

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Кафедра технології зберігання та переробки  
продукції рослинництва

Лук'янчук Ярослав Володимирович

УДК 635.132:631.531

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

# **ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ 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.В. Лук'янчук

Науковий керівник:

к.с.-г. наук, доцент Деробон І.Ю.

	<b>Зміст</b>	<b>стр.</b>
	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	20
3.1.	Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури	20
3.2.	Фотосинтетична активність сортів моркви залежно від строків посіву	23
3.3.	Урожайність та якість коренеплодів моркви залежно від сорту та строків посіву	24
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 Лук'янчука Ярослава Володимировича виконана на тему «Вплив способів зберігання на лежкість моркви посівної». Освітній ступінь – магістр. Спеціальність 201 «Агронімія». Ключові слова: коренеплоди, морква, урожайність, технологічні показники якості, вміст сухих речовин, сорт, строки сівби, способи зберігання, лежкість, стандартні коренеплоди.

Впродовж 2020-2021 років проводились польові та лабораторні експерименти згідно з завданням на кваліфікаційну роботу, де враховані аспекти встановлення впливу строків і способів зберігання коренеплодів моркви на її лежкість і товарність в умовах сховища. В першому розділі дипломної роботи подано аналіз наукових досліджень з теми магістерської роботи. У другому розділі «Місце, умови та мета та програма проведення досліджень» подано характеристику ґрунтових і погодних умов місця закладання польових експериментів, аналізуються абіотичні умови протягом дослідження. В третій частині визначено вплив абіотичних факторів на процес формування врожайності сортів моркви вітчизняної та закордонної селекції, виявленню морфологічні показники рослин відповідно сортового складу й строків посіву та продуктивність і якість коренеплодів. Визначено лежкість і втрати якості й маси коренеплодів відповідно запропонованих способів зберігання. Розраховані економічна та енергетична ефективності способів зберігання коренеплодів цієї культури.

## ANNOTATION

The qualifying work of Yaroslav Volodymyrovych Lukyanchuk was performed on the topic "Influence of storage methods on the shelf life of carrots". Educational degree - master. Specialty 201 "Agronomy". Key words: root crops, carrots, yield, technological quality indicators, dry matter content, variety, sowing dates, storage methods, shelf life, standard root crops.

During 2020-2021, field and laboratory experiments were conducted in accordance with the task for qualification work, which takes into account aspects of establishing the impact of timing and methods of storage of carrot roots on its shelf life and marketability in storage.

The first section of the thesis presents an analysis of research on the topic of master's thesis. The second section "Place, conditions and purpose and program of research" describes the soil and weather conditions of the site of field experiments, analyzes the abiotic conditions during the experiment. In the third part the influence of abiotic factors on the process of yield formation of carrot varieties of domestic and foreign selection, detection of morphological indicators of plants according to varietal composition and sowing dates and productivity and quality of root crops are determined.

The shelf life and loss of quality and weight of root crops according to the proposed storage methods were determined. The economic and energy efficiency of root crop storage methods of this crop is calculated.

**Методи досліджень.** Польовий з метою визначення впливу строків посіву моркви на її урожайність і якість; вегетаційний – для фенологічних спостережень і морфологічних вимірів; лабораторний для встановлення показників якості за виробництва та зберіганні коренеплодів культури; розрахунково-порівняльний для встановлення показників економічної та енергетичної ефективності; статистичний для визначення достовірності дослідів.

#### **Перелік публікацій за темою досліджень**

1. ДЕРЕБОН І.Ю., СТЕПАНЕНКО Д.А., ЛУК'ЯНЧУК Я.В., СМАГЛІЙ В.О. Верифікація показників якості овочевих культур. Інновації в сільському господарстві. (збірник тез доповідей науково-практичної інтернет-конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених,), ПНУ, 2021.–С.31-32.

2. ДЕРЕБОН І.Ю., СМАГЛІЙ В.О. СТЕПАНЕНКО Д.А., ЛУК'ЯНЧУК Я.В. Вплив способів зберігання на якість коренеплодів окремих овочевих культур.

Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва. (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2021.

3. Смаглій В.О, Степаненко Д.А., Лук'янчук Я.В., Дорошенко В. В. Особливості зберігання деяких видів овочевої продукції. Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва. (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2021.

**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 35 сторінок друкованого тексту, 3 розділи, 10 таблиць, 2 графіки, 3 рисунки. Список літератури містить 30 джерел.

## Вступ

Коренеплідні форми моркви вирощуються людством набагато раніше за інші коренеплідні рослини. Коренеплідні форми моркви мають досить широкий ареал походження і спостерігаються численних регіонах, де часто знаходяться вапнякові ґрунти. Цей вид культури ще з давніх часів високо цінувався як продукт харчування.

Завдяки кращому співвідношенню вітамінів, мінеральних сполук та інших інгредієнтів біохімічного складу морквяні коренеплоди є широко відомими серед споживачів, окрім того морква має досить невеликий вміст вуглеводів та білків, для підвищення рівня засвоюваності моркву краще вживати одночасно із жирами рослинного походження чи жир місткими сполуками такими як сметана. Відомим фактом є і те що морква являється дворічником.

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.

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

## РОЗДІЛ І

### ОБҐРУНТУВАННЯ 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].

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 [2].



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.

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 [3].

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.

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.

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 [4].

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 мілкого 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.

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 наряду оранки проводять боронування зчіпкою борін та райборінок.

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

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 [5].

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.

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.

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.

За переущільнення 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]. 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].

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 х 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 зеленного 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].

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 °С, 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].

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].



Рис. 1. Способи зберігання моркви

В якості тари також можуть застосовуватися перфоровані пакети та мішки із синтетичних матеріалів товщиною 150 мікронів [11]. Якщо коренеплоди зберігають у сховищах способом штабелів, то їх облаштовують у вигляді прямокутника з меншою площею зверху, яка становить 0,8 м<sup>2</sup>. 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].

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].

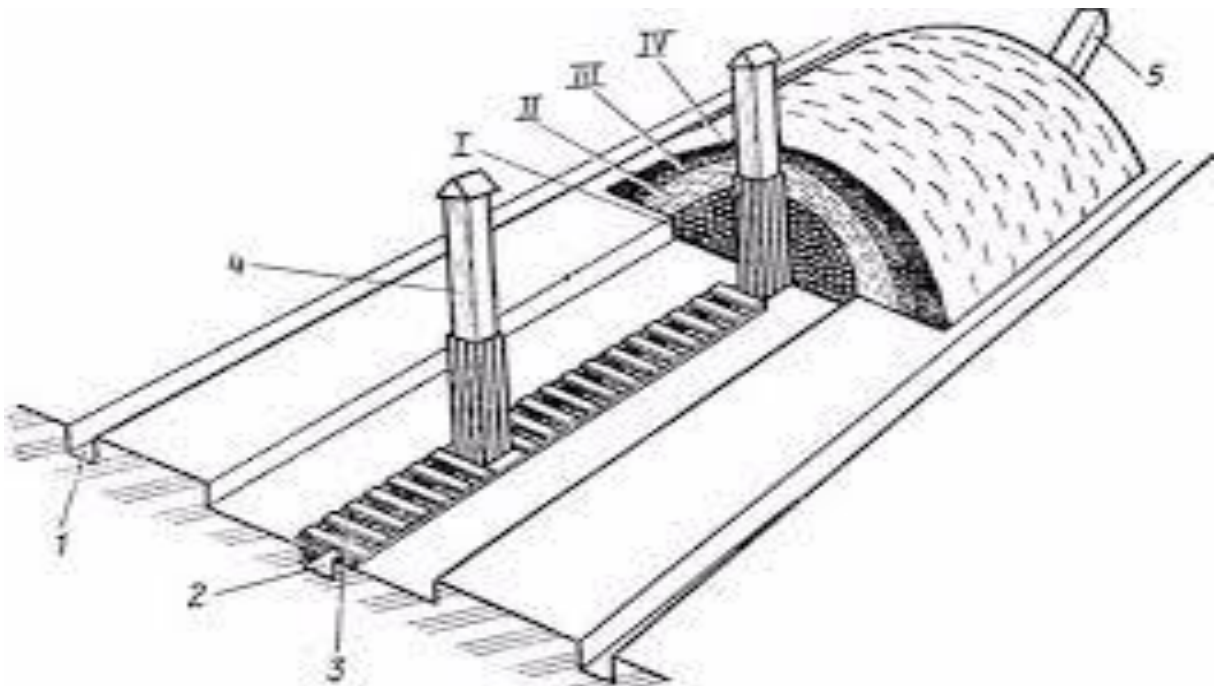


Рис. 2. Типова схема бурту (1 –канал для виведення надлишкової води, 2,3 – канал вентиляції, 4 - витяжка, 5 – термометр, I...IV – вкриття )

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].

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].



Рис. 3. Обробка коренеплодів моркви глиняною суспензією.

Використовується також зберігання в пакетах зі штучних матеріалів в умовах холодильних камер та обробка їх глиняною бовтанкою. Технологія обробки такої обробки полягає 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].

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].



## 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 способів зберігання.

Для роз'язання поставлених завдань на грунтах СТОВ «Зоря Полісся» Житомирської області Пулинської громади було закладено польові дослідження згідно таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду з вирощування моркви посівної

Термін сівби	Сортовий склад моркви посівної
20. 04 – 1. 05	Королева осені
1. 05 – 10.05	
10. 05 – 20.05	
20. 05 – 1.06	
20. 04 – 1. 05	Віта Лонга
1. 05 – 10.05	
10. 05 – 20.05	
20. 05 – 1.06	

У досліді площа облікової ділянки дорівнює 1,6 м<sup>2</sup>, 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 і особливостями способів зберігання;
- визначити взаємозв'язки способів зберігання коренеплодів та їх товарним виходом;
- розрахувати енергетичну та економічну ефективність виробництва та зберігання моркви.

Зразки пізньостиглої моркви сортів вітчизняної та закордонної селекції відбирали в умовах ТОВ “Зоря Полісся” Пулинського 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 таблиці 2.

Таблиця 2

Схема досліду

В засіках насипом
В тарі
В тарі з перешаруванням
В тарі з поліетиленовими вставками

На зберігання закладали лише стандартні коренеплоди. Термін зберігання коренеплодів тривав чотири місяці після закладання у сховище, збирання та наступну післязбиральну доробку закінчували у листопаді.

Коренеплоди закладали на зберігання у стаціонарному сховищі, яке було обладнане природньою вентиляцією.

На протязі періоду росту і розвитку культури моркви посівної морфологічні обліки та підрахунки кількості рослин проводили у фазі 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 Вкафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва 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 способів зберігання.

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

## 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 3 ми наводимо схожість моркви відповідно сортового складу та строків посіву.

Таблиця 3

Вплив строків посіву на густоту рослин моркви, (середнє за 2020-2021 рр.)

Сорт	Строк сівби	Норма висіву, шт./м <sup>2</sup>	Густота у фазу повних сходів, шт./м <sup>2</sup>	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 4

Тривалість фаз росту і розвитку моркви залежно від сорту строків сівби днів, середнє за 2020-2021

Сорт	Строк сівби	Посів - повні сходи	Повні сходи – пучкова стиглість	Пучкова стиглість – технічна стиглість	Загальна тривалість
Королева осені	20. 04 – 1. 05	18	54	46	118
	1. 05 – 10.05	18	55	50	123
	10. 05 – 20.05	17	60	54	131
	20. 05 – 1.06	17	62	56	135
Віта Лонга	20. 04 – 1. 05	18	53	50	121
	1. 05 – 10.05	19	54	53	126
	10. 05 – 20.05	18	58	55	131
	20. 05 – 1.06	17	62	68	147

Таблиця 4 показує що терміни сівби моркви змінювали тривалість фаз росту і розвитку рослин моркви посівної. Відповідно терміну сівби загальна тривалість росту і розвитку рослин сорту Королева осені становив 118...135 днів, у рослин сорту Віта Лонга цей показник становив збільшився і становив 121...147 діб. Проведення посіву моркви сорту Королева осені в строки 1. 05 – 10.05 та 10. 05 – 20.05. дозволяє провести технологічну операцію збирання та післязбиральну доробку коренеплоді в рекомендовані строки. Проведення сівби моркви

Проте, зважаючи на досить високу тривалість вегетації сорту Віта Лонга слід відмітити, що посіві цього сорту в кінці травня збирання припадає

листопад, коли можливі мінусові температури, які можуть негативно впливати на лежкість при зберіганні.

### 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 5

Біометричні особливості посівної моркви залежно від сорту та строків посіву, середнє за 2020-2021

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 облистність, 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 6

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

Варіант посів	Товарна врожайність моркви				Вага товарного коренеплоду. г	Довжина товарного коренеплоду. г	Товарність коренеплодів, %
	2019 рік	2020 рік	середнє	+/-			
Королева осені							
20. 04 – 1. 05	28,5	45,7	37,1	-	122,1	25,9	93
1. 05 – 10.05	24,0	39,5	31,7	-5,4	111,1	21,8	77
10. 05 – 20.05	18,9	30,9	24,9	-12,2	97,9	16,8	72
20. 05 – 1.06	15,8	25,6	20,7	-16,4	80,3	13,4	63
НІР <sub>05</sub>	2,8	3,6					
Віта Лонга							
20. 04 – 1. 05	25,9	42,0	33,9	-	112,2	19,3	90
1. 05 – 10.05	21,8	38,6	30,2	-3,7	106,7	17,9	74
10. 05 – 20.05	16,8	29,5	23,2	-10,7	91,3	14,4	67
20. 05 – 1.06	13,4	21,5	17,4	-16,5	75,9	13,4	59
НІР <sub>05</sub>	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

У таблиці 7 подано загальну характеристику коренеплідів моркви сорту Королева осені, яка підлягала зберіганню.

Таблиця 7

Загальна характеристика об'єкту зберігання, середнє за 2020-2021 рр.

№п/п	Показник	Значення
1.	Урожайність, т/га	31,7
2.	Маса товарного коренеплоду (середня), кг	0,111
3.	Довжина товарного коренеплоду, см	21,8
4.	Вміст сухих речовин, %	14,5
5.	Вміст загального цукру, %	7,5
6.	Вміст каротину, мг/100г	41,1

Як видно з даних таблиці 7 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 8

Динаміка зміни біохімічного складу коренеплідів моркви залежно від способів зберігання, середнє за 2020-2021 рр.

Показник	Спосіб зберігання											
	насипом			у тарі			у тарі з перешаруванням			у тарі з поліетиленою вставкою		
	листопад	лютий	квітень	листопад	лютий	квітень	листопад	лютий	квітень	листопад	лютий	квітень
Сухі речовини	14,5	12,1	7,7	14,7	12,3	8,1	14,5	12,6	8,6	14,5	12,9	9,1
Втрати, %												
- абсолютні	-	2,4	6,7	-	2,2	6,4	-	1,9	5,9	-	1,6	5,4
- відносні	-	16,6	46,2	-	15,2	44,1	-	13,1	40,7	-	11,3	37,2

продовження таблиці 8

Загальний цукор	7,5	5,1	3,3	7,5	5,3	3,1	7,5	5,5	3,5	7,5	5,7	3,9
Втрати, %												
- абсолютні	-	2,4	4,2	-	2,2	4,4	-	2,0	4,0	-	1,8	3,6
- відносні	-	32,0	60,0	-	29,3	59,6	-	26,7	53,3	-	24,0	48,0
Вміст каротину	41,1	31,5	20,6	41,1	32,0	21,7	41,1	32,8	22,1	41,1	33,1	22,7
Втрати,												
- абсолютні	-	9,6	20,5	-	9,1	19,4	-	8,3	19,0	-	8,0	18,4
- відносні	-	23,4	49,9	-	22,1	47,2	-	20,2	46,2	-	19,5	44,8

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

Слід відмітити, що запропоновані способи зберігання зменшували втрати сухих речовин. З таблиці видно, при зберіганні в тарі з вставками зі штучних матеріалів 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 37,%, що на 9% менше ніж при зберіганні коренеплодів моркви у засіках сховища насипом.

У результаті аналізу даних встановлено значний вплив варіантів зберігання на динаміку вмісту в моркві таких сполук, як загальні цукри та провітаміни. Застосування перфорованих у нижній частині поліетиленових вкладишів одночасно з тарою створює сприятливий мікроклімат за рахунок якого випаровується менше рідини, що сприятливо пливає на тургор коренеплодів та зменшує втрати вітамінів і цукрів.

Спосіб зберігання в тарі з поліетиленовою вставкою забезпечив вміст строком на квітень загального цукру 3,9% та каротину 22,7 мг/100г тоді як зберігання способом насипу у стаціонарному сховищі на цей же строк значно збільшило втрати і вміст цукру та каротину становив лише 3,3% та 20,6 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 варіантів дослідів (таблиця 9).

Таблиця 9

Вплив способів зберігання на природні втрати маси вихід товарних коренеплодів моркви, середнє за 2020-2021 роки

Спосіб зберігання	Природні втрати маси, %	Втрати за видами хвороб,%				Вихід товарних коренеплодів,%
		гнилі		бактеріоз	всього	
		сіра	біла			
насіпом	5,1	5,81	5,86	6,03	17,70	79,45
у тарі	4,8	5,33	5,17	5,28	15,78	81,4
у тарі з перешаруванням	4,4	4,17	4,62	5,08	13,87	82,3
у тарі з поліетиленою вставкою	4,2	4,01	4,55	4,83	13,39	84,1
НІР <sub>05</sub>					1,1	

Дані таблиці 9 показують істотність впливу запропонованих способів зберігання 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 у тарі з поліетиленою вставкою – 4,2%, що на 0,9% менше порівняно зі зберіганням коренеплодів моркви посівної насіпом.

Слід додати, що застосування способу зберігання у тарі з поліетиленою вставкою дозволило скоротити втрати від хвороб порівняно зі зберіганням насіпом на 4,31%.

### 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 [26,27], 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 10

Енергетична ефективність вирощування та зберігання коренеплодів моркви, середнє за 2020-2021 рр.

Показники	Варіант			
	насіпом	у тарі	у тарі з перешаруванням	у тарі з поліетиленою вставкою
1.Механізми, ГДж	2,3	2,3	2,3	2,3

продовження таблиці 10

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	3,0	3,0	3,0	3,0
7. Затрати на зберігання	1,1	1,2	1,5	2,0
Всього	18,5	18,6	18,9	19,4
Отримано з врожаєм коренеплоді				
Енергії в урожаї, ГДж	29,1	31,3	31,5	35,9
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,6	1,7	1,7	1,9

У результаті визначення енергетичної ефективності визначено залежно від варіанту дослідження енерговитрати коливалися у досить широких межах від 18,5 до 19,4 ГДж. За умови застосування способу зберігання у тарі з поліетиленовою вставкою отримано найбільшу кількість енергії акумульованої в коренеплодах моркви – 35,9 ГДж. Порівняно з іншими застосованими у досліді способами зберігання цей варіант зберігання 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 2020-2021 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 11.

Таблиця 11

Економічна ефективність зберігання коренеплодів моркви, середнє за 2020-2021 роки

Показники	Варіант зберігання			
	насіпом	у тарі	у тарі з перешаруванням	у тарі з поліетиленовою вставкою
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.	46,2	46,3	46,9	47,3
Прибуток, тис. грн.	52,0	53,1	53,7	54,4
Рівень рентабельності,%	112,6	114,7	114,5	115,0

Як видно з даних таблиці зберігання коренеплодів моркви у тарі з поліетиленовою вставкою дозволило отримати максимальний рівень рентабельності 115% навіть при найбільших витратах на 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 та густоти рослин моркви. Ці показники у фазу повних сходів були 71,3-71,9% та 606-611 шт. на м<sup>2</sup>. Відповідно до сортового складу.

2. Найбільшим період від посіву до настання фази технічної стиглості був у моркви посівної сорту Віта Лонга 147 днів, тоді як у сорту Королева осені цей показник був на рівні 135 днів за посіву від 20. 05 до 1.06.

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 вищою була 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 в тарі з поліетиленовою вставкою, де природні втрати маси були на рівні 4,2% та вихід товарних коренеплодів наприкінці зберігання був на рівні 84,1%. Цей же спосіб зберігання дозволив отримати при реалізації найвищий вміст в коренеплодах сухих речовин цукрів та вітамінів.

### Пропозиції виробництву

В ґрунтово-кліматичних умовах Полісся рекомендуємо вирощування моркви сорту Королева осені з ранніми строками посіву для реалізації у свіжому вигляді. Для закладання на довгострокове зберігання рекомендуємо посів моркви проводити у другу декаду травня. Для збільшення економічної та енергетичної ефективності рекомендуємо зберіганні проводити в тарі з поліетиленовою вставкою,.



## 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. Подпрятков, 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. Подпрятков, 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.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.

24. Куць, О.І. Перспективи переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. / О.І. Куць // Економіка АПК, 2004. – № 6. – С. 9–11.
25. 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.
26. Смаглій О.Ф. Енергетична оцінка агроecosистем /О.Ф.Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін.. – Житомир, 2004 – 128 с.
27. Медведовский О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовский, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1995. – 208 с.
28. Закон України "Про правові засади цивільного захисту" від № 135 ІV, 24 червня 2004.– К., 2004.
29. Стеблюк М.Л. Цивільна оборона / М Л. Стеблюк - Підручник. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2004. — 490 с.
30. Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч. посіб. / В.Г. Дідора, О.Ф. Смаглій, Е.Р Ермантраут [та ін.]. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 264 с.