм

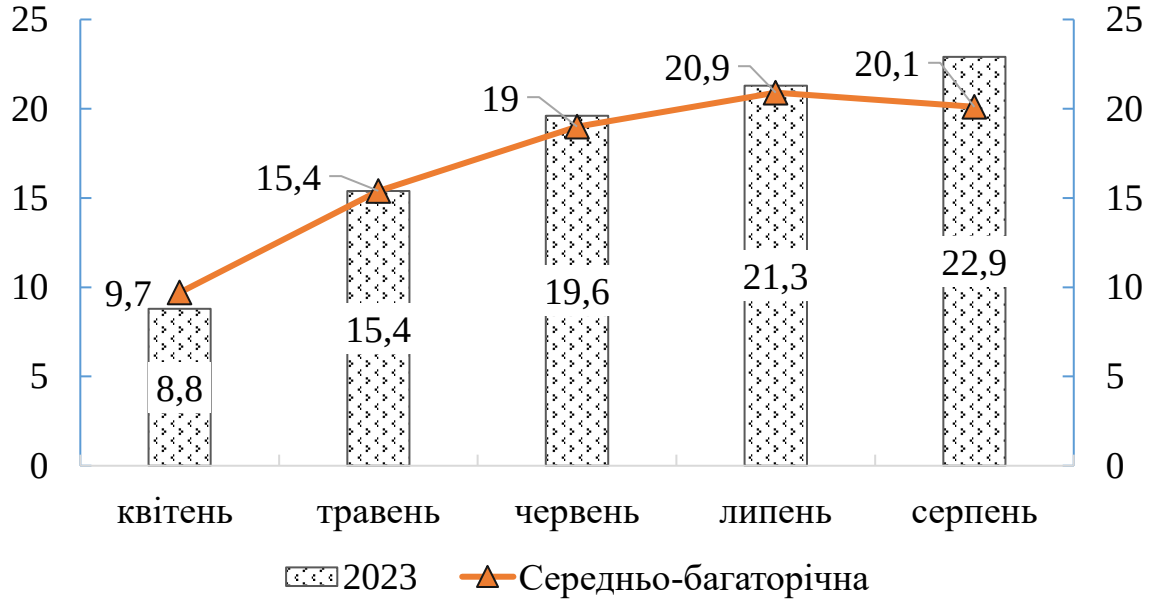


Рис. 2.1. Температура впродовж вегетації квасолі у 2023 році, °С

Серпень характеризувався більш значним перевищенням температурного режиму від багаторічних показників – на 1,8°С. У другій половині місяця – температура була вище +22…24°С. Проте, це за умови практично відсутності атмосферних опадів –12,4 мм у третій декаді.

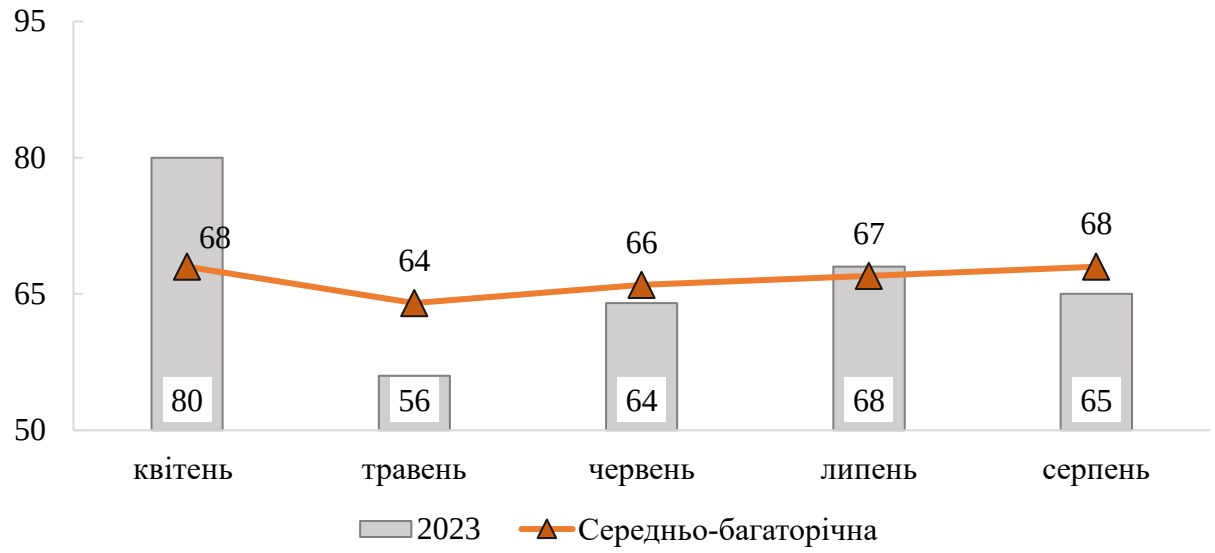


Рис. 2.3. Відносна вологість повітря впродовж вегетації квасолі, 2023 р., %

Сумарна кількість опадів впродовж вегетації квасолі цукрової у 2023 році становила 212,5 мм, сума температур вище +15°С – 1610,5°С.

2.2. Об’єкти досліджень

Журавушка – сорт квасолі без пергаментного шару, невибагливий, урожайний. Формує компактні кущі висотою до 50 см. Відноситься до спаржевої, ранньостиглий, високобілковий сортам, перші боби збирають через 1,5 місяці після появи сходів. Стійкий до антракнозу і аскохітозу. Рекомендований для заморожування і консервації [37].

Полька – відмінний за смаковими якостями середньостиглий сорт. Низькорослі кущі, урожай на яких можна збирати через 45–55 діб після сходів, залежно від погоди. Цінується за стійкість до бактеріозу, антракнозу і вірусу мозаїки. Урожай, на відміну від багатьох інших спаржевих сортів, віддає дуже дружно, період плодоношення короткий.

Фламінго – середньостигла (55–60 днів), для кущового виду досить росла – витягується до 60 см. Своє тропічне назву отримала за своєрідну забарвлення

– яскраву рожево-малинову розпис по зеленому (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Квасоля сорту Фламінго

У процесі росту плямистість поступово втрачається. Сорт невибагливий у догляді, має соковитий відмінний смак, універсальний за призначенням.

2.3. Схема досліду, методика і організація проведення досліджень

Дослідження з удосконалення елементів технології вирощування сортів квасолі проводили шляхом закладання двофакторного польового досліду (табл. 2.1). Всі обліки, та спостереження проводили у трьох несуміжних повтореннях. Облікова площа ділянок – 30,6 м^2. При проведенні досліджень керувалися загальновизнаними методиками польових дослідів.

Висоту рослин визначали шляхом виміру 20 рослин від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини на закріплених облікових площадках. Площу листкової поверхні визначали методом висічок. Фотосинтетичний потенціал посіву [38] розраховували за формулою:

$$ФП = \frac{(Л_1 + Л_2)n_1 + (Л_2 + Л_3)n_2 + ...(Л_{n-1} + Л_n)n_n}{2}$$

де ФП – фотосинтетичний потенціал, м^2/га за добу;

$Л_1$, $Л_2$ … $Л_n$ – площа на 1 га посіву у відповідні строки визначення, м^2/га;

n_1, n_2 …n_n – кількість діб між двома відповідними визначеннями.

Таблиця 2.1

Схема досліду

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Норма висіву насіння, кг/га
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	67,5
	200	90
	250	112,5
	300	120
	350	142,5
Полька	150	67,5
	200	90
	250	112,5
	300	120
	350	142,5
Фламінго	150	67,5
	200	90
	250	112,5
	300	120
	350	142,5

Облік урожаю квасолі проводили впродовж вибіркового збирання. Урожайні дані піддавали агрономічній оцінці та статистичній обробці методам дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів [39]. Економічну ефективність вирощування квасолі визначали за загальновизнаними методиками з використанням зональних виробничих норм виробітку [40].

Після збирання попередника (пшениця озима) проводили дворазове дискування стерні на глибину 6-8 та 10-12 см. Під оранку вносили диамофоску (3 ц/га). Через два тижні з метою знищення бур’янів і вирівнювання ґрунту проводили суцільну культивацію на глибину 12-14 см. Весною при настанні фізичної стиглості ґрунту проводили боронування БЗСС-1,0. Передпосівну культивацію виконували на глибину загортання насіння. Сівбу виконували на глибину 5-7 см трактором МТЗ-80 з сівалкою СЗ-5,4 «Акорд» нормою 200–400 тис. шт/га схожих насінин для врахування страхового фонду. Насіння за годину до сівби обробляли біоінокулянтом з прилипачем. Після сівби до сходів

культури вносили ґрунтовий гербіцид Гезагард 500 FW к.с. нормою 3,0 л/га. Проти шкідників у фазу «бутонізація–початок цвітіння» вносили інсектицид Карате Зеон нормою 0,125 л/га. Урожай спаржевих сортів збирали вибірково, через кожні три доби міру формування лопаток у технічній стиглості.

2.5. Охорона праці під час сівби квасолі

Весняно-польові роботи – це напружений етап річного циклу агропромислового виробництва. У цей час значно зростають обсяги та інтенсивність виконання відповідних технологічних операцій, пов'язаних із посівною кампанією, зокрема, зростає кількість осіб, що беруть участь у виробництві, збільшується кількість задіяної техніки та працівників, тривалість сільськогосподарських робіт протягом доби тощо. Усе це пов'язано із великою кількістю травмонебезпечних ризиків та об'єктивно збільшує вірогідність травматизму, особливо при недотриманні вимог нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки і внаслідок неналежної організації робіт.

Вимоги безпеки під час обробітку ґрунту і сівби передбачають завантаження сівалок насінням та добривами повинно бути механізованим. Ручне завантаження допускається лише за умови зупинення посівного або садильного агрегату та вимкнення двигуна трактора. Машини повинні бути укомплектовані необхідними засобами для очищення робочих органів. Очищення або технологічне регулювання робочих органів на агрегаті, що рухається, або при працюючому двигуні забороняється. Не дозволяється перебування працівників у кузові автомашини або тракторного причепа під час заповнення їх технологічним продуктом, а також під час транспортування продукту до місця складування. Перед початком руху агрегату, ввімкненням гідросистеми або валу відбору потужності трактора необхідно подати сигнал (отримати зворотній сигнал, якщо агрегат обладнано засобами двосторонньої сигналізації), впевнитися, що це нікому не загрожує, і тільки після цього виконувати необхідні дії. Заглиблення робочих органів повинно виконуватися тільки на ходу агрегату. Керувати робочими органами, а також переводити їх в

робоче або транспортне положення необхідно тільки з кабіни трактора. При роботі на тракторі з навісною машиною не дозволяється її піднімати з увімкненим валом відбору потужності і вмикати вал відбору потужності при транспортному положенні машини (знаряддя). Зчеплення та навішування машин і обладнання на трактор необхідно виконувати удвох. Працівник, який здійснює зчеплення (навішування), не повинен стояти на шляху руху трактора, а зчеплення починати тільки після сигналу тракториста. З'єднувати причіпну сергу з причіпним пристроєм машин потрібно тільки при зупиненому тракторі і вимкненій передачі. Не дозволяється залишати без нагляду ґрунтооброблювальний агрегат з увімкненим двигуном трактора. При тривалій зупинці агрегату необхідно його загальмувати, опустити робочі органи і вимкнути двигун. При аварійній ситуації необхідно негайно зупинити агрегат, загальмувати й вимкнути двигун трактора. В процесі роботи агрегату необхідно періодично перевіряти надійність причіпки (навіски) причіпної машини, кріплення і роботу робочих органів.. Заправляти машину, замінювати, регулювати й очищати робочі органи від зайвих предметів, земляних глиб, налиплого ґрунту і залишків рослин необхідно тільки при зупиненому агрегаті, опущених робочих органах та в рукавицях із застосуванням спеціальних засобів для очищення (скребки) при вимкненому двигуні трактора. Сівальник під час виконання робіт повинен бути одягнений у спецодяг, спецвзуття, використовувати засоби індивідуального захисту (захисні окуляри, респіратор). При виявленні вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат тощо) всі роботи на ділянках повинні бути негайно призупинені, межі ділянки позначені попереджувальними знаками «Обережно! Небезпека вибуху». На ділянці повинна бути організована охорона, а в органи МНС необхідно негайно передати повідомлення [41].

2.5. Охорона ґрунту за виконання сільськогосподарських робіт

Закон "Про охорону земель" передбачає систему заходів щодо охорони ґрунтів та інших природних ресурсів у сільському господарстві. Важливою

складовою цієї системи є налагодження повноцінного моніторингу за станом використання земель у сільському господарстві. Передбачається комплекс заходів із сільськогосподарського районування земель, господарське стимулювання грунтоохоронних і ресурсоощадних заходів, удосконалення системи нормування використання ґрунтів. Встановлюються заборони та обмеження на діяльність, що може негативно вплинути на якісний стан ґрунтів. Передбачається відшкодування збитків заподіяних власникам або користувачам сільськогосподарських ґрунтів у зв'язку з їх використанням для несільськогосподарських цілей. Разом з тим, для ефективної дії Закону необхідно прийняти ряд підзаконних актів різного рівня, зокрема, державні програми охорони ґрунтів. У розв'язанні проблеми оптимізації агронавантаження на земельні ресурси була розробка системи адаптативно-ландшафтного землеробства. Така система будується на ландшафтному розподілі водозборів і визначенні інтефальних показників трансформації енергії за компонентами: рілля, ліс, луки й пасовища. Агроландшафт являє собою інженерну споруду, що має проектуватися і будуватися переважно інженерними методами на розрахунковій кількісній основі. Це вимагає наявності відповідних математичних верифікованих моделей і процесів, що визначають сталість і продуктивність земель [42].

Новітніми досягненнями аграрної науки є досконаліші еколого-біосферні методи ведення сільського господарства. Еколого-біосферна система поновлюваного землекористування прив'язує ведення сільського господарства до таких структурних одиниць, як басейни рік. Концепція впровадження цієї системи передбачає загальну організацію господарювання в басейнах малих, середніх і великих річок. Вона будується на засадах рівнозначності для людини всіх штабів рельєфу в цих басейнах.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біометричні параметри на посівах квасолі

За середньою висотою кущів досліджувані сорти квасолі ранжувалися у такому порядку зростання – Полька – 40 см, Журавушка – 45 см, Фламінго – 53 см (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Висота рослин квасолі цукрової за факторів вирощування, см, 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	49	50	45	48	-	50
	200	49	50	47	49	1	48
	250	46	48	43	46	-2	46
	300	44	45	39	43	-5	43
	350	40	41	42	41	-7	42
Середнє для сорту (А)					45		
Полька	150	46	47	45	46	-2	-
	200	44	43	40	42	-6	
	250	41	42	36	40	-8	
	300	37	39	34	37	-11	
	350	37	38	33	36	-12	
Середнє для сорту (А)					40		
Фламінго	150	59	53	59	57	9	-
	200	55	51	56	54	6	
	250	51	53	56	53	5	
	300	50	56	44	50	2	
	350	47	51	52	50	2	
Середнє для сорту (А)					53	-	
Xmed					46,07	-	
SD					6,61		
CV, %					14		
$НІР_{05A}$					1,0		
$НІР_{05B}$					1,3		
$НІР_{05AB}$					-		

Найменшої висоти, незалежно від сорту, формувалися росини квасолі за розміщення 300 тис.шт./га, зокрема, 36 см – сорт Полька, 41 см – Журавушка і 50 см – Фламінго. Більша площа живлення сприяла більш високорослим посівам квасолі. У середньому по досліду найвищими були рослини квасолі варіанту загущення 150 тис.шт./га – 47 см.

В межах сорту максимальне варіювання висоти кущів відмічено для рослин сорту Полька – 11%. У сортів Фламінго і Журавушка відсоток варіювання показників висоти рослин складав 8%. Статистично встановлено більший вплив на висоту квасолі фактора А сорт – 71%, вплив загущення становив 14% (рис. 3.1).

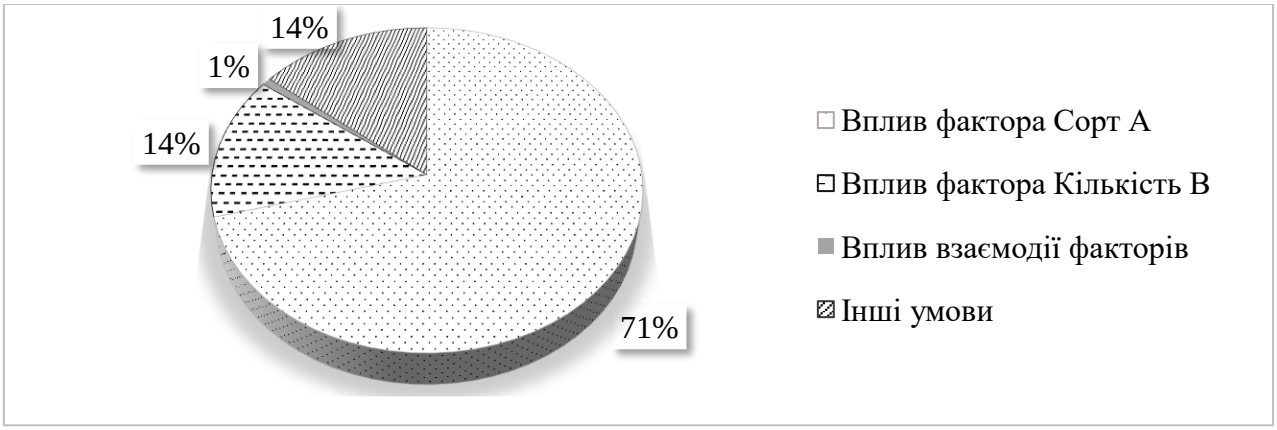


Рис. 3.1. Вплив факторів сорт і загущення на висоту рослин квасолі, %

За найбільшою площею листкової поверхні виділяється сорт Фламінго – 1872 см^2/рослину у варіанті розміщення 150 тис. шт./га, 1061 см^2/рослину для загущення 350 тис. рослин/га (табл. 3.2). У рослин сорту Журавушка площа листків внаслідок загущення до 350 тис. шт./га зменшувалася на 458 см^2, порівняно до розміщення 150 тис.шт. рослин на 1 га, у сорту Полька – відповідно на 525 см^2, у сорту Фламінго – на 811 см^2. Відтак, найбільше варіювала залежно від загущення площа листків у сорту Фламінго – 22%, найменше – у сорту Журавушка – 15%. Менша листкова поверхня була притаманна квасолі сорту Полька, зокрема, у варіантах 300–350 тиис.шт./га становила 791–1039 см^2/рослину.

Таблиця 3.2

Площа листків рослин квасолі цукрової у фазу масового плодоношення за факторів вирощування, см^2/рослину, 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	1477	1403	1356	1412	-	1547
	200	1241	1323	1293	1286	-126	1360
	250	1185	1114	1132	1144	-268	1205
	300	1006	1030	1122	1053	-359	1053
	350	957	921	984	954	-458	949
Середнє для сорту (А)					1170	-	
Полька	150	1349	1403	1316	1356	-56	-
	200	1219	1274	1236	1243	-169	
	250	1093	1122	1169	1128	-284	
	300	928	903	1039	957	-455	
	350	838	865	791	831	-581	
Середнє для сорту (А)					1103	-	
Фламінго	150	1883	1860	1873	1872	460	-
	200	1497	1542	1618	1552	140	
	250	1360	1403	1266	1343	-69	
	300	1102	1127	1218	1149	-263	
	350	1067	1013	1104	1061	-351	
Середнє для сорту (А)					1395	-	
Xmed					1223	-	
SD					261		
CV, %					21		
$НІР_{05A}$					57		
$НІР_{05B}$					73		
$НІР_{05AB}$					-		

У середньому для фактору В – кількість рослин на 1 га – найбільшою площею листків характеризувалися посіви у варіанті 150 тис. шт. – 1360 см^2. Внаслідок загущення до 350тис. рослин/га їх площа листків зменшувалася на 30%. Згідно дисперсійних розрахунків у досліді площа листків квасолі цукрової більше залежить від рівня загущення – на 66%, частка впливу сорту була

22% (рис. 3.2). Не достовірна різниця показників площі листків, порівняно до контролю, внаслідок взаємодії факторів сорт і загущення.

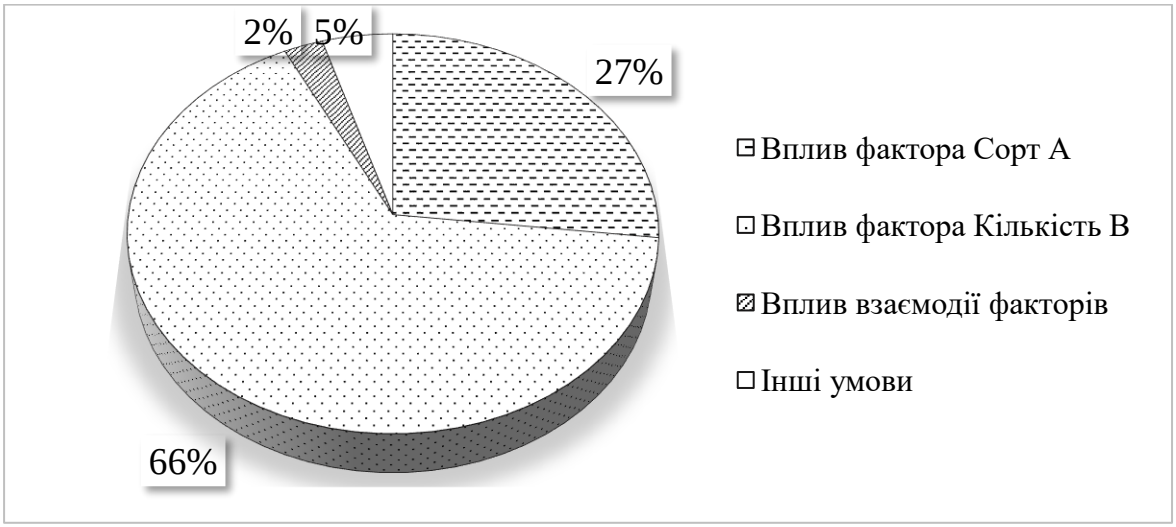


Рис. 3.2. Вплив факторів сорт і загущення на площу листків квасолі, %

Сумарно на 1 га листкова поверхня на посівах сорту Журавушка становила 21,18 тис. м^2 у контролі, а внаслідок збільшення кількості рослин на 1 га у 2–2,3 рази зростала на 49–58% (табл. 3.3). За максимального загущення сорту Полька сумарна листкова поверхня становила 29,10 тис. м^2/га, сорту Фламінго – 37,14 тис. м^2/га, що більше варіанту розташування 150 тис. рослин на 1 га відповідно у 1,4 і 1,3 рази. Посіви сорту Полька варіанту 150 тис. рослин на 1 га формували сумарну площу листків на 0,84 тис. м^2/га менше контролю, що становить неістотну різницю за даним дисперсійного аналізу.

Найбільший приріст сумарної площі листків відмічали у діапазоні збільшення кількості рослин квасолі на 1 га від 150 тис. шт. до 200 тис. шт. – на 4,52–4,53 тис. м^2/га у сортів Журавушка і Полька, та на 2,96 тис. м^2/га у сорту Фламінго. У діапазоні 200–250 тис. шт. рослин/га площа листків відповідно збільшувалася на 2,88–3,34 тис.м^2/га і 2,54 тис. м^2/га. Загущення посівів сортів Журавушка і Фламінго до 350 тис. шт./га мало більші прирости сумарної площі листків – на 1,81–2,67 тис.м^2/га, порівняно до сорту Полька – на 0,4 тис.м^2/га.

Як більш стійкий до надмірного загущення посівів можна виділити сорт Журавушка.

Таблиця 3.3

Сумарна площа листків квасолі цукрової у фазу масового плодоношення за факторів вирощування, тис.м^2/га, 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	22,16	21,05	20,34	21,18	-	23,20
	200	24,82	26,46	25,86	25,72	4,53	27,21
	250	29,63	27,85	28,3	28,60	7,41	30,13
	300	30,18	30,9	33,66	31,59	10,40	31,59
	350	33,5	32,24	34,44	33,39	12,21	33,21
Середнє для сорту (А)					28,10	-	
Полька	150	20,24	21,05	19,74	20,34	-0,84	-
	200	24,38	25,48	24,72	24,86	3,68	
	250	27,33	28,05	29,23	28,20	7,02	
	300	27,84	27,09	31,17	28,70	7,52	
	350	29,33	30,28	27,69	29,10	7,92	
Середнє для сорту (А)					26,24	-	
Фламінго	150	28,25	27,9	28,1	28,08	6,90	-
	200	29,94	30,84	32,36	31,04	9,86	
	250	34,01	35,08	31,65	33,58	12,39	
	300	33,06	33,81	36,54	34,47	13,29	
	350	37,35	35,46	38,64	37,14	15,97	
Середнє для сорту (А)					32,86	-	
Xmed					29,07	-	
SD					4,74		
CV, %					16		
$НІР_{05A}$					1,30		
$НІР_{05B}$					1,67		
$НІР_{05AB}$					-		

Всі сорти найбільшу сумарну листкову поверхню формували за розміщення 350 тис. шт. рослин/га., та 33,21 тис.м^2/га – у середньому по фактору В.

Істотний влив загущення посівів квасолі цукрової має на фотосинтетичний потенціал досліджуваних сортів. В діапазоні розташування

від 150 тис.шт./га до 350 тис.шт. рослин/га фотосинтетичний потенціал сорту Журавушка збільшувався на 57%, сорту Полька – на 43%, а сорту Фламінго – лише на 11% (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Фотосинтетичний потенціал квасолі цукрової за факторів вирощування, млн.м^2×діб/га (сходи –цвітіння), 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	0,665	0,632	0,611	0,636	-	0,697
	200	0,745	0,794	0,776	0,772	0,136	0,817
	250	0,890	0,836	0,850	0,859	0,223	0,879
	300	0,906	0,928	1,011	0,949	0,312	0,914
	350	1,006	0,968	1,034	1,003	0,367	0,936
Середнє для сорту (А)					0,844	-	
Полька	150	0,608	0,632	0,593	0,611	-0,025	-
	200	0,732	0,765	0,742	0,746	0,110	
	250	0,821	0,842	0,878	0,847	0,211	
	300	0,836	0,814	0,936	0,862	0,226	
	350	0,881	0,909	0,832	0,874	0,238	
Середнє для сорту (А)					0,788	-	
Фламінго	150	0,848	0,837	0,843	0,843	0,207	-
	200	0,899	0,926	0,971	0,932	0,296	
	250	1,021	1,053	0,950	1,008	0,372	
	300	0,993	1,015	1,097	1,035	0,399	
	350	1,122	1,065	1,160	1,116	0,480	
Середнє для сорту (А)					0,987	-	
$НІР_{05A}$					0,039	-	
$НІР_{05B}$					0,050		
$НІР_{05AB}$					-		

У середньому для фактору загущення варіант 350 тис.шт./га мав у 1,3 рази вищі показник фотосинтетичного потенціалу посівів. Мінімальне варіювання даних фотоситетичного потенціалу притаманне посівам сорту Фламінго – 11%, а найбільше – для сорту Журавушка – 16%. Залежно від сорту, вищий фотосинтетичний потенціал мали рослини Фламінго – 1,116 млн.м^2×діб/га у

варіанті 350 тис.шт/га, та 0,987 млн.м^2×діб/га – у середньому по фактору. Закономірно, що фотоситетичнйи потенціал сильно корелює із площею листкової поверхня на 1 га посівів, але не мав прямої залежності від листкової поверхні однієї рослини квасолі – r=+0,32.

У 2023 році досліджень не встановлено достовірного впливу сорту та загущення посівів квасолі цукрової на висоту кріплення перших бобів на стеблі ($F_{факт} < F_{теор}$) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Висота кріплення нижнього бобу сортів квасолі цукрової за факторів вирощування, см, 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	9,3	11,9	13,4	11,5	-	11,6
	200	10,1	12,2	15,5	12,6	1,1	12,5
	250	10,5	13,5	15,5	13,1	1,6	13,1
	300	10,2	14	17,3	13,8	2,3	13,9
	350	11,6	15,2	17,6	14,8	3,3	14,7
Середнє для сорту (А)					13,2	-	
Полька	150	7,8	10,7	14,2	10,9	-0,6	-
	200	9,6	11,3	14,2	11,7	0,2	
	250	9,3	12,7	15,2	12,4	0,9	
	300	10,2	13,6	17	13,6	2,1	
	350	11,8	14,4	17,3	14,5	3,0	
Середнє для сорту (А)					12,6	-	
Фламінго	150	10,1	12,7	14,6	12,5	0,9	-
	200	11,1	13,5	15,2	13,3	1,7	
	250	13,8	13,6	14,4	13,9	2,4	
	300	11,9	14,2	16,6	14,2	2,7	
	350	12,5	13,1	18,4	14,7	3,1	
Середнє для сорту (А)					13,7	-	
Xmed					13,2	-	
SD					2,5		
CV, %					19		

Варто відмітити тенденцію вищого розташування бобів на більш загущених рослинах. Середня висота кріплення першого плоду у варіанті 150 тис. шт. рослин/га була 11,6 см, а для 300 тис. шт./га – 14,7 см. Нижче розташування бобів притаманне сорту Полька – 12,6 см у середньому по фактору А. Середня висота кріплення бобів сортів Журавушка і Полька була 13,2–13,7 см. Різниця висоти кріплення нижніх бобів у діапазоні загущення 150-350 тис. шт./га була 2,2 см у сорту Журавушка, 3,3–3,6 см – у сортів Журавушка і Полька.

3.2. Врожайність сортів квасолі цукрової залежно від загущення посівів

Маса зібраних бобів з однієї рослини істотно варіювала в межах кожного сорту зокрема та залежно від загущення посівів. За повтореннями у сорту Журавушка маса зібраних плодів залежно від кількості рослин на 1 га була від 33 г до 98 г (табл. 3.6). Продуктивність рослин сорту Полька варіювала від 30 г до 77 г, сорту Фламінго – від 9 г до 63 г. Відповідно мали коефіцієнт варіювання продуктивності сорту Журавушка – 31%, Полька – 28%, Фламінго – 44%. За даними дисперсійного аналізу досліджувані чинники мали достовірний вплив на продуктивність рослин квасолі.

Найвищою була продуктивність сорту Журавушка у варіанті 150 тис. рослин/га – 84 г/рослину. За розташування 200 тис. шт./га маса зібраних з рослини бобів була меншою на 6 г у сорту Журавушка, на 3 г – у сорту Полька і на 9 г – у сорту Фламінго. Максимальне загущення посівів сорту Журавушка зменшувало масу зібраних бобів з кожної рослини на 46 г , або у 2,2 рази, сорту Полька – у 2 рази, а сорту Фламінго – у 3,7 разів.

У порядку зменшення середньої продуктивності сорти ранжувалися у такому порядку – Журавушка – 63 г, Полька – 54 г, Фламінго – 36 г. Низька продуктивність сорту Фламінго була зумовлена загущенням посівів до 300–350 тис. рослин/га, де маса зібраних бобів становила лише 21–38 г. Залежно від

кількості рослин на 1 га найвища продуктивність рослин була за розташування 150–200 тис.шт./га – 63-69 г у середньому по фактору В.

Таблиця 3.6

Продуктивність сортів квасолі цукрової за факторів вирощування, г/рослину, 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	83	71	98	84	-	69
	200	79	69	86	78	-6	63
	250	62	57	75	65	-19	53
	300	52	42	59	51	-33	41
	350	37	33	44	38	-46	29
Середнє для сорту (А)					63	-	
Полька	150	65	61	77	68	-16	-
	200	63	53	78	65	-19	
	250	56	49	65	57	-27	
	300	46	34	55	45	-39	
	350	32	30	39	34	-50	
Середнє для сорту (А)					54	-	
Фламінго	150	57	45	63	55	-29	-
	200	46	36	55	46	-38	
	250	36	33	43	37	-47	
	300	27	19	38	28	-56	
	350	14	9	21	15	-69	
Середнє для сорту (А)					36	-	
Xmed					51		
SD					20		
CV, %					39		
$НІР_{05А}$					3		
$НІР_{05В}$					4		

Встановлено, що загущення посівів визначає масу зібраного врожаю з однієї рослини квасолі цукрової на 48%, частка впливу сорту була на рівні

37%, а супутніх чинників – 15% (рис. 3.3). Взаємодія факторів суттєвого впливу не мала.

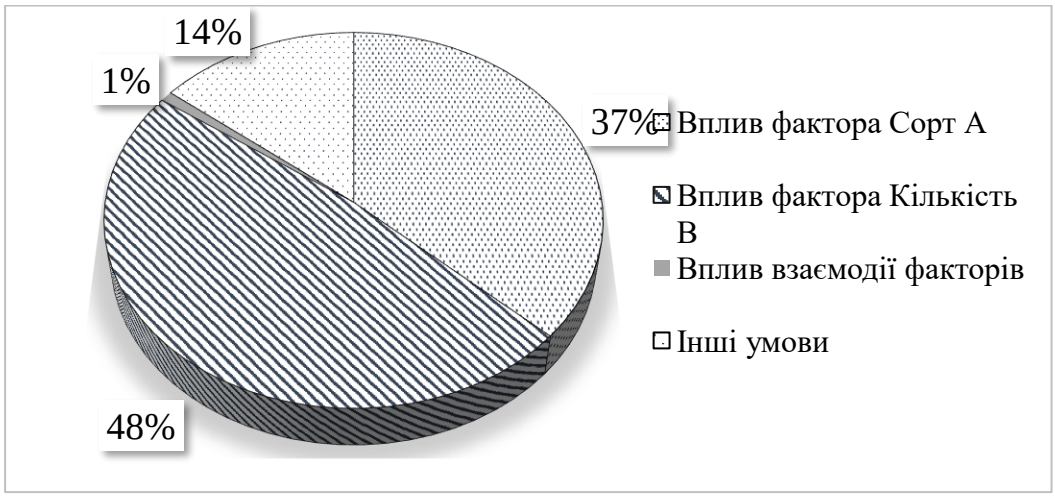


Рис. 3.3. Вплив досліджуваних факторів на продуктивність квасолі цукрової, %

За даними маси зібраних бобів для сорту Фламінго загущення посівів більше 250 тис. шт./га є критичним, а для сортів Полька і Журавушка – 350 тис. шт./га.

Оптимальне поєднання умов для формування бобів технічної стиглості сортів квасолі цукрової складає відповідний рівень урожайності. Залежно від сорту відмічено різну врожайність посівів за умови однакової кількості рослин на 1 га (табл. 3.7), та більший вплив фактору сорт – на 65% (рис. 3.4).

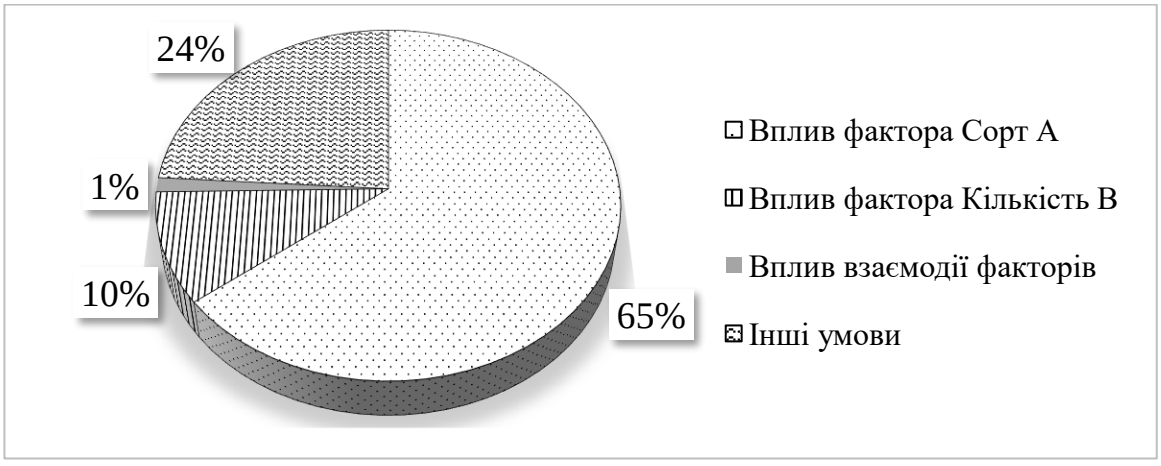


Рис. 3.4. Вплив досліджуваних факторів на врожайність квасолі цукрової, %

Сорти Журавушка і Фламінго мали вищу врожайність за розташування 200–250 тис. рослин/га, а сорт Полька – якщо 250–300 тис. рослин/га. У сортів

Журавушка і Полька найнижча врожайність на посівах 150 тис. рослин/га (10,5–12,6 т/га), а сорту Фламінго – якщо було 350 тис. рослин/га – 5,1 т/га.

Таблиця 3.7

Урожайність сортів квасолі цукрової за факторів вирощування, т/га, 2023 рік

Сорт (фактор А)	Кількість рослин на 1 га, тис. шт. (фактор В)	Повторення			Середня	± до контролю	Середнє для загущення (В)
		I	II	III			
Журавушка (контроль)	150 (контроль)	12,5	10,7	14,7	12,6	-	10,4
	200	15,8	13,8	17,2	15,6	3,0	12,5
	250	15,5	14,3	18,8	16,2	3,6	13,3
	300	15,6	12,6	17,7	15,3	2,7	12,4
	350	13,0	11,6	15,4	13,3	0,7	10,1
Середнє для сорту (А)					14,6		
Полька	150	9,8	9,2	11,6	10,2	-2,4	-
	200	12,6	10,6	15,6	12,9	0,3	
	250	14,0	12,3	16,3	14,3	1,7	
	300	13,8	10,2	16,5	13,5	0,9	
	350	11,2	10,5	13,7	11,8	-0,8	
Середнє для сорту (А)					12,5		
Фламінго	150	8,6	6,8	9,5	8,3	-4,3	-
	200	9,2	7,2	11,0	9,1	-3,5	
	250	9,0	8,3	10,8	9,3	-3,3	
	300	8,1	5,7	11,4	8,4	-4,2	
	350	4,9	3,2	7,4	5,1	-7,5	
Середнє для сорту (А)					8,0	-	
Xmed					11,7	-	
SD					3,6		
CV, %					31		
$НІР_{05А}$					0,8		
$НІР_{05В}$					1,01		

У середньому по фактору В – кількість рослин на 1 га найвища врожайність була у варіанті 250 тис. шт./га – 13,3 т/га, що на 28% більше до посівів 150 тис.шт./га.

Більш урожайним був сорт Журавушка – 14,6 т/га у середньому, та 16,2т/га за розташування 250 тис. рослин/га. Максимальна врожайність сортів Полька і Фламінго була у варіанті 250 тис. рослин/га – 14,3 т/га і 9,3 т/га відповідно. Врожайність сорту Фламінго була меншою контролю на 4,4–7,5 т/га. Рівень врожайності сорту Полька неістотно перевищував контроль за розташування 200 тис. рослин/га – на 0,3 т/га за $НІР_{0,5}$ – 0,8 т/га. Різниця врожайності сорту Журавушка на посівах 350 тис. рослин/га із контролем також неістотна згідно дисперсійного аналізу. Надбавка врожайності сорту Полька на посівах 250 тис. шт./га порівняно до варіанту 150 тис. шт./га становить 4,1 т/га (41%), в сорту Журавушка – 3,6 т/га (29%).

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАГУЩЕННЯ ПОСІВІВ

Ефективне виробництво не можливе без узагальнюючих показників витрат та прибутку, який характеризується рівнем рентабельності. Вирощування квасолі звичайної звичайним рядковим способом дозволяє сформувати валовий прибуток на рівні 76,5–121,5 тис. грн/га (табл. 4.1, додат. А).

Збільшення загущення посівів квасолі сортів Журавушка і Полька до 250 тис.шт./га забезпечило вищі економічні показники, зокрема, умовна сума чистого прибутку вища, порівняно до максимального загущення на 14,32–20,74 тис. грн/га. Проте, сумарні виробничі витрати найвищими були у варіантах загущення посівів квасолі до 200–300 тис.шт./га, з максимальним значенням 121,5 тис.грн/га у варіанті сорт Журавушка, 250 тис. рослин/га. За такого ж загущення сорту Полька виробничі витрати складали 107,25 тис.грн/га. Подальше загущення посівів до 350 тис. рослин/га призвело до істотного зменшення величини умовного прибутку, а для форту Фламінго виявилося збитковим. Для сорту Фламінго загущення посівів квасолі до 150 тис.шт./га і 300 тис. грн/га у підсумку дає майже однакову рентабельність – – 30-31%.

Максимальні показники рентабельності були за вирощування сорту Журавушка – 60–74%. Вирощування сорту Полька призвело до рівня рентабельності 45–69%. Найбільш помітна динаміка змін собівартості простежувалася за досліджуваним показником загущення. Згідно отриманим даним, собівартість квасолі цукрової зменшувалася від розташування 150 тис. рослин/га доі300 тис.шт./га, і різко зростала при 350 тис. шт./га.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування квасолі цукрової залежно від кількості рослин на 1 га, тис. грн, 2023

Варіант	Врожайність, т/га	± до контролю	Вартість продукції в цінах реалізації, тис. грн	± до контролю	Витрати на виробництво, тис. грн	± до контролю	Собівартість 1т	Умовна сума чистого доходу	± до контролю	Рівень рентабельності, %
Журавушка (150 тис.шт.) - к.	12,6	-	94,50	-	59,00	-	4,68	35,50	-	60
Журавушка (200 тис.шт.)	15,6	3	117,00	22,50	66,69	7,68	4,27	50,31	14,82	75
Журавушка (250 тис.шт.)	16,2	3,6	121,50	27,00	68,22	9,22	4,21	53,28	17,78	78
Журавушка (300 тис.шт.)	15,3	2,7	114,75	20,25	65,92	6,91	4,31	48,83	13,34	74
Журавушка (350 тис.шт.)	13,3	0,7	99,75	5,25	60,80	1,79	4,57	38,95	3,46	64
Полька (150 тис.шт.)	10,2	-2,4	76,50	-18,00	52,86	-6,15	5,18	23,64	-11,85	45
Полька (200 тис.шт.)	12,9	0,3	96,75	2,25	59,77	0,77	4,63	36,98	1,48	62
Полька (250 тис.шт.)	14,3	1,7	107,25	12,75	63,36	4,35	4,43	43,89	8,40	69
Полька (300 тис.шт.)	13,5	0,9	101,25	6,75	61,31	2,30	4,54	39,94	4,45	65
Полька (350 тис.шт.)	11,8	-0,8	88,50	-6,00	56,96	-2,05	4,83	31,54	-3,95	55
Фламінго (150 тис.шт.)	8,3	-4,3	62,25	-32,25	47,99	-11,01	5,78	14,26	-21,24	30
Фламінго (200 тис.шт.)	9,1	-3,5	68,25	-26,25	50,04	-8,96	5,50	18,21	-17,29	36
Фламінго (250 тис.шт.)	9,3	-3,3	69,75	-24,75	50,56	-8,45	5,44	19,19	-16,30	38
Фламінго (300 тис.шт.)	8,4	-4,2	63,00	-31,50	48,25	-10,75	5,74	14,75	-20,75	31
Фламінго (350 тис.шт.)	5,1	-7,5	38,25	-56,25	39,80	-19,20	7,80	-1,55	-37,05	-4

ВИСНОВКИ

1. Найкращі умови для росту та розвитку рослин квасолі цукрової за показниками висоти рослин складалися у фазу цвітіння – 46-49 см для сорту Журавушка, 40–42 см– сорту Полька за розташування 200–250 тис.шт./га, та відповідно 46 см і 48 см для 150 тис.шт/га. Рослини сорту Фламінго – відмічено як високорослі – 50–57 см залежно від загущення.

2. Наростання і функціонування асиміляційного апарату рослин квасолі цукрової у фазі цвітіння у сортів Журавушка і Полька становило 1103-1170 см^2, а у сорту Фламінго – 1395 см^2. Зменшення площі живлення зменшувало розмір листової поверхні рослин квасолі у середньому по досліду на 30%. Тому визначено вплив загущення посівів на рівні 66% на розмір листкової поверхні рослин.

3. Сумарно асиміляційна поверхня на 1 га за розміщення 300–350 тис. рослин/га у середньому по досліду становила 31,59–33,21 тис.м^2/га, а за більшої площі живлення рослин була істотно менша – 23,20–30,13 тис.м^2/га. Взаємодія факторів сорт і загущення достовірно не впливали на площу листків.

4. Найкращі умови для формування структурних елементів продуктивності рослин квасолі цукрової відбувалися на посівах 150 тис. рослин/га, маса зібраних бобів з однієї рослини була найвища –84 г у сорту Журавушка, 68 г – у сорту Полька, 55 г – сорту Фламінго.

5. Статистично проведений вплив сорту на врожайність квасолі цукрової – на рівні 65%, частка впливу загущення у даному досліді становила лише 10%. За всіх варіантів загущення вищою врожайністю виділяється сорт Журавушка –із варіюванням 12,6–16,2 т/га, тоді як показники врожаю сорту Полька були 10,2–14,3 т/га, Фламінго – 5,1–9,3 т/га. Для всіх сортів максимальний рівень урожайність одержано з посівів, де мали 250 тис. рослин/га, 13,3 т/га у середньому по досліду.

6. Економічно аналіз результатів експериментальнихдосліджень свідчить про ефективність загущення сорту Журавушка до 200–250 тис.шт. рослин на 1 га – рентабельність 75–78%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання врожаю бобів технічної стиглості квасолі цукрової варто обирати сорт Журавушка, на посівах має бути рослин 250 тис.шт./га. Сорт Полька доцільний для раннього врожаю за такого ж загущення. Сорт Фламінго має низьку врожайність, незважаючи на найбільші біометричні параметри кущів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. І., Овчарук О. В., Акуленко В. В. Урожай квасолі в умовах Лісостепу: зб. наук. пр. ННЦ “ІЗ НААН”. 2016. Вип. 1. С. 58–65.

2. Хорошун І. В. Добір та створення вихідного матеріалу для селекції кущових сортів квасолі: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г наук: за спец. 06.01.05 – Селекція рослин. Дніпропетровськ. 2010. 19 с.

3. Дупляк О. Т., Камінська Л. В., Мамайсур В. В. Вихідний матеріал для селекції нових конкурентноспроможних сортів квасолі звичайної для умов північного Лісостепу. Сортовивчення та сортознавство. 2011. № 1. С.24–27.

4. Соколов В. М., Січкар В. І. Стан науково-дослідних робіт з селекції зернобобових культур: зб. наук. пр. СГІ. НЦНС. 2010. Вип.15 (55), С. 6– 13.

5. Силенко С. І. Вихідний матеріал квасолі звичайної для створення ранньостиглих сортів. Селекція і насінництво. 2010. Вип. 98. С. 116–125.

6. Дупляк О., Ковальчук Т., Веселовська О. Особливості успадкування ознак придатності до механізованого збирання міжсоротовими гібридами F1-F3. Селекція і насінництво. 2011. Вип. 100. С. 264–270.

7. Силенко С. І. Аналіз сортозразків квасолі звичайної за придатністю до механізованого збирання врожаю. Вісн. Полтав. держ. аграр. академії 2010. № 3. С. 68–71.

8. Кобизєва Л. Н. Різноманіття колекційного матеріалу гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці за рівнем біологічної урожайності. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 106. С. 34–41.

9. Попов С. І., Ермантраут Е. Р. Адаптивність сортів пшениці м’якої озимої залежно від умов вирощування. Вісник ЦНЗ АПВ Харків.обл. 2013. Вип. 15. С. 93.

10. Jones S., Murray T., Allan R. Use of alien genes for the development of disease resistance in wheat. Phytopathol. 1995. № 33. P. 429–443.

11. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. Агроном. 2007. № 1. С. 8–12.

12. Дупляк О. Т., Бовгира В. А. Використання непрямих ознак та індексів у селекції квасолі звичайної на стабільну продуктивність. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 102. С. 106–111.

13. Дупляк О. Т., Ганіна О. О. Особливості прояву господарсько-цінних ознак квасолі звичайної в умовах Північного Лісостепу України. Селекція і насінництво. 2009. Вип. 97. С. 113–118.

14. Швиденко М. В. Мінливість посівних та врожайних якостей насіння квасолі звичайної залежно від абіотичних і технологічних факторів. автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г наук: за спец. 06.01.05 - Селекція і насінництво. Харків, 2006. 22 с.

15. Чинчик О. С. Особливості формування показників фотосинтетичної продуктивності квасолі звичайної під впливом Екограну і мінеральних добрив: наук. пр. Ін. біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 22. С. 88–92.

16. Безугла О. М., Кобизєва Л. Н. Генетичні ресурси рослин у вирішенні проблем селекції квасолі в Україні : зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту. 2015. Вип. 26. С. 74–83.

17. Силенко С. І., Силенко О. С. Успадкування господарсько-цінних ознак у гібридів F1 квасолі звичайної в умовах лівобережної частини Лісостепу України. Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. 2013. № 1. С. 33–36.

18.Клиша А. І., Хорошун І. В. Мінливість господарсько-цінних ознак у квасолі і добір урожайних форм: бюл. ін. сільського господарства Степової зони. 2009. № 36. С. 10–15.

19. Силенко С. І. Селекційна цінність сучасного генофонду квасолі та створення вихідного матеріалу для селекції в лівобережній частині Лісостепу України : дис.: канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05. - Селекція і насінництво. Ін. рослинництва ім. В. Я. Юр’єва. Харків, 2009. 200 с.

20. Овчарук О. В. Агроекологічна характеристика сортів квасолі звичайної та їх продуктивність в умовах західного Лісостепу: зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. 2014. № 84. С.107– 112.

21. Корнієнко С. І., Горова Т. К., Сайко О. Ю. Статистичні показники формування фаз вегетаційного періоду квасолі звичайної в адаптивній селекції. Вісн. ЦНЗ АПВ Харків. обл. 2014. Вип. 17. С. 104–111.

22.Камінський В. Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д-ра. с.-г. наук: 06.01.09. - Рослинництво. Вінниця, 2006. 48 с.

23. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Колісник С. І. та ін. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. Вісн. аграрної науки. 2003. С. 15–19.

24. Мазур О.В. Сорти квасолі звичайної, як чинник екологізації сільськогосподарського виробництва. Збалансоване природокористування. 2018. № 1. С. 169–172.

25. Технологія вирощування квасолі. Режим доступу: https://agronomy.com.ua/statti/nishevi-kultury/129-tekhnolohiia-vyroshchuvannia-kvasoli. 2021.html.

26. Аверчев О. В. Агроекологічне обґрунтування вирощування квасолі овочевої на краплинному зрошенні в умовах півдня України / О. В. Аверчев, О. С. Татаров. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 1. С. 33–37.

27. Ravshanova Nilufar Adilovna, Usmonov Ikrom Makhmudovich, Chulliev Aziz Kushakovich, Isroilov Bakhtiyor. Photosynthetic Activity of Bean Ordinary Depending on Ways of Seeding. Science Review. 2019. 8(25). doi: 10.31435/rsglobal_sr/31102019/6747.

28. Margit Olle, Sirje Tamm. The effect of sowing rate and variety on the nutrient content of faba beans. Acta Agriculturae Scandinavica. Section B– Soil & Plant Science. 2021. №71:6. P. 466-471. DOI: 10.1080/09064710.2021.1919194.

29. Ntatsi G., Karkanis A., Yfantopoulos D., Olle M., Travlos I., Thanopoulos R., Bilalis D., Bebeli P., Savvas D. Impact of variety and farming practices on growth, yield, weed flora and symbiotic nitrogen fixation in faba bean

cultivated for fresh seed production. Acta Agric Scand B Soil Plant Sci. 2018. № 68. P. 619–630.

30. Olle M. Suitable sowing rate for peas and beans - A review. JOJ Hortic & Arboric. 2018.№ 1(3). P. 1–3.

31. Loss S.P., Siddique K.H.M., Martin L.D., Crombie A. Responses of faba bean (Vicia faba L.) to sowing rate in south-western Australia II*. Canopy development, radiation absorption and dry matter partitioning. Aust. J Agric. Res. 1998. №49(6). P. 999-1008.

32. Johnston A. M., Clayton G.W., Lafond G.P., Harker K.N., Hogg T.J., et al. Field pea seeding management. Can. J. Plant. Sci. 2002. №82(4). P. 639–644.

33. Türk M., Albayrak S., Yüksel O. Effect of seeding rate on the forage yields and quality in pea cultivars of differing leaf types. Turkish Journal of Field Crops. 2011. № 16(2). P. 137–141.

34. Kouam Eric, Tsague-Zanfack Alex. Effect of plant density on growth and yield attributes of common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) genotypes. Notulae Scientia Biologicae. 2020. №12. P. 399-408. Doi:10.15835/nsb12210519.

35. Baez-Gonzalez, A.D., Fajardo-Diaz, R., Padilla-Ramirez, J.S., Osuna-Ceja, E.S., Kiniry, J.R., Meki, M.N., Acosta-Díaz, E. Yield Performance and Response to High Plant Densities of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars under Semi-Arid Conditions. Agronomy. 2020. № *10*. P. 1684. https://doi.org/10.3390/agronomy10111684.

36. Woli, K.P.. Burras, C.L., Abendroth, L.J., Elmore, R.W. Optimizing corn seeding rates using a field's corn suitability rating. Agron. J. 2014, № 106. P. 1523–1532.

37. Кращі сорти квасолі. https://barra.com.ua/?p=8826.

38. Gricayenko Z. M., Gricayenko A. O., Karpenko V. P. Metodi biologichnih ta agrohimichnih doslidzhen roslin i gruntiv. Kiyiv : ZAT «Nichlava», 2003. 320 s.

39. Rosner Bernard. Fundamentals of Biostatistics. Seventh Edition. Harvard University, 2010. 891 c. С.427–504.

40. Визначення економічної ефективності результатів науково-дослідних робіт в овочівництві / [О. В. Ульянченко, Г. І. Яровий, В. П. Рудь та ін.]. Харків, 2011. 27 с.

41. Вимоги безпеки під час обробітку ґрунту, сівби, садіння сільськогосподарських культур. 15 березня2020 року. Режим доступу: http://stn.loga.gov.ua/oda/press/news/vimogi_bezpeki_pid_chas_obrobitku_gruntu_sivbi_sadinnya_silskogospodarskih_kultur.

42. Правова охорона ґрунтів. Режим доступу: http://um.co.ua/8/8-15/8-150441.html.