

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Щеплення рослин як спосіб підвищення стійкості та
продуктивності томату**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,9
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Зубенко А.Ю.
«__» _____ 2022 р.

Керівник, ст. викладач, к.с.-г.н.
_____ Микола Ковальов
«__» _____ 2022 р.

Рецензент
_____ Людмила Коломієць
«__» _____ 2022 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
 Агротехнічний факультет
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
 землеробства

 “ ” _____ 2022 року
 Микола Мостіпан

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Зубенку Андрію Юрійовичу

1. Тема роботи Щеплення рослин як спосіб підвищення стійкості та продуктивності томату
2. Керівник роботи Ковальов М.М, кандидат сільськогосподарських наук, ст.. викладач
 затверджений наказом ЦНТУ “ 24 ” грудня 2021 року № 76 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 8 травня 2022 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Створення великоплідних ранньостиглих гібридів томату різного ступеня детермінантності, що перевершують по комплексу господарсько-цінних ознак існуючі та адаптовані до вирощування в умовах плівкових теплиць 4-ї світлової зони.
 Завдання:
 - Провести морфо-біометричний аналіз найкращих зразків великоплідного томату зарубіжної селекції з метою виявлення ознак детермінантності.
 - Вивчити особливості формування загальної та ранньої врожайності виділеними та створеними у процесі досліджень F1 гібридами у взаємозв'язку зі ступенем прояву детермінантності.
 - Провести аналіз біометричних показників плодів томату.
 -

- Запропонувати модель гібриду детермінантного та напівдетермінантного типів на основі отриманих даних

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	24.02.2022 року	
2.	Розділ 2. Умови проведення та методика наукових досліджень	18.03.2022 року	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.04.2022 року	
4.	Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	22.04.2022 року	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	03.05.2022 року	

Дата видачі завдання
« 24 » січня 2022 р.

Підпис керівника
_____ Микола Ковальов
Завдання прийнято до виконання
« 24 » січня 2022 р.

Підпис здобувача
_____ Зубенко А.Ю.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	6
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ НАПРЯМКИ В СЕЛЕКЦІЇ ТОМАТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).	10
1.1 Класифікація томату та її використання в оцінці вихідного матеріалу	10
1.2 Морфологічна характеристика та особливості зростання томату	11
1.3 Явище гетерозису та його прояви у томату	14
1.4 Біологічні особливості томату у тепличній культурі	16
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень	21
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси Кропивницьчини та їх значення у формуванні врожайності томату	22
РОЗДІЛ 3. АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НОВИХ ГІБРИДІВ ТОМАТУ	26
3.1. Методика досліджень	26
3.2. Ділянка селекційних ліній.	27
3.3. Оцінка вихідного матеріалу рослин томату за основними господарсько цінними ознаками	31
3.4. Формування загальної врожайності	37
3.5. Формування ранньої врожайності	39
3.6 Аналіз якості плодів гібридів різного ступеня детермінантності	41
3.7 Розробка моделей гібридів томату детермінантного та напівдетермінантного типу зростання для плівкових теплиць	46
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ СТОВРЕНИХ ГІБРИДІВ	51
4.1 Економічна ефективність вирощування створених у процесі досліджень гібридів томату з напівдетермінантним типом росту	51

4.2	Енергетична ефективність вирощування нових гібридів томату з напівдермінантним типом зростання	54
-----	--	----

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИВИРОЩУВАННІ НАПІВДЕТЕРМІНАНТНИХ ГІБРИДІВ ТОМАТУ В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ		57
---	--	----

5.1.	Аналіз небезпечних факторів, що можуть виникнути при вирощуванні нових гібридів томату при ін'єкційному зрошенні	57
	Розробка заходів по запобіганню дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів та покращенню умов праці працівників теплиці	58
5.3.	Розробка заходів з охорони довкілля при вирощуванні томату в плівкових теплицях.	58

ВИСНОВКИ	60
----------	----

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ	62
------------------------	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
----------------------------	----

ДОДАТКИ	70
---------	----

ВСТУП

Актуальність теми. Особливості споживчого попиту та необхідність виходу країни на забезпечення овочами власного виробництва вимагають диверсифікації ознак якості створюваних сортів та гібридів. Одним з найважливіших резервів підвищення агротехнологічних та споживчих якостей томату є інтенсифікація селекційного процесу в плані створення та впровадження у виробництво нових високопродуктивних детермінантних або напівдетермінантних гібридів томату, що перевершують по комплексу господарсько-цінних ознак використовувани в даний час зразки. Найбільш повно переваги детермінантних і напівдетермінантних гібридів томату виявляються в плівкових теплицях, що не обігріваються, де вони встигають завершити повний цикл онтогенезу, використовуючи зростаюче освітлення весняних місяців. Усього за місяць плодоношення на таких гібридах томату можна отримувати до 7 – 9 кг/м². чи 40-50 % від загальної врожайності.

Однак проблема полягає в тому, що до цього часу в Україні є лише 8 вітчизняних гетерозисних гібридів F1, що відрізняються детермінантним і напівдетермінантним типом зростання, що характеризуються набором ознак, що максимально підходять для обробітку в умовах плівкових теплиць. Наявні закордонні індетермінантні гібриди виробництва Ergon Seeds Голландія Пінк Делайт F1 та Ронда F1, а також детермінантні Джем F1 та Дуал Лардж F1 окрім високої ціни на насіння, що істотно підвищує собівартість продукції, ще вимагають адаптації до реальних умов вирощування.

Таким чином, обраний нами напрямок наукових досліджень присвячений актуальній проблемі сучасної селекції томату для захищеного ґрунту та спрямований на удосконалення методів отримання різноманітного вихідного матеріалу, що поєднує комплекс господарсько-цінних ознак та слугує для створення нових, сучасних гібридів для плівкових теплиць вимогам галузі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження проведені в рамках випускної кваліфікаційної роботи є логічним продовженням низки теоретичних та прикладних досліджень кафедри

загального землеробства з питань вирощування овочевих культур, в тому числі в природно-кліматичних умовах зони Північного Степу України, а саме науково-дослідні роботи проводилися за планами наукової діяльності в Центральноросійському національному технічному університеті (м. Кропивницький): 01149U002814 “Застосування нетрадиційних органічних добрив та ЕМ препаратів під овочеві культури в умовах північного Степу України” та 0121U107821 “Вирощування овочевих та ягідних культур ґрунтовим та безсубстратним способом в геокупольних теплицях”.

Мета і завдання дослідження: Мета досліджень – створення великоплідних ранньостиглих гібридів томату різного ступеня детермінантності, що перевершують по комплексу господарсько-цінних ознак існуючі та адаптовані до вирощування в умовах плівкових теплиць 4-ї світлової зони.

Для реалізації зазначеної мети були поставлені наступні завдання:

1. Провести морфо-біометричний аналіз найкращих зразків великоплідного томату зарубіжної селекції з метою виявлення ознак детермінантності.
2. Вивчити особливості формування загальної та ранньої врожайності виділеними та створеними у процесі досліджень F1 гібридами у взаємозв'язку зі ступенем прояву детермінантності.
3. Провести аналіз біометричних показників плодів томату.
4. Отримати вихідний матеріал для подальших досліджень.
5. Запропонувати модель гібриду детермінантного та напівдетермінантного типів на основі отриманих даних.
6. Дати економічне та енергетичне обґрунтування ефективності виробництва створених гібридів детермінантного та напівдетермінантного типу томату порівняно з аналогами.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше у селекційній практиці науково-обґрунтовано параметри моделей гібридів великоплідного томату детермінантного типу зростання. Запропоновано прийоми підбору

батьківських пар на основі кореляційних залежностей між основними господарсько-цінними ознаками великоплідного томату. Отримано новий вихідний перспективний матеріал, що має комплекс господарсько-цінних ознак і представляє інтерес для селекції нових гібридів томату. Розроблено методичні прийоми створення нових великоплідних гібридів томату, на основі кореляційних залежностей та мінливості господарсько-цінних ознак.

Практичне значення отриманих результатів. Полягає у формуванні екологічно безпечних методичних та практичних рекомендацій з питань промислового вирощування нових великоплідних гібридів томату різного ступеня детермінантності у плівкових теплицях IV світлової зони України, на основі кореляційних залежностей та мінливості господарсько-цінних ознак.

Особистий внесок здобувача. Випускна кваліфікаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Автором особисто проведено польові дослідження, теоретично обґрунтовано отриману інформацію, узагальнено її в наукових публікаціях, самостійно розроблено висновки, представлено рекомендації виробництву та апробовано їх у виробничих умовах. Наукові положення, розробки, результати, висновки і рекомендації, що подані до захисту, одержані автором самостійно. В наукових працях, виконаних у співавторстві, авторство здобувача складає 50-70 %. Права співавторів не порушено.

Апробація результатів роботи. Основні положення дослідження доповідалися та отримали схвальну оцінку XIII Міжнародний науково-практичний конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», м. Кропивницький, ЦНТУ, 12 травня 2022 року.

Публікації. Результати проведених досліджень в даній магістерській роботі опубліковані у вигляді тез доповідей: Зубенко А.Ю. Кореляційна залежність загальної врожайності від листового навантаження гібридів томату за різного ступеня їх детермінантності Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XIV Міжнародної

науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 12 травня 2022 р), ЦНТУ, 2022 С. [25].

РОЗДІЛ 1

НАУКОВІ НАПРЯМКИ В СЕЛЕКЦІЇ ТОМАТУ

(огляд літератури)

1.1 Класифікація томату та її використання в оцінці вихідного матеріалу

Широке варіювання ознак та їх різноманітність не дозволяють до теперішнього часу виробити єдину думку щодо класифікації томату.

За повідомленням С.Ф. Багірова [2] в Англії та країнах Америки в даний час дотримуються класифікації Muller (1940), Luckwill (1943), Rick (1982). У ряді країн - класифікації Lehman (1953), Becker-Dillingen (1956). У колишньому СРСР, і нині у Росії, і навіть у Болгарії та Угорщини користуються класифікацією Д.Д. Брежнєва [5].

За класифікацією Muller (1940) рід *Lycopersicon* ділиться на два підроди: *Eriopersicon* і *Eulycopersicon* С. Н. Mull, в які включив культурні та дикі види.

Відповідно до цієї класифікації види томату поділяються на червоно та зелено плідні [8].

До зелено плодових (*Eriopersicon* - L.), віднесені рослини та плоди, вкриті волосками. Листя переважно з прилистками. Квітконос з приквітниками:

L. peruvianum (Linne) Muller.

L. hirsutum Humboldt and Bonpland.

L. glandulosum C.H. Muller.

L. cheesmanii Riley (ендемичні види Галапагоських островів).

L. chilense Dunal.

В даний час низка систематиків та селекціонерів [2, 14, 71], схиляються до нової міжнародної класифікації. Вона побудована за матеріалами обробки великого матеріалу з аналізу послідовностей ДНК та інших молекулярних параметрів рослин, а також з урахуванням сучасних еволюційних теорій.

Розшифровка геному томату та створення відповідної бази даних (Boyce Thomson Institute for Plant Research), що проводиться з 2005 року, внесла значний внесок у оновлення нової класифікації, про що повідомляють [70].

У той самий час слід зазначити, що обговорювана вище класифікація видається досить спірною і отримала досі широкого визнання у науковому співтоваристві.

На підставі доступних нам джерел літератури можна констатувати, що філогенетична класифікація, що розглядається, не відображає всю повноту видових особливостей роду *Lycopersicon* Tourn. Вона не є загальновизнаною навіть в Україні. З цієї причини у своїх дослідженнях керувалися прийнятою радянською класифікацією академіка Д.Д. Брежнєва [5].

1.2 Морфологічна характеристика та особливості зростання томату.

Томат однорічна та багаторічна трав'яниста рослина. В умовах захищеного та відкритого ґрунту його вирощують у однорічній культурі [12, 36].

Знання морфології та анатомічної будови культури важливі для створення необхідних рослин умов вегетації, а також підбору сортів та гібридів для застосовуваних технологій та оптимізації агротехнологічних процесів. Томат під впливом людини та умов обробітку зазнав великих змін у своєму стадійному розвитку, у формі та якості продуктового органу. Найбільші зміни торкнулися продуктового органу, який використовується в їжу. З'явилися нові сорто типи: великоплідний, черрі, ексклюзивний, рожевоплідний тощо [19, 44]. У той же час томат зберігся малозмінним і ряд особливостей, тісно пов'язаних із районом походження. До них, насамперед, відносяться морфологічні ознаки, особливості зростання та ставлення до факторів зовнішнього середовища [32, 34].

Ознак, за якими можна характеризувати кожну рослину, дуже багато, перевага віддається легко визначеним, що чітко виявляється і подається обліку [15, 35].

При проростанні насінини спочатку рушає в ріст корінець, а сім'ядолі залишаються в насінні і вилучають із ендосперму запасні поживні речовини. Пізніше починають рости підсімільні коліно, які виносить сім'ядолі на

поверхню ґрунту. Спочатку переважає зростання кореневої системи, надалі йде інтенсивне наростання надземної частини з допомогою розвитку точки зростання [37, 60].

Будову насіння описано згідно класифікації Д.Д. Брежнєва [5]. Насіння томату має чітко виражену трикутно - ниркоподібну форму. Воно дрібне, овально - сплюснуте, білувато-кремове або сіро-попелястого забарвлення, опушене білуватими волосками. Всхожість зберігає протягом 4-5 років. У 1 г міститься 220-300 насінин, а маса 1000 насінин 4-5 г.

Коренева система може бути стрижневою, може мичкуватою, що залежить від способу вирощування культури. Як зазначають низка вітчизняних дослідників, коріння розташовується на глибині 30-50 см. За оптимальних умов вирощування коренева система сильнорослих сортів може досягати до 1,5 – 2,5 м у діаметрі та 1,0 – 1,5 м у глибину [2, 15].

Відмінною особливістю томату є здатність утворювати придаткове коріння на стеблі, що позначається на потужності кореневої системи. На потужність кореневої системи впливають формування надземної частини та технологія вирощування, про що у своїх роботах повідомляють ряд дослідників [11, 14, 18].

У молодому віці стебло у томату - трав'янисте, прямостояче, надалі воно здерев'янює та зазвичай лягає у всіх сортів, окрім штамбових, в яких стебло товсте, з укороченими міжвузлями. Залежно від тривалості зростання стебел дослідники, яким можна віднести [5, 39, 42] одноголосно розрізняють необмежений (індетермінантний) та обмежений (детермінантний) зростання стебла.

Томат характеризується симподіальним розгалуженням, тобто періодично зростання рослини закінчується суцвіттям. Такої думки дотримуються дослідники Г.С. Медведєва та С.М. Михайлик [45, 49], які вивчали морфологію культури. Вони відзначають, що в пазусі першого листка нижче за суцвіття закладається втеча продовження. У більшості сортів при зростанні основного пагону спостерігається зміщення суцвіття убік, а лист, з пазухи якого

розвинувся пасинок продовження, виноситься вгору, вище за суцвіття. Кількість пагонів продовження головної осі рослини - важлива селекційна ознака, яка тісно пов'язана з сортовими особливостями. У той же час ця ознака залежить й від умов вирощування.

Бічні пагони на стеблі починають закладатися наприкінці другого етапу органогенезу, але з утворенням першого суцвіття виникає нова хвиля їхнього утворення, яка йде зверху вниз. Пагони, нижньої та верхньої частин головної осі першого порядку стадійно не однакові: нижні молодші, тому до першого суцвіття саме ними закладається більше листя, та його розвиток йде повільнішими темпами, ніж верхніх [8, 62].

Ю.О. Люта вважає, що можна надійно виділити лише два крайні розгалуження [43]. Першому притаманне швидке утворення нижніх бічних пагонів у пазухах усіх листків та його швидким розвитком. Це властиво диким та напівдиким формам. Другому пагону характерний повільний розвиток нижніх бічних пагонів, або їх повна відсутність, а розгалуження спостерігається у верхній частині головної осі першого порядку, у пазухах листя, найближчого до суцвіття. Крім цих основних форм розгалуження, існує багато проміжних. Так ґрунтуючись на інших ознаках (наприклад, співвідношення довжини головного та бічних пагонів), В.О. Погорелова та Н.П. Колсенко виділяють шість основних форм рослин томату [58].

Є повідомлення низки авторів [13, 14], які вважають, що поруч із особливостями розгалуження варто приділяти значну увагу орієнтації листя по відношенню до головного стебла. За цією ознакою вище зазначені автори виділяють три основні типи: вертикальна форма – $40-50^\circ$; горизонтальна форма – 90° ; поникла форма – 120° , існують і проміжні типи. Однак у доступній нам літературі не вдалося виявити значущість їх практичного застосування. У пазухах листя томат формує бічні пагони, звані пасинками. У захищеному ґрунті пасинки перешкоджають збалансованому формуванню рослин. Збільшення кількості бічних пагонів веде до збільшення споживання поживних речовин, води пригнічення рослин, затримки закладки генеративних органів.

Суцвіття, у відповідності з дослідженнями Д.Д. Брежнева [5] бувають прості (не розгалужені), проміжні (одноразово розгалужені), складні (багаторазово розгалужені) і дуже складні. Тип суцвіття та довжина, будучи сортовою ознакою, можуть змінюватися під впливом умов вирощування. Тип квітконіжки: із зчленуванням та без зчленування. Зав'язь верхня, 2-3 та багатогніздова.

Ознаки плоду різноманітні за формою, розмірами та поверхнею, що залежить від умов вирощування. Кількість гнізд або локул у плодах спричиняє зміни форми, навіть у межах одного сорту. Гніздість плодів, що вирощуються на півдні, менша, ніж на півночі. Форму плода визначають за індексом.

Поверхня плодів вирощуваних нині в умовах відкритого та захищеного ґрунту у більшості гібридів та сортів – гладка, слабо-, середне- і сильно-ребриста. Забарвлення плодів досить різноманітне від зелено-білі до червоно-оранжевої, темно-червоної, фіолетово-коричневої [8].

1.3 Явище гетерозису та його прояви у томаті

Гетерозис, є по суті найбільшим відкриттям генетики та селекції. Кращі гетерозисні гібриди в порівнянні зі звичайними сортами овочевих культур дають збільшення врожаю на 15-30% і більше [15, 18].

Сутність гетерозису полягає у перевазі гібридів першого покоління над батьками або кращою з батьківських форм за певними біологічними та господарсько-цінними ознаками та властивостями, за ступенем їхньої виразності [34, 63].

Гетерозисні гібриди мають незаперечну перевагу перед звичайними сортами також по товарності продукції, скоростиглості, стійкості до хвороб та інших важливих ознак. Створення гетерозисних гібридів вдається завершувати значно раніше сортів, витрачаючи цього у 2-3 разу менше часу [32, 35].

Так, Т. Шеллом сформована гіпотеза, що головною причиною явища гібридної сили є гетерозиготність, що виявляється при схрещуванні, а ефект гетерозису визначається за різницею між першим поколінням і найкращим з

батьків. Він у 1914 році запропонував термін гетерозис (гетерозиготіс), для позначення потужності гетерозиготних гібридів [8].

У той же час варто відмітити, що українські овочеводи нині поступаються зарубіжним селекційно-насінницьким школам за обсягами виробництва: «Сьогодні США, Японія, Нідерланди, Франція, Ізраїль пропонують широкий асортимент овочевих культур (огірок, томат, перець солодкий, баклажан, капуста кольорова), представлений на 100% гібридами першого покоління.

Перспективність гетерозисної селекції нині не викликає сумнівів, свідченням якої є докази дослідників, які багато років вивчили явища гетерозису» [54].

На відміну від традиційної селекції, де селекційний процес закінчується створенням вирівняної сортової популяції, призначеної для подальшого розмноження, селекція гетерозисних гібридів продовжується постійним розмноженням та доопрацюванням батьківських ліній. Переваги гібридів перед сортами виявляються в наступному:

По-перше, при гібридній селекції створюються батьківські лінії, схрещуючи які періодично можливе отримання великої кількості насіння.

По-друге, на відміну лінійних сортів, гібриди F₁, не підлягають розмноженню, оскільки одержуване від нього потомство неоднорідне, менш цінне, ніж сам гібрид F₁. Розмножують же батьківські лінії, що належать селекціонерам, схрещуванням яких отримують необхідну кількість гібридного насіння. Неможливість мимовільного розмноження гібриду без відома селекціонера гарантує захист авторських прав останнього.

По-третє, селекція на гетерозис, єдиний метод, що дозволяє поєднати у F₁ безліч корисних ознак, які успадковуються домінантно.

У той самий час слід зазначити, що головне перевагу гібридів - перевищення врожайності сортів, завдяки чому вони порівняно швидко витіснили сорти у комерційному виробництві томата [66]. Захоплення гібридами з підвищеною міцністю та лежкістю плодів, що перевершують за врожайністю лінійні сорти, призвело до падіння їх смаку. Як зазначає

С.Ф.Гавриш [15], погіршення смаку томату призвело до зниження попиту, і тепер пріоритетним напрямом селекції є повернення гібридам високих смакових якостей.

Аналіз літератури з гетерозису показує, що дослідження у цій галузі активно ведуться у багатьох напрямках у різних країнах світу зачіпаючи приватну селекцію та генетику культури томату.

У нашій роботі передбачалося вивчення закономірностей прояву у гібридів томату різних груп детермінантності таких ознак, як «укорочені міжвузля», «швидкість», «закладка суцвіть», «тип зростання», «висота головного стебла», для їх використання у створенні гетерозисних гібридів. , батьківських ліній гібриду, при схрещуванні яких спостерігатиметься гетерозис.

1.4 Біологічні особливості томату у тепличній культурі.

Культурі томату в захищеному ґрунті присвячено значну кількість робіт [5, 15, 18, 31]. Вони розглядаються біологічні особливості рослини, питання генетики і селекції, сортимент, агротехніка тощо. Однак, незважаючи на велику кількість матеріалів, томат не може вважатися досить вивченим, особливо в питаннях, що стосуються його вирощування в захищеному ґрунті.

Для розуміння особливостей тепличних томатів необхідно розглянути умови середовища, в якому вони виростають у різні періоди року, виявити комплекс головних факторів, що становлять мікроклімат теплиці, вичленувати рослини, що найбільш відхиляються від потреб, що ведуть до порушень нормального функціонування рослинного організму і, як наслідок, - до зниження врожаю плодів.

Рослини томатів у теплиці здебільшого дуже потужні, іноді гігантські, з великим листям, потовщеними стеблами. Для отримання високої продуктивності, природно, необхідна добре розвинена вегетативна маса, що забезпечує досить високий рівень асиміляційного процесу. Але при надмірному її розвитку та інтенсивному споживанні при цьому асимілянтів може виникати

їхній недолік для формування генеративних органів. Через густу облистяність погіршуються умови освітлення, особливо листя нижніх ярусів, знижується інтенсивність фотосинтезу; усе це в результаті позначиться на продуктивності рослини, врожаї [34].

Аналізуючи властивості та особливості сучасних сортів, слід зазначити, що широке їх поширення у різних географічних умовах призвело до значної мінливості культури. Виявилися велика її пластичність, властивість досить легко пристосовуватися до різних рівнів освітленості, фотоперіодична адаптація [38]. Існує велика різноманітність сортів і гібридів, що відрізняються різною чуйністю до умов вирощування за: фотоперіодизмом, температурою, вологістю повітря, забезпеченістю вуглекислотою, рівнем освітленості, що необхідно враховувати, при їх підборі для різних світлових зон [45].

Реакція на довжину дня проявляється у томатів рано – вже у фазу першого одного – трьох справжніх листків [40]. У початковий період (після сходів) вони виявляють позитивну реакцію на опромінення короткохвильовою синьо-фіолетовою радіацією; це також свідчить про їхнє походження з південних широт (висока інтенсивність світла з володінням короткохвильової синьо-фіолетової радіації). Інтенсивність світла, його спектральний склад, тривалість досвічування, добові цикли чергування світла та темряви – всі ці параметри характеризують особливості радіаційного фактора [33, 66, 67].

В онтогенезі виділяють фази зростання, де томат виявляє найбільшу вимогливість до світла та тривалості досвічування. Це розсадний період, коли йде закладка II етапу органогенезу; фаза цвітіння та формування плодових клітин, а також фаза формування першої – другої квіткових кистей. Цвітіння та плодоношення починаються при освітленості не нижче 4 тис. лк. [65]. Оптимальне освітлення 17-23 тис. лк. [61]; при цьому тривалість фотоперіоду повинна бути в межах 12-16 год. Навіть короткочасне зниження освітленості в цей час призводить до значних порушень у генеративних процесах та подальшого опадання фізіологічно недосформованих репродуктивних органів, а в результаті – до втрат врожаю [68].

Шкідливі для томату різкі переходи від низької освітленості до високої, що відбувається, наприклад, навесні при великих перепадах інсоляції або при висадці в ґрунт загущеної розсади [1, 29].

Тривале безперервне освітлення негативно впливає на томат, веде до розладів: слабкого розвитку листової пластинки, блілого її забарвлення за рахунок руйнування частини хлорофілу, появи плям, можливо навіть до відмирання листка, порушення нормальних процесів плодоношення [34]. Надзвичайно великий вплив температури, під впливом якої є всі основні питання живої клітини: інтенсивність, спрямованість численних біологічних реакцій, які у біологічній системі. Адаптивні механізми рослин дозволяють у певних температурних межах від +15 до +28°C зберігати нормальний рівень життєдіяльності організму; суттєві ж відхилення у той чи інший бік ведуть до порушень, ушкоджень і навіть загибелі рослини [3, 4].

Рекомендації вище зазначених авторів ґрунтуються на тісній взаємодії світла та температури. Вони побудовані в основному за єдиним принципом, у якому погоджується вплив цих двох факторів: на рослини в залежності від часу доби (день-ніч) та рівня освітленості протягом фотоперіодизму, що визначається станом погоди (сонячна, похмура) або напруженість штучного освітлення. Встановлено, що необхідне підвищення температури вдень, порівняно з нічним годинником та у сонячну погоду порівняно з похмурою.

У той самий час, розбіжності у денних та нічних температурах не повинні істотно відрізняються, інакше це може спричинити досить різьке гальмування ростових процесів [7].

Значний перепад нічних та денних температур, може спричинити утворення синювато-плямистого листя, появі жовтого відтінку у точок зростання [45].

Питання оптимальному співвідношенні температурного та світлового чинників в системах підтримки мікроклімату в умовах захищеного ґрунту є досить складними та суперечливими. Іншу думку на температурний оптимум залежно від освітленості висловлює Г.М. Господаренко [17]. Він вважає, що

зниження температури повітря в теплиці необхідне при високому рівні сонячної радіації, коли повітря та рослина сильно перегріваються. У період низької інтенсивності світла, характерної для зимових місяців, потрібно підтримувати температуру повітря нижче 25 ° С цілодобово. Пригнічувати дихання у умовах зниженням температури повітря є недоцільним. Протягом вегетації оптимальні температури для томату є різними.

Після появи сходів потрібна дещо нижча температура (18-20°C), що необхідно для посилення зростання кореневої системи, прискорення переходу до автотрофного харчування, запобігання жирування рослини. У період цвітіння та плодоношення температуру необхідно підтримувати близькою до максимально допустимої (26-28°C) [13, 57].

Значні відхилення температури від оптимальної для рослин в тій чи іншій мірі депресують вплив на ростові і репродуктивні процеси. За узагальненими літературними даними, нижче 15°C - рослини не зацвітають, бутони, що утворилися, при температурі близько 12°C не розкриваються та опадають, а при 10°C і нижче зупиняється ріст та розвиток [8, 45]. Порушуються ростові процеси й при підвищеній температурі: при 30°C зростання уповільнюється, а при 35°C і вище - повністю припиняється. Вище 32-35°C пилок стає стерильним, порушуються механізми запліднення. Шкідливими для рослини є раптові перепади температури. Саме тому, умови мікроклімату, що утворюються, в теплиці в процесі вегетації рослини знаходять відображення в стані тепличної рослини, характері ростових, репродуктивних процесів, і в кінцевому випадку позначаються на врожайності культури.

Специфіка тепличних рослин визначає й необхідність приділення підвищеної уваги при вирощуванні томату до режиму вологості ґрунту та повітря. Походження томату із сухих тропіків зумовлює потребу культури у помірній вологості повітря, не часті, але водночас рясні поливи з врахуванням інсоляції, фізичних властивостей ґрунтосуміші, етапу органогенезу рослини [6].

Томат чуйний на зрошення, але потреба води в період вегетації значною мірою змінюється [9, 30].

У розсадний період, а також у період цвітіння, закладки перших зав'язей та плодів на перших кистях, рекомендована вологість ґрунту становить 60-75% НВ. Культура у період має відчувати певний дефіцит вологи, що оберігає рослини від інтенсивного вегетативного розвитку. Після формування плодів перших суцвіттях оптимальну вологість ґрунту підвищують до 75-85% НВ [28, 31].

Надмірне ж зволоження ґрунту частими поливами підвищує вологість повітря та негативно впливає на стан томатів: молоді рослини сильно витягуються, їх тканини зніжені, спостерігаються порушення у репродуктивних процесах (злипання пилку, утруднення його висипання, внаслідок цього порушення запліднення) [1].

В умовах тепличної культури томата велике значення має вологість повітря, яка може впливати на запліднення квіток. Думки авторів щодо оптимальної вологості повітря при тепличній культурі томату багато в чому не збігаються. Наприклад, О.І. Колоша та ін. [32] вважають, що максимальна вологість (70-75%) необхідна при вирощуванні розсади, далі, у процесі вегетації, з настанням фази цвітіння та плодоношення її необхідно знизити до 60 і навіть 50%.

Значне перевищення оптимальної вологості повітря погіршує плодоутворення, створює передумови розвитку хвороб (бура плямистість листя, сіра гнилизна, фітофтора), поява шкідників, що у умовах замкнутого простору теплиці особливо небезпечно [69].

Таким чином, слід зазначити, що ці важливі для захищеного ґрунту питання вимагають подальшого поглибленого вивчення як в експериментальних умовах, так і у звичайному виробничому середовищі при відповідному технічному забезпеченні. Це дозволить детальніше розібратися в явищах і, можливо, виявити нові резерви збільшення врожайності овочевих культур.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводили в 2020-2022 роках в наукових лабораторії «Гідропонного вирощування овочів в купольній теплиці» Центральноукраїнського національного технічного університету та ФОП Горбенко В.С., які розташований у північно-західній частині міста Кропивницький в перехідній смузі між Правобережним південним Лісостепом та Північним Степом України та знаходиться у четвертій світловій зоні України. Для неї характерні наступні кліматичні показники: середньо-багаторічна температура повітря - 6,8-7,0 °С; період з температурою вище 10,0 °С триває 170-180 діб; безморозний період триває 240-265 днів; максимальна температура повітря становить влітку – 28 °С, а мінімальна взимку – -21,8°С; сума активних температур вище 10 °С становить 2400 – 2800°С [6].

Четверта світлова зона належить до другого району за величиною вітрового та снігового навантаження. Швидкісний тиск вітру на висоті 10 м над поверхнею ґрунту – 35 кгс/м², а вага снігового покриву – 70 кгс/м² [6, 20]. Інтенсивність освітлення у плівкових теплицях навесні не перевищує 4200 лк, а в хмарну погоду знижується до 800-550 лк. Мінімальна освітленість для цвітіння і плодоношення рослин томату – 4000 лк, оптимальна – 22000 лк. Отже у період вирощування розсади (березень) таку інтенсивність можна забезпечити лише використовуючи повно спектральних фітоламп [6].

За час проведення досліджень показники мікроклімату в плівковій теплиці без штучного обігріву в основному відповідали агробіологічним вимогам вирощування томату. За роки проведення досліджень, потужність світлового потоку була найбільшою у 2020 році, що пов'язано в першу чергу саме з метеорологічними умовами Кропивниччини. За даними центру гідрометереології міста Кропивницького протягом вегетаційного періоду огірка

середньодобова потужність світлового потоку по рокам становила 14,5-16,1 МДж / м². До початку цвітіння вона була найнижчою – 6,9-8,6 МДж / м², а від початку цвітіння до плодоношення – збільшувалась до 9,8-12,5 МДж / м². У період плодоношення середньодобова потужність світлового потоку була найвищою і складала 18,2-20,9 МДж / м²[59, 61].

2.2 Ґрунтово-кліматичні ресурси Кропивницьчини та їх значення у формуванні врожайності томату.

Більша частина території Кропивницького району розташована в межах Придніпровської височини з висотами від 100 до 300 м, західна частина району обмежена висотами, що не перевищують 100 м.

Зима помірковано м'яка. Найхолодніший місяць – січень із середньомісячною температурою -5,6,°С. окремі роки морози можуть досягати -15,3°С. Сніговий покрив нестійкий. Наприкінці квітня – на початку травня відбувається перехід температури ґрунту через +10°С. Тривалість безморозного періоду становить 175-195 днів.

Найтепліший місяць – липень із середньомісячною температурою 20,2°С, максимальні температури можуть досягати 38,7°С. За період вегетації (квітень-серпень) у середньому випадає 250-304 мм опадів. Середня сума температур коливається не більше 2400-3800°С.

Літній максимум опадів посідає червень-липень і має зливовий характер. Продуктивність опадів у літній період менш ефективна, тому що в цей час відзначається максимум температур та значна частина, що витрачається на випаровування. Максимальна вологість повітря в межах 70-80% спостерігається у листопаді-січні, мінімальні значення її (65-70%) спостерігаються у липні-серпні.

Район недостатньо зволожений, коефіцієнт зволоження становить 0,40-0,60. За рік випадає 499 мм опадів. Більшість яких (346 мм) випадає, за теплий період (квітень-жовтень).

Для плівкових теплиць, без обігріву, важливий показник тривалості періоду з температурою вище 0°C , що становить у середньому 304 дні. У середині березня (14 березня) відбувається стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$, що відповідає поновленню вегетації. На початку травня відбувається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 15°C . Сума позитивних середньодобових температур за вегетаційний період становить 3425°C , що є позитивною властивістю клімату для вирощування більшості овочевих культур у цьому районі.

Перші заморозки спостерігаються 20 листопада, останні закінчуються 25 квітня. Безморозний період триває 187 днів. Наприкінці лютого (середня дата 20 лютого) відбувається стійкий перехід середньодобової температури повітря з позитивним значенням, що характеризує настання весни та вказує на сніготанення та розподіл ґрунту. У той самий час слід зазначити, що у окремі роки, взимку, можливі різкі похолодання, коли мінімальна температура повітря знижується до -16°C .

Характерною особливістю температурного режиму в районів роки досліджень є слабе промерзання орного шару та часте його розподіл протягом зими. Взимку середньомісячна температура поверхні ґрунту мало відрізняється від температури повітря. Середня глибина промерзання ґрунту не перевищує 18 см.

Досить складний період при вирощуванні томату спостерігається в липні, коли середня місячна температура коливається від $+18$ до $+28^{\circ}\text{C}$, а максимальне її значення може досягати $+36 - +40^{\circ}\text{C}$ і вище. Число днів із суховіями близько 50-60 діб. Зазначені вище факти викликають необхідність застосування в теплиці різних агроприйомів, спрямованих на оптимізацію мікроклімату в теплиці, а також використання термоекранів, природної та примусової вентиляції культивацийної споруди.

Обліки та спостереження проводили у теплицях тунельного типу. Каркас виконаний із оцинкованої сталі, ширина теплиці 9 метрів, довжина 50 метрів, висота у коніку 4 метри. Теплиці накриті плівкою 200 мікрон, у два шари, із

системою нагнітання повітря між шарами для збереження тепла. Вентиляція представлена бічною фрамугою з обох боків теплиці, по всій її довжині та посилена емпелерними осьовими вентиляторами Сігма 450 В/С. Теплиця має технологічні проходи у торцях. Потужність шару ґрунту в теплицях становить 90 см, вміст органічної речовини коливається в межах 21-25 %, середня щільність 0,8 – 0,9 г/см³, рН водної витяжки ґрунтового розчину 6,4 – 6,6. Вміст елементів живлення у ґрунті коливався від: N 110-120; P₂O₅ 30-40; K₂O 220-250; Mg 60-70 г/л.

Підготовку теплиць до нового культурообігу розпочинали з ліквідаційної обробки та дезінфекції, яку проводили згідно з існуючими рекомендаціями [48].

Посів насіння проводили 24-27 лютого. Як субстрат використовували спучений вермикуліт фракції 2-5 мм. Після отримання 90% сходів, що припадало на 5-6 добу, сіянці переміщали з камери пророщування до розсадного відділення та виставляли на УГС-4. Технологія вирощування розсади загальноприйнята в зоні, заснована на рекомендаціях [40 ,47].

Підготовку ґрунту в дплівкових теплицях починали восени з внесення в ґрунт компосту з соняшникового лушпиння (7-10 м³/1000 м²), мінеральних добрив, їх заорання на 20 - 22 см. У лютому промочували ґрунт та фрезерували в 2 сліди на глибину 15-17 см. У березні готували посадкові місця, проводили монтаж краплинної лінії, мульчуючою плівки та навішували шпагат, після цього закривали всі фрамуги та технологічні проходи, таким чином, використовуючи сонячні дні для того, щоб досягти підвищення температури ґрунту до 18-20°C, вже потім приступити до щеплення з послідуною висадкою. розсади у III декаді березня.

Щеплену розсаду на постійне місце висаджували у III декаді березня – I декаді квітня за схемою (100 + 60) x 45-50 см. Щільність посадки 2 рослин/м².

Після висадки рослини поливали під корінь розчином ЕМ Агро+ЕМ 5М з розрахунку 1,5-2,0 л та підв'язували шпагатом до шпалери (рисунок 1). Формування рослин вели в одне стебло.



Рис. 1 Формування рослин томату

Для уникнення вершкування, що відзначається у фазу цвітіння другого суцвіття, пасинки видаляли не рідше, ніж один раз кожні 10-12 днів, щоб при зупинці зростання головного пагону, точку зростання перевести на пасинок. У період вегетації на суцвіттях видаляли всі пасинки.

Нормування суцвіть та плодів не проводили. Видалення нижнього листя починали з початком цвітіння четвертого суцвіття по 2-4 шт на тиждень, таким чином, щоб кількість листя на рослині була не менше, ніж 10-12 шт.

З метою підвищення зав'язуваності плодів щорічно проводили вібрацію шпалерного дроту, викликаючи потряхування суцвіть. З такою ж метою застосовували боровмісні препарати в листових підживленнях: Етаборо, Мультикомплекс СтимОрганік для овочевих культур, борна кислота.

Для профілактики грибних захворювань теплиці активно провітрювали, у похмурі дні скорочували поливи, у затяжну похмуру погоду рослини не поливали. Застосовували препарати: Актофит, ЕМ 5М та Квадріс

Моніторинг літа шкідників вели з використанням жовтих та синіх клейових пасток. Життєдіяльність бавовняної совки, тепличної білокрилки пригнічували застосуванням препаратів: ЕМ 3 та ЕМ 7.

РОЗДІЛ 3

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НОВИХ ГІБРИДІВ ТОМАТУ

3.1. Методика проведення досліджень

Експериментальна частина роботи включала польові та стаціонарні дослідження, камеральну обробку матеріалів. Виконання наукових досліджень передбачали розробку програми досліджень, закладку дослідів, проведення спостережень, біометричних обліків, їх фіксацію у спеціальних журналах та на фотознімках, виконання кореляційного та регресійного аналізу експериментальних даних, апробацію результатів досліджень.

Фенологічні спостереження проводили в період масового цвітіння та зав'язування плодів на перших чотирьох суцвіттях.

Тривалість періоду – «сходи-початок цвітіння першого суцвіття» та наступних порядків, а також дати початку дозрівання плодів визначали щодо зміни забарвлення плодів.

Зав'язуваність плодів вважали виходячи з отриманих даних про кількість квіток у суцвітті і плодів, що зав'язалися.

Урожайність фіксували: ранню за фактичним станом на перше липня, а загальну – на перше серпня.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом кореляційного аналізу [21]. На додаток до методів статистичного аналізу експериментальних даних щодо визначення точності результатів та достовірності висновків, у селекційних дослідженнях важливо встановити залежність між окремими ознаками та її характером.

У дослідженнях щодо встановлення сили зв'язку між кількісними та якісними ознаками використовували методичні вказівки [10, 21, 46, 47], використовуючи окремі види кореляції та регресії за такими показниками:

- а) аналіз залежності висоти рослин від довжини міжвузлів;
- б) встановлення залежності формування кількості листя на 1 погонний метр стебла;

в) залежності сумарного раннього врожаю плодів від кількості діб до початку масового цвітіння I, II, III, IV суцвіття;

г) встановлення показників, що визначають загальний урожай;

д) визначення залежності середньої маси плодів досліджуваних гібридів від кількості локул.

Ступінь кореляційної залежності цих ознак обчислювали за коефіцієнтом кореляції.

Характеристики кореляційного зв'язку двох ознак встановлювали за допомогою ліній регресії, абсцис якої пропорційна значенням першої ознаки, а ордината-значення другої ознаки, кореляційно пов'язаного з першою.

З виявленням певного зв'язку на рівнях ймовірності $P_{0,95}$ проводили регресійні аналізи, обчислюючи коефіцієнт регресії R_{xy} та R_{yx} [21].

У наукових дослідженнях ми проводили аналіз комплексу кореляційних зв'язків, що характеризують біометричні показники зростання досліджуваних гібридів томату, формування раннього врожаю та якість плодів.

3.2 Ділянка селекційних ліній

Створення гібридів різного ступеня детермінантності включало якісну і кількісну оцінку вихідного матеріалу. Він був отриманий у результаті селекційної роботи, що здійснюється за такими напрямками.

Колекційна ділянка. Випробували 4 зразки зарубіжної селекційно-насінницьких компаній Ergon Seeds Голландія. Цей матеріал призначався для селекції великоплідних гібридів томату, рекомендованих до вирощування плівкових теплицях. Були відібрані гібриди, що становлять інтерес для селекційних напрямів, описані за основними господарсько цінними ознаками і з кращих рослин заготовлено насіння, яке передано в селекційний розплідник.

Основний напрямок селекції детермінантних форм: створення батьківських ліній великоплідного томату. Крім того, в ході селекційного процесу та оцінки матеріалу, проводився відбір кращих зразків за типом росту рослини, відсутності схильності у плодів до розтріскування, залишення

пестичного рубця, відсутності темно-зеленої плями у підстави плодоніжки, а також підвищеної міцності плодів.

На селекційній ділянці, площею 495 м², переглядали матеріал у кількості 89 відбору різного ступеня детермінантності в різних поколіннях, а саме: напівдетермінантного типу зростання - F2 20 шт., F3 13 шт., F4 6 шт., F5 2 шт. шт., всього 41 сім'я та 4 лінії, детермінантного типу зростання F2 34 шт., F3 6 шт., F4 4 шт., F5 2 шт., F6 2шт., всього 48 сімей та 3 лінії.

Основну масу зразків томату для плівкових теплиць досліджували у весняно-літньому обороті. На двох ділянках - ділянці генотипу – де висаджувалися зразки з наявністю щеплення та ділянці фенотипу - де висаджувалися кращі зразки за максимальною візуальною оцінкою. Відслідковували такі господарсько-цінні ознаки: тип та потужність зростання, облиственість, тип суцвіття, наявність зчленування, форма плода, наявність темно-зеленої плями в основі плодоніжки, розмір, однорідність татоварні якості плода, стійкість до розтріскування та вершинної гнилі, кількість плодів.

У ході випробування було проведено оцінку, опис та відбори супереліт. Відібрали рослини томату, які мають комплекс корисних сільськогосподарських ознак всього - 32 зразки, у тому числі 17 шт. напівдетермінантні та 15 шт. детермінантні. Порівняно невеликий обсяг відібраних зразків пояснюється екстремальними погодно-кліматичними умовами, внаслідок чого вийшло гарний природний фон для виділення найбільш пластичних рослин.

Ділянка гібридизації. Усього на ділянці було висаджено 12 ліній для всіх напрямків роботи з селекції томату, внаслідок щеплення планувалося отримання 4 гібридів F1 різного ступеня детермінантності для плівкових теплиць. Контрольне сортовипробування гібридів. У випробуванні брало участь 4 гібридних комбінацій різного ступеня детермінантності, що висаджували по 10 рослин.

Дослідження проводили за наступною схемою:

1. Контроль (без щеплення) гібрид F1 Пінк Делайт;

2. Щеплення F1 Пінк Делайт підщепою гібриду томата F1 Бьюфорт.;
3. Щеплення F1 Ронда підщепою гібриду томата F1 Бьюфорт.;
4. Щеплення F1 Джем підщепою гібриду томата F1 Бьюфорт.;
5. Щеплення F1 Дуал Лардж підщепою гібриду томата F1 Бьюфорт.
6. Щеплення F1 Пінк Делайт підщепою гібриду томата F1 Максифорт.;
7. Щеплення F1 Ронда підщепою гібриду томата F1 Максифорт.;
8. Щеплення F1 Джем підщепою гібриду томата F1 Максифорт.;
9. Щеплення F1 Дуал Лардж підщепою гібриду томата F1 Максифорт

Стандарти мали у своєму розпорядженні кожні 5 номерів. Як стандарт був використаний найбільш затребуваний гетерозисний гібрид F1 Пінк Делайт. Рожевий томат Pink Delight F1 – гібрид дуже продуктивний, плоди однорідні, блищать і мають гарний рожевий колір. Гібрид виведений селекціонерами компанії Ergon (Нідерланди) спеціально для культивування у теплиці.

Плід формується округлої форми, трохи плескатий. Колір томату яскраво-малиновий, однаково рожевий, як зовні, так і всередині. Багатокамерний, з пружними стінками, м'якоть солодка, м'ясиста. Плоди мають приємний, соковитий смак та багатий аромат. Контроль дозволив визначити параметри ознак гібриду, які ми хотіли б мати у створених зразках. В результаті з гібридів контрольного випробування нами відібрано 4, опис яких представлено нижче.

F1 Пінк Делайт – детермінантного типу росту, напівгенеративний тип рослини, має темно-зелений лист. Суцвіття просте, з високою зав'язуваністю, плоди середньою масою 200 г, яскраві, міцні. Має стійкість до вірусу мозаїки томату, вертициллезного, фузаріозного в'янення, кладоспоріозу (рисунок 2).



Рис. 2 Гібрид F1 Пінк Делайт

Томат Ронда F1 (Ronda F1) – ранній індетермінантний гібрид томату, термін дозрівання – 63-67 днів. Рекомендований для першого та другого

культурообігу. Плоди насиченого червоного кольору, ідеально круглої форми, транспортабельні, з відмінними смаковими якостями. На кисті формується 5-7 однорідних плодів. Розмір плодів практично не змінюється від першого до останнього кисті. Вага - 180-225 г. Рослина потужна, сильна, з короткими міжвузлями. Стійкість до хвороб: вірус мозаїки томату, вертицильозне в'янення, фузаріозне в'янення (раса 1, 2), галова нематода (див. рис. 3)



Рис. 3 Гібрид Ронда F1

Томат Джем F1 (Jem F1) червоний середньоранній гібрид томату, термін дозрівання – 70-75 днів. Підходить для вирощування у плівкових теплицях та у відкритому ґрунті. Джем F1 придатний для культивування навесні, влітку та восени. Гібрид формує великі багатокамерні плоди з високим вмістом цукрів. Саме солодкий смак та відрізняє помідори Джем F1 від інших. Насичений червоний колір та округла красива форма роблять гібрид привабливим для споживача. Вага – 220-250 г. Рослина потужна, з добре розвиненим листовим апаратом. Стійкий до хвороб: вірус мозаїки томату, фузаріозне в'янення (раса 1, 2), вертицильозне в'янення, вірус жовтого скручування листя томату. Гібрид високоврожайний, пластичний, чудово переносить високі температури, плоди легко зав'язуються та довго зберігаються у полі без втрати якості. Придатний для тривалого зберігання. (рисунок 4).



Рис. 4 Гібрид Джем F1

Томат Дуал Лардж F1 (Dual Large F1) – середньоранній гібрид томату, термін дозрівання – 75-80 днів. Підходить для вирощування у плівкових теплицях та у відкритому ґрунті. Гібрид формує округлі багатокамерні плоди насиченого червоного кольору. Плоди м'ясисті та щільні, що забезпечує хорошу лежкість та транспортабельність. Вага - 200-250 г. Сильна компактна рослина з відмінною здатністю, дає можливість вберегти плоди від сонячних опіків. Легке зав'язування плодів у стресових умовах. Стійкий до хвороб: вертицільозне в'янення, фузаріозне в'янення (раса 1, 2). Висока завантаженість плодами дозволяє отримати щедрий прогнозований урожай. Дуал Лардж F1 показує однаково добрі результати у різних кліматичних зонах. Високоврожайний, красивий, транспортабельний гібрид. (див. рис. 5).



Рис. 5 Гібрид Дуал Лардж F1

Ділянка насінництва та ґрунт контролю батьківських ліній. Відбір гібридів конкурсного випробування нам дозволив виділити батьківські лінії, які необхідно розмножити як найбільш перспективні в роботі НДІ овочівництва захищеного ґрунту за напрямом селекції томату для плівкових теплиць IV світлової зони України.

3.3 Оцінка вихідного матеріалу рослин томату за основними господарсько цінними ознаками

Селекція томату індетермінантного типу зростання для захищеного ґрунту IV світлової зони України є пріоритетною, оскільки такі рослини забезпечують сильне вегетативне зростання, високу ремонтантність, рівномірну віддачу врожаю, а також відрізняються легкістю їх формування. У той же час

індетермінантні гібриди малоприсадибні для плівкових теплиць, де потрібно отримувати продукцію в короткий термін вегетації рослин. Для плівкових теплиць в умовах IV світлової зони України потрібні скоростиглі детермінантні гібриди, що мають високу частоту закладання суцвіть, присадибні до загущених посадок та забезпечують раціональне використання об'єму теплиці. Окрім того, такі рослини краще адаптовані до умов зниженого освітлення. З цих причин їх можна висаджувати в зимово-весняному обороті плівкових теплиць, що не обігріваються, в кінці березня на початку квітня. Найкращим рішенням поєднання домінуючих ознак томату з детермінантним та індетермінантним типами зростання є використання в селекційному процесі щеплення рослин з різним ступенем детермінантності. Детермінантні гібриди, що вирощуються в даний час захищеному ґрунті, за твердженням С.Ф. Гавриш[15] поділено на 3 групи:

1) Супердетермінантні (ssp), утворюють на головному пагоні 2-3 суцвіття, після чого зростання рослин закінчується. Перше суцвіття закладається над 7-8 листками, а кількість листя між черговими суцвіттями – 1, рідше – 2. Переважно гібриди цієї групи використовують тепличники малих форм господарювання.

2) Детермінантні (sp) – припиняють зростання головного втечі після утворення 4-6, а окремих випадках і більше суцвіть. При цьому важливо відзначити, що перші суцвіття закладаються над 8-9 листами. Кількість листя між суцвіттями не перевищує 1-2. По скоростиглості детермінантні поступаються супердетермінантним. Такий тип рослин можна рекомендувати як для зимових, так і для плівкових теплиць. Вони відрізняються скоростиглістю, хорошим використанням площі теплиць, номінальною здатністю втечі. За врожайністю вони перевершують супердетермінантні.

3) Напівдетермінантні - (1/2 sp) не мають обмежень у зростанні стебла суцвіттям, проміжні форми, що мають ознаки як детермінантного та індетермінантного типів. Утворюють 7-8 суцвіть за період вегетації. Перше - розташовується над 9-11 листком, залишаючи між черговими суцвіттями строго

2-3 листки. Напівдетермінантні рослини вступають у плодоношення пізніше супердетермінантних та детермінантних. Вони найбільш придатні до вирощування в літньо-осінньому обороті. За рівномірністю віддачі врожаю наближаються до індетермінантного.

У процесі створення сортів, коли доводиться вести відбори загалом детермінантність, саме на кожен морфологічний ознака окремо, важливо враховувати рівень прояви ознак до найменших подробиць, т.к. вони можуть вплинути на цілеспрямовану селекційну роботу щодо створення сорту-гібриду з необхідними для виробництва якостями. На підставі вище викладеного, нами у 2019–2021 роках велася науково-дослідна робота з вивчення вихідного матеріалу та створення скоростиглих гібридів томату різного ступеня детермінантності за допомогою щеплення для плівкових теплиць IV світлової зони.

Отримані 8 гібридів томату різного ступеня детермінантності вивчалися нами протягом 2019-2021 років. Вивчення вихідного матеріалу здійснювали згідно з «Методика державного сортовипробовування сільськогосподарських культур» [47]

Використовуючи істотний взаємозв'язок, пов'язаність мінливості ознак томатної рослини, яка називається кореляцією або співвідношенням, у виділених гібридів встановили ступінь варіювання кількісних ознак.

У процесі досліджень особливу увагу приділили гібридам, прояв ознак детермінантності у яких досліджували за допомогою статистичного аналізу. Зокрема, нами оброблені такі біометричні параметри як «висота головного стебла» та «довжина міжвузлів»; «кількість листя на головному стеблі»; кількість листя на 1 погонний метр, співвідношення кількості листя до кількості суцвіть.

Досліджувані гібриди з обмеженим зростанням розвитку були представлені рослинами з висотою головного стебла від 98,7 до 124 см (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Біометричні показники зростання досліджуваних гібридів томату (середнє за 2019-2021 роки)

Гібрид, F1	Висота рослин, см	Довжина міжвузлів, см	Кількість листіків, шт	Листків на 1 п.м. рослини, шт.	Кількість суцвіть, шт	Співвідноше ння листків/ суцвіть
ДД1	98,7	4,7	21	21,2	9	2,3
Пінк Делайт (st)	108,3	5,7	19	17,6	7	2,7
ДД2	119,7	5,7	21	17,5	7	3,0
ДД3	124,0	5,9	21	16,9	10	2,1
ДД4	150,0	5,0	30	20,0	13	2,3
ДД5	167,9	7,3	23	13,7	12	1,9
ДД6	168,0	6,0	28	16,7	12	2,3
ДД7	185,6	5,8	32	17,2	13	2,5
ДД8	194,3	6,7	29	14,9	11	2,6
НІР ₉₅	14,2	0,4	1,7	1,5	1,7	0,3

З виділених на дослідження гібридів за висотою рослин, як перспективні, відзначені К-609, який нижче стандарту F1 Пінк Делайт (st) на 9,6 см, а також ДД2, ДД3, ДД3 мають висоту не більше 150 см. Надалі ці гібриди вивчені нами із застосуванням методів дисперсійного аналізу з метою встановлення у них ступеня та сили прояву ознак детермінантності.

По довжині міжвузлів з 8 досліджуваних гібридів у 5 довжина міжвузлів коливається від 4,7 до 6 см (F1 ДД1; F1 ДД4; F1 ДД2; F1 ДД3; F1 ДД6), що дорівнює або близько до довжини міжвузлів. У дослідженнях було важливо встановити закономірності зростання досліджуваних гібридів, тобто. ті показники, які найбільшою мірою визначають їхню ростову активність. По

довжині міжвузлів та висоті головного стебла з усіх гібридів виділяється F1 ДД4. У цього гібриду міжвузля середньою довжиною 5 сантиметрів, при висоті головного стебла 150 сантиметрів, відповідно більше кількість листя на одиницю головного стебла, ніж у всіх досліджуваних гібридів (див. дод. А).

Більш переконливо простежується перевага вище перерахованих гібридів у настанні термінів закладки та цвітіння перших чотирьох суцвіть дає сумарну кількість днів. У гібридів F1 ДД4, F1 ДД1, F1 ДД2, F1 ДД6 та F1 ДД5 закладка та цвітіння перших чотирьох суцвіть проходило на 12-18 днів пізніше, ніж у стандартного гібриду (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість термінів цвітіння перших чотирьох суцвіть гібридів томату, що вивчаються (середнє за 2019-2021 роки).

Гібрид, F ₁	Кількість діб до початку цвітіння				Тривалість цвітіння, діб	Відхилення
	1 суцвіття	2 суцвіття	3 суцвіття	4 суцвіття		
Пінк Делайт (st)	59	65	70	74	268	-
ДД3	59	66	69	75	269	-1
ДД7	60	65	72	75	272	-4
ДД6	62	68	75	78	283	-15
ДД1	63	68	73	78	282	-14
ДД5	62	70	75	79	286	-18
ДД2	63	69	73	78	283	-15
ДД8	61	65	69	73	268	0
ДД4	64	68	71	77	280	-12
НІР ₉₅	3,1	2,6	2,7	2,8	-	

Вивчення корелятивної залежності між тривалістю періоду «сходи – цвітіння» та «ранньою врожайністю» першої та наступних суцвіть показало наступне.

Початок цвітіння першого суцвіття пов'язане з кількістю раннього врожаю в середньому, що підтверджує коефіцієнт ($r = -0,65$). Проте це теоретична залежність не підтверджується через критерій суттєвості коефіцієнта, тобто. $t_{r\text{факт}}=2,24 < t_{0,5}=2,37$ що викликано досить великою мінливістю всередині повторності. У той же час, кореляційна залежність часу цвітіння другого, третього та четвертого суцвіття та кількості раннього врожаю плодів томату підтверджується сильним зв'язком (див. табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Підсумки кореляційного та регресійного аналізу залежності ранньої врожайності від часу цвітіння другого, третього та четвертого суцвіття (середнє за 2019-2021 роки)

Номер суцвіття	Коефіцієнт кореляції	Критерій значущості	Рівняння регресії
2	-0,82	$t_r = 5,1 > t_{0,5} = 2,37$	$y = -0,14x + 11,36$
3	-0,81	$t_r = 3,68 > t_{0,5} = 2,37$	$y = -0,11x + 7,9$
4	-0,94	$t_r = 7,23 > t_{0,5} = 2,37$	$y = -0,14x + 12,7$

Коефіцієнт кореляції терміну цвітіння другого та третього суцвіття дорівнює (-0,81)-(-0,82), а четвертого -0,94. Такі коефіцієнти забезпечили суттєвість різниці даного критерію на 95 % рівні ймовірності. Дані кореляційного аналізу дозволили отримати рівняння регресії залежно від кількості раннього врожаю від кількості днів до цвітіння конкретного суцвіття на головному стеблі (див. дод. Б).

Високі показники кореляційної залежності ранньої врожайності від часу цвітіння другого, третього та четвертого суцвіття підтверджує критерій достовірності на 95% рівні ймовірності. Все це свідчить про високий рівень

надійності цього показника для оцінки ранньої врожайності. Встановлена залежність може бути основою методології селекційного відбору гібридів томату за ознакою «рання врожайність».

Таким чином, за результатами наших досліджень з гібридів з детермінантним типом зростання виділяється ДДЗ, а з напівдетермінантних ДД8, що мають ознаки скороплідності. У цих рослин висота закладки першого суцвіття на головному пагоні та тривалість цвітіння першого й наступних 3 суцвіть знаходиться у високому ступені кореляційної залежності раннього врожаю від часу закладки 2, 3 та 4 суцвіть.

Висота закладки I суцвіття неспроможна бути показником скоростиглості для досліджуваних гібридів, тому що проведеним кореляційним аналізом встановлено, що зв'язок між показниками слабкий.

3.4 Формування загальної врожайності

Висока загальна та рання врожайність нового сорту або гібриду є важливою підставою для його реєстрації у Держреєстрі. При прийнятті рішення про реєстрацію, безумовно, враховуються й інші господарсько- цінні ознаки, наприклад, смак, стійкість до хвороб, технологічність, товарність плодів, їх здатність до зберігання, транспортування та ін., проте врожайність є домінуючим фактором.

Усі досліджувані нами гібриди перевершували стандарт із загальної врожайності (див. табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність (кг/м²) досліджуваних гібридів томату різного ступеня детермінантності (ФОП Горбенко В.С. 2019-2021 рр.).

Гібрид F ₁	2019 рік		2020 рік		2021 рік		Середнє значення за 3 роки	
	кг/ м ²	в % від контролю	кг/ м ²	в % від контролю	кг/ м ²	в % от контролю	кг/ м ²	в % від контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Пінк Делайт (st)	8,8	100	8,3	100	9,9	100	9,0	100,0
ДДЗ	13,6	143	13,9	167,4	13,9	151	13,8	153,3

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДД7	11,5	131	11,0	133	13,5	136	12,0	133,3
ДД6	13,6	149	14,5	181	13,9	140	14,0	155,6
ДД1	12,7	144	12,4	149	13,9	140	13,0	144,4
ДД5	14,2	161	12,9	155	14,9	151	14,0	155,5
ДД2	10,9	124	12,8	154	12,9	130	12,2	135,6
ДД8	9,0	102	11,5	139	12,5	126	11,0	122,2
ДД4	11,5	131	11,3	136	13,8	139	12,2	135,6
НІР _{0,95}	0,5		0,6		0,6		0,7	

В таблиці 3.4 простежується кількісна перевага досліджуваних гібридів у порівнянні з контролем. Вони загалом за 3 роки перевищили контроль на 33,3 %- 55,6 %. Найбільш стабільна загальна врожайність була у гібриду F1 ДДЗ – у 2019 році 13,6 кг/м², у 2020 році 13,9 кг/м², у 2021 році 13,9 кг/м², що по відношенню до стандарту становить 143 %, 167,4 % та 151 % відповідно за роками. Гібрид F1 ДД6 забезпечив у 2019 та 2021 роках таку саму врожайність, а у 2020 склала 14,5 кг/м²., що вище на 0,6 кг/м², ніж у F1 ДДЗ, й по відношенню до контрольного варіанту становить 181 %. Загальна врожайність гібриду F1 ДД5 у 2019 році 14,2 кг/м², у 2020 році 12,9 кг/м², у 2021 році 14,9 кг/м², що по відношенню до стандарту становить 161 %, 155 % та 151 % за роками відповідно.

Проведений дисперсійний аналіз загальної врожайності (НІР_{0,95}) дозволяє зробити висновок про те, що між контролем F1 Пінк Делайт та виділеними гібридами F1 ДДЗ, F1 ДД6, F1 ДД5 різниця врожайності істотна за роками, та в середньому за 2019-2021 роки, високої точності досвіду, а між виділеними гібридами не суттєва, підтверджена показником НІР₉₅ (див. табл. 3.4).

У той же час, розуміючи, що продуктивність є інтегрованим показником, який обумовлений генетичним потенціалом гібриду та оптимізацією умов, необхідних для реалізації даного потенціалу. Тому в наших дослідженнях ми не зупинилися констатацією отриманої врожайності, а додатково опрацювали «механізм» формування продуктивності рослин, шляхом оцінки особливостей формування залежності співвідношення кількості суцвіть до кількості листя на головному стеблі. Нижче розглянемо їхній вплив на врожайність гібридів томату.

Окрім вище перелічених показників нами було встановлено, що на формування кінцевої врожайності плодів впливає співвідношення суцвіття/листя. Проведені розрахунки показали досить високу залежність від загального врожаю від величини співвідношення суцвіття/листя. Цей показник виявився вищим у гібридів, що досліджуються, у порівнянні зі стандартом.

Ознака «співвідношення кількості суцвіть до кількості листя на головному стеблі» є зворотним співвідношенням кількості листя та кількості суцвіть на головному стеблі. На нашу думку, ознака «Співвідношення кількості листя до кількості суцвіть на головному стеблі» є більш інформативним.

У стандартного гібриду цей показник становить 0,37, а в інших гібридів, що досліджуються, даний показник знаходиться в межах від 0,33 до 0,52.

Результати кореляційного аналізу представлені у вигляді ліній регресій емпіричної та теоретичної. Ця залежність підтверджена сильним кореляційним зв'язком, при $r=0,67$. Достовірність цієї залежності підтверджена критерієм суттєвості $tr = 2,43 > t_{0,5} = 2,36$ та рівнянням регресії $y = 7,63x + 1,8$ (див. додаток B2).

Найбільш надійним показником залежності загального врожаю від біометричних особливостей є показник кількості суцвіть до кількості листя, тобто співвідношення суцвіття/листя.

3.5 Формування ранньої врожайності

Рання врожайність поряд із загальною є ваговою ознакою для ухвалення рішення про включення до Держреєстру. Раннє виробництво томату є стабільно рентабельним: вищий попит та ціна на не сезонну продукцію.

Однією з основних переваг контролю F1 Пінк Делайт, через яку його широко вирощують, є рання врожайність, що склала в середньому за 2019-2021 роки досліджень 5,2 кг/м². Згідно отриманих результатів за показником «рання врожайність» достовірно перевершили контроль лише два гібриди F1 ДД3 та F1 ДД8, на 0,6 кг/м² та 1,0 кг/м² відповідно. Рання врожайність гібриду F1 ДД3 становила у 2019 та у 2020 роках по 5,7 кг/м², а у 2020 році 6,0 кг/м², що є більш стабільною, ніж у F1 ДД8, з ранньою врожайністю у 2019 році. 6,3 кг/м², у 2020 5,3 кг/м² та у 2021 році 7,0 кг/м². Крім того, варто зазначити, що середня врожайність за три роки у гібриду F1 ДД8 становить 6,2 кг/м², що вище ніж у гібриду F1 ДД3 на 0,4 кг/м². Хотілося б відзначити, що різниця за ранньою врожайністю не є достовірною у гібриду F1 ДД7, у якого з контролем становить 5,2 кг/м², у середньому за три роки (див. табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Рання врожайність гібридів томату різного ступеня детермінантності у плівкових теплицях (середнє за 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	2019 рік		2020 рік		2021 рік		Середнє значення	
	кг/ м ²	% до ст	кг/ м ²	% до ст	кг/ м ²	% до ст	кг/ м ²	% до ст
Пінк Делайт (st)	5,2	100	4,9	100	5,5	100	5,2	100
ДД3	5,7	110	5,7	116	6,0	109	5,8	112
ДД7	5,3	102	5,2	106	5,1	93	5,2	100
ДД6	4,0	78	4,0	81	4,6	84	4,2	81
ДД1	3,9	75	3,7	75	3,8	69	3,8	73

ДД5	4,3	83	3,6	73	4,7	86	4,2	81
ДД2	4,8	92	3,8	76	4,9	84	4,5	87
ДД8	6,3	121	5,3	108	7,0	127	6,2	119
ДД4	4,6	88	4,0	82	4,9	89	4,8	92
НІР _{0,95}	0,5		0,5		0,7		0,6	

Порівняльна оцінка гібридів за ранньою врожайністю з контролем показує, що більш високий ранній урожай відзначений у гібридів: ДД3 (111,8 %) та ДД8 (119,2 %). Рівний з контролем урожай отриманий у гібриду ДД7. У решти гібридів цей урожай виявився меншим і склав 73,1-92,3 % по відношенню до контролю.

3.6 Аналіз якості плодів гібридів різного ступеня детермінантності

При визначенні перспективності гібридів томату, в наших дослідженнях, поряд з величиною врожаю важливим показником є його якість, що істотно впливає на показники економічної ефективності вирощуваних гібридів.

Було розглянуто якість плодів виділених гібридів при врахуванні врожайності стандартних плодів, їх середній масі, біометричних показників.

За показником «загальна врожайність» усі досліджувані гібриди перевершили контроль на 2,0 – 5,0 кг/м². В абсолютних одиницях найбільший урожай стандартних плодів отриманий у гібридів F1 ДД5, F1 ДД3, F1 ДД6 - 12,1-13,3 кг/м².

Дещо інша закономірність простежувалася з показником «стандартності плодів», для визначення якого керувалися [20].

Відсоток стандартних плодів, по відношенню до загальної врожайності у гібридів F1 ДД7, F1 ДД8 був нижчим за стандартний гібрид F1 Пінк Делайт, Інші 6 гібридів перевищували за стандартністю контроль на 1,9 – 11,7% (див. табл. 3.6).

Плоди найвищої якості формують гібриди К 81 (95 % стандартних); До 1907 (90,6 % стандартних); До 1227 (91,8 % стандартних).

Іншим показником, що характеризує товарні якості плодів, є їхня середня маса. Вимоги виробників томату в плівкових теплицях центральної частини України зводяться до маси плодів 200 – 250 г (для напівдетермінантних гібридів) та 180-200 г для (детермінантних). Практично всі гібриди, що вивчалися нами, мають середню масу плодів визначену пропонованою моделлю.

Таблиця 3.6

Структура врожаю плодів досліджуваних гібридів томату (середнє за 2019 – 2021 роки)

Гібрид, F ₁	Врожайність, кг/м ²		Стандартних плодів по відношенню до загальн ої, %	Середня маса плода, г
	загальна	стандартних плодів		
F1 Пінк Делайт (st)	9,0	7,5	83,3	162,0
ДД3	13,8	12,5	90,6	211,0
ДД7	12,0	10,7	82,2	267,0
ДД6	14,0	13,3	95,0	223,0
ДД1	13,0	11,2	86,2	193,0
ДД5	14,0	12,1	86,4	195,0
ДД2	12,2	10,4	85,2	198,0
ДД8	11,0	8,9	80,9	196,0
ДД4	12,2	11,2	91,8	203,0
НСР _{0,5}	0,7	0,5		21,2

Найбільші плоди, масою 267,0 г відзначені у гібриду F1 ДД7, трохи менше плоди 211,0-223,0 г у гібридів F1 ДД3 та F1 ДД6. Інші випробувані гібриди мають середню масу плодів від 193,0 г.

Міцність перикарпію як і його товщина характеризує якість плодів дослідних гібридів. Цей показник безпосередньо впливає на транспортабельність плодів. Даний показник у досліджуваних гібридів має значення наближені до контрольних варіантів. Дещо більший цей показник у гібридів: F1 ДД8, а також F1 ДД6 порівняно з контролем.

Товщина перикарпію плодів гібридів, що вивчаються, трохи більше, ніж у контрольного гібриду. За даними трирічних досліджень, у більшості гібридів товщина перикарпію склала 111,8-150,0 %, порівняно з контролем, і тільки у гібриду F1 ДД8 цей показник склав 93,4 % (див. табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Індекс та біометричні показники плодів досліджуваних гібридів томату (середнє за 2019-2021 роки)

Гібрид, F1	Характеристика плоду			Середня маса плода, г	Міцність перикарпію, кг/см ²	Товщина перикарпію, см	Середня кількість насіневих камер, шт
	індекс	довжина а, см	ширина , см				
Пінк Делайт (st)	0,7	5,7	8,3	162,0	6,6	0,76	4,2
ДД3	0,7	5,2	7,9	211,0	6,6	0,85	5,4
ДД7	0,9	7,2	7,8	267,0	6,1	0,95	7,2
ДД6	0,5	4,3	7,9	223,0	6,9	0,98	5,3
ДД1	0,7	5,6	7,7	193,0	6,4	1,14	5,2
ДД5	0,7	5,4	7,7	195,0	5,4	0,98	5,4
ДД2	0,7	5,7	8,3	198,0	4,7	0,95	6,3
ДД8	0,9	7,3	8,2	196,0	7,0	0,71	6,6
ДД4	0,6	5,2	8,4	203,0	5,2	0,91	6,8
НІР _{0,95}	0,1	0,5	0,4	21,2	0,2	0,10	0,4

Як ми вже відзначали раніше усі гібриди, що вивчаються у нашому досліді, мають більші плоди ніж у контрольного варіанту. Відомо, що велику

масу плода мають гібриди, у яких більша кількість локул. За нашими експериментальними даними цей показник у всіх досліджуваних гібридів був більшим, ніж у контрольного гібриду. У плодів контрольного гібрида чотири локули, інші гібриди у плодах мають від 5 до 7 локул. Якщо порівняти середню масу таких гібридів, то варто відмітити, що перевищення за цим показником над контролем мають отримані гібриди після щеплення та мають по 5-7 локул. Це значення коливається від 31 до 105 г, або від 19 до 65 %.

Для підтвердження зв'язку середньої маси плодів із кількістю локул нами вивчено корелятивну залежність отриманих ознак. Встановлено, що дана залежність підтверджена коефіцієнтом кореляції рівним 0,75, що вважається тісною. Вірогідність такої залежності підтверджується критеріями значущості на 95 % рівнянням ймовірності, $tr = 12,3 > t_{0,5} = 2,37$. Така залежність виражена рівнянням регресії $= 23,7 + 77,3$ (додаток В1).

Форма плоду, його маса та смак мають вирішальне значення при виборі томату на прилавку магазину. Так, якщо 7-10 років тому попит мали плоди плоско-округлої форми, що мають світло-червоне забарвлення, то зараз ринок став більш вимогливішим. В даний час користуються попитомі плоди з яскраво-червоним забарвленням, масою у 200-220 грам, округлої форми ($i = 0,8-1,0$), з високими смаковими якостями, лежкі та придатні до транспортування [19, 35].

За комплексом біометричних показників виділилися гібриди F1 ДД7 (індекс плода 0,9, середня маса 267 грам, товщина перикарпію 0,95, з сімома камерами в плоді), F1 ДД6 (індекс плода 0,5, середня маса 234 грам 0,98, з п'ятьма камерами у плоді).

Співробітниками Інституту зрошуваного землеробства НААН України проводилася селекційна робота зі створення ліній томату індетермінантного типів зростання [39]. Отримані лінії були використані в роботі з вивчення впливу типу зростання на архітекtonіку рослини та господарсько-цінних ознак плодів, для отримання гібридів, що відповідають вимогам технології виробництва томатів у плівкових теплицях, що не обігріваються [50, 58].

Дана робота послужила одним з етапів створення перспективних гібридів детермінантного та напівдетермінантного типу зростання, що виділялися і раніше під час селекційної роботи з урожайності, скоростиглості та якості плодів. F1 ДДЗ гібрид детермінантного типу росту та F1 ДД6 гібрид напівдетермінантного типу зростання, опис яких представлені нижче.

Гібрид F1 ДДЗ скороплідний, тривалість вегетаційного періоду від сходів до початку дозрівання плодів 75-85 діб.

Гібрид детермінантного типу зростання, висота головного стебла 120-130 см, укорочені міжвузля довжиною 5-6 см. Листя звичайне, світло-зелене, середнього розміру.

Суцвіття просте. Перше суцвіття закладається над 5-7 листками. Плодів у суцвітті 4-6 штук. Плоди плоско-округлої форми (індекс 0,7-0,8), гладкі, масою 220 г, камер у плоді 5-6 шт, розташування їх правильне. Плоди досить щільні, стійкі до розтріскування, плодоніжка із зчленуванням. Незрілі плоди світло-зеленого забарвлення, при дозріванні яскраво-червоні. Плоди містять суху речовину 4,9-5,0%, загального цукру 2,1-2,2%, вітаміну «С» - 5,5 мг%, загальна кислотність 0,40-0,42%. Урожайність гібриду 13,8 кг/м², що вище за стандарт - гібриду F1 Пінк Делайт на 52,8 %. Даний гібрид має генетичну стійкість до кладоспориозу (*Fulvia fulva*), вертициллезного в'янення (*Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae*), вірусу мозаїки томата (Tomato mosaic tobamovirus), фузаріозного в'янення, викликане грибами роду.

Гібрид F1 ДД6 – скороплідний, період від сходів до початку дозрівання плодів становить 80-90 діб.

Рослина напівдетермінантного типу росту, добре облиствлена висота головного стебла 165-175 см, з укороченими міжвузлями довжиною 5.5-6.5 см. Листя звичайне, темно-зелене, середнього розміру. Перше суцвіття закладається над 6-8 листками. Суцвіття просте або проміжного типу. Плодів у суцвітті 5-7 штук, вони плоскої форми (індекс 0,5-0,6), гладкі, масою 230-250 г. Камер у плоді 5-6 штук, розташування їх правильне. Плоди щільні, стійкі до розтріскування, плодоніжка з зчленуванням, без темно-зеленої плями біля

плодоніжки. При дозріванні плоди мають червоне забарвлення. Плоди містять суху речовину 4,9-5,1%, загального цукру 1,9-2,0%, вітаміну «С» - 6,3-6,5 мг%, загальна кислотність 0,49-0,51%. Урожайність гібриду 14,0 кг/м², що вище за стандарт - гібриду F1 Пінк Делайт на 55,5 %.

Даний гібрид має генетичну стійкість до кладоспоріозу (*Fulvia fulva*), вертициллезного в'янення (*Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae*), вірусу мозаїки томата (*Tomato mosaic tobamovirus*), фузаріозного в'янення, викликане грибами роду *Meloidogyne arenaria*, *M. Ingognita*, *M. Javanica*).

3.7 Розробка моделей гібридів томату детермінантного та напівдетермінантного типу зростання для плівкових теплиць

Сучасний рівень виробництва томату в захищеному ґрунті пред'являє найвищі вимоги до гібридів, що вирощуються.

За твердженням С. Ф. Гавриша [14, 15] сорт-гібрид найважливіші компоненти науково-обґрунтованого землеробства, основна ланка будь-якої технології і чим вона інтенсивніша, чим більше закладається коштів на обробіток культури, тим більше вони мають значення. Ціла низка дослідників [11, 35, 68] підтримують вище цитованого автора та відзначають, що у розвинених країнах Європи, США селекція томату досягла небувалих висот, а всяке її подальше зростання стає більш скрутним і витратним, однак в необхідності розробки моделі майбутнього сорту. Модель сорту - це гіпотетична рослина з генетично детермінованим співвідношенням морфологічних, біохімічних, технологічних та інших показників, що ефективно реагує збільшенням продуктивності на покращення умов вирощування.

Модель сорту складається як із способів його створення, так і майбутніх умов вирощування. З цих причин вона включає не тільки певний набір господарсько значущих ознак, але й умови реалізації генетичного потенціалу, що охоплює мінливість умов вирощування, фізіолого-біохімічні передумови отримання стабільно високих урожаїв.

Ми вважаємо створення моделі гібрида важливим етапом селекційного процесу, оскільки його можна розглядати як частину технологічного процесу, що відрізняється наявністю специфічних методів та мети. Виходячи з результатів наших досліджень та доступних джерел літератури зроблено спробу розробки моделі гібриду томату для плівкових теплиць IV світлової зони.

При розробці моделі ми виходили з розуміння, що гібрид томату, що селекціонер пропонує виробнику овочів, створюється 7-10 років. Також відомо, що в сучасному овочівництві промислове вирощування одного гібрида триває не більше 5 років, після цього він застаріває і на його зміну приходить новий, більш продуктивний. Тому для створення гібрида, кращого, ніж існуючі (а це можливо, тому що генетична межа ще не досягнута в жодній з культур), не досить розробляти модель, ми максимально конкретизуємо цілі селекційної роботи, виділяючи на перший план усі основні вимоги виробників та споживачів овочів. З морфологічних, технологічних, абіотичних ознак нижче відзначимо тип зростання, врожайність та якість плодів, генетичну стійкість рослин, а також визначальні ознаки, реалії та показники.

Тип зростання. Врожайність не так залежить від маси плоду, як від кількості плодів на рослині. Маса плодів та врожайність перебувають у тісному кореляційному зв'язку з камерністю. З іншого боку, рослини томату в умовах плівкових теплиць, в силу конструктивних особливостей має бути компактним, з укороченими міжвузлями та добре облистненими, які мають ознаки «sp» (детермінантний) та $\frac{1}{2}$ "sp" (напівдетермінантним).

Швидкість. Швидкозрілість - це складна ознака, яка залежить від біології сорту, віку рослин і термінів висадки розсади, а також умов вирощування. Швидкозрілість нами визначалася за кількістю доби від сходів до початку дозрівання перших плодів (біологічна скоростиглість) або датою першого збору плодів (господарська скоростиглість), а так само за часткою врожаю, що припадає на перші збори.

Інша ознака скоростиглості - "висота закладення першого суцвіття". Вона у виділених нами гібридів закладаються на рівні 7-9 листів, що носить

індивідуальний характер, який залежить від типу зростання сорту, а також умов вирощування. Ця ознака впливає на тривалість цвітіння першого кисті, а значить і визначає динаміку надходження плодів. За цим показником нами встановлена кореляційна залежність між ранньою врожайністю та цвітінням перших та наступних суцвіть.

Врожайність. Основною вимогою, що пред'являються гібридам придатним для вирощування в плівкових теплицях, що не обігріваються, це врожайність, 60% якої рослина повинна виробити в перший місяць плодоношення. Урожай повинен бути високої якості: товарність 98%, плоди масою 250 грам, округлої або плоскоокруглої форми.

Технологічність - це сприйнятливність гібрида до застосовуваної технології вирощування, а також трудомісткості його вирощування. Особливість гібриду, призначеного для вирощування в плівкових теплицях - це толерантність до знижених температур повітря і ґрунту (наприклад, на початку вегетації), освітленості (друга половина червня-липень), що перевищує оптимум високих температур у літні місяці. Високотехнологічний гібрид в той же час повинен мати потужну верхівку головного стебла, бути стійким до навантажень. До ознак технологічності гібриду так само слід віднести володіння сидячими суцвіттями, що мають товсту вісь, що запобігає залу і відмова від кистетримачів, вирівняність плодів, що виключають сортування плодів, і, безумовно, стійкість до найбільш шкідливих хвороб.

Якість плодів слід розглядати за комплексом ознак, таких як стійкість до розтріскування, вирівняність плодів, рівномірність забарвлення, гармонійність смаку та інше.

Розтріскуваність - один із найбільш значущих дефектів плодів томату, що виявляється у вигляді розриву кутикулярного шару та бічних стінок плода. Спадкування стійкості до розтріскування має рецесивний характер, обумовлено одним або декількома генами, до радіального розтріскування може визначатися одним рецесивним геном «rl», а до концентричного – геном «rc».

Форма плода. Найчисленніша група досліджених гібридів представлена зразками з округлою або плоско-округлою формою, що найбільше відповідає великоплідному томату. Індекс форми плода надають велике споживче значення. Вона контролюється двома генами - "O" і "Lc". Генотипи «OLc» та «olc» і дають круглі плоди, генотипи «oLc» та «Olс» овальні. На форму плодів томату також впливає ген "f", що визначає фасціацію. Жученко О.О. (1973) встановлено, що форма плодів томату домінує у гібридних комбінаціях у певній послідовності: плеската, кругла, овальна.

Забарвлення плода - важлива комерційна та селекційна характеристика. Вона вибирається з урахуванням призначення та напрямки селекційної роботи. Вивчена нами колекція по колірній гамі була різною і включала червоно-плідні гібриди різних відтінків.

Забарвлення м'якоті та шкірки томату генетично та хімічно не пов'язані. За повідомленням О.М. Азаркова [1] та Г.С. Медведева [45], співвідношення пігментів у плодах томату залежить від дії трьох окремих генів: "R", "T", "B". Красноплідні форми мають у своєму генотипі поєднання «RRTTB+B+», жовтоплідні – «rrTTTB+B+», а помаранчеві або рожеві «RRTTBV».

Нами виділені зразки томату, F1 ДДЗ та F1 ДД6, у плодів яких відсутня темно-зелена пляма в основі плодоніжки. При чому загально відомо в селекції овочевих культур, що ця ознака контролюється генами «u» і «ug» [35].

Розробка власної моделі створюваних гібридів та її втілення у реально існуючі селекційні програми - не просте наслідування моди, а нагальна потреба у докладно розроблених програмах, що охоплюють безліч факторів. Пропоновані нами моделі гібриду томату для плівкових теплиць побудовані із застосуванням рівнянь регресій, які розраховані щодо коефіцієнтів кореляції (див. додаток Г2).

Розрахунок похідних ознак проводили по базовому основному, як використали висоту головного стебла. Вона становить для рослин детермінантного типу росту 140-150 см, напівдетермінантного типу росту 170-180 см. Використовуючи рівняння регресії висоти головного стебла і довжини

міжвузлів, $z = 0,0138 + 3,9$, см, у напівдетермінантного 6-7 см. Для розрахунку кількості листя застосовували рівняння регресії висоти головного стебла та кількості листя $y = 0,115 + 8,1$ і отримали середню кількість листя для детермінантних гібридів 22-25 штук, напівдетермінантних 2. Кількість листя на 1 погонний метр розраховували за допомогою рівняння регресії $= 23,1 - 0,397$, для детермінантних гібридів становило 17-18, для напівдетермінантних 16-17 штук на 1 погонний метр головного стебла. Для розрахунку кількості суцвіть на рослині застосовували рівняння регресії кількості листя та кількості суцвіть на рослині $= 0,44 - 0,56$, при цьому отримали кількість суцвіть на рослині детермінантного гібриду 10-11, напівдетермінантного 12-14 штук. Для визначення оптимального співвідношення суцвіть і листя використовували заплановану загальну врожайність детермінантних гібридів 14-16 кг/м², для напівдетермінантних 16-18 кг/м² використовували рівняння регресії $y = 7,65x + 1,7$ та $0,7$, для напівдетермінантних гібридів 0,6-0,8. При визначенні кількості суцвіть на один погонний метр стебла ми використовували рівняння регресії $y = 0,23 + 3,24$, отримали для детермінантних гібридів 9-10, для напівдетермінантних 11-13 штук суцвіть на 1 погонний метр стебла.

Таким чином, нами запропоновано дві моделі великоплідного гібриду томату для плівкових теплиць IV світлової зони України: детермінантного та напівдетермінантного типу зростання.

РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ СТОРЕНИХ ГІБРИДІВ

4.1 Економічна ефективність вирощування створених у процесі досліджень гібридів томату з напівдерміантним типом зростання

Економічна ефективність вирощування досліджуваних гібридів томату в плівкових теплицях у весняно-літньому обороті характеризується системою показників, що включає врожайність томату з 1 2 площі теплиці, трудомісткість виробництва плодів, собівартість 1 кг плодів з одиниці площі, прибуток від отриманого врожаю [27, 41].

Об'єктивним та порівнянним показниками економічної ефективності вирощування гібридів томату, створених у ФОП Горбенко В.С. за нашою участю, що використовуються на всіх етапах оцінки, є сума додаткового чистого доходу за весняно-літній оборот, яка отримана або може бути отримана шляхом впровадження у виробництво нових гібридів у порівнянні зі стандартом [35].

Виробничі витрати з кожного гібриду визначали виходячи з фактичних витрат обраних із технологічних карт. Сюди включено витрати на оплату праці з усіма видами нарахувань, вартість використаних добрив, агрохімікатів, субстрату та інших матеріалів, амортизаційні відрахування за використання теплиць як основних засобів виробництва, загальновиробничі та загальногосподарські витрати.

Вартість валової продукції визначалася за фактичною ціною реалізації, загалом за 3 місяці становила 46,6 гривень, їх у травні 62,2, червні 47,14, липні 30,46 гривень за кілограм. За підсумками трирічних досліджень нами аналізувалися дані врожайності гібридів, що вивчаються. Вихідні показники до розрахунку наводяться у таблиці 4.1. Серед гібридів із детерміантним типом зростання найнижчі показники економічної ефективності має контрольний гібрид

F1 Пінк Делайт Цей гібрид при середній врожайності товарних плодів з 12-7,5 кг забезпечить чистий дохід із цієї площі 54,8 гривні та рівень рентабельності 18,6 %.

Найвищі показники ефективності цієї групи гібридів відзначені у F1 ДД3. При врожайності з 12-12,5 кг він забезпечив 189,6 грн. додаткового чистого прибутку та рівень рентабельності 72,2 %. Гібриди F1ДД1 та F1 ДД2 при врожайності 11,2 та 10,4 кг з 12 дали додатковий чистий прибуток у сумі 146,9 грн/м² та 117,4 грн/м², при рентабельності 63,0 та 55,1 % відповідно.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування створених у процесі досліджень гібридів томату з детермінантним типом зростання (середнє значення за 2019 – 2021 роки)

Показник	Гібрид томату			
	F ₁ Пінк Делайт (контроль)	F ₁ ДД1	F ₁ ДД2	F ₁ ДД3
Врожайність, кг/м ² (стандартні плоди)	7,5	11,2	10,4	12,5
Ціна реалізації, грн/кг	42,6	42,6	42,6	42,6
Собівартість продукції, грн..	349,5	521,9	484,6	582,5
Виробничі затрати, грн..	294,7	320,2	312,4	338,1
Чистий прибуток, грн..	54,8	201,7	172,2	244,4
Рівень рентабельності, %	18,6	63,0	55,1	72,2

Вирощування гібридів з напівдетермінантним типом зростання виявило також високу економічну ефективність, що складається перевищенням

врожайності базового гібриду на 1,4 - 5,8 кг/м² або 19 та 77%. Найбільша врожайність 13,3 кг/м² отримана у гібриду F1 ДД6, додатковий прибуток від якого склав 213,4 грн/м², при рентабельності 76,3 % (див. табл.. 4.2).

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування створених у процесі досліджень гібридів томату з напівдерміантним типом зростання (середнє значення за 2019-2021 роки).

Показник	Гібрид томату					
	F ₁ Пінк Делайт (контроль)	F ₁ ДД6	F ₁ ДД7	F ₁ ДД5	F ₁ ДД8	F ₁ ДД4
Врожайність, кг/м ² (стандартні плоди)	7,5	13,3	10,7	12,1	8,9	11,2
Ціна реалізації, грн/кг	46,6	46,6	46,6	46,6	46,6	46,6
Собівартість продукції, грн	349,5	619,8	498,6	563,9	414,7	521,9
Виробничі затрати, грн.	294,7	351,6	311,2	335,4	301,5	320,2
Чистий прибуток, грн..	54,8	268,2	187,4	228,5	113,2	201,7
Рівень рентабельності, %	18,6	76,3	60,2	68,1	37,5	63,0

Найнижчі показники економічної ефективності відзначені у гібриду F1 ДД8. У цього гібрида найнижча врожайність із напівдетерміантних рослин – 8,9 кг/м², що забезпечило отримання додаткового чистого прибутку на 58,4 грн/м² при рентабельності 37,5 %. Інші виділені у процесі досліджень

гібриди F1 ДД7, F1 ДД4, F1 ДД5, забезпечили отримання додаткового прибутку від 132,6 до 173,7 грн/м².

4.2 Енергетична ефективність вирощування нових гібридів томату з напівдерміантним типом зростання.

В даний час виробництво сільськогосподарської продукції вимагає значних енергетичних витрат, тому як головне завдання ставиться перехід на енергозберігаючі технології [12, 52]. Біологічні особливості овочевих рослин такі, що з зміни технологічного ланцюжка змінюється кінцевий результат виробництва. У зв'язку з чим важлива оптимізація технологічного процесу, облік регіональних особливостей, підбір сортоутворювальних засобів, способів поливу. Ефективним засобом, що підвищує родючість ґрунту в умовах захищеного ґрунту, є ін'єкційне краплинне зрошення, яке гарантує отримання високих урожаїв. Краплинне зрошення тепличного ґрунту потребує інтенсивного споживання різних ресурсних джерел. Це обумовлено в першу чергу тим, що ресурси прісної води у низці районів, котрі не потребують водопідготовки близькі до вичерпання.

Оцінюючи ефективність сільськогосподарського виробництва, необхідно порівняти отримані результати з виробленими витратами. Для оцінки сукупності задіяних ресурсів та одержуваної продукції важливий єдиний інтегральний показник, зведений до одного знаменника [51, 55, 56]. Вирішення цих питань доцільно вести з урахуванням системно-енергетичного підходу [26, 64]. Вибір раціонального водопостачання рослин визначається біологічними властивостями овочевої рослини, її потребою у воді [24, 65]. У літературних джерелах повністю відсутні дані про енергетичний вихід продукції та витрату води при різних видах мульчуючих органічних матеріалів (органічних та штучних) на сортозразках томату. У таблиці 4.3 наведено накопичення енергії залежно від різного типу мульчі, а також дані щодо витрати води на одиницю накопичення енергії на 1 гектар.

Таблиця 4.3

Енергетичний вихід продукції та витрата води у сортоутворювачів томату при різних видах мульчуючих матеріалів (середнє 2019-2021 років).

Вид мульчі	Гібрид	Врожайність, т/га	Накопичення енергії $\times 10^4$ кДж/га	Енергетичний вихід продукції, Дж/га на 1 м^3 води
Контроль (без мульчування)	F ₁ ДД1	38,0	2998	7505
	F ₁ ДД2	40,3	3179	7959
	F ₁ ДД3	42,6	3365	8414
	F ₁ ДД8	41,4	3271	8177
Пшенична солома	F ₁ ДД1	45,8	3618	9045
	F ₁ ДД2	46,4	3661	9164
	F ₁ ДД3	51,8	4092	10225
	F ₁ ДД8	49,9	3942	9855
Тирса	F ₁ ДД1	44,5	3511	8789
	F ₁ ДД2	45,7	3610	9026
	F ₁ ДД3	50,2	3966	9914
	F ₁ ДД8	48,5	3832	9579
Агроволокно	F ₁ ДД1	41,3	3263	8157
	F ₁ ДД2	42,8	3377	8453
	F ₁ ДД3	47,6	3760	9401
	F ₁ ДД8	45,7	3610	9026

Було виявлено, що найбільше накопичення енергії 3942-4092 кДж/га відбувалося у детермінантного гібриду F₁ ДД3 та напівдетермінантного F₁ ДД8 при використанні пшеничної соломи, відповідно й високий енергетичний вихід продукції томату 9855-10225 Дж/га. Також на цьому варіанті та у детермінантних гібридів F₁ ДД1 та F₁ ДД2 було відзначено найбільше накопичення енергії 3618-3661 кДж/га та енергетичний вихід продукції 9045-9164 Дж/га на 1 м³ води. А найменший енергетичний вихід продукції – у

контрольному варіанті у всіх виведених гібридів, він, у середньому, в 1,2 рази був меншим, ніж у варіанті з пшеничною соломою.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИВИРОЩУВАННІ НАПІВДЕТЕРМІНАНТНИХ ГІБРИДІВ ТОМАТУ В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

5.1. Аналіз небезпечних факторів, що можуть виникнути при вирощуванні нових гібридів томату при ін'єкційному зрошенні.

Під час вирощуванні овочевої продукції в плівкових теплицях існують низка ризиків, котрі прямо та опосередковано впливають на працівників.

Згідно ГОСТ 12.0.003 – 74 небезпечні і шкідливі фактори поділяють на фізичні, хімічні, біологічні та психофізичні. В першу чергу варто виділити фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори [22]:

1) найбільш небезпечними та шкідливими є місця роботи в приміщенні приготуванні поживних розчинів для подальшої фертигації;

2) внаслідок застосування електроприладів на працівників діє високе значення напруги в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини;

3) наступний чинник безпосередньо пов'язаний із попереднім чинником, а саме високий рівень електромагнітного опромінення [16, 48];

4) наявність гострих країв (наприклад лабораторний скляний посуд, який здатний руйнуватися у технологічному процесі приготування розчинів);

5) надлишок природнього чи штучного освітлення робочого місця. Надлишок освітлення місця роботи призводить до швидкої втоми та розвитку захворювань очей, знижує концентрацію, що в свою чергу призводить до зменшення продуктивності праці та збільшує ймовірність виникнення нещасних випадків.

6) підвищений рівень електромагнітних випромінювання, яке створюється системами кліматозабезпечення.

Нервово-психічні перевантаження, які викликані виконанням робіт вручну та монотонністю праці.

5.2. Розробка заходів по запобіганню дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів та покращенню умов праці працівників теплиці.

Для забезпечення виконання вимог охорони праці у тепличному господарстві необхідно забезпечити документацією окремі структурні підрозділи, функціональні служби та посадових осіб.

Постійно проводити контроль за станом технічного забезпечення, обладнання, інструментів, споруд таї будівель, а також контролювати дотримання правил нормативних правових актів з охорони праці і суворо дотримуватися технологічних норм при роботі з обладнанням підвищеної небезпеки [23, 53].

Здійснювати контроль за впливом небезпечних та шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників та забезпечувати їх необхідними засобами індивідуального та колективного захисту. Працівникам, які працюють в шкідливих і небезпечних умовах праці надавати всі пільги та компенсації, передбачені законодавчими актами України. Проведення періодичних медичних оглядів працівників та контроль стану їх здоров'я трудової діяльності.

5.3. Розробка заходів з охорони довкілля при вирощуванні томату в плівкових теплицях.

У процесі вирощування томату в умовах плівкових теплиць працівників стимулюють, раціонально використовувати матеріальні та енергетичні ресурси, дотримуватися нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище відповідно до вимог природоохоронного законодавства України [22].

В тепличному господарстві впроваджені наступні заходи з охорони довкілля:

- 1) розроблено екологічний паспорт підприємства відповідно до основних положень міжнародних стандартів серії ISO 14000 щодо керування якістю навколишнього середовища;

2) постійно проводиться тісна взаємодія з організаціями Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я, прокуратури, державних організацій з питань охорони навколишнього природного середовища;

3) згідно встановленого нормативно-правового регламенту оформлено необхідні дозвільні документи, серед яких дозволи на викиди шкідливих речовин, проведено інвентаризацію викидів зі стаціонарних джерел, інвентаризацію промислових і побутових відходів підприємства, паспорти й реєстраційні картки на кожен вид відходу;

4) у відповідності до затверджених графіків здійснюється контроль за обсягами та складом забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, рівнями енергетичних викидів (шуму, вібрації, теплового й електромагнітного проміння) та їх постійний облік. Забезпечено дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо зазначених впливів;

5) здійснюють платежі за забруднення навколишнього природного середовища;

6) організовано облік, збір і безпечне зберігання промислових відходів у спеціально відведених і обладнаних місцях;

7) організовано передачу промислових відходів іншим підприємствам за договорами (актами) з мінімальним розміщенням відходів у навколишньому природному середовищі.

Проведений аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути при вирощуванні томату із застосуванням систем ін'єкційного зрошення в плівкових теплицях. дозволив встановити найбільш несприятливі із них та розробити заходи щодо зменшення їх впливу на працівників та довкілля.

Ці заходи дозволять покращити як умови праці, так і попередити можливу дію на працівників небезпечних і особливо, шкідливих виробничих факторів, що дозволить значно знизити техногенний тиск на навколишнє природне середовище.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено високу, достовірну кореляційну залежність середньої маси плода від кількості насінневих камер.
2. Кореляційна залежність часу цвітіння другого, третього та четвертого суцвіття та кількості раннього врожаю плодів томату підтверджується сильним достовірним зв'язком від $r = -0,81$ до $-0,94$.
3. Встановлено, що висота закладки першого суцвіття не може використовуватися як показник скоростиглості.
4. Кореляційний аналіз показав, що загальний урожай плодів поряд з кількістю та якістю суцвіть залежить від співвідношення кількості суцвіть/кількість листя, але не від співвідношення кількості листя на стеблі/кількість листя на 1 п.м стебла.
5. Визначено кореляційну залежність кількості листя на стеблі від кількості суцвіть з коефіцієнтом $r = 0,91$, що свідчить про сильний достовірний ступінь зв'язку.
6. Залежність загального врожаю кількості суцвіть на 1 п. м головного стебла визначається суттєвим коефіцієнтом кореляції $r = 0,43$ що відповідає середнього ступеня зв'язку.
7. Розроблені нами моделі гібридів на основі мінливості ознак, даних кореляційного та регресійного аналізу найбільш повно відображають сучасні вимоги до гібридів томату детермінантного та напівдетермінантного типу зростання для плівкових теплиць IV світлової зони України.
8. У математичних моделях мінливість основних ознак ув'язали з комплексом регресійних формул. Він відображає структуру формованих господарсько – корисних ознак, характеризуючи висоту головного стебла, довжину міжвузлів, кількість листя на рослині, кількість листя на 1 п. м стебла та кількість суцвіть. Застосувавши показник запланованої загальної врожайності, розраховували кількість суцвіть на 1 п. м стебла та співвідношення кількості суцвіть та кількості листя.

9. Вирощування гібридів з детермінантним та напівдетермінантним типом зростання виявило високу економічну ефективність, зумовлену підвищенням урожайності на 1,4–5,8 кг/м² або на 19 та 77 % порівняно з контролем. Найбільша врожайність – 13,3 кг/м² – отримана у гібриду F1 ДД6, додатковий прибуток від якого склав 213,4 грн/м² при рентабельності 76,3 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою отримання ранньої продукції і підвищення загальної врожайності рекомендувати до вирощування в плівкових теплицях IV світлової зони України, що не обігріваються, великоплідні гібриди томату детермінантного типу зростання F1 ДДЗ і напівдетермінантного F1 ДД8.

2. При створенні високопродуктивних гетерозисних гібридів томату використовувати критерії відбору на основі створеної математичної моделі, побудованої на корелятивних зв'язках ознак та формулах регресій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарков О. М. Хвороби в'янення томата закритого ґрунту – симптоми та діагностика. Карантин і захист рослин. 2008. № 6. С. 26.
2. Багірова С. Ф. Новая номенклатура томата. Гавриш. 2009. № 1. С. 30-31.
3. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк - Київ:ЗАТ «НІЧЛАВА». 2008. 352 с.
4. Биологический метод защиты сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней / О. Н. Резватова. Киев, 1988. 289 с.
5. Брежнев Д.Д. Томаты. Л.: Изд. Колос.1964. 319 с.
6. Божко Л.Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україна. Одеса.: «Екологія». 2010. 364 с.
7. Божко Л. Ю., Барсукова О. А., Ярмольська О. Є. Кліматичні умови вирощування томатів в Україні. Український гідрометеорологічний журнал. 2013. №13. С. 75-85.
8. Болотских А. С. Овощи Украины. Харьков: Орбита, 2001. 1088 с.
9. Васильковська К.В., Ковальов М.М., Молокост Л.А.. Технічне та технологічне забезпечення краплинного зрошення овочевих культур. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, 2020, вип. 50. С. 35-41.
10. Випускна кваліфікаційна робота підготовка і захист. Методичні рекомендації для здобувачів ступеня освіти магістр за спеціальністю 201 – Агрономія (термін навчання 1 рік та 10 місяців) / Укладачі: к.б.н., професор Мостіпан М.І, д.б.н., професор Топольний Ф.П., д.с.-г.н., професор Гізбулін Н.Г., доценти, к.с.-г.н.: Кулик Г.А., Сало Л.В., Резніченко В.П., Андрієнко О.О., Шепілова Т.П., Ковальов М.М., к.т.н, доцент Васильковська К.В. ЦНТУ. Кропивницький. 2021р. 30 с.
11. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / під ред.Е.Г. Дегодюк, В.Ф. Сайко, М.С. Корнійчук та ін. К.: Урожай, 1992. 100с.

12. Выращивание овощей методами органического земледелия. Методические рекомендации. Донецк: Астро, 2007. 92 с.
13. Гаврись І. Л. Біохімічні показники плодів помідора за використання регуляторів росту рослин. Наукові доповіді НАУ. 2007. Вип. 1 (6). С. 22-28.
14. Гавриш С.Ф., Галкина С. Н. Томат: обробка та переробка продукції. Продукти харчування. 2005. №5. с. 15–18.
15. Гавриш, С. Ф. Основные направления и результаты селекции томата в Нидерландах Селекция и семеноводство. 1986. № 1 С. 58-61.
16. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К.: Каравела, 2004. 408 с.
17. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: Сік Груп Україна, 2016. 259с .
18. Гусева Л. И. Методы селекции томата для интенсивных технологий. Кишинев: Штиинца, 1989. 223 с.
19. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік. Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystri-sortiv-roslin> (дата звернення 25.04.2022 року).
20. ДСТУ 8470:2015 Томат (помідор). Технологія вирощування гібридного насіння в захищеному ґрунті. Загальні вимоги. Режим доступу: http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL_DOC/UA/2015/Nak_118.htm (дата звернення 25.04.2022 року).
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 415 с.
22. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» Закон №1264-ХІІ.
23. Закони України «Про пожежну безпеку»
24. Збарський В.К., Мацібора В.І., Чалий А.А. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник. К.: «Каравела», 2009. 264 с.
25. Зубенко А.Ю. Кореляційна залежність загальної врожайності від листового навантаження гібридів томату за різного ступеня їх детермінантності Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської

техніки: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 10-12 листопада 2021 р), ЦНТУ, 2021 С.

26. Калініченко О.В. Методичні засади оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва. Облік і фінанси. 2016. № 2 (72) С.150-155.

27. Карпенко К.М., Калитка В.В. Економічна та біоенергетична ефективність застосування регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 1(71). С. 122 – 128.

28. Ковальов М.М. Енергетична ефективність використання Тладіанти сумнівної як підщепи у процесі вирощування огірка Козіма F1 у гідропонних купольних теплицях. Аграрні інновації Рецензований науковий журнал. №7 2021. Видавничий дім «Гельветика», С.79-83.

29. Ковальов М.М, Васильковська К.В., Резніченко В.П. Вплив ЕМ препаратів та систем ін'єкційного мікрозрошення при вирощуванні баклажану у відкритому ґрунті. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Видавничий дім «Гельветика», 2021, вип. 76. С. 35-39.

30. Ковальов М.М., Звездун О.М., Михайлова Дарія. Агроекологічна оцінка якості підземних вод для систем мікрозрошення в умовах Північного Степу України. Науковий журнал «Водні біоресурси та аквакультура» Вип. 1. Видавничий дім «Гельветика», 2020. С.16-23.

31. Ковальов М.М. Резніченко В.П.. Оцінка якісних показників підземних вод для систем ін'єкційного мікрозрошення за вирощування томату розсадним способом. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки. Вип. 115 Видавничий дім «Гельветика», 2020. С.76-84.

32. Колоша О.И., Рябокляч В.А., Великожон Л.Г. Устойчивость томатов к низким температурам. Київ: Наук. Думка, 1993. 126 с.

33. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В., Энергозбереження в агропромисловому комплексі. Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. 975 с.

34. Кузьменський О. В. Способи поліпшення хіміко-технологічних ознак плодів гібридів томату першого покоління. Вісник аграрної науки. 2005. № 11. С. 54-58.
35. Куракса Н.П., Крутько Р.В. Селекція нових сортів томата для дрібнотоварного господарств населення. Овочівництво і баштанництво. 2013. №59. С. 181-186.
36. Курдиш И.К. Гранулированные микробные препараты. Наука и практика. Київ: КВІЦ, 2001. 141 с.
37. Лимар В. А., Емець Г.В. Промислова технологія вирощування томату для переробки. Херсон, 2010. 86 с.
38. Лимар А. О., Рябініна Н. П. Вплив фону живлення, способу та глибини основного обробітку ґрунту на якісні показники плодів розсадного томата на краплинному зрошенні. Таврійський науковий вісник. 2012. №81. С. 101-108.
39. Лисак З. В. Новий високопродуктивний сорт томата Голтянський для універсального використання. Овочівництво і баштанництво. 2010. №56. С. 436-440.
40. Лихочвор В. В. Рослинництво: технології вирощування сільсько-господарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
41. Лишенко М. О Основні тенденції збуту та формування цін на овочі в Україні. Економіка і суспільство. 2016, Вип. 5. С. 207-215.
42. Люта Ю. О., Кобиліна Н. О. Успадкування основних і кількісних ознак гібридів томата першого покоління. Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. 2014. Вип. 65. С. 148-151.
43. Люта Ю. О. Новий сорт томата Кіммерієць. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Херсон, 2007. Вип.48. С. 219.
44. Мананков М.К., Мусиенко Н.Н., Мананков О.П. Регулятори роста растений растений и практика их применения. Київ: Фитосоциоцентр. 2002. 184 с.
45. Медведєва Г.С. Помідори. Київ: „ Урожай”, 1973. 86 с.

46. Методика визначення витрат на виробництво продукції овочівництва у закритому ґрунті. К.: НДІ «Укراгропромпродуктивність», 2006. 111 с.
47. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур . Вип. 7. Київ, 2000. 144 с.
48. Методичні положення та норми виробітку на ручні роботи в рослинництві / І.М. Демчак, М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов та ін. – Київ: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2011. 672 с.
49. Михайлик С. М. Вплив строків запилення на зав'язування плодів помідора та утворення гібридного насіння. Селекція і насінництво. 2011. Випуск 99. С. 102-107.
50. Найдьонова О. Біопрепарати та родючість. Мікробіологічні препарати здатні підвищити ефективність органічного землеробства, необхідно лише правильно їх підібрати для конкретної культури. The Ukrainian FARMER : партнер сучасного фермера. 2013. № 10. С. 34–36.
51. Наплекова Н.Н. Біопрепарати допоможуть вам отримати органічну продукцію. Агросвіт України. № 1. 2010. С. 10–11.
52. Николаева М. А. Товароведение плодов и овощей: Учебник для вузов. М.: Экономика, 1990. 228 с.
53. НПАОП 0.00-3.01-98. Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства від 29.08.2018 № 1240.
54. Органічне рослинництво (правові, організаційно-господарські, економічні, науково-технологічні засади) / В.П. Шевченко та ін. К., 2006. 39 с.
55. Орлова Н. Я. Заморожені плодовоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості: монографія. К.: Київ. нац. торг.екон. ун-т, 2005. 336 с.
56. Оцінка якості свіжих томатів за кольором та твердістю: [пер. з англ.] / Едан Яел [та інш.] J. Food Sci. 1997. № 4. С. 793–796.
57. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України. / Під

редакцією С.М. Степанеко, А.М. Польового та Є.П. Школьного. Одеса.: «Екологія», 2011. 694 с

58. Погорелова В. О., Косенко Н. П. Урожайність плодів і насіння томата за краплинного зрошення на півдні України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал Сільськогосподарські науки. Вип. 104. Видавничий дім «Гельветика», 2018. С.86-92.

59. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія. –Одеса. : ТЕС.2012. 630 с.

60. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений. Київ: Институт биоорганической химии. 2003. 319 с.

61. Сивков С.И. Методы расчета характеристик солнечной радиации. Л.:Гидрометеиздат, 1968. 232 с

62. Сич З.Д., Сич І.М. Гармонія овочевої краси та користі. К.: Арістей, 2005. 192 с.

63. Смирнов Г.М. Накопление нитратов некоторыми овощными и кормовыми культурами при равных уровнях азотного питания. Качество овощных и бахчевых культур. С. 128–132.

64. Тараріко Ю.О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва : науковометодичне забезпечення.. Київ: Аграрна наука, 2005. 200 с.

65. Технології та нормативи витрат на вирощування овочевих культур / За ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. Київ: ННЦ ІАЕ. 2009. 340 с.

66. Ушкаренко В. О., Минкін М. В. Берднікова О. Г. Формування продуктивності гібридного томата СХД-277 залежно від мінерального живлення в умовах зрошення півдня України. Таврійський науковий вісник: науковий журнал. Херсон: «Гельветика», 2018. Вип. 100. Т. 2. С. 105–111.

67. Чайка Т. О. Ефективність органічного сільського господарства в Україні. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 4. С. 160–164.

68. Ahemad M., Khan M.S. Evaluation of plant growth promoting activities of rhizobacterium *Pseudomonas putida* under herbicide-stress. *Ann. Microbiol.* 2012. №62. P.1531-1540.
69. Bourn D., Prescott J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2002. V.42. №1. P.1–34.
70. Characterization of susceptibility and resistance responses to potato cyst nematode (*Globodera* spp.) infection in tomato lines in the absence and presence of the broad-spectrum nematode resistance *Hero* gene / M. Sobczak, Avrora, J. Jupowicz [et al.] // *Mol. Plant Microbe Interact.* 2005. Vol. 18(2). P. 158-168.
71. Comparison of Organically Produced, Open Pollinated Cherry Tomato Varieties of the Type Aroma Cocktail, regarding Yield, Storability and Further Quality Features // *Abteilungen Forschung.* Vien, 2016. H. 51. P. 4-5.

ДОДАТКИ

Додаток А 1

Розрахунок коефіцієнта кореляції висоти головного стебла та довжини міжвузлів на ньому (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})$ $(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	108,3	5,7	- 38,0	- 0,2	7,6	1444	0,04
ДД 1	124,0	5,9	- 22,3	0	0	497,3	0
ДД 2	185,6	5,8	39,3	- 0,1	- 3,9	1544,5	0,01
ДД 3	168,0	6,0	21,7	0,1	2,2	470,9	0,01
ДД 4	98,7	4,7	- 47,6	- 1,2	57,1	2265,8	1,44
ДД 5	167,9	7,3	21,6	1,4	30,2	466,6	1,96
ДД 6	119,7	5,7	- 26,6	- 0,2	5,3	707,6	0,04
ДД 7	194,3	6,7	48,0	0,8	38,4	2304,0	0,64
ДД 8	150,0	5,0	3,7	- 0,9	- 3,3	13,7	0,81

Додаток А 2

Розрахунок коефіцієнта кореляції висоти головного стебла та кількості листя на ньому (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})$ $(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	198,3	19	- 38,0	- 5,9	224,2	1444	34,8
ДД 1	124,0	21	- 22,3	- 3,9	87,0	497,3	15,2
ДД 2	185,6	32	39,3	7,1	277,6	1544,5	50,4
ДД 3	168,0	28	21,7	3,1	67,3	470,9	9,6
ДД 4	98,7	21	- 47,6	- 3,9	185,6	2265,8	15,2
ДД 5	167,9	23	21,6	- 1,9	- 41,0	466,6	3,6
ДД 6	119,7	21	- 26,6	- 3,9	103, 7	707,6	15,2
ДД 7	194,3	29	48,0	4,1	196,8	2304,0	16,8
ДД 8	150,0	30	3,7	5,1	18,9	13,7	26,0

Додаток Б 1

Розрахунок коефіцієнта кореляції висоти головного стебла та кількості

листя на 1 п.м. стебла (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})$ $(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	198,3	17,6	- 38,0	0,3	- 11,4	1444	0,09
ДД 1	124,0	16,9	- 22,3	- 0,4	8,92	497,3	0,16
ДД 2	185,6	17,2	39,3	- 0,1	3,93	1544,5	0,01
ДД 3	168,0	16,7	21,7	- 0,6	- 13,02	470,9	0,36
ДД 4	98,7	21,2	- 47,6	3,9	- 185,6	2265,8	15,21
ДД 5	167,9	13,7	21,6	- 3,6	- 77,76	466,6	12,96
ДД 6	119,7	17,5	- 26,6	0,2	- 5,32	707,6	0,04
ДД 7	194,3	14,9	48,0	- 2,4	- 115,2	2304,0	5,76
ДД 8	150,0	20,0	3,7	2,7	9,99	13,7	7,29

Додаток Б 2

Розрахунок коефіцієнта кореляції загального врожаю з однієї рослини та

кількості суцвіть (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})$ $(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	7	3,6	-3,4	-1,3	4,4	11,56	1,69
ДД 1	10	5,5	-0,4	0,6	-0,24	0,16	0,36
ДД 2	13	4,8	2,6	-0,1	-0,26	6,76	0,01
ДД 3	12	5,6	1,6	0,7	1,12	2,56	0,49
ДД 4	9	5,2	-1,4	0,3	-0,42	1,96	0,09
ДД 5	12	5,6	1,6	0,7	1,2	2,56	0,49
ДД 6	7	4,9	-3,4	0	0	11,56	0
ДД 7	11	4,4	0,6	-0,5	-0,3	0,36	0,25
ДД 8	13	4,9	2,6	0	0	6,76	0

Додаток В1

Розрахунок коефіцієнта кореляції загального врожаю з однієї рослини та кількості суцвіть на один погонний метр стебла (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})$ $(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	6,5	3,6	-0,7	-1,3	0,91	0,49	1,69
ДД 1	8,1	5,5	0,9	0,6	0,54	0,81	0,36
ДД 2	7,0	4,8	-0,2	-0,1	0,02	0,04	0,01
ДД 3	7,1	5,6	-0,1	0,7	-0,07	0,01	0,49
ДД 4	9,1	5,2	1,9	0,3	0,57	3,6	0,09
ДД 5	7,1	5,6	-0,1	0,7	-0,07	0,01	0,49
ДД 6	5,8	4,9	-1,4	0	0	1,96	0
ДД 7	5,7	4,4	-1,5	-0,5	0,75	2,25	0,25
ДД 8	8,7	4,9	1,5	0	0	2,25	0

Додаток В2

Розрахунок коефіцієнта кореляції загального врожаю з однієї рослини та співвідношення суцвіття/листя (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})$ $(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	0,37	3,6	-0,05	-1,3	0,065	0,002	1,69
ДД 1	0,48	5,5	0,06	0,6	0,036	0,004	0,36
ДД 2	0,41	4,8	-0,01	-0,1	0,001	0,0001	0,01
ДД 3	0,43	5,6	0,01	0,7	0,007	0,0001	0,49
ДД 4	0,43	5,2	0,01	0,3	0,003	0,0001	0,09
ДД 5	0,52	5,6	0,10	0,7	0,07	0,01	0,49
ДД 6	0,33	4,9	-0,09	0	0	0,008	0
ДД 7	0,38	4,4	-0,04	-0,5	0,02	0,002	0,25

ДД 8	0,43	4,9	0,01	0	0	0,0001	0
------	------	-----	------	---	---	--------	---

Додаток Г1

Розрахунок коефіцієнта кореляції середньої маси плода та кількості
локул (середнє, 2019-2021 роки)

Гібрид, F ₁	x	y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
Пінк Делайт (st)	4	162	-1,4	-4,3	60,2	1,96	1849
ДД 1	5	211	-0,4	6	-2,4	0,16	36
ДД 2	7	267	1,6	62	99,2	2,56	3844
ДД 3	5	223	-0,4	18	-7,2	0,16	324
ДД 4	5	193	-0,4	-12	4,8	0,16	144
ДД 5	5	195	-0,4	-10	4,0	0,16	100
ДД 6	6	198	0,6	-7	-4,2	0,36	49
ДД 7	6	196	0,6	-9	-5,4	0,36	81
ДД 8	6	203	0,6	-2	-1,2	0,36	4

Додаток Г2

Розроблені рекомендовані моделі гібридів томату для плівкових теплиць,
що не обігріваються (середнє за 2019 – 2021 роки).

Показник	Моделі		
	розроблені	рекомендованні	
1	2	3	4
Тип росту	Разного ступеня детермінантності	Детерміна-нтний	Напівдетермін-антний
Довжина міжвузля, см	Вкороченні (5)	5–6	6–7
Висота рослини, см	Компактна рослина (150)	140–150	170–180
Висота закладення 1-го суцвіття, шт. листків	Низька (6)	7–8	8–9
Співвідношення суцвіття/листіків	0,4	0,5–0,7	0,6–0,8
Кількість листків на 1 п. м стебля	17,5	17–18	16–17
Характеристика врожайності			
Загальна врожайність, кг/м ²	17	14–15	16–17
Рання врожайність, % від загальної	60	42	30
Кількість суцвіть, шт	14	10–11	12–14

Продовження таблиці

1	2	3	4
Кількість плодів в суцвітті, шт	6	6	7
Якість плодів			
Вихід стандартної продукції, %	90	85–90	90–95
Середня маса плода, г	250	180–200	200–220
Кількість камер, шт	5	4–5	5–6
Індекс плоду	0,8	0,7–0,8	0,8–0,9
Міцність, кг/см ²	6,5	6,4–6,6	6,7–7,0
Наявність темно-зеленої плями в основі плодоніжки	Відсутня		
Забарвлення плоду	Яскраво-червоне		
Однорідність забарвлення	Висока, без плям		
Однорідність плодів	Не менше 70% плодів з середньою масою 180 – 220 г		
Спосіб уборки	Без чашечки		
Наявність зростання	Присутнє		
Відрив плоду від плодоніжки	Сухий		
Розмір пестичного рубця	Не більше 0,2–0,3 см		
Розмір місця прикріплення плодоніжки	Не більше 15% від діаметру плоду,		
Генетична стійкість	<i>Ff:A-E, V,Va:0,Vd:0, TMV:0,ToMV: 0-2, Fol:0-1, (M)</i>		