

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Андрійчук Олександр Анатолійович

УДК 635.132:631.531

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЛЕЖКІСТЬ МОРКВИ ПОСІВНОЇ

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 Я.О. Андрійчук

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.	Місце, умови, програма та методика проведення досліджень	17
Розділ 3.	Продуктивність моркви залежно від сорту та строків посіву	21
3.1.	Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури	21
3.2.	Фотосинтетична активність сортів моркви залежно від строків посіву	23
3.3.	Урожайність та якість коренеплодів моркви залежно від сорту та строків посіву	25
3.4.	Технологічні показники якості моркви	26
3.5.	Енергетична та економічна ефективності	29
	Висновки та пропозиції виробництву	32
	Список використаних джерел	33

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Андрійчука Олександра Анатолійовича виконана на тему «Вплив елементів технології вирощування на лежкість моркви посівної». Освітній ступінь – магістр. Спеціальність 201 «Агрономія». Ключові слова: строки посіву, коренеплоди моркви, урожайність, технологічні показники якості, вміст сухих речовин, лежкість, способи зберігання, товарні коренеплоди.

Протягом 2021-2022 років проводили польові та лабораторні дослідження відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу, куди входили питання визначення урожаю та якості коренеплодів моркви залежно від строків посіву та встановлення впливу строків посіву на лежкість і товарність моркви при зберіганні. У першому розділі магістерської подано аналіз стану сучасних публікацій стосовно обраного напрямку досліджень. Другий розділ роботи присвячено характеристиці умов місця закладання дослідів та розглянуто перебіг погодних умов. В третьому розділі встановлено строки посіву моркви на динаміку процесу формування продуктивності, визначено біоморфологічні показники рослин відповідно до строків посіву, урожайність та якість врожаю коренеплодів. Встановлені втрати маси та якості при зберіганні відповідно строків сівби. Визначена енергетична й економічна ефективність при зберіганні залежно від строків посіву культури.

ANNOTATION

The qualification work of Andriychuk Oleksandr Anatoliyovych was performed on the topic "Influence of the elements of growing technology on the viability of sowing carrots." Educational degree - master's degree. Specialty 201 "Agronomy". Key words: sowing dates, carrot root crops, yield, technological indicators of quality, dry matter content, shelf life, storage methods, marketable root crops.

During 2021-2022, field and laboratory research was carried out in accordance with the assignment for the qualification work, which included issues

of determining the yield and quality of carrot roots depending on the sowing dates and establishing the influence of sowing dates on the shelf life and marketability of carrots during storage. In the first chapter of the master's thesis, an analysis of the state of modern publications in relation to the chosen field of research is presented. The second part of the work is devoted to the characteristics of the conditions of the experiment site and the course of weather conditions is considered. In the third section, the terms of carrot sowing are determined on the dynamics of the process of productivity formation, the biomorphological indicators of plants are determined in accordance with the terms of sowing, the yield and quality of the root crop harvest. Losses of mass and quality during storage in accordance with the terms of sowing have been established. Determined energy and economic efficiency during storage depending on the terms of crop sowing.

Методи досліджень. Польовий для виявлення впливу елементів вирощування на урожай і якість коренеплодів моркви; вегетаційний – для фенологічних обліків і морфологічних визначень; лабораторний для виявлення якісних показників за вирощування й зберігання коренеплодів моркви; розрахунково-порівняльний для розрахунків економічної та енергетичної ефективності; статистичний для встановлення показників найменшої істотної різниці при проведенні дослідів.

Перелік публікацій за темою досліджень

1. Деробон І.Ю., Андрійчук О.А., Рудманський І.О. Особливості способів зберігання коренеплодів моркви та пастернаку. Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві (збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 2), ПНУ, 2022.–С.

2. Андрійчук О.А., Рудманський І.О.. Вплив строків зберігання на якість деяких сортів буряків столових. Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві (збірник тез доповідей науково-практичної інтернет-конференції науково-педагогічних

працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 3), ПНУ, 2022.–С.

3. Андрійчук О.А. Особливості зберігання коренеплодів моркви. Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві (збірник тез доповідей науково-практичної інтернет-конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 3), ПНУ, 2022.–С.

Практичне значення отриманих результатів. В умовах Полісся рекомендуємо вирощувати моркву сортів Королева осені з ранніми строками посіву для споживання, та з сівбою у другу декаду травня для зберігання. Для збільшення виходу стандартної продукції рекомендуємо зберігання коренеплодів в тарі з перешаруванням вологим піском та застосування зберігання в тарі з поліетиленовими вставками.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 36 сторінок друкованого тексту, 3 розділи, 10 таблиць, 2 графіки, 2 рисунки. Список літератури містить 30 найменувань.

Вступ

Коренеплоди моркви відомі людству здавна, набагато раніше порівняно з іншими коренеплодами. Культура поширена у багатьох місцевостях з вапняковими ґрунтами. Коренеплідна морква цінується завдяки своїм властивостям, так як має сприятливий баланс органічних і мінеральних речовин та може використовуватися як у свіжому вигляді так і тепловій обробці, яка підвищує її засвоюваність. Завдяки збільшенню біологічної доступності внутрішньоклітинних сполук.

Досить цікавою споживчою властивістю моркви на відміну від інших коренеплідних є підвищення доступності внутрішньоклітинних речовин при термообробці коренеплодів порівняно з використанням свіжої продукції. Отже морква виявляється ціннішою після переробки.

Культура моркви посівної вимагає чіткого дотримання регламенту вирощування. Так за неякісного проведення передпосівного обробітку ґрунту, використання некондиційного насіння може спостерігатися зрідження посіву та недобір врожаю. Значний вплив стосовно необхідної якості майбутнього врожаю є його цільове призначення і відповідно сорти і строки сівби.

Коренеплоди моркви мають широкий спектр використання в переробній галузі, внаслідок чого на заході Європи, відповідно до традицій споживачів морква визнана фруктом, що зафіксовано у нормативних документах Європейського союзу.

Визначаючись з застосуванням режимів та способів зберігання цього важливого інгредієнту харчування потрібно зважати на досить тонкі й ніжні вкривні частини коренеплоду, які легко пошкоджуються при транспортуванні чи інших механічних впливах та швидкі втрати тургору внаслідок недотримання оптимальної вологості.

На думку багатьох дослідників галузі значний вплив на лежкість коренеплодів моркви вливають елементи технології вирощування, серед яких особливе значення мають строки посіву та довжина періоду вегетації [1,2].

До надходження на ринок споживання коренеплодів нового врожаю, в умовах ранньовесняного періоду, в торгівельній мережі не завжди можна знайти високоякісні коренеплоди моркви, тому визначення впливу строків посіву, які можуть покращити лежкість продукції викликає зацікавлення виробників-практиків та науковців.

РОЗДІЛ I

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

З давніх часів морква завжди була частиною агрокультури. На території нашої країни морквяні коренеплоди вирощували колишні праслов'яни ще до утворення стародавньої слов'янської держави.

Цей овоч відноситься до виду *Daucas sativus Zagor*, що входить до складу роду *Daucas Carota L.*, що поєднує дикорослі та культурні форми рослини. Вирощена в Україні морква відноситься до середземноморського підвиду.

Культура відноситься до коренеплодів сімейства зонтичних. Переважна більшість овочевих коренеплоді культур цієї родини висаджуються з метою вирощування коренеплодів, які використовують для споживання у свіжому вигляді або для промислового перероблення. Кольорова гамма коренеплоду моркви змінюється від жовтої чи помаранчевої у столової моркви до біло-рожевої у моркви кормової групи. В структурі посівних площ морква є досить розповсюдженою та займає близько десятої частини від земель, що відводяться під овочеві плантації [1,2].

Серед населення морква високо цінується завдяки підвищеній кількості ній таких корисних інгредієнтів насамперед вітаміни та мінеральні речовини, особливо сполук заліза та кальцію. Морква коренеплоди якої мають яскраво рожеве, помаранчеве або ж червоне забарвлення найбільш цінна для використання без перероблення завдяки максимальній кількості ній провітаміну А. Коренеплоди моркви червоного кольору мають у своєму складі шість процентів цукрів, близько 1,5 відсотку рослинного білку, а серед мінеральних речовин загальний міст яких становить один відсоток виділяється калій, натрій, кальцій, магній та фосфор з вмістом від 20 до 200 мг на 100 грам. Інша частина хімічного складу коренеплоді культури це вода, кількість якої становить майже дев'яносто відсотків та клітинний сік, що високо цінується з лікувальною та профілактичною метою [3,4].

Форма листкової пластинки досить велика перисторозсічена на видовженому черешку. Всі листки мають опушення та 3-5 кратну розсіченість.

Коренеплід утворений з таких частин як головка, шийка, власне корінь та хвостик. Власне корінь складається з деревини, яка представлена світлішим забарвленням у формі видовженого конусу ззовні якого розміщується більш темної вторинної кори паренхіми на його периферії. Така морфологічна будова позитивно впливає на споживчі властивості і структуру коренеплоду культури, так як кора – паренхіма більш розвинута порівняно з деревною частиною. Шар покривних тканин коренеплодів має тонку внутрішню будову тому культура досить часто висушується і її за післязбиральної доробки не рекомендовано піддавати дії прямого сонячного опромінювання а сунити у затінку під навісами [5,6].

За особливостями побудови коренеплодів морки їх поділяють на три групи. До першої яка носить назву каротелі відносять яйцеподібні та сферичні коренеплоди. Існують також сорти морки з видовженими та напівдовгими формами коренеплодів. До напівдовгих за формою належать також зрізані конічні корені та такі, що мають форму коренеплоду у вигляді подібному до циліндру. Характеризуючи кореневу систему культури слід відмітити, що вона досить потужна має стрижневу форму, глибина її проникнення у ґрунти становить від 1 до 2 метрів залежно від біологічних особливостей та ґрунтових факторів [7,8].

За біологічними особливостями морква відноситься відносно холодостійких культур помірного клімату та середньої широти. Мінімум температурного режиму проростання насіння є чотири градуси, максимум - близько 5, найкращою є температура 20-23°C [9].

Якщо немає ґрунтової посухи, культура може забезпечити середній урожай при помірній вологості ґрунту. Однак при нестачі води в ґрунті морква втрачає смакові властивості за рахунок здерев'яніння та утворення коренеплодів значно менших розмірів. Ключовий період для забезпечення

моркви водою – це період інтенсивного росту надземної фітомаси та кореневої системи, але якщо в цей період занадто висока кількість опадів коріння може уражуватися хворобами і загивати. Якщо влітку є знані затоплення площ наслідок злив і цей період триває понад 2 дні, а морква також значно ушкоджується. В умовах нестійкого зволоження при переривчастому надходженні опадів на вкривних тканинах часто утворюються тріщини [10,11,12].

Умови сонячного освітлення відіграють значну роль при формуванні морквяних культур, навіть напівтінь може значно знизити показники врожайності коренеплодів.

Щоб сформувати найкращий урожай, моркви необхідний легкий за фракційним складом ґрунт, а щільний глинистий ґрунт знизить густоту рослин перед збиранням і перешкоджатиме утворенню стандартної продукції. Цей вид сільськогосподарських культур для оптимального розвитку має особливо високі вимоги до вмісту калію в рухомій формі, тому для рослини кращими є південні ґрунти, оскільки ці ґрунти дещо засолені калієм. На початкових етапах росту і розвитку культура добре відзивається на внесення мінерального азоту, а впродовж всього періоду вегетації позитивний вплив мають і інші види мінерального удобрення. При застосуванні високих норм органіки, або після бобових культур рекомендовано вирощувати моркву на третій и четвертий рік. Для моркви не придатні ґрунти з кислою реакцією, при кислотності менше 5,5 процеси росту і розвитку культури часто припиняються. Найбільш широко відомими сортами культури є Королева осені, Шантане сквирська та багато інших [13, 14].

Коренеплоди культури можна вирощувати в польових та овочевих сівоzmінах. Оскільки насіння культури має невеликі розміри і має тривалий час проростання, маса 1000 насінин відповідає 0,8-1,2 г. Густі бур'яни і необроблений ґрунт створюють умови не придатні для вирощування культури. В якості попередників в овочевій сівоzmіні рекомендовано

застосовувати ранню капусту, цибулю та огірки, а пшеницю озиму .в польовій сівозміні.

Рекомендована технологія вирощування моркви полягає у проведенні першого мілкового лушення відразу після збирання попередньої культури, надалі по мірі з'явлення забур'яненості другого на більшу глибину до 16 см, приблизно через два-три тижні після першого з розрівнюванням поверхні ґрунту. Надалі використовують мінеральне удобрення в дозі 90 кг/га діючої речовини азоту, фосфору та калію. Використання свіжого гною недоцільно тому, що збільшується кількість нестандартної продукції [15].

Основний обробіток ґрунту методом зяблевої оранки проводять одночасно із боронуванням з наступним прикочуванням. За умови повторного з'явлення забур'яненості проводять їх механічне видалення, яке за потреби може повторюватися.

Відразу по можливості застосування техніки весною по діагоналі и впоперек до напряду оранки проводять боронування зчіпкою борін та райборінок.

Надалі застосовують передпосівний обробіток ґрунту сучасними широкозахватними машинами за типом європак [16].

З метою знищення різних видів забур'яненості застосовуються наступні препарати: Селект; Тарга Супер; Селефіт у рекомендованих дозах з витратою робочої рідини 300-500 л/га. При виробництві моркви ранніх сортів у якої цільове призначення реалізація гербіциди не використовуються [17].

Строки посіву моркви встановлюють визначаючись із її майбутнім цільовим призначенням та сортовим складом, так в агроекологічних умовах українського Полісся рекомендовані на початку квітня, що б культура була достатньо забезпечена запасами ґрунтової вологи. За більш пізніх строків посіву виникає потреба у підвищенні вагової норми посіву.

Якщо в якості цільового призначення розглядають переробку и зберігання, то строки посіву змінюються, сівбу починають у другій декаді

квітня та закінчують наприкінці травня, строки збирання таких коренеплодів варіюють залежно від погоди і календарно припадають на жовтень-листопад. Для сівби застосовують СО-4,2; рекомендовані широкосмугові сошники, застосовують трьох-чотирьох рядкову стрічкову сівбу за схемою (40+40+60 см) або (20+20+20+60 см) и ширину міжрядь 45 см. Норма висіву становить 4-5 кг/га, глибина посіву залежно від строків 1,5-3,0 см. Для сівби використовується лише кондиційне насіння, що відповідає вимогам ДСТУ, а застосування сівалок, які мають пристрої точного висіву значно скорочує витрати посівного матеріалу (наприклад сівалки Кляйне чи Аккорд чи інші). Одночасно з посівом чи відразу після нього застосовують прикочування площі [18,19].

Агротехнічний догляд за посівами проводять впоперек посіву застосовуючи борони якими руйнують кірку і знищують бур'яни за невисокої швидкості переміщення агрознарядь. У разі необхідності таку операцію повторюють у фазу утворення на рослинах моркви 2-3 справжніх листків. Ця операція дозволяє покращити аерацію ґрунту і розрідити посіви до оптимальної густоти. За умови наявності на одному метрі рядку менше ніж 35 сходів така операція заборонена.



Рис. 1. Стан посівів моркви на початку фази стиглості

Подальший агротехнічний догляд впродовж росту і розвитку культури полягає в 5-6 разовому різноглибинному розпушенні міжрядь культиваторами з різними видами робочих органів (долотоподібними и бритвами). Доцільно у випадку масової хвилі утворення бур'янів поєднувати агротехнічні прийоми догляду з агрохімічними.

За досягнення середньої за добу температури повітря в межах дванадцяти градусів розпочинають збиральні роботи на насадженнях коренеплодів моркви [19, 20].

За переуцільнення ґрунту коренеплоди доцільно підорювати. Запізнення зі збиранням зменшує лежкість коренів, через можливе їх підмороження та збільшення забруднення ґрунтом внаслідок несприятливих умов погоди. Гичку видаляють безпосередньо під час збирання або відразу після нього у разі відсутності необхідної техніки [4,5,22]. Якщо коренеплоди призначені для реалізації споживачеві свіжими то верхню бруньку видаляють, а на насінниках її залишають разом з листковими черешками розміром біля 2 см [6,7,23].

Важливою складовою післязбиральної доробки є калібрування, яке проводять у відповідності до чинних нормативних документів. Після збирання коренеплоди культури відвозять у спецсховище для доведення до товарного стану, потім відгружають у засіки сховища або в ящики чи іншу стандартну тару для доставки до реалізаторів або ж переробників. Коренеплоди для перероблення на промислових потужностях збирають комбайновим способом при якому збирання проводять з одночасним зрізуванням гички або ж спочатку її зрізають спеціальною сільськогосподарською технікою.

Коренеплоди, які відповідають вимогам чинних нормативних документів по якості мають максимальний розмір поперечного розрізу

2,5..3,0 см, добре сформований коренеплід з відповідним тургором, без ознак механічного травмування та не містити надлишкової краплинної вологи, довжина зеленого стебла над головкою до 2 см.

За даними науковців НУБіП та інших дослідників культури коренеплоди моркви через особливості морфологічної будови легко піддаються травмуванню, а здатність до виробництва раневої перидерми у культури невисока й такий процес відбувається лише при температурі вище 10°C та при доступі кисню. Цю особливість необхідно враховувати при логістичних операціях та визначаючись зі способами зберігання [8,24].

Внаслідок біологічних особливостей коренеплоди моркви мають неглибокий та нетривалий стан зимового спокою впродовж якого відбувається формування генеративних органів. За різних температур він може скорочуватися и продовжуватися, так за температури 0...8 °C, триваклість становить від 0 до 70 діб. Оптимальними для зберігання коренеплодів є температура 0...1 °C, без доступу сонячних променів, за вмісту кисню близько 10% та при вологості повітря у сховищі біля 90 відсотків. Для культури характерним є збільшене порівняно з картоплею виділення води та теплоти при диханні під ас зберігання. Розповсюджені різні способи зберігання – упакування у мішки, ящики, контейнери та зберігання насипом [9,25].

Позитивний вплив на лежкість та зберігання коренеплодів має пересипання її шарами вологого піску и застосування вкладишів з поліетиленової плівки, якщо сховище обладнане примусовою вентиляцією, рекомендовано в зимовий період подавати на тону коренів близько 40 кубічних метрів повітря відносною вологістю дев'яносто відсотків [10,26].



Рис. 2. Способи зберігання моркви

В якості тари також можуть застосовуватися перфоровані пакети та мішки із синтетичних матеріалів товщиною 150 мікронів [11,12,26]. Якщо коренеплоди зберігають у сховищах способом штабелів, то їх облаштовують у вигляді прямокутника з меншою площею зверху, яка становить $0,8 \text{ м}^2$. Нижня частина такого штабелю має площу до м. кв. та висота штабелю близько одного метра. На дно такого штабелю спочатку насипають шар піску [11]. Між шарами коренеплодів насипають шар торфу и піску вологістю сімдесят процентів шириною 2...3 см., роблячи штабелі з достатніми шириною проходів між ними та між штабелями та стінами сховища [12,13,24].

Якщо нема доступу до сучасних сховищ коренеплоди рекомендовано зберігати у траншеях, що мають глибину 1,0...1,1 м та ширину 0,6...1,0 м, в якій коренеплоди розміщуються насипом чи у стандартних ящиках, влаштовують природне вентилявання після чого накривають такі бурти та траншеї ґрунтом товщиною 0,2 м. Контролюють температуру та в разі її значного підвищення видаляють надлишок за допомогою відкриття [14,15, 21].

Слід додати, що товщина матеріалів для вкриття та кількість шарів для його утворення залежить від погоди зони зберігання та від кількості продукції, що зберігається [16,17,27].

Розроблені інноваційні способи зберігання у контейнерах де якості охолодження застосовується періодичне зволоження водою за типом душу при температурі такого агенту охолодження в 1°C, за витрат 0,1 т на 1 тону коренеплодів культури з проміжком часу між охолодженнями близько 2...3 дні [18,21].

Використовується також зберігання в пакетах зі штучних матеріалів в умовах холодильних камер та обробка їх глиняною бовтанкою. Технологія обробки такої обробки полягаю в нанесенні суспензії за рахунок нетривалого занурення коренеплодів у глиняну бовтанку та подальшого сушення оброблених коренеплодів. Інколи за відсутності інгредієнтів застосовують торфову суспензію [19,20,26].

Через механічні пошкодження знижується лежкість коренеплодів, тому значну увагу потрібно приділяти підбору тари, що зменшує травмування при розвантажувальних роботах. Оптимальними видами тари є дерев'яні, плетені та пластикові ящики, піддони та контейнери [21,27].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили з метою визначення впливу сортового складу та термінів проведення сівби на врожайність, якість врожаю та виявлення взаємодії способів зберігання коренеплодів моркви посівної і показників їх лежкості.

Відповідно до цілей експерименту об'єктом досліджень були біоморфологічні показники рослин моркви впродовж її росту і розвитку та урожайність та якість коренеплодів. У другій частині досліду, яка стосувалася зберігання коренеплодів об'єктом досліду був вихід товарної продукції залежно від запропонованих строків посіву.

Для вирішення поставлених завдань на ґрунтах ТОВ «ВП Надія» Житомирської області Житомирського району було закладено польові дослідження згідно таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду з вирощування моркви столової

№	Термін сівби	Сортовий склад моркви посівної
1	20. 04 – 1. 05	Королева осені
2	1. 05 – 10.05	
3	10. 05 – 20.05	
4	20. 05 – 1.06	
5	20. 04 – 1. 05	Віта Лонга
6	1. 05 – 10.05	
7	10. 05 – 20.05	
8	20. 05 – 1.06	

У досліді площа облікової ділянки дорівнює 1,6 м², застосовувалося чотириразове повторення, розміщення ділянок рендомізоване. Облік урожайності проводили методом суцільного зважування коренеплодів. Вміст

сухої речовини, загальних цукрів та каротиноїдів встановлювали згідно вимог чинних нормативних документів.

У відповідності до чинних методик визначали морфологічні показники рослин моркви посівної. У дослідах застосовували статистичну обробку результатів вимірювань згідно методики Б.О. Доспехова з визначенням похибки вимірів.

Ціллю наших являлося визначення впливу запропонованих способів зберігання на товарні показники моркви посівної. Згідно з цим завданням вирішення потрібно розв'язати наступні задачі:

- встановити біохімічний склад коренеплодів моркви залежно від застосованих у досліді строків посіву;
- виявити залежності між хімічним складом моркви та її строками посіву;
- визначити взаємозв'язки строків посіву та їх товарним виходом коренеплодів при зберіганні моркви;
- розрахувати енергетичну та економічну ефективність виробництва та зберігання моркви.

Зразки пізньостиглої моркви сортів вітчизняної та закордонної селекції відбирали в умовах СТОВ "Надія ВП" Житомирського району Житомирської області на легких за механічним складом ясно-сірих лісових ґрунтах. Для вирішення запланованих задач та метою визначення якісних показників коренеплодів закладали лабораторні дослідження відповідно до поставлених завдань.

На зберігання закладали лише стандартні коренеплоди. Термін зберігання коренеплодів тривав шість місяців після закладання у сховище, збирання та наступну післязбиральну доробку закінчували у листопаді. Коренеплоди закладали на зберігання у третій декаді жовтня у стаціонарному сховищі, яке було обладнане природньою вентиляцією. Збирання розпочинали у другій декаді жовтня.

На протязі періоду росту і розвитку культури моркви посівної морфологічні обліки та підрахунки кількості рослин проводили у фази початку сходів, яка характеризувалася утворенням десяти відсотків повних сходів та у фазу повних сходів, коли на поверхні ґрунту з'явилося понад 75% відсотків сходів. Вимірювання морфологічних показників також проводили при досягненні рослинами пучкової та технічної стиглості.

Лабораторні дослідження відбувалися в умовах кафедри технологій у рослинництві Поліського національного університету.

В умовах дослідів об'єктом були процеси формування продуктивності рослин моркви та динаміка змін біохімічних показників коренеплодів відповідно до визначених у досліді строків посіву.

Предметом досліду при визначенні показників збережуваності були сорти моркви Королева осені та Віта Лонга вітчизняної та голландської селекції.

Впродовж років проведення досліджень погодні умови характеризувалися наступними особливостями вегетаційного періоду.

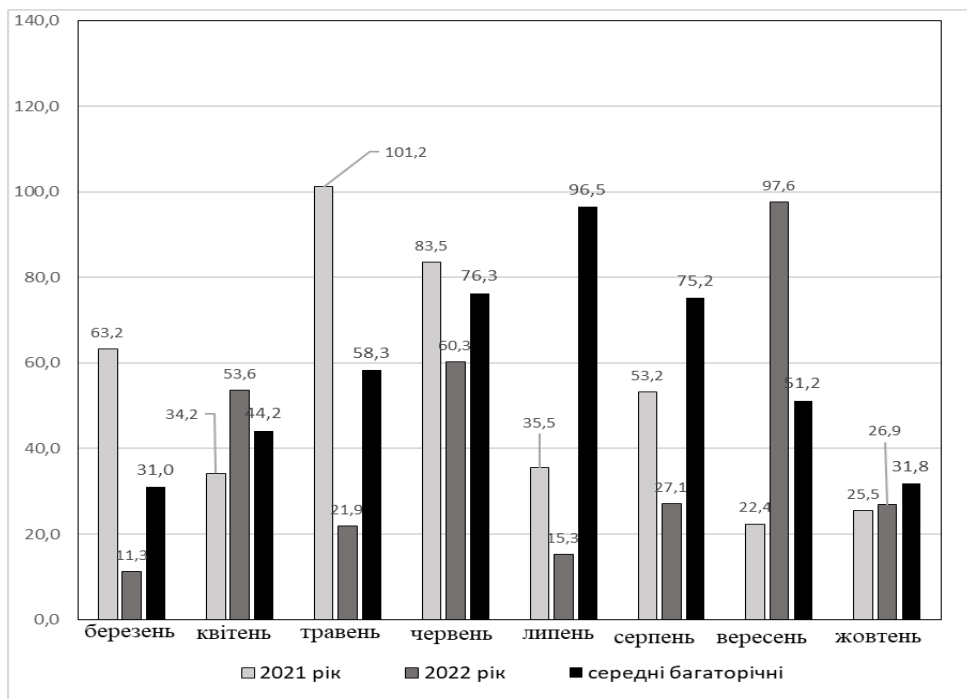


Рис. 3. Опади впродовж вегетації моркви столової, мм

Як видно з даних рисунку 3, кількість опадів значно відрізнялася по роках проведення дослідів. Так, у квітні 2022 кількість опадів дещо

перевищувала середні багаторічні показники, а в травні 2021 року кількість опадів була значно вищою від середніх показників. Вересень 2022 року мав кількість опадів, що значно перевищувала норму, до того ж опади носили зливовий характер і навіть сприяли утворенню застійних вод на понижених ділянках рельєфу, що ускладнило збирання.

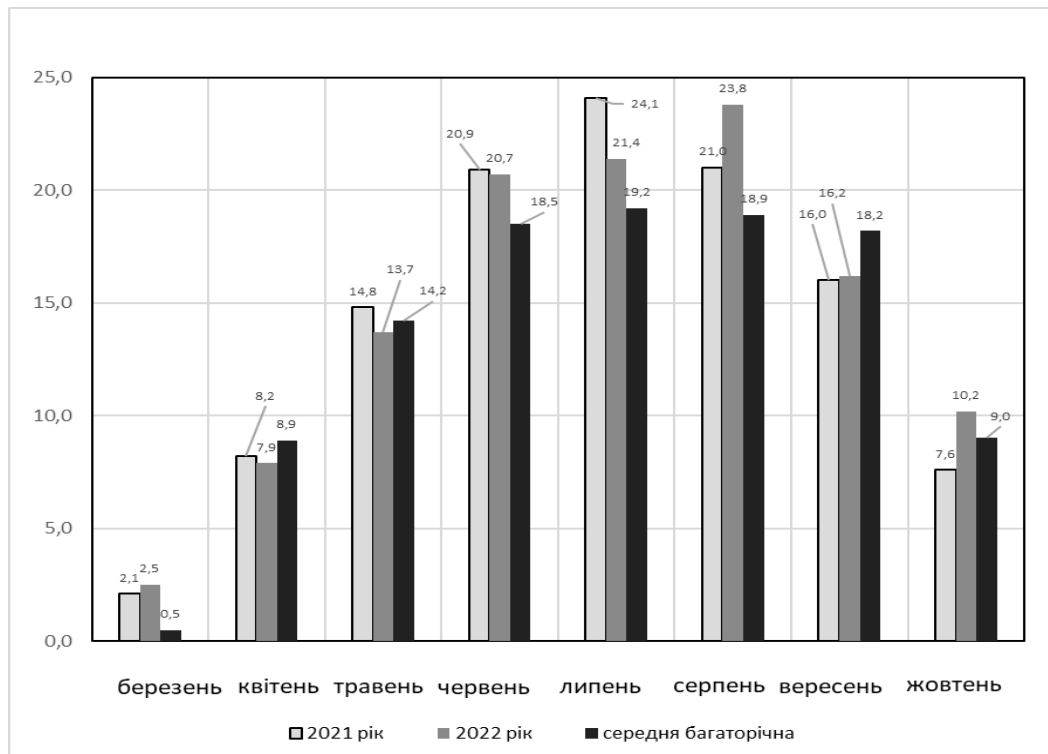


Рис. 4. Температура впродовж років проведення досліджень, °С

Як видно з даних рисунку 4, температурний режим періоду посіву моркви, який у досліді припадав на квітень-травень дещо перевищував середні багаторічні, що сприяло зниженню вмісту вологи у верхньому шарі ґрунту і несприятливо впливало на умови посіву. Слід також відмітити чітку тенденцію до підвищення середніх температур впродовж останніх трьох порівняно з середніми багаторічними показниками.

Отже погодні умови 2020-2022 рр. були задовільними для росту і розвитку культури моркви столової.

РОЗДІЛ III

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОРКВИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА СТРОКІВ ПОСІВУ

3.1. Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури

Термін зберігання пізньостиглих овочів значно довший. Серед цих культур важливе місце займає морква – «дорогоцінна сировина для харчової та переробної промисловості». Дуже важливо знайти дешеві та ефективні шляхи покращення збереження та вирощування овочів, щоб забезпечити споживачів та переробників якісними харчовими продуктами та достатньою кількістю сировини.

В останні роки коренеплоди цієї культури в Україні займають площу біля 50000 га з урожайністю 18,3 т з гектару. Для покращення цих показників та за одночасного підвищення якості необхідно вдосконалити окремі технічні елементи при вирощуванні і зберіганні культури [22, 23].

За потребою в теплоті культура належить до таких, що полюбляють середні широти і відноситься до групи витривалих до холоду рослин. Найнижча температура для проростання насіння становить 4 градуси, найбільш підходяща 20-25°, найвища близько 35 градусів. На формування кращої густоти перед збиранням культури має вплив багато чинників. У таблиці 2 ми наводимо схожість моркви відповідно сортового складу та строків посіву.

Таблиця 2

Вплив строків посіву на густоту рослин моркви, середнє за 2021-2022 роки

Сорт	Строк сівби	Норма висіву, шт./м ²	Густота у фазу повних сходів, шт./м ²	Схожість, %
Королева осені	20. 04 – 1. 05	850	606	71,3
	1. 05 – 10.05	900	598	66,4
	10. 05 – 20.05	925	568	61,4
	20. 05 – 1.06	950	569	59,8

продовження таблиці 3

Віта Лонга	20. 04 – 1. 05	850	611	71,9
	1. 05 – 10.05	900	604	67,1
	10. 05 – 20.05	925	574	62,1
	20. 05 – 1.06	950	577	60,7

На початкових етапах вегетаційного періоду розпочинаються тенденції до боротьби між окремими сходами моркви за виживання через забезпечення елементами мінерального удобрення та ґрунтовою вологою, і тому окремі рослини відстають у рості або взагалі не проростають.

Дані таблиці показують що сорт Віта Лонга мав схожість 60,7...71,9%, що дещо вище ніж у сорту Королеви осені де ці показники становили 59,8...71,3 % відповідно строків сівби. На нашу думку за рахунок погіршення умов забезпечення вологою схожість культури зменшується на більш пізніх посівах.

Проте за всіх строків посіву, завдяки підвищенню норми висіву вдалося забезпечити оптимальну кількість рослин у фазу повних сходів. Потрібно відмітити, що рослини сорту Віта Лонга мали більшу кількість у фазу повних сходів, яка становила 577-611 тоді як сорту Королева осені відповідно строків сівби кількості рослин на 1 метрі кв. була меншою і становила 569-606 повних сходів.

На продуктивність культури посівної моркви, на формування її придатності для зберігання мають вплив не лише ґрунтові та погодні фактори, а й фактори технології вирощування, найважливішими з яких є правильний підбір терміну посіву та тривалості та проходження рослиною особливості фенологічних фаз. Саме тому коренеплоди у яких цільове призначення - зберігання не слід висівати занадто рано, оскільки це призведе до погіршення якості врожаю, через перезрівання і подальше можливе загнивання. Такі коренеплоди неможливо раніше зібрати, так як застосування раннього збирання призводить до здороження післязбиральної доробки, а саме охолодження, а на думку деяких дослідників [24,25] кращі терміни

збирання коренеплодів для зберігання є вересневі та жовтневі, за цього коренеплоди сформовані і не перезрілі.

Зважаючи на це тривалість фаз росту і розвитку впливає на формування лежкоздатності.

Таблиця 3

Тривалість фаз росту і розвитку моркви залежно від сорту строків сівби, днів (середнє за 2021-2022 роки)

Сорт	Строк посіву	Посів - повні сходи	Від посіву до технічної стиглості	Від посіву до збирання	Від технічної стиглості до збирання
Королева осені	20.04 - 1.05	23	131	190	59
	1.05 - 10.05	21	129	180	51
	10.05 - 20.05	21	127	170	43
	20.05 – 1.6	19	128	160	32
Віта Лонга	20.04 – 1.05	18	125	190	65
	1.05 – 10.05	19	125	180	55
	10.05 – 20.05	18	124	170	46
	20.05 – 1.06	17	126	160	34

Таблиця 3 показує що строки посіву не значно змінювали тривалість вегетації моркви. Відповідно терміну сівби загальна тривалість періоду від посіву до технічної стиглості рослин сорту Королева осені становила 128...131 днів, у рослин сорту Віта Лонга цей показник становив збільшився і становив 124...126 діб.

Оптимальним строком збирання коренеплодів моркви, що призначені для закладання на зберігання є друга декада жовтня, що дозволяє провести післязбиральну доробку коренеплодів і закласти їх у сховища до настання морозів. Проте, при посіві у третій декаді квітня, морква сорту Королева осені у фазі технічної стиглості знаходиться у ґрунті до збирання досить тривалий час – 59 діб, що сприяє ураженню її шкідниками та хворобами.

Посів у третій декаді травня скорочує строк від технічної стиглості до збирання, який становить у цьому варіанті досліді 32 дні, що знижує ураженість коренеплодів шкочинними організмами і позитивно впливає на лежкість коренеплодів.

3.2. Фотосинтетична активність сортів моркви залежно від строків посіву

Утворення врожаю відбувається за рахунок продуктивного процесу який відбувається за рахунок листкової поверхні рослин. Тому встановлення морфологічних показників таких як кількість та висота рослин виявляється важливою задачею.

Таблиця 4

Біометричні особливості посівної моркви залежно від сорту та строків посіву, середнє за 2021-2022 роки

Сорт	Строк сівби	Висота рослин, см			Кількість листків, шт		
		1.07	15.07	1.08	1.07	15.07	1.08
Королева осені	20. 04 – 1. 05	22,9	31,5	33,1	5,7	6,2	6,8
	1. 05 – 10.05	22,1	30,8	32,7	5,3	5,9	6,6
	10. 05 – 20.05	21,4	27,1	30,7	5,1	5,6	6,3
	20. 05 – 1.06	20,7	24,3	28,3	4,8	5,3	6,1
Віта Лонга	20. 04 – 1. 05	24,5	32,4	35,1	5,3	5,9	6,3
	1. 05 – 10.05	22,2	31,6	33,7	5,0	5,4	6,0
	10. 05 – 20.05	21,5	28,5	30,5	4,9	5,2	5,8
	20. 05 – 1.06	20,3	25,1	28,9	4,7	5,0	5,6

Морфологічні показники наведені у таблиці дозволяють зробити висновок, що строки посіву значно змінили кількість і листків на одну рослину моркви і висоту культури у досліді. Висота рослин виявилася більшою у сорту Віта Лонга на момент вимірювання 1-го серпня становила 35,1 см., на цей же строк у моркви сорту Королева осені показник висоти був

меншим і становив 33,1 см. Проте сорт Королева осені мав більшу облистяність, так найбільшою кількістю листків на рослині впродовж періоду спостережень становила 6,8 шт. на рослині, а в сорту Віта Лонга на цей же строк кількість листків становила 6,3 шт.

3.3. Урожайність та якість коренеплодів моркви посівної залежно від сортового складу та строків сівби

З метою підвищення урожайності потрібно створити для рослин найкращі умови росту, що складаються за рахунок підбору оптимальної площі живлення та визначення кращих строків сівби. Результати впливу строків посіву культури на врожайність її коренеплодів наведені у наступній таблиці.

Таблиця 5

Вплив строків сівби на врожайність та якість коренеплодів моркви посівної, т/га

Варіант посів	Товарна врожайність моркви				Вага товарного корене-плоду. г	Довжина товарного корене-плоду. г	Товар-ність корене-плодів, %
	2021 рік	2022 рік	серед не	+/-			
Королева осені							
20. 04 – 1. 05	34,5	39,7	37,1	-	122,1	22,9	93
1. 05 – 10.05	29,1	33,5	31,7	-5,4	111,1	21,8	77
10. 05 – 20.05	24,9	24,9	24,9	-12,2	97,9	16,8	72
20. 05 – 1.06	21,8	19,6	20,7	-16,4	80,3	14,4	63
НІР ₀₅	2,8	3,6					
Віта Лонга							
20. 04 – 1. 05	32,9	35,0	33,9	-	116,2	20,3	90
1. 05 – 10.05	28,8	31,6	30,2	-3,7	106,7	18,9	74
10. 05 – 20.05	23,8	22,5	23,2	-10,7	91,3	14,4	67
20. 05 – 1.06	20,4	14,5	17,4	-16,5	75,9	13,4	59
НІР ₀₅	2,3	3,2					

Посів моркви проведений від 20.04 до 1.05. забезпечив максимальну врожайність коренеплодів культури. Підвищені показники врожайності були у сорту Королева осені, і становили від 37, 1 до 20,7 т/га. Сорт Віта Лонга мав дещо менші показники урожайності які були залежно варіантів сівби від 33,9 до 17,4 т/га товарних коренеплодів. Слід додати, що при сівбі в третю декаду квітня урожай коренеплодів моркви сорту Королева осені на 3,2 т/га був більшим ніж у сорту Віта Лонга.

В результаті обліку ваги стандартних коренеплодів урожаю моркви на варіантах досліду з ранніми строками посіву на обох сортах, що досліджувалися була визначена максимальна маса. У сорту Королева осені при посіві в кінці квітня маса товарного коренеплоду становила 122,1 г, тоді як при посіві в кінці травня ей показник становив лише 80,3 г. Це на нашу думку пояснюється тим, що посів моркви в ранні строки відповідає вимогам моркви, як відносно холодостійкої рослини. Сорт Королева осені мав більшу вагу товарного коренеплоду порівняно з сортом Віта Лонга.

Найбільшою товарністю характеризувалася морква раннього посіву, так при сівбі в першу декаду квітня кількість товарних корені була 90-93% залежно сортового складу, а при посіві в кінці травня показник товарності був в межах 59-63%.

Подібним чином виявлявся вплив строків сівби і на довжину коренеплодів, яка зменшилася при пізніх строках сівби незалежно від сортового складу. Слід додати що сорт Королева осені мав більші показники довжини коренеплодів порівняно з сортом Віта Лонга.

3.4. Технологічні показники якості моркви

Важливим завданням наших досліджень було визначення динаміки змін якості в процесі довгострокового зберігання. У таблиці 6 подано

загальну характеристику коренеплодів моркви сорту Королева осені, яка підлягала зберіганню.

Таблиця 6

Загальна характеристика об'єкту зберігання, середнє за 2021-2022 рр.

№п/п	Показник	Значення
1.	Урожайність, т/га	31,7-20,7
2.	Маса товарного коренеплоду (середня), кг	122,1-80,3
3.	Довжина товарного коренеплоду, см	22,9-14,4
4.	Вміст сухих речовин, %	12,9-13,5
5.	Вміст загального цукру, %	7,5-7,6
6.	Вміст каротину, мг/100г	41,1-41,3-

Як видно з даних таблиці 6 коренеплоди моркви сорту Королева осені отримані в умовах українського Полісся відповідають вимогам чинних нормативних документів та за біохімічними показниками виявляється можливість закладання їх на тривале зберігання з врахуванням біоморфологічних особливостей.

Таблиця 7

Динаміка зміни біохімічного складу коренеплодів моркви залежно від строків, середнє за 2021-2022 рр.

Показник	Строк посіву											
	20. 04 – 1. 05			1. 05 – 10.05			10. 05 – 20.05			20. 05 – 1.06		
	листопад	лютий	квітень	листопад	лютий	квітень	листопад	лютий	квітень	листопад	лютий	квітень
Сухі речовини	12,9	10,1	8,5	13,1	10,4	9,3	13,2	10,7	9,5	13,5	11,1	10,3
Втрати, %												
- абсолютні	-	2,8	4,4	-	2,7	3,8	-	2,5	3,7	-	2,4	3,2
- відносні	-	21,7	34,1	-	20,6	29,0	-	18,9	28,0	-	17,8	23,7
Загальний цукор	7,5	4,8	3,9	7,5	5,1	4,1	7,6	5,3	4,4	7,6	5,4	4,5
Втрати, %												
- абсолютні	-	2,7	3,6	-	2,4	3,4	-	2,3	3,2	-	2,1	3,1
відносні	-	36,0	48,0	-	32,0	45,3	-	30,3	42,1	-	27,6	40,8
Вміст каротину	41,1	33,5	21,6	41,2	33,9	22,1	41,2	34,5	23,1	41,3	35,2	24,4
Втрати,												
- абсолютні	-	7,8	19,5	-	7,3	19,4	-	6,7	18,1	-	6,1	16,9
відносні	-	19,0	47,4	-	17,7	47,1	-	16,3	43,9	-	14,8	40,9

Результати обліків наведені у таблиці показують, що за всіх варіантів досліду тривалість зберігання має негативний вплив на вміст у коренеплодах сухих речовин та інших корисних для споживання сполук.

Слід відмітити, що запропоновані у досліді строки посіву впливали на втрати якісних показників моркви при зберіганні. З таблиці видно, при посіві моркви у третій декаді травня були найменші втрати сухих речовин порівняно з іншими варіантами досліду. Так, у цьому варіанті досліду, відносні втрати сухої речовини станом на квітень були на рівні 23,7 %, що на 10,4% менше ніж при зберіганні коренеплодів моркви, що посіяна у третій декаді квітня.

У результаті аналізу даних встановлено значний вплив строків посіву на динаміку вмісту в моркві таких сполук, як загальні цукри та провітаміни. Застосування пізніх строків посіву та відповідне скорочення строку вегетації моркви зменшує втрати вітамінів і цукрів.

Посів моркви у третій декаді травня забезпечив вміст на квітневий строк зберігання загального цукру 4,5% та каротину 24,4 мг/100г тоді як посів моркви у третій декаді квітня збільшив втрати і вміст цукру та каротину становив лише 3,9% та 21,6 мг/100г.

На практиці природні втрати маси та товарного виду продукції значно впливають на ринкову ціну при доведенні до споживача. Товарність коренеплодів та здатність їх до зберігання з мінімальними втратами визначається абіотичними факторами впродовж вегетації культури та застосованою технологією вирощування.

Завданням наших дослідів було виявлення таких втрат залежно строків посіву столової моркви (таблиця 8).

Таблиця 8

Вплив строків посіву на природні втрати маси вихід товарних коренеплодів моркви, середнє за 2021-2022 роки

Строк посіву	Природні втрати маси, %	Втрати за видами хвороб,%				Вихід товарних коренеплодів,%
		гнилі		бактеріоз	всього	
		сіра	біла			
20. 04 – 1. 05	10,1	7,81	7,86	6,93	22,6	67,3
1. 05 – 10.05	9,8	6,33	6,17	6,28	18,78	71,42
10. 05 – 20.05	8,4	5,17	5,62	5,48	16,27	75,33
20. 05 – 1.06	7,9	4,01	4,55	4,83	13,39	78,71
НІР ₀₅					1,1	

Дані таблиці 8 показують істотність впливу запропонованих строків посіву на вихід стандартних коренеплодів і також доводять, що втрати від грибних та бактеріальних захворювань були істотно більші ніж природні втрати.

Мінімальні природні втрати маси встановлені при зберіганні коренеплодів моркви столової, що була висіяна у третій декаді травня – 7,9%, що на 2,2% менше порівняно морквою, що висівалася у третій декаді квітня.

Слід додати, що посів моркви у третій декаді травня дозволив скоротити втрати від хвороб порівняно з раннім строком посіву на 9,21%, що забезпечило максимальну кількість стандартних коренеплодів на кінець зберігання – 78,71%.

3.5. Енергетична та економічна ефективність досліджень

Нині часто застосовуються аспекти раціонального використання енергетичних ресурсів у сільськогосподарській галузі, а недостатнє обґрунтування технології вирощування і зберігання продукції овочівництва призводить до збільшення витрат прямої і опосередкованої енергії. Це

питання є надзвичайно актуальним особливо в умовах сучасних цін на пально-мастильні матеріали, засоби захисту рослин та добрива.

Енергетична оцінка проведених досліджень відбувалася за встановлення відношенням енергії, що містилася у врожаї культури пастернаку до сумарних витрат енергії на вирощування та зберігання вирощеної продукції. За даними [28,29], вирощування характеризується як енергоощадне коли коефіцієнт енергетичної ефективності більший за одиницю.

За даними Смаглія О.Ф. та інших [29,30], український аграрний бізнес підвищує використання енергії що міститься в сировинних ресурсах, збільшуючи використання таких ресурсів.

Тому метою наших досліджень було визначення енергетичної ефективності технології вирощування і зберігання пастернаку посівного.

Таблиця 9

Енергетична ефективність вирощування та зберігання коренеплодів моркви, середнє за 2021-2022 рр.

Показники	Варіант			
	20. 04–1. 05	1. 05– 0.05	10. 05 – 20.05	20. 05 – 1.06
1.Механізми, ГДж	2,3	2,3	2,3	2,3
2. Паливно-мастильні матеріали, ГДж	5,2	5,2	5,2	5,2
3. Добрива, ГДж	3,2	3,2	3,2	3,2
4. Пестициди, ГДж	2,7	2,7	2,7	2,7
5. Насіння, ГДж	1,0	1,0	1,0	1,0
6. Праця людей, ГДж	3,1	3,1	3,1	3,1
7. Затрати на зберігання	1,1	1,1	1,1	1,1
Всього	18,6	18,6	18,6	18,6
Отримано з врожаєм коренеплоді				
Енергії в урожаї на закінчення строку зберігання, ГДж	29,1	31,3	32,5	34,9
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,6	1,7	1,8	1,9

У результаті визначення енергетичної ефективності визначено, що загальні енерговитрати у всіх варіантах досліді становили 18,5 ГДж. За

умови застосування пізніх строків посіву отримано найбільшу кількість енергії акумульованої в коренеплодах моркви – 34,9 ГДж, це пояснюється максимальним виходом товарних коренеплодів після зберігання. Порівняно з іншими застосованими у досліді строками зберігання цей варіант досліду характеризувався найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності, який становив 1,9.

Розрахунок економічної ефективності

У сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу важливим завданням виявляється встановлення економічної ефективності з врахуванням удосконалення технології вирощування та зберігання продукції овочівництва. Розрахунок економічної ефективності, з врахуванням запропонованих у досліді особливостей зберігання, проводили з врахуванням цін на коренеплоди моркви, що склалися на період реалізації продукції, у весняний період 2021-2022 років., оптова вартість коренеплодів моркви становила 4,1 тис. грн. за 1 тону, мінеральних добрив 6 – 8,5 тис. грн. за тону відповідно від їх виду.

В розрахунках враховали вихід товарної продукції, транспортні та розвантажувальні заходи, пакування та перешарування коренеплодів вологим піском. Результати розрахунку економічної ефективності подано у таблиці 10.

Таблиця 10

Економічна ефективність зберігання коренеплодів моркви залежно від строків посіву, середнє за 2021-2022 роки

Показники	Варіант зберігання			
	20. 04–1. 05	1. 05– 0.05	10. 05–0.05	20. 05– .06
Вихід стандартної продукції після зберігання, т	25,2	25,8	26,1	26,7
Вартість коренеплодів після зберігання, тис. грн.	98,2	99,4	100,6	101,7
Витрати на зберігання, тис. грн.	47,3	47,3	47,3	47,3
Прибуток, тис. грн.	50,9	52,1	53,3	54,4
Рівень рентабельності,%	107,6	110,0	112,7	115,0

Як видно з даних таблиці зберігання коренеплодів моркви, що посіяна у третій декаді травня дозволило отримати максимальний рівень рентабельності – 115% навіть при витратах на організацію зберігання, які становили 47,3 тис. грн. Інші варіанти зберігання забезпечили нижчі показники економічної ефективності.

Висновки та пропозиції виробництву

1. Сівба моркви рано навесні строком 20. 04 – 1. 05 дозволила отримати максимальну схожість рослин моркви. Ці показники у фазу повних сходів були 71,3-71,9% відповідно до сортового складу.

2. Найбільший період від настання фази технічної стиглості до збирання був при посіві від 20.04 до 1.05 – 59-65 днів відповідно сорту. За сівби від 20. 05 до 1.06 ці показники зменшилися і становили 32-34 дні.

3. За ранніх строків посіву в середньому за роки досліджень станом на 1.08 визначені оптимальні морфологічні показники рослин моркви. Так середня висота рослин була максимальною у сорту Віта Лонга і становила 35,1 см, кількість листків на рослині на цей же строк спостережень була більшою у сорту Королева осені і становила 6,8 шт.

4. Незалежно від сортового складу найбільша врожайність була у моркви при ранніх строках посіву, яка становила 37,1 та 33,9 т/га відповідно сортового складу. За таких умов сорт моркви Королева осені мав дещо вищий показник вмісту у врожаї стандартних коренеплодів 93%, тоді сорт Віта Лонга мав товарність врожаю на рівні 90%.

5. Мінімальні втрати маси та якості коренеплодів визначені при у зберіганні моркви вирощеної за посіву строком від 20.05 до 1.06, де природні втрати маси були мінімальними і становили 7,9%. Цей же варіант дослідження забезпечив максимальний вихід товарних коренеплодів наприкінці зберігання – 78,71%. Цей же строк посіву дозволив отримати при реалізації найвищий вміст в коренеплодах сухих речовин цукрів та вітамінів.

Пропозиції виробництву

В ґрунтово-кліматичних умовах Полісся рекомендуємо проводити посів моркви столової сорту Королева осені у третю декаду травня для закладання на довгострокове зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш О.Ю. Овочівництво. -Київ: Вища школа, 1994. — 374 с.: іл.
2. Скалецька Л.Ф. Товарознавство продукції рослинництва: Навч. посібник.-К.: Арістей, 2005.-496с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Петак, Г. Особливості вирощування та зберігання перспективних сортів і гібридів моркви / Г. Петак, Н. Садовська // Агроном. – 2006. – № 2. – С. 84–87.
7. Білецький П.М. Овочівництво. -Київ: Вив-во сільськогосподарської літератури, 1963. — 374 с.: іл.
8. 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.
9. Зберігання та переробка продукції рослинництва: навч. посібник / Г.І. Подрятков, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич.–К.: Мета, 2002.– 495с.:іл.
10. Найченко В.М. Технологія зберігання та переробка плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Навченко, І.Л. Заморська. –Умань: Видавець «Сочинський», 2010.–328с.

11. <https://kurkul.com/spetsproekty/461-zberigannya-morkvi-vid-a-do-ya-chastina-1>
12. <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-zberigannya-morkvy>
13. <https://agrovio.com.ua/article.php?id=35>
14. Скалецька Л.Ф. Технології зберігання та переробки продукції рослинництва: способи ефективного зберігання городини та садовини: Монографія / Л.Д. Скалецька, Г.І. Подпратов, О.В. Завадська. –К.: ЦІТ «Компрінт» , 2014. – 202с.
15. Калін, Ю. Альтернативні способи зберігання свіжих овочів і фруктів /Ю. Калін // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 16–17.
16. Хареба, В. В. Інноваційні технології зберігання та переробки овоче-баштанної продукції / В. В. Хареба, Л. М. Хомічак, І. В. Кузнєцова // Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 162. – С. 190–196.
17. Капітанчук, О. Зберігання моркви, капусти та буряку / О. Капітанчук //Farmer. – 2011. – № 2. – С. 80–81.
18. Ярмілка, В. Сучасні способи зберігання плодів, овочів, ягід і винограду /В. Ярмілка // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 4–8.
19. Калін, Ю. Альтернативні способи зберігання свіжих овочів і фруктів /Ю. Калін // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 16–17.
20. Калін, Ю. Умови сучасного зберігання плодоовочевої продукції /Ю. Калін // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 8–12.
- 21.Зберігання плодоовочевої продукції та вимоги до тари й упаковки // Агроогляд. – 2005. – № 11. – С. 9–11.
22. Сич З.Д. Довідковий матеріал з овочівництва / [З.Д. Сич, О.Я. Жук, І.М. Бобось та ін.]. – К., 2011. – 178 с.
- 23.Бобось І.М., Завадська О.В. Придатність сортів моркви для сушіння залежно від строків сівби в умовах Лісостепу України. Наукові доповіді НАУ. 2008. №2(10). С.1-8.

24. Паламарчук І.І. Вивчення технологічних прийомів вирощування моркви столової в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2022. №26. С.183-194.

25. 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.

26. Куць, О.І. Перспективи переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. / О.І. Куць // Економіка АПК, 2004. – № 6. – С. 9–11.

27. Бобось І.М. Урожайність та якість сортів моркви залежно від строків сівби. / І.М. Бобось, О.В Завадська // Агробіологія: Збірник наукових праць.– Біла церква, 2009. – С. 125-128.

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

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

30. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Х.: Основа, 2001. 369 с.