

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
Механіко-технологічний факультет**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри сільськогосподарських машин

д.т.н. _____ Олександр КАРАЄВ

“ _____ ” _____ 2021 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
здобувача СВО Магістр

на тему: «Обґрунтування системи краплинного зрошування
ягідника в товаристві з обмеженою відповідальністю
«Диво Ягода» Красноградського району Харківської області»

31СМД.103.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, 23 МБ АІ групи
зі спеціальності 208 Агроінженерія
за ОПП Агроінженерія

_____ Сергій ПОЛЄТАЄВ

Керівник, доц.

Консультант, проф. _____

Консультант, _____

Нормоконтроль, доц.

Рецензент, _____

Мелітополь – 2021 рік

Україна теж належить до тих країн, де зрошення є одним із визначальних факторів загального стану виробництва сільськогосподарської продукції, її експорту та забезпечення продовольчої безпеки держави. Географічною особливістю території нашої країни є те, що вона розташована на межі різних природних зон у помірному кліматичному поясі з відчутно вираженою зміною сезонів протягом року[1].

Найбільш поширеним в Україні, як і в інших країнах, де застосовується зрошення способом механізованого поливу, є дощування. До його переваг слід віднести близькість до природного випадання опадів, рівномірність поливу, зволоження не тільки ґрунту, але і приземного шару повітря, поліпшення мікроклімату і створення більш сприятливих фізіологічних умов життя рослин. Але для зрошення садів та ягідників такий спосіб економічно не вигідний. При цьому не раціонально використовується вода, яка потрапляє у міжряддя.

При краплинному зрошенні добре очищена вода поступає у кореневозаселений шар ґрунту із гнучких поліетиленових трубопроводів через спеціальні пристрої – крапельниці. При цьому способі зрошення зволожується тільки зона розташування коренів, міжряддя залишаються сухі. Разом з водою в ґрунт можна подавати розчиненні в ній поживні речовини.

Таким чином майбутнє за крапельним зрошенням, особливо в садах, ягідниках та на полях, на яких вирощують овочеві культури.

1 СТАН ПИТАННЯ І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Ринок виробництва та споживання ягід

Статистика свідчить про те, що споживання ягід зростає у світі швидше, ніж споживання інших фруктів. Цей тренд зберігається вже кілька років. Зростає частка малини й ожина (рис.1.1 та 1.2). Наприклад, у країнах ЄС активніше споживають малину, натомість у США цю ягоду з ринку витісняє ожина [2].



Рисунок 1.1 – Малина



Рисунок 1.2 – Ожина

Варто зазначити, що достовірної статистики щодо вирощування й споживання ягід у світі немає. Прийнято орієнтуватися на дані ФАО (ФАО – Міжнародна організація з питань продовольства та сільського господарства при ООН (*Food and Agricultural Organization*) або скорочено ФАО), яка збирає держстатистику різних країн. Однак деякі країни взагалі не надають статистику щодо ягід, а деякі надають не в повному обсязі.

Отже, про світовий ягідний ринок у цифрах.

Загальний обсяг виробництва всіх ягід у світі у 2017 складав 13,4 мільйони тон. Це удвічі більше, ніж у 2000 році. Цікаво, що з усього обсягу ягід, вироблених у 2017 році, королевою ягід лишається суниця садова (рис. 1.3) з обсягом 9,7 млн тон. За прогнозом експертів, ця цифра в 2020 році зросте до 15, 4 мільйонів тон. Суниця садова залишається на позиції найпопулярнішої ягоди – її мають ви-

робити щонайменше 11,3 мільйони тон. Обсяги вирощування суниці садової за останні роки істотно наростив Китай і Мексика, причому більшість виробників орієнтовані на свіжий ринок.



Рисунок 1.3 – Суниця садова

Обсяг світового експорту ягід у 2017 році склав 1,8 мільйонів тон (у 2000 році цей показник був утричі меншим). Експорт продовжує зростати, і у 2020 році сягнув 2,1 мільйонів тон.

Світове виробництво малини і ожини у 2017 році склало 1,3 мільйони тон. Це у 2,3 рази більше, ніж у 2000 році. До 2020 тенденція нарощування виробництва цих культур зберігається, однак не так інтенсивно – за прогнозом, загальний обсяг складе 1,4 мільйони тон.

З 2000 року сильно зміцнила свої позиції лохина (рис. 1.4). Минулого року у світі виробили 1,7 мільйонів тон цієї ягоди, що у 2,5 рази більше, ніж у 2000. За два роки показник виробництва лохини має сягнути 2 мільйонів тон.



Рисунок 1.4 – Лохина (голубіка)

Географія виробництва ягід [3]

Що стосується розподілу виробництва по континентах, то лідером виробництва ягід сьогодні є Азія. Азія є найбільшим континентом за територією та за кількістю споживачів, а також за темпами приросту населення, тому цей факт є, закономірним. Разом із кількістю населення, зростають і показники споживання ягід.

За даними компанії Fresh4cast 42% всієї **суниці садової** у світі в 2017 році було вирощено у Китаї. 15% виростили у США, 6% – у Мексиці, 5% – у Єгипті. До речі, Україна теж увійшла до світової статистики із показником у 1% світового виробництва суниці садової (на рівні із Німеччиною, Францією, Грецією, Італією, Нідерландами та Білоруссю).

Що стосується виробництва **малини та ожини**, то лідерами світового виробництва є Мексика (20%), США (17%), Росія (16%), Польща (12%), Сербія (8%). Українська частка у цьому виробництві сягає 3%.

Беззаперечними лідерами виробництва **лохини** є США (42%), Канада (23%) та Чилі (15%). Китай має лише 2% від світових обсягів, а сусідня з нами Польща – 1%. Про Україну у світовій статистиці виробництва лохини поки не йдеться.

«Найбільший експортер суниць садових – Іспанія з обсягом 280 тис. тонн. На мапі експортерів свіжих суниць України немає, наш обсяг – 1 тис. тонн. Головні причини такої ситуації: проблеми з дотриманням технологій, низька якість продукції та незадовільна логістика. Щоб отримувати ягоди преміум-класу для свіжого ринку, виробники переходять у закритий ґрунт, зменшуючи залежність від погоди», – констатує експерт [2].

Лідерами з експорту заморожених суниць садових у 2017–2018 роках стали Польща й Мексика, хоча ще 3–4 роки тому на першому місці був Китай. Однак у Піднебесній площі неістотно скоротилися, водночас зросло внутрішнє споживання. За 10 років серйозним гравцем стала Марокко, яка експортує заморожені та свіжі суниці садові в рівних кількостях.

За деякими даними, одним з найбільших виробників малини у світі є РФ із обсягом 175 тис. тонн, водночас ці ягоди на експорт не потрапляють. Навіть навпаки: Росія є одним із найбільших імпортерів малини.

По малині на свіжий експортний ринок найбільше працює Мексика (яка постачає ягоди в США), на заморожений – Польща та Сербія. З 2017 року серби виробляють більше малини, ніж поляки, що передусім пов'язано із держпрограмами розвитку малинників. Частка свіжого ринку малини відносно переробки зростає щороку, здебільшого за рахунок країн ЄС [2].

По лохині найцікавішим світовим імпортером є Китай. Він має високі вимоги до цих ягід (діаметр 15+, ідеальний товарний вигляд), але й платить за них відповідно. Ринку замороженої лохини фактично немає: заморожена малина, лохина й смородина мають один експортний код. Один із лідерів світового експорту лохини – Чилі – нарощує виробництво органічної ягоди, яке вже становить 18%, а в деяких чилійських регіонах – 40%. Цьому сприяє унікальне географічне розташування, адже з одного боку країну оточує океан, а з іншого – гори, тож проблем зі шкідниками й хворобами в них майже немає.

1.2 Технології вирощування ягід

Південь України це найкраща зона де може інтенсивно розвиватися вирощування різних ягід шляхом поширення і розташування посадок близько як промислових так і курортних місцевостей для того, щоб населення мало можливість придбати ягоди у свіжому а також у замороженому вигляді. В Україні вирощують багато видів ягід і основними з них є смородина, малина, полуниця агрус та інші..

Широке застосування системи краплинного зрошення в кущових ягідниках дуже довго не використовувалось через конструктивні недоліки деяких вузлів системи, відсутністю якісних матеріалів з полімерних складових. Із застосуванням передових технологій цю проблему вирішили і полив ягідників здійснюється аналогічно з поливом інших культур.

Вибір і підготовка ділянки. Для використання ділянки під ягідники треба щоб площа була рівною, припускається схил до 3°. Замкнуті впадини не краще місце для розташування ягідника. Ґрунти для цього краще всього це чорнозем, легкосуглинок і супісь. Не придатні – Важкі а також засолені ґрунти не підходять для вирощування ягід.

Ягідник розбивають модулі або поля з сівозмінами, а їх в свою чергу можна розбивати на квартали. Самий кращий розмір поля 3-15 га, квартал має площу у межах 1-2 га. В південній частині України ягідники треба захищати від частих вітрів. Тому закладають садозахисні смуги [4].

Полуниця – це одна з основних ягідних культур (рис. 1.5). Від загальної площі ягідників вона займає близько 50-60 %. Щоб запобігти накопиченню шкідників, хвороб, бур'янів і зменшення засолення ґрунту, полуницю необхідно дотримуватись сівозмін: чорний пар – полуниця молода – полуниця плодоносна; 5 – зернові культури.



Рисунок 1.5 – Полуниця

Для розмноження полуниці більш всего розповсюджений спосіб отримання розсади укоріненням розеток, які утворюються безпосередньо в маточниках на вусах рослин. Посадочний матеріал вирощують на здорових і чистих маточних насадженнях. Для висадки розсади спеціальним маркером через 1 м нарізають щілини. В першу декаду весняно-польових робіт висаджують розсаду в рядку через 25 см. При такій посадці на 1 гектар виходить 40 тис. шт. розсади. Для поливу розсади і майбутнього поливу одночасно з висадкою на ділянці розкладають поливні трубки і поливають.

Після цього треба сформувати смуги шириною 40-45 см. Якщо вирощувати полуницю широкосмуговим способом, то при цьому збільшиться кількість її рослин. Таким чином можна очікувати збільшення врожайності особливо у перший та другий рік.

На протязі вегетаційного періоду треба 8-10 раз розпушувати ґрунт в міжряддях. Перше і останнє розпушення треба виконувати глибше в межах 8-10 см, а інші – на меншу глибину, на 5-6 см. Міжряддя треба обробляти шляхом прополки 3-4 рази за період вегетації, щоб полуниця не заросла бур'янами.

Коренева система полуниці на плантаціях залягає на глибині не більш 30-40 см. На протязі літа вологість ґрунту на глибині до 50 см треба підтримувати на рівні не нижче 70-80 % НВ. Якщо район, де недостатньо природного зволоження то перший полив треба здійснювати вже в середині-кінці травня місяця, тобто, коли починається фаза квітування рослин.

Щоб в зимовий період молоді рослини не вимерзли, треба пізно восени мульчувати ґрунт перегноєм або торфом. А в період весняних заморозків полуницю треба захищати шляхом розкладання на ділянці куч із соломи (100 шт. на 1 га) або використовувати димові шашки.

Відмерлі листя полуниці рано весною згрібають легкими боронами. Це сприяє закриттю вологи. Зібране листя спалюють.

Смородина. На долю смородини приходить менша частка всіх площ ягідників, приблизно 20-30 % . Існує смородина чорна і червона. Розмножують смо-

родину черешками, або зеленими, або одерев'янілими. Зелені черешки ще називають «живці».

Більш застосовується розмноження смородини способом одерев'янілих черешків, які заготовляють з відомих, здорових і чистосортних маточних посадок. Для цього використовують черешки довжиною 18-20 см. Щоб краще приживались черешки застосовується передпосадочне укорінювання.

Відводками теж можна розмножувати смородину. Для цього укладають паростки на невеликій відстані біля 10 см друг від друга у заготовлені борозеньки глибиною 9 ± 1 см. Коли паростки відростуть із бруньок до висоти 10-15 см, проводиться перше підгортання. А ще через 2-3 тижні – друге підгортання. Щоб корені краще утворювались треба своєчасно проводити поливку відводок. Восени їх треба викопувати і розділити на окремі рослини.[4].

Висаджують смородину восени приблизно в кінці жовтня – початку листопаду. Осіння посадка забезпечує значно вищу, приживлюваність саджанців чим весняна посадка. Бажано висаджувати смородину з міжряддям 3 м, а у ряду рослини розташовуються на відстані 0,5-0,75 м. друг від друга. Якщо відстань між кущами смородини у рядку 0,5 м, то на 1 гектарі буде 6667 куща [4].

На високий та стабільний врожай смородини можна розраховувати тільки якщо правильно формувати і обрізати кущі. В іншому випадку кущі можуть загущуватися, ягоди дрібні і зменшується врожайність.

Під час вегетаційного періоду треба своєчасно розпушувати ґрунт, не допускати заростання міжрядь і рядків бур'янами. Першу а також останню культивуації треба проводити на більшу глибину (10-12 см), чим літні культивуації (5-6см).

Чорна смородина – дуже вологолюбна ягідна культура (рис. 1.6). Високі температури і сухе повітря південної зони України негативно впливають на кущі смородини. Листя рано жовтіє і усихає. Особливо температура впливає на саджанці першого року висадки. В південній зоні плодівництва України посадки смородини чорної в літній період часто потерпають від високих температур і сухості повітря, а в окремі періоди вегетації під впливом великої жары відмічають перед-

часне жовтіння і усихання листя і надземної частини куща. Особливо зазнають негативної дії високих температур рослини першого року посадки. Слаборозвинутою кореневою системою саджанці смородини не можуть забезпечити вологою листя. Таким чином порушується вологообмін, листя перегріваються і рослина гине. Тому систематичне зрошення ягідника смородини – запорука стійкого врожаю.



Рисунок 1.6 – Чорна смородина

Недостатня кількість води в будь-який період росту смородини зменшують її врожайність. Особливо треба поливати чорну смородину у період коли на кущі зелена зав'язь і ягоди, що досягають. Якщо піклуватися про майбутній врожай, то необхідно поливати чорну смородину і після збору врожаю. Це позитивно скасується на закладку квіткових бруньок. Середня багаторічна зрошувальна норма для півдня України при краплинному зрошенні для чорної смородини складає 1000 м³/га [5].

Червона смородина. Це ягода, яка має велику перспективу, тому числі і в Україні (рис. 1.7). Вона більш пристосована до кліматичних умов південної зони, ніж чорна смородина.



Рисунок 1.7 – Червона смородина

Агрус. Частка ягідників, що припадає на агрус, складає 8-10 % . Агрус відноситься до високоврожайних ягідних культур. Агрус також посухостійка культура (рис. 1.8). У степових районах агрус більш стійкий до хвороб, чим у зонах України з більш високими показниками вологості.



Рисунок 1.8 – Агрус

Догляд, вирощування і полив агрусу аналогічні щодо смородини.

Малина. (див. рис. 1.1) В районах Південного степу України малина займає 10 % від загальної площі ягідників. Розмножують малину в основному кореневими паростками. А можна ще способом розділення кущів а також кореневими черешками.

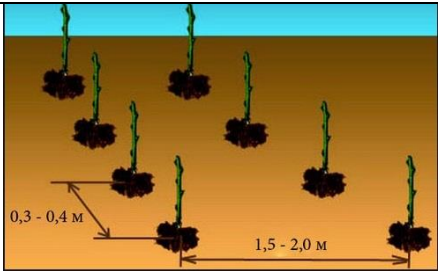
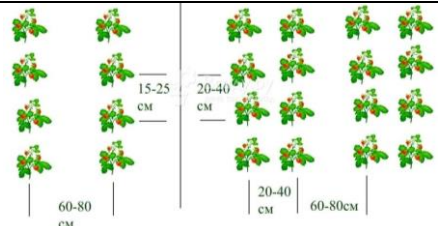
Висаджувати малину рекомендують як і при висадці смородини, восени. Ширина міжрядь 2,5-3,0 м. Відстань між кущами в ряду приблизно 45 см. У стандартного саджанця повинна бути добре розвинена коренева система. Довжина коренів повинна бути не менш 10 см.

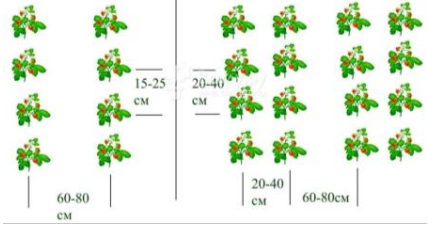
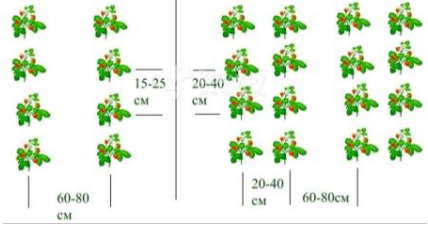
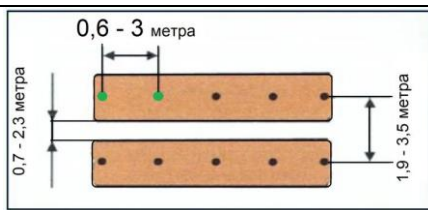
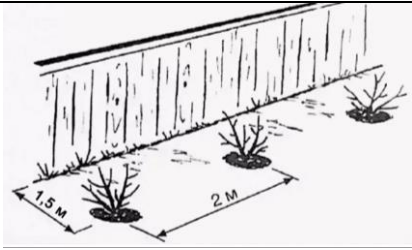
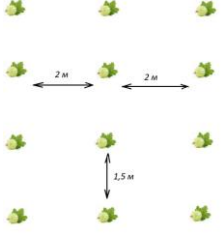
Для створюються більш сприятливих умов для розвитку нових плодоносних паростків не наступний рік треба після збору врожаю вирізати двохрічні пагони, не залишаючи пеньки.

При зниженні вологості ґрунту до 80 % НВ в першу половину вегетації малину доцільно полити. А в другу половину вегетації поливають малину при зниженні вологості ґрунту до 70 % НВ. Товщина шару ґрунту при зрошенні приймається в межах 0,3 - 0,6 м [4].

Схеми посадки ягідних культур та їх особливості показані в таблиці 1.1 і винесені на лист формату А1.

Таблиця 1.1 – Схеми посадки ягідних культур

Ягідна культура	Між-ряддя, м	Відстань між рослинами в ряду, м	Кількість рослин на 1 гектар, тис. шт.	Схема посадки
Малина	1,5 2,0	0,3 0,4	22,222 12,500	
Полуниця 1-рядкова сх.	0,6 0,8	0,15 0,25	111,111 50	
2-рядкова схема	1,0 1,6	0,2 0,4	50 15,625	

Чорна смородина	2,0	1,5	3,333	
	2,5	1,5	2,667	
	3,0	1,5	2,222	
Червона смородина	2,0	1,5	3,333	
Суниця сад.	0,6	0,15	11,111	
1-рядкова сх.	0,8	0,25	50	
2-рядкова схема	1,0	0,2	50	
	1,6	0,4	15,625	
Ожина	1,9	0,6	8,772	
	3,5	3,0	0,953	
Лохина	2,0	0,6	8,333	
	2,0	1,5	3,333	
Агрус	2,0	1,5	3,333	

1.3 Вибір способу зрошення

При виборі системи зрошення завжди доводиться враховувати безліч чинників. Розглянемо, що це за фактори, як вони впливають на врожайність, як вибрати відповідний вид поливу в залежності від поєднання різних з них.

Фактори, що впливають на врожайність

Вибір способу зрошення багато в чому залежить від таких показників:

Ґрунтові умови:

- швидкість вбирання ґрунтом води;
- рівень залягання і ступінь мінералізації ґрунтових вод;
- якість води, яка застосовується для зрошення;
- вміст поживних елементів у ґрунті;
- рельєф території і т. д.

Природнокліматичні умови:

- особливості режиму вітру;
- параметри атмосферних опадів і випаровування;
- ймовірність зворотних холодів і ранніх заморозків;
- середньомісячні температури і т.д.

Особливості сільськогосподарської культури:

- тип кореневої системи, особливості розподілу активної кореневої маси;
- вологолюбивість;
- теплолюбність;
- посухостійкість;
- чутливість до бур'янів;
- потреба в підживленні та ін.

Так, наприклад, полуниця дуже вологолюбна, потребує постійного поливу, не може рости на важких глинистих ґрунтах, вимагає добре освітленої ділянки з перепадом висот не більше 5 градусів. Для неї не підходить дощування, а ось крапельне зрошення – оптимальний вибір.

Крапельна система зрошення

Система крапельного зрошення – автоматичний спосіб точкової, нормованої подачі води до прикореневій зоні рослин разом з добривами та засобами захисту від шкідників через крапельниці, вбудовані в трубку різної товщини стінки і діаметру.

Переваги:

- Міжряддя залишаються сухими, під час зрошення можна одночасно здійснювати обробку ґрунту, обприскування, збирання врожаю.
- Вода не травмує листя рослин навіть в разі високої температури повітря.
- Вода і добрива подаються фіксованими дозами, необхідними саме для даного типу ґрунту, регіону, в залежності від стадії вегетації рослини.
- Економія витрат води, добрив, енергоресурсів і підвищення врожайності.
- Можливість зволожувати ґрунт рівномірно навіть при сильному вітрі.
- Можливість експлуатувати систему навіть в складних топографічних умовах з великим перепадом висот.
- Зменшення кількості бур'янів в міжряддях.

Недоліки:

- Потрібно щорічне налагодження, щоб не допустити засмічення трубок або протікання.
- Необхідно своєчасно проводити консервацію (ще до настання заморозків), щоб уникнути пошкодження системи.

«Нео Дріп» (NEO DRIP) – це найбільш вигідна і популярна система крапельного поливу в Україні на сьогоднішній день, оскільки вона дозволяє домогтися зниження енерго- і водовитрат, а також трудових ресурсів, з її допомогою можна значно підвищити ефективність застосування добрив і в разі збільшити урожай. Її використовують для багатьох сільськогосподарських культур в самих різних регіонах нашої країни, незалежно від площі фермерського господарства.

1.4 Висновки по розділу і задачі проєктування

1. Споживання ягід зростає у світі швидше, ніж споживання інших фруктів.
2. Україна ще не знаходиться в лідерах за виробництвом ягід.
3. Для виробників сільськогосподарської продукції в Україні є великі можливості зайнятися вирощуванням ягідних культур і збільшити свої прибутки.

4. Майже всі ягідні культури вирощуються за своїми технологіями у відповідності з природнокліматичними умовами.

5. Практично всі технології вирощування ягід передбачають своєчасне зрошення.

6. Крапельна система зрошення має багато переваг у порівнянні з іншими системами.

У зв'язку з цим поставлені такі задачі проектування:

- 1). Ознайомитись з технологією вирощування ягід в умовах зрошення.
- 2). Визначитись з ягодами, які плануються вирощувати у господарстві.
- 3). Ознайомитись з елементами систем краплинного зрошення.
- 4). Розробити проєкт системи краплинного зрошення ягідника господарства.
- 5). Провести економічне обґрунтування розробленого проєкту.

2 ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМ ЗРОШУВАННЯ

2.1 Класифікація систем краплинного зрошення

Існує декілька видів класифікацій систем краплинного зрошення: за конструкцією, за розміщенням трубопроводів, за ступенем автоматизації, за характером зволоження ґрунту.

За конструкцією розрізняють:

– *стаціонарні системи* – встановлюють при поливі рослин в теплицях а також багаторічних насаджень. При їх застосуванні необхідні великі питомі капітальні витрати, тобто, на один гектар ділянки це найдорожчий варіант.;

– *стаціонарно-сезонні системи* – якщо планується зрошення однорічних культур, але при цій системі потребується проводити кожний рік монтажні і демонтажні роботи;

– *системи сезонного використання* – теж можна застосовувати при вирощуванні однорічних культур. Ця система більш дешевша у порівнянні зі стаціонарно-сезонною тому що вона виготовлена з дешевих матеріалів. При наявності такої системи треба щорічно проводити монтаж і демонтаж.

За розміщенням поливних трубопроводів.

Трубопроводи системи краплинного зрошення можна розмістити як на поверхні ґрунту так і на певній глибині в ґрунті, а також підвісити на шпалері. Таким чином за розміщенням поливних трубопроводів відносно рівня поверхні ґрунту є такі системи:

– *системи з розташуванням поливних трубопроводів на поверхні ґрунту* – застосовуються коли відсутня необхідність у механічній обробці при догляді за рослинами;

– *системи з розташуванням трубопроводів на шпалері* – застосовують для поливу плодових дерев а також декоративних культур;

– *системи з укладкою всіх трубопроводів мережі нижче поверхні ґрунту* – дозволяють підвищити термін служби поліетиленових трубопроводів. Негативним є то, що будівництво можливе тільки на ділянках, які ще не зайняті культурами.

Найкраще себе зарекомендували у виробництві системи з укладкою поливних

трубопроводів на поверхню ґрунту, особливо при вирощуванні овочів і ягід.

За ступенем відповідності інтенсивності водоподачі і водоспоживання:

– *абсолютно синхронні системи* – водоподача на системі протягом вегетації і доби відповідає водоспоживанню сільськогосподарських культур і їх фізіологічним особливостям;

– *системи синхронні в добовому циклі* – відповідність водоподачі і водоспоживання протягом вегетації і в середньому за добу. Водоподача протягом доби здійснюється монотонно з середньодобовою інтенсивністю;

– *напівсинхронні системи* – відповідність водоподачі протягом вегетації і періодичності поливу протягом доби з видачею добової норми водоспоживання. Потребують організації водообігу на системі, а порівняно висока інтенсивність водоподачі збільшує пропускну здатність трубопроводів;

– *періодичні системи* – відповідають водоподачі водоспоживання протягом вегетації і потребують організації водообігу на системі. Занижені вимоги до водопідготовки.

Важко витримати всі необхідні умови для водоспоживання сільськогосподарських культур, тому частіше застосовують періодичні системи, вода в яких подається з дощів великими перервами.

2.2 Технічні засоби і елементи систем краплинного зрошення

Краплинне зрошення завдяки численним перевагам сьогодні є основою переведення зрошуваного землеробства на інтенсивний розвиток. Тому знання стану технічних засобів і технологічних особливостей краплинного зрошення є такими ж необхідними, як знання традиційних засобів і технології сільськогосподарського виробництва.

Вибір конструкції систем краплинного зрошення залежить від кліматичних, геоморфологічних, ґрунтових, гідрогеологічних, геологічних і господарських умов території, а також якості води для зрошення. Основними елементами систем краплинного зрошення є: водозабір, насосна станція, вузол підготовки води та внесення добрив, мережа

Визначаємо капітальні витрати на будівництво краплинної системи зрошення по основним елементам на загальну площу ділянки і на 1 гектар (табл.5.1)

Таблиця 5.1 – Розрахунок капітальних витрат на будівництво системи краплинного зрошення ягідника

№ з.п.	Складова одиниця	Кількість	Ціна одиниці, грн.	Сума, грн.
1	Насос	1 шт.	16465	16465
2	Фільтр	1 шт.	217	217
3	Труба 25 мм	270 м	8,8	2376
4	Труба 32 мм	270 м	13,2	3564
5	Трійник	14 шт.	54	756
6	Кран	7 шт.	85	595
7	Фітинг	322 шт.	5,55	1787
8	Крапельна стрічка	27500 м	6,7	184250

Разом

210000 грн.

Загальна площа ділянки ягідника 2,25 га.

Капітальні витрати на систему краплинного зрошення на 1 гектар складають 93100 грн.

У таблиці 5.2 надані вихідні дані по ТОВ «Диво Ягода» для розрахунку економічної ефективності системи краплинного зрошення ягідника при вирощуванні полуниці.

На основі таблиці 5.2 розраховуємо витрати на зрошення для обох варіантів і результати заносимо в таблицю 5.3.

На основі цих даних розраховуємо економічну ефективність краплинного варіанта зрошення у порівнянні з базовим [34, 35] (табл. 5.3).

Таблиця 5.2 – Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності системи краплинного зрошення ягідника при вирощуванні полуниці

Показник	Позначення	Одиниця вимірювання	Варіант	
			базовий (дощування)	новий (краплинне зрошення)
Капітальні вкладення (система зрошення)	К	грн/га	35800	93100
Норма відрахувань на амортизацію та поточний ремонт	А+Р	%	3,5	3,5
Заробітна плата оператора	З _о	грн/га	4530	4530
Витрати зрошувальної води	W	м ³ /га	3160	1973
Вартість зрошувальної води	Ц _в	грн./м ³	6,2	6,2
Нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень	Е _н	-	0,15	0,15
Врожайність	У	ц/га	110	130
Вартість продукції	Ц _п	грн./кг	35	35
Витрати на збирання 1 кг додаткового врожаю	С _у	грн/кг	-	10,50

З таблиці 5.2 видно, що при краплинному зрошуванні капітальні вкладення більші ніж при зрошуванні дощуванням у 2,6 рази. Витрати зрошувальної води зменшуються на 38%. Врожайність полуниці збільшується на 20 ц/га, що складає 18%.

Таблиця 5.3 – Розрахунок витрат

Показник	Позначення	Одиниця вимірювання	Порівнювані варіанти	
			базовий	новий
Експлуатаційні витрати при обслуговуванні пульта управління: а) відрахування на амортизацію та поточний ремонт $C_a = \frac{K \cdot (A + P)}{100}$	C_a	грн	1253	3259
б) витрати на оплату праці оператора	$З_o$	грн	4530	4530
Всього експлуатаційних витрат $C = C_a + З_o$	C	грн	5783	7789
Економія зрошувальної води $\Delta W = (W_{\text{б}} - W_{\text{н}}) \cdot Ц_{\text{в}}$	ΔW	грн	-	7360
Прибавка врожаю на 1 га	$П_{\text{в}}$	кг/га	-	2000
Вартість додаткової продукції, отриманої за рахунок підвищення врожайності	$Ц_{\text{у}}$	грн	-	70000
Витрати на збирання додаткової продукції	$C_{\text{у}}$	грн	-	21000

Згідно з даними таблиці 5.3, розрахунки витрат свідчать, що відрахування на амортизацію та поточний ремонт по новому варіанту перевищують базовий в 2,6 рази. В цілому експлуатаційні витрати збільшуються в 1,35 рази.

Таблиця 5.4 – Розрахунок економічної ефективності

Показник	Прийняті позначення	Одиниці вимірювання	Розрахунок
Річний економічний ефект	E_p	грн/га	$E_z = (3259 + 0,15 \cdot 93100) - (1253 + 0,15 \cdot 35800) + 7360 + 70000 - 21000 = 58365$
Економія зрошувальної води	ΔW	%	$\Delta W = \frac{3160 - 11973}{3160} \cdot 100 = 38$
Термін окупності додаткових капіталовкладень	$T_{ок}$	років	$T = \frac{(93100 + 7789) - (35800 + 5783)}{58635} = 1,02$

Розрахунки економічної ефективності показали, що крапельне зрошування економічно виправдано.

Висновок. Результати показали, що капіталовкладення на 1 га ягіднику за новим варіантом перебільшували базовий варіант у 2,6 рази, експлуатаційні витрати стали більшими на 35 % при економії поливної води 38 %. Приріст врожаю ягід становить 2000 кг/га.

Таким чином, за результатами розрахунків економічний ефект складає 58365 грн/га. Термін окупності капітальних вкладень 1 рік.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розроблений проєкт краплинного зрошення ягідника у ТОВ «Диво Ягода» Красноградського району Харківської області. Аналіз ситуації на споживчому ринку показав, що споживання ягід у світі зростає швидше, ніж споживання інших фруктів. Але Україна ще не знаходиться в лідерах за виробництвом ягід. В той же час для виробників сільськогосподарської продукції в Україні є великі можливості зайнятися вирощуванням ягідних культур і збільшити свої прибутки. Майже всі ягідні культури вирощуються за своїми технологіями у відповідності з природнокліматичними умовами. Практично всі технології вирощування ягід передбачають своєчасне зрошення. Крапельна система зрошення має багато переваг у порівнянні з іншими системами.

Розрахунок системи краплинного зрошення на ділянці ягідника площею 2,25 га, на якій висаджена полуниця по 1-рядній схемі з міжряддями 0,8 м і кроком 0,25 м., показав,:

- дефіцит водного балансу за вегетаційний період становить $1973 \text{ м}^3/\text{га}$;
- за весь вегетаційний період треба здійснити 13 поливів;
- норма кожного поливу складає $141 \text{ м}^3/\text{га}$;
- для зменшення навантаження на насосну станцію і систему трубопроводів ділянку ягідника розділили на 7 поливних модулів;
- для подачі води під тиском до крапельниці використовується відцентровий насос з подачею до $10 \text{ м}^3/\text{год}$;
- один поливний модуль зрошується на протязі 4,5 годин;
- на кожному поливному модулі розміщується по 46 рядів полуниці і, відповідно, для будівництва системи краплинного зрошення для 7-ми модулів треба 322 крапельної стрічки по 85 м;
- розрахунки показників економічної ефективності застосування краплинного зрошення показали, що врожайність полуниці у порівнянні з традиційним поливом дощуванням збільшиться на 18 %;
- термін окупності системи краплинного зрошення складає 1 рік.