

**УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ ГІДРОТЕХНІКИ І МЕЛІОРАЦІЇ**

РЯБКОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 631.67;556.31;631.6:54

**ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІКРОЗРОШЕННЯ РОЗСАДНИКА ТА
САДУ МІНЕРАЛІЗОВАНИМИ ВОДАМИ В УМОВАХ ПВДНЯ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

06.01.02 – сільськогосподарські меліорації
(сільськогосподарські науки)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2005

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Інституті гідротехніки і меліорації Української Академії Аграрних наук (УААН).

Науковий керівник: академік УААН, доктор технічних наук, професор Ромащенко Михайло Іванович, Інститут гідротехніки і меліорації УААН, перший заступник директора

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Жовтоног Ольга Ігорівна, Інститут гідротехніки і меліорації УААН, заступник директора з наукової роботи

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Поляков Василь Іпатович, ННЦ “Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова” УААН, завідувач відділу виноградарства

Провідна установа: Інститут землеробства південного регіону УААН, м. Херсон, сел. Наддніпрянське

Захист відбудеться «23» листопада 2005 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.362.01 в Інституті гідротехніки і меліорації УААН за адресою: 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 37.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту гідротехніки і меліорації УААН за адресою: 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 37.

Автореферат розіслано « » жовтня 2005 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат технічних наук, с.н.с.

Топольнік Т. І.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. За останні двадцять п'ять років садівництво як галузь сільськогосподарського виробництва зазнало істотних кількісних та якісних змін. Значно зменшились площі і валові збори плодів і ягід, а відповідно і забезпеченість ними населення. Цим зумовлено необхідність нарощування виробництва плодів та ягід.

Одним із головних напрямів відбудови та інтенсифікації галузі є створення насаджень інтенсивного типу, які характеризуються низькорослістю, скороплідністю, високою продуктивністю насаджень, що забезпечує швидкі темпи окупності капіталовкладень. Вирощування таких насаджень, основна маса кореневої системи яких розміщується в обмеженому об'ємі ґрунту, неможливе без використання зрошення. Водночас важливе значення має якість садивного матеріалу та його адаптованість до умов вирощування насаджень.

З іншого боку, впровадження інтенсивних технологій вирощування яблуневих садів та посадкового матеріалу в умовах півдня України, зокрема в Одеській та Миколаївській областях, стримується дефіцитом поливної води та низькою її якістю. В таких умовах застосування краплинного способу зрошення є одним із можливих виходів із ситуації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові розробки, викладені в дисертації, виконувалися у складі Науково-технічної програми УААН на 2001–2005 рр. “Виробництво продукції на меліорованих землях”, завдання “Розробити технології та технічні засоби мікрозрошення” (№ державної реєстрації 0101U004618).

Мета та задачі досліджень. Мета роботи – обґрунтування елементів технології краплинного зрошення яблуневого розсадника та молодого інтенсивного яблуневого саду на підщепях М9 мінералізованими водами на важкосуглинкових ґрунтах півдня України.

Основні задачі досліджень:

- дослідити закономірності зволоження та висушування ґрунту в зоні зволоження, її форму та розміри;
- вивчити водоспоживання розсадника і молодого саду залежно від періодів вегетації та погодних умов;
- вивчити вплив зрошення мінералізованими водами на фізико-хімічні властивості, сольовий режим та структурно-агрегатний склад ґрунту;
- дослідити ефективність заходів щодо зниження засоленості та солонцюватості ґрунту;
- дослідити вплив зрошення мінералізованими водами на ріст і розвиток розсадника та молодого саду ;
- обґрунтувати ефективні конструкції систем краплинного зрошення для реалізації технології поливу плодкових культур мінералізованими водами.

Об'єкт досліджень – технологічний процес краплинного зрошення розсадника та молодого інтенсивного саду на карликових підщепах мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області.

Предмет дослідження – водний режим ґрунту та особливості його формування; процеси засолення і осолонцювання за локального зволоження залежно від мінералізації поливної води; показники розвитку багаторічних насаджень на краплинному зрошенні.

Методи досліджень: польовий – для встановлення особливостей формування водного режиму ґрунту, інтенсивності процесів засолення й осолонцювання ґрунту та впливу краплинного зрошення мінералізованими водами на ріст і розвиток рослин; лабораторний – для визначення агрохімічних та водно-фізичних властивостей ґрунту; розрахунково-порівняльний – для встановлення ефективності заходів щодо поліпшення властивостей ґрунту та обґрунтування допустимого рівня мінералізації поливної води.

Наукова новизна роботи:

- доведено можливість вирощування якісних кронаваних дворічних саджанців яблуні на краплинному зрошенні водою з мінералізацією $3,0 \text{ г/дм}^3$ та обґрунтовано елементи технології краплинного зрошення;
- досліджено особливості водного режиму ґрунту на краплинному зрошенні розсадника та молодого саду;
- встановлено закономірності засолення та осолонцювання ґрунту за краплинного зрошення розсадника та молодого інтенсивного саду водою різної мінералізації та обґрунтовано параметри технології регулювання водно-сольового режиму ґрунту на основі проведення його промивання та гіпсування;
- вперше досліджено вплив краплинного зрошення на безхребетних ґрунту та його поверхні;
- запропоновано конструкцію поливного модуля, застосування якої дасть змогу зменшити навантаження мінералізованої води на ґрунт та поліпшити його родючість вирощуванням активно адаптованих культур.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально обґрунтовані елементи технології краплинного зрошення розсадника та інтенсивного саду мінералізованими водами дадуть змогу вирощувати якісний садивний матеріал і створювати насадження плодових культур у південних регіонах України, де є дефіцит якісної поливної води за умови збереження родючості ґрунту.

Результати науково-дослідних робіт з обґрунтування технології краплинного зрошення розсадника та саду мінералізованими водами впроваджено на землях СВАТ “Україна” Татарбунарського району Одеської області.

Особистий внесок здобувача. Наукові результати, викладені в дисертації, одержано автором особисто на основі проведених досліджень та аналізу й узагальнення досвіду роботи вчених у напрямі розробки технологій мікрозрошення.

Експериментальна перевірка наукових положень у лабораторних та польових умовах проводилась автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на VI Делегатському з'їзді ґрунтознавців та агрохіміків України “Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України”, 1–5 липня 2002 р., м. Умань; міжнародній науковій конференції молодих вчених “Актуальні проблеми землеробства на початку нового тисячоліття та шляхи їх вирішення”, 18–20 вересня 2002 р., м. Херсон; науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів та співробітників Таврійської державної агротехнічної академії, 20.01–3.02 2005р., м. Мелітополь, а також на щорічних засіданнях науково-технічної ради “Відділення мікрозрошення і водопостачання” ІГІМ УААН.

Публікації. Результати дисертаційної роботи опубліковано в десяти друкованих працях, у тому числі в 7 статтях фахових видань.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційну роботу викладено на 230 сторінках друкованого тексту. Вона містить вступ, п'ять розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел із 200 найменувань, в тому числі 8 іноземною мовою та додатку. Текст дисертації ілюстровано 57 рисунками та вміщено 29 таблиць.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність, викладено мету та завдання досліджень, наведено стислу характеристику дисертаційної роботи.

У першому розділі на основі літературних даних зроблено аналіз досліджень присвячених вивченню впливу як традиційних способів поливу, так і краплинного мінералізованими водами на властивості ґрунтів. Проаналізовано хімічний склад води основних прісноводних річок, підземних джерел півдня України та причорноморських озер, виявлено тенденцію до погіршення якості води в них. Дослідження в цьому напрямі викладено в працях Ю. Е. Кизякова, Т. М. Хруислової, С. А. Балюка, В. Я. Ладних, А. В. Новикової, П. С. Лозовіцького, Н. М. Горбача, М. І. Ромащенко, Ф. В. Унгуряну, С. В. Ярошенка, І. М. Панасенка, Т. І. Орел, Nakayama I., Keller J. Аналіз напрямів розвитку мікрозрошення в Україні показує, що подальші розробка та обґрунтування елементів технології краплинного зрошення, особливо при застосуванні для поливу мінералізованих вод, потребують встановлення закономірностей та способів регулювання водно-сольового режиму ґрунту. Обґрунтовано мету і завдання досліджень.

У другому розділі наведено умови проведення досліджень, методику та схеми дослідіду.

Дослідження проводили протягом 2000–2004 рр. на дослідно-виробничій ділянці, розташованій у межах території землекористування СВАН “Україна” Татарбунарського району Одеської області. Ґрунтовий покрив ділянки

представлений чорноземом звичайним карбонатним важкосуглинковим на лесовидному суглинку. До початку зрошення верхній двометровий шар ґрунту в розсаднику та саду є незасоленим і несолонцюватим.

Територія дослідної ділянки характеризується дуже теплим посушливим кліматом з недостатньою кількістю опадів, високою річною температурою повітря та значним випаровуванням. Тому вологі у ґрунті, необхідної для росту та розвитку рослин недостатньо, особливо з мілко розміщеною кореневою системою. В таких умовах ведення садівництва та вирощування садивного матеріалу можливе лише за умови зрошення.

Стаціонарний дослід закладено на культурах, які мають найбільше поширення та перспективу використання в Україні. У розсаднику саджанці вирощували на підщепі М9. Рослини висаджено за схемою 1,2x0,3 м. Дослідження в саду проводили на сорті Джомуред, який було прищеплено на підщепі М9. Схема посадки 4,0x1,5 м.

Для зволоження ґрунту в розсаднику використовували плівкові трубопроводи типу Т-Таре з інтегрованими крапельницями. Відстань між водовипусками становила 20 см. Трубопроводи влаштували вздовж ряду рослин на глибині 2–4 см. У саду ґрунт зволожували за допомогою крапельниць “Тірас-1” з витратою 6 дм³/год, які встановлювали по одній біля штамба дерева. Вологість розрахункового шару ґрунту в розсаднику (0–40 см) підтримували на рівні 75–80 % найменшої вологомісткості (НВ), а в саду (0–50 см) – не нижче 75 % НВ.

Спостереження за водним режимом у зоні зволоження ґрунту проводили за допомогою тензіометрів. На контрольних варіантах досліду та у міжряддях вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом.

Схемою дослідів у розсаднику передбачено такі варіанти мінералізації води для поливу розсадника: 1,56–1,85; 3,55–3,86; 6,97–8,47 г/дм³. У молодому саду польові досліді закладено за схемою – природне зволоження та краплинне зрошення водою з мінералізацією 3,86–4,57 г/дм³.

Для встановлення впливу краплинного зрошення на стан ґрунтово-зоологічних комплексів методикою досліджень було передбачено два варіанти досліду: спостереження за біотою ґрунту на ділянці з краплинним зрошенням та на ділянці без зрошення.

В процесі досліджень, вивчали:

- динаміку всмоктувального тиску за допомогою тензіометрів (щоденно або через день протягом вегетаційного періоду) та вологості ґрунту в міжряддях і на контрольних варіантах досліду (двічі на місяць) термостатно-ваговим методом;
- фізичні та водно-фізичні властивості ґрунту (основну гідрофізичну характеристику (ОГХ) в польових умовах, об’ємну масу методом кілець, щільність твердої фази пікнометричним методом, гранулометричний склад ґрунту методом піпетки в модифікації Н. А. Качинського, структурно-агрегатний склад за методом М. І. Савінова та НВ у польових умовах

- методом площадок, що заливаються);
- фізико-хімічні властивості (поглинуті Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) та склад водної витяжки ґрунту;
 - придатність води для зрошення за агрономічними критеріями згідно з ДСТУ 2730-94;
 - форму та розміри зон зволоження ґрунту за динамікою всмоктувального тиску, що досліджувалась на спеціально обладнаних тензіометричних куцах;
 - водоспоживання розсадника та молодого саду на основі інструментального методу за даними змін вологозапасів кореневого шару ґрунту;
 - біометричні показники росту та розвитку рослин (приріст діаметра штамба, сумарний приріст пагонів на дерево, площу листової поверхні, висоту саджанців та кількість скелетних гілок) за методиками Ю. А. Маркова та В. Ф. Мойсейченка.

У третьому розділі наведено закономірності формування водного режиму ґрунту, зміни його властивостей та продуктивність рослин на краплинному зрошенні мінералізованими водами різної якості.

Якість поливної води. У всіх варіантах дослідів вода має сульфатно-натрієвий хімізм. Вода другого і третього варіантів дослідів у розсаднику та в саду непридатна для зрошення через загрозу вторинного засолення ґрунту, а першого варіанту – через загрозу вторинного осолонцювання. До першого класу якості (придатна) належить вода третього варіанту дослідів у розсаднику та в саду за безпекою підлучення ґрунтів. Отже, використання такої води для зрошення потребує обов'язкового застосування комплексу прийомів, що запобігають зниженню показників родючості ґрунтів.

Водний режим ґрунту. На контрольних варіантах дослідів формується досить несприятливий водний режим ґрунту. Вологість розрахункових шарів ґрунту в розсаднику (0–40 см) та у саду (0–50 см) в середині та наприкінці вегетаційного періоду знижувалась до 40–60 % НВ.

На зрошуваних варіантах дослідів у розсаднику та в саду в розрахункових шарах ґрунту завдяки проведенню поливів вологість ґрунту підтримувалась в межах 75-80–100 % НВ. Для підтримання вологості ґрунту у вказаних межах у розсаднику по роках досліджень проведено від 9 до 13 поливів (табл. 1). Поливна норма змінювалася від 114 до 208 м³/га. Міжполивний період коливався від 6 до 29 діб. У молодому саду до вступу його в плодоношення кількість поливів змінювалася від 11 до 13. Поливна норма коливалася від 7 до 30 дм³ на рослину, а міжполивний період – від 6 до 24 діб. При цьому на початку вегетаційного періоду у всіх шарах ґрунту рух вологи має низхідний характер, поступово змінюючись на висхідний у верхніх горизонтах. Найінтенсивніше вологозапаси використовуються із шару 0–40 см. У середині вегетаційного періоду характер руху вологи має такі особливості:

- перед поливом у шарі 0–50 см у саду та 0–40 см у розсаднику рух вологи має висхідний характер;

- після поливу напрям руху вологи у цих шарах змінюється на низхідний;
- через 2–3 доби після поливу у верхніх шарах ґрунту (25–30 см) напрям руху вологи знову змінюється на висхідний.

На основі вивчення режиму потенціалів ґрунтової вологи у зонах зволоження ґрунту в саду та розсаднику, розмірів зони висушування ґрунту встановлено, що найповніше середню вологість розрахункового шару ґрунту в розсаднику характеризує точка на глибині 20 см на відстані 15–20 см від штамбу, а в саду – відповідно 25–30 та 23–25 см.

Результати досліджень свідчать про те, що розміри та форма зон зволоження залежать від величини поливної норми, передполивного рівня вологості та інтенсивності водоподачі (рис. 1).

Строки та норми поливу (табл. 1) встановлено за фактичними витратами вологи із зони найбільш інтенсивного висушування кореневого шару ґрунту.

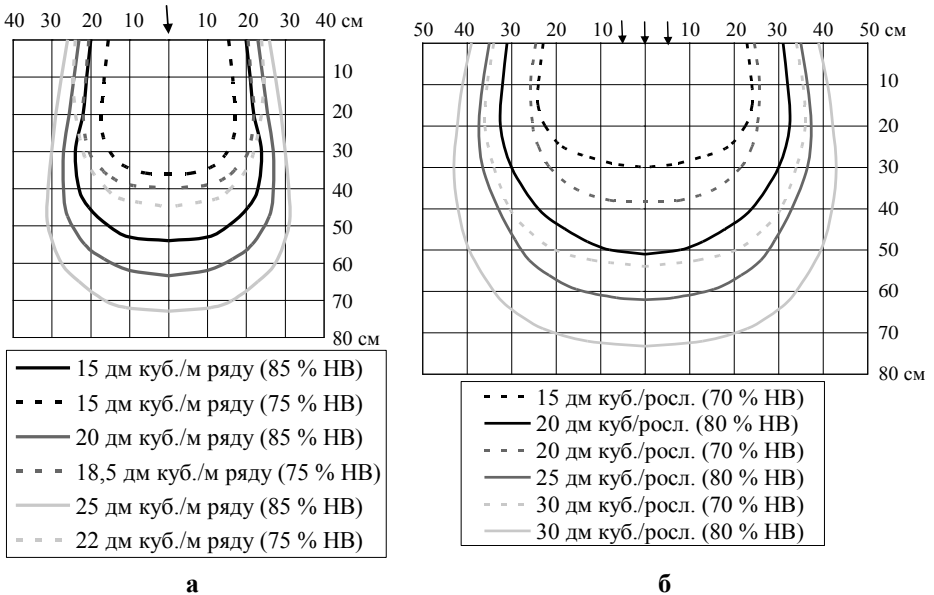


Рис. 1. Поперечний переріз зони зволоження при використанні трубопроводів з інтегрованими водовипусками у розсаднику (а) та окремо встановлених крапельниць у саду (б)

На початку вегетаційного періоду основна роль у формуванні водоспоживання належить опадам та вологозапасам ґрунту, а в літні місяці вегетації, із зростанням напруженості метеорологічних параметрів та із зменшенням вологозапасів ґрунту – зрошенню.

На основі проведених розрахунків можна відзначити певні особливості у формуванні сумарного водоспоживання за краплинного зрошення:

- величина сумарного водоспоживання розсадника за трьома роками досліджень – 3622 м³/га. У молодому інтенсивному саду водоспоживання із зони зволоження становить 507 дм³ на рослину (845 м³/га);

- максимальна розрахункова інтенсивність водоспоживання за результатами трьох років досліджень становить у розсаднику 26 м³/га (3,1 дм³ на 1 метр ряду), у молодому саду – 5,8 м³/га (3,5 дм³ на рослину) за добу;

- мінімальний міжполивний період у розсаднику становить 6 діб, у саду – 7 діб;

- у середньому за рахунок поливної води забезпечується близько 40 % сумарного водоспоживання за період вегетації у розсаднику та в саду (із зони зволоження рослин).

Таблиця 1

Норми та кількість поливів у розсаднику та молодому саду

Варіанти дослідів	Роки спостережень	Кіл-ть поливів	Поливні норми		Зрошувальні норми	
			дм ³ /м ряду, дм ³ /рослину	м ³ /га	дм ³ /м ряду, дм ³ /рослину	м ³ /га
Розсадник	2000	13	13,7–15	114–125	192,4	1602
	2001	9	15–22	125–180	154,6	1289
	2002	10	13,7–25	111–208	181,7	1513
Середнє					176,2	1468
Сад	2001	13	7–20	11,6–33,2	188	312
	2002	11	15–30	24,9–48,9	204	338,6
Середнє					196	325,3

Примітка. Поливну норму наведено у дециметрах кубічних у розсаднику на 1 метр ряду, в саду – на одну рослину.

Сольовий режим ґрунту. У зв'язку із застосуванням для поливу мінералізованих вод на зрошуваних варіантах дослідів розвивається процес засолення ґрунту. Найінтенсивніше засолення відбувається в перший рік зрошення (рис. 2). Враховуючи це, а також те, що осінньо-зимово-весняні опади практично не сприяють вимиванню водорозчинних солей за межі метрового шару ґрунту, а розрахункові шари першого та другого варіантів дослідів перейшли у розряд слабозасолених, було проведено промивання ґрунту на всіх варіантах. Промивна норма визначалася, виходячи з необхідності повного розсолення ґрунту, та коригувалася відповідно до фактичного дебіту свердловини з низькою мінералізацією води та наявних площ, що потребували промивання, і становила 400 м³/га. Завдяки промиванню поливною водою та випаданню значної кількості опадів (75 мм) під час його проведення, у всіх варіантах дослідів метровий шар ґрунту перейшов у розряд незасолених.

Після трьох років зрошення мінералізованою водою (осінь 2002 р.) метровий шар ґрунту у всіх варіантах дослідів має слабкий ступінь засолення гідрокарбонатно-сульфатного кальцієво-натрієвого, а підкореневий шар третього варіанту – хлоридно-сульфатного магнієво-натрієвого типу (рис. 2). Суттєве збільшення кількості загальних та токсичних солей на всіх варіантах дослідів восени 2002 р. є наслідком проведення гіпсування. Враховуючи зазначене, дослідну ділянку

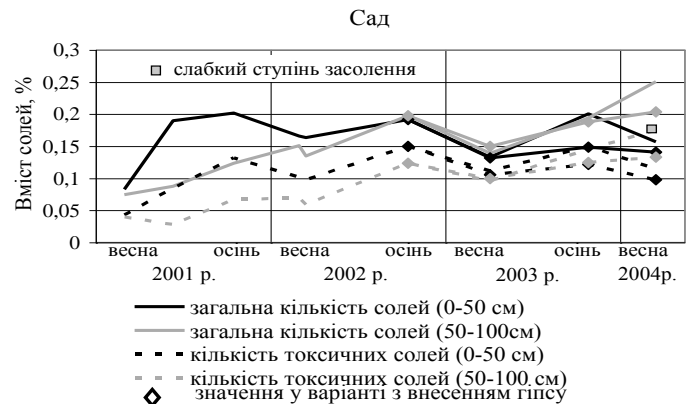
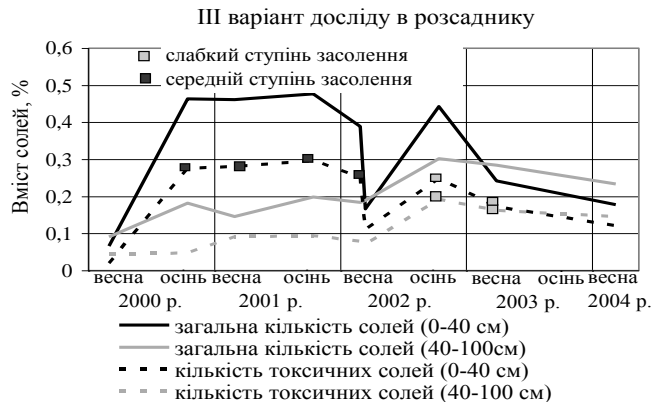
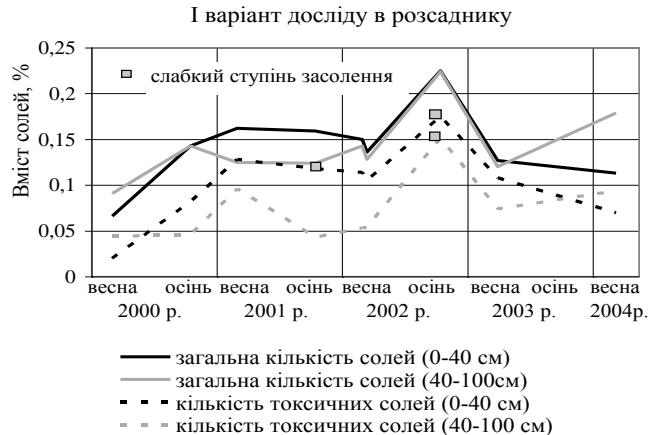


Рис. 2. Динаміка засолення ґрунту під краплинними водовипусками на варіантах дослід

розсадника переведено в богарні умови ведення землеробства, а перед викопуванням саджанців та демонтажем поливної мережі восени 2002 р. було проведено промивання ґрунту такою самою нормою, як і навесні ($400 \text{ м}^3/\text{га}$). У саду промивна норма становила $100 \text{ м}^3/\text{га}$. Навесні 2003 р. на всіх варіантах досліду в розсаднику висіяно буркун.

За три роки зрошення у саду кореневий шар ґрунту залишився незасоленим у варіанті з внесенням гіпсу, а без внесення – підкореневий шар ґрунту перейшов у розряд слабозасолених (рис. 2). Практично за півтора року, після переведення ділянки у богарні умови (весна 2004 р.), ґрунти всіх варіантів досліду в розсаднику були розсолені під впливом природних опадів. Це свідчить про високу ефективність проведених заходів.

Максимальна кількість всіх водорозчинних та токсичних солей, зосереджується на межі зони зволоження ґрунту. Винятком є її нижня частина, оскільки під крапельницею створюються умови для кращого вимивання солей під час опадів.

За один рік зрошення розрахункові шари ґрунту в розсаднику та в саду перейшли в розряд слабосолонцюватих за натрієм (рис. 3). На вміст поглинутого натрію в підкореновому шарі суттєво вплинуло весняне промивання ґрунту в розсаднику. Його кількість у всіх варіантах досліду зросла майже вдвічі. Зважаючи на тенденцію зростання кількості поглинутого натрію в ґрунтово-поглинальному комплексі до межі середнього осолонцювання у верхніх шарах і межі слабого осолонцювання в нижніх у всіх варіантах досліду та допустимий вміст його під яблуневими насадженнями, що становить 10 %, влітку було проведено гіпсування приштамбових зон ґрунту в розсаднику та у саду нормою $4 \text{ т}/\text{га}$. Наприкінці вегетаційного періоду 2002 р. вміст натрію в ґрунтово-поглинальному комплексі істотно збільшився у всіх варіантах та глибинах. Так, вміст натрію у верхніх горизонтах у першому та другому варіантах досліду в розсаднику та в саду відповідав рівню середнього осолонцювання. Слабкий рівень осолонцювання був у третьому варіанті у розсаднику та нижніх горизонтах ґрунту у всіх варіантах досліду.

Після переведення ділянки, на якій вирощували саджанці, у богарні умови відмічається досить істотне зниження кількості поглинутого натрію. Навесні 2004 р. загальний вміст поглинутого натрію метрового шару ґрунту в саду у варіанті з внесенням гіпсу становив 4,6 %, а у варіанті без внесення – 7,9 %.

Найбільша кількість поглинутого натрію зосереджується під краплинним водовипуском. Це повинно враховуватися під час гіпсування.

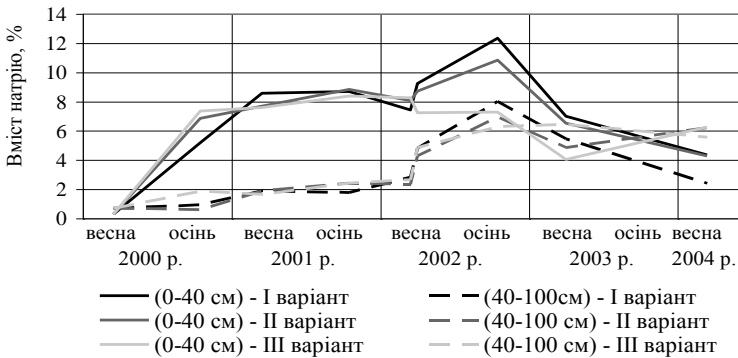
Зрошення мінералізованими водами сульфатно-натрієвого складу протягом трьох років у розсаднику та двох – у саду не призводить до втрати кількості агрономічно-цінних агрегатів розміром $0,25\text{--}10,0 \text{ мм}$ у зоні зволоження ґрунту порівняно з ґрунтом міжряддя. Водночас знижується коефіцієнт водостійкості ґрунту. Так, у розсаднику він зменшився на 20 %, а у саду – на 37 % під

краплинними водовипусками порівняно з ґрунтом міжряддя.

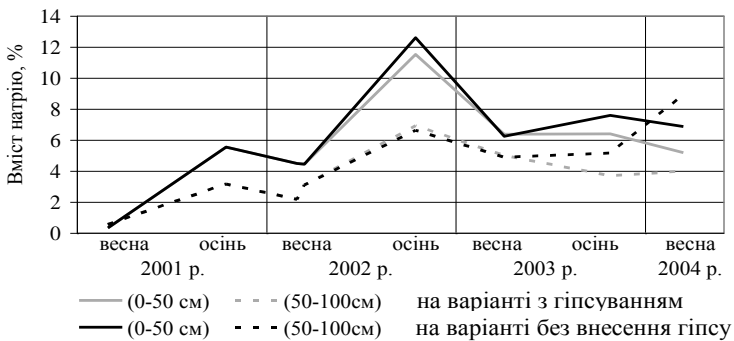
Краплинне зрошення вже в перші роки свого застосування викликає значні кількісні та якісні зміни у фауні безхребетних ґрунту та його поверхні, а саме – фауна безхребетних, особливо комах, перебуває у початковій стадії її мезофілізації.

Вплив зрошення на продуктивність рослин. Найважливішими показниками росту та розвитку саджанців у розсаднику є ті, які відносять їх до певного сорту безпосередньо перед викопуванням (табл. 2). Найкращі показники росту та розвитку саджанців характерні для варіанту, де полив проводили водою з мінералізацією 1,56-1,85 г/дм³. Саджанці всіх варіантів за показниками росту та якості належать до I сорту.

Основна маса кореневої системи саджанців на важкосуглинкових ґрунтах перед викопуванням знаходиться в інтервалі глибин 5–40 см. У напрямку міжряддя основна маса коренів саджанців є у смузі 40–50 см. Тим часом найбільш насиченою є смуга 20–25 см у горизонті 8–27 см.



а)



б)

Рис. 3. Динаміка вмісту поглинутого натрію у ГПК під краплинними водовипусками у розсаднику (а) та в саду (б)

Результати біометричних досліджень у молодому саду свідчать про високу ефективність краплинного зрошення, яке істотно сприяє поліпшенню умов росту та розвитку дерев (табл. 3).

Таблиця 2

Вплив зрошення мінералізованою водою на показники росту та якості саджанців (перед викопуванням, осінь 2002 р.)

Варіанти мінералізації поливної води для зрошення, г/дм ³	Висота саджанця, см	Діаметр штамба, мм	Сума приростів, см	Кількість скелетних гілок, шт.	Площа листової поверхні, см ²
1,56–1,85	186,1	18,9	376,6	6,1	6862
3,55–3,86	159,2	18,5	273,6	5,6	4084
6,97–8,47	160,5	18,2	295,2	5,7	3198
НІР ₀₅	6,53	1,26	29,55	0,82	296,9

Дослідженнями встановлено, що коренева система молодих дерев у саду формується в шарі ґрунту 7–50 см (90–95 %) при найбільшому насиченні шару 15–40 см та зосереджені біля 60 % коренів у зоні діаметром 100 см.

Таблиця 3

Вплив краплинного зрошення водою з мінералізацією 3,86-4,57 г/дм³ на ріст молодих дерев у саду

Варіанти		Приріст діаметрів штамбів			Сумарний приріст пагонів на дерево			Площа листової поверхні		
		мм	відхилення від контролю		см	відхилення від контролю		см ²	відхилення від контролю	
			мм	%		см	%		см ²	%
2001 р.	Контроль	2,6	-	-	87,9	-	-			
	Краплинне зрошення	6,3	3,7	142,3	145,7	57,8	65,8			
2002 р.	Контроль	5,5	-	-	338,0	-	-	5763	-	-
	Краплинне зрошення	9,4	3,9	71,0	731,2	393,2	116,3	15261	9498	164,8

У четвертому розділі викладено принципові вимоги до конструкцій систем краплинного зрошення. Для забезпечення ефективності промивання ґрунту за допомогою системи краплинного зрошення необхідно, щоб поливні трубопроводи у розсаднику розміщувалися на шпалері або на поверхні ґрунту. Для зволоження ґрунту в розсаднику у вигляді смуги треба використовувати поливні трубопроводи з інтегрованими водовипусками, відстань між якими не перевищує 30 см.

Для зменшення впливу зрошення мінералізованою водою на ґрунт рекомендується застосовувати особливу конструкцію поливних модулів, за якої створюється можливість переведення ділянки, що зрошується, у богарні умови ведення землеробства без “простою” системи. Водночас вирощування саджанців протягом трьох років на краплинному зрошенні їх проводиться тільки на половині площі поливного модуля. На іншій частині модуля вирощують культури стійкі до

засолення та осолонцювання ґрунту, які у богарних умовах півдня України дають високі врожаї.

У п'ятому розділі наведено рекомендації з технології краплинного зрошення розсадника та молодого саду мінералізованими водами.

Початок поливу необхідно призначати за показаннями тензіометрів, що встановлюють у розсаднику плодкових культур на глибині 20 см на відстані 15-20 см від штамбу, а у молодому інтенсивному саду – на глибині 25-30 см від поверхні ґрунту на відстані 23-25 см від штамбу. Передполивну вологість ґрунту в розсаднику рекомендується підтримувати не нижче 75–80 %, а у саду – 75 % НВ (табл. 4).

Визначення величини поливної норми на ділянках краплинного зрошення багаторічних насаджень може проводитись двома методами:

- розрахунковим – за дефіцитом вологозапасів у кореновому шарі ґрунту за формулою:

$$m = 100 \times h \times S \times \rho \times (W_{\text{НВ}} - W_{\text{ПВ}}),$$

де h – глибина зволоження ґрунту, м; S – частка зволожуваної площі в загальній; ρ – об'ємна маса ґрунту, т/м³, $W_{\text{НВ}}$, $W_{\text{ПВ}}$ – вологість ґрунту, що відповідає НВ та передполивній вологості, % маси;

- з використанням діаграм, наведених на рис. 1.

Розрахункові глибини зволоження ґрунту та орієнтовні поливні норми у розсаднику та молодому саду за передполивної вологості 75 % НВ наведені у таблиці 5.

Таблиця 4

Взаємозв'язок між всмоктувальним тиском та вологістю ґрунту для розрахункових шарів

Варіанти	Величина всмоктувального тиску, кПа						
	НВ	95 % НВ	90 % НВ	85 % НВ	80 % НВ	75 % НВ	70 % НВ
Розсадник	12,0	15,0	19,0	27,0	37,0	55,0	77,0
Сад	13,0	17,0	24,5	34,0	48,0	69,0	-

Таблиця 5

Розрахункові глибини зволоження ґрунту та поливні норми у розсаднику та саду на важкосуглинкових ґрунтах

Культура	Вік	Розрахункові глибини зволоження ґрунту, м	Поливна норма, дм ³ /м ряду, дм ³ /рослину
Саджанці яблуні на підщепі М9	І поле розсадника	0,35–0,4	15–18
	ІІ поле розсадника	0,4	15–19
	ІІІ поле розсадника	0,4	18–19
Яблуня на підщепі М9	І вегетаційний період	0,45–0,5	21–25
	ІІ вегетаційний період	0,5	24–26

Примітка. Поливну норму наведено у дециметрах кубічних у розсаднику на 1 метр ряду, в саду – на одну рослину.

На основі вивчення впливу поливної води різної мінералізації на властивості ґрунту та продуктивність і розвиток культур встановлено, що мінералізація її не

повинна перевищувати 3 г/дм³, що дозволяє при виконанні комплексу протидеградаційних заходів підтримувати засоленість ґрунту на рівні слабого.

Після викопування саджанців зрошувану ділянку необхідно перевести у богарні умови ведення землеробства і вирощувати на ній соле- та солонцестійкі культури, адаптовані до ґрунтово-меліоративного стану зрошуваних земель. Тут перевагу треба віддавати активно адаптованим культурам, до яких належить буркун.

При визначенні найвищого ступеня вторинної солонцюватості зразки ґрунту потрібно відбирати безпосередньо під краплинним водовипуском, оскільки в цій зоні зосереджується найбільша кількість поглинутого натрію. Для встановлення максимального рівня засолення зразки треба відбирати на певній відстані від водовипуску, яка дорівнює радіусу зони зволоження. Водночас слід враховувати той факт, що найвищі рівні засолення характерні для кінця вегетаційного періоду.

Контрольні дослідження моніторингового характеру на зрошуваних землях за видовим та кількісним складом фонових груп ентомофауни ґрунту повинні проводитись у липні, тобто в пік їхньої чисельності.

ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями доведено можливість вирощування високоякісного садивного матеріалу на півдні України на краплинному зрошенні мінералізованими водами. Водночас встановлено, що сприятливі умови для вирощування саджанців і плодкових насаджень формуються, якщо для поливу застосовуються системи краплинного зрошення в поєднанні з комплексом профілактичних промивань, хімічною та біологічною меліорацією ґрунтів.

2. Встановлено, що застосування краплинного зрошення, з підтриманням передполивної вологості ґрунту не нижче 75 % НВ, дає змогу формувати протягом вегетаційного періоду сприятливий водний режим, який характеризується такими особливостями:

- на початку вегетаційного періоду рух вологи у всіх горизонтах має низхідний характер, поступово змінюючись на висхідний у верхніх горизонтах. Найінтенсивніше вологозапаси ґрунту використовуються з горизонту 0–40 у розсаднику, та 0–45 см – у саду;

- перед поливом у верхніх горизонтах ґрунту рух вологи має висхідний характер. Після поливу на глибині 0–40 у розсаднику та 0–50 см у саду напрям руху змінюється на низхідний. Протягом 3–4 днів після проведення поливу знову змінюється на висхідний;

- у нижніх горизонтах ґрунтового профілю напрям руху вологи залежить від режиму зрошення, опадів та загальної кількості доступних вологозапасів ґрунту на початку вегетації і може мати як висхідний, так і низхідний характер.

3. За даними досліджень встановлено, що формування сумарного водоспоживання розсадника та саду за краплинного зрошення має такі особливості:

- за трьома роками досліджень величина сумарного водоспоживання розсадника

становить 3622 м³/га, а у молодому інтенсивному саду, до вступу його в плодоношення – 507 дм³ на рослину (845 м³/га);

- максимальна інтенсивність водоспоживання становить у розсаднику 26 м³/га (3,1 дм³ на 1 м ряду), а в саду – 5,83 м³/га (3,5 дм³ на рослину) за добу;

- мінімальний міжполивний період у розсаднику – 6 діб, а у саду – 7 діб;

- для покриття дефіциту вологи поливна норма на важкосуглинкових ґрунтах за підтримання передполивної вологості у розсаднику 75 % НВ і міжрядді 1,2 м повинна становити 18–19 дм³/м ряду, тобто 150–158 м³/га. Поливна норма в інтенсивному саду, до вступу в пору плодоношення повинна становити 23–25 дм³ на рослину (при передполивній вологості 75 % НВ), що за схемою садіння 4,0х1,5 м є 38,3–41,7 м³/га.

4. Своєчасне проведення поливів забезпечується при використанні для контролю вологозапасів ґрунту тензіометрів, які повинні встановлюватись у розсаднику на глибині 20 см і на відстані 15–20 см від штамба, а в саду – відповідно на 25–30 і 23–25 см.

5. Проведення поливів мінералізованою водою призводить до накопичення солей та поглинутого натрію в зоні зволоження ґрунту. Максимальна кількість всіх водорозчинних та токсичних солей за краплинного зрошення зосереджується на межі зони зволоження ґрунту. Винятком є його нижня частина, оскільки під крапельницею створюються умови для кращого вимивання солей під час опадів. Найбільша кількість поглинутого натрію зосереджується під краплинним водовипуском.

6. Мінімізація негативного впливу зрошення мінералізованою водою досягається проведенням профілактичних промивань водою найнижчої із можливих мінералізації та гіпсування ґрунту. Максимальний промивний ефект досягається за умови попереднього формування підвищеної вологості ґрунтів у зонах накопичення солей, що дає змогу найбільш повно використовувати осінньо-зимово-весняні опади для вимивання водорозчинних солей у нижчі горизонти ґрунту. Проведення гіпсування приштамбових зон зменшує рівень вторинного осолонцювання ґрунту та сприяє зниженню кількості водорозчинних солей у зонах зволоження.

7. Через два роки від початку дії водних меліорацій фауна безхребетних, особливо комах, на ділянці краплинного зрошення перебуває у початковій стадії її мезофілізації.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для зрошення розсадників в умовах півдня України рекомендується застосовувати системи краплинного зрошення, конструкція яких передбачає можливість виведення із зрошення ділянки без “простою” системи після викопування саджанців та переведення її у богарні умови ведення землеробства з вирощуванням активно адаптованих культур (буркун). Відстань між водовипусками

поливних трубопроводів не повинна перевищувати 30 см, а самі трубопроводи треба влаштувати на шпалері чи поверхні землі.

2. Для недопущення зростання рівня засолення ґрунту до межі слабого ступеня максимальна мінералізація поливної води сульфатно-натрієвого складу за краплинного зрошення не повинна перевищувати 3 г/дм³.

3. Промивати ґрунт при використанні для поливу води з мінералізацією до 3 г/дм³ необхідно восени на другому полі розсадника або навесні на третьому полі водою з найнижчою мінералізацією. Поливна норма повинна бути не меншою 400 м³/га, що на фоні природних опадів забезпечить зниження засолення метрового шару ґрунту до рівня незасоленого. У саду величина промивної норми повинна становити не менше 100 м³/га.

4. Гіпсування ґрунту рекомендується проводити наприкінці терміну вирощування саджанців, тобто у третьому полі розсадника. Норма внесення гіпсу в розсаднику повинна становити 2,33 т/га за ширини міжрядь 1,2 м. Гіпс потрібно вносити в смугу шириною 70 см. У саду гіпсування потрібно проводити на другий–третій рік після початку зрошення. Гіпс вносити в приштамбові зони діаметром 100 см. Норма меліоранту за схеми садіння дерев у саду 4,0 x 1,5 м повинна становити 0,523 т/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях

1. Лозовіцький П. С., Шевель І. В., Усатий С. В., Рябков С. В. Хімічний склад води основних прісноводних рік півдня України // Вісник Рівненського державного технічного університету. – Рівне. –2000. –Вип. 1 (3). – С. 91–100.

2. Ромащенко М. І., Рябков С. В. Краплинне зрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одещини // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво. – Рівне, 2002. – Вип. 27. – С. 76–83.

3. Рябков С. В. Вплив мінералізованої води на ґрунт при мікрозрошенні розсадника в умовах півдня Одеської області // Меліорація і водне господарство. – 2002. –Вип. 88. – С. 74–79.

4. Стовбчатий В. М., Рябков С. В., Новачок О. М. Вплив краплинного зрошення на безхребетних ґрунту та його поверхні // Вісник Українського державного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2003. –Вип. 3 (22). – С. 56–63.

5. Рябков С. В. Обґрунтування необхідності проведення промивок ґрунту при краплинному зрошенні розсадника та саду мінералізованими водами // Меліорація і водне господарство. – 2003. –Вип. 89. – С. 27–38.

6. Медведєв В. В., Лактіонова Т. М., Почепцова Л. Г., Лізогузов В. О., Ромащенко М. І., Корюненко В. М., Коломієць С. С., Рябков С. В., Усатий С. В. Основна гідрофізична характеристика як інтегральна оцінка особливостей вологопровідності ґрунту // Вісник аграрної науки. – 2004. –№ 4. – С. 21–24.

7. Рябков С. В. Аналіз процесів засолення та осолонцювання ґрунту за краплинного зрошення мінералізованими водами // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 74–82.

8. Рябков С. В., Корюненко В. М. Водоспоживання розсаднику при краплинному зрошенні // Вісник Українського державного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2004. – Вип. 3 (22). – С. 56–63.

Тези доповідей

1. Рябков С. В. Вплив мінералізованих вод на ґрунти при мікрозрошенні розсадника в умовах півдня Одеської області // Тез. допов. VI з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків. Меліорація ґрунтів. – Харків, ННЦ “ІГА”. – 2002. Кн. друга. – С. 281–283.

2. Рябков С. В., Усатий С. В. Дослідження контурів зволоження ґрунту при краплинному зрошенні високоінтенсивних садів та розсаднику // Матеріали міжнародної наукової конференції молодих вчених. – Херсон, 2002. № 3. – С. 90–92.

3. Рябков С. В. Технологічні особливості краплинного зрошення мінералізованими водами // Матеріали науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів та співробітників Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2005.

АНОТАЦІЇ

Рябков С. В. Обґрунтування технології мікрозрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.02. – Сільськогосподарські меліорації (сільськогосподарські науки). Інститут гідротехніки і меліорації УААН, Київ, 2005.

У роботі викладено результати досліджень водного режиму та процесів засолення і осолонцювання ґрунту за краплинного зрошення водами з різним ступенем мінералізації розсаднику на вегетативних підщепах та молодого інтенсивного саду.

Доведена можливість вирощування високоякісного садивного матеріалу на півдні України на краплинному зрошенні мінералізованими водами. Водночас встановлено, що сприятливі умови для вирощування саджанців і плодкових насаджень формуються за умови застосування для поливу систем краплинного зрошення в поєднанні з комплексом профілактичних промивань, хімічною та біологічною меліорацією ґрунтів.

Встановлено, що мінералізація поливної води сульфатно-натрієвого складу не повинна перевищувати 3 г/дм³. Після закінчення терміну вирощування саджанців зрошувану ділянку треба переводити в богарні умови ведення землеробства з вирощуванням активно адаптованих культур.

Ключові слова: важкосуглинкові ґрунти, поливна вода, мінералізація, водний режим ґрунту, водоспоживання, засолення, осолонцювання, продуктивність.

Рябков С. В. Обоснование технологии микроорошения питомника и сада минерализованными водами в условиях юга Одесской области. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.02. – Сельскохозяйственные мелиорации (сельскохозяйственные науки). Институт гидротехники и мелиорации УААН, Киев, 2005.

Диссертационная работа посвящена обоснованию элементов технологии капельного орошения плодового питомника и молодого интенсивного сада минерализованными водами в условиях юга Одесской области.

В основу обоснования технологии капельного полива минерализованными водами положено рассмотрение влияния воды различной минерализации и качества на свойства чернозема обыкновенного, развитие и продуктивность растений.

В работе исследованы закономерности формирования водного режима тяжелосуглинистых почв при капельном орошении. При этом установлено, что поливная норма в питомнике должна составлять от 15 до 19 дм³ на метр ряда растений, а в молодом саду – 21–26 дм³ на одно растение. Дефицит водного баланса в питомнике составил в среднем по трем годам исследований 1468 м³/га и по двум годам в молодом саду 325 м³/га.

Процессы засоления и осолонцевания в почве наиболее интенсивно происходят в первые годы орошения. Наибольшее количество как общих, так и токсичных солей накапливается на внешней границе зоны увлажнения. Поглощенный натрий наиболее интенсивно аккумулируется в центральной части зоны увлажнения.

При орошении сульфатно-натриевой водой с минерализацией около 3 г/дм³ для предотвращения поднятия засоления до слабого уровня необходимо проводить промывку ґрунта уже после двух лет орошения. Гипсование почвы в питомнике рекомендуется проводить в конце периода выращивания саженцев, при этом гипс необходимо вносить в зону, в которой количество поглощенного натрия превышает 5 % суммы обменных оснований.

На основании биометрических наблюдений в питомнике установлено, что наилучшие показатели роста и развития характерны для варианта, где орошение проводилось водой с минерализацией 1,56–1,85 г/дм³.

Установлено, что минерализация поливной воды сульфатно-натриевого содержания не должна превышать 3 г/дм³. После окончания срока выращивания саженцев орошаемый участок необходимо перевести в богарные условия ведения земледелия с выращиванием активно адаптированных культур.

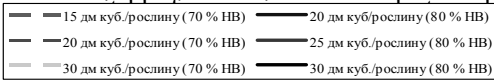
Ключевые слова: тяжелосуглинистые почвы, поливная вода, минерализация, водный режим почвы, водопотребление, засоление, осолонцевание, продуктивность.

6) **bkov S. V. Substantiation of technology of nursery and garden irrigation using mineralized waters in the South of Odessa region.** – Manuscript.

sis are submitted to obtain the degree of Ph. D. of agricultural science by the 06.01.02. Agricultural reclamation. Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation of UAAS, Kiev, 2005.

During the work the water conditions and processes of salting using drip irrigation with waters of different lands of mineralization of nursery at different vegetative stocks and of new garden were investigated.

The possibility of growing high-effective planting material in the South of Ukraine using drip irrigation with mineralized water were proved. The conditions, which are fruit-trees, are formed by using systems of drip of preventive abluton, chemical and biological



Was determined that mineralization of irrigated water should be less than 3 g/dm^3 . After the end of period of growing young plants the irrigated plant should be used for rainfed agriculture — for growing adjustable crops.

Key words: heavy soil, water for irrigation, mineralization, water conditions of soil, water use, salinization, alkalization, effectiveness.