

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України “Бережанський агротехнічний інститут”,  
м. Бережани*

## **ЗВІТ**

# **про роботу студентського науково- дослідного гуртка «ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕНЕРГООБЛАДНАННЯ»**

**за 2018-2019 н.р.**

**Наукові керівники:**

**старший викладач Гайдукевич С.В.;**

**старший викладач Семенова Н.П.**



**Тема студентського  
науково-дослідного гуртка  
«Електротехнології та експлуатація  
енергообладнання»:**

**«Підвищення ефективності  
сільськогосподарського  
виробництва на базі  
електромагнітних полів  
різного частотного діапазону».**



Метою діяльності наукового гуртка є:

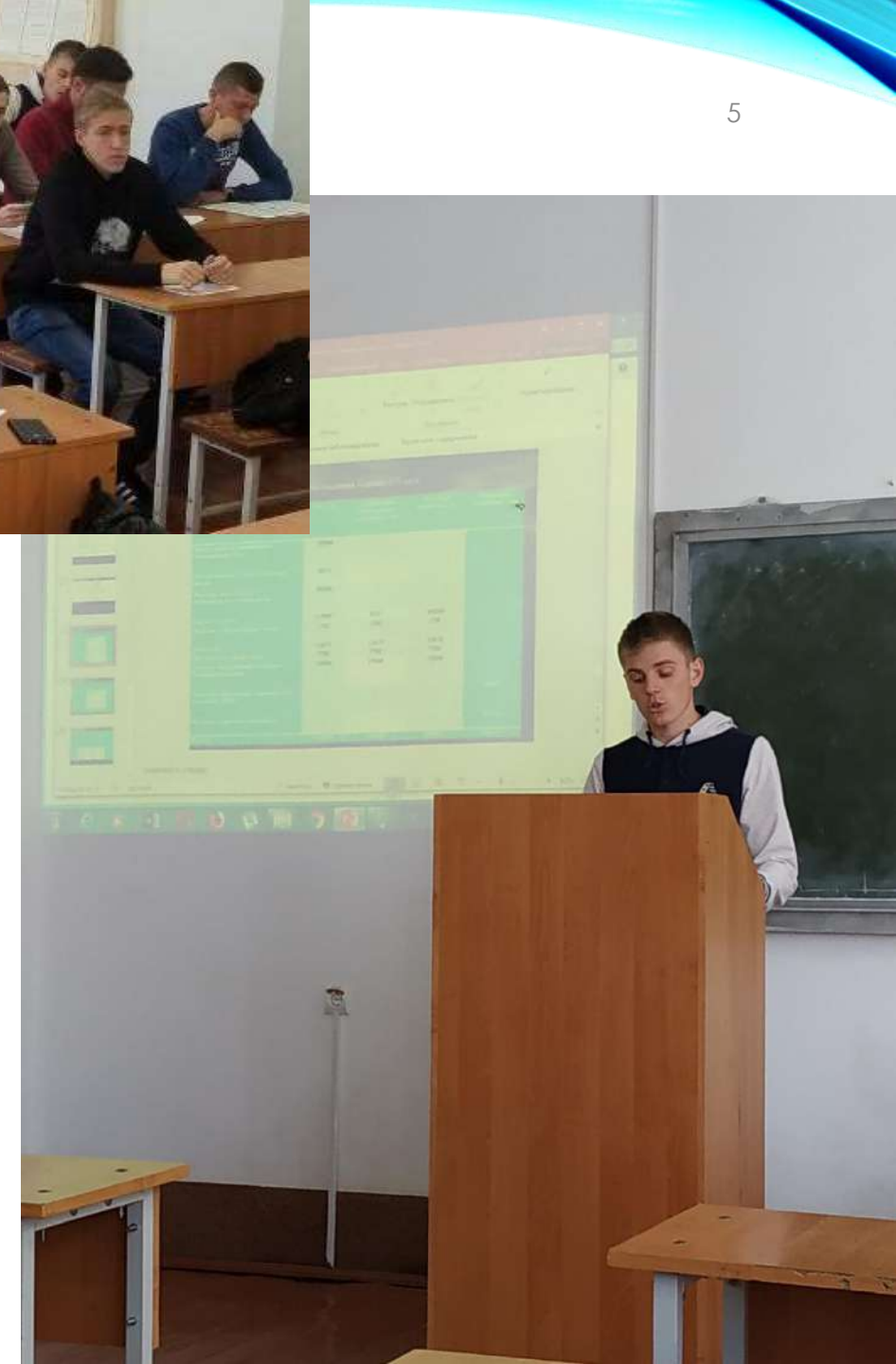
- закріплення знань, отриманих студентами при вивченні дисциплін, та отримання навичок дослідницької роботи;
- формування в студентів інтересу й потреби до наукової творчості;
- розвиток творчого мислення, наукової самостійності, підвищення внутрішньої організованості.

№ з/п	Зміст заходу	Відповідальні особи	Спосіб виконання	Дата виконання
1.	Аналіз літератури по темі: «Методи передпосівної стимуляції насіння та зерна».	Леник В.С.	доповідь	25.09. 2018 р
2.	Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі	Стефанська Х.	доповідь	25.10. 2018 р
3.	Обґрунтування та реалізація методів і пристроїв електромагнітної технології для передпосівної обробки насіння на вкрай високих частотах	Бабич Х.	доповідь	22.11. 2018 р
4.	Проведення дослідів по передпосівній обробці насіння томатів.	Гайдукевич С.В., студенти гуртка	дослідження	6.12. 2018 р.
5.	Результати дослідження передпосівної обробки насіння томатів високою напругою.	Леськів Я.	доповідь	12.12. 2018 р
6.	Розробка лабораторних установок	Шиловець В.В.	бесіда	7.02. 2019 р.
7.	Аналіз технічних засобів електроопалення приміщення	Михальчук В.Б.	доповідь	21.02. 2018 р.
8.	Перспективне застосування світлодіодних світильників в спорудах закритого ґрунту	Антонів О.С.	доповідь	28.03 2019 р.
9.	Передпосівна обробка насіння овочевих культур високою напругою	Антонів О.С.	доповідь	25.04. 2019 р.
10.	Проведення налагоджувальних і ремонтних робіт	Леник В.С., Антонів О.С.	Практичне заняття	24-26.04.2019р.
11.	Обґрунтування технологічних режимів і параметрів пристрою для лазерного передпосівного опромінення насіння овочевих культур	Михальчук В.Б.	доповідь	02.05. 2018 р.





II студентська науково-  
практична конференція  
«Проблеми сучасної  
енергетики і  
автоматики в системі  
природокористування»  
11.10.2018р





Гайдукевич С. В., Антошкіна О. С.

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України  
"Бережанський агроветеринарний інститут".

Запропоновано методи передпосівної стимуляції насіння з метою підвищення посівних якостей овочевих культур.

Постановка проблеми. Збільшення виробництва й підвищення якості продукції рослинництва можливо шляхом зменшення втрат врожаю від фітопатогенної мікрофлори та максимальному використанні потенційних біологічних можливостей насіннєвого матеріалу [1].

Для успішного подолання зазначених потреб необхідно використовувати сучасні високоефективні технології передпосівної обробки насіння, які дозволять отримати екологічно чистий і екологічно безпечний продукт, стійкий до стресових факторів проростання.

На даний час для передпосівної обробки насіння широко застосовуються переважно хімічні засоби, які перетворюють його протруєвими фунгіцидами або ізоксатофугіцидами контактної або системної дії із зольованими, зводі з дозованим пилкоутворенням [2]. Але разом з досягнутими позитивними результатами, використання хімічних засобів захисту рослин має ряд негативних аспектів, серед яких забруднення навколишнього середовища отрутохімікатами, накопичення їх у ґрунті і у продукції рослинництва, а також негативної дії на біодиверсифікацію.

Тому досить актуальним залишається питання розробки та дослідження нових електротехнологічних установок для передпосівної обробки насіння в сильних електричних полях, які дозволять при мінімізації енергетичних затрат досягти підвищення врожайності. Так, як технологія обробки насіння електромагнітним полем високої напруги (ЕМП ВН) дозволяє зберігати в насінні всі позитивні речовини, вітаміни та мінерали, що при обробці ішими методами домогтися досить складно.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання передпосівної обробки сільськогосподарської продукції приділяється значна увага, особливо в останні роки коли постійно зростає собівартість аграрного виробництва.

Застосовуються електричні електромігнотні поля різного частотного діапазону для передпосівної стимуляції насіння та значення основних механізмів впливу високої напруги (з тому часті і в подальшому з іншими факторами) на проростання насіння згадували такі вчені як: О. М. Береза, Г. Б. Іванович, Н. Н. Нещадим, С. М. Усачов, Нікіфорова Л. С., А. А. Шахов, В. В. Терещенко, В. В. Фомін та інші, які розробили та дослідили велику кількість способів і методик обробки насіння фізичними способами дії з метою активізації внутрішнь-окислювальних процесів, як у насінні, так і безпосередньо у вегетуючих рослинах та створили основу для пошуку і запровадження най-

більш ефективних режимів високочастотного опромінення насіння та для визначення його параметрів.

Однак у роботах цих авторів розглядаються окремі види обробки насіння різних сільськогосподарських культур, але не проведено порівняльної характеристики між ними впливу стимуляції і не розроблено універсальної технології для різних видів і сортів.

Тому розробка нових та удосконалення існуючих методів і засобів передпосівної обробки насіння, які були б універсальними, екологічними, конструктивно і технологічно простими, екологічно чистими, представляли б велику науково-практичну цінність, вирішення якої покращить процес виробництва продукції рослинництва.

Мета дослідження – підвищення посівних якостей насіння овочевих культур передпосівним опроміненням ЕМП ВН шляхом обробування найбільш ефективними технологічними режимами та розробки відповідних технічних засобів.

Основні матеріали дослідження. Основними причинами, що стримують підвищення врожайності, є високі вимоги до насіння, висока тугопливість сортів до захворювань і шкідників, слабкі енергії проростання насіння.

У зв'язку з орієнтацією передових країн світу на екологічно безпечні технології виробництва сільськогосподарської продукції все більше уваги приділяється розвитку електротехнологічних методів обробки, одним з яких є передпосівна обробка насіння електромагнітним полем різного діапазону [3].

Для одержання ефективних результатів обробка насіння повинна базуватися на двох групах факторів: вплив на фізичні процеси безпосередньо в насінні, що призводить до біологічного стимулювання; вплив на мікроорганізми, які знаходяться на поверхні насіння, з метою знищенням їхньої агресивної діяльності [4].

Відомо, що при передпосівній обробці насіння сільськогосподарських культур електромагнітним випромінюванням (ЕМВ) різної потужності та інтенсивності можна одержати позитивні результати.

Тому порівнювалися такі види обробки:

- для ЕМП ВН на насінні томатів;
- для озонозвільної води.

В якості дослідного матеріалу було вибрано насіння томатів "Біле серце" з вологістю 10...12% при температурі 18°C., яке піддавалося впливу енергії електромагнітного поля високої напруги.

Якщо з ґрунтом переділили на двох і в кожну частину насіння насіння томатів по 10 насінням в кожній ряд. Другу частину висадженого насіння піддали



## Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України"

1-2 листопада 2018 р., Харківський національний технічний університет сільськогосподарства імені Петра Василенка





Леник В.С. нагороджений грамотою за II місце

### III студентська науково-практична конференція «Актуальні питання сьогодення» <sup>7</sup>

22-23 листопада 2018 року,  
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»





## ФЕСТИВАЛЬ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКИ - 2019



**СТУДЕНТСЬКИЙ СЕМІНАР: "РОЛЬ  
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СУЧАСНОМУ  
СВІТІ"**







Інженерський відділ Національного університету "Львівська політехніка"  
природничо-технічного факультету "Тернопільський державний  
інститут", м. Тернопіль

**ЗВІТ**  
про роботу студентського науково-  
дослідного гуртка  
«ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ В АПК»  
за 2018-2019 н.р.  
Науковий керівник:  
старший викладач Гайдукевич С.В.

*В університеті стартував другий етап VIII Фестивалю студентської науки – 2019. Організований науково-дослідною частиною, Спількою молодих вчених, і Радою аспірантів, він вже у восьме визначає кращих з 211 студентських наукових гуртків, які діють у НУБіП.*



ПОГОДЖЕНО:  
Завідувач навчально-науково-  
інноваційного відділу ВП НУБіП  
України «Бережанський агротехнічний  
інститут»  
  
Судомир С.М.  
« 05 » / 02 / 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Заступник директора з навчальної та  
навчально-методичної роботи ВП  
НУБіП України «Бережанський  
агротехнічний інститут»  
Білас С.Г.  
« 06 » / 02 / 2019 р.

### АКТ

Ми, які нижче підписалися, представники відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»: завідувач навчального відділу Христенко Г.М., завідувач кафедру електротехнологій та експлуатації енергообладнання Колодійчук Л.С., ст. викладач кафедри електротехнологій та експлуатації енергообладнання Гайдукевич С.В., склали цей акт про те, що отримані наукові результати по дослідженню передпосівної обробки насіння томатів та інших овочевих культур електромагнітним полем високої напруги використовуються у навчальному процесі підготовки фахівців за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

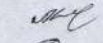
Результати роботи та розроблені і виготовлені технічні засоби використовуються у практичних та лабораторних заняттях і відображені в навчальних програмах дисциплін: «Електротехнології обробки с.г. продукції», «Електронно-іонні технології в АПК», «Електротехнічні системи електроспоживання».

Використання результатів наукової роботи в навчальному процесі сприяє більш широкému розумінню студентами перспективних напрямків розвитку сучасної науки і техніки в галузі електроенергетики та електротехніки.

Голова комісії  
Зав. навч. відділу  
Члени комісії  
зав. каф. ЕТЕЕ  
ст. викл. каф. ЕТЕЕ



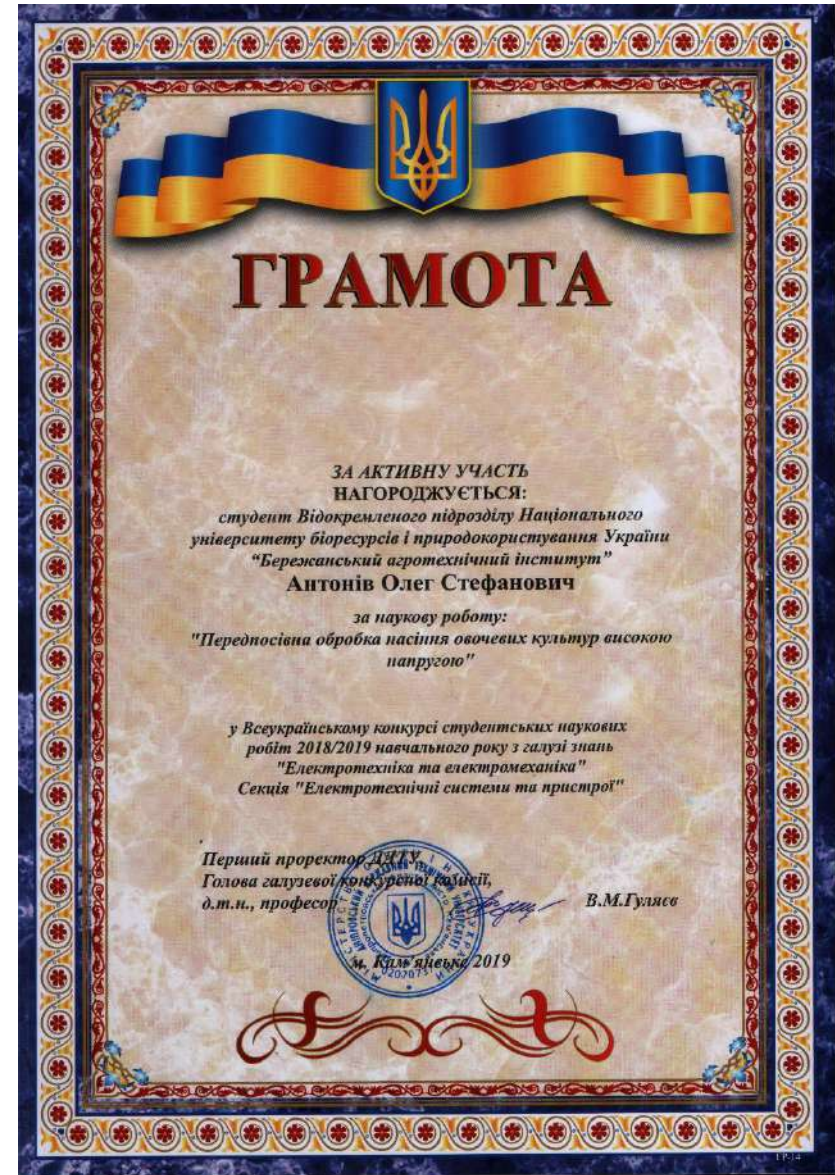
Г.М. Христенко



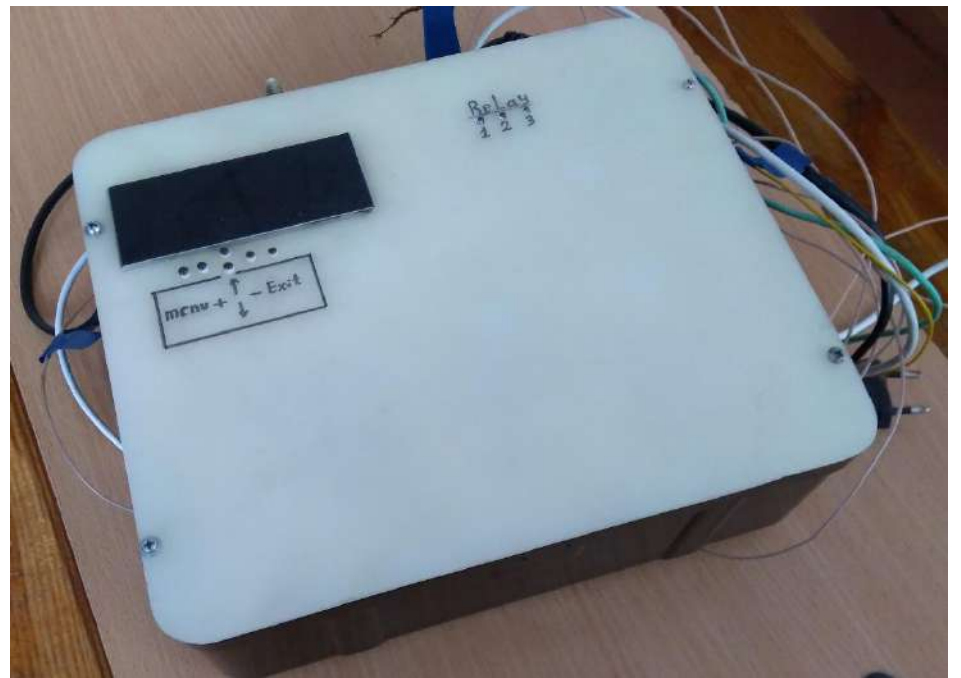
Л.С. Колодійчук



С.В. Гайдукевич









# ТЕМА: ПЕРЕДПОСІВНА<sup>12</sup> ОБРОБКА НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ВИСОКОЮ НАПРУГОЮ

Підготував: студент групи Е-23Ск Антонів О.С.





# МЕТА РОБОТИ І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ:

Підвищення посівних якостей насіння овочевих культур передпосівним опроміненням електромагнітним полем високої напруги (ЕМП ВН)



# ОЗОНУВАННЯ ВОДИ <sup>14</sup>



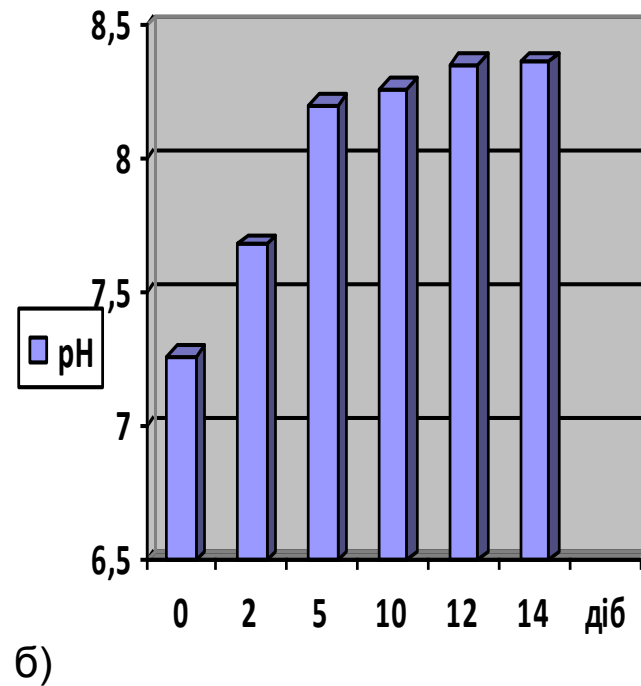
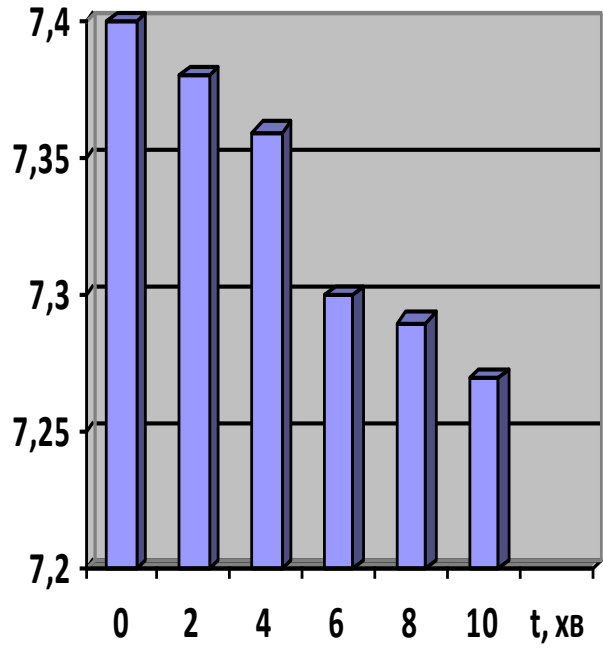
Рис. 1 – Установа для обробки води високою напругою

В результаті проведених досліджень було встановлено, що сильні електричні поля впливають на електрофізичні властивості питної води, сприяє зниженню рН і зростанню електропровідності. При відстоюванні озонованої води рН зросло.

**рН, Водневий показник** — величина, що показує міру активності іонів водню ( $H^+$ ) в розчині, тобто ступінь кислотності або лужності цього розчину.



# ОЗОНУВАННЯ ВОДИ



Кількість діб відстоювання	0	2	5	10	12	14
рН	7,27	7,68	8,20	8,26	8,35	8,36



Таблиця 1 - Електрофізичні властивості питної води при відстоюванні

Рис. 2 – Діаграма зміни рН питної води в залежності впливу електричного поля високої напруги  
 а – рН питної води від часу опромінення ЕМП ВН; б – рН опроміненої питної води ЕМП ВН від кількості діб відстоювання

## Вплив електричного поля на електрофізичні властивості питної води

**16**

Т, хв	0	2	4	6	8	10	14	18	22
θ, °C	11,2	12,0	12,8	13,0	13,2	13,4	13,5	13,7	13,9

Т, хв	0	2	4	6	8	10
pH	7,4	7,38	7,36	7,30	7,29,	7,27

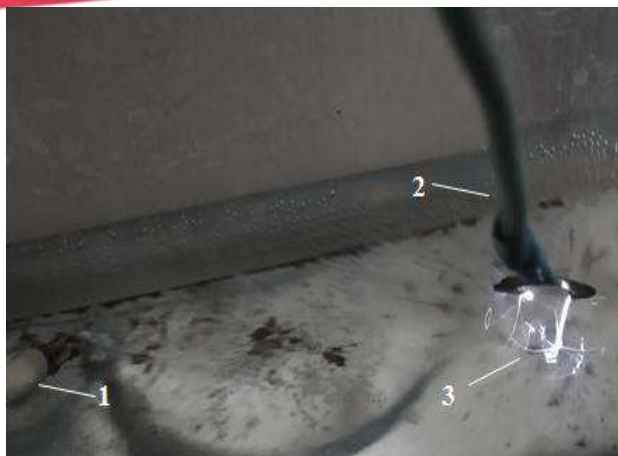


Рис.3 - Високовольтний розряд в повітряному прошарку між коронуючим і осаджуючим електродами

- 1 – осаджуючий електрод;
- 2 – коронуючий електрод;
- 3 – коронуючий розряд

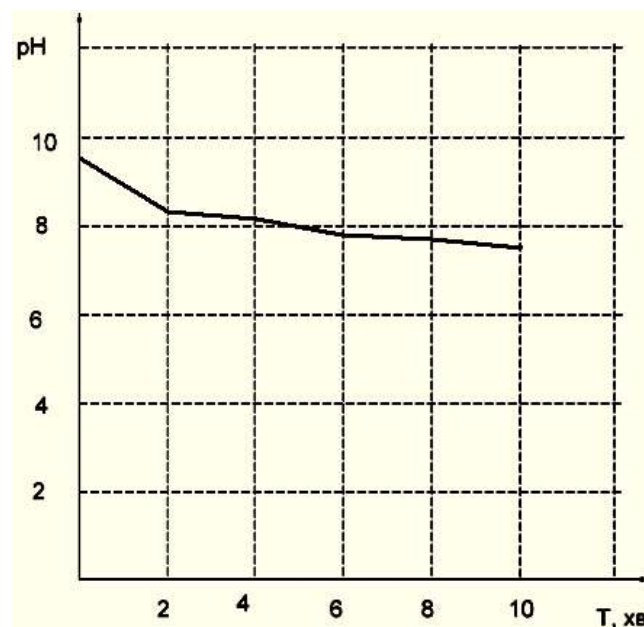


Рис. 4 - Графік зміни pH питної води в залежності впливу ЕМП ВН

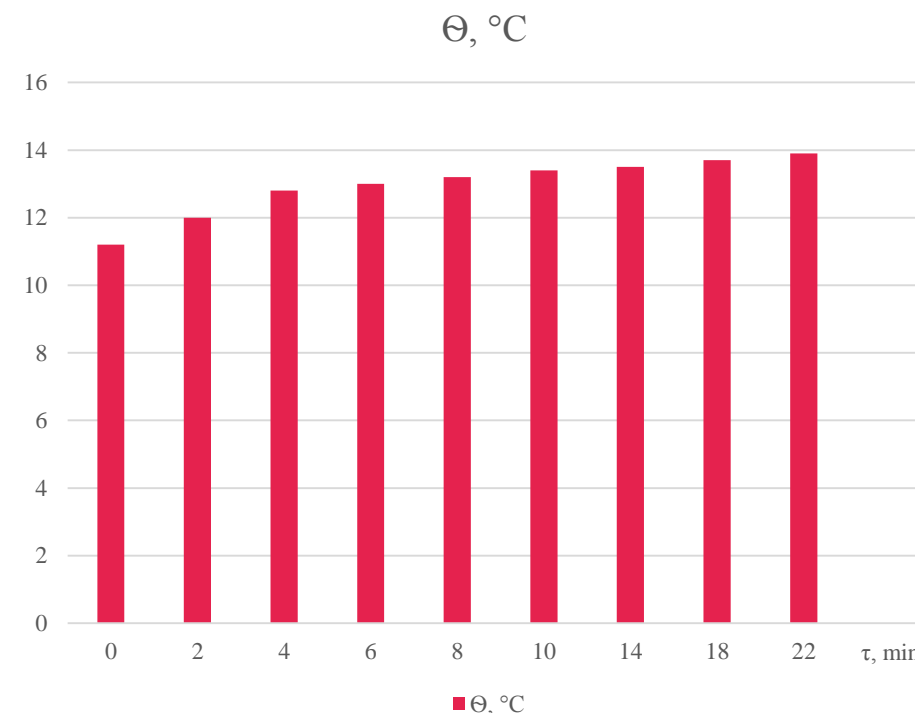


Рис.5 - Діаграма зміни температури питної води в залежності впливу ЕМП ВН



# УСТАНОВКА ДЛЯ ОЗОНУВАННЯ НАСІННЯ ПІД ДІЄЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ВИСОКОЇ НАПРУЖЕНОСТІ



Озонування ефективно знезаражує насіння перед посівом і засновано на використанні бактерицидної дії озону ( $O_3$ ), що дозволяє зменшувати бактеріологічну зараженість в 2,7 рази і збільшити врожайність на 16,6%

# ДІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ВИСОКОЇ НАПРУГИ НА НАСІННЯ ТОМАТІВ



Рис. 6 - Зовнішній вигляд установки для обробки насіння електромагнітним полем високої напруги постійного струму.

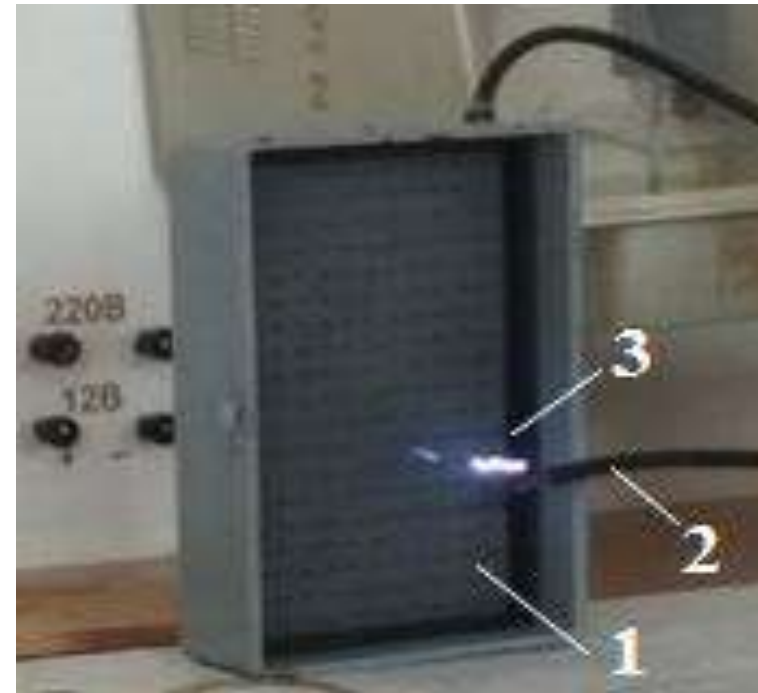


Рис. 7 – Система електродів ЕМП ВН  
1 – коронуючий електрод (негативний потенціал); 2 – осаджуючий електрод (позитивний потенціал); 3 – коронний розряд



# РЕЗУЛЬТАТ ОПРОМІНЕННЯ НАСІННЯ ЕМП ВН

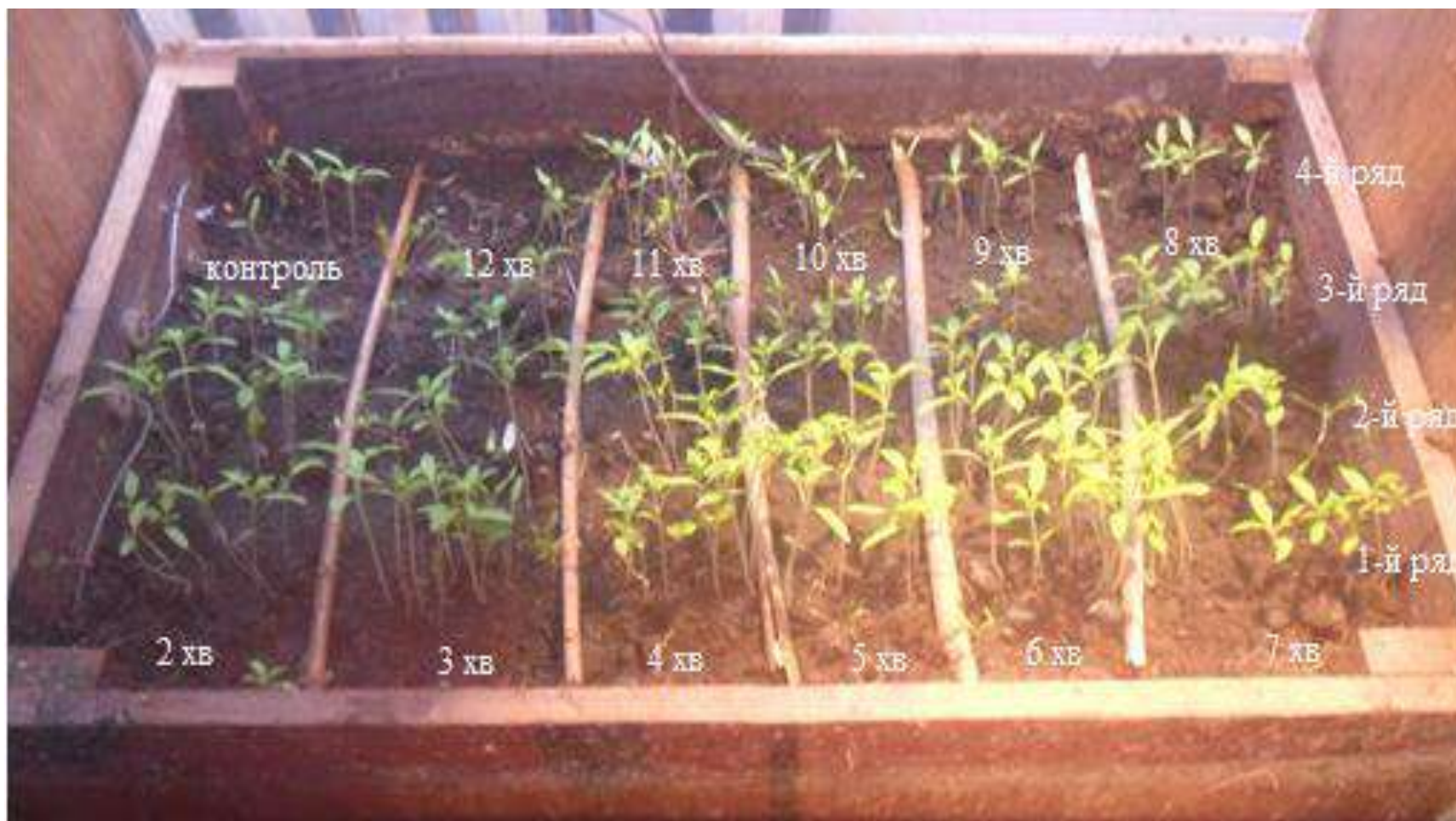
Таблиця 4 - Схожість та час обробки насіння томатів

Тривалість електромагнітної обробки	Схожість насіння різних рослин, %
Контрольна партія	70
3 с	72
30с	74
1 хв.	76
2 хв.	79
3 хв.	81
4 хв.	84
5 хв.	90
6 хв.	86
8 хв.	80
10 хв	78

Внаслідок високовольтної електромагнітної стимуляції експериментально встановлено, що:

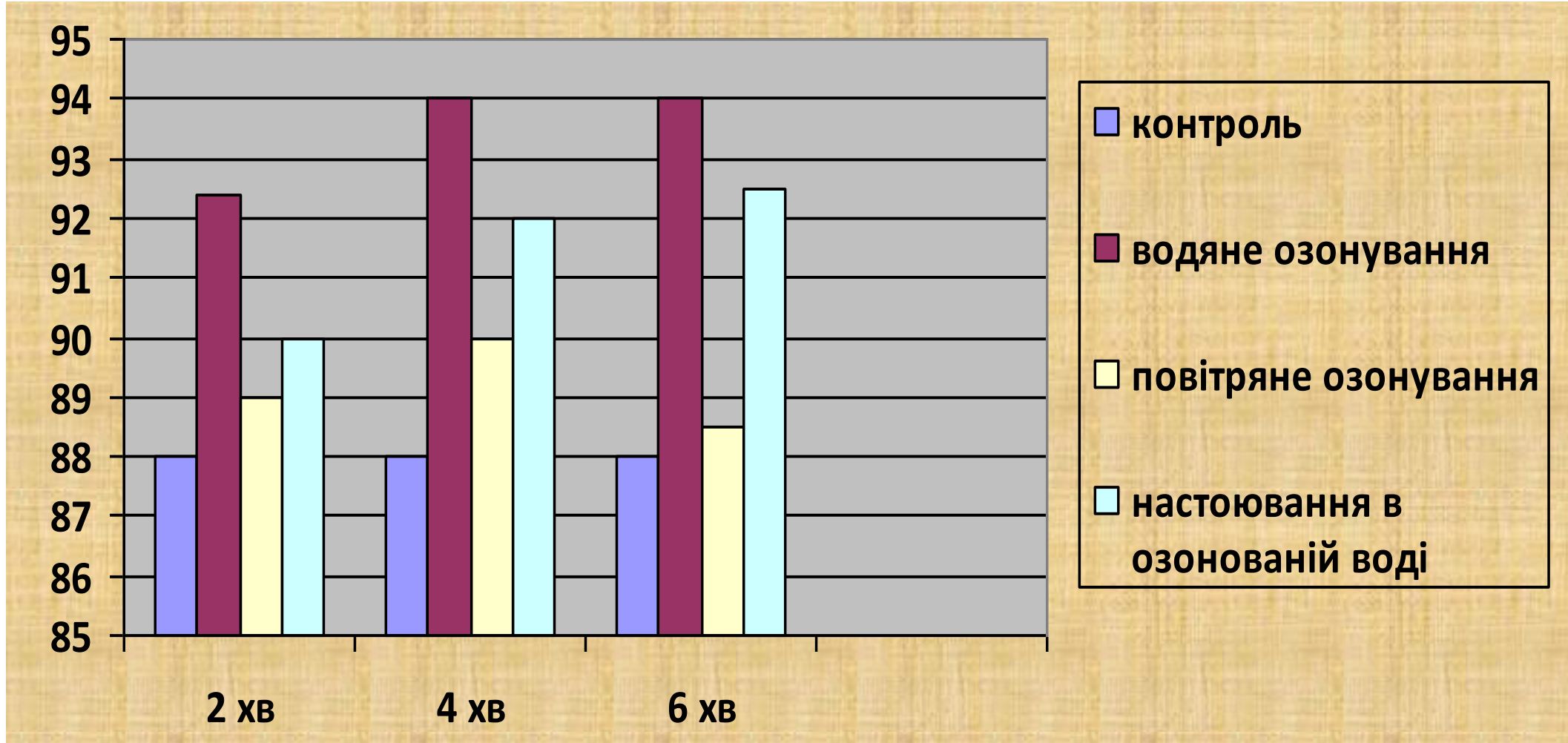
- на 20–27 % покращується процес поглинання води і поживних речовин;
- на 17–22 % підвищується схожість;
- на 14-16% підвищується енергія росту;
- зменшується час вегетації рослин;
- на 18–24 % підвищується врожайність на відміну з контрольним насінням;
- відбувається зв'язок між тривалістю обробки та фізико-хімічними і фізіолого-біологічними якостями насіння.

# РІСТ ПАРОСТКІВ ТОМАТІВ ПРИ РІЗНІЙ ТРИВАЛОСТІ ОБРОБКИ ЕМПІ ВН

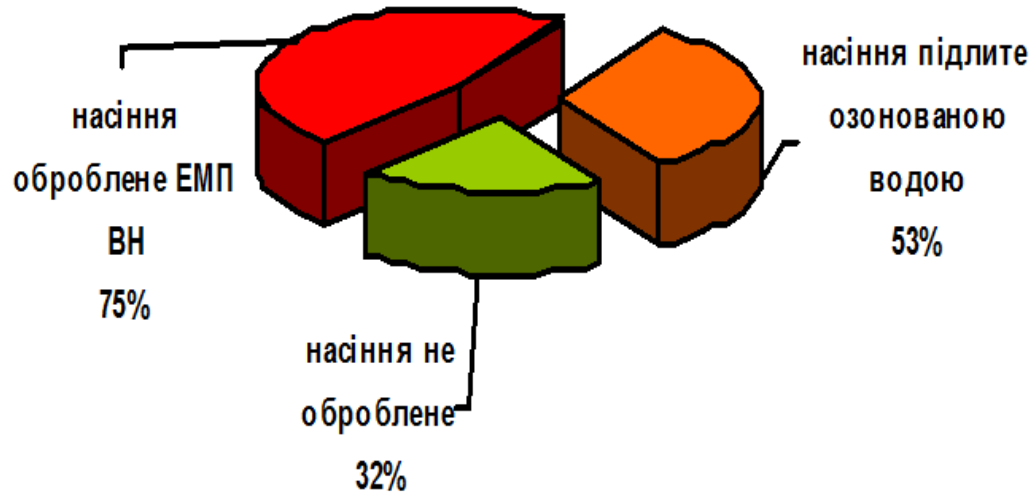




# ЛАБОРАТОРНА СХОЖІСТЬ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ОЗОНУВАННЯ, %



# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ



Діаграма схожості насіння томатів

Найкраща схожість насіння томатів виявилася при обробленні ЕМП ВН, так як опромінення насіння перед посівом сприяє підвищенню енергії проростання, завдяки чому рослини сходять швидше, розвиваються активніше, проявляючи вищу стійкість до хвороб і шкідників.



# РІСТ РОСЛИН НА ПРОТЯЗІ <sup>23</sup> МІСЯЦЯ



1 – контрольована частина;  
2- частина яка підливалася озонованою  
водою;  
3 – частина, яка оброблена ЕМП ВН

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОВОДИЛИСЯ:

Термостат з обробленим насінням різними методами



1. Імпульсною напругою
2. Змінним струмом
3. Магнітним полем
4. Високочастотною напругою
5. Поливом озонною водою
6. Постійним струмом

**Найефективнішим виявилось озонування постійним струмом**

На майбутнє плануємо провести дослідження впливу змінного струму, так як він показав найменшу ефективність. Тому ця проблематика є актуальною.



## Схожість насіння при обробці різними методами

Метод обробки	Контроль не насіння, насінин	Постійним струмом, насінин	Змінним струмом, насінин	Імпульсним струмом, насінин	Полив озоною водою, насінин	Високою частотою, насінин	Магнітним полем, насінин	Постійним струмом ріктому
Дні								
11-й день	-	1	-	-	-	-	-	-
12-й день	-	4	-	-	2	-	1	-
13-й день	1	11	-	-	2	-	3	-
14-й день	2	19	-	-	4	-	4	2
15-й день	3	25	-	1	6	1	5	3
16-й день	11	45	-	12	13	3	9	5
18-й день	18	50	-	19	16	8	18	7
21-й день	26	53	-	28	22	11	20	10
22-й день	28	55	-	31	30	16	22	12



# Ріст розсади при обробці різними методами





**На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень отримані такі основні результати:**

- 1.** Залежності схожості, сили проростання насіння томатів і росту рослин від параметрів технологічних режимів передпосівного опромінення ЕМП ВН;
- 2.** Зміни фізичних властивостей води, що дозволило отримати підвищення продуктивності та стимулюючого ефекту параметрів технологічних режимів передпосівної стимуляції насіння не тільки томатів, а й інших сільськогосподарських рослин;
- 3.** Внаслідок високовольтної електромагнітної стимуляції експериментально встановлено, що на 20–27 % покращується процес поглинання води і поживних речовин; на 17–22 % підвищується схожість; на 14-16% підвищується енергія росту; зменшується час вегетації рослин;

4. Зрошення озонованою водою сприятливо впливає на розвиток сіянців томату, зокрема:

- прискорює схожість насіння;
- збільшує схожість рослин;
- на початкових етапах розвитку рослин томатів стимулює ріст, сприяє кращому утворенню листя і збільшенню площі листової поверхні;
- стимулює ріст кореневої системи і сприяє збільшенню її маси;
- поставляє необхідну кількість повітря в кореневу зону.

5. З'ясовано, що основна перевага застосування озону пов'язана із збільшення концентрації розчиненого кисню у воді, яка використовується для зрошення кореневої системи томатів.

6. Аналіз озонованих технологій показав, те що вони можуть розглядатись та впроваджуватись в технології промислового виробництва сільськогосподарських культур, як альтернатива хімічним та біологічним методам передпосівної обробки насіння.





