

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

МЕНЬШИКОВА Тетяна Олександрівна

УДК 635.652:631.5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ФОРМУВАННЯ УРАЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Меньшикова Т.О.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Сладковська Т. А.

к. с.-г. н., доцент

Житомир – 2021

АННОТАЦІЯ

Меньшикова Т. О. «Формування урожайності та якості квасолі звичайної в умовах Полісся». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія» Поліський національний університет, м. Житомир, 2021 р.

У кваліфікаційній роботі наведені результати досліджень з формування урожайності та якості квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*). В ході досліджу ми спостерігали, що протягом 2020-2021 років найбільшу висоту рослин у сорту Надія на варіанті з внесенням мінеральних добрив в кількості $N_{30}P_{60}K_{60}$ + Гумікор і становила 46,4 см. Рослини сорту Перлина мали найбільшу висоту за роки досліджень на варіанті з внесенням мінеральних добрив у кількості $N_{30}P_{60}K_{60}$ + Гумікор і становила 94,7 см. Найвище розміщення нижнього бобу протягом досліджу спостерігали у сорту Перлина на варіанті з внесенням мінеральних добрив у кількості $N_{30}P_{60}K_{60}$ + Гумікор і становило 14 см. Урожайність квасолі на 16% була 2021 році вища ніж у 2020 році. У квасолі сорту Перлина найбільшою була урожайність на варіанті з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ + Гумікор і становила 2,67 т/га у 2021 році та 2,21 т/га у 2020 році відповідно. У квасолі сорту Надія урожайність була 2,04 т/га у 2020 році та 2,44 т/га у 2021 році відповідно.

В результаті досліджень спостерігали закономірність, що використання мінеральних добрив та підживлення добривом Гумікор збільшують витрати виробника на 1 га землі, але вони зменшуються на 1 т зерна.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорти, мінеральні добрива, гумати.

SUMMARY

Qualification work of Menshikova T.O. was performed on the topic: "Formation of productivity and quality of yeast in the minds of Polissya". - The quality of the robot as a manuscript.

Educational degree "Master". Specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

In high-quality robots, the results are achieved and the yield is improved and the yield and yield of yeast (*Phaseolus vulgaris*) fermented. In the course of the past, we were spasmed, but for the duration of 2020-2021, the most significant amount of roselin was added to the variety Nadiya for the option of introducing mineral goodness in the number of $N_{30}P_{60}K_{60}$ + Humikor, and it became 46,4 cm. goodness at the number of $N_{30}P_{60}K_{60}$ + Humicor and became 94,7 cm 2021 roci. The kvassol of the Perlin variety has the highest yield at a variation of 2,67 t / ha at 2021 and 2,21 t / ha at a rate of 2020. The yield of kvassol in the Nadiya variety is 2,04 t / ha at 2020 and 2,44 t / ha at 2021. As a result, we have spoken to the regularity that the vicariousness of the mineral goodness and the growth of the kind Gumikor increased the vitrati of the vyrobnik per 1 hectare of land, and the stink changed by 1 ton of grain.

Key words: kvassol zvichana, sort, mineral goodness, humaty.

ЗМІСТ

АННОТАЦІЯ	2
ЗМІСТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Вплив елементів технології вирощування на урожайність квасолі звичайної в умовах Полісся	8
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	21
3.1 Особливості технології вирощування квасолі звичайної в умовах Полісся України	21
3.2.1. Агротехнічна ефективність вирощування квасолі звичайної	21
3.2.2. Економічна ефективність вирощування квасолі звичайної	25
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	27
ДОДАТКИ	Error! Bookmark not defined.

ВСТУП

Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) є однією з найважливіших харчових бобових у світі. Цей вид був одомашнений у центрі свого походження, Латинській Америці, де існують різні раси відповідно до їх походження (Мексика, Центральна Америка та Андський регіон Південної Америки). Квасоля звичайна була одним з основних продуктів харчування більшості країн Латинської Америки з доколумбових часів, а також стала важливою продовольчою культурою у Східній Африці. Найбільшим виробником квасолі звичайної у світі є Бразилія, загальна площа посівів якої становить від 4 до 5 мільйонів гектарів. Другим виробником квасолі звичайної у світі є Мексика із загальною площею приблизно 1 900 000 га. Звичайна квасоля також є основним продуктом харчування в Центральній Америці (с. 700 000 га) та решта Південної Америки (близько 600 000 га), за винятком Бразилії [9].

На великих площах вирощування квасолі для нашої держави на даний час справа нова. Ще десять років тому виробництвом цієї культури в промислових масштабах, постачання урожаю на консервні заводи що в Україні займалася тільки одна агрофірма – «Зростання Агро» (Полтавська обл.). Зараз квасоля вважається однією з важливих бобових культур, і попит на зерно квасолі збільшується кожен рік, хоча зерно в більшості іде на експорт [23].

Квасоля цінна поживна культура. Зерно цієї культури містить велику кількість білків 24-25%, вуглеводи 60%, незамінні амінокислоти, велике різноманіття вітамінів(В1, В2, В3, В6, С, Е, К і РР) мікроелементи (фосфор, кальцій, магній, сірка, залізо). Дієтологи рекомендують страви з квасолі хоча б, 1-2 рази на тиждень. Енергетична цінність насіння квасолі - 333 ккал (+1393 кДж). Великий відсоток засвоєння білку квасолі 70-80%, а по своїй харчовій цінності квасоля кращі навіть за багато сортів м'яса [5].

Мета роботи полягала у пошуку шляхів підвищення урожайності, якості квасолі звичайної на основі удосконалення комплексної оцінки і елементів технології її вирощування.

Завданням досліджень було вивчення наукового, виробничого досвіду вирощування квасолі звичайної, встановлення максимального та мінімального рівня урожайності зерна в кліматичній зоні Полісся.

Об'єкт дослідження: процес наукового обґрунтування технології вирощування, формування урожайності та якості зерна квасолі звичайної.

Предмет дослідження: рослини квасолі звичайної сортів Мавка та Перлина, економічна ефективність її вирощування.

Методи дослідження:

- 1) польовий – для вивчення взаємодії організованих факторів;
- 2) візуальний – для фенологічних спостережень;
- 3) розрахунково-порівняльний – оцінка економічної ефективності вирощування квасолі звичайної;
- 4) статистичний – визначення вірогідності результатів польових дослідів [9].

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Вплив інокуляції на елементи структури врожаю бобових рослин / Маліневська Т. та ін. *Концепт науки XXI: стратегії, методи та наукові інструменти*: I Міжнар. студ. конф., м. Херсон, 12 лист. Херсон. 2021. С. 70-73.
2. Вплив гуматів на структуру врожаю квасолі звичайної / Меньшикова Т. та ін. *Комплексний підхід до модернізації науки: методи, моделі та мультидисциплінарність*: Міжнар. наук. конф., м. Вінниця, 19 лист. Вінниця. 2021. С. 10-13.
3. Меньшикова Т. О. Урожайність квасолі звичайної в умовах Полісся. *Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва*: матеріали наук.-практ. конф., м. Житомир, 03 груд. 2021 р. / Поліський національний університет. Житомир, 2021.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота включає в себе наступні структурні елементи: титульний аркуш, анотацію українською і англійською мовами, зміст, вступ, 3 розділи, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел, додатки, має обсяг 32 сторінки тексту з яких 222 основного тексту, 7 рисунків, 5 таблиць. Список літератури включає в себе 46 джерел.

Практичне значення отриманих результатів. Для одержання урожаю квасолі на рівні 2,44 т/га в умовах Полісся України слід висівати сорт Перлина з внесенням добрив у кількості $N_{30}P_{60}K_{60}$ та позакореневим підживлення добривом Гумікор.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив елементів технології вирощування на урожайність квасолі звичайної в умовах Полісся

Значна частина населення світу для щоденного проживання споживає певні види бобів. Від червоної японської квасолі адзуки до соєвих бобів, які використовуються у великій різноманітності харчових продуктів, до бобів пінто, відомих бурріто. В останні роки було розроблено багато гібридних сортів бобів, щоб забезпечити стійкість до хвороб та стійкість цієї такої корисної культури[3].



Рисунок 1.1. Види бобових.

Рід *Phaseolus* сімейства *Fabaceae* містить понад 80 видів відомих бобів у всьому світі (рис.1.1.). Існують різноманітні види квасолі: квасоля ліма, червона квасоля, зелена квасоля, боби адзуки, чорна квасоля, боби пінто, квасоля фава, рожева квасоля. Інші бобові включають гарбанзо або нут, горох розщеплений, чорноокий горох та сочевицю [5].

Деякі науковці вважають, що перша рослина квасолі виникла в Андах та інших районах Мезоамерики, і швидко поширилась в інших частинах світу. Серед провідних виробників сухої квасолі - Індія та Бразилія. Китай надає світу більше зеленої квасолі, ніж усі інші країни, що вирощують разом узяті. Через високий вміст білка квасоля використовується як замітник м'яса та риби. Квасоля, кукурудза і кабачок були основними продуктами харчування індіанців, корінних народів Америки [8].



Рисунок 2.2. Боби пінто.

Поширено багато видів квасолі, таких як квасоля пінто (*Phaseolus vulgaris*) (рис.1.2.). Їх предок походив з Перу, а стародавні люди Південної Америки поширювали рослини через міграції та подорожі населення. Коли іспанські дослідники 1500-х років повернулися

до Європи, вони взяли з собою насіння квасолі, тому що зерно мало гарний смак та різноманітне використання. Квасоля пінто стала найбільш споживаною сухою квасолею в Сполучених Штатах. [3]



В даний час вважається, що боб ліма, (рис1.3.) *Phaseolus lunatos*, походить із Гватемали. Подорожні індійські племена занесли цю квасолю в інші частини Центральної Америки та на північ, південь,

Рисунок 1.3. Боби ліма. захід, де індіанці Хопі охоче ввели їх у свій раціон харчування. Дослідники шістнадцятого століття зрозумівши, що, висушені боби добре транспортуються без втрати якості, почали їх з собою брати у довгі подорожі. Так боб ліма потрапив до Європи, Африки, Індії та Філіппін. Записи свідчать, що ця культура була у цих країнах на рубежі дев'ятнадцятого століття. Його перша поява в Європі датується 1591 роком [12].

В Україні квасоля потрапила вже аж на початку XVIII ст. і саме як декоративна. Пізніше вирощували її як овочеву культуру. Довгий час квасоля була огородньою культурою і лише на початку XX ст. квасоля народногосподарського значення [19].

Квасоля (рід *Phaseolus* L., рід *Vigna* Sav) дуже цінною продовольчою культурою з-поміж зернобобових. Займає друге місце у світовому землеробстві за площею. Культура ціна своїми високими харчовими і смаковими якостями [48].

Поживність зерна квасолі дуже висока. У її складі містяться білки 24-25% та вуглеводи приблизно 60%, кальцій, калій, магній, сірка, фосфор, залізо, вітаміни групи В, вітаміни С, Е, К і РР, а також незамінні амінокислоти. Найявність у складі вітамінів, особливо мінералів (у насінні рекордна кількість алюмінію, бору, кальцію, калію, магнію, міді). Тому дієтологи рекомендують споживати страви з квасолею хоча б 2 рази на тиждень. Енергетична цінність

квасолі 333 ккал (+1393 кДж). Засвоюється білок в квасолі на 70-80%, а по своїй харчовій цінності квасоля навіть перевершує багато сортів м'яса [9].

Страви з квасолі відносять як до дієтичних так і до лікувальних продуктів. Є думка, що квасоля попереджає й запобігає лікуванню атеросклерозу, сечокам'яної хвороби, пієлонефриту, гіпертонії. Страви з квасолі рекомендовані при порушенні ритму серцевої роботи. Також нормалізує вуглеводний обмін в організмі, рівень цукру, активізує синтез адреналіну і гемоглобіну, рекомендована при цукровому діабеті. Страви з квасолі запобігають появі зубного каменю, добре заспокоюють нервову систему. Квасоля рекомендована для вживання при туберкульозі, а також для зниження запальних процесів у печінці [22].

Квасоля як бобова має великий вміст білка. Її білки подібні до білків тваринного походження, а засвоюваність у них становить 75%. [24]. Квасолю споживають лише у вареному вигляді, та при термічній обробці в ній зберігаються поживні речовини, а шкідливі руйнуються. Зернові відходи квасолі, лише після термічної обробки можна згодовувати худобі [17].

Квасоля – гарна медоносна культура, але не доступна для бджіл через будову ротового апарату комах. А от джмелі легко опилюють квітки рослини, продірявлюючи квітки. Тільки після цього бджолам дістається остаток нектару [32].

Квасоля здатна до симбіозу з бульбочковими бактеріями [4]. При сприятливих умов засвоює з повітря за вегетацію 150 – 200 кг азоту на 1 га [26,31,45]. Квасоля не любить близького стояння ґрунтових вод, кислих і заплавлених ґрунтів[19]. Оскільки квасоля рано звільняє поле, покращує структуру ґрунту, допомагає підвищує його мікробіологічні активності також засвоює важкорозчинні форми добрив тому сама є гарним попередником для інших культур у сівозміні. Урожай зернових після цієї культури підвищуються на 20-30 % порівняно з непаровим попередником [474].

Залежно від походження розрізняють такі види квасолі:

❖ американські види - великі, плоскі боби з довгим дзьобиком та крупним насінням(квасоллю звичайну, квасоллю багатоквіткову, квасоллю лімську, квасоллю багатоквіткову, тепарі, квасоля Меткальф, квасоллю амфікарпну) [4];

❖ азіатські види квасолі це дрібні циліндричні багатонасінневі боби без дзьобика, дрібне насіння. Це квасоля май (урд), квасоля золотиста (маш), квасоля рисова, квасоля аконітолисткова (мтт), квасоля кутаста (адзуки), і квасоля ямайська, квасоля трьохлопаттєва.[1]

В Україні в основному вирощують квасоллю звичайну. За формою поділяється на:

– кущову – зручна при механізованому та ручному збиранні, дрібні стоячі або трохи полегли рослини, висота яких коливається в межах від 40 до 60 см. Вони раніше починають плодоносити, більш холодостійкі та невибагливі [32];

– витка квасоля, може утворювати батоги завдовжки до 5 м. Кількість стручків з однієї рослини у таких сортів більша. Використовувати можуть як декоративну для озеленення різних вертикальних поверхонь[5].

Для промислового вирощування використовують сорти кущові або зі слабовитою верхівкою, з високим прикріпленням нижнього бобу[48].

За строками досягання сорти квасолі звичайної поділяються на:

- ранньостиглі, вегетаційний період до 65 днів;
- середньоранні, вегетаційний період в межах 65-75 діб;
- середні, вегетаційний період в межах 75-85 діб;
- середньостиглі, вегетаційний період в межах 85-100 діб;
- пізні, вегетаційний період в межах 100-115 діб;
- дуже пізні, вегетаційний період більше 115 діб [10].

Квасоля – однорічна трав'яниста рослина. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Стебло слабокодерев'янисте, трав'янисте, розгалужене, від основи не опушене. Розрізняють види квасолі кущові форми з висотою до 75 см і з виткими стеблами висота рослини 2-4 м [22].

Квітконоси гроноподібні, пазушні, подеколи верхівкові, з двома – шістьма попарно розташованими квітками, які мають довгі квіткові ніжки. Віночок буває різного забарвлення, починаючи від білого і закінчуючи темно-пурпуровим кольором. Квітки мають п'ять пелюсток, а тичинок десять. Спостерігається взаємозв'язок між забарвленням квіток і зерен. Квасоля з чорним забарвленням зерна, як правило, має фіолетові квітки, а червоного кольору – рожеві і коричнево-жовті, а білі – білі квітки [39].



Рис. 1.4. Морфологічна будова квасолі

Квасоля культура теплолюбива. Насіння проростає при температурі +10 °С, а сходи з'являються при +12; +13 °С. Сходи дуже чутливі к пониженню температур: пригнічуються при температурі до 0 °С, а при -0,5; -1 °С – рослина гине. Оптимальна температура для росту і розвитку квасолі 20-25 °С, а при +15 °С росте задовільно. За низьких температур і

дощової погоди під час цвітіння, виникає багато пустоцвітів. При температурі +40 °С зовсім припиняє свій ріст [7].

Квасоля рослина, яка любить вологу. На проростання насіння потребує 106 – 114 % води від маси насінини. Найкращі умови для росту – 70-80 % Н В. Найкращі врожаї у районах, де річна кількість опадів в межах 450-500 мм. Хоча квасоля більш посухостійка, за горох [10].

За прохолодної погоди та надмірної вологи квасоля легко уражується хворобами (антракноз, бактеріоз та ін.)[39].

Найбільше квасоля потребує світла в першу половину вегетації. Квасолю можна вирощувати в змішаних посівах з кукурудзою та багатьма іншими культурами[2].

Полюбляє легкі чорноземи і суглинисті родючі ґрунти з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5-7,5). Непридатні кислі, заболочені і легкі піщані ґрунти [12].



Рис. 1.2. Квасоля звичайна

Квасоля дуже вимоглива до родючості ґрунту, навіть найбільш вимогливіша серед бобових [33]. Щоб отримати високий врожай квасолі потрібно розміщати її на чистих від бур'янів полях. Кращими для цього попередниками у квасолі буде озимі зернові і просапні культури, а також пари чи напівпар [37].

Сіють квасолю у добре прогрітий ґрунт, якщо по строкам, то це після ярих зернових та кукурудзи. Повторювальність на одному полі через 4-5 років. Найгірші попередники для квасолі - соняшник, гречка, тютюн, інші зернобобові [48].

Оскільки квасоля поле звільняє рано, засвоює важкорозчинні форми добрив, поліпшує структуру ґрунту, сприяє підвищенню його мікробіологічної активності, і сама є гарним попередником для інших культур у сівозміні. Урожай зернових після цієї культури підвищуються на 20-30 % порівняно з непаровим попередником [54].

Система обробітку ґрунту під квасолю майже така саме як і під інші зернобобові культури. Після озимих зернових поле проводиться лушення стерні та зяблева оранка на глибину 25-27 см. Найбільше ефективна рання зяблева оранка в серпні – першій половині вересня [40]. Сівба по веснооранці сильно зменшує продуктивність [54].

На забур'янених полях проводиться 2 дискування та зяблева оранка не менше 30 см. На дуже забур'янених полях доцільно вносити гербіциди суцільної дії (раундап, ураган тощо) за два-три тижні до оранки [54].

Рано на весні закривають вологу боронуванням, якщо поле засмічене бур'янами – проводять 2 передпосівних культивуацію на різну глибину [37].

Для сівби використовують насіння із польовою схожістю не менше 90-95 %. Насіння обробляють, так само як і всі бобові культури бактеріальним добривом перед сівбою в приміщеннях або під навісом, тому що ультрафіолет згубно діє на бульбочкові бактерії [37]. Під час обробітку насіння використовуються такі мікроелементи як молібден, бор, магній, цинк, марганець та мідь [47].

Квасоля дуже вимоглива до умов живлення [46]. Азот фіксує бульбочковими бактеріями. Фосфор калій в дозі $P_{30-60} K_{30-60}$ вносять під зяблеву оранку восени [2].

Вапнувати поля краще під попередники квасолі. Важливу роль у процесі обміну речовин відіграє сірка. Вона необхідна для синтезу білка, недостатня кількість її в ґрунті спричиняє затримку розвитку квасолі, зниження врожаю і погіршення його якості, засвоєння рослинами кальцію і як наслідок збільшується потреба в азоті та фосфорі [18].

В основному використовують широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 45 см. Для цього використовують ССТ-12А з пристосуванням СТЯ-44000. Також можна використовувати овочеві сівалки СКОН-4,2, СО-4,2. На чистих полях від бур'янів сіють рядковим методом зерновими сівалками, з міжряддям 15 см [48].

Висівають квасолю на глибину 3-5 см, у посушливі умови заробляють на 6-7 см. [21]. Норма висіву коливається в межах 250-500 тис схожих насінин на один гектар. Для Лісостепу та Полісся норма висіву в межах 350- 400 тис/га. Вагова норма цілковито залежить від маси 1000 насінин., так для дрібнонасінних – 70-80 кг/га, для крупнонасінних – 100-150 кг/га [48].

Квасоля висівають в пізні строки. Це зумовлено тим що насіння в холодному ґрунті легко загниває. Строки сівби розраховують так, щоб сходи не попали під весняні пізні приморозки. Верхній шар ґрунту повинен прогрітися до +11; +13 °С[25].

Квасолю в більшості районах висівають широкорядним способом з шириною міжряддями 45-60 см, залишаючи по 4-5 рослин у гнізді. У районах де підвищена вологість ґрунту рекомендують висівати її з шириною міжряддя 45 см, а в посушливих ширину міжрядь збільшують до 60 см. У Закарпатській області використовують сумісні посіви квасолі з кукурудзою. Квасолю підсівають коли з'явилися сходи кукурудзи. Зерно загортають біля

гнізд кукурудзи на глибину 4-5 см по 2-3 насінини в лунку, кущову квасоль – у кожний рядок кукурудзи, а от витку підсівають через 1-2 рядки [8].

Після сівби коткують кільчасто-шпоровими котками. У фазі білої ниточки бур'янів проводять боронування впоперек напрямку рядків. Після опадання сім'ядольних листочків проводиться боронування, бажано в жарку погоду, щоб зменшити спричинення шкоди молодій рослині [23].

У фазі першої пари справжніх листків проводять розпушення міжрядь. Через 10-12 днів після сходів на глибину 3-6 см. По мірі ущільнення міжрядь і появи бур'янів проводиться друга культивуація на глибину 7-8 см. Третє дискування перед змикання листків в рядку на глибину 7-8 см. Міжрядні обробітки треба закінчувати до цвітіння рослин [24].

Шкідники і хвороби, які ушкоджують рослини квасолі:

- шкідники квасолі – квасолева зернівка, квасолева попелиця, акацієва вогнівка, паросткова муха;
- хвороби квасолі – антракноз, бактеріоз, вірусна мозаїка [27].

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди по вивченню гуматів на урожайність сортів квасолі звичайної проводились нами впродовж 2020–2021 років на ділянках ОСГ Меньшикова Т. О. с. Нова Василівка Житомирського району, Житомирської області.

Площа дослідної ділянки – 18 м², облікової – 12 м². Повторність трьох разова. Розміщення ділянок – системне в блоці, взаємно перпендикулярно за сортами і удобренням.

Схема 2.1

Схема досліду

Культура	Сорт (фактор А)	Удобрення (фактор В)
Квасоля звичайна	Надія	Без добрив (контроль)
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +Гумісол
	Перлина	Без добрив (контроль)
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +Гумісол

Сорт Перлина. «Виведений в Інституті землеробства НААН. Рослини відносяться до високорослих з завиваючою верхівкою та не сланкою формою куща з стійкістю до вилягання, висотою 60-70 см. Висота прикріплення нижнього бобу в межах 12-14 см. Зерно білого кольору, гарно розварюється, смакові якості високі, з вмістом протеїну приблизно 24 %. Квітка білого кольору, маса 1000 насінин – 212 г. За формою поперечного перетину бобу – округла, основний колір бобу – жовтий, текстура гладенька. Стійкий до осипання та ураження найбільш поширеними хворобами, а також пошкодження квасолевою зернівкою. До механізованого збирання

придатний. Вегетаційний період складає 105 днів, урожайність зерна – 2,6-2,8 т/га» [20].

Сорт Надія. «Виведений в Буковинському інституті АПВ УААН. Внесений до Державного реєстру сортів рослин та придатних для поширення в Україні з 2001 року. Різновидність *ellipticus albus*. Має стійкість до розтріскування бобів. Насіння білого кольору, еліптичне за своєю формою, структура поверхні його гладеньке, блискуче з рубчиком білого кольору. Сорт відноситься до середньоранніх, холодостійких, кущового типу. Стійкий до осипання зерна, вилягання, ураження хворобами і пошкодження шкідниками. Сорт придатний до механізованого збирання з урожайністю зерна – 2,4 т/га. Насіння білого кольору, середнього розміру. Смакові якості високі. Насіння середньої крупності. Маса 1000 насінин – 220-245 г» [15].

«Гумікор – це органо-мінеральне добриво на основі вермікомпосту. Має у своєму складі фізіологічно активні гумінові речовини, мікро та макроелементи, амінокислоти, ферменти, вітаміни. Також містить такі фітогормони як ауксини, гібереліни та цитокініни» [13, 14]

Інтенсифікує обмінні процеси в клітці. Мобілізує імунну систему. Спільно з мінеральними добривами підвищує ефект біодоступності мінеральних елементів [13].

В дослідях проводилися такі обліки та спостереження:

1. Польові дослідження виконувалися відповідно до загальноприйнятих методики з рослинництва [12].
2. Фенологічні спостереження за розвитком і ростом рослин квасолі звичайної проводили за методикою Державного сортовипробування.
3. Висоту рослин визначали по діагоналі ділянки на двох несуміжних повтореннях.
4. Густану рослин визначали на стаціонарних ділянках площею 0,5 м² у трьох разовому повторенні.

5. Щоб визначити структуру посівів та біологічного врожаю квасолі звичайної перед збиранням відбирали проби не менше ніж з трьох майданчиків по 0,5 м² в різних місцях ділянки на всіх повтореннях досліду.

6. Для визначення маси 1000 насінин відбирали дві наважки по 500 зерен і зважували з точністю до 10 мг на кожному варіанті у триразовій повторності [30]

7. Статистичний та дисперсійний аналіз результатів експериментів проводили за допомогою комп'ютерної програми «Statistica – 10» та програми Microsoft Excel 2010.

8. Економічну оцінку впливу досліджуваних факторів на урожайність квасолі звичайної визначали за допомогою розрахункового метода з використанням технологічних карт та за цінами, які склалися на 2021 рік.[38]



Рис. 2.1. Кількість опадів

На протязі січня 2020 року панувала посушлива метеокартина, наприкінці місяця випали опади у вигляді дощу та мокрого снігу. В лютому випала значна кількість опадів, подекуди навіть понад норми. Березень та квітень посушливі. Щедрим на рясні опади виявився травень, випала рекордна кількість опадів 142,8 мм. Найбільша кількість опадів була в третій декаді травня. Зливові дощі, грози, шквальний вітер подекуди випадіння граду. Липень відзначився меншою кількістю опадів, яка становила 66,2 мм. Упродовж серпня прослідковувалась посуха 57,3 мм за місяць. У листопаді майже без опадів, випала найменша

кількість опадів упродовж всього року і становила 24,6 мм. Отже 2020 рік був аномально посушливим, де спостерігався дефіцит опадів, а тривалість періодів посухи - зросла, різко відчувався дефіцит опадів упродовж року.

Протягом січня, лютого, березня 2021 року випала значна кількість опадів у вигляді дощу та мокрого снігу. Квітень був посушливий. В травні випала надмірна кількість вологи 195,5, більша кількість яких припала на третю декаду травня. Зливові дощі, грози, шквальний вітер подекуди випадіння граду. Червень і липень посушливий 49,1 мм та 37,1 мм відповідно. Протягом жовтня і листопада спостерігалась посуха.



Рис. 2.2. Середньомісячні температури

У 2020 р. зимовий період виявився аномально теплим, метеорологічна зима не розпочалась, а сніговий покрив був майже відсутній. Значення середньомісячних температур в січні, березні, жовтні були вище за норму на 4-7 °C. А в квітні, травні панувала прохолодніша погода температура була нижчою за норму. Максимально температури піднімались до +35...+36 °C у вересні. Мінімальні температури повітря спостерігали у грудені та лютому.

У 2021 р. зимовий період був більш прохолоднішим за 2020 рік, з великими заметами. Травень, червень, липень характеризувався більш високими температурами ніж у 2020 році.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Особливості технології вирощування квасолі звичайної в умовах Полісся України

Попередником у досліді озимий ячмінь. Після збирання врожаю озимого ячменю проводили дворазове дискування стерні 6-8 см та 10-12 см, зяблева оранка плугами з передплужниками на глибину 20-22см. Під оранку були внесені добрива згідно схеми досліду. Рано на весні закриття вологи боронуванням. При появі бур'янів у фазі білої нитки проводили дискування на глибину 12 см. При наступній появі бур'янів проводимо повторне дискування на глибину 6-8 см. Згодом проводили боронування через 10-15 днів на глибину 6 см. Удобрення робили згідно схеми досліду. Сівбу проводили в третій декаді травня насінням сорту Мавка та Перлина.

Використовували лише ті сорти, які внесені до Державного реєстру і дозволенні для. Сівбу проводили широкорядним способом з міжряддям 45 см Глибина загортання 4-5 см. Відстань між насінинами в рядку 7-8 см. Через 3-4 дні після сівби боронували по діагоналі легкими боронами. Через 5 – 7 днів після появи сходів – перший міжрядний обробіток. Другий міжрядний обробіток ґрунту при появі 2 пари справжніх листків.

Квасолі збирали роздільним методом: спочатку скошували рослини і формували їх у валки, підсушували, а потім обмолочували. Збирання починали, коли 60-80% дозріло бобів, які розміщені в середній і нижній частині рослини.

3.2.1. Агротехнічна ефективність вирощування квасолі звичайної

Висота рослин, висота прикріплення нижнього бобу та висота прикріплення верхнього бобу характеризує врожайність культури, методику її збирання. Висота сортів квасолі звичайної у фазу утворення бобів наведена у табл. 3.1.

Висота квасолі звичайної залежно від сорту та удобрення, см

Удобрення	Сорт	Висота, см		
		рослини	прикріплення нижнього бобу	верхнього бобу
Без добрив (контроль)	Надія	40,5	13,0	34,5
	Перлин	67,5	13,6	56,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Надія	43,5	14,2	36
	Перлина	81,4	14,3	85,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гумікор	Надія	46,4	14,2	37,1
	Перлина	94,7	15,1	91,3

Протягом наших досліджень ми висота квасолі сорту Надія в залежності від удобрення коливалась в межах від 41,5 см до 46,4 см. Тобто на варіанті без добрив висота рослини сорту Надія становив 41,5 см, на варіанті з внесенням добрива у розмірі N₃₀P₆₀K₆₀ висота збільшився на 5 % і становить 43,5 см, а на варіанті з внесенням N₃₀P₆₀K₆₀ з позакореневим підживлення Гумікор висота рослини збільшилась ще на 12 % і становила 46,4 см. Рослини сорту Перлина на варіанті без внесення добрив були висотою 67,5 см в середньому, на варіанті з внесенням добривом у розмірі N₃₀P₆₀K₆₀ вона збільшилася на 40 % і склала 95,1 см. На варіанті з внесенням мінеральних добрив кількості N₃₀P₆₀K₆₀ та позакореневим підживлення Гумікор збільшився і становить 94,7 см. Висота прикріплення нижнього боба – це одна з основної характеристики придатності рослини до механізованого збирання. На варіанті без удобрення висота прикріплення нижнього бобу в сорту Надія становила 13,0 см, а у сорту Перлина 13,6 см відповідно. На варіанті з внесенням N₃₀P₆₀K₆₀ висота прикріплення нижнього бобу в сорту Надія була 14,2 см та у сорту Перлина 14,5 см, це вказує,

що квасоля добре реагує на удобрення. А на варіанті з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ та позакореневим підживленням Гумікор нижні боби прикріплені на висоті Надія – 14,5 см , а Перлина 15,3 см.

Урожайність квасолі сорту Перлина та Надія залежно від елементів системи удобрення наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Урожайність квасолі звичайної, т/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Сорти	Удобрення	Урожайність		
		2020	2021	Середнє
Перлина	Без добрив (контроль)	1,80	2,14	1,97
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,13	2,60	2,36
	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + Гумікор	2,21	2,67	2,44
Надія	Без добрив (контроль)	1,70	2,10	1,90
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	1,92	2,30	2,11
	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + Гумікор	2,04	2,44	2,24
НІР ₀₅		0,22	0,21	

Протягом 2020-2021 рр. ми спостерігали, що квасоля хоч і посухостійка культура , але на збільшення вологи в ґрунті під час проростання та бутонізації добре реагує збільшенням врожаю 18-20 % при однаковому удобренні. Дану тенденцію показали як сорт Перлина, так і сорт Надія. Так на варіанті без удобрення сорт Перлина у посушливий 2020 рік показав урожайність 1,80 т/га, а у 2021 році, де у червні випало 149 мм опадів урожай становив 2,14 т/га. На варіанті з внесенням добрив у кількості $N_{30}P_{60}K_{60}$ підвищило урожайність на 18 % 2020 році та становило 2,13 т/га, а у 2021 році – на 21 %, що склало 2,6 т/га у сорту Перлина. А урожайність сорту Надія на варіанті з $N_{30}P_{60}K_{60}$ у 2020 році збільшилося на 13% і становить 1,92 т/га , а у 2021 р. – на 10% і склала 2,30 т/га.

Урожай бобових рослин залежить від числа бобів, кількості зерна в бобі, маси 1000 насінин. На структуру урожаю впливає генетичні особливості сорту, кліматичні умови які впливають на рослину, особливості ґрунту, технологія вирощування та система удобрення. Отриманні дані наведені в таблиці 3.3

**Структура урожаю сортів квасолі звичайної
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Сорт	Удобрення	2020 р			2021 р		
		Кількість бобів на рослину, шт	Кількість зерна у бобі, шт	Маса 1000 насінин, г	Кількість бобів на	Кількість зерна у бобі, шт	Маса 1000 насінин, г
Перлина	без добрив (контроль)	6,3	3,9	197	7	4,5	201
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	7,4	4,2	208	8,1	4,7	214
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гумікор	7,8	4,5	212	8,2	4,9	216
Надія	без добрив (контроль)	6,6	4,0	195	7,1	4,3	199
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	6,8	4,3	204	7,5	4,5	208
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гумікор	7,4	4,5	210	7,7	4,7	214

Так, найкращі показники структури врожаю були на варіантах з внесенням N₃₀P₆₀K₆₀ та препарату Гумікор. На варіанті з внесенням добрива у розмірі N₃₀P₆₀K₆₀ збільшується кількість бобів з 6,3 до 7,4 шт. на одну рослину сорту Перлина, а на варіанті з внесенням N₃₀P₆₀K₆₀ та підживленням Гумікор збільшилося до 7,8 шт./рослину. На варіанті з внесенням добрива у розмірі N₃₀P₆₀K₆₀ та підживленням Гумікор збільшується як кількість зерен в бобі, так і їх маса. Отже квасоля дуже добре реагує збільшенням врожаю на живлення мінеральними добривами та гуміновими кислотами.

3.2.2. Економічна ефективність вирощування квасолі звичайної

Сучасне становище економіки в нашій країні вимагає від виробників сільськогосподарської продукції перед прийняттям рішення про вирощування культури визначитися з витратами, які пов'язані з вирощуванням культури, рівень прогнозованого врожаю та окупності вкладених коштів. Зважаючи на це планування загальних витрат на вирощування зерна квасолі звичайної є одним з головних економічних чинників.

Таблиця 3.4

Загальні витрати на вирощування зерна квасолі звичайної залежно від досліджуваних факторів, грн/т

Сорт	Удобрення	Собівартість
Надія	Без добрив (контроль)	5826
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	5517
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гумікор	5112
Перлина	Без добрив (контроль)	5607
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	4639
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Гумікор	4527

В процесі нашого дослідження, враховуючи витрати на вирощування зерна квасолі та її врожай ми побачили, що хоч витрати на 1 га збільшуються з внесенням мінеральних добрив та препарат Гумікор, собівартість зерна зменшується. Так у сорту Надія на варіанті без добрив собівартість 1т зерна 5826 грн, з добривами 5517 грн, а вже з внесенням Гумікор зменшується на 15% і становить 5112 грн за т. На варіантах квасолі сорту Перлина загальні витрати на варіанті без добрив склали 5607 грн за 1 т, на варіанті з внесенням мінеральних добрив у кількості N₃₀P₆₀K₆₀ витрати зменшилась до 4666 грн. На варіанті з внесенням мінеральних добрив у кількості N₃₀P₆₀K₆₀ та позакореневим підживленням Гумікор собівартість зменшилась до 4596 грн за т.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В ході дослідів прослідковується, що на Поліссі краще себе зарекомендувала квасоля сорту Перлина.

Протягом дослідів ми спостерігали, висота квасолі сорту Надія в залежності від удобрення коливалась від 41,5 см до 46,4 см. На варіант з сортом Надія та внесенням добрив у розмірі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та позакореневим підживленням Гумікор збільшився ще на 40 % і склала 95,1 см.

На варіанті з внесенням добрив у кількості $N_{30}P_{60}K_{60}$ підвищило врожайність на 18 % у 2020 році 2,13 т/га та на 21 % у 2021 році і становило 2,6 т/га у сорту Перлина. Збільшується також і кількість бобів з 6,3 до 7,4 шт. на одну рослину, а на варіанті з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ та підживленням Гумікор цей показник збільшився до 7,8 шт./рослину.

В процесі нашого дослідів, враховуючи витрати на вирощування зерна квасолі та її врожай ми побачили, що хоч витрати на 1 га збільшується з внесенням мінеральних добрив та Гумікор, собівартість зерна зменшується.

Для отримання високих врожаїв квасолі на рівні 2,44 т/га високої якості на Поліссі рекомендується сільгоспвиробникам проводити позакореневе підживлення препаратом Гумікор 10л/га, висівати квасолю сорту Перлина.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Barea, J.M.; Azcón, R.; Azcón-Aguilar, C. Mycorrhizosphere interactions to improve plant fitness and soil quality. *Antonie Leeuwenhoek* 2002, 81, 343–351.
2. Battini, F.; Grønlund, M.; Agnolucci, M.; Giovannetti, M.; Jakobsen, I. Facilitation of phosphorus uptake in maize plants by mycorrhizosphere bacteria. *Sci. Rep.* 2017, 7, 4686.
3. BEANS: One of the First Cultivated Crops URL: <http://www.foodreference.com/html/artbeans.html>
4. Brelles-Marino G. Nitrogen limitation of chemostatgrown *Rhizobium etli* elicits higher infection-thread formation in *Phaseolus vulgaris* / G. Brelles-Marino, J. Boiardi // *Microbiology*. – 1996. – Vol. 142, № 5. – P. 1067-1070.
5. Giovannini, L.; Palla, M.; Agnolucci, M.; Avio, L.; Sbrana, C.; Turrini, A.; Giovannetti, M. Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Associated Microbiota as Plant Biostimulants: Research Strategies for the Selection of the Best Performing Inocula. *Agronomy* 2020, 10, 106.
6. MycoFix. URL: <https://mycofix.com.ua/>
7. Tillage Effects on Yield and Nitrogen Fixation of Legumes in Mediterranean Conditions / P. Ruisi, D. Giambalvo, G. Di Miceli [et al.] // *Agronomy Journal*. – 2012. – Vol. 104, № 5. – P. 1459-1466.
8. Zhang, L.; Fan, J.; Ding, X.; He, X.; Zhang, F.; Feng, G. Hyphosphere interactions between an arbuscular mycorrhizal fungus and a phosphate solubilizing bacterium promote phytate mineralization in soil. *Soil Biol. Biochem.* 2014, 74, 177–183.
9. Бахмата М. І., Цифри-Сівак Н. В.. Вплив екологічних факторів на розвиток і продуктивність квасолі: Інноваційні технології в рослинництві . IV Всеукраїнська наукова інтернет-конференція
10. Головне управління Держпродслужби в Херсонській області « Нішеві культури – квасоля»
11. Голохоринська М.Г., Овчарук О.В., Величко С.Й., Вихристюк М.А. Створення нових сортів квасолі та їх впровадження у виробництво. *Міжвід.*

темат. наук. зб. інституту рослинництва ім. Юр'єва УААН. 2005. №90. С. 149–152.

12. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

13. Гумати корисні, якщо застосовувати їх правильно. Суперагроном. URL: <https://superagronom.com/news/8911-gumati-korisni-yakscho-zastosovuvati-yih-pravilno--fahivets>

14. Гумікор. URL: <https://superagronom.com/dobriiva-kompleksni/gumikor-id18010>

15. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2019 рік. URL: <https://studfiles.net/preview/3541597>.

16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Б. А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

17. Забарський В. К., Мацибора В. І., Чалий А. А. Економіка сільського господарства. Київ: Каравелла, 2009. 264 с.

18. Зернові бобові культури. Квасоля. URL: <https://subject.com.ua/agriculture/crop/21.html>

19. Каталог сортів і гібридів рослин ННЦ «Інститут землеробстваУААН» / В. Ф. Сайкота ін. К., 2008. 95 с.

20. Каталог сортів селекції мережі Інституту кормів УААН / Петриченко В. Ф. та ін. Ін-т кормів. Вінниця : ФОП Данилюк В. Г. 2008. 42 с.

21. Квасоля – принцеса серед бобових. Агробізнес Україна. URL: <https://agrobusiness.com.ua/kvasolia-pryntsesa-sered-bobovykh>

22. Квасоля – принцеса серед бобових Агробізнес-Україна №2-2021

23. Кірілеско О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2016. № 82. С.127–132.

24. 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.

25. 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.

26. Краєвська Л. С. Вплив передпосівної обробки насіння на врожайність квасолі звичайної (*Phaseolus Vulgaris* L.). Агроекологічний журнал. 2017. № 2. С. 211–215.

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

28. Мазур О. В., Паламарчук В. Д., Роїк М. В., Мазур О.В. Порівняльна оцінка сортозразків квасолі звичайної за зерною продуктивністю та адаптивністю: зб. наук. пр. Сільське господарство та лісівництво. 2016. № 4. С. 143–152.

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

30. Мазур О.В., Паламарчук В.Д., Роїк М.В., Мазур О.В. Порівняльна оцінка сортозразків квасолі звичайної за зерною продуктивністю та адаптивністю. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво, 2016, №4, с. 143–152.

31. Мікоризна інокуляція – переваги. URL: <https://mycofix.com.ua/micoriza-inoculant/>.

32. Носенко Ю. Товарне вирощування квасолі звичайної // Агробізнес сьогодні. –№ 9 (304) травень 2015. –URL : <http://agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3238-tovarne-vyroschuvannia-kvasoli-zvychainoi.html>

33. Овчарук В. І., Овчарук О. В., Акуленко В. В. Урожайність та якість зерна квасолі в умовах Лісостепу західного: зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства НААН”. 2016. Вип. 1. С. 58–65.

34. Овчарук О. В. Перспективи вирощування квасолі в Україні. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні агротехнології: тенденції та інновації». 17-18 лист. 2015 р. Вінниця, 2015. С. 282–284.

35. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Колісник С. І. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. Вісник аграрної науки, 2003. № 10 (спецвипуск). С. 15-19.

36. 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.

37. Петриченко В. Ф., Мовчан К. І. Вплив способу сівби та густоти рослин на зону плодоношення та урожайність квасолі звичайної. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 75. С. 3–11.

38. Петров В. М., Токар А. В. Методичні підходи до формування собівартості сільськогосподарської продукції та її вплив на ефективність виробництва Економіка АПК. 2008. № 10. С. 55–60.

39. Сільське господарство . Рослинництво .Зернобобові культури .2,4

40. Січкарь В.І., Лаврова Г.Д., Ганжело О.І. Урожайність і якість насіння широкоадаптованих сортів сої: зб. наук. пр. Селекційно-генетичного ін. 2014. Вип. 23. С. 72–87.

41. Соловей Д. Ю. Досвід застосування енергетичного аналізу для оцінки технологічних процесів і технологій у рослинництві. Економіка АПК. 2004. № 4. С. 91–94.

42. Сучек М. М. Мікофікс – швидкий та ефективний спосіб для насичення поля мікоризою. АгроЕліта. URL: <https://agroelita.info/2020/05/mikofiks-shvydkyj-ta-efektyvnyj-sposib-dlya-nasychennya-polya-mikoryzoyu/>.

43. Фасоль: культура с запутанной родословной URL: <https://yumchief.com/articles/history-of-beans/>

44. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика) Том 1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / За ред. Саблука П. Т., Мельника Ю. Ф., Зубця М. В., Месель-Веселяка В. Я. Київ, 2008. 698 с.

45. Чинчик О. С. Вплив сорту та удобрення на підвищення ефективності симбіозу квасолі звичайної / О. С. Чинчик // Зб. наук. пр. ПДАТУ : Спец. вип. до VIII наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми збалансованого природокористування», листоп. 2013р. – Кам'янецьПодільський, 2013. – С. 256-259.

46. Чинчик О. С. Екологічно безпечні технологічні прийоми вирощування квасолі звичайної в умовах Лісостепу західного / О. С. Чинчи // Вісник Степу : наук. зб. : матер. X Всеукр. наук.-практ. конф. Молодих вчених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку», 20-21 берез. 2014 р. – Кіровоград, 2014. – Вип. 11. – С. 25-27.

47. Широкий уніфікований класифікатор України роду *Phaseolus* L. [О. М. Безугла, Л. Н. Кобизєва, В. К. Рябчун, І. М. Дрепін та ін.]. Харків, 2004. 50 с.

48. Шувар А. М., Свідерко М. С., Беген Л. Л. та ін. Продуктивність квасолі залежно від елементів захисту рослин. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2013. Вип. 55 (II). С. 119–124.

