

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Островський Давид Віталійович

УДК 635.14:631.563

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ЛЕЖКІСТЬ І ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ ПАСТЕРНАКУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ

201 «Агрономія»

(шифр спеціальності)

Подана на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело Д.В. Островський

Науковий керівник:

к.с.-г. наук, доцент Деробон І.Ю.

Житомир – 2023

		стр.
Зміст		
	Анотація	3
	Вступ	6
Розділ 1.	Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи	8
Розділ 2.	Місце, умови, програма та методика проведення досліджень	16
Розділ 3.	Продуктивність пастернаку посівного залежно від сортового складу	21
3.1.	Ріст і розвиток культури відповідно до абіотичних факторів	21
3.2.	Фотосинтетична активність рослин пастернаку посівного відповідно до сортового складу	23
3.3.	Урожайність та якість коренеплодів пастернаку залежно від сорту	24
3.4.	Технологічні показники якості коренеплодів пастернаку посівного залежно від способів післязбиральної доробки	25
3.5.	Енергетична та економічна ефективності	30
	Висновки та пропозиції виробництву	35
	Список використаних джерел	36

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота Островського Давида Віталійовича розроблена відповідно до затвердженої теми «Лежкість і якість коренеплодів пастернаку посівного залежно від способів післязбиральної доробки». Відповідно до вимог магістерського освітнього ступеня. Спеціальність 201 «Агрономія».

Ключові слова: пастернак, урожайність, післязбиральна доробка, вміст загальних цукрів та вітамінів, сорт, лежкість, вихід товарної продукції.

Протягом 2022-2023 років проводили дослідження згідно затвердженого завдання. До завдання увійшли питання визначення впливу окремих способів післязбирального доробляння різних сортів коренеплодів пастернаку посівного на їх врожайність та якість, біохімічний склад та вихід товарної продукції. В першому розділі магістерської роботи подано літературні джерела відповідно до вибраної теми та проведено їх аналіз. Другий розділ присвячено аналізу ґрунтових та абіотичних умов місця проведення досліду та методиці закладання польових дослідів та дослідів зі зберігання. У третьому розділі дипломної роботи виявляється взаємозв'язок варіантів досліду та росту і розвитку рослин пастернаку посівного. Встановлені особливості формування фотосинтетичного потенціалу рослин залежно від сортового складу, виявлена урожайність і якість коренеплодів. Встановлені лежкість і динаміка змін біохімічного склад коренеплодів залежно способів післязбиральної доробки. Підраховані показники енергетичної та економічної ефективності..

ANNOTATION

The diploma thesis of Davyd Vitaliyovych Ostrovsky was developed according to the approved topic "The viability and quality of parsnip roots depending on the methods of post-harvest processing". According to the requirements of the master's degree. Specialty 201 "Agronomy".

Key words: parsnip, productivity, post-harvest processing, content of total sugars and vitamins, variety, shelf life, yield of marketable products.

During 2022-2023, research was conducted according to the approved task. The task included determining the influence of individual methods of post-harvest processing of various varieties of parsnip root crops on their yield and quality, biochemical composition and output of marketable products. In the first chapter of the master's thesis, literary sources are presented in accordance with the chosen topic and their analysis is carried out.

The second section is devoted to the analysis of soil and abiotic conditions of the place of the experiment and the methodology of setting up field experiments and storage experiments. In the third chapter of the thesis, the relationship between the research options and the growth and development of parsnip plants is revealed.

The peculiarities of the formation of the photosynthetic potential of plants depending on the varietal composition were established; the yield and quality of root crops were revealed. The stability and dynamics of changes in the biochemical composition of root crops, depending on the methods of post-harvest processing, were established. Calculated indicators of energy and economic efficiency.

Методи досліджень. При проведенні польових та лабораторних досліджень і обрахунках результатів використовували наступні методи досліджень – польовий, вегетаційний та розрахунково-порівняльний. Також використовували статистичний метод досліджень для визначення найменшої істотної різниці дослідів.

Перелік публікацій за темою досліджень

1. Островський Д.В., Вплив елементів технології вирощування на ріст та розвиток окремих овочевих культур. Ефективність агротехнологій зони Полісся України. (збірник тез доповідей III-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції), ЖАФК, 23-23 листопада 2023 р.

2. Островський Д.В. Вплив способів зберігання на якість коренеплодів пастернаку посівного. Ефективність агротехнологій зони Полісся України. (збірник тез доповідей III-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції), ЖАФК, 23-23 листопада 2023 р.

3. Сухоребра О. А., Островський Д.В. Урожайність капусти білоголової пізньостиглої залежно від сорту. Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва: збірник тез доповідей науково-практичної конференції студентів агрономічного факультету. Житомир. ПНУ, 15 листопада 2023 р. С. 13-15.

Практичне значення отриманих результатів. В умовах Полісся доцільно рекомендувати новий сорт пастернаку посівного чеської секреції Белас, що забезпечує високий урожай якісних коренеплодів та максимальний вихід стандартної продукції з застосуванням сушіння як обов'язкового елемента післязбирального дороблення при довгостроковому зберіганні.

Структура та обсяг роботи. Обсяг магістерської 39 сторінок машинописного тексту, робота містить 3 розділи, 14 таблиць, 3 кольорових рисунки. Список літератури нараховує 30 джерел.

Вступ

Особливе значення для агропромислового комплексу є вирощування та зберігання якісної продукції овочівництва для доведення до споживача продуктів харчування, що характеризуються високою біологічною цінністю. У теперішніх умовах чітко виявляються тенденції удосконалення способів післязбиральної доробки продукції, для кращого зберігання вихідної якості овочів, оптимальної лежкості та екологічної безпеки продуктів харчування. Таким умовам мають відповідати коренеплоди пастернаку як продукт споживання після довгострокового зберігання.

При виробництві сучасних харчових консервованих продуктів та використання як гарніру для багатьох видів страв європейської кухні коренеплоди пастернаку завдяки вмісту біологічно активних речовин та легкозасвоюваних вуглеводів знайшли широке розповсюдження та позитивну оцінку споживачів [1, 2].

Серед різноманіття коренеплідних культур провідне місце займає, знаний ще з часів римської імперії пастернак, або ж «біла морква», що здавна використовується людством як харчова та кормова культура. Коренеплоди пастернаку високо цінуються завдячуючи збалансованому біохімічному складу та наявності в коренеплодах мінеральних солей, вітамінів і розчинної клітковини. З наукових джерел відомо в 100 г коренеплодів мають близько 30 мг вітаміну С; від 8,7 до 10,4% цукрів; від 1,7 до 3,2 г білку; від 17 до 23% сухої речовини та біля 1,5% ефірної олії [3, 4].

У літературних джерелах досить широко висвітлено питання лікарського значення коренеплодів пастернаку. Ця пряна культура сприяє зменшенню надходження до організму людини токсинів та вільних радикалів.

Ще до недавніх часів в Україні пастернак відносився до мало розповсюджених нішевих культур, а питання зберігання коренеплодів пастернаку, а особливо впливу способів післязбиральної доробки на

зберігання висвітлювалися обмежено. Внаслідок потреби споживачів до розширення раціону та прагнення до збалансованого раціону виявлена потреба у проведенні досліджень впливу елементів післязбиральної доробки на збереженість коренеплодів пастернаку. Потрібно також додати що пастернак – цінний медонос та культура, що має перспективу використання як цінний корм для тваринництва [5].

Тому, наукову зацікавленість складає виявлення впливу способів післязбиральної доробки на показники якості пастернаку та особливості проходження ними всіх етапів довгострокового зберігання.

РОЗДІЛ I

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

До появи в Європі картоплі «біла морква» або ж пастернак був традиційною культурою з якої виготовляли широке коло різних страв, десертів та навіть використовували у виноробстві. Слід додати, що пастернак здавна в Європі відомий як «імператор здоров'я». Цей коренеплід відноситься до пряних овочів з високим вмістом сухих речовин.

Популярність як продукту харчування пастернак набув завдяки оптимальному хімічному складу, доброму балансу корисних сполук та тонізуючій дії. Здавна відомі лікарські властивості цих коренеплідів, їх здатність до покращення самопочуття через що вони використовуються при проходженні пост реабілітаційного періоду після різноманітних захворювань. Нині досить часто коренеплоди пастернаку можна знайти у продажі на овочевих ринках поруч з селерою коренеплідною, досить велика його кількість спостерігається на присадибних ділянках. Основна проблема при вирощуванні товарних насаджень полягає у тривалому періоду від посіву до з'явлення сходів, який становить близько одного місяця, впродовж якого потрібно застосовувати заходи по боротьбі з бур'янами [6,7].

Покращенню засвоєння їжі сприяють такі біохімічні показники коренеплоді пастернаку як вітаміни (В₁, В₂, С, РР та багато інших), ефірні олії та відповідна група мінеральних солей. Серед провідних інгредієнтів всім відомого продукту – ікри кабачкової також часто зустрічається пастернак, коренеплоди якого за багатьма показниками відрізняються від коренеплідів петрушки не лише більшою величиною але й інтенсивнішим забарвленням. До того ж у 100 г пастернаку міститься всього 47 ккал енергії [8,9].

Проведений у деяких закордонних та вітчизняних виданнях аналіз біологічної та фармакологічної активності коренеплідів *Pastinaca sativa* L.

вказує на перспективність їх використання у переробній галузі завдяки наявності у коренеплодах таких сполук як флавоноїди, тіамін, рибофлавін та фуурокумарини [10, 11].

Не зважаючи на повідомлення у літературі про широке використання листків пастернаку для виготовлення різноманітних видів солінь та маринадів відомо, що листки його містять значну кількість їдкого соку і їх надзвичайно погано поїдають тварини.

Серед відомих способів переробки коренеплодів пастернаку необхідно виділити сушіння разом з іншими овочевими культурами для сумісного виготовлення приправ до супів та як гарніру для м'ясних і рибних блюд та як самостійного блюда – тушкованих коренеплодів з додавання сухарів та масла вершкового, що додає стравам пікантного смаку та аромату.

Культура пастернаку має велике значення не лише у консервній промисловості а й у фармакологічній завдяки виготовлення бероксану (препарат для стимулювання росту волосся) чи пастенацину (пефективний препарат для лікування складних форм неврозів та стенокардії). Назагал середній хімічний склад коренеплодів – близько 85% води; біля 0,5% рослинного жиру; 1,8% сирого білку; 2-3% цукрів; 1,2% клітковини; близько 9% безазотистих екстрактивних сполук та до 1,5 мінеральних речовин [12].

Насіння пастернаку являє собою овальну сплюснуту з крилаткою сім'янку, що зберігає схожість впродовж 2-3 роки. Тривалість періоду від посіву до фази сходів 20-25 діб, сім'ядольні листочки мають вузько-еліптичну форму. Впродовж першого року життя з'являється розетка довгочерешкових листків, листкова пластинка має непарно пірчасторозсічену форму, довжина 5-15 см. Стрижневу кореневу систему. Коренеплід який відрізняється від моркви значно розвинутою вторинною ксилемою. На другому році життя з'являються міцні та добре розвинуті квітконосні стебла, суцвіття складний зонтик. Забарвлення пелюсток квітки жовте.

Культура пастернаку посівного дуже холодостійка. Коренеплоди пастернаку в агрокліматичній зоні України чудово перезимовують у ґрунті. У період з'явлення сходів та проростання насіння пастернак вимогливий до наявності вологи у ґранті. Такі ж вимоги до наявності вологи у ґрунті пастернак висовує і у період інтенсивного росту. Нестача вологи у вказаний період значно знижує смакові властивості коренеплодів та призводить до здерев'яніння коренеплодів пастернаку. Негативний вплив має як нестача вологи так і її надлишкова кількість, яка призводить до гниття коренеплодів [13].

Відомі вимоги пастернаку до показників щільності ґрунту, надмірна ущільненість ґрунту сприяє утворенню коренеплодів потворної форми чи розгалуженої форми коренеплодів та викликає складнощі як для ручного так і для механізованого збирання врожаю. Для оптимального розвитку і росту культура пастернаку потребує пухких ґрунтів, краще відбувається ріст і розвиток коренеплодів на трохи засолених калієм південних ґрунтах. Оптимальний строк повернення культури в сівозміні на одне й теж місце 4 роки. На кислих ґрунтах при кислотності рН менше 5,4 рослини можуть гинути.

В Державному реєстрі сортів рослин України можна знайти рекомендовані для вирощування сорти такі як Студент, Круглий ранній та інші.

Основний і передпосівний обробіток ґрунту та всі інші елементи технології вирощування, як то: способи і строки посіву, застосування удобрення та агротехнічний і агрохімічний догляд за посівами не залежно від року вирощування подібний як і в технології вирощування моркви. Культуру у сівозміні розміщують одночасно з іншими представникам селерових по попередниках які рекомендовані для моркви.

Для пастернаку характерні ранні строки посіву з шириною міжрядь від 45 до 60 см. Застосовують широкорядний, широкосмуговий чи стрічковий спосіб сівби, норма висіву насіння коливається в широких межах від 6 до 8

кг/га. Порівняно з площею живлення моркви площа живлення пастернаку збільшується, та оптимальна густота рослин перед збиранням має становити близько 250 тис.шт./га рослин, відстань між рослинами у рядку близько 10 см.

Маса 1000 насінин близько 4 г. Рекомендовані залежно від ільового використання строки посіву – III декада березня – I-III декада квітня [12,12].



Рис. 1. Рослини пастернаку у фазу повних сходів

Відповідно до форми коренеплоду (*Pastinaca sativa* L.) розрізняють видовжені з конусоподібною формою та короткі округлі за формою види коренеплодів. Листкова пластинка крупна перисторозсічена, наявний довгий черешок.

При застосуванні удобрення велике значення має рівномірність розподілу добрив у ґрунту. Навесні під культивуацію дерново-підзолистого ґрунту доцільно вносити азот у дозі 80 кг/га діючої речовини, а під основний обробіток фосфор і калій у дозах 80 та 100 кг/га д.р.

Наявність у листках пастернаку значної кількості ефірних олій ускладнює проведення комплексу робіт по догляду за посівами та при збиранні, такі сполуки можуть подразнювати шкіру рук.

Серед інших представників родини селерових пастернак збирають в останню чергу, що пояснюється холодо- та зимостійкістю цієї культури. За

статистичними даними середня урожайність близько 35-40т/га. Більш сучасні сорт вітчизняної селекції Гормон, Петрик, Борис, Студент, Стимул можуть формувати більшу врожайність до 5,5-6 т/га [12].

Строки збирання урожаю коренеплодів співпадають зв стійким зниженням середньодобового температурного режиму до 10°C, відразу після збирання моркви. Смакова гамма коренеплодів краща при збиранні їх у пізні осінні строки після перших заморозків. При застосуванні підорювання пастернак дістають з ґрунту, проводять очищення від залишків прилиплого ґрунту, мичкуватих корінців, сортують на товарний врожай. Товарні коренеплоди відправляють у затареному вигляді на реалізацію чи на зберігання а нетоварну частину врожаю згодовують тваринам.

З літературних джерел відомо, що коренеплоди пастернаку добре перезимовують у ґрунті при достатньо м'якому зимньому періоді, при підготовці коренеплодів до перезимівлі у відкритому ґрунті потрібно видалити гичку та підгорнути на 5 см увисоту, з настанням весняного періоду зібрати до початку розвитку та росту. За умови значних зимових морозів рекомендовано застосовувати додаткове солом'яне укриття за товщини до 5 см.

Як зазначають Корнієнко С.І., Хареба В.В., Хареба О.В., Позняк О.В. (2015), за умови відсутності значних холодів при перезимівлі у відкритому ґрунті коренеплоди пастернаку не втрачають свою якість [13].

Серед основних хвороб пастернаку можна відмітити альтернаріоз, церкоспороз, септоріоз та інші які притаманні родині Селерових. До найбільш розповсюджених шкідників можна віднести блішку польову, міль кминну, щитник смугастий та інші. Проте найбільш небезпечним шкідником є міль морквяна (рис.3) [14,15].

Заходи по догляду посівів від шкідників та хвороб передбачають насамперед агротехнічні (превентивні) міроприємства (. Для знищення шкідників доцільно використовувати рекомендовані препарати: Актелік, Біотлін, Карате Зеон та інші. Серед рекомендованих практиками препаратів

захисту від хвороб доцільно застосовувати Фундазол, Топсином-М по аналогії боротьби з хворобами моркви [16].



*Рис. 2. Вигляд коренеплодів пастернаку
пошкоджених морквяною мухою*

До закладки на довгострокове зберігання рекомендовано видалити нестандартні коренеплоди згідно вимог [17]. Такі коренеплоди недоцільно закладати на зберігання. Як тару для зберігання коренеплодів рекомендовано використовувати дерев'яні ящики з перешарування піском; застосовують ящики з поліетиленовими вкладишами, поліетиленові пакети та використовують спосіб зберігання насипом. Відомі рекомендації по проведенню післязбиральної доробки з видаленням дрібних корінців, очищенню від ґрунтових домішок, а в окремих випадках і миття. Доцільність проведення миття на думку окремих авторів залежить від використання певної тари для зберігання, так миття доцільно застосовувати при зберіганні коренеплодів пастернаку лише у поліетиленових мішках чи пакетах. Після миття обов'язковим елементом післязбирального доробляння є просушування. Зустрічаються рекомендації по застосування технології зберігання з використанням штучного охолодження [14,18,19].



Рис. 3. Коренеплоди пастернаку до та після проведення післязбиральної доробки

За рахунок достатньо високого вмісту вільної вологи в коренеплодах пастернаку вода досить легко випаровується, а коренеплоди втрачають тургор тому вологість при їх зберіганні має бути підвищеною. Вільна вода на поверхні коренеплодів, що утворилася за рахунок перепадів температури при зберіганні сприяє підвищенню захворюваності коренеплодів. [18,19, 20].

Подібно до коренеплодів морки пастернак має розвинутий шар деревини, проте мало клітковини тому схильність його коренеплодів до травмування висока, тканини коренеплоду повітропроникні тому швидко в'януть. Механізоване збирання, транспортування чи падіння з висоти понад 50 см сприяє травмуванню внаслідок якого зменшується лежкість [20,21,22, 23].

Коренеплоди пастернаку швидко підсихають тому окремі автори рекомендують для довгострокового зберігання вкривати їх воском. Оптимальний режим зберігання коренеплодів це відсутність освітлення, температура +1°C, ВВП біля 90 %, вміст CO₂ 4–5 %, кисню O₂ 10 %. [24,25].

Достатня шпаруватість насипу, що дозволяє застосовувати вентиляцію і як наслідок підтримувати оптимальну температуру й вологість насипу і як наслідок тургор продукції [26,27,28].

За даними Сич З.Д., Федосій І.О., Подпрятів Г.І. сортування, миття та охолодження важливі елементи післязбиральної доробки коренеплодів моркви та пастернаку [29].

Зважаючи на представлений у огляді аналіз літературних джерел доцільно провести дослідження з визначення впливу окремих елементів післязбиральної доробки на лежкість коренеплодів пастернаку посівного.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди закладали відповідно затвердженої Дослідження проводили згідно затвердженої тематики, дослідження спрямовані на визначення впливу сортового складу пастернаку посівного на його врожай та якість. У експериментальних дослідженнях визначали вплив способів післязбиральної доробки на вихід товарних коренеплодів пастернаку та динаміку втрат якості.

Предметом досліджень являлися різні сорти коренеплодів пастернаку та способи їх післязбирального доробляння.

Об'єктом дослідження виявлялися процеси формування врожаю коренеплодів піддослідної культури відповідно до сортового складу і вихід та втрати маси й якості товарних коренеплодів відповідно до запропонованих у досліді способів післязбиральної доробки.

Для виявлення даних питань на дослідних ділянках ТОВ “Агрофірма Граніт”, Звягільського району Житомирської області було закладено польові експерименти.

З метою встановлення впливу сортового складу на урожайність та якість врожаю коренеплодів піддослідної культури закладали польові досліді відповідно до наступної схеми:

Таблиця 1

Схема досліді з вирощування коренеплодів пастернаку:

Сорт		
Петрик (контроль)	Круглий	Белас

Пастернак сорту Белас внесено до Реєстру сортів у 2014 році, має гладкий конічної форми коренеплід середньої довжини зі щільним білим м'якушем. Смакові властивості коренеплоду високі. Стійкий до захворювань, високоврожайний. Відноситься до групи середньопізніх сортів.

Площа облікової ділянки - 1,8 м², повторність триразова. Схема розміщення ділянок систематична відповідно до методики Доспехова Б.А.[32]. Обліки врожаю проводили методом суцільного зважування у фазу технічної стиглості. Вміст сухої речовини, загальних цукрів, аскорбінової кислоти та нітратів на визначені дати встановлювали згідно з стандартними методиками (ДСТУ ISO 751:2004; ДСТУ 4954:2008; ДСТУ ISO 6635:2004ISO 6558–2:1992).

Для визначення змін якості на встановлені дати застосовували метод фіксованих проб. На протязі вегетації рослин пастернаку посівного проводили морфологічні вимірювання та підрахунки по фазам росту і розвитку відповідно до методик [30, 31]. Статистичну обробку отриманих експериментальних результатів проводили на 5 відсотковому рівні достовірності [32].

Метою дипломної роботи було визначення впливу способі післязбиральної доробки на лежкість та вихід товарних коренеплодів різних сортів пастернаку, в досліджах визначали такі завдання:

- встановити зміни вмісту загальних цукрів, сухої речовини та аскорбінової кислоти при зберіганні на фіксовані дати;
- виявити зв'язок між способами післязбиральної доробки та товарністю і сортовим складом коренеплодів пастернаку;
- розрахувати економічну й енергетичну ефективності вирощування післязбирального доробляння та зберігання коренеплодів пастернаку.

З метою розв'язання поставлених задач на сірих лісових, легких за гранулометричним складом ґрунтах ТОВ "Агрофірма Граніт", Звягільського району Житомирської області відбирали коренеплоди пастернаку та

зкладали у сховищі варіанти досліду зі зберігання за наведеною у таблиці 2 схемою:

Таблиця 2

Дослід 2 - варіанти післязбиральної доробки

Спосіб післязбиральної доробки
Контроль
Мийка
Сушіння
Мийка та сушіння

У контрольному варіанті на зберігання закладали очищені від ґрунту та невеликих коренів стандартні коренеплоди. Миття коренеплодів проводили у воді без застосування миючих засобів. Сушку проводили впродовж доби не допускаючи на поверхні краплинної вологи в умовах затінення. На зберігання закладали коренеплоди першого товарного сорту згідно ДСТУ 8473:2015. Закладали коренеплоди на зберігання в кінці листопада, загальний строк зберігання становив 150 днів. Зберігали коренеплоди пастернаку у сховищі з приточно-витяжною вентиляцією. Кількість коренеплодів однієї повторності кожного варіанта становила 150 шт. Абіотичні фактори протягом років досліджень наведено у таблицях 3-4.

Таблиця 3

Температура повітря °С за роки проведення досліджень

	Місяці вегетації					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2021 рік	8,2	14,8	20,9	23,1	21,2	17,6
2022 рік	9,0	14,6	18,6	22,2	21,2	17,8
2023 рік	9,0	14,1	19,3	22,5	21,4	18,6
Середньо багаторічна	9,3	14,2	18,5	20,5	19,1	17,4

Як видно з даних таблиці квітневі та травневі температури дозволили провести посів культури в оптимальні строки. Літній період 2022-2023 років характеризувався перевищенням температурних показників порівняно з середніми багаторічними показниками. Так у червні це перевищення становило від 0,1 до 0,8 °С. В липні від 1,7 до 2,3 °С відповідно року дослідів. Подібна тенденція спостерігалася і в серпневі та вересневі строки. Подібна тенденція сприяла утворення більшої кількості галузистих коренеплодів, зменшенню товарної частини урожаю, внаслідок перевищення оптимальної температури росту і розвитку культури, яка становить 18-19 °С.

Таблиця 4

Розподіл опадів в роки проведення досліджень, мм

	Місяці вегетації					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2021 рік	34,6	138,1	66,9	34,8	28,1	74,7
2022 рік	53,0	52,6	48,0	68,3	75,1	63,2
2023 рік	59,4	123,	107,8	89,9	12,2	10,2
Середньо багаторічна	42,2	58,6	87,0	96,3	76,1	51,9

Як видно з даних таблиці розподіл опадів впродовж роки досліджень значно відрізнявся від середніх багаторічних показників. Травневий період 2022 року характеризувався меншою сумою опадів порівняно з травнем 2023 року, коли кількість опадів майже вдвічі перевищувала норму. У липні 2023 року така тенденція зберігалася. Наприкінці весни та в літку 2022 року спостерігалася нестача опадів. Восени 2022 року кількість опадів за даними Житомирської метеостанції кількість опадів наближалася до середніх показників. Восени 2023 року кількість опадів була значно нижчою від середніх показників. Проте за рахунок вологи, накопиченої у ґрунту в

попередній період це не вплинуло на фітоморфологічні і урожайні показники культури пастернаку.

Впродовж росту і розвитку сортів пастернаку, що досліджувалися проводили вимірювання та підрахунки у фазу повних сходів, формування розетки, формування коренеплодів та у фазу технічної стиглості.

Лабораторні досліді проводили в умовах кафедри технологій у рослинництві та в умовах ТОВ “Агрофірма Граніт” Звягільського району Житомирської області.

РОЗДІЛ III

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАСТЕРНАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ

3.1. Ріст і розвиток культури відповідно до абіотичних факторів

В Україні культуру пастернаку можна віднести до нішевих, так як основні його посіви зосереджені у невеликих приватних господарствах неподалік підприємств по переробці чи на присадибних ділянках. У реєстрі сортів придатних до вирощування в Україні можна знайти сорти Борис, Стимул та інші. В сучасних умовах з'явилися нові сорти, але не всі вони рекомендовані для вирощування в умовах Полісся. Тому за вирощування коренеплодів пастернаку необхідно звертати увагу на особливості технології вирощування, які дозволяють отримати високий врожаї якісних коренеплодів, що залежить у тому числі від оптимізації густоти рослин перед збиранням, що досягається встановленням відповідної норми висіву.

Таблиця 5

Схожість пастернаку посівного залежно від сорту,
середнє за 2022-2023 роки

Варіант	Норма висіву, шт./м ²	Густота у фазу повних сходів та перед збиранням, шт./м ²		Схожість, %	Випадіння впродовж вегетації, %
		повні сходи	перед збиранням		
Петрик (контроль)	70	57	46	81	19
Круглий		55	43	79	22
Белас		60	50	86	17

Пастернак – холодостійка рослина, проростає за температури + 3°C, сходи на ранніх стадіях розвитку можуть витримувати короткочасні

заморозки до 5 °С, дорослі рослини до 7 °С, кращою для вегетації є температура до 20 °С. Для посіву пастернаку, насамперед через тривалий період вегетації використовують ранні терміни сівби та розсадний метод вирощування. Глибина посіву становить 2-3 см залежно від ущільнення ґрунту, а оптимальна густина перед збиранням досягається нормою висіву близько 6-8 кг/га насіння, на дослідних ділянках використовували широкорядний посів з шириною міжрядь 45 см.

З даних таблиці видно, що сортовий склад істотно впливав на показники схожості рослин. Так у середньому за роки проведення досліджень максимальна густина рослин у фазу повних сходів була визначена у сорту Белас – 60 рослин на м², що на 3 рослини менше ніж на контрольному варіанті. Мінімальна кількість рослин у фазу повних сходів спостерігалася у сорту Круглий – 55 шт./м². Наведена кількість рослин у фазу повних сходів забезпечила максимальну схожість 81% у пастернаку сорту Белас – 86%, що на 5% більше контролю. У цього ж сорт спостерігалася максимальна кількість рослин перед збиранням 50 шт./м², що забезпечило мінімальне випадіння впродовж вегетації – 17 шт./м².

Урожайність та якість визначаються в основному елементами технології вирощування та комплексом абіотичних та погодних факторів впродовж росту і розвитку рослин. Показники лежкості визначаються також і тривалістю вегетації культури та підбором оптимального терміну збирання.

З багатьох літературних джерел відомо, що роботи по збиранню доцільно проводити в фазу технічної стиглості, яку визначають строком від появи сходів, цей період становить близько 110-120 днів.

Визначення ступеня технічної стиглості пастернаку ускладнено, так як у багатьох випадках ступінь стиглості не пов'язаний зі станом надземної фітомаси, тому в дослідях визначали стиглість за фізичним станом коренеплоду відповідно до оцінки смакових властивостей, тургором та консистенцією коренеплодів.

Занадто раннє збирання чи запізнення зі збиранням призводить до значного недобору врожаю або ж до збільшення втрат за зберігання

внаслідок збільшення хвороб. Слід додати що пагану лежкість мають і недозрілі коренеплоди, які спричиняють втрати при зберіганні, проте розміри коренеплодів визначаються не лише стиглістю а схемою садіння (площею живлення).

Тривалість тривалості фаз росту і розвитку рослин залежно від сортового складу показано в таблиці 6.

Таблиця 6

Тривалість росту і розвитку пастернаку посівного залежно від сортового складу, днів середнє за 2022-2023 роки

Варіант	Фаза росту і розвитку				Загальна тривалість вегетації
	посів-сходи	сходи - формування розетки	формування розетки - формування коренеплоду	формування коренеплоду - технічна стиглість	
Петрик (контроль)	20	32	11	65	128
Круглий	19	28	12	71	130
Белас	18	30	12	73	133

Дані таблиці показують, що максимальний період від посіву до масового з'явлення сходів був у сорту-стандарту Петрик, а інші досліджувані сорти дали сходи на 1-2 дні раніше. Слід відзначити, що і тривалість періоду від формування розетки листків до формування коренеплодів залежно від сортового складу майже не змінилася. Деяко більшою порівняно з іншими сортами була тривалість періоду від формування коренеплоду до технічної стиглості у сорту Белас – 73 доби.

Розглянуті у таблиці показники окремих фаз росту і розвитку культури пастернаку посівного забезпечили найвища тривалість фази від посіву до настання технічної стиглості у пастернаку сорту Белас – 133 доби.

3.2. Фотосинтетична активність рослин пастернаку посівного відповідно до сортового складу

Відповідно багатьох публікацій [6,8,12] між продуктивністю посівів та станом розвитку фотосинтетичної поверхні листків існує тісний кореляційний зв'язок, чим більша площа листків тим вища врожайність культури. Результати визначень деяких фітоморфологічних показників посівів пастернаку представлено у таблиці 7.

Таблиця 7

Морфологічні показники різних сортів пастернаку, середнє за 2022-2023 роки

Варіант	Довжина листків, см				Кількість листків на рослині, шт			
	15.07	15.08	15.09	15.10	15.07	15.08	15.09	15.10
Петрик (контроль)	21,3	40,2	42,1	40,3	5,7	7,6	8,4	7,8
Круглий	20,7	39,1	41,4	39,2	5,4	7,3	8,0	7,2
Белас	21,8	40,5	43,8	42,9	6,1	8,2	8,9	8,3

Як видно з даних таблиці у середньому за роки проведення досліджень мінімальні показники довжини листків та їх кількості на одну рослину впродовж всіх строків вимірювання спостерігалися у рослин сорту Круглий. Так довжина рослин у період від 15.07 по 15.10 коливалася у межах від 20,7 до 41,4 см., що на 0,6-0,7 см менше ніж у сорту-стандарту.

Сорт Белас переважав сорт Петрик за довжиною листків. Так станом на 15.10 у середньому за роки досліджень приріст довжини був максимальним і становив 2,6 см.

Сорт Белас мав більшу на 0,4-0,6 шт. кількість листків на рослині порівняно з сортом стандартом залежно від дати підрахунків.

Слід додати, що починаючи з 15.09 визначена тенденція до зменшення біометричних показників на всіх варіантах досліджу.

3.3. Урожайність та якість коренеплодів пастернаку залежно від сорту

З метою збільшення урожайності коренеплодів виникає потреба вибору сорту оптимального для вирощування у певних агрокліматичних умовах, що можна виявити завдяки пластичності сорту. Нами визначено, що сортовий склад пастернаку суттєво впливав на його товарний врожай. Результати обліків врожайності представлено у таблиці 8.

Таблиця 8

Вплив сортового складу на врожайність та товарність коренеплодів пастернаку посівного, середнє за 2022-2023 роки

Варіант	Біологічна врожайність коренеплодів						Середня вага коренеплоду, г	Середня довжина коренеплоду, см	Товарність, %
	2022 рік		2023 рік		середнє	+/-			
	т/га	+/-	т/га	+/-					
Петрик (контроль)	40,4	-	43,8	-	42,1	-	118	14,1	80
Круглий	35,8	-4,6	39,2	-4,6	37,6	-4,5	116	13,9	75
Белас	42,5	2,1	45,8	2,0	44,2	2,1	123	14,7	82
<i>НІР₀₅</i>	4,3		4,8						

У результаті обліків не визначено істотного впливу сортового складу на кількісні показники врожайності, прирости не перевищували похибку. Проте встановлена тенденція до зниження врожаю впродовж років дослідження у сорту Круглий порівняно з сортом стандартом. Найвища біологічна врожайність визначена у сорту чеської селекції у 2023 році вона становила 45,8 т/га.

З даних таблиці видно, що товарність коренеплодів змінювалася залежно від сортового складу, максимальна товарність в середньому за роки досліджень визначена у коренеплодів сорту Белас – 82%. У цього ж сорту встановлені максимальна довжина маса товарного коренеплоду 123 г та 14,7

см. Коренеплоди сорту Круглий мали мінімальні показники маси та довжини товарного коренеплоду серед всіх досліджуваних сортів. Коренеплоди мали значення найбільшого поперечного діаметру відповідно вимог першого товарного сорту за ДСТУ 8473:2015 (понад 30 мм для видовженої форми та понад 50 мм для округлої форми).

У наступній таблиці наведено аналіз товарної врожайності коренеплодів.

Таблиця 9

Вплив сортового складу на товарну врожайність
коренеплодів пастернаку

Варіант	Товарна врожайність коренеплодів					
	2022 рік		2023 рік		середня, т/га	+/-
	т/га	+/-	т/га	+/-		
Петрик (контроль)	32,3	-	35,0	-	33,7	-
Круглий	26,9	-5,4	29,4	-5,6	28,2	-5,5
Белас	34,9	2,6	37,6	2,6	36,3	2,6
<i>НІР₀₅</i>	2,4		2,3			

Дані таблиці 7 дозволяють зробити висновок, що сорт Белас дав достовірну прибавку врожаю відносно сорту стандарту. Сорт Круглий характеризувався мінімальними показниками товарного врожаю серед всіх досліджуваних сортів. Впродовж років досліджень максимальна врожайність товарних коренеплодів встановлена у сорту Белас – 35,0 т/га.

3.4. Технологічні показники якості коренеплодів пастернаку посівного залежно від способів післязбиральної доробки

Проводили післязбиральну доробку згідно варіантами досліджень коренеплодів пастернаку сорту Белас, що містили за попередніми визначеннями найбільшу кількість стандартних коренеплодів. У таблиці 10 наведена характеристика підготовлених для зберігання коренеплодів.

Таблиця 10

Характеристика коренеплодів для зберігання, середня за 2022-2023 роки

№п/п	Показник	Значення
1.	Товарна урожайність, т/га	37,6
2.	Вага коренеплоду, кг	0,123
3.	Довжина коренеплоду, см	14,7
4.	Найбільший поперечний діаметр, мм	32,6
5.	Вміст сухих речовин, %	19,2
6.	Вміст загального цукру, %	5,3
7.	Вміст вітаміну С, мг/100г	49
8.	Нітрати, мг/кг	69

Коренеплоди, що отримані в умовах господарства, розташованого в агрокліматичних умовах Полісся України були в межах стандартних вимог за показниками ваги, довжини та найбільшого поперечного діаметру; придатні до зберігання та відповідають першому товарному сорту згідно ДСТУ 8473:2015. Для проведення післязбиральної доробки згідно запланованої програми досліджень відбирали типові, не травмовані коренеплоди

На довгострокове зберігання після проведення післязбиральної доробки закладали коренеплоди типової форми й кольору, негалуджені та незабруднені (зі стандартним вмістом прилиплої ґрунту – 1%), без бічних вторинних корінців, не травмовані при збиранні. При проведенні післязбиральної доробки видаляли розетку листків, видаляли підсушуванням вільну вологу.

Подібні ж вимоги використовували для відбору проб на фіксовані дати для виявлення змін сухих речовин та інших показників якості (табл.11).

Таблиця 11

Вплив способів післязбиральної доробки на хімічний склад коренеплодів пастернаку сорту Белас , середнє за 2022-2023 роки

Показник	Варіант післязбиральної доробки											
	контроль			мийка			сушіння			мийка та сушіння		
	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень
Сухі речовини, %	19,2	17,1	15,3	19,2	16,9	14,8	19,2	17,5	15,8	19,2	17,0	15,1
Втрати:												
абсолютні	-	2,1	3,9	-	2,3	4,4	-	1,7	3,4	-	2,2	4,1
відносні	-	11,0	20,3	-	12,0	22,9	-	8,9	17,7	-	11,5	21,4
Загальний цукор, %	5,3	5,1	4,9	5,3	4,6	4,2	5,3	5,2	5,0	5,3	4,8	4,3
Втрати:												
абсолютні	-	0,2	0,4	-	0,7	1,1	-	0,1	0,3	-	0,5	1,0
відносні	-	3,8	7,5	-	13,2	20,8	-	1,9	5,7	-	9,4	18,9
Вміст вітаміну С, мг/100 г	49	37	26	49	34	22	49	39	28	49	35	24
Втрати:												
абсолютні	-	12	23	-	15	27	-	10	21	-	14	25
відносні	-	24,5	47,1	-	30,1	55,1	-	20,4	42,9	-	28,6	50,7

З даних таблиці 9 можна зробити висновок, що способи післязбиральної доробки мали істотний вплив на зміну деяких показників якості коренеплодів досліджуваної культури.

Максимальні втрати сухих речовин – 22,9% спостерігалися на закінчення строку зберігання де застосовували миття коренеплодів у якості післязбиральної доробки. На контрольному варіанті, де післязбиральне доробляння проводили за традиційною технологією – лише з застосуванням очищення та видалення гички втрати сухих речовин були мінімальними і

станом на першу декаду квітня становили лише 20,3%. Варіант з застосуванням мийки коренеплодів і наступного їх підсушування характеризувався меншими втратами сухих речовин порівняно з варіантом дослідження де в якості післязбиральної доробки застосовувалося лише миття коренеплодів. Характеризуючи динаміку зміни вмісту вітамінів та цукрів потрібно відмітити, що максимальні показники втрат також були у варіанті дослідження з застосуванням миття.

Оптимальним з точки зору збереження показників якості був варіант післязбиральної доробки з застосуванням сушіння, де наприклад втрати сухих речовин були меншими за контроль і становили 15,8%.

Кількість товарної продукції в після зберігання визначає доцільність застосування елементів післязбиральної доробки. Основним показником в таких умовах є вихід товарної продукції. Аналіз впливу окремих видів втрат надано у таблиці 12.

Таблиця 12

Вплив способів післязбиральної доробки на втрати маси коренеплодів пастернаку, середнє за 2022-2023 рр.

Варіант	Природні втрати маси, %	Втрати за видами хвороб,%				Вихід товарних коренеплодів, %
		сіра гнилизна	біла гнилизна	бактеріоз	всього	
Контроль	4,3	6,4	6,3	6,2	18,9	76,8
Мийка	3,2	7,8	8,5	8,3	24,6	72,2
Сушіння	2,5	5,9	6,1	5,3	17,3	80,3
Мийка та сушіння	3,1	6,6	7,7	7,4	21,7	75,2
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,8</i>	-	<i>0,4</i>

Як показують дані таблиці 9 максимальні природні втрати маси урожаю коренеплодів сорту Белас встановлені за традиційного способу післязбирального доробляння – 4,3%, а максимальні при застосуванні миття як елементу післязбиральної доробки. У цьому ж варіанті дослідження додаткове

зволоження призвело до росту втрат внаслідок ушкодження хворобами. Максимальні втрати за видами хвороб – 24,6, що на 5,7% більше ніж на контрольному варіанті, де миття не застосовувалося. Застосування миття та наступного сушіння не дозволило збільшити вихід стандартних коренеплодів порівняно з контрольним варіантом, він навпаки зменшився на 1,6%. На нашу думку це пояснюється видаленням природного захисного шару на поверхні коренеплодів пастернаку. Отже при довгостроковому зберіганні з припливно-витяжною вентиляцією застосування миття та наступного сушіння є недоцільним.

Оптимальним по виходу стандартних коренеплодів на закінчення строку зберігання виявився варіант післязбиральної доробки лише з застосуванням сушіння. У цьому варіанті досліду загальні втрати за видами хвороб і природні втрати маси становили лише – 17,3 та 2,5%%, що дозволило отримати вихід стандартної продукції на рівні 80,3%.

3.5. Енергетична та економічна ефективність досліджень

У сучасних умовах у сільськогосподарському виробництві актуальності набуває проблематика мінімізації використання енергетичних ресурсів, а вибір досконалих способів післязбиральної доробки сприяє зменшенню загальної енергоємності технології вирощування і зберігання.

Енергетичну оцінку способів післязбиральної доробки проводили за стандартною методикою, підсумовуючи затрати енергії на вирощування, післязбиральну доробку та зберігання коренеплодів пастернаку, та визначали відношення цього показника до енергії накопиченої в товарних коренеплодах після зберігання.

Встановлювали сумарні витрати невідновлюваної енергії по техкартам вирощування і зберігання пастернаку до акумульованих у в товарному врожаї відповідно до різних способів післязбирального

добробляння. У відповідності до публікацій [33,34], технологія вирощування є енергоощадною при значенні коефіцієнта енергетичної ефективності понад 1.

Метою наших досліджень було виявлення енергетичної ефективності технології вирощування, післязбиральної доробки та зберігання коренеплодів пастернаку посівного.

Таблиця 13

Енергетична ефективність вирощування, післязбиральної доробки та зберігання коренеплодів пастернаку посівного, середнє за 2022-2023 роки

Показники	Варіант			
	контроль	мийка	сушіння	мийка та сушіння
1.Механізми, ГДж	2,5	2,5	2,5	2,5
2. Паливно-мастильні матеріали, ГДж	6,0	6,0	6,0	6,0
3. Добрива, ГДж	4,5	4,5	4,5	4,5
4. Пестициди, ГДж	3,4	3,4	3,4	3,4
5. Насіння, ГДж	1,3	1,3	1,3	1,3
6. Праця людей, ГДж	3,7	3,7	3,7	3,7
7. Енергоємність післязбиральної доробки, ГДж	0,8	1,3	1,2	1,7
8. Затрати на зберігання, ГДж	1,1	1,1	1,1	1,1
Всього	23,3	23,8	23,7	24,2
отримано				
Енергії в урожаї, ГДж	27,3	25,9	29,2	27,7
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,17	1,09	1,23	1,15

Згідно таблиці 10 залежно від способів післязбиральної доробки енерговитрати змінювалися залежно від способів післязбиральної доробки і максимальними вони були за проведення миття та наступного сушіння – 24,2 Гдж. Слід відмітити, що на всіх варіантах дослідів коефіцієнти енергетичної ефективності були невисокими, проте перевищували одиницю.

Найбільш енергоощадним виявився варіант дослідів з застосуванням лише сушіння, на якому за рахунок збільшення виходу товарних коренеплодів відносно всіх інших варіантів дослідів встановлено максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,23.

Розрахунки економічної ефективності

У теперішніх умовах на провідний план розвитку аграрного комплексу виходять також питання економічної доцільності технологій вирощування й післязбирального доробляння плодовоовочевої продукції. У наших дослідженнях розрахунки показників економічної ефективності проводили застосовуючи середні ринкові оптові ціни, за якими реалізовувалися коренеплоди пастернаку на весну 2022-2023 років, які становили близько 8,7 тис. грн. /тону; ціни на добрива складала на цей же період 10-12 тис. грн. /тону в залежності від видового складу.

Згідно з технологіями вирощування, післязбирального доробляння та зберігання підсумовували затрати на проведення всіх технологічних операцій.

При визначанні економічної ефективності враховували вихід товарних коренеплодів залежно від запропонованих у досліді варіантів післязбиральної доробки. Значення окремих показників економічної ефективності подані в таблиці 11.

Таблиця 14

Економічна ефективність післязбиральної доробки коренеплодів
пастернаку сорту Белас, середнє за 2022-2022 роки

Показник	Варіант			
	контроль	мийка	сушіння	мийка та сушіння
Вихід товарних коренеплодів пастернаку після зберігання, т	28,9	27,1	30,2	28,3
Вартість коренеплодів після зберігання, тис. грн.	317,9	298,1	332,2	311,3
Затрати на вирощування та зберігання, тис. грн.	148,5	152,1	151,3	153,5
Прибуток, тис. грн.	169,4	146,0	180,9	157,8
Рівень рентабельності, %	114,0	0,96	120,0	103,0
Окупність, раз	1,14	0,96	1,2	1,03

Як видно з даних таблиці максимальний рівень рентабельності 120%, що на 6% більше контрольного варіанті встановлено при застосуванні в якості післязбиральної доробки лише сушіння, це досягається насамперед збільшенням виходу товарних коренеплодів після довгострокового зберігання. При застосування миття та миття й сушіння рівень рентабельності зменшується як за рахунок додаткових затрат на проведення цих технологічних операцій так і за рахунок зменшення виходу стандартної продукції.

Висновки та пропозиції виробництву

1. Сортовий склад культури пастернаку посівного впливав на схожість посівів, яка зросла від 79% у пастернаку сорту Круглий до 86 у рослин на м² у сорту Белас. За цього густина рослин перед збиранням коливалася у межах ід 43 до 50 шт./м² відповідно сортового складу. Найбільш тривалим період від сівби до початку технічної стиглості визначений у пастернаку сорт Белас – 133 доби. У інших досліджуваних сортів цей період був меншим на 3-5 днів.

2. Мінімальні показники довжини листків та їх кількості на одну рослину впродовж всіх строків вимірювання спостерігалися у рослин сорту Круглий. Так довжина рослин у період від 15.07 по 15.10 коливалася у межах від 20,7 до 41,4 см., що на 0,6-0,7 см менше ніж у сорту-стандарту. Сорт Белас переважав сорт-стандарт за фітометричними показниками.

3. У результаті проведених досліджень не виявлено істотного впливу сортового складу на біологічну врожайність коренеплодів, проте у 2023 році встановлено достовірний приріст товарного врожаю коренеплодів пастернаку порівняно з сортом-стандартом.

4. Показники серед коренеплодів видовженої форми мав сорт Белас. Так середня маса коренеплоду становила 123 г, довжина та найбільший поперечний діаметру коренеплоду відповідно 14,7 та 32 мм.

5. Варіант досліду в якому післязбиральну доробку проводили сушінням забезпечив мінімальні втрати якості коренеплодів та максимальний вихід товарної продукції на кінець зберігання. Так вихід товарної продукції на кінець зберігання у цьому варіанті досліду становив 80,3 %, що на 3,5% більше контрольного варіанта. Цей же варіант досліду дозволив підвищити економічну та енергетичну ефективність зберігання коренеплодів пастернаку.

Пропозиції виробництву

В умовах Полісся пропонуємо застосовувати пастернак посівний сорту Белас, що дозволяє отримати збільшений вміст в урожаї стандартної продукції.

З метою збільшення рентабельності рекомендуємо використання як елементу післязбиральної дробки підсушування коренеплодів пастернаку з метою видалення надлишкової вологи. Миття коренеплодів при закладанні на довгострокове зберігання проводити недоцільно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комар О.О., Хареба В.В. Пастернак посівний - наша їжа повинна бути ліками, а не ліки їжею. Роль науки у формуванні фахівці АПК: 69 Всеукраїнська наукова студентська конференція, м. Київ, 3 березня 2016 року: тези доповіді. К., 2016, С. 198-199.
2. Симоненко, Н.А., Шпичак, О.С. (2018). Пастернак посівний – перспективна сировина для застосування в медицині, фармації та косметології. Косметологія та ароматологія: етапи становлення і майбутнє: зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 127-130.
3. Позняк А., Петренко М., Скрипка А. Все о пастернаке. Овощеводство. 2007. № 8. С. 30-33.
4. Овчарук В.І., Никитюк В.І., Бондарець Х.В., Овчарук О.В. Еколого-біологічні аспекти вирощування пастернаку. Інноваційні технології в рослинництві. II Всеукраїнська наукова інтернет-конференція, м. Кам'янець-Подільський, 15 травня 2019 р., С. 103-106.
5. Ружи́ло, З. Подбаємо про «борщовий набір». Механізовані технології збирання та зберігання врожаю овочів / З. Ружи́ло, В. Васильченко //Механізація сільського господарства. – 2011. – № 3. – С. 24–28.
6. Барабаш О.Ю. Овочівництво. -Київ: Вища школа, 1994. — 374 с.: іл.
7. Скалецька Л.Ф. Товарознавство продукції рослинництва: Навч. посібник.-К.: Арістей, 2005.-496с.
8. Гіль Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту /Л.С. Гіль, А.І. Пашковський, Л.Т. Сулима. – Вінниця: Нова книга, 2008. Ч. 2. – 391 с.
9. Сич З.Д. Довідковий матеріал з овочівництва / [З.Д. Сич, О.Я. Жук, І.М. Бобось та ін.]. – К., 2011. – 178 с.
10. Christian Zidorn. Polyacetylenes from the Apiaceae Vegetables Carrot, Celery, Fennel, Parsley, and Parsnip and Their Cytotoxic Activities / Christian Zidorn, Karin Johrer, Markus Ganzera // 2518 J. Agric. – Food Chem. – 2005. – 53. – P. 2518-2523.

11. Герасимова І.В., Вишневіська Л.І., Бисага Є.І., Олійник С.В., Литвиненко Є.Ю. Хроматографічні дослідження олійних екстрактів з трави селери пахучої та пастернаку посівного // Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології : зб. наук. праць. – Х., 2017. – С. 52-54.

12. Стан і перспективи виробництва овочевої та баштаної продукції України [Давидов О.А., Іващенко О.О., Хареба В.В. та ін.]. – К. : ННЦ ІАЕ, 2012. – 72 с.

11. Білецький П.М. Овочівництво. -Київ: Вив-во сільськогосподарської літератури, 1963. — 374 с.: іл.

12. Лихацький В.І. Овочівництво: Біологічні особливості і технологія вирощування овочевих культур / В.І. Лихацький, Ю.Є. Бургарт, В.Д. Васянович. – К. Урожай, 1996. – Ч. 2. – 359 с.

13. Корнієнко С.І., Хареба В.В., Хареба О.В., Позняк О.В. (2015). Особливості технології вирощування малопоширених овочевих рослин. Вінниця: «Нілан-ЛТД».

14. Пузік Л. М. Збереженість коренеплодів пастернаку залежно від умов зберігання / Л. М. Пузік, В. А. Бондаренко // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - 2013. - Вип. 13, т. 7. - С. 172-177. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2013_13_7_26.

15. Бобось І.М. Вплив шкідників і хвороб на продуктивність сортів петрушки й пастернаку. Карантин і захист рослин. 2013. № 2. С. 12–14.

16. <https://agrotimes.ua/ovochi-sad/fermer-podilyvsya-tehnologiyeyu-zahystu-morkvy/>

17. ДСТУ 9473:2015 «Пастернак свіжий. Технічні умови» введ. 01.07.2017 р. К. Держпродстандарт, 2017. – 11 с.

18. Скалецька, Л. Ф. Придатність до зберігання та переробки коренеплодів моркви, вирощених за різних умов мінерального живлення / Л. Ф. Скалецька, Г. І. Подпрятков, О. В. Завадська // Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. –2011. – № 162. – С. 254–260.

- 19.Зберігання та переробка продукції рослинництва: навч. посібник / Г.І. Подпрятів, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич.–К.: Мета, 2002.–495с.:іл.
20. Найченко В.М. Технологія зберігання та переробка плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Навченко, І.Л. Заморська. –Умань: Видавець «Сочинський», 2010.–328с.
- 21.Скалецька Л.Ф. Технології зберігання та переробки продукції рослинництва: способи ефективного зберігання городини та садовини: Монографія / Л.Д. Скалецька, Г.І. Подпрятів, О.В. Завадська. –К.: ЦІТ «Компрінт» , 2014. – 202с.
22. Калін, Ю. Альтернативні способи зберігання свіжих овочів і фруктів /Ю. Калін // Агрогляд. – 2005. – № 10. – С. 16–17.
23. Хареба, В. В. Інноваційні технології зберігання та переробки овоче-баштанної продукції / В. В. Хареба, Л. М. Хомічак, І. В. Кузнецова // Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 162. – С. 190–196.
24. Ярмілка, В. Сучасні способи зберігання плодів, овочів, ягід і винограду /В. Ярмілка // Агрогляд. – 2005. – № 10. – С. 4–8.
25. Калін, Ю. Умови сучасного зберігання плодоовочевої продукції /Ю. Калін // Агрогляд. – 2005. – № 10. – С. 8–12.
- 26.Зберігання плодоовочевої продукції та вимоги до тари й упаковки // Агрогляд. – 2005. – № 11. – С. 9–11.
27. Куць, О.І. Перспективи переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. / О.І. Куць // Економіка АПК, 2004. – № 6. – С. 9–11.
28. Управління якістю овочевих коренеплодів: монографія /В.А.Колтунов.– Київ: КНТЕУ, 2007.– 251с.
29. https://agromage.com/stat_id.php?id=808
30. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції / В.Ф. Мойсейченко. – К.: НМК ВО 1992. – 364 с.

31.Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Х.: Основа, 2001. — 369 с.

32.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — 5-е изд. доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

33.Смаглій О.Ф. Енергетична оцінка агроєкосистем /О.Ф.Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін.. — Житомир, 2004 — 128 с.

34.Медведовский О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовский, П.І. Іваненко. — К.: Урожай, 1995. — 208 с.