

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Мирний Мирослав Володимирович

УДК 635.14:631.563

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Збереженість коренеплодів пастернаку посівного залежно від елементів технології вирощування в умовах СТОВ «Печанівське» Житомирського району Житомирської області

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 М.В. Мирний

Науковий керівник:

к.с.-г. наук, доцент Деробон І.Ю.

	Зміст	стр.
	Анотація	3
	Вступ	6
Розділ 1.	Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи	8
Розділ 2.	Методика, програма та умови проведення досліджень	16
Розділ 3.	Урожайність, якість та лежкість пастернаку залежно густоти та строків посіву	21
3.1.	Фотосинтетична активність залежно від елементів технології вирощування	21
3.2.	Урожайність та якість коренеплодів пастернаку залежно від елементів технології вирощування	26
3.3.	Втрати маси та якості коренеплодів пастернаку посівного при зберіганні	29
3.4	Економіко-енергетична ефективність досліджень	32
	Висновки та пропозиції виробництву	37
	Список використаних джерел	36

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота Мирного Мирослава Володимировича виконана на тему «Збереженість коренеплодів пастернаку посівного залежно від елементів технології вирощування в умовах «Печанівське» СТОВ Житомирського району Житомирської області». Відповідає до вимогам освітнього ступеня магістр, спеціальності 201 «Агрономія».

Ключові слова: пастернак, урожайність, стандартні коренеплоди, загальні цукри, вітамінів, строки посіву, густина, схема сівби.

Впродовж 2023-2024 років проводили дослідження відповідно до затвердженого плану. До плану входили аспекти виявлення впливу строків і схем посіву пастернаку на врожайність та вихід стандартних коренеплодів при їх зберіганні. У першому розділі дипломної наведено огляд літературних джерел стосовно визначеної теми та проведено їх аналіз стосовно сучасного стану. У другому розділі розглядаються методичні питання стосовно закладання дослідів з вирощування та зберігання коренеплодів пастернаку. У цьому розділі надано аналіз агрокліматичних умов проведення дослідів.

У третьому розділі подано вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин пастернаку. Розглядаються особливості впливу строків і схем сівби на урожай і якість коренеплодів та визначені особливості лежкості відповідно варіантів досліду. Визначено економічну та енергетичну ефективність дослідів.

ANNOTATION

The thesis of Myroslav Volodymyrovych Myrny was completed on the topic "Preservation of parsnip root crops depending on the elements of growing technology in the conditions of the "Pechanivske" Agricultural Production Complex of the Zhytomyr District of the Zhytomyr Region". It meets the requirements for the educational degree of Master, specialty 201 "Agronomy".

Keywords: parsnip, yield, standard root crops, total sugars, vitamins, sowing dates, density, sowing scheme.

During 2023-2024, research was conducted in accordance with the approved plan. The plan included aspects of identifying the impact of parsnip sowing dates and schemes on the yield and yield of standard root crops during their storage. The first section of the thesis provides a review of literary sources on the specific topic and their analysis in relation to the current state. The second section considers methodological issues regarding the establishment of experiments on the cultivation and storage of parsnip roots. This section provides an analysis of the agroclimatic conditions for conducting experiments.

The third section presents the influence of weather conditions on the growth and development of parsnip plants. The peculiarities of the influence of sowing dates and schemes on the yield and quality of root crops are considered and the peculiarities of keeping quality are determined according to the experimental variants. The economic and energy efficiency of the experiments is determined.

Методи досліджень. З метою визначення взаємозв'язків строків і схем сівби і навколишнім середовищем застосовували польовий метод. Для встановлення біометричних показників застосовували вегетаційний метод. Лабораторним методом визначали показники якості коренеплодів. Для встановлення економічної та енергетичної ефективності використовували розрахунковий метод досліджень. При визначення показників достовірності застосовували статистичний метод.

Перелік публікацій за темою досліджень:

1. Мирослав Мирний, Євгеній Река. Характеристика коренеплодів моркви та пастернаку як об'єктів зберігання. Інновації в агропромисловому виробництві. (збірник тез доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і здобувачів освіти), ПНУ, 7 листопада 2024 р. С.38-40.

2. Мирний М.В., Река Є.В. Вплив строків посіву на ріст і розвиток окремих вегетативних овочів. Ефективність агротехнологій зони полісся України: збірник тез доповідей V-ої Всеукраїнська науково-практичної конференції. Житомир, ЖАТК, 13-14 листопада 2024 року, С.58-61.

3. Река Є.В., Мирний М.В. Верифікація показників якості коренеплодів моркви згідно національними стандартами. Науково-практична конференція студентів «Біологічні напрями вирішення проблем в захисті рослин». 1 жовтня 2024 року. ПНУ. 2024. С.39-41.

4. Євгеній Река, Мирослав Мирний. Оцінка впливу строків посіву на фітометричні показники рослин пастернаку посівного. Інновації в агропромисловому виробництві. (збірник тез доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і здобувачів освіти), ПНУ, 7 листопада 2024 р. С.43-45.

Практичне значення отриманих результатів. В умовах «Печанівське» СТОВ Житомирського району Житомирської області доцільно застосовувати схему посіву 45x10, яка дозволяє сформувати густоту рослин 220 тис. на 1 га та застосовувати ранні строки посіву в першу декаду квітня, що забезпечує високий урожай якісних коренеплодів пастернаку посівного.

Структура та обсяг роботи. Загальний об'єм дипломної становить 41 сторінки, магістерська містить 3 розділи, 14 таблиць, 3 кольорових рисунки. Список літератури налічує 35 літературних джерел.

Вступ

Для інноваційного розвитку аграрного виробництва застосування передових, адаптованих до кліматичних і ґрунтових умов технологій вирощування, що дозволять у подальшому збільшити лежкість овочевої продукції є важливим та першочерговим завданням.

Більшість овочевих культур, як продукція харчування має низьку калорійність проте характеризується підвищеною харчовою цінністю через наявність цінних органічних і мінеральних сполук.

Серед коренеплідних овочів, останнім часом достатньою популярністю і попитом характеризується пастернак посівний. Коренеплоди цієї культури відомі через вміст у них вітаміну С, ефірних олій, мінеральних речовин, біологічно активних речовин та інших цінних складових [1, 2].

Ці коренеплоди здавна використовували у Європі як продукт харчування після теплової обробки. У сучасних умовах коренеплоди входять до складу багатьох овочевих консервів, наприклад широко використовуються при виготовленні кабачкової ікри [3, 4]. Досить відомим є значення пастернаку як медоносної культури та його використання у фармакології, при виробництві препаратів для зменшення у організмі вільних радикалів [5].

Важливими елементами технології вирощування, які багато у чому визначають урожайність пастернаку, якість і лежкість коренеплодів є ширина міжрядь, кількість рослин на одному метрі погонному та строки посіву [5,6]. Слід додати, що рекомендовані строки посіву та густота рослин стосуються переважно зони Лісостепу або ж є застарілими. Окрім того в останні роки пришвидшується глобальна тенденція до зміни кліматичних умов, яка в умовах України виявляється у збільшенні суми активних температур та в нерівномірності надходження опадів у вегетаційний період.

Виходячи з вищенаведеного можна зробити висновок, що визначення особливостей впливу окремих елементів технології вирощування на урожай, коренеплодів, їх якість, лежкість та товарну цінність для переробної галузі є актуальним науковим завданням.

РОЗДІЛ I

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

До того як на територію Європейського континенту була завезена картопля коренеплоди пастернаку були досить розповсюдженими. Цьому сприяли збалансованість коренеплодів за вмістом цінних сполук та тонізуючий вплив на організм людини. У сучасних умовах ці коренеплоди досить часто можна придбати на овочевих ринках та в окремих супермаркетах поряд іншими овочевими культурами.

Відомо про досить поширене використання цієї культури при виробництві лікарських препаратів. Особливістю хімічного складу є вміст ефірних та мінеральних речовин, які покращують засвоюваність їжі. Використовують пастернак як важливий інгредієнт ікри кабачкової чому сприяє інтенсивне біле забарвлення, підвищений вміст сухих речовин та дещо вища калорійність порівняно з іншими овочевими (47 тис. калорій на 100 г). Технологія переробки передбачає подрібнення з подальшим сушінням для виробництва сухих приправ. Використовують коренеплоди я як самостійне блюдо з пікантним смаком – тушкований пастернак [7,8].

За повідомленнями окремих наукових джерел вміст тіаміну, рибофлавіну, фурукумарину та інших речовин роблять пастернак цінною сировиною для переробної і медичної галузей господарювання. Проте листки пастернаку через підвищений вміст їдких речовин не можна використовувати для відгодівлі ВРХ [9, 10, 11].

Медичне використання пастернаку виявляється насамперед у виготовленні препаратів для лікування розладів серцевої діяльності (пастенацин) та інших лікувальних препаратів.

Окрім вітамінів коренеплоди містять до 85% води, 9% - БЕР, до 2% білків, до 3% цукрів, близько 1,5% жирів і таку ж кількість мінеральних речовин [12].

Форма насіння – сильно сплюснута сім'янка, що має крилатку, схожість насіння зберігається до трьох років. Для культури характерна значна тривалість періоду від сівби до сходів – близько одного місяця. Форма сімядольних листків еліптична, справжні листки пірчасті, розсічені з довгими черешками, їх довжина інколи понад 10-20 см. Коренева система стрижнева, Форма коренеплоду – сортова особливість і може змінюватися від округлої до конусоподібної. Коренеплід має добре виражену ксилему. Культура дає насіння на другий рік життя, тип суцвіття – зонтик, квітконосні пагони міцні з квітками жовтого забарвлення. Вага однієї тисячі насінин становить близько 4-ох грам. Строки посіву можуть змінюватися залежно від використання і становлять від третьої декади березня до першої декади травня.

Важливою біологічною особливістю пастернаку посівного є значна холодостійкість, його коренеплоди в умовах всіх зон вирощування майже стовідсотково перезимовують, навіть без мульчування. Максимальні вимоги до вмісту води у ґрунті пастернак висуває при проростанні насіння та в період швидкого росту, а значна нестача вологи у цей період негативно впливає на смак внаслідок здерев'яніння, надлишкові опади, застійні ґрунтові води підвищують ризик ураження грибними захворюваннями та шкідниками [13].

При вирощуванні пастернаку особливу увагу потрібно приділяти показникам щільності та кислотності ґрунту. Так на занадто ущільнених ґрунтах часто корені починають галузитись чи набувають потворну форму, окрім того ущільненні ґрунти сприяють механічному травмуванню при збиранні, тому впродовж вегетації рекомендовані декілька механічних обробітків міжрядь. Кращими для вирощування пастернаку є південні ґрунти з підвищеним умістом калію. Тривалість повернення у сівозміні становить чотири роки. На сильно кислих ґрунтах, рослини пастернаку можуть загинути.

Станом на 2024 рік до Державного реєстру сортів рослин унесено десять сортів пастернаку, які мають циліндричну та округлу форму коренеплоду.

До появи сходів пастернаку з'являється декілька хвиль появи бур'янів і тому рекомендовані комплексні заходи їх знищення [13].

Кращими попередниками для пастернаку є бобові, часник, томати та інші які рекомендовані при виробництві моркви. Обробіток ґрунту, захист від шкідників та хвороб та всі елементи технології вирощування такі як і для моркви. Норма висіву насіння становить 6...8 кг/га залежно від обраного способу посіву стрічкового, широкосмугового чи широкорядного. Рекомендована густота рослин на період збирання 200 тис. шт. на одному гектарі, при відстані між рослинами 10 см. Площа живлення однієї рослини дещо більша порівняно з морквою.



Рис. 1. Рослини пастернаку у фазу повних сходів

Значний вплив на продуктивність культури має спосіб удобрення ґрунту, а саме велика увага приділяється рівномірності заробки добрив у кореневмісний шар. Рекомендовано застосування на дерново-підзолистих ґрунтах під весняну культивуацію N_{80-90} кг/га д.р., а восени під основний обробіток доцільним є внесення фосфорних та калійних добрив у дозі $P_{80}K_{100}$ кг/га д.р.

При проведенні робіт із догляду за посівами та зі збирання потрібно враховувати, що листки пастернаку через наявність у них підвищеного вмісту ефірних олій можуть подразнювати відкриті ділянки шкіри у разі дотику.

Серед селерових коренеплідних рослин пастернак характеризується пізнішими строками збирання. Це відбувається внаслідок його стійкості до холоду. Середня врожайність становить близько 4 т/га, проте при застосуванні адаптованої технології та високопродуктивних сортів вона може зростати до 6 т/га [12, 13].

Як зазначає О.О. Комар, одним з першочергових завдань у технології виробництва коренплодів пастернаку є установлення площі живлення однієї рослини. Визначення оптимальної площі живлення рослин пастернаку посівного є одним з найбільш важливих питань за вирощування культури. Показник густоти рослин визначає доступ до них сонячної енергії і відповідно особливості фотосинтетичної діяльності рослин. Кращою є густина яка дозволяє підвищити продуктивність ролин та збільшити у врожаї стандартної продукції з одночасним підвищенням економічних та енергетичних показників [14].

За даними цього ж джерела при посіві необхідно враховувати цілий ряд особливостей посівного матеріалу: поверхня насінини слабо піддається змочуванню, має низьку здатність утримувати вологу, а поглинає її в понад 1,5 рази більше своєї маси. Автор пояснює це високим вмістом ефірної олії в насінні.

Хареба В. В., Комар О. О., аналізуючи біоморфологічні показники рослин пастернаку прийшли до висновку, що ранні строки сівби (перша декада квітня) забезпечили кращі показники маси листків, їх довжини та кількості, що дозволило отримати кращі показники наростання маси коренів пастернаку [15].

Збирання коренплодів проводять при сталому пониженні середньодобової температури до десяти градусів, збирання проводять після

вибирання коренеплодів інших селерових. Пізні строки збирання, а відповідно перші заморозки позитивно впливають на смак коренів пастернаку. На ущільнених ґрунтах при застосування підорювання проводять видалення присохлих ґрунтових домішок, видаляючи потворні та галузисті корені, які йдуть на фураж, а товарні направляють на реалізацію чи для зберігання.

У теплі, безморозні зими корені можуть перезимувати у ґрунті без видимих ушкоджень та без втрат смакової гамми. Рекомендовано видалення листків та присипати мульчою на висоту до 5 см., при морозних зимах доцільно зробити солом'яне укриття товщиною близько 5-10 см. За даними Корнієнка С.І., Хареби В.В. та ін. при незначних холодах взимку перезимівля у відкритому ґрунті не призводить до втрат якості коренів пастернаку [16].

До хвороб, які є досить поширеними на посівах культури належать традиційні для зонтичних. Це насамперед септоріоз, альтернаріоз та церкоспороз. Серед шкідників найбільші втрати врожаю спричиняє безперечно морквяна міль, проте досить поширеними є польові блішки, кминна міль та низка інших шкідників [17,18].

У системі міроприємств з догляду за посівами частіше використовують агротехнічні, серед яких в першу чергу застосовують рекомендовані строки повернення у сівозміну, підбір кращих попередників та механічні обробітки з метою видалення бур'янів та рихлення міжрядь. Окрім наведених вище превентивних заходів для запобігання найбільш розповсюдженим шкідникам доцільно використовувати інсектициди : Карате, Актелік та інші з застосуванням відповідних доз унесення.

По аналогії з технологією вирощування моркви у разі з'явлення хвороб векомендовано застосовувати фунгіциди - Топсин, Фундазол та інші залежно від збудника захворювання. [18].



*Рис. 2. Нестандартні корені пастернаку
уражені морквяною міллю*

Перед закладанням у сховище видаляють корені, що не відповідають чинному ДСТУ [19]. У якості тари при зберіганні застосовують доевяні або зі штучних матеріалів ящики та контейнери з пересипанням шарів коренеплодів вологим піском, також використовують вкладиші при зберіганні у тарі чи без неї, найбільш розповсюджений спосіб зберігання насипом [20, 21].

З літературних джерел відомо, що післязбиральне доробляння полягає у зрізанні мичкуватих корінців, а у разі необхідності у митті та просушуванні.

Так, миття коренів застосовують при використанні таро-пакувальних матеріалів з поліетилену (мішків чи пакетів), миють корені лише у випадку зберігання з наступною реалізацією.

Після проведення миття обов'язково застосовують сушіння. З літературних джерел також відомі рекомендації по зберіганню у сховищах зі штучним охолодженням [22,23,24].



Рис. 3. Корені пастернаку до та після проведення післязбирального доробляння

При зберіганні коренів у сховищі відносна вологість має бути підвищеною а у іншому випадку корені пастернаку, що мають високий вміст води, яка швидко випаровується. Таке явище сприяє втраті тургору. Проте наявність вільної води на поверхні коренів, що може утворитися внаслідок різкої зміни температури, або протікання дахів сховищ різко підвищує ураження хворобами [25,26].

Внаслідок низького вмісту клітковини у тканини коренеплодів досить швидко порівняно з іншими коренеплодами (морква, буряки) проникає повітря, тому вони швидко втрачають тургор, в'януть та мають підвищену здатність до механічних травмувань. Травмування коренів за механізованого збирання, розвантаженні та навантаженні, падінні на тверду поверхню з висоти понад півметра можуть призвести до значних втрат при зберіганні [26,27].

З метою зниження природних втрат маси при довгостроковому зберіганні рекомендовано застосовувати воскування коренів пастернаку. Кращими умовами для зберігання коренеплодів є температурний режим

близько $+1^{\circ}\text{C}$, без освітлення, при відносній вологості повітря 90%. При зберіганні в умовах регульованого газового середовища уміст вуглекислого газу має становити 5% та десять відсотків кисню [28,29].

Для уникнення вянення важливо застосовувати активне вентилявання насипу коренів пастернаку, особливо зважаючи на те, що шпаруватість насипу пастернаку є більшою порівняно з морквою [30, 31].

Як стверджують В.В. Хареба та інші такі заходи післязбиральної доробки як калібрування та сортування підвищують вихід товарних коренеплодів після зберігання [32, 33].

Отже виходячи з розгляду літератури можна зробити висновок, що даних стосовно впливу елементів технології вирощування на лежкість коренеплодів культури пастернаку недостатня кількість і тому виникає доцільність проведення наукового експерименту з даної теми.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з обраної та затвердженої теми були орієнтовані на виявлення впливу таких елементів технології вирощування як густина рослин та строки їх посіву на урожай та якість стандартних коренеплодів. Дослідженнями також планувалося встановити вплив технології вирощування на лежкість коренеплодів та зміни якості у процесі зберігання.

У якості предмету досліджень виступали строки посіву пастернаку, їх густина та лежкість.

Як об'єкт дослідів розглядали формування продуктивності культури пастернаку згідно з запропонованими елементами технології вирощування та вплив цих елементів вирощування на вихід і якість стандартних коренеплодів при зберіганні.

З метою розв'язання поставлених у програмі завдань закладали польові досліді в умовах СТОВ «Печанівське» Житомирського району Житомирської області.

Польові досліді проводили відповідно схеми (таблиця 1)

Таблиця 1

Схема польових дослідів з вирощування пастернаку посівного

Схема посіву 45x15, густина рослин 149 тис. на 1 га			Схема посіву 45x10, густина рослин 220 тис. на 1 га		
У першій декаді квітня	У першій декаді травня	У першій декаді червня	У першій декаді квітня	У першій декаді травня	У першій декаді червня

У досліді використовували створений Інститутом овочівництва і баштанництва сорт Стимул. Сорт високоврожайний, універсального призначення, зареєстрований з 2009 року, стійкий до хвороб. Рекомендований для вирощування у зоні Полісся та Лісостепу України.

Коренеплід має конусоподібну, злегка увігнуту форму коренеплоду. Забарвлення м'якуша біло-кремове, смак ароматний.

Облікова площа однієї ділянки у досліді становить 3,2 м. кв. Застосовували чотириразову повторність. Розміщення ділянок у досліді систематичне із застосуванням стандартних методик [34]. Урожайність обраховували при досягненні коренеплодами фази технічної стиглості застосовуючи суцільне зважування з облікової ділянки. Вміст сухих речовин та цукрів проводили відповідно до «Методики проведення експертизи сортів рослин» від 12.12.2016 року. Площу листової поверхні встановлювали застосовуючи метод висічок. Сутність методу: на десяти рослинах обривали листки і їх зважували, надалі металевую трубкою діаметром 1 см² брали 20 висічок і їх зважували. Площу листків у пробі визначали відповідно формули:

$$Пл = M \times T \times P / m$$

Пл – площа листків у пробі, см²;

M – маса листків у пробі, г;

T – площа відібраних висічки, см²;

P – кількість відібраних висічок, шт;

m – вага відібраних висічок, г

Далі перераховують показник площі листків проби на 1 рослину, а знаючи густоту рослин на гектарі розраховують показник індексу листової поверхні. Упродовж росту і розвитку рослин пастернаку вимірювали їх морфологічні показники. Для встановлення змін якості та втрат при зберіганні в сховищі з природною вентиляцією використовували спосіб фіксованих проб. Статистична обробка результатів експериментальних досліджень проводилася на рівні достовірності 5% [32, 33].

Завданням магістерської роботи було виявлення впливу елементів технології вирощування на урожайність, якість та вихід товарних коренеплідів після зберігання, у процесі підготовки дипломної роботи розв'язували наступні задачі:

- визначити вплив строків сівби та густоти рослин на урожайність та якість коренеплодів пастернаку;
- встановити вплив зберігання на динаміку зміни якості коренеплодів пастернаку;
- встановити зв'язок між запропонованими у досліді елементами технології вирощування та товарністю коренеплодів;
- визначити енергетичну і економічну ефективність вирощування та зберігання коренів піддослідної культури.

З метою визначення поставлених завдань в умовах «Печанівське» СТОВ Житомирського району Житомирської області на середніх суглинкових за гранулометричним складом дерново-підзолистих ґрунтах. Ґрунти місця проведення дослідів середньо забезпечені елементами мінерального живлення.

Досліди зі зберігання проводили в умовах стаціонарного сховища СТОВ «Печанівське» з припливно-витяжною вентиляцією без штучного охолодження. На зберігання закладали в кінці листопада. Кількість коренеплодів кожного варіанту дослідів становила 100 шт. у чотириразовій повторності. На зберігання закладали стандартні коренеплоди після проведення післязбиральної доробки, які відповідали вимогам ДСТУ 8473:2015.

Таблиця 3

Температура повітря по місяцям досліджень, °С

Рік	Місяць					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2022	10,0	15,2	18,9	21,4	20,6	18,7
2023	9,1	14,7	18,3	21,5	21,3	18,1
2024	8,9	15,1	19,2	22,2	21,8	19,1
Середня багаторічна	9,3	14,2	18,5	20,5	19,1	17,4

Дані таблиці доводять, що температурний режим другого та третього весняних місяців сприяли посіву пастернаку в сприятливі ранні строки. Літній період років проведення дослідів характеризувався деяким

перевищенням середньомісячних показників над середніми багаторічними. Найбільше перевищення температурного режиму було встановлено впродовж літнього періоду 2024. Цей період 2023-2023 років також характеризувався перевищенням температур над середніми багаторічними температурами по рокам дослідів. Такі підвищені показники температури впродовж вегетації пастернаку дещо знижували продуктивність рослин пастернаку, так як максимальна продуктивність рослини спостерігається при температурі 19 °С протягом періоду інтенсивного росту.

Таблиця 4

Сума опадів по місяцям у роки досліджень, мм

	Місяці вегетації					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2022 рік	53,0	52,6	48,0	68,3	75,1	63,2
2023 рік	59,4	123,2	107,8	89,9	32,2	10,2
2024 рік	70,2	164,7	61,2	35,8	28,3	48,7
Середня багаторічна	42,2	58,6	87,0	96,3	76,1	51,9

Дані таблиці 4 показують, що сума опадів у весняні місяці періоду проведення дослідів та продуктивна волога накопичена впродовж осінньо-зимового періоду спонукають до ранніх строків посіву сільськогосподарських культур, в тому числі і пастернаку, якому необхідна значна кількість вологи для проростання насіння. Слід також відмітити тенденцію до нерівномірного надходження вологи впродовж вегетації, що часто призводить до утворення застійної води через надлишок опадів у весняні місяці.

Максимальне перевищення суми опадів над середніми показниками було у 2024 році, коли квітнева та травнева сума опадів майже у два-три рази перевищувала середні показники. Так у травні 2024 року встановлено

максимальне перевищення над середньо багаторічними показниками, яке становило 106, 1 мм, а в травні 2023 року перевищення становило 64,6 мм.

Надалі впродовж літніх місяців років досліджень кількість опадів була значно меншою від середніх багаторічних значень.

На встановлені згідно методик проводили визначення та вимірювання біометричних показників рослин піддослідної культури. Лабораторні показники якості та біохімічного складу коренеплодів проводили в умовах вимірювальної лабораторії Поліського університету та в умовах «Печанівське» СТОВ Житомирського району Житомирської області.

РОЗДІЛ III
УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ТА ЛЕЖКІВСТЬ ПАСТЕРНАКУ
ЗАЛЕЖНО ГУСТОТИ ТА СТРОКІВ ПОСІВУ

**3.1. Фотосинтетична активність залежно від елементів технології
вирощування**

Площа листкової поверхні багато у чому визначається густотою насаджень сільськогосподарських рослин. Окрім того цей показник продуктивності рослин визначається строками посіву. За даними багатьох наукових досліджень стан розвитку листкової поверхні можна визначити спираючись на показники кількості та довжини листків. Наші дослідження з визначення цих показників надані у таблиці.

Таблиця 5

Біометричні показники рослин пастернаку залежно від строків та схем
посіву, середнє за 2023-2024 роки

Схема посіву	Строк посіву	Довжина листків, см			Кількість листків на одній рослині, шт.		
		10 липня	10 серпня	10 вересня	10 липня	10 серпня	10 вересня
45x15 (густота 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	23,5	43,8	44,5	6,8	7,7	8,9
	у першу декаду травня	21,7	40,4	42,7	5,9	6,9	7,8
	у першу декаду червня	19,3	38,5	40,1	5,1	6,2	6,9
45x10 (густота 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	24,8	45,9	48,7	6,9	8,2	9,3
	у першу декаду травня	22,5	42,7	45,3	6,3	7,6	8,5
	у першу декаду червня	20,7	40,3	43,5	5,9	6,8	7,9

У результаті морфологічних визначень встановлено, що запропоновані нами варіанти дослідів мали істотний вплив на біометричні показники рослин пастернаку посівного впродовж всього періоду вегетації.

Дані таблиці 5 показують, що при всіх строках посіву густина рослин у 222 тис шт. на 1 га забезпечила дещо більші показники як кількості рослин на 1 га та і їх висоти. Так максимальні показники середньої за роки досліджень довжини листків установлені при проведенні вимірів станом 10 вересня при схемі посіву 45x10, яка забезпечила густоту 222 тисячі. У цьому випадку при вимірюванні 10.IX показник висоти розетки листків був максимальним і становив 48,7 см. При цій же густоті посіву, але більш пізніх строках сівби висота рослин при вимірюванні на цю ж дату зменшувалася і при застосуванні сівби у першу декаду червня становила лише 4,5 см.

Подібна тенденція встановлена стосовно кількості листків на рослині. Так при більшій відстані між росинами та з урахуванням пізніх строків посіву станом на 10.IX кількість листків була мінімальною і становила 6,9 штук. Застосування більш ранніх строків посіву дозволило підвищити цей показник до 8,9 шт. на одну рослину.

Отже, розглядаючи вплив варіантів дослідження на біометричні показники перевагу слід надавати раннім строкам посіву та густоті в 222 тисячі рослин на гектар.

За результатами багатьох наукових досліджень загальною думкою є те, що продуктивність рослин формується за рахунок фотосинтетичної діяльності. Фотосинтетична діяльність залежить насамперед від площі листової поверхні, що формують рослини. Цей показник насамперед залежить від площі асиміляційної поверхні листків, що формується під впливом густоти стояння рослин на гектарі та багато у чому визначається строками посіву. Саме тому важливим завданням технології вирощування є формування оптимальної густоти, що дозволяє більш повно використати сонячну енергію. Оптимальна густина посіву, і відповідно площа живлення

дозволяє покращити забезпечення вологою та мінеральними речовинами посіви пастернаку.

Таблиця 6

Вплив густоти рослин та строків посіву на індекс листкової поверхні рослин пастернаку у фазу технічної стиглості, середню за 2023-2024 рр.

Схема посіву	Строк посіву	Індекс листкової поверхні			
		Станом на			середній
		10 липня	10 серпня	10 вересня	
45x15 (густина 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	2,81	3,67	5,46	3,98
	у першу декаду травня	2,74	3,42	5,13	3,76
	у першу декаду червня	2,47	3,21	4,93	3,54
45x10 (густина 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	2,93	3,89	5,82	4,21
	у першу декаду травня	2,86	3,72	5,64	4,07
	у першу декаду червня	2,67	3,61	5,39	3,89

Піддослідна культура відзначається холодостійкістю, добре розвинені рослини пастернаку можуть витримувати короточасні весняні приморозки до -7°C , насінини починають проростання за температури 3°C . Зважаючи на досить тривалий період (близько одного місяця) доцільно застосовувати ранні строки посіву.

Як показують дані таблиці 6, застосування ранніх строків сівби, незалежно від густоти стояння рослин забезпечило станом на 10.09 найвищий індекс листкової поверхні. Так при густоті рослин у 142 тисячі та при посіві у першій декаді квітня середній індекс листкової поверхні становив 3,98. При застосуванні цієї ж схеми посіву але при посіві у першій декаді червня ІЛП значно знизився у всі періоди спостережень і в середньому склав лише 3,54.

Слід відмітити, що збільшення густоти рослин до 222 тисяч на га мало позитивний вплив на рослини пастернаку і підвищило індекс листової поверхні у всіх застосованих в досліді строках посіву. Так підвищення густоти дозволило збільшити ІЛП при посіві в першу декаду квітня до 4,21, а на варіанті з меншою густотою на цей строк посіву ІЛП був менший і становив 3,98.

Отже за результатними спостережень можна відмітити позитивний вплив збільшення густоти та застосування ранніх строків посіву на площу асиміляційної поверхні листків пастернаку, при чому у досліді ІЛП коливався у досить широких межах від 3,54 до 4,21.

Формування продуктивності сільськогосподарських рослин відбувається як за рахунок технології вирощування так і під впливом погодних умов. Від цих факторів впливу залежать також і показники лежкості продукції рослинництва. Істотний вплив на вихід стандартної продукції при зберіганні має підбор необхідних для певної культури режиму та способу зберігання.

Збирання коренеплодів проводять у фазу технічної стиглості, яка припадає на 130-150 день вегетації культури. Установлення технічної стиглості коренеплодів пастернаку через його холодостійкість не пов'язане зі змінами листової поверхні, а тому часто відбувається органолептично, в тому числі і за рахунок оцінювання смакової гамми коренеплодів. Наслідком недотримання та неправильного встановлення строків збирання може бути недобір врожайності та ріст втрат при зберіганні. Додатково питання ступеня стиглості ускладнюються внаслідок впливу на розміри коренеплодів не тільки тривалості вегетації а й площі живлення рослин. Збирання коренеплодів пастернаку у досліді проводили одночасно для всіх варіантів у другу декаду жовтня.

Отже, тривалість вегетації рослин пастернаку один із факторів, що визначає ступінь стиглості, а відповідно і його строки збирання.

Результати проведених нами підрахунків тривалості вегетаційного періоду пастернаку посівного залежно від густоти рослин та строків посіву наведені у таблиці 6.

Таблиця 7

Тривалість вегетації рослин пастернаку залежно від густоти рослин та строків посіву, днів (середнє за 2023-2024 роки)

Схема посіву	Строк посіву	Тривалість періоду			
		посіву до утворення розетки листків	від утворення розетки листків до утворення коренеплоду	від утворення коренеплоду до технічної стиглості	загальна
45x15 (густота 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	53	13	69	135
	у першу декаду травня	51	15	72	138
	у першу декаду червня	56	15	75	146
45x10 (густота 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	52	14	67	133
	у першу декаду травня	50	12	67	129
	у першу декаду червня	55	16	72	143

Як видно з даних таблиці дещо довший строк проходження фаз вегетації спостерігався при більшій густоті рослин на одному гектарі, що можна на нашу думку пояснити збільшенням площі живлення рослин.

Слід зауважити, що досить вагомий вплив на тривалість проходження фаз росту і розвитку мали строки посіву. Так незалежно від густоти рослин найбільша тривалість вегетації і відповідно затримка у рості і розвитку установлена при сівбі у третю декаду червня, а саме від 143 до 146 діб залежно від густоти.

Тому посів у першу декаду червня може привести до збирання недозрілих коренеплодів пастернаку, які або не придатні до довгострокового зберігання, або зберігаються зі значними втратами.

3.2. Урожайність та якість коренеплодів пастернаку залежно від елементів технології вирощування

Для підвищення збору коренеплодів пастернаку виникає необхідність вивчення окремих елементів технології вирощування, які доцільно застосовувати в конкретних агро кліматичних умовах. У наших дослідженнях встановлено, що як технологія строки посіву так і густота рослин зробили істотний вплив на біологічну врожайність коренеплодів пастернаку.

Таблиця 8

Вплив густоти та строків посіву на врожайність і якість коренеплодів пастернаку посівного, середнє за 2023-2024 роки

Схема посіву (фактор А)	Строк посіву (фактор В)	Біологічний врожай, т/га						Маса корене-плоду, г	Довжина корене-плоду, см	Говарність, %
		2023		2024		Середнє	+/-			
		т/га	+/-	т/га	+/-					
45x15 (густота 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	22,3	-	20,0	-	21,2	-	157	155	87
	у першу декаду травня	19,3	-3,0	17,5	-2,5	18,4	-2,8	136	144	81
	у першу декаду червня	16,6	-5,7	15,9	-4,1	16,3	-4,9	117	121	77
45x10 (густота 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	32,9	-	29,1	-	31,0	-	148	146	88
	у першу декаду травня	27,8	-5,1	25,8	-3,3	26,8	-4,2	125	140	82
	у першу декаду червня	24,0	8,9	22,8	-6,3	23,4	-7,6	108	114	79
НІР ₀₅ фактор А фактор В		2,3 т/га 3,9 т/га		1,8т/га 3,1 т/га						

Облік урожаю, результати якого наведені у таблиці 8, дозволяють зробити висновок, що фактори досліду мали істотний, статистично достовірний вплив на урожайність.

Вищими показники врожайності були при густоті рослин пастернаку у 222 тис. шт./га при застосуванні всіх досліджуваних строків посіву. Показники врожайності при схемі посіву 45X10 коливалися у межах від 32,9 до 24,0 залежно від строків посіву. При застосуванні схеми посіву 45X15 зменшило врожайність і вона коливалася від 22,3 до 16,6 т/га залежно від досліджуваних варіантів строків сівби.

Істотний вплив на врожайність мали строки сівби, ця тенденція спостерігалася за обох років проведення дослідів.

Строки посіву мали значний вплив на товарність врожаю. Так максимальний вміст стандартних коренів пастернаку спостерігався незалежно від густоти рослин при сівбі у першій декаді квітня. За інших строків посіву товарність знижувалася і мінімальною була при посіву в першу декаду червня.

Слід додати, що кількість рослин на гектарній площі і строки посіву значно впливали на масу і розміри коренеплодів. При схемі посіву 45X15, яка дозволила сформувати 148 тисяч рослин на одному гектарі та при посіві у першу декаду квітня визначені найбільші вага та довжина коренеплоду. У цьому варіанті досліду середні показники маси та довжини коренеплодів становили 155 г та 157 см, а при застосуванні, а на варіанті досліду з посівом у першій червневій декаді відповідні показники склали у середньому за роки проведення досліджень лише 117 г та 121 см. Подібна тенденція спостерігалася при формуванні 222 тис. рослин на 1 га, проте показники маси та довжини коренеплодів були меншими. Подібна тенденція на нашу думку відбулася за рахунок збільшення площі живлення при посіві пастернаку за схемою 45x15.

Так як на зберігання закладали лише товарні коренеплоди, тобто такі які мають максимальний поперечний не менше 30 см за ДСТУ 8473:2015, ми розраховували товарну врожайність коренеплодів.

Таблиця 9

Вплив елементів технології виробництва на товарну врожайність коренеплодів піддослідної культури

Схема посіву (фактор А)	Строк посіву (фактор В)	Товарний врожай, т/га					
		2023		2024		Середнє	+/-
		т/га	+/-	т/га	+/-		
45x15 (густота 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	19,4	-	17,4	-	18,4	-
	у першу декаду травня	15,6	-3,8	14,2	-3,2	14,9	-3,5
	у першу декаду червня	12,8	-6,6	12,2	-5,2	12,4	-6,0
45x10 (густота 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	28,9	-	25,6	-	27,3	-
	у першу декаду травня	22,1	-6,8	21,2	-4,4	21,7	-5,6
	у першу декаду червня	19,0	-9,9	18,2	-7,4	18,6	-8,7
НІР ₀₅ фактор А		1,7 т/га		1,5т/га			
фактор В		2,3 т/га		2,1 т/га			

З даних таблиці 9 видно, що максимальна товарна врожайність у середньому за роки досліджень спостерігалася у ранніх строки посіву при застосуванні схеми сівби 45X10, і становила 27,т/га. Більш пізні строки посіву забезпечили істотне зниження врожайності, при чому це відбулося за обох схем посіву.

1.3. Втрати маси та якості коренеплодів пастернаку посівного при зберіганні

Коренеплоди пастернаку вирощені в умовах СТОВ «Печанівське» Житомирського району Житомирської області відповідали вимогам чинного в Україні ДСТУ 8473:2015. Так для коренеплодів першого сорту, найбільший поперечний діаметр для видовженої форми має становити не менше 30 см.

На зберігання закладали стандартні коренеплоди, видаляючи нетипові, обрізавши вторинні корені, видаливши зайвий прилиплий ґрунт. У коренеплодів, що закладали на зберігання відрізували розетку листків. До зберігання не допускалися травмовані коренеплоди та такі, що містили надлишкову вологу.

Таблиця 10

Характеристика коренеплодів для зберігання, середнє 2023-2024 роки

Схема посіву (фактор А)	Строк посіву (фактор В)	Маса корене-плоду, г	Довжина корене-плоду, см	Найбільший поперечний діаметр, мм	Вміст сухих речовин, %	Вміст загально-ного цукру, %	Вміст вітаміну С, мг%
45x15 (густота 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	157	155	38,9	22,8	6,5	9,63
	у першу декаду травня	136	144	36,1	22,5	6,4	9,65
	у першу декаду червня	117	121	32,7	22,4	6,5	9,62
45x10 (густота 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	148	146	37,5	22,6	6,5	9,68
	у першу декаду травня	125	140	34,4	22,2	6,4	9,66
	у першу декаду червня	108	114	31,3	22,1	6,4	9,71

Метою зберігання є доведення до переробних підприємств або споживача коренеплідної продукції із мінімальними показниками втрат якості. Динаміку втрат якості коренеплодів у процесі зберігання наводимо у таблиці 11.

Таблиця 11

Втрати якості коренеплодами пастернаку залежно від густоти та строків посіву у 2023 році

Показник	Густота																	
	148 тис. шт./га									222 тис. шт								
	Строки посіву																	
	у першу декаду квітня			у першу декаду травня			у першу декаду червня			у першу декаду квітня			у першу декаду травня			у першу декаду червня		
	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень	листопад	січень	квітень
Вміст сухих речовини, %	22,8	18,8	14,9	22,5	18,3	14,3	22,4	18,3	14,3	22,6	18,5	14,5	22,2	18,0	13,9	22,1	17,9	13,8
Втрати сухих речовин	-	4,0	3,9	-	4,2	4,0	-	4,1	4,0	-	4,1	4,0	-	4,2	4,1	-	4,2	4,1
Загальний цукор, %	6,5	6,0	5,6	6,4	5,8	5,4	6,5	5,8	5,2	6,5			6,5			6,4		
Втрати цукрів	-	0,5	0,4	-	0,6	0,4	-	0,7	0,6	-	0,6	0,6		0,6	0,6		0,7	0,7
Вміст вітаміну С, мг%	9,63	7,42	4,77	9,65	7,45	4,97	9,62	7,49	4,98	9,68	7,37	4,84	9,66	7,38	5,06	9,71		
Втрати вітаміну С	-	2,21	2,65	-	2,20	2,48	-	2,23	2,51	-	2,31	2,53	-	2,28	2,32	-	2,32	2,37

З таблиці 11 видно, що найбільші втрати сухих речовин та цукрів, спостерігалися при и більш пізніх строках посіву. Так вміст сухих речовин у варіанті дослід з густотою 148 тис. шт. рослин на 1 га при сівбі у першу декаду квітня становив при квітневому аналізуванні проб – 14,9%, а при сівбі у першу декаду червня цей показник знизився і становив вже 14,3%. Цей же варіант дослід характеризувався мінімальними втратами цукрів. Слід зауважити, що чіткої залежності втрат вітаміну С від елементів технології вирощування нами встановлено не було, проте можна відмітити, що наприкінці зберігання при всіх варіантах вирощування коренеплоди втрачати близько 50% вмісту вітаміну С. Особливості втрати якості при зберіганні за густоти у 148 тис. шт. коренеплодів були характерні і для густоти 222 тис. шт.

Можна зробити попередній висновок, що меншими втратами якості характеризуються коренеплоди ранніх строків посіву незалежно від сформованої у досліді густоти рослин.

Вміст стандартних коренеплодів після зберігання визначає вплив запропонованих у досліді елементів технології вирощування на лежкість продукції. Результати наших досліджень з впливу технології вирощування на лежкість подані у наступній таблиці.

Таблиця 12

Вплив технології вирощування на втрати маси коренеплодів пастернаку після зберігання, 2023 рік

Схема посіву (фактор А)	Строк посіву (фактор В)	Природні втрати маси, %	Втрати за видами хвороб, %				Вихід товарних коренеплодів, %
			сіра гнилизна	біла гнилизна	бактеріоз	всього	
45x15 (густота 142 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	3,2	5,7	5,5	5,4	16,6	80,2
	у першу декаду травня	3,4	5,7	5,7	5,5	16,9	79,7
	у першу декаду червня	3,7	5,8	5,7	5,5	17,0	79,3
45x10 (густота 222 тисячі рослин на 1 га)	у першу декаду квітня	3,2	5,5	5,5	5,5	16,5	80,3
	у першу декаду травня	3,5	5,5	5,6	5,6	16,7	79,8
	у першу декаду червня	3,7	5,8	5,8	5,7	17,3	79,0

З даних таблиці можна зробити висновок, що більшими природними втратами маси характеризувалися коренеплоди пастернаку за найпізнішого строку посіву. За ранніх строків сівби, особливо при посіві у першу декаду квітня природні втрати маси зменшилися на 0,5% незалежно від густоти.

При зберіганні коренеплодів отриманих при пізніх строках посіву визначені вищі показники втрат від ураження хворобами, ці втрати були максимальними при посіві у пергу декаду червня.

Кращими по лежкості виявилися варіанти досліду з посівом у першу декаду квітня на обох варіантах густоти.

1.4. Економіко-енергетична ефективність досліджень

У наш час актуальним є пошук шляхів збереження енергетичних ресурсів при вирощуванні і зберіганні аграрної продукції. Метою наших розрахунків було визначення впливу таких елементів вирощування як строки посіву та густота рослин на коефіцієнт енергетичної ефективності.

Коефіцієнт енергоефективності підраховували встановлюючи відношення сумарних витрат енергетичних ресурсів (як поновлюваних так і непоновлюваних) до енергії яка міститься у товарній частині урожаю.

За існуючими рекомендаціями [34,35] ощадною можна назвати технологію вирощування при КЕЕ більше одиниці.

Таблиця 13

Енергетична вирощування та зберігання коренеплодів пастернаку залежно від густоти та строків посіву, середнє за 2022-2023 роки

Показник	Густота					
	148 тис. шт./га			222 тис. шт		
	Строки посіву					
	у першу декаду квітня	у першу декаду травня	у першу декаду червня	у першу декаду квітня	у першу декаду травня	у першу декаду червня
Затрачено						
1.Механізми, ГДж	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
2. Паливно-мастильні матеріали, ГДж	6,2	6,2	6,2	6,4	6,4	6,4
3. Добрива, ГДж	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
4. Пестициди, ГДж	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
5. Насіння, ГДж	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
6. Праця людей, ГДж	3,90	3,90	3,90	4,0	4,0	4,0
7. Енергоемність післязбиральної доробки, ГДж	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

8. Затрати на зберігання, ГДж	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
Всього	23,2	23,2	23,2	23,9	23,9	23,9
Отримано						
Енергії в урожаї, ГДж	27,3	19,0	16,3	34,2	28,4	24,4
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,18	0,82	0,70	1,43	1,19	1,02

Із даних таблиці 13 можна зробити висновок, що енергозатрати збільшувалися при формуванні густоти 222 тис. шт., це відбулося за рахунок росту витрат енергії на насіння, пестициди, пальне та ін.

Проте за рахунок підвищення врожайності та виходу стандартних коренів при зберіганні посіви при густоті 222 тис. дозволили значно підвищити КЕЕ порівняно з густотою 148 тис. Слід додати, що використання ранніх строків посіву також сприяло росту КЕЕ.

КЕЕ у досліді можна характеризувати, як низькі так як калорійність коренеплодів пастернаку низька. Коефіцієнти енергетичної ефективності коливалися у межах від 1,43 на варіанті досліді з густотою 222 тис і до 0,70 на варіантах з густотою у 148 тис. рослин.

Розрахунки економічної ефективності

Нині підприємства зацікавлені у виробництві рентабельної продукції. Тому розрахунки показників економічної ефективності виходять на перший план як при виробництві так і при зберіганні. У наших дослідженнях розрахунки окупності та рентабельності проводили орієнтуючись на оптові ціни які склалися упродовж періоду проведення досліджень, які становили близько 18 тис. гривень за 1 тону стандартної продукції коренеплодів пастернаку першого товарного сорту.

При розрахунках враховували ціни на удобрення, пальне, засоби захисту рослин та працю людей. Так станом на вересень 2023 одна тонна аміачної селітри коштувала близько 20 тисяч грн. Середня ціна одного літра

дизельного пального за 2023-2024 роки становила 50 грн. У розрахунку економічних показників враховували усі технологічні прийоми по вирощуванню і затрати на зберігання коренеплодів у сховищі. Результати розрахунків економічної ефективності наведені у наступній таблиці.

Таблиця 14

Економічна ефективність вирощування та зберігання коренеплодів пастернаку, середнє за 2022-2023 роки

Показник	Густота					
	148 тис. шт./га			222 тис. шт./га		
	Строки посіву					
	у першу декаду квітня	у першу декаду травня	у першу декаду червня	у першу декаду квітня	у першу декаду травня	у першу декаду червня
Вихід товарних коренеплодів пастернаку після зберігання, т	14,76	11,88	9,83	21,92	17,32	14,70
Вартість коренеплодів після зберігання, тис. грн.	265,67	213,75	176,99	394,60	311,71	264,50
Затрати на вирощування та зберігання, тис. грн.	141,15	141,15	141,15	169,93	169,93	169,93
Прибуток, тис. грн.	124,52	72,6	35,84	224,67	141,98	94,57
Рівень рентабельності, %	88,22	51,43	25,39	132,2	83,6	55,6
Окупність, раз	0,88	0,51	0,25	1,32	0,84	0,56

Дані таблиці дозволяють зробити висновок, що рівень рентабельності був найбільшим при густоті рослин у 222 тис. шт. на гектар, при посіві у ранні строки (перша декада квітня). З точки зору економічних розрахунків застосування пізніх строків посіву і особливо густоти рослин пастернаку 148 тис є недоцільним. Такі економічні показники отримані насамперед через зниження урожайності, а відповідно і прибутку при густоті рослин 148 тис. рослин на 1 га.

Висновки та пропозиції виробництву

1. За всіх строків посіву густота рослин у 222 тис шт. на 1 га забезпечила більші показники кількості рослин на 1 га та і їх висоти. Максимальні показники довжини листків установлені при проведенні вимірів станом 10 вересня при схемі посіву 45x10. У цьому варіанті при вимірюванні 10.IX висота розетки листків був максимальним і становив 48,7 см. При цій же густоті посіву, але більш пізніх строках сівби висота рослин зменшувалася і при застосуванні сівби у першу декаду червня становила лише 4,5 см.

2. Ранні строки сівби, незалежно від густоти росли забезпечили станом на 10.09 найвищий ІЛП. Так при густоті рослин у 142 тисячі і за сівби на початку квітня середній ІЛП становив 3,98. При застосуванні цієї ж схеми посіву але при посіві у першій декаді червня ІЛП значно знизився у всі періоди спостережень і в середньому склав лише 3,54. Збільшення густоти рослин до 222 тисяч на га підвищило індекс листкової поверхні при всіх строках посіву. Так підвищення густоти дозволило збільшити ІЛП при посіві в першу декаду квітня до 4,21.

3. Вищими показники врожайності були при густоті рослин пастернаку у 222 тис. шт./га при застосуванні всіх досліджуваних строків посіву. Показники врожайності при схемі посіву 45X10 коливалися у межах від 32,9 до 24,0 залежно від строків посіву. За схеми посіву 45X15 зменшилась врожайність від 22,3 до 16,6 т/га залежно від варіантів посіву.

4. Вміст сухих речовин у варіанті досліду з густотою 148 тис. шт. рослин при сівбі у першу декаду квітня становив при квітневому аналізуванні проб – 14,9%, а при сівбі у першу декаду червня цей показник знизився і становив вже 14,3%. Цей же варіант досліду характеризувався мінімальними втратами цукрів. Особливості втрати якості при зберіганні за густоти у 148 тис. шт. коренеплодів були характерні і для густоти 222 тис. шт.

5. Більшими природними втратами маси характеризувалися коренеплоди пастернаку за найпізнішого строку посіву. За ранніх строків сівби, особливо

при посіві у першу декаду квітня природні втрати маси зменшилися на 0,5% незалежно від густоти.

6. Максимальні показники енергетичної і економічної ефективності установлені при густоті рослин 222 тис. шт. на 1 га та при посіві у першу декаду квітня.

Пропозиції виробництву

В агроекологічних умовах «Печанівське» СТОВ Житомирського району Житомирської області рекомендуємо вирощувати коренеплідний пастернак застосовуючи ранні строки посіву, а саме у першій декаді квітня.

Для підвищення рентабельності та зменшення енергетичних витрат рекомендуємо схему посіву 45X10, яка забезпечує формування 222 тисяч коренеплодів на гектар.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Позняк А., Петренко М., Скрипка А. Все о пастернаке. Овощеводство. 2007. № 8. С. 30-33.
2. 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.
3. Комар О. О., Хареба В. В. Пастернак посівний - наша їжа повинна бути ліками, а неліки 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.
4. 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.
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. 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.
8. Сич З.Д. Довідковий матеріал з овочівництва / [З.Д. Сич, О.Я. Жук, І.М. Бобось та ін.]. – К., 2011. – 178 с.
9. 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.

10. 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.

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

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

13. 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.

14. О.О. Комар. Оптимізація елементів технології вирощування пастернаку посівного в Правобережному Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. Київ. 2018. С.1.

15. Хареба В. В., Комар О. О. Вплив строків сівби на динаміку формування листової поверхні і маси коренеплоду пастернаку посівного (*Pastinaca Sativa L.*). Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія» / Редкол.: С. М. Ніколаєнко (відп. ред.) та ін. – К., 2017. – Вип. 269. – 278 с.

16. Корнієнко С.І., Хареба В.В., Хареба О.В., Позняк О.В. Особливості технології вирощування малопоширених овочевих рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2015. — 133 с..

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

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

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

20.Зберігання плодоовочевої продукції та вимоги до тари й упаковки // Агроогляд. – 2005. – № 11. – С. 9–11.

21. 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.

22. 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.

23.Зберігання та переробка продукції рослинництва: навч. посібник / Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич.–К.: Мета, 2002.–495с.:іл.

24. Найченко В.М. Технологія зберігання та переробка плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Навченко, І.Л. Заморська. –Умань: Видавець «Сочинський», 2010.–328с.

25. Скалецька Л.Ф. Технології зберігання та переробки продукції рослинництва: способи ефективного зберігання городини та садовини: Монографія / Л.Д. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. –К.: ЦІТ «Компрінт», 2014. – 202с.

26. Калін, Ю. Альтернативні способи зберігання свіжих овочів і фруктів /Ю. Калін // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 16–17.

27. 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.

28. Ярмілка, В. Сучасні способи зберігання плодів, овочів, ягід і винограду /В. Ярмілка // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 4–8.

29. Калін, Ю. Умови сучасного зберігання плодоовочевої продукції /Ю. Калін // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 8–12.

30. Куць, О.І. Перспективи переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. / О.І. Куць // Економіка АПК, 2004. – № 6. – С. 9–11.
31. Управління якістю овочевих коренеплодів: монографія /В.А.Колтунов.– Київ: КНТЕУ, 2007.– 251с.
32. Хареба В.В., Чебан С.І., Овчарук В.І., Чередніченко В.М., Чередніченко Л.І., Мулярчук О.І. Післязбиральна доробка плодів, овочів і винограду / В.В Хареба., С.І. Чебан, В.І. Овчарук, В.М. Чередніченко, Л.І Чередніченко., О.І. Мулярчук. Кам'янець-Поліський-Вінниця. 2017. 293с.
33. Рожко І.С. Післязбиральна доробка плодів, овочів та винограду. Львів. 2024. 138 с.
34. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції / В.Ф. Мойсейченко. – К.: НМК ВО 1992. – 364 с.
- 35.Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Х.: Основа, 2001.– 369 с.
36. Манько Ю.П., Цюк О.А., Павлов О.С. Методологія, методи і методика досліджень в агрономії: навч. посіб. Вінниця : Тов «Нілан ЛТД», 2016. 96 с
- 34.Смаглій О.Ф. Енергетична оцінка агроєкосистем /О.Ф.Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін. Житомир, 2004. 128 с.
- 35.Медведовский О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовский, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1995. – 208 с.