МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту
«___» грудня 2023 року
Т.в.о. завідувача кафедри овочівництва
_____Вікторія КЕЦКАЛО

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**
**ступеня вищої освіти магістр**

# ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ПОМІДОРА РІЗНИХ ГІБРИДІВ В УМАНСЬКОМУ НУС

**Виконав**: студент _2_курсу, групи_22м-с
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
БОНДАР Олександр Сергійович

**Керівник:** ЩЕТИНА Сергій, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

**ЗМІСТ**


| | |
|---|---|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 5 |
| 1.1. Морфологічні і біологічні особливості помідора | 5 |
| 1.2. Ріст і розвиток помідор залежно від впливу навколишнього середовища | 10 |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ | 15 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови | 15 |
| 2.2 Об'єкт досліджень | 17 |
| 2.3. Методика проведення досліджень | 18 |
| 2.4. Охорона праці | 19 |
| 2.5. Охорона навколишнього середовища | 20 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 22 |
| 3.1. Фенологічні та біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин помідора | 22 |
| 3.2. Урожайність помідора залежно від сортових особливостей | 26 |
| РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПОМІДОРА | 29 |
| ВИСНОВКИ | 31 |
| ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 31 |
| Список використаної літератури | 32 |

# ВСТУП

**Актуальність цієї теми** підсилюється в умовах сучасних ринкових відносин, де збільшуються вимоги до державних і приватних господарств щодо зростання виробництва та постачання споживачам якісних овочевих продуктів та розширення їхнього асортименту. Серед різних овочевих культур вирішальне значення в структурі виробництва і споживання відводиться помідорам. Згідно з науковими дослідженнями, середня потреба на особу в овочевій продукції становить від 136 до 161 кг, включаючи 39 кг помідорів.

Цінність помідорів проявляється у їхніх високих врожайних властивостях, якісних показниках плодів та наявності різноманітних сортів із різною швидкістю дозрівання та спрямованістю використання. Для підвищення їхньої врожайності слід використовувати найкращі зареєстровані сорти, які адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов і володіють високим генетичним потенціалом продуктивності рослин, що проявляється в їхніх високих біохімічних показниках. Враховуючи це, виникає необхідність вивчення господарсько-біологічних характеристик сортів помідорів з метою виділення найкращих для виробництва.

**Метою даної роботи** було порівняти активність ростових процесів, кількісні показники та урожайність різних сортів помідорів під час їх вирощування в Уманському Національному Університеті садівництва.

**Завданням дослідження** було вивчити вплив різних сортів на урожайність помідорів та визначити найкращий серед них.

**Об'єктом досліджень** були фізіологічні процеси в рослинах помідора, які залежать від конкретного сорту.

**Предметом дослідження** слугували різні сорти помідорів, такі як Тастієр (контроль), Галілея, Хайд та Белларіва.

**Науковий і практичний вагомий висновок отриманих результатів** полягає в тому, що були вивчені та аргументовані закономірності формування високого рівня врожайності товарної продукції помідорів, що залежить від конкретного сорту.

**Результати наукових досліджень** були представлені та обговорені на наукових засіданнях кафедри овочівництва та студентській науковій конференції Уманського Національного Університету садівництва.

# РОЗДІЛ 1
# ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Морфологічні і біологічні особливості помідора

Помідори відносяться до сімейства пасльонових. Система коренів у помідорів є стрижневою, сильно розгалуженою та проникає в ґрунт на глибину до 2 метрів і більше. Бокові корені відходять від головного кореня вбік на відстань до 2,5 метрів. На головному корені формуються корені першого порядку, які, у свою чергу, створюють корені другого і, навіть, третього порядку. У безрозсадних помідорів головний корінь і коренева система розвинуті краще, проникаючи глибше в ґрунт, а в розсадних, коренева система складається переважно з горизонтальних бокових коренів, що розташовані близько до поверхні ґрунту.[1]

Стебло помідорів має симподіальну структуру, що означає, що воно складається з частин стебел бічних пагонів. Це трав'янисте і соковите стебло, яке легко утворює додаткові корені в умовах вологого ґрунту. Протягом росту стебло стає товщим і має початково округлу форму, яка з часом змінюється через утворення жолобів, стаючи ребристим. Забарвлення стебла залишається зеленим. Зверху воно жорстке та густо вкрите короткими залозистими волосками, а в місцях розгалужень стає здутим. Волоски на стеблах виділяють смолисту, легко липку речовину темно-зеленого кольору. Помідорні рослини мають характерний аромат помідорів.[2

Існує три основних типи куща помідорів: звичайний (нештамбовий), штамбовий і детермінантний, або низькорослий. У звичайному кущі основне стебло може досягати висоти 1–2 метри, а з пазух листків виростає багато бічних пагонів різних порядків, які сильно розгалужуються, особливо під час плодоношення, коли вони вилягають. Штамбовий кущ має сильне, прямостояче стебло з короткими і товстими гілками, яке майже не вилягає. Такий кущ є

компактним і має обмежену кількість пагонів. Детермінантний кущ характеризується невисоким основним стеблом, яке закінчується суцвіттям.[6]

Кущі усіх трьох типів відрізняються за розміром та кількістю листя. Існують високорослі, середньорослі і низькорослі (карликові) кущі, а також мало-, середньо- і сильнооблиственні представники [14].

Правильні листки помідорів є простими, непарноперисторозсіченими і мають зеленувато-жовтий або сизувато-зелений колір. За зовнішнім виглядом і структурою пластинки їх можна розділити на звичайний і картопляний тип. Звичайні листки складаються з великих розсічених часток, серед яких розташовані дрібніші частки, а між першими і другими – ще дрібніші. У листках картопляного типу частинки прості і цілокраї, і вони можуть вкрай рідко відсутні [22].

Суцвіттяпомідорів можуть бути простими або складними завитками і зазвичай розташовуються посередині міжвузлів стебла. У сільському господарстві їх часто називають китицею, яка за своєю будовою може бути класифікована в трьох типах: простій, проміжній і складній [23

Структура кожного типу суцвіття може бути класифікована за щільністю на компактні, нещільні і середньощільні, а за довжиною – на короткі, середні і довгі. Один і той же сорт може мати суцвіття різних, але схожих за будовою типів [25].

Помідори є самозапильними рослинами, хоча в південних регіонах України, особливо в умовах високих температур, існує можливість перезапилення пилком інших квітів, як власних, так і інших рослин. Структура квітки сприяє самозапиленню помідорів, оскільки вони мають правильні квіти з об'єднаними чашолистиками і пелюстками. У більшості сортів помідорів ці квіти складаються з 5–7 пелюсток і 5–7 чашолистиків. Однак деякі сорти і види помідорів можуть мати навіть більше 20 чашолистиків [24].

Помідори найчастіше запилюються при високих температурах (30–32°C) та низькій вологості повітря. У випадку високої вологості, наприклад, при вирощуванні помідорів в теплиці протягом осінньо-зимового періоду, і при

низькій температурі (нижче 10–12 °С), запилення квіток практично не відбувається, і вони масово випадають [30].

Пилок помідорів важкий за своєю масою, але в умовах сухого спекотного клімату південних районів вітер може переносити його на відстань до 20 метрів. Це може призводити до часткового (у 10–20 % випадків) перехресного запилення з рослинами, що ростуть поблизу. Крім того, пилок помідорів можуть також переносити комахи [32].

Пилок та приймочки помідорів стають життєздатними за 2–3 дні до розкриття квітки, і цей період триває приблизно такий самий час і після розкриття квітки. Найбільш ефективне запилення квіток спостерігається вранці (від 6 до 10 години). У інші часи дня також відбувається запилення, але в набагато меншій мірі, оскільки пилок втрачає свою життєздатність під впливом високих температур та сухості повітря в опівдні [26].

Властивості цвітіння та запліднення, які були вказані, впливають на просторову ізоляцію насінних посівів різних сортів помідорів. У південних регіонах країни рекомендується утримувати відстань 100 м між сортами помідорів, які вирощують на відкритих площах, та 50 м на природно захищених місцевостях. У північних районах ці відстані складають відповідно 20 м і 10 м [28].

Плід помідора – це соковита ягода з двома або багатьма камерами. Форма плодів може варіюватися від круглої до овально-видовженої. Щодо розміру, вони бувають великі (понад 100 г), середні (від 60 до 100 г) і дрібні (до 60 г). Розмір і форма плодів, в основному, залежать від умов їх вирощування. Поверхня плодів може бути гладенькою, мало-, середньо- або сильно-ребристою. Більшість районованих сортів помідорів має червоне або оранжево-червоне забарвлення, але також зустрічаються білі, жовті та інші кольори [22].

Кількість камер у плодах може варіюватися від 2 до 20 і більше. За цим параметром сорти поділяють на малокамерні (2–5), середньо-камерні (6–9) і багатокамерні (понад 9). Розташування камер може бути як правильним, так і неправильним. Камерність плодів змінюється не лише залежно від сорту, але й

від умов вирощування. Малокамерні сорти з великими плодами мають більшу кількість насіння порівняно з багатокамерними [31].

Самі насіння є дрібними, плоскими і мають форму яйцеподібну або ниркоподібну, з загостреним кінцем до основи. Вони мають світло-сірий або жовто-сірий колір та покриті короткими, міцними волосками. Кількість насінин може коливатися від 20 до 300 в залежності від сорту та розміру плодів. Маса 1000 насінин становить 2,5–3,5 г [38].

При належних умовах насіння зберігає свою життєздатність протягом 8–10 років. У деяких сортів і форм воно може проростати і через 15–20 років [32].

Помідори відносяться до рослин, які вимагають тепла. Ці вимоги можуть змінюватися на різних етапах росту та розвитку, а також залежать від сорту [26].

Процес проростання насіння починається при температурі 11 °С, але найбільш сприятливою для цього є температура від 22 до 25 °С. З належним забезпеченням вологою в ґрунті, поверхневим закладанням та сприятливою температурою, сходи з'являються протягом 5–6 днів після сівби. Орієнтовано така ж температура необхідна для нормального росту та розвитку рослин помідорів. При зниженні температури до 13–15 °С бутони не відкриваються, а при 10 °С їх ріст зупиняється. Температури нижче мінус 3 °С мають негативний вплив на рослини. Якщо рослини не пройшли процедуру закалювання, вони можуть пошкоджуватися при заморозках вже при 1–2 °С [29].

У відношенні до вологості помідори вважаються відносно стійкими до посух, оскільки кращий розвиток цих рослин на менш вологих ґрунтах пояснюється наявністю потужної кореневої системи, яка глибоко проникає в ґрунт і може ефективно забезпечувати рослини водою [33].

Помідори, вирощені на чорноземних ґрунтах, можуть задовільно розвиватися до початку формування плодів при вологості на рівні 60% найменшої вологоємкості (НВ). Оптимальним вважається рівень вологості ґрунту в межах 70–80% НВ. Достатня вологість є важливою для ефективного використання добрив. У випадках недостатньої вологості в ґрунті добрива не

використовуються повністю. Також, в окремих ситуаціях можливі обліки в разі високої концентрації солей у ґрунтовому розчині [27].

Додатково, засвоєння рослинами помідорів поживних речовин виявляє значне погіршення. Як азот, так і фосфор переміщуються з листків до стебла, що спричиняє пожовтіння листків [30].

Забезпеченість ґрунту вологою впливає не лише на оптимальні умови для розвитку рослин, але також на рівень урожайності та якість продукції. При недостатньому зволоженні помідори часто стають дерев'янистими, з грубою шкіркою, іноді набувають гіркого смаку; при перевищенні вологості корені можуть гнити, рослини стають хворими і гинуть [26].

Для нормального росту помідорів важлива оптимальна відносна вологість повітря. У випадку сухого повітря корені не забезпечують листки водою, що призводить до їх в'янення та припинення асиміляції й росту. Найкращі умови для росту і розвитку помідорів створюються при відносній вологості повітря в межах 50–60%. У регіонах зі сталим дефіцитом вологи в ґрунті, таких як південні області України, застосовують системи зрошення [30].

Інтенсивність освітлення, спектральний склад і тривалість світлового дня мають важливий вплив на ріст і розвиток помідорів. Ця культура вважається світлолюбною, і навіть часткове затінення може призвести до зниження урожайності на 30–40%. Рослини виявляють особливу чутливість до освітлення на стадії сходів і на початкових етапах росту. Тому вирощування розсади в зимовий період у теплицях може вимагати застосування штучного освітлення. Це сприяє зміцненню рослин, поліпшенню розвитку кореневої системи і запобігає їхньому витягуванню та відставанню в рості [14].

Рослини в основному залежать від світла через процес фотосинтезу, який пов'язаний з асиміляцією вуглецю. При недостачі світла або недостатній інтенсивності росту вуглецевого матеріалу сповільнюється, що призводить до затримки росту і розвитку рослин [32].

Важливо зауважити, що різні сорти помідорів мають різний рівень світлолюбності. Ті, що були виведені в зонах з тривалим днем, виявляють більшу

вимогливість до світла, в той час як сорти, створені в місцевостях із коротким днем, менше вимогливі. Порівняно з іншими овочевими культурами помідори менш вибагливі до властивостей ґрунту, і їх можна вирощувати на різних ґрунтах за механічним складом. Оптимальний рівень кислотності середовища становить pH 5,5–6,5. Рослини можуть добре розвиватися як в слабко-кислому, так і в слабко-лужному ґрунтовому розчині [34].

Помідори процвітають на найкраще підготовлених для них ґрунтах, зокрема на легких структурних чорноземах, які швидко прогріваються та багаті органічною речовиною. Важкі, солонцюваті або затоплені ґрунти менше підходять для цієї культури. На піщаних і супіщаних ґрунтах врожайність помідорів може бути нижчою, але вони зав'язують плоди раніше. Незалежно від типу ґрунту, важливо додатково вносити необхідні добрива для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Помідори чутливі до умов мінерального живлення, тому важливо уникати дефіциту фосфору, який може спричинити затримку у розвитку рослин і вплинути на формування генеративних органів. Також, нестача калію може призвести до зниження інтенсивності фотосинтезу та зменшити стійкість рослин до грибкових захворювань. При вирощуванні помідорів важливо враховувати природні особливості ґрунту, рухомі форми поживних речовин та попередників для встановлення оптимальних норм добрив і їх раціонального співвідношення [33].

## 1.2. Ріст і розвиток помідор залежно від впливу навколишнього середовища

Дослідження особливостей росту та вимог культури помідорів до факторів навколишнього середовища є важливим для розуміння їхнього розвитку. Біотичні фактори, які взаємодіють з рослинами, сприяють накопиченню та кращому засвоєнню необхідних елементів живлення [18]. Проте інформація, що стосується помідорів та їхніх потреб в умовах навколишнього середовища, залишається недостатньою, особливо для відкритого ґрунту, адже більшість досліджень виконано для лісостепової зони. На етапі росту розсади перші три

тижні визначальну роль відіграє освітленість. Для нормального розвитку вегетативних і генеративних органів необхідна освітленість не менше 4–5 тис. лк, а оптимальна — 20 тис. лк. Помідори виявляються не дуже вимогливими до тепла, але при температурі 100℃ ріст припиняється, а при 150℃ вони не зацвітають. Знижені ночі (нижче 15℃) також можуть призвести до припинення цвітіння. Оптимальні температури для росту і розвитку помідорів, як рекомендують деякі дослідники, варіюються від 20–24℃ вдень до 16–18℃ вночі [32], хоча інші автори вказують на оптимальний діапазон 18–25℃ вдень та 15–18℃ вночі [35]. Співвідношення між денними та нічними температурами також важливе, оскільки низькі нічні температури (нижче 15℃) можуть стимулювати диференціацію конуса наростання [35]. Зазначимо, що в умовах відкритого ґрунту регулювання температур стає викликом через коливання строкових та денних температур [35].

Генеративний розвиток помідорів настає при температурі не нижче 14–150°C, і при температурі 100°C цей процес припиняється. Зниження температури нижче цих показників може призвести до припинення цвітіння і проростання пилку. Висока температура, зокрема 350°C, може зробити пилок стерильним. Низькі нічні температури, особливо нижче 160°C, можуть призвести до опадання квітів, що може впливати на ранній урожай. Максимальний приріст рослин в період росту розсади спостерігається при температурі вдень 260°C і вночі 180°C. Зі зростанням віку рослин збільшується різниця між температурами, що впливає на їхній фотосинтез у денний період, відтік вуглеводів та активний ріст коренів вночі [31].

У умовах закритого ґрунту для уникнення неперебільшеного росту рослин, що може негативно впливати на формування суцвіть та плодів, за фінською технологією рекомендується дотримуватися наступних параметрів температури. Після посадки: нічна температура 17-180°C, денна температура 18-210°C. Протягом 3-4 тижнів після посадки: нічна температура 17-190°C, денна температура 21-220°C. Після початку дозрівання плодів: нічна температура 15-160°C, денна температура 20-220°C [11,93]. Якщо освітленість слабка,

вважається, що кисті можуть припинити свій розвиток і плоди залишаються маленькими, що може призвести до втрати частини раннього урожаю [32].

При вирощуванні помідорів в умовах Фінляндії та Норвегії підвищення середньодобової температури на 100 °С може сприяти прискоренню росту рослин, але в умовах слабкої освітленості висока температура не покращує фотосинтез. Щодо вологості, помідори потребують низької відносної вологості повітря (60-65%) і високої вологості кореневбирного середовища, що свідчить про їх високий рівень водоспоживання [21].

У зимово-весняному обороті вирощування, помідори вимагають 690-750 літрів води на 1 м$^2$ при врожайності 12-14 кг/ м$^2$. Щодо вологоутримування, одна рослина в сонячний день випаровує два літри води на добу, а в період інтенсивного росту за сприятливої сонячної погоди впродовж місяця витрачає 30 літрів, відзначають автори робіт [32]. Ці дані свідчать про потребу культури у поливах. Враховуючи сприятливу ситуацію з вологою на території Полісся, можна зауважити, що додатковий полив може бути необхідний на ранніх етапах розвитку та у періоди посухи [31].

При недостатній поливі ґрунту, особливо у жаркі сонячні дні, може виникнути скручування листя, опадання квіток, зав'язей та розтріскування плодів. Зазвичай рекомендується утримувати період без поливів протягом перших 10 днів літа. Подальший полив рекомендується проводити раз на тиждень із розрахунку 10 літрів на 1 м$^2$. У період активного росту та формування плодів поливну норму можна збільшити до 10-12 літрів на м$^2$ і проводити полив двічі на тиждень. Оптимальна вологість ґрунту при вирощуванні помідорів рекомендується на рівні 75-80% від найменшої вологоємкості (НВ), але ця величина може змінюватися залежно від рівня освітленості. Важливо враховувати, що ці рекомендації застосовуються переважно до зони Лісостепу, інформації про вирощування помідорів на території Полісся може бути недостатньо.

Вимоги помідорів до вологості повітря можуть змінюватися залежно від фаз росту рослини. Важливо забезпечити високу вологість повітря, що становить

близько 70-75%, на стадії розсади. Протягом періоду від фази розсади до початку зав'язування плодів рекомендується тримати вологість повітря на рівні 70%, а в період плодоношення знижувати до 60-65%. Забезпечення відповідної вологості на різних етапах росту допомагає оптимізувати процеси розвитку та плодоутворення помідорів.[12]

Вирощування помідорів у теплицях, відповідно до фінської технології, слід проводити при відносній вологості у межах 60-70%, що вважається найбільш оптимальним рівнем для рослин. Велика кількість дослідників, як і в інших країнах, так і в Україні, зауважують, що підвищений рівень вологості зменшує процес випаровування, при цьому збільшується ризик нестачі кальцію або магнію. Проте варто відзначити, що ці рекомендації можливо дотримуватися в умовах закритого ґрунту, але їхнє повне виконання у ґрунтових теплицях відкритого типу майже неможливе. Для успішного вирощування помідорів відкритим методом важливо мати рихлий, добре аерований ґрунт, який вільний від шкідників і хвороб [30].

На думку дослідників [23, 26], механічний склад ґрунтів є ключовим фактором для їхньої родючості, оскільки від нього залежать такі важливі характеристики, як аерація, поглиблення вологи, вологоємність, водовіддача, теплообмін та інші, що створюють оптимальні умови для росту і розвитку кореневої системи рослин. Автори вказують, що для нормального функціонування рослин важливо, щоб вміст повітря в грунті становив не менше 10-12%, а пористість складала 50-60%. Оптимальне співвідношення між рідкою, твердою і газоподібною фазою повинно бути в пропорції 1:1:1. Загальний висновок з літературних джерел вказує на високі вимоги помідорів до якості підготовленого грунту, який має враховувати їхні особливості та передбачати попередників для забезпечення оптимальних умов на ранніх етапах росту.

На думку дослідників [23, 26], механічний склад ґрунтів є ключовим фактором для їхньої родючості, оскільки від нього залежать такі важливі характеристики, як аерація, поглиблення вологи, вологоємність, водовіддача, теплообмін та інші, що створюють оптимальні умови для росту і розвитку

кореневої системи рослин. Автори вказують, що для нормального функціонування рослин важливо, щоб вміст повітря в грунті становив не менше 10-12%, а пористість складала 50-60%. Оптимальне співвідношення між рідкою, твердою і газоподібною фазою повинно бути в пропорції 1:1:1. Загальний висновок з літературних джерел вказує на високі вимоги помідорів до якості підготовленого грунту, який має враховувати їхні особливості та передбачати попередників для забезпечення оптимальних умов на ранніх етапах росту.

Вирощування помідорів, здебільшого, здійснюється за допомогою розсади, тому вирішальним фактором є якість самої розсади. Показником якісної розсади помідорів є відносно близьке співвідношення між N і $K_2O$, N і $P_2O_5$, ідеально відповідно 3,1:1 або 2,4:1. Забезпечення рослин достатньою кількістю фосфору на початкових етапах росту є ключовим фактором, що визначає якість розсади.

Автор [21] вважає, що при вирощуванні розсади використання підвищених концентрацій азотних добрив, при правильному співвідношенні з фосфором і калієм, сприяє отриманню більшого обсягу добре облиствленої розсади помідорів. Хоча це може призвести до затримки утворення суцвіть, але подальше формування їх покращується, що в результаті призводить до отримання вищих врожаїв.

Отже, на основі проаналізованих літературних джерел можна визначити, що помідори значно впливають біотичні фактори навколишнього середовища. Це дозволяє у певній мірі прогнозувати особливості їхнього росту та розвитку [12, 23].

Так, надзвичайно важливим і актуальним є регулювання параметрів навколишнього середовища, особливо в умовах закритого ґрунту, де можливо ефективно впливати на певні фактори. Однак виникає проблема у майже унеможливленні регулювання цих параметрів в умовах відкритого ґрунту [25]. Варто відзначити, що існують деякі дослідження, проведені в умовах відкритого ґрунту, щодо можливості використання певних агротехнічних заходів, які можуть зменшити негативний вплив факторів навколишнього середовища [36].

# РОЗДІЛ 2
# УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

## 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Описана грунтова ділянка представляє собою чорнозем опідзолений малобереггумусний, що характеризується важким суглинковим текстурним класом. Залягання карбонатів у ґрунті вражає його глибину до 115–120 см, і орний шар має невеликий вміст гумусу, який становить 2,9%. Профіль ґрунту є насиченим основами на рівні від 91% до 91,8%. Реакція ґрунтового розчину є слабокислою з pH у межах 6,0–6,1, а гідролітична кислотність становить 2,46 мг.екв/100г ґрунту. Значення рухомих форм фосфору і калію, виміряні за Чиріковим, складають від 101 до 119 мг/кг ґрунту, а вміст азоту у формі лужно-гідролізованих сполук (за Карніфілдом) становить 64 мг/кг ґрунту.

Ґрунт дослідного поля - це чорнозем опідзолений, слабо суглинкований, з високим вмістом карбонатів на глибині 116–121 см та невеликим вмістом гумусу (2,95%). Профіль ґрунту насичений основами на рівні 91–91,7%, має слабокислу реакцію ґрунтового розчину (pH 6,0–6,2) та гідролітичну кислотність 2,45 мг.екв/100 г ґрунту. За Чиріковим, вміст рухомих форм фосфору і калію коливається від 102 до 119 мг/кг ґрунту. За Корніфілдом, вміст лужно-гідралізованих сполук азоту складає 64 мг/кг ґрунту.

*У 2022 році* склались не дуже сприятливі умови для росту і розвитку картоплі. Характеристику погодних умов у роки досліджень представлено.

У березні-травні сума опадів на 20 мм перевищила середні багаторічні показники, але її надходження було дуже не рівномірним, максимальна їх кількість 104,0 мм спостерігалась у третій декаді травня. У березні середня температура на 5 ºС перевищила середній багаторічний показник. У квітні і

травні температури були на рівні середніх багаторічних, але у другій, третій декадах квітня і третій декаді травня спостерігались приморозки, які призвели до пошкодження пагонів. У червні -липні температура була на 2,4 – 3,5 ºС вище за середню багаторічну, але за рахунок достатньої вологості ґрунту в цілому вона була сприятливою для пагоноутворення. Серпень характеризувався підвищеними температурами повітря. Максимальну середньодобову температуру повітря відмічено в І декаді – 37,0 $^0$С. Починаючи з ІІ декади серпня, вона поступово знизилась до 32,0 $^0$С. Загалом у серпні середньодобова температура повітря перевищувала багаторічні показники на 1,9 ºС. При цьому через високі температури повітря і ґрунту, а також відсутність опадів спостерігався розвиток хвороб на надземній частині рослин, що негативно вплинулона пагоноутворення і накопичення запасних речовин.

*Погодні умови 2023 року* характеризувались не високими температурами повітря впродовж всього періоду вегетації спаржі і регулярними опадами.

У зимові місяці (грудень-лютий) температури значно не відрізнялись від середніх-багаторічних показників, але опадів (снігу) було на 30 % менше норми. У березні середня добова температура не перевищувала 1 ºС, а опади становили 25,5 мм (середні багаторічні значення – 35,3 мм). У квітні погодні умови були доволі прохолодними. Середньодобові температури становили9,0 ºС , що на 8,5 % нижче багаторічного показника, на фоні на 20 % збільшеної порівняно із середніми багаторічними показниками кількості опадів (54,5 мм). У травні середньодобова температура (11,4 Сº) була нижче норми (16,5 Сº). Крім того в першій декаді спостерігались приморозки. Завдяки достатньому запасу вологи у квітні не високу кількість опадів (13,9 мм) компенсували використанням краплинного зрошення.

Таким чином можна зробити висновок, що погодні умови 2023- 2023 рр. за основними характеристиками були різними, тому ефективність досліджуваних агротехнологічних прийомів проведено об’єктивно, аотримані дані є достовірними.

## 2.2 Об’єкт досліджень

Були вивчені чотири сорти помідорів: Тастієр (контрольний), Галілея, Хайд і Белларіва.

Сорт помідорів "Тастієр" був створений Київською дослідною станцією Інституту овочів і баштанних культур Української академії аграрних наук і районований у 1992 році. Вегетаційний період цього сорту триває 114 днів. "Тастієр" є універсальним сортом. Плід цього сорту має форму сливи, червоний з масою від 60 до 120 грамів. Він гладкий, має рівну основу і вершину з носиком. Щодо характеристик плодів, вміст сухої речовини становить 4,6%, цукру - 3,3%, а вміст аскорбінової кислоти - 27,8 мг%.

Сорт помідорів "Белларіва" є раннім, і зазвичай від сходів до плодоношення мине приблизно 100-115 днів. Рослина є детермінантною (компактною), не утворює штамб, зростає до 35-45 см у висоту. Очікуваний врожай з одного куща становить близько 2-4 кг плодів помідорів. Сорт "Белларіва" універсальний і підходить для вирощування як на відкритому грунті, так і в плівкових теплицях. Його легко вирощувати, і його можна вирощувати як розсадним, так і безрозсадним способом. Плоди цього сорту червоні, плоско-круглі, масою від 75 до 100 грам. Вони мають відмінний солодкий смак. Зазвичай кожна кисть містить від 3 до 6 плодів, які не схильні до розтріскування та перезрівання, і відрізняються високим вмістом сухої речовини. Плоди добре переносять транспортування і підходять для консервації або приготування салатів. Цей сорт помідорів є середньостійким до хвороб, але найбільш вразливий до фітофтори. Однак його швидка зрілість дозволяє збирати врожай раніше, ніж ця хвороба поширюється великим масивом.

Сорт помідорів "Хайд" є ранньостиглим, з вегетаційним періодом від сходів до технічної стиглості приблизно 95-109 днів. Плоди цього сорту мають округлу або плескато-округлу форму, середні або великі розміри, вагою від 80 до 130 грам. Рослина компактна, кущ виростає до 40 см, в середньому 30-35 см. Незрілі плоди мають зеленувато-біле забарвлення, а при дозріванні вони набувають червоного кольору. Кількість камер у плоді може варіюватися від 5

до 12. Урожайність становить 35-45 тонн на гектар. Протягом перших 15 днів плодоношення може бути зібрано до 25-40% від загального врожаю. Вміст сухої речовини у плодах становить 5,4%.

Сорт помідорів "Галілея" є суперраннім детермінантним видом, придатним для висадження як у відкритий ґрунт, так і в теплиці. Посадку рекомендується виконувати, коли немає загрози заморозків. Після 84-86 днів від моменту висадження ви отримаєте перший врожай. Зазвичай сіють розсаду, краще використовувати для цього касети. Для захисту рослин від хвороб рекомендується провести обробку фунгіцидами. Сорт "Галілея" відзначається стійкістю до макроспоріозу та бактеріозу. Плоди цього сорту мають яскравий червоний колір, плоско-округлу форму, щільну шкірку і вагою від 100 до 120 грам. Він володіє високою врожайністю - у відкритому ґрунті досягає 100-120 тонн на гектар. Помідори також добре переносять транспортування та мають довгий термін зберігання. Цей сорт ідеально підходить для консервації та засолювання.

### 2.3. Методика проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводилися протягом 2022–2023 років на дослідних ділянках Уманського Національного Університету сортів помідор Тастієр (контроль), Галілея, Хайд і Белларіва.

Дослідження проводили відповідно до "Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві" (2001) [7].

Розсаду висаджували згідно схеми 70х35 см, при цьому на кожній ділянці повторення розміщувалося 15 рослин. Площа дослідної ділянки становила 6 м2. В ході дослідження використовували різні методи, зокрема експериментальний, розрахунковий, та аналіз порівняння. Параметри рослин вимірювали на різних етапах їх розвитку: перед садінням розсади на постійне місце в поле, під час бутонізації, цвітіння, плодоутворення та на початку плодоношення. Серед вимірюваних параметрів були висота рослин (у сантиметрах), товщина стебла

біля коренової шийки (у сантиметрах), кількість листків до першої китиці, кількість продуктивних листків за фазами росту і розвитку рослин, площа асиміляції їх, кількість квіток, що утворилися на першій китиці.

Проведення обліку урожаю відбувалося тричі на тиждень. Кожного разу при збиранні плодів проводили підрахунок та зважування маси товарних і нетоварних плодів. До нетоварної частини врожаю включали плоди, які були уражені хворобами, пошкоджені шкідниками, деформовані, недорозвинені чи мали механічні пошкодження.

## 2.4. Охорона праці

Заходи, спрямовані на поліпшення умов праці в галузі вирощування овочів, визначаються різноманітними чинниками, такими як різновиди механізації для кожної культури, використані технології вирощування та використання відповідної сільгосптехніки. Здійснення комплексу оздоровчих заходів у сфері праці, над якими може активно працювати санітарний лікар, включає в себе раціональне використання техніки для зменшення трудомісткості робіт, уникнення ручної праці та підвищення ефективності машинного вирощування овочів.

Здійснення організаційних заходів у сфері праці має велике значення для покращення умов праці та вирішення численних питань, таких як усунення небезпечних і шкідливих факторів, забезпечення працівників спецодягом та захисними пристосуваннями, а також впровадження раціональних режимів праці, відпочинку та змін.

Створення організаційно-технічних карт для процесу позеленіння є ефективним методом удосконалення організації праці. Ці карти служать як засіб постійного контролю за санітарним станом та організацією робочого процесу.

Сучасна техніка переважно відповідає стандартам гігієни праці та ергономіки. Шум на робочих місцях механізаторів значно знижено, існують заходи щодо мінімізації вібрації на сидінні механізатора. Крім того, механізатор

може налаштовувати сидіння з урахуванням власного зросту, регулювати жорсткість сидіння відповідно до маси тіла та тиску в шинах для зменшення впливу вібрації.

Для забезпечення комфортного мікроклімату в кабіні механізатор повинен своєчасно та грамотно проводити технічне обслуговування випаровуючого кондиціонера.

Перед початком роботи з пестицидами важливо провести медичне обстеження працюючих, навчати їх методам само- і взаємодопомоги, проводити санітарно-освітню роботу у формі випуску санітарних бюлетенів, радіопередач, лекцій і бесід. У період застосування пестицидів необхідно організувати контроль за правильністю їх використання.

При виконанні різних видів робіт із значним щільненням робочого дня і великими енергетичними витратами рекомендується впроваджувати короткочасні перерви (10–15 хвилин кожні 2 години). Ці перерви, хоча і можуть трошки знизити продуктивність праці, проте поліпшують функціональний стан організму працюючих.

## 2.5. Охорона навколишнього середовища

Для боротьби із забрудненням ґрунтів в Україні вирішуються двома основними напрямками: попередження (профілактика), тобто недопущення надходження токсичних речовин у ґрунт, а також очищення ґрунту від вже наявних токсичних забруднень [26].

Вирощування овочевих культур за допомогою інтенсивних технологій може призвести до забруднення ґрунтів залишками добрив, отрутохімікатами, гербіцидами та іншими токсичними речовинами. Присутність цих токсикантів у ґрунті може призвести до їх накопичення в сільськогосподарських продуктах, кормах, а також в поверхневих і підземних водах. Таким чином, важливо забезпечити чіткий контроль за правильним використанням добрив, пестицидів та хімічних меліорантів [34].

Зокрема, використання мінеральних добрив регулюється агротехнічними та гігієнічними стандартами: дозою добрив на одиницю площі та співвідношенням поживних елементів для конкретних культур, строками і методами внесення, а також максимально допустимим рівнем нітратів і нітритів у продукції рослинництва.

В наш час було розроблено обмежену кількість заходів в галузі землеробства, які уникнуть надмірного накопичення нітратів у ґрунті. Серед зовнішніх факторів, які визначають накопичення нітратів у продукції рослинництва, ключову роль відіграє рівень азотного живлення рослин. Використання надмірно великих кількостей азотних добрив може значно збільшити вміст нітратів у рослинах на 1,5–8 разів порівняно з оптимальними і науково обґрунтованими дозами добрив. Слід правильно регулювати ці дози, враховуючи загальні запаси мінеральних форм азоту в ґрунті.

Необхідно забезпечувати рівновагу між макро- і мікроелементами при внесенні добрив. У умовах підвищеного ризику накопичення нітратів у рослинах рекомендується збільшувати кількість фосфору та калію, а також впроваджувати мікроелементи, такі як молібден, мідь і манган. Ці елементи активізують ферменти, сприяючи відновленню нітратів до аміаку.[4]

Рекомендується застосовувати азотні добрива частинами наскрізь циклів росту рослин, дотримуючись встановлених вимог для кожної культури та етапу її розвитку. Важливо користуватися даними ґрунтово-рослинної діагностики для точного визначення потреб культур у поживних речовинах. Особливу увагу слід приділяти методам внесення добрив, ініціюючи їх локальне введення у ґрунт. Це сприяє зменшенню втрат газоподібних азотних сполук на 1,5–2 рази та гальмуванню нітрифікації через високу концентрацію солей у стрічці добрив, що впливає на дію нітрифікуючих мікроорганізмів.[3]

# РОЗДІЛ 3.
# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Фенологічні та біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин помідора

Оскільки особливості сорту можуть суттєво впливати на різні стадії росту і розвитку рослин, у нашому досліді ми здійснили фенологічні спостереження за процесами росту і розвитку різних сортів помідорів. У роки експерименту, при однакових строках висіву насіння, сходи всіх сортів виростали одночасно. Важливо відзначити, що на швидкість проростання насіння впливають особливості висіву. Вивчення прояву сортових характеристик помідорів на різних етапах росту і розвитку підтвердило відмінності у сроках початку цвітіння, навіть серед сортів, які належать до однієї групи за ступенем стиглості.

У середньому за період 2022–2023 років спостерігалося, що найраніше у сорту "Хайд" рослини починали цвісти 28 травня, тоді як у сортів "Галілея", "Белларіва" і "Тастієр" цей процес відбувався на 31 травня. Щодо дозрівання плодів, в більшості сортів вони досягали зрілості в третій декаді липня. Найраніше це стосувалося сорту "Хайд", де плоди стигли 24 липня, тоді як у сортів "Галілея" і "Белларіва" - 29 липня, а у сорту "Тастієр" - 28 липня. Зауважте, що період бутонізації першої китиці варіювався від 47 до 50 днів після появи сходів, залежно від сорту (див. Таблицю 3.1).

**Скоростиглість сортів помідора (середнє за 2022 – 2023 рр.)**

| Сорт | Кількість діб від сходів, до: | | Тривалість вегетаційного періоду, діб |
|---|---|---|---|
| | бутонізації першої китиці | цвітіння | |
| Тастієр (контроль) | 49 | 61 | 111 |
| Галілея | 50 | 62 | 108 |
| Хайд | 47 | 58 | 104 |
| Белларіва | 49 | 60 | 109 |

Різниця в тривалості фази цвітіння між різними сортами становила всього чотири дні. Найкоротший вегетаційний період у групі сортів зі сливоподібними плодами був у сорту "Хайд" і становив 104 дні, в той час як у сортів "Галілея" та "Белларіва" цей період становив 108 і 109 днів відповідно, а в сорту "Тастієр" - 111 днів.

Після аналізу отриманих результатів досліджень, що стосуються визначення біометричних показників рослин помідора у сортів із сливоподібними плодами, можна визначити, що величина головного стебла у фазі розсади більшості сортів була в діапазоні 19,1–24,7 см (таблиця 3.2).

*Таблиця* 3.2

**Біометричні показники вегетативної частини рослин сортів помідора, (середнє за 2022-2023 рр.)**

| Показник | Фаза росту і розвитку рослини | Сорт | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Тастієр (контроль) | Галілея | Хайд | Белларіва |
| Висота головного стебла, см | Розсада | 23,6 | 24,7 | 19,1 | 23,5 |
| | Цвітіння першої китиці | 27,2 | 27,7 | 24,7 | 28,8 |
| | Перед збиранням плодів | 78,4 | 81,8 | 65,8 | 81,3 |
| Кількість листків на рослині, шт | Розсада | 6 | 7 | 5 | 6 |
| | Цвітіння першої китиці | 8 | 9 | 7 | 9 |
| | Перед збиранням плодів | 36 | 44 | 27 | 40 |
| Площа листків, $см^2$ | Розсада | 54,2 | 54,6 | 51,8 | 55,3 |
| | Цвітіння першої китиці | 121 | 127 | 100 | 123 |
| | Перед збиранням плодів | 271 | 290 | 254 | 282 |

Зауважемо, що було невелике зростання висоти головного стебла до фази цвітіння першої китиці. Під час початкового збирання плодів ця величина

становила 81,3-81,8 см у сортах Белларіва та Галілея, тоді як у сорту Хайд вона склала 65,8 см, порівняно з 78,4 см в контрольному сорті (сорт Тастієр).

Перед висаджуванням у більшості сортів було 6 листків, але в сорту Хайд ця кількість складала 5 штук. На два-три листки більше виросли на рослинах помідора до початку цвітіння першої китиці. Під час початкової стадії зростання плодів рослини сорту Галілея мали 44 листки, сорт Белларіва – 40 листків. З іншого боку, сорт Хайд мав менше листків, а саме 27, а контрольний сорт Тастієр – 36 штук на кожному рослині.

Площа листків на рослині змінювалася в залежності від їхньої кількості. У фазу розсади цей показник складав 51,8 $см^2$ у сорту Хайд, а в сортах Галілея та Белларіва – відповідно 54,6 $см^2$ та 55,3 $см^2$, що було близькими значеннями до контролю, де площа листків становила 54,2 $см^2$. Протягом цвітіння цей показник збільшувався у сорту Галілея до 127 $см^2$ та в сорту Белларіва до 123 $см^2$, порівняно із сортом Тастієр, де ця площа складала 121 $см^2$. Сорт Хайд мав найменшу площу листків – 100 $см^2$

У початковий період дозрівання плодів площа листків досягала значень 282 $см^2$ у сорті Белларіва та 290 $см^2$ у сорту Галілея. Сорт Хайд відзначався площею листків у розмірі 254 $см^2$, що трошки менше, ніж у контрольному сорті Тастієр, де цей показник становив 271 $см^2$.

Серед розглянутих сортів помідорів сорт Хайд відзначався найменшою висотою головного стебла, меншою кількістю і площею листків на рослині в порівнянні з контрольним сортом Тастієр. Сорти Галілея і Белларіва в цих показниках перевищували контроль.

Маса рослин на етапі розсади є ключовим показником для оцінки ростових процесів після їх висаджування на постійне місце, і великою мірою визначає урожайність рослин. Проведені дослідження з помідорами свідчать, що показники, такі як маса надземної частини та кореневої системи, залежать від вибраних сортів. Вимірювання цих показників проводилися перед висаджуванням розсади на постійне місце (таблиця 3.3).

Маса надземної частини рослин у різних варіантах вирощування різних сортів коливалася в межах 56,8–63,1 г, при цьому найвищий показник зафіксовано у сорту Галілея – 63,1 г

Вага кореневої системи перед висаджуванням рослин різних сортів була різною. Сорти Белларіва та Галілея вирізнялися найбільшою вагою коренів у період висаджування, відзначеною у межах 10,5–11,2 г. Відносна частка маси коренів до маси надземної частини рослини в різних варіантах дослідження знаходилась в діапазоні 16,0–17,7 %.

*Таблиця* 3.3

**Якісні показники розсади помідора перед висаджуванням залежно від сорту (середнє за 2022 – 2023 рр.)**

| Сорт | Сира маса, г | | Частка коренів до надземної частини, % | Прижи-вання розсади, % |
|---|---|---|---|---|
| | надземної частини | кореневої системи | | |
| Тастієр (контроль) | 58,6 | 9,8 | 16,7 | 97,5 |
| Галілея | 63,1 | 11,2 | 17,7 | 100,0 |
| Хайд | 56,8 | 9,1 | 16,0 | 97,5 |
| Белларіва | 61,7 | 10,5 | 17,1 | 100,0 |

*Маса надземної частини $НІР_{05}$ 2022 р. = 3,5 г; $НІР_{05}$ 2023 р. = 4,0 г.*

*Маса кореневої системи $НІР_{05}$ 2022 р. = 0,29 г; $НІР_{05}$ 2023 р. = 0,39 г.*

Отже, вирощування розсади різних сортів впливає на біометричні характеристики рослин, включаючи загальну масу розсади, розміри її органів, а також визначає розмір частки кореневої системи відносно надземної частини рослини.

Розсада сортів Белларіва та Галілея відзначилася найвищим відсотком приживання - 100 %, що перевищує контрольний сорт Тастієр на 2,5 %. Таким чином, розсада з більшим співвідношенням кореневої системи до надземної маси демонструє покращений показник приживання рослин.

Аналіз кількості генеративних органів рослин виявив, що сорт Белларіва проявив найвищу продуктивність (таблиця 3.4).

*Таблиця* 3.4

**Господарсько-біологічні показники сортів помідора, (середнє за 2022 – 2023 рр.)**

| Варіант | Загальна кількість шт./рослину | | | Ступінь зав'язування плодів, % |
|---|---|---|---|---|
| | китиць | квіток | плодів | |
| Тастієр (контроль) | 6,2 | 27 | 22 | 83 |
| Галілея | 6,0 | 31 | 23 | 74 |
| Хайд | 5,8 | 23 | 19 | 82 |
| Белларіва | 7,1 | 26 | 20 | 77 |

Протягом вегетаційного періоду найвища кількість китиць формувалася у сорту Белларіва, досягаючи 7,1 штук на одну рослину, у той час як у сорту Хайд цей показник становив 5,8 штук на рослину.

Кількість квіток і плодів на рослині одного сорту взаємопропорційна, оскільки вона може бути пояснена рівнем формування плодів. Наприклад, сорт Галілея, маючи найбільшу кількість квіток, характеризується меншою зав'язуваністю (74%), у порівнянні з сортом Тастієр, де зафіксовано найвищий рівень зав'язування (83%).

### 3.2. Урожайність помідора залежно від сортових особливостей

Врожайність помідорів залежить від численних факторів, причому одним із ключових є вибір сорту. Кожен сорт характеризується конкретними морфологічними та біологічними особливостями, які є характерними лише для нього.

Серед сортів помідорів, сорт Галілея показав найвищу врожайність, досягнувши 73,3 тонн на гектар, тоді як контрольний сорт Тастієр набрав 66,7 тонн на гектар. Сорт Белларіва з рівнем врожайності 69,8 тонн на гектар наближався до Тастієра, у той час як сорт Хайд продемонстрував найнижчий результат – 63,9 тонн на гектар.

*Таблиця* 3.5

**Господарська характеристика сортів помідора,**

**(середнє за 2022–2023 рр.)**

| Сорт | Урожайність, т/га | Приріст урожайності | | Товарність, % | Маса товарного плоду, г |
|---|---|---|---|---|---|
| | | т/га | % | | |
| Тастієр (контроль) | 66,7 | 0 | 0 | 96,5 | 77 |
| Галілея | 73,3 | +6,6 | +9,9 | 95,3 | 82 |
| Хайд | 63,9 | -2,8 | -4,2 | 96,9 | 85 |
| Белларіва | 69,8 | +3,1 | +4,6 | 97,2 | 88 |

*Уржайність $НІР_{05}$ 2022 р. = 4,7 т; $НІР_{05}$ 2023 р. = 1,3 т.*

Сорт Белларіва виділявся за масою товарного плоду, тоді як сорт Тастієр мав найменшу масу. У сорту Галілея маса плоду коливалася в межах 82 г, але завдяки більшій кількості плодів на китиці та рослині врожайність була вищою. Вихід товарної продукції у всіх сортів залишався на високому рівні, від 95,3% до 97,2%. Плоди всіх сортів володіли хорошою транспортабельністю і мало піддавалися пошкодженням.

Під час аналізу результатів дворічних досліджень виявлено, що серед сортів помідора сорт Галілея виявив переваги за всіма господарськими показниками.

Біохімічний склад плодів помідора, незалежно від їх форми, є важливим показником якості. Це включає в себе вміст сухої розчинної речовини, цукрів, кислот і вітаміну С (див. таблицю 3.6).

*Таблиця* 3.6

**Біохімічний склад плодів сортів помідора**

| Сорт | Вміст | | | |
|---|---|---|---|---|
| | сухої розчинної речовини, % | цукрів, % | кислоти, % | вітаміну С, мг/100 г |
| Тастієр (контроль) | 5,2 | 3,2 | 0,40 | 24,1 |
| Галілея | 6,3 | 4,1 | 0,44 | 25,4 |
| Хайд | 5,2 | 3,9 | 0,67 | 23,1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Белларіва | 5,1 | 3,6 | 0,62 | 23,3 |

Отримані результати аналізів свідчать про те, що найвищі біохімічні показники мав сорт Галілея. Його плоди накопичували 6,3% сухої розчинної речовини, що в порівнянні з контрольним сортом Тастієр (5,2%) є вищим. Сорти Белларіва і Хайд за цим показником наближалися до стандарту. За вмістом цукрів переважали сорти Галілея і Хайд – 4,1% і 3,9% відповідно, порівняно з 3,2% у Тастієра; сорт Белларіва мав їх на рівні 3,6%.

Сорт Галілея трошки виділявся за кількістю вітаміну С. У нього виявлено найвищий цукрово-кислотний коефіцієнт - 9,3, порівняно з контролем (7,4). У сортів Белларіва і Хайд цей показник становив 5,5 і 5,7 відповідно. Отже, серед сортів помідора сорт Галілея вирізнявся кращим біохімічним складом.

# РОЗДІЛ 4
# ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПОМІДОРА

Цінова динаміка на овочі традиційно підпорядкована сезонним коливанням та волатильністю. Проте, через особливості формування їх цін на ринку, обумовлені високим рівнем конкуренції між мільйонами виробників, включаючи господарства населення та тисячі аграрних підприємств, а також враховуючи вплив імпорту, цінові тенденції стають більш передбачуваними.

За період січень-квітень 2022 року порівняно з відповідним періодом попереднього року в Україні в середньому зросли ціни на овочі на 9,3%. У той же час, порівняно з січнем 2020 року, ціни на ринку реалізації всіх видів овочів за останні чотири місяці в середньому підвищилися на 158,9%. Наголошується, що вартість овочів, вирощених в закритому ґрунті, традиційно збільшується протягом зимового періоду та зменшується з приходом весни.

Для більшості овочевих культур, за винятком окремих років, реалізаційні ціни фактично дозволяють не тільки повністю компенсувати всі виробничі витрати на їх вирощування, але і забезпечують досить високий рівень рентабельності, який зазвичай перевищує 100%.

Аналізуючи економічну ефективність вирощування різних сортів помідорів, встановлено, що найвища виручка від реалізації була у сорту Галілея – 659,700 грн./га (табл. 4.1). Ціна реалізації всіх сортів складала 9 грн./кг. Другою за обсягом вартості продукції була контрольна група сорту Белларіва – 628,200 грн./га. У решти сортів цей показник коливався в межах 575,100–600,300 грн./га.

Матеріально-грошові витрати на вирощування різних сортів становили від 240,380 до 244,830 грн./га. Це пояснюється тим, що при однаковій технології вирощування варіантів, з більшою врожайністю, виникають додаткові витрати на збирання, сортування та вивезення продукції. Крім того, існує різниця у вартості насіння досліджуваних сортів.

*Таблиця* 4.1

**Економічна ефективність вирощування товарної продукції сортів помідора (середнє за 2022–2023 рр.)**

| Варіант | Урожайність, т/га | в т.ч. додаткова | Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн | в т.ч. додаткові | Собівартість 1 т продукції, грн | Ціна реалізації 1 т продукції, грн | Виручка від реалізації , грн | Прибуток, грн | Рівень рентабельності,% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тастієр (контроль) | 66,7 | 0 | 244330 | 0 | 3663 | 9000 | 600300 | 355970 | 145,7 |
| Галілея | 73,3 | 6,6 | 242230 | -2100 | 3305 | 9000 | 659700 | 417470 | 172,3 |
| Хайд | 63,9 | -2,8 | 240380 | -3950 | 3762 | 9000 | 575100 | 334720 | 139,2 |
| Белларіва | 69,8 | 3,1 | 244830 | 500 | 3508 | 9000 | 628200 | 383370 | 156,6 |

Ураховуючи вирощування сорту Галілея, досягнуто найвищого умовного чистого доходу, який склав 417,470 грн. У той час як найнижчий цей показник був зафіксований у сорту Хайд - 334,720 грн. Зауважте, що найвищою собівартістю 1 тонни продукції виявився сорт Хайд зі значенням 3762 грн./т.

Всі досліджувані сорти помідорів демонстрували високий рівень рентабельності, що коливався від 139,2% до 172,3%. Особливо виділявся сорт Галілея, який показав найвищу рентабельність на рівні 172,3%.

# ВИСНОВКИ

1.У період 2022–2023 років виявлено, що сорт Хайд проявив раніше цвітіння рослин, починаючи з 28 травня, у порівнянні з сортами Галілея, Белларіва та Тастієр, де цей процес спостерігався з 31 травня.

2. Виявлено невелике зростання висоти головного стебла до початку цвітіння першої китиці. Під час початкового збирання плодів вона становила між 81,3 та 81,8 см у сортах Белларіва та Галілея, а в сорті Хайд – 65,8 см, у порівнянні з 78,4 см у контрольному сорті Тастієр.

3. Найвища частка вдалого приживання розсади виявлена у сортах Белларіва та Галілея, досягаючи 100%, що перевищує контрольний сорт Тастієр на 2,5%.

4. Серед сортів помідора найбільшу врожайність у групі забезпечив сорт Галілея, досягаючи 73,3 тонн на гектар, в той час як контрольний сорт Тастієр досягав 66,7 тонн на гектар. Сорт Белларіва показав врожайність на рівні 69,8 тонн/га, наближаючись до рівня Тастієра, тоді як у сорту Хайд врожайність була найнижчою і склала 63,9 тонн на гектар.

5. Плоди сорту Галілея вмістили 6,3% сухої розчинної речовини, що перевищує рівень у контрольному сорті Тастієр, де цей показник становив 5,2%. Сорти Белларіва і Хайд були близькими до стандарту за цим показником. Щодо вмісту цукрів, сорти Галілея і Хайд переважали з відповідними показниками 4,1% і 3,9%, порівняно із 3,2% у сорту Тастієр, тоді як сорт Белларіва мав цей показник на рівні 3,6%.

6. Сорт Галілея показав найвищий рівень рентабельності, який становив 172,3%.

# ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі результатів експерименту рекомендується вирощувати сорти Белларіва та Галілея в зоні Правобережного Лісостепу України, що дає можливість отримати високоякісні плоди помідора з врожайністю відповідно 69,8 та 73,3 тонн на гектар.

## Список використаної літератури


1. Abushita, A. A., Daood, H. G. & Biacs, P. A. 2000. Change in Carotenoids and Antioxidant Vitamins in Tomato as a Function of Varietal and Technological Factors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry,* 48**,** 2075-2081.
2. Aguilo-Aguayo, I., Soliva Fortuny, R. & Martin-Belloso, O. 2010. Volatile, compounds and changes in flavour-related enzymes during cold storage of high - intensity pulsed electric field- and heat- processed tomato juices. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 90**,** 1597-1604.
3. Ali, A., Maqbool, M., Ramachandran, S. & Alderson, P. G. 2010. Gum arabic as a novel edible coating for enhancing shelf-life and improving postharvest quality of tomato (Solanum lycopersicum L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology,* 58**,** 42-47.
4. Ali, M. S., Nakano, K. & Maezawa, S. 2004. Combined effect of heat treatment and modified atmosphere packaging on the color development of cherry tomato. *Postharvest Biology and Technology,* 34**,** 113-116.
5. Alter, C. M. 2009. Informalization of Labour Markets Is Formalization the Answer? *In:* RAZAVI, S. (ed.) *The Gendered Impacts of Liberalization: Towards "Embedded Liberalism"?* .New York Taylor & Francis.
6. Amalendu, C., Arun, S. M., Ramaswamy & Hosahalli, S. 2003. *Handbook of postharvest technology: cereals, fruits, vegetables, tea, and spices,* New York, CRC Press Taylor and Francis Group.
7. Ament, K., Krasikov, V., Allmann, S., Rep, M., Takken, F. L. W. & Schuurink, R. C. 2010. Methyl salicylate production in tomato affects biotic interactions. *The Plant Journal,* 62**,** 124-134.
8. Apel, W. & Bock, R. 2009. Enhancement of Carotenoid Biosynthesis in Transplastomic Tomatoes by Induced Lycopene-to-Provitamin A Conversion. *Plant Physiology,* 151**,** 59.
9. Atherton, J. & Rudich, J. 2012. *The tomato crop: a scientific basis for improvement.,* Dordrecht, Springer Netherlands.

10. Bauchet, G., Grenier, S., Samson, N., Segura, V., Kende, A., Beekwilder, J., Cankar, K., Gallois, J. L., Gricourt, J., Bonnet, J., Baxter, C., Grivet, L. & Causse, M. 2017. Identification of major loci and genomic regions controlling acid and volatile content in tomato fruit: implications for flavor improvement. *New Phytologist,* 215**,** 624-641.
11. Bauchet, G. & Mathilde, C. 2012. Genetic Diversity in Tomato (Solanum lycopersicum) and Its Wild Relatives. *In:* MATHILDE CAUSSE, E. D. M. Ç. (ed.) *Genetic Diversity in Plants.* Rijeka: IntechOpen.
12. Beckles, D. M. 2012. Factors affecting the postharvest soluble solids and sugar content of tomato (Solanum lycopersicum L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology,* 63**,** 129-140.
13. Beecher, G. R. 1998. Nutrient content of tomatoes and tomato products. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. ,* 218**,** 98-100.
14. Bergougnoux, V. 2014. The history of tomato: From domestication to biopharming. *Plant Biotechnology 2013: "Green for Good II".* 32**,** 170-189.
15. Biesalski, H. K., Dragsted Lo Fau - Elmadfa, I., Elmadfa I Fau - Grossklaus, R., Grossklaus R Fau - Muller, M., Muller M Fau - Schrenk, D., Schrenk D Fau - Walter, P., Walter P Fau - Weber, P. & Weber, P. 2009. Bioactive compounds: definition and assessment of activity. *Nutrition,* 25**,** 1202-5.
16. Blanca, J., Izares, J. N. C., Cordero, L., Pascual, L., Diez, M. J. & Nuez, F. 2012. Variation Revealed by SNP Genotyping and Morphology Provides Insight into the Origin of the Tomato. *PLoS ONE,* 7**,** e48198.
17. Boller, T., Herner, R. C. & Kende, H. 1979. Assay for and enzymatic formation of an ethylene precursor, 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid. *Planta,* 145**,** 293-303.
18. Boukobza, F. & Taylor, A. J. 2002. Effect of postharvest treatment on flavour volatiles of tomatoes. *Postharvest Biology and Technology,* 25**,** 321-331.
19. Bourne, M. 2014. *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*, Academic Press.

20. Bovy, A., De Vos, R., Kemper, M., Schijlen, E., Pertejo, M. A., Muir, S., Collins, G., Robinson, S., Verhoeyen, M., Hughes, S., Santos-Buelga, C. & Van Tunen, A. 2002. High-Flavonol Tomatoes Resulting from the Heterologous Expression of the Maize Transcription Factor Genes LC and C1. *The Plant Cell,* 14**,** 2509-2526.
21. Centeno, D. C., Osorio, S., Nunes-Nesi, A., Bertolo, A. L. F., Carneiro, R. T., Araujo, W. L., Steinhauser, M. C., Michalska, J., Rohrmann, J., Geigenberger, P., Oliver, S. N., Stitt, M., Carrari, F., Rose, J. K. C. & Fernie, A. R. 2011. Malate Plays a Crucial Role in Starch Metabolism, Ripening, and Soluble Solid Content of Tomato Fruit and Affects Postharvest Softening. *Plant Cell,* 23**,** 162-184.
22. Chaib, J., Devaux, M.-F., Grotte, M.-G., Robini, K., Causse, M., Lahaye, M. & Marty, I. 2007. Physiological relationships among physical, sensory, and morphological attributes of texture in tomato fruits. *Journal of Experimental Botany,* 58**,** 915-1925.
23. Charles, M. T., Arul, J., Chrlebois, D., Yaganza, E. S., Rolland, D., Roussel, D. & Merisier, M. J. 2016. Posthaverst UV-C treatment of tomato fruits: Changes in simple sugars and organic acids contens during storage. *LWT - Food Science and Technology,* 65**,** 557-564.
24. Colle, I., Van Buggenhout, S., Van Loey, A. & Hendrickx, M. 2010. High pressure homogenization followed by thermal processing of tomato pulp: Influence on microstructure and lycopene in vitro bioaccessibility. *Food Research International,* 43**,** 2193-2200.
25. Cuartero, J. & Fernández-Muñoz, R. 1998. Tomato and salinity. *Scientia Horticulturae,* 78**,** 83-125.
26. D'aquino, S., Mistriotis, A., Briassoulis, D., Di Lorenzo, M. L., Malinconico, M. & Palma, A. 2016. Influence of modified atmosphere packaging on postharvest quality of cherry tomatoes held at 20°C. *Postharvest Biology and Technology,* 115**,** 103-112.

27. Davis, A., Fish, W. & Perkins-Veazie, P. 2003. A rapid spectrophotometric method for analyzing lycopene content in tomato and tomato products. *Postharvest Biology and Technology,* 28**,** 425-430.
28. Devran, Z., Kahveci, E., Hong, Y., Studholme, D. J. & Tör, M. 2018. Identifying molecular markers suitable for Frl selection in tomato breeding. *Theoretical and Applied Genetics,* 131**,** 2099-2105.
29. Ding, C. K., Wang, C. Y., Gross, K. C. & Smith, D. L. 2002. Jasmonate and salicylate induce the expression of pathogenesis-related-protein genes and increase resistance to chilling injury in tomato fruit. *Planta,* 214**,** 895-901.
30. Emana, B., Afari-Sefa, V., Nenguwo, N., Ayana, A., Kebede, D. & Mohammed, H. 2017. Characterization of pre- and postharvest losses of tomato supply chain in Ethiopia. *Agriculture & Food Security,* 6**,** 3.
31. Eriksson, E. M., Bovy, A., Manning, K., Harrison, L., Andrews, J., De Silva, J., Tucker, G. A. & Seymour, G. B. 2004. Effect of the Colorless non-ripening mutation on cell wall biochemistry and gene expression during tomato fruit development and ripening. *Plant Physiol,* 136**,** 4184-97.
32. Fagundes, C., Palou, L., Monteiro, A. R. & Pérez-Gago, M. B. 2015. Hydroxypropyl methylcellulose-beeswax edible coatings formulated with antifungal food additives to reduce alternaria black spot and maintain postharvest quality of cold-stored cherry tomatoes. *Scientia Horticulturae,* 193**,** 249-257.
33. Fallik, E., Ilic, Z., Alkalai- Tuvia, S., Copel, A. & Polevaya, Y. 2002. A short hot water rinsing and brushing reduces chilling injury and enhances resistance against Botrytis cinerea in fresh harvested tomato. *Advances in Horticultural Science,* 16**,** 3-6.
34. FAO. 1989. *Prevention of food losses: fuit, vegetale and root crops: A training manual* [Online]. Rome - Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available:

35. FAO. 2016. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* [Online]. Rome-Italy: Food and Agriculture organiation of the United States. Available: faostat3.fao.org/search/tomato%20/E [Accessed].
36. FAOSTAT. 2013. *Crops and livestock products* [Online]. Food and Agricultural Organization of the Unided Nations. Available: http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP [Accessed].
37. http://www.fao.org/docrep/T0073E/T0073E00.htm
38. [Accessed].
39. Gartner, C., Stahl W Fau - Sies, H. & Sies, H. 1997. Lycopene is more bioavailable from tomato paste than from fresh tomatoes. *Am J Clin Nutr.,* 66**,** 116.
40. Gebhardt, S. E. & Thomas, G. R. 2002. *Nutrivive value of foods,* Beltsbille, Maryland, USDA.
41. Giovanelli, G., Lavelli, V., Peri, C. & Nobili, S. 1999. Variation in antioxidant components of tomato during vine and post-harvest ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 79**,** 1583-1588.
42. Giovannucci, E. 1999. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. *Journal of the national cancer institute,* 91**,** 317-331.
43. Gnanasekharan, V., Shewfelt, R. L. & Chinnan, M. S. 1992. Detection of Color Changes in Green Vegetables. *Journal of Food Science,* 57**,** 149-154.
44. Gould, W. 1992. *Tomato production, processing and technology.* , Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.
45. Gross, K. C., Wang, C. Y. & Salveit, M. 2016. *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks* Beltsville Meryland, United States Department of Agriculture.
46. Hall, J. B. & Bush, W. S. 2016. Analysis of Heritability Using Genome-Wide Data: Analysis of Heritability Using Genome-Wide Data. *In:* Haines, J. L., Korf, B. R., Morton, C. C., Seidman, C. E., Seidman, J. G. & Smith, D. R. (eds.)

*Current Protocols in Human Genetics.* Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.

47. Harbone, J. B. 1995. The flavonoids; Advances in researc since 1986. *Journal of Chemical Education,* 72**,** A-73.
48. Harel, D., Sofer, M., Broner, M., Zohar, D. & Gantz, S. 2014. Growth Stage Specific Kc of Greenhouse Tomato Plants Grown in Semi-Arid Mediterranean Region. .*Journal of Agricultural Science,* 6**,** 132.
49. Held, M. T., Anthon, G. E. & Barrett, D. M. 2015. The effects of bruising and temperature on enzyme activity and textural qualities of tomato juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 95**,** 1598-1604.
50. Wabali, V. C., Esiri, A. & Zitte, L. 2017. A sensory assessment of color and textural quality of refrigerated tomatoes preserved with different concentrations of potassium permanganate. *Food Science & Nutrition,* 5**,** 434-438.
51. Wang, M., Cao, J., Lin, L. I. N., Sun, J. & Jiang, W. 2010a. Effect of 1-Methylcyclopropene on nutritional quality and antioxidant activity of tomato fruit (*Solanum Lycopersicon* L) during storage. *Journal of Food Quality,* 33**,** 150-164.
52. Wang, Y., Jacobs, E., Newton, C. & Mccullough, M. 2016. Lycopene, tomato products and prostate cancer-specific mortality among men diagnosed with nonmetastatic prostate cancer in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *International Journal of Cancer,* 138**,** 2846-2855.
53. Wang, Y., Ren, X., Song, X., Yu, T., Lu, H., Wang, P., Wang, J. & Zheng, X. D. 2010b. Control of postharvest decay on cherry tomatoes by marine yeast Rhodosporidium paludigenum and calcium chloride. *Journal of Applied Microbiology,* 109**,** 651-656.
54. Wei, Y., Zhou, D., Wang, Z., Tu, S., Shao, X., Peng, J., Pan, L. & Tu, K. 2018. Hot air treatment reduces postharvest decay and delays softening of cherry tomato by regulating gene expression and activities of cell wall-degrading enzymes: Effect of hot air treatment on cherry tomato. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 98**,** 2105-2112.

55. Weinberger, K. & Lumpkin, T. A. 2007. Diversification into Horticulture and Poverty Reduction: A Research Agenda. *World Development,* 35**,** 1464-1480.