

**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: «Розробка системи зрошування розсадника плодкових культур  
в товаристві з обмеженою відповідальністю "Агро-Фенікс"»

**31СМД.102.000000ПЗ**

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 23МБАІ  
спеціальності 208 Агроінженерія  
за ОПП Агроінженерія  
(шифр і назва спеціальності та ОПП)

\_\_\_\_\_ Андрій СКВОРЦОВ

Керівник, доц.

Консультант, проф. \_\_\_\_\_

Консультант, \_\_\_\_\_

Нормоконтроль, доц.

Рецензент, \_\_\_\_\_

Мелітополь – 2021 рік

# 1 СТАН РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

## 1.1 Виробничий процес у розсаднику

Виробництво посадкового матеріалу плодovих культур здійснюється в розсаднику за технологіями різного рівня ефективності а відповідно і прибутковості. Застосування технологій вирощування визначають: ґрунтові і кліматичні умови, районування порід и сортів, схеми розміщення сіянців і відводків в полі розсаднику, терміни окуліровок і щеплень, використання різних машин і знарядь, а також нормативними вимогами на якість продукції..

Виробничий процес у розсаднику об'єднує в собі вирощування маточних насаджень у маточно – насінневому та маточно – живцевому садах, вирощування (формування) щеплених саджанців, розмноження клонових підщеп і виконується на відповідних структурних ділянках [1].

Хід виробничого процесу забезпечується виробничою структурою, яка може складатися з маточних насаджень і школи саджанців – структурних ділянок розсадника.

Маточні насадження класифікують за способом отримання та характером використання продукції [2]:

- за способом отримання – на генеративні та вегетативні;
- за характером використання – на підщепні та прищепні.

Маточні насадження підщеп генеративного походження складаються із маточно-насінневого саду та школи сіянців і призначені для отримання гетерозиготного насіння та сіянців.

Для вирощування плодкових саджанців згідно з [ 3] розсадник повинен мати такі структурні ділянки:

- школу сіянців зі спеціальною сівозміною;
- умовні поля розсадника;
- маточник вегетативно-розмножувальних підщеп;
- маточно-сортівий (живцевий) сад;
- маточно-підщепний (насіновеий) сад.

Маточні насадження підщеп вегетативного походження складаються з маточника, де вирощують відсадки, та спеціальних ділянок для укорінення живців і призначені для отримання вегетативно розмножуваних підщеп й окулянтів. Окулянтами називають садивний матеріал, отриманий окуліруванням відсадків у маточнику перед відокремленням їх від маточних кущів.

Маточні генеративні насадження складаються з маточно-насіневих насаджень самозапильних сортів та школи сіянців, які призначені для отримання гомозиготного насіння та не щеплених (кореневласних) рослин.

Маточні сортіві вегетативні насадження складаються із маточно-сортівого (живцевого саду) та спеціальних ділянок для укорінення живців і призначені для отримання живців, вічок (бруньок) та не щеплених (кореневласних) рослин.

## **1.2 Технології виробництва саджанців в розсаднику**

Розсадник має виробничу структура, визначається способами розмноження рослин, такими як: щепленням, окоріненням частин рослин з отриманням не щеплених рослин та вирощуванням їх із насіння.

Виробничий процес можна представити у вигляді технологічних схем отримання продукції в структурних ділянках розсадника [4 КАІ док] , який наведено на рис.

Маточні насадження підщеп генеративних складаються з маточно-насінного саду і школи сіянців. В даному структурному підрозділі для виробництва продукції використовують тільки маточні насадження підщеп генеративних, а саме:

- маточно-насіневий сад, продукцією якого є насіння;
- школа сіянців, продукцією якої є сіянці,

і може реалізовуватися за такими двома варіантами:

а) маточно-насіневий сад (де отримуємо продукцію -насіння) →школа саджанців (перше поле) з продукцією щеп-окулянтів;

б) маточно-насіневий сад (продукцію якого -насіння) →школа сіянців (продукція сіянці) → школа саджанців (перше поле) з продукцією щеп - окулянтів.

Третій варіант схеми реалізується спрямуванням сіянців у відділення для зимового щеплення де створюють живцеві щепи, які потрапляють до школи саджанців у перше поле.

Наступні дві технологічні схеми, які реалізують четвертий і пятий варіанти з використанням тільки маточних насаджень підщеп вегетативних:

- а) маточник вегетативних підщеп з продукцією - відсадки;
- б) ділянку окорінення живців, з продукцією - окорінені живці.

Технологічні схеми мають таку реалізацію: за четвертим варіантом: маточник вегетативних підщеп (продукція відсадки) → школа саджанців (перше поле), до якого потрапляють також живці з маточно-живцевого саду;

п'ятий варіант: маточник вегетативних підщеп (продукція живці) → ділянку окорінення живців з продукцією окоріненні живці → школа саджанців (перше поле) з продукцією щеп -окулянтів.

Два останніх варіанта технологічних схем отримання щеп здійснюється способом зимового щеплення, які відбуваються наступн чином:

а) шостий варіант:

- маточник вегетативних підщеп з продукцією відсадки → відділення зимового щеплення з продукцією живцеві щепи → школа саджанців (перше поле) з продукцією щеп -окулянтів;

б) сьомий варіант:

- маточник вегетативних підщеп з продукцією живці → ділянка окорініння живців з продукцією окріненні живці → відділення зимового щеплення з продукцією живцеві щепи → школа саджанців (перше поле) з продукцією щепи -окулянти.

Вирощування щеплених саджанців проводиться на ділянці формування (у першому полі для однорічних саджанців і в другому для дворічних), який є основним у розсадницькій сівозміні і займає до половини основної площі розсадника [5, 6, 7 ]. Ця ділянка відрізняється найбільш складною технологією. Закладка першого поля проводиться в основному двома способами: посадкою однорічних підщеп (сіянців, відводків), посадкою щеплених рослин (зимові щеплення), але розвиток отримав перший спосіб. Даний спосіб основний і він набув поширення в розплідниках господарств , що дозволяє отримувати посадковий матеріал. Підщепи, вирощені в шкільці сіянців або маточнику клонових підщеп, висаджуються в перше поле і окулірують. На наступний рік це поле стає другим (поле однорічних саджанців), для отримання дворічних саджанців їх залишають ще на рік (третє поле).

В виробництва посадкового матеріалу відомо велика кількість технологій і технічних засобів. Переважно рослини висаджують у перше поле плодового розсадника з міжряддями від 0,7 до 1 м [8, 9, 10].

Школа саджанців складена з трьох умовних полів, може бути відділення для зимового щеплення. Отримання щеплених саджанців першого і другого років вирощування із щеп-окулянтів, забезпечується технологіями, за наведеними раніше технологічними схемами.

У першому полі проводять дорощування підщеп, або вирощування їх безпосередньо із насіння, окулірування, а також дорощування живцевих щеп, створених способом зимового щеплення (у тому числі для отримання саджанців «кніп-баум»), окулянтів та не щеплених (кореневласних) рослин.

У другому полі отримують щеплені саджанці першого року вирощування та не щеплені (кореневласні) саджанці.

У третьому полі отримують кронівані щеплені саджанці другого року вирощування. Кроніваний саджанець отримують формуванням крони щепи за розріджено-ярусним або іншим способом, передбаченим технологією,.

Виходячи з можливості забезпечення найбільшого завантаження енергетичних засобів та підвищення рівня механізації робіт у розсаднику, широке розповсюдження отримали міжряддя з шириною 0,7 м і 0,90 м [11].

Відстань між рослинами в ряду у плодovому розсаднику вибирається залежно від сортопідщепних комбінацій і технологічного процесу вирощування саджанців [8, 12.]. Висаджування однакової кількості рослин при вирощуванні однорічних і дворічних саджанців призводить до значного недобору кількості посадкового матеріалу [9]. Для річної тривалості вирощування саджанців найбільш прийнятна відстань між рослинами в ряду до 0,2 м, при дворічній – 0,15 м.

Одним з важливих заходів забезпечення врожайності, поліпшення якості плодючої продукції, забезпечення тривалої продуктивності багаторічних насаджень є інтегрований захист плодівих і ягідних культур від шкідників і хвороб.

Серед багатьох організаційно-господарських заходів, які в процесі експлуатації саду мають надзвичайно важливе профілактичне значення у зменшенні витрат на захист рослин від шкідливих організмів, є закладання багаторічних насаджень на придатних для тієї чи іншої культури ділянках з використанням високоякісного оздоровленого садивного матеріалу імунних, стійких та толерантних до хвороб і шкідників сортів.

Ці особливості необхідно враховувати ще на етапі проектування садів. У зонах достатнього й надмірного зволоження (Полісся, Північний Лісостеп, Прикарпаття, Закарпаття) потрібно обмежувати промислове вирощування хоча й цінних, але нестійких проти парші сортів яблуні та груші.

### **1.3 Планування ділянки під розсадник**

Вибір місця під плодівий розсадник . Розсадник розміщують в центрі обслуговуючій зоні з урахуванням наявності хороших доріг з твердим покриттям, що забезпечує своєчасну поставку саджанців господарствам [13]. При вибиранні земельних масивів для вирощування саджанців керуються рекомендаціями для закладки садів. Почви повинні мати високу родючість, легкої структурою, зі сприятливим повітряно-водним і тепловим режимами. У південній степовій зоні України для вирощування плодівих саджанців найбільш придатними будуть різного типу чорноземи або каштанові ґрунти, легкі суглинисті або супіщані ґрунти. Найбільш сприятливим рельєфом місцевості буде рівнинний або пологі схили в межах від 3<sup>0</sup> до 5<sup>0</sup>. Знижені

ділянки рельєфу, особливо улоговини і западини, непридатні для закладки чергових полів розсадника. Рівень ґрунтових вод на полях розсадника і в школі саджанців повинен бути не ближче, ніж на 1,5-2,0 м від поверхні ґрунту, а в маточних насадженнях - на 2-2,5 м. У місцях відкритих впливу сильних вітрів створюють багаторядні вітрозахисні насадження.

Сівозміну в розсаднику. На підставі наукових досліджень і практичного досвіду встановлено, що на ділянці вирощування сіянтів черговий посів насіння плодкових культур рекомендується проводити не раніше, ніж через 4-5 років, а на ділянках вирощування щеплених саджанців - підщепи висаджувати через 7-8 років. Тому на ділянках вирощування сіянтів в зрошуваних умовах сівозміну повинен бути п'ятипольний: перший рік - чорний пар; 2 - вирощування сіянтів; 3 - зернові з підсівом багаторічних трав (люцерна, еспарцет); 4-5 - багаторічні трави. На ділянці вирощування щеплених саджанців - застосовують восьмипольний сівозміну: перший рік - чорний пар; 2 рік - вирощування підщеп (сіянти, відведення, посів насіння при безпересадочного культурі); 3 рік - поле одноліток; 4 рік дворічки; 5 рік - чорний пар з літнім посівом багаторічних трав; 6-7 роки - багаторічні трави; 8 рік - чорний пар. У сівозміні розплідника не рекомендується вирощувати овочеві культури (помідори, баклажани), картопля, соняшник

Маточник вегетативних підщеп. Закладають його з розрахунку повного забезпечення плану вирощування господарством саджанців на слаборослих підщепах - 1,0 - 1,5 га на кожен гектар першого поля розсадника. Маточно -семенної сад закладають з розрахунку 1,5-2,0 га школи сіянтів, а маточно - живцевих сад - 1,5 - 3 га на гектар чергового поля щеплених саджанців.

Ділянка ґрунту під розсадник попередньо обстежують на зараженість личинками травневого хруща, проволочниками, нематодами і карантинними

бур'янами. При виявленні небезпечних шкідників і карантинних бур'янів ятати чергового поля переносять на ділянку вільну від шкідників, а тут здійснюють систему захисних заходів. Якщо чергове поле розсадника планують розташовувати на ділянці раніше зайнятого промисловим садом (після розкорчування), то попередньо здійснюють ретельне обстеження ґрунту на зараженість кров'яною попелицею, кореневих раком, нематодами. Ділянка з ґрунтом яка заражена такими шкідниками для вирощування саджанців вважають непридатною.

Організація території розсадника. На підставі планованих обсягів виробництва посадочного матеріалу, прийнятих сівозмін та садооборотів господарства планують розміщення маточників підщеп, школи сіянців, полів вирощування саджанців, маточно-живцевих і матково-насіненевих насаджень та інших частин розплідника. Форма кварталів рекомендується прямокутна з шириною і довжиною сторін 200 x 500 м; 250x 700-800м. У севобороте школи сіянців квартали зазвичай не повинні перевищувати 6 - 8 га. Навколо кварталів висаджують захисні лісосмуги ажурного типу, які забезпечать більш благоприємний мікроклімат, що поліпшить зростання саджанців. Между кварталами розміщують дороги пов'язані з магістральними загальногосподарськими, а вздовж них - одне - дворядні ветроломние насадження з пірамідальних тополів та інших порід.

У промисловій зоні передбачається створення виробничих споруд: теплиць, прищепних майстерень, фумігаційних камер, сховищ для саджанців, підщеп і хімпрепаратів, ємностей для води, майстерень для ремонту техніки и других об'єктів.

Для вирощування саджанців здійснюють підготовка ґрунтових умов ґрунту. Під чергове поле розплідника виділяють ділянку з родючим ґрунтом, що володіє хорошими фізичними властивостями, забезпечений збільшити

обсяги виробництва. За механічним складом найбільш придатними будуть легкі супіщані чорноземи, а також каштанові з досить потужним шаром родючого горизонту і малим вмістом карбонатів. Малопродатними для розплідника є ділянки з рівнем ґрунтових вод ближче 1,5 - 2,0 м, надмірно вологі, сирі і засолені. За рельєфом кращими будуть рівнинні ділянки або з невеликим схилом південно-західного або північно-західного напрямку. Під розсадник не слід вибирати замкнуті улоговини, де рослини можуть пошкоджуватися приморозками. При виборі ділянки під чергове поле розсадника ґрунт обстежують на зараженість личинками травневого хруща, проволочниками і шкідливими нематодами. проти цих шкідників ефективно діє запал ґрунту міаметаксамом. За три-чотири місяці до посадки продукції маточних насаджень ґрунт ділянки чергового поля розсадника орють плантажну плугом ППН-40 або ППН-50 з внесенням органічних добрив по 30-10 т / га, фосфорних по 90 кг / га і калійних по 45 кг / га діючої початку. Азотні добрива вносять навесні під першу культивуацію з метою стимулювання зростання висаджених підщеп. Посадка підщеп. В чергове поле розплідника підщепи висаджують лісосадильної машиною СШН-3 або за допомогою переобладнаною чотирирядною лавандопосадочною машиною ЛПМ-4 в агрегаті з трактором тягового класу 30 кН. Підщепи висаджують з міжряддя 90 см і в ряду між відстанями 15-18 см. Сіянци висаджують так, щоб коренева шийка перебувала на 2-3 см нижче поверхні ґрунту. Відведення вегетативних підщеп висаджують на глибину 20-22см. Сіянци для посадки зазвичай готують восени відразу після викопування. Прирости підщеп вкорочують, залишаючи їх довжиною 12-15 см. Підщепи придбані в інших господарствах корисно перед посадкою вимочувати у воді протягом доби, перед посадкою коріння вмочати в ґрунтово-глиняну бовтанку. Сіянци опускають в бовтанку з кореневу шийку, а вегетативні відведення на

половину довжини (12-15см). Після посадки після посадки підщепи поправляють, ґрунт навколо рослин ущільнюють, ділянку поливають дощуванням. При осінній посадці підщепи на зиму підгортають на висоту 10-12 см, що захистить їх від пошкодження морозами. Навесні ділянку з посадженими підщеп при дозріванні ґрунту культивують на глибину 8-10 см. В подальшому протягом літа міжряддя розпушують 5-6 разів культиватором і в рядах 4-5 разів вручну, підтримуючи ґрунт в чистому від бур'янів стані. З метою посилення росту підщеп в травні і червні здійснюють підживлення азотними добривами з розрахунку 25-30 кг / га діючої речовини. Протягом літа перше поле розсадника з підщеп 2-3 рази зрошують дощуванням з витратою води по 300-350м<sup>3</sup> / га. Захищають від шкідників і хвороб

Друге поле розсадника (однолітки). Ранньою весною (березень) до набрякання бруньок заокулірованих підщепи зрізують на щеплене вічко. Підщепи з не прижилися нирками сорти прищеплюють очками або живцями тих же сортів, що в ряду. При появі на підщепах дикої порослі, її видаляють виломлюванням, що значно посилить ріст пагонів щеплених сортів. Щоб уникнути поломок і викривлення окулянтів при досягненні ними висоти 12-15 см роблять підгортання ґрунтом з міжрядь. При необхідності при досягненні окулянтів висоти 25-30 см підгортання повторюють. Підгортання окулянтів можна замінити установкою у кожного з них бамбукових тичек і прив'язкою до них зростаючої втечі. При появі у окулянтів бічних пагонів в зоні шпамба (до висоти 60 см) їх виламують як і дику поросль на підщепах. На ділянках саджанців зерняткових порід, щоб посилити зростання одноліток, їх підживлюють азотними добривами з розрахунку по 30 кг / га діючої речовини. Ґрунт розпушують 5-7 разів за літо, три-чотири рази поливають дощуванням. Своєчасно захищають від шкідників і хвороб обприскуванням хімпрепаратами, разрешен для застосування в розпліднику.

Поливи в розпліднику припиняють з кінця серпня. Це необхідно, щоб саджанці до викопуванні встигли закінчити зростання і у них повністю визріла деревина.

У зв'язку з тим, що розплідники півдня України в даний час реалізують саджанці плодкових культур головним чином в однорічному віці, їх віком одноліток не кронують. Кронують лише однолітки абрикоса, аличі, персика і вишні. Для закладки крони у одноліток цих порід, при досягненні окулянтів висоти 60-75 см, їх верхівки прищипають. З вирослих пагонів вибирають 4-5 кращих і вдало розташованих для формування крони. Всі слабкі і зайві в зоні крони прищипають або повністю видаляють.

На сьогодні в Україні вирощуванням садивного матеріалу плодкових та ягідних культур займаються 173 господарства, в тому числі 10 наукових та 53 спеціалізованих установи.

#### **1.4 Зрошення розсадника**

В технології вирощування високоякісних саджанців всіх плодкових порід найбільш важливе значення має зрошення. У розсадництві має місце застосування і здійснення зрошення дощуванням, яке забезпечує рівномірний розподіл води по площі чергового поля або маточника підщеп при достатній глибині зволоження ґрунту в зоні поширення основної маси коренів саджанців, маточних кущів вегетативних підщеп, насінневих і маточно-живцевих насаджень.

За вегетаційний період чергове поле розплідника, маточник вегетативних підщеп, школу сіянців і живцевих сад поливають не менше 3-4 разів по 400-450 м<sup>3</sup> води на кожен гектар насаджень на полив. Вологість ґрунту в зоні розміщення коренів поливом підтримують на рівні 75-80%

ППВ. Зрошення закінчують наприкінці серпня - початку вересня, що дозволить своєчасно закінчити у саджанців ріст пагонів, підготувати їх до викопування.

#### Висновки до першого розділу

1. Виробництво саджанців плодкових культур здійснюється за сьома технологічними схемами в структурних ділянках розсадника - маточних насаджень і школи саджанців.

2. У розсадництві має місце застосування і здійснення зрошення дощуванням, яке має недоліки:

- не забезпечує рівномірний розподіл води по площі та глибині;
- містить невиробничі втрати води (на просочування в глибокі шари, на скиди, випаровування і забезпечення високого коефіцієнту використання води);
- руйнує структуру ґрунту;
- має недостатній рівень механізації і автоматизації процесу поливу.

3. Для усунення недоліків дощування пропонується застосовувати систему краплинного зрошення.

## **2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ КРАПЛИННОГО ЗРОШУВАННЯ РОЗСАДНИКА ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР**

### **2.1 Завдання на проектування, монтаж та експлуатацію системи крапельного зрошення.**

Назва об'єкту товариство з обмеженою відповідальністю "Агро-Фенікс".

Площа ділянки для монтажу системи крапельного зрошення - 5 га.

Місце розташування: ділянка для монтажу системи крапельного зрошення розташованій на території Вознесінської сільської ради (у Вознесенка) Мелітопольського району Запорізької області.

1. Вирощувана культура:

2. Саджанці плодкових культур. Схема посадки: 0,9х0,2 м;

2. Максимальна добова норма поливу 30 м<sup>3</sup> / га.

3. Водний джерело - скважина.

4. Подача води: 10 м<sup>3</sup> / год.

5. Напір води: 11 м

6. Управління: ручне.

7. Тип основного обладнання для подачі і розподілу води

має відповідати прийнятому в проекті, а саме:

1. Фільтрувальна станція: піщано-гравійний фільтр продуктивністю 10-20 м<sup>3</sup> / год (ручна);

2. Комплектуючий обладнання фірми Irritec, Unidelta і інших провідних виробників;

3. Крапельна трубка: 16 мм / 36 мил / 0,5 м / 2 л / год;

4. Напірний трубопровід (діаметр, матеріал, довжина, з'єднання): ПЕ 100 для холодного водопостачання ГОСТ 18599-2001, 63 мм;

5. Гідранти (діаметр, матеріал, тип з'єднання): 4 шт, 63мм, ПВХ, метал, компресійна муфта;

6. Засувки (діаметр, матеріал, тип з'єднання): фланець, металевий, крани 2 ";

7. Рукава (діаметр, матеріал, тип з'єднання): ПЕ 100, 63-50 мм

#### 2.1.1 Аналіз ґрунту

Місцезнаходження і рельєф ділянки.

Проектний сад знаходиться на південь від с. Вознесенка на відстані 0,5 км.

Ділянка межує:

- північно-східного боку - асфальтована дорога;
- південно-західній - рілля;
- північно-західній - пасовище;

Рельєф ділянки рівний, представлений схилами південно-західної експозиції від 0 до 1,5 °.

Агрокліматичні умови.

Територія проєктованої ділянки входить в південно-східний агрокліматический район.

Агрокліматичні показники взяті з метеостанції Мелітополь.

Клімат району напівзасушливих, теплий з дуже м'якою зимою.

Середня річна температура повітря становить 10,3 С; найтеплішого місяця - липня +28,1 °С; найхолоднішого - січні -0,3 ° С. Середній з абсолютно мінімумів температур повітря -18 ° С; абсолютний мінімум -27 ° С.

Перехід середньодобової температури повітря через 10 ° С навесні відбувається 20 квітня, восени - 25 жовтня. Період активної вегетації рослин триває 11 днів.

Сума активних температур повітря - 3160 °.

Ділянка розташована на Приазовській рівнині

За рельєфом є слабоволнисту долину.

Грунтові води залягають глибше 5 м.

В геоморфологічному відношенні ділянка, на яку передбачається розміщення саджанців плодкових культур, приурочений до дуже сухій підзоні з ГТК<sub>V-IX</sub> = 0,45-0,51 рівнинний рельєф Мелітопольського району відображає рівнинний характер докембрійської основи Східно-Європейської платформи. Грунтові води залягають глибше 6 м і не впливають на почвообразуючий процес. На даній території під полинно-типчаково-ковилувими степами, на лесах сформувалася каштанова слабосолонцеватий ґрунт. Ознаки солонцюватих морфологічно виражені досить чітко, в зв'язку з чим в профілі відокремлені гумусовий елювіальний та ілювіального горизонти.

За гранулометричним складом - ґрунт важкосуглинковий.

Ресурсний потенціал даної ґрунту за більшістю показників високий, ноограничуючим фактором являється розміщення участка на несприятливу по зволоженості території, що обусловлює невисокі показателі плодородія і категорическую необхідність зрошення при вирощуванні насаджень плодкових культур.

Природні умови даної зони - клімат, рельєф, характер почвообразуючих порід сприяють формуванню чорноземів карбонати.

В результаті ґрунтового обстеження було виділено 2 ґрунтових виду:

1. Чорнозем карбонатний важкосуглинковий на делювіальних суглинках.

2. Чорнозем карбонатний легкоглінистий на делювіальних глинах, місцями подстиляючих зі 100-130 см суглинисто-щебністими отложениями.

$$d=0,95 \cdot 0,05=0,048 \text{ м};$$

$h$  –глибина залягання смуги, м, ( $h = 0,5$  м).

$$R_n = \frac{30 \cdot 1,75}{2 \cdot 3,14 \cdot 8} \cdot \lg \frac{8}{0,048 \cdot 0,5} = 2,6 \text{ Ом}$$

Опір розтіканню струму смуги, яка з'єднує стержневі електроди

$$R_{нд} = \frac{R_n}{\eta_{ВП}}, \quad (4.5)$$

де  $\eta_{ВП}$  - коефіцієнт використання з'єднувальної смуги.  $\eta_{ВП} = 0,72$ .

$$R_{нд} = \frac{2,6}{0,72} = 3,6 \text{ Ом}$$

Визначимо опір розтіканню струму одиночного вертикального трубчатого електрода за формулою

$$R_{ел} = \frac{\rho \cdot \psi_{ел}}{0,366 \cdot \pi \cdot l_{ел}} \left( \lg \frac{2 \cdot l_{ел}}{d_{ел}} + 0,5 \frac{4 \cdot l_{ел} + 1}{4 \cdot l_{ел} - 1} \right),$$

(4.6)

де  $\psi_{ел}$  - коефіцієнт сезонності для електрода,  $\psi_{ел} = 1,3$ ;

$l_{ел}$  - довжина електрода, м. (приймаємо  $l_{ел} = 0,063$  м);

$l$ -глибина залягання електрода, м,  $l = 1,5$  м.

$$R_{ел} = \frac{30 \cdot 1,3}{0,366 \cdot 3,14 \cdot 2} \left( \lg \frac{2 \cdot 2}{0,063} + 0,5 \frac{4 \cdot 1,5 + 2}{4 \cdot 1,5 - 2} \right) = 47,5 \text{ Ом}$$

Визначаємо опір групи з шести електродів без урахування смуги зв'язку

$$R_{гр.ел} = \frac{R_{ел}}{n \cdot \eta_B}, \quad (4.8)$$

де  $n$  – кількість електродів, шт., ( $n=6$ );

$\eta_B$  - коефіцієнт використання стержневих заземлювачів ( $\eta_B = 0,7$ ).

$$R_{\text{гр.ел}} = \frac{47,5}{6 \cdot 0,7} = 11,3 \text{ Ом}$$

Опір розтіканню струму заземлюючого пристрою  $R_{\text{зп}}$ , який складається з 6 електродів і з'єднувальної смуги, визначається за формулою

$$R_{\text{зп}} = \frac{R_{\text{гр.ел}} \cdot R_{\text{ПД}}}{R_{\text{гр.ел}} + R_{\text{ПД}}}, \quad (4.7)$$

$$R_{\text{зп}} = \frac{11,3 \cdot 3,6}{11,3 + 3,6} = 2,73 \text{ Ом}$$

Опор розтіканню струму пристрою менше 4 Ом, це задовольняє вимогам правил будови електроустановок.

## 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ

### 5.1 Техніко-економічні показники

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Одиниці вмірюва ння	Кідькість		
		разом	на 1 га	
1	2	3	4	
Площа зрошення, брутто	га	4,65	-	
Тож саме, нетто	га	3,68	-	
Джерело зрошення	Свердловина			
Зрошувальна норма	брутто	м <sup>3</sup> /га	1559	-
Загальний водозабір		тис. м <sup>3</sup>	1863	-
Ефективність використання природних ресурсів:			-	-

- коефіцієнт корисної дії зрошувальної мережі, к.к.д.		0,98	-
- коефіцієнт використання валової площі, к.в.п.		0,85	-
- коефіцієнт земельного використання, к.з.в		0,79	-
Спосіб поливу	Краплинне зрошення		
Матеріал зрошувальної мережі	Поліетиленові трубо- проводи діаметром 63, 50и 16 мм		
Довжина розподільчої мережі, разом	м	574	
- ПЭ 100 63/6	м	1000	
- ПЭ 100 50/6	м	200	
- ПНД 16 т ГОСТ 18599-83	м	1020	
Матеріал поливної мережі	-	16/2,0/0,5	
Довжина поливної мережі	м	9700	
Гидротехнические сооружения, вместе	шт.	20	-
- насосная станция (существующая)	шт.	2	
- узел фильтростанции	шт.	1	-
у тому числе: ФС-15/2"	шт.	1	-
- фертигационный узел	шт.	1	-
- узел распределительный	шт.	4	-
- узел промывочный	шт.	4	-

## Висновки

1. Виробництво саджанців плодових культур здійснюється за сьомою технологічними схемами в структурних ділянках розсадника - маточних насаджень і школи саджанців. Запропановано для усунення недоліків способу поливу дощуванням на краплинне зрошення

2. Для товариства з обмеженою відповідальністю "Агро-Фенікс" виходячі з умов розташування, обґрунтовано доцільність застосування системи краплинного зрошення і зроблено гідравлічний розрахунок зрошувальної мережі та підібрано технологічне обладнання.

3. Проведені випробування гідравлічної мережі для умов розрахунковому робочому тиску для даного типу трубопроводів, який за величиною підкачки не перевищував нормативні значення.

4. Для подальшого створення безпечних умов праці робітників на робочих місцях розроблені комплексні заходи. Розроблені нормативні документи з охорони праці при використанні пестицидів та мінеральних добрив.

5. Отримані техніко-економічні показники проекту дозволили зробити оцінку ефективності використання природних ресурсів за показниками: коефіцієнт корисної дії зрошувальної мережі – 0,98; коефіцієнт використання валової площі – 0,85; коефіцієнт земельного використання – 0,79.