

**2017-2018 н.р.**



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

**ЗВІТ**  
**З НАУКОВОЇ РОБОТИ КАФЕДРИ**  
**«ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЙ ТА**  
**ЕКСПЛУАТАЦІЇ**  
**ЕНЕРГООБЛАДНАННЯ»**

**ЗА 2017-2018 Н.Р.**

**Завідувач кафедри**

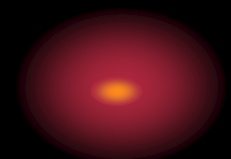
**Колодійчук Л.С.**



# **Ініціативна тематика кафедри**

**«Електротехнологій та експлуатації  
енергообладнання»:**

**Розробка нових та удосконалення  
існуючих електротехнологій підвищення  
ефективності сільськогосподарського  
виробництва на базі електромагнітних  
полів різного частотного діапазону. ( №  
державної реєстрації 0115U003383)**



Метою дослідження є підвищення урожайності зернових та овочевих культур шляхом створення і впровадження біотехнічної системи передпосівного опромінення насіння електромагнітним полем різного частотного діапазону.

# Лабораторія «ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ»



Дослідження проводяться переважно в лабораторії «Електротехнології»

Традиційний метод передпосівної обробки з застосуванням хімічних засобів має ряд наслідків, серед яких - забруднення навколишнього середовища отрутохімікатами і їх накопичення як у ґрунті, так і у продукції рослинництва, трудомісткість під час виконання робіт. Тому сучасний розвиток сільськогосподарського виробництва потребує застосування передових технологій, які здатні забезпечити максимальну економічність, автоматизацію процесів, високу культуру виробництва та її екологічну чистоту. В зв'язку з цим науковий і практичний інтерес представляє пошук екологічно безпечних методів дії на насіння сільськогосподарських культур з метою підвищення їх урожайних якостей.



В електротехнології на протязі багатьох років досліджувалися різні способи передпосівної обробки. Насьогодні існує досить багато методів впливу на посівний матеріал. Але сучасне сільськогосподарське виробництво потребує застосування новітніх технологій. В зв'язку з цим науковці нашої кафедри проводять пошук екологічно-безпечних методів передпосівної стимуляції насіння.



Результати досліджень висвітлені в наукових працях науково-педагогічних працівників кафедри:

1. ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ТОМАТІВ – Гайдукевич С.В., Семенова Н.П.
2. ДІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ВИСОКОЇ НАПРУГИ НА НАСІННЯ ТОМАТІВ – Гайдукевич С.В., Колодійчук Л.С., Семенова Н.П., Потапенко М.В.
3. НИЗЬКОЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА АКТИВАЦІЯ НАСІННЯ – Никифорова Л.Є., Гайдукевич С.В., Семенова Н.П.
4. ВПЛИВ МІКРОХВИЛЬОВОГО ОПРОМІНЕННЯ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР – Соловей І.М., Соловей І.С.
5. ОБРОБКА НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ЗМІННИХ ВИСОКОЧАСТОТНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ – Соловей І.М.

Науково-педагогічними працівниками кафедри проведено ряд досліджень по передпосівній стимуляції насінневого матеріалу в результаті чого було виготовлено пристрої для обробки насіння електромагнітним полем різного частотного діапазону.



Установка для озонування насіння під дією електричного поля високої напруженості



Перевагою установки, яка складається з високовольтного генератора, коронуючого і осаджуючого електродів є утворення озону безпосередньо в зерновій масі під дією електричного поля високої напруженості, який володіє ростостимулюючим ефектом і антибактеріальними властивостями.



Установка для озонування насіння у воді і обробки води високовольтною напругою

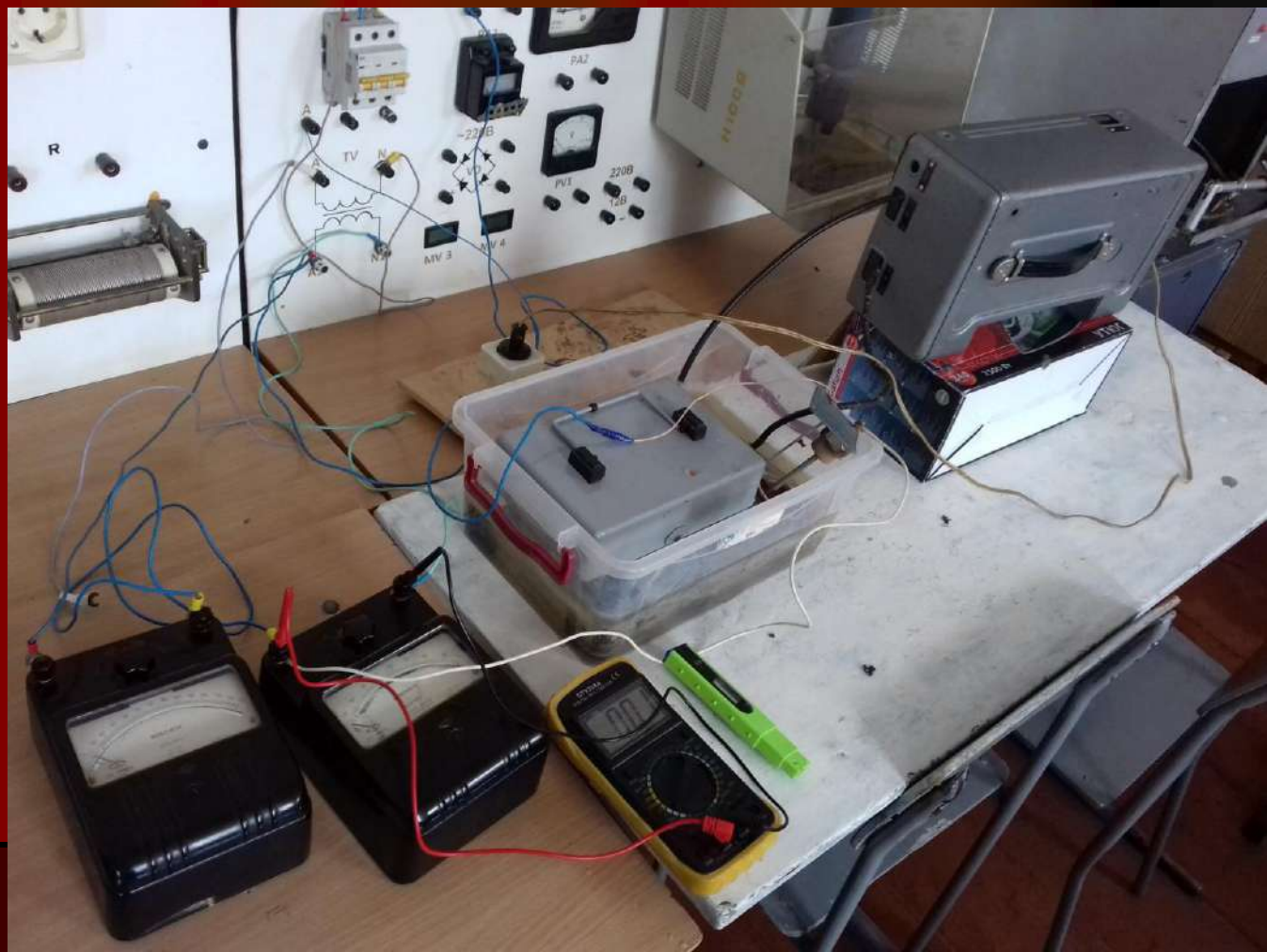
Одночасно проводилися дослідження при різних методах електроозонування насінневого матеріалу, а саме:

- озонування насінневого матеріалу під дією електричного поля високої напруженості на електроді;

- озонування насінневого матеріалу у воді;

- обробка води в сильних електричних полях з метою подальшого використання для поливу ґрунту;

- замочування насіння перед посівом у воді обробленої сильним ел. полем.



В результаті проведених досліджень було встановлено, що сильні електричні поля впливають на електрофізичні властивості питної води, в результаті чого відбувалося зниження рН і зростання електропровідності (таблиця 1). При вистоюванні озонованої води рН зросло (таблиця 2).

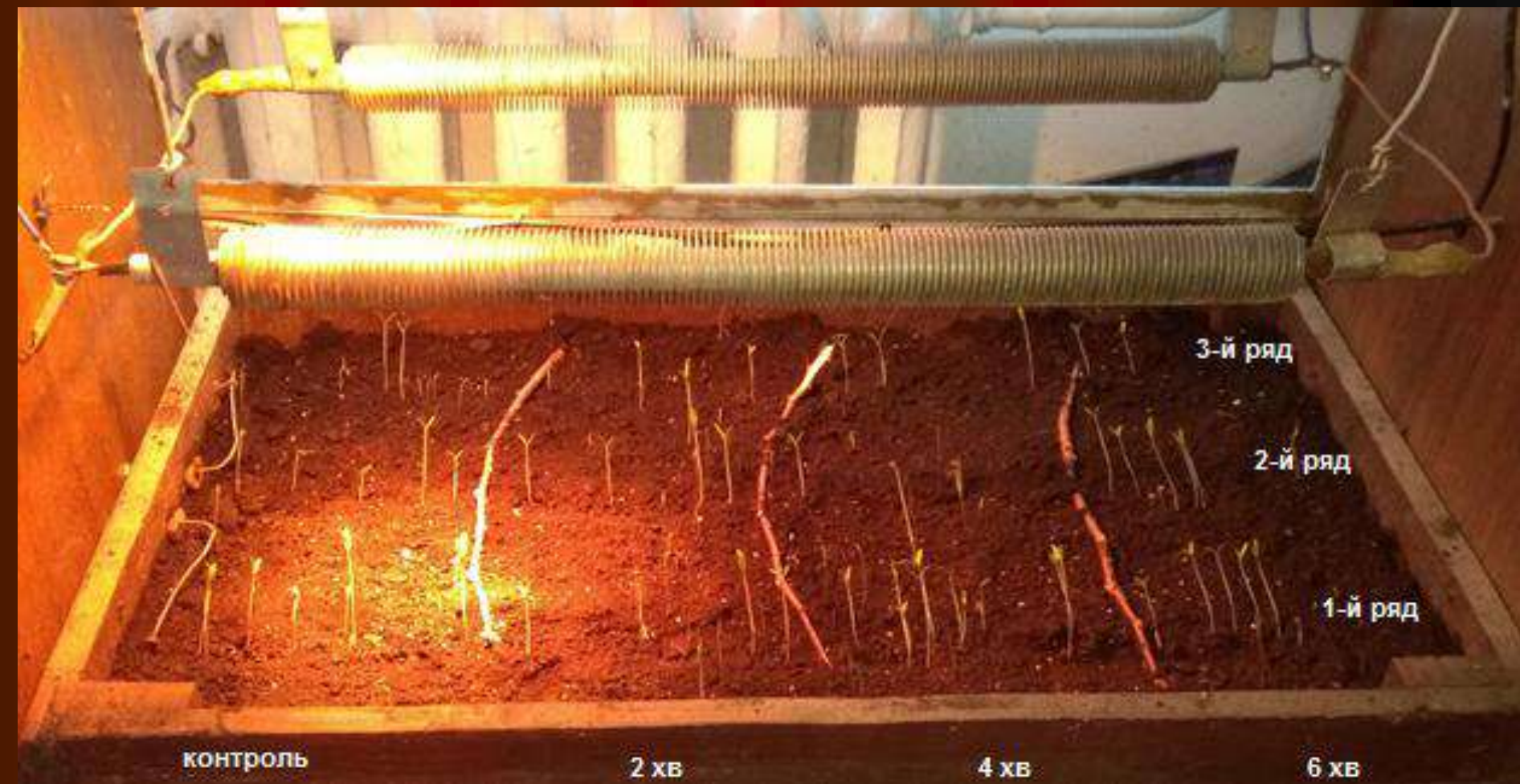
Таблиця 1 – Вплив електричного поля на електрофізичні властивості питної води.

Час опромінення, хв	0	2	4	6	8	10
рН	7,4	7,38	7,36	7,30	7,29,	7,27

Таблиця 2 - Електрофізичні властивості питної води при вистоюванні.

Кількість діб	5	10	12	14
рН	8,20	8,26	8,35	8,36

Насінини шляхом випадкової вибірки, які обробляли вище сказаними методами висаджували в ґрунт. Перед проростанням один ряд різних партій зрошували озонованою водою, а два інших – питною водою.

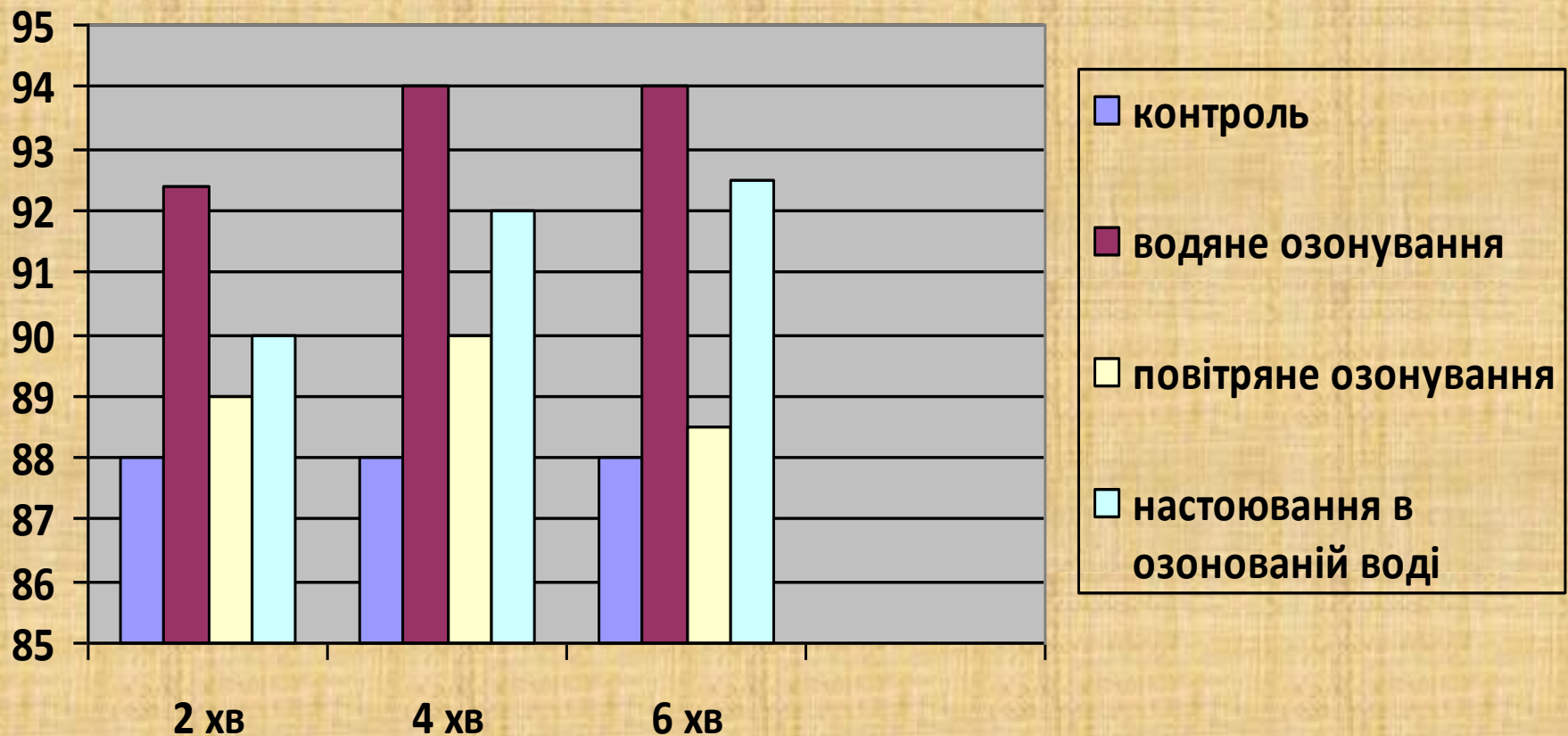


Схожість насіння озоноване в повітрі

В результаті досліджень виявлено що на схожість рослин впливає:

- концентрація озону;
- час обробки насінневого матеріалу;
- час відлежування насіння після обробки.

Що можна побачити на представленій діаграмі.



Лабораторна схожість при різних видах озонування, %

Для вироблення єдиного підходу до оцінки впливу озону на насіння томатів введено поняття «доза обробки» [3, с. 36], яку можна обчислити по формулі:

$$D=c \cdot t$$

де  $D$  – доза обробки, г с/м<sup>3</sup>;

$c$  – концентрація озону, г /м<sup>3</sup>;

$t$  – час обробки насіння, с.

Під час експерименту було виявлено, що рослини, які поливалися озонованою водою сходили і розвивалися набагато швидше.







Внаслідок електроозонування насіння у воді експериментально встановлено, що:

- на 18–24 % підвищується схожість;
- на 14-16% підвищується енергія росту;
- зменшується час вегетації рослин;

Зрошення озонованою водою сприятливо впливає на розвиток сіянців томату, а також чинить наступну дію:

- 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.

Крім вище згаданих способів стимуляції насіння томатів нас зацікавив процес іонної зарядки насіннєвого матеріалу. При цьому було встановлено, що на схожість впливає тривалість електромагнітної обробки



Опромінення насіння томатів високою (коронною) напругою

**Таблиця 1. Схожість та час обробки насіння  
томатів**

<b>Тривалість електромагнітної обробки</b>	<b>Схожість насіння різних рослин, %</b>
<b>Контрольна партія</b>	<b>70</b>
<b>3 с</b>	<b>72</b>
<b>30с</b>	<b>74</b>
<b>1 хв.</b>	<b>76</b>
<b>2 хв.</b>	<b>79</b>
<b>3 хв.</b>	<b>81</b>
<b>4 хв.</b>	<b>84</b>
<b>5 хв.</b>	<b>90</b>
<b>6 хв.</b>	<b>86</b>

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.



Проводилися дослідження з використанням мінеральних добрив, які були виготовлені зі шламу в результаті відходів біогазової установки.



В ящик, який був поділений на дві частини, і ґрунт однієї з частин оброблений добривом з біогазової установки, було висаджене насіння томатів. По заданих фотографіях можна прослідкувати, що ріст розсади, яка знаходилася в обробленому ґрунті значно кращий і швидший.



Результати сучасних досліджень показують, що ефективність методів стимуляції посівних якостей насіння залежить від узгодження технологічних і конструктивних параметрів установок та їх режимів роботи з фізіологічними показниками і біохімічним складом насіння. Встановлено, що основними параметрами обробки насіння в електричних полях є напруженість електростатичного поля, конструктивне виконання електродних систем, фізико-механічні та електричні властивості насіння.



Взаємозв'язки між цими параметрами суттєво впливають на кількісні та якісні показники технологічного процесу очистки та стимуляції насіння





Приклад результатів обробки насіння сільськогосподарських культур пшениці залежно від частоти та інтенсивності змінного електричного поля наведено та таблиці



2 сек

4 сек

6 сек

8 сек

Схожість насіння озимої пшениці після опромінювання МХП НВЧ у двох дослідах залежно від часу опромінення



а



б



в



г

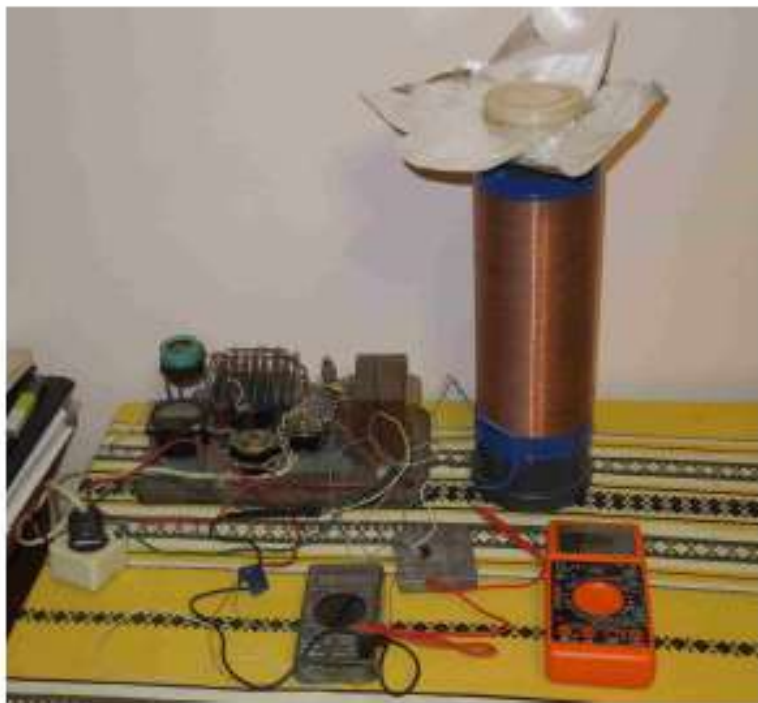
**Рис. 2. Пророщування насіння пшениці контрольного і обробленого зразків у змінному електричному полі:**

а – контрольний зразок;

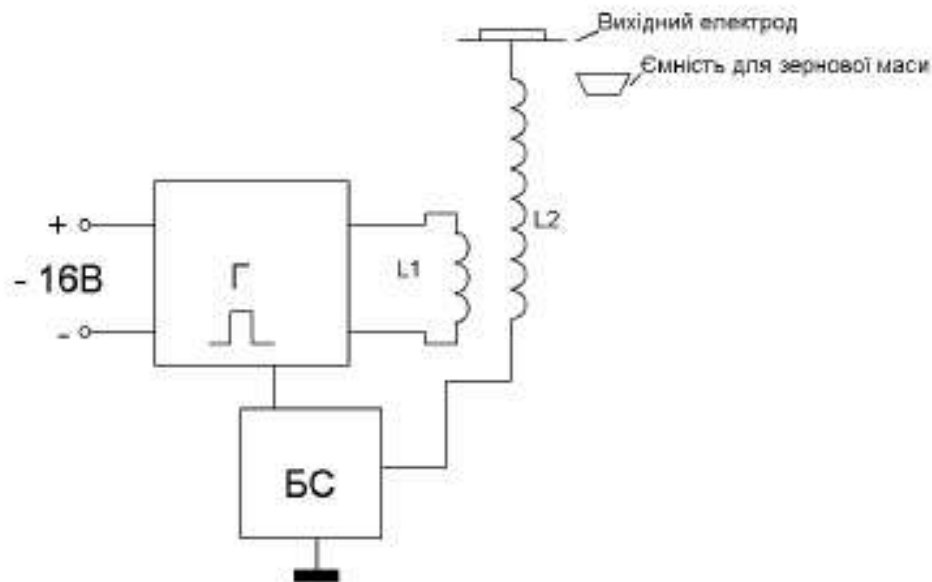
б – дослідний зразок, частота обробки 1,047 МГц;

Таблиця 1. Схожість насіння озимої пшениці після опромінювання МХП НВЧ у двох дослідах залежно від часу опромінення.

<b>Час опромінення, с</b>	<b>Схожість , %</b>	
	<b>1 дослід</b>	<b>2 дослід</b>
<b>0</b>	50	<b>60</b>
<b>2</b>	50	<b>70</b>
<b>4</b>	90	<b>80</b>
<b>6</b>	60	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



а



б

**Рис.1. Дослідна установка для обробки зерна у змінному електричному полі високої частоти:**

а – зовнішній вигляд установки для обробки зерна;

б – схема дослідної установки – (Г– генератор імпульсів, БС – блок синхронізації подачі імпульсів на первинну обмотку вихідного трансформатора)

Показана установка для обробки зерна у змінному електричному полі високої частоти.

В зв'язку з тим, що в лабораторії параметри мікроклімату є нестабільними, то ми стикнулися з такою проблемою, що частина дослідного матеріалу загинула за рахунок ураження різними хворобами від нестачі світла.



Досвічування в теплиці. Для молодих рослин корисне червоне світло — воно сприяє прискоренню зростання

Намагаючись вирішити цю проблему ми використали для однієї з партій дослідного матеріалу доосвічування рослин за допомогою інфрачервоних ламп, що дало певний результат.



Досвічування можна проводити в теплицях або в домашніх умовах

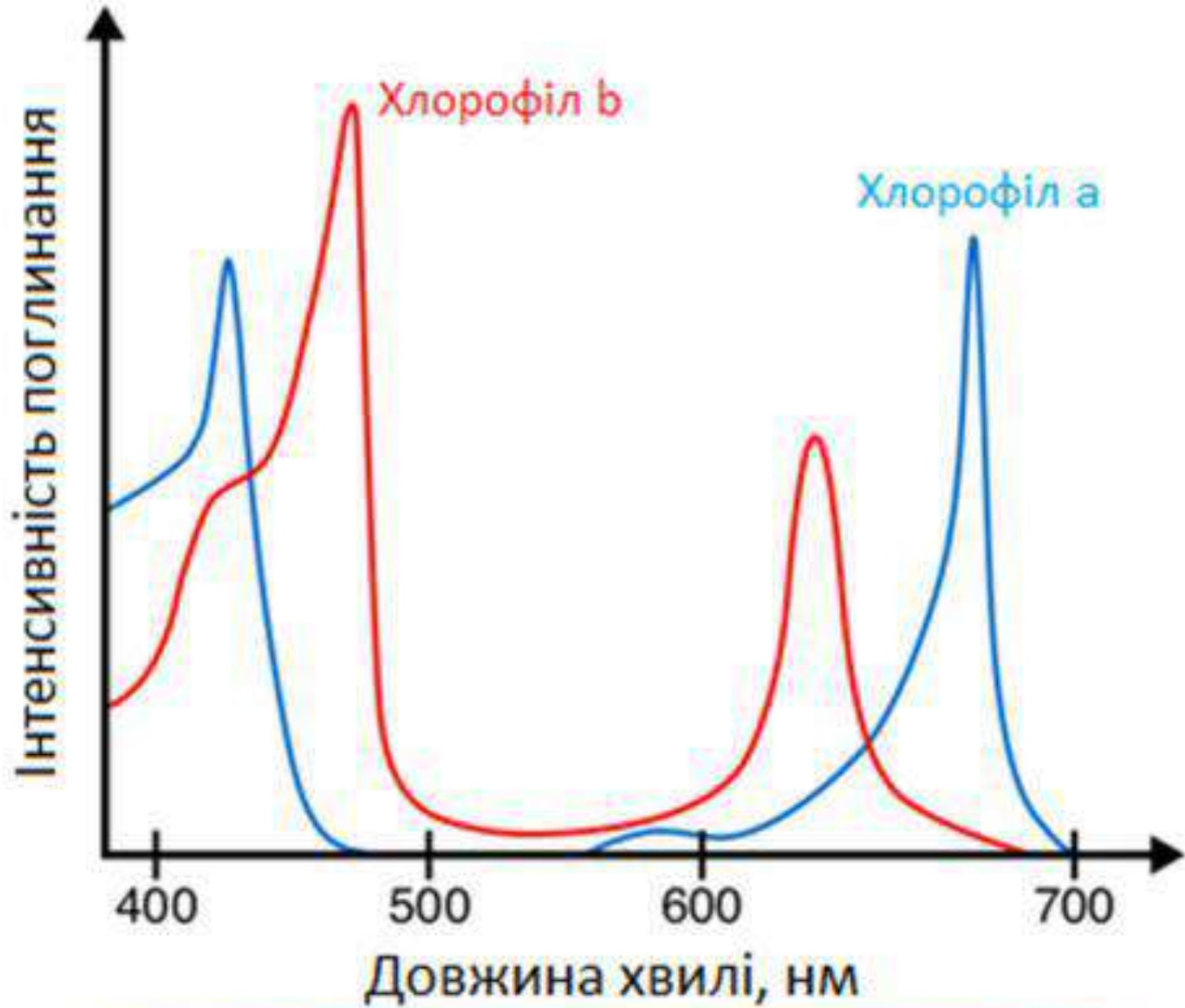
Проаналізувавши цю проблему в працях інших науковців ми зрозуміли, що проблема повністю не вирішена, так як різноманітна довжина світлової хвилі по різному впливає на рослини.



# Таблиця 1 - Співвідношення параметрів світлових хвиль для рослин

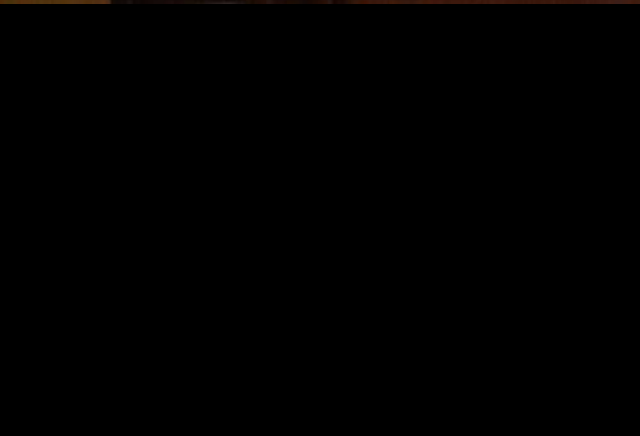
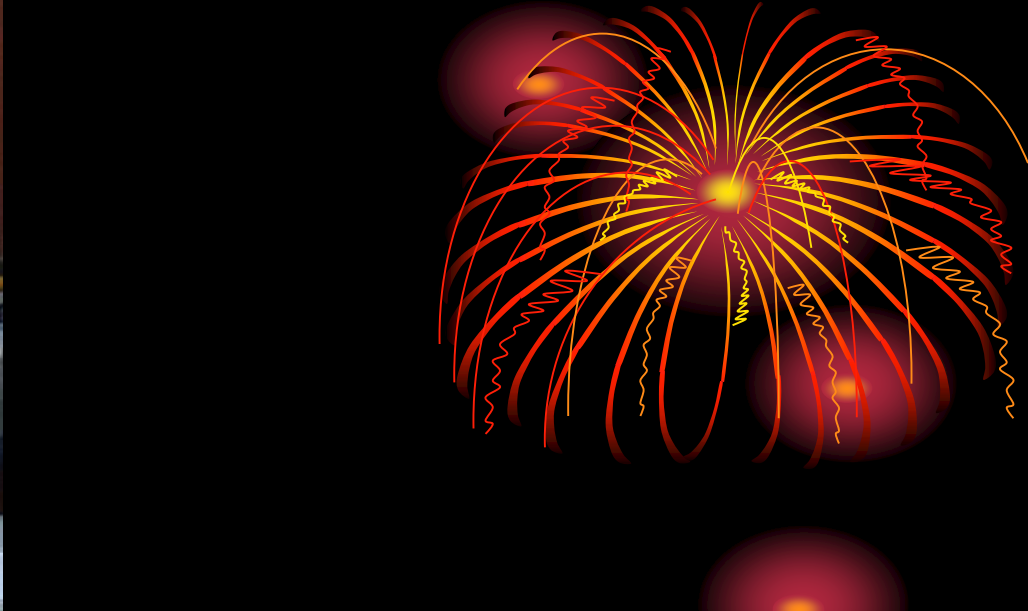
<b>ультрафіолет</b>	<b>400 нм</b>	<b>Допомагає утворювати смоли</b>
<b>інфрачервоний колір</b>	730 нм	Допомагає утворювати хлорофіл
<b>Синій колір</b>	430 нм	Допомагає утворенню хлорофілу (Б)
<b>Червоний колір</b>	660 нм	Допомагає утворенню хлорофілу (А)





Займаючись ініціативною тематикою ми намагаємося долучити наших студентів в рамках діяльності студентських гуртків.





Студенти під керівництвом Колодійчука Л.С. виготовили на мікропроцесорі систему керування мікрокліматом теплиці в тому числі керування напівпровідниковими стрічками, в яких можна змінюючи довжину світлової хвилі змінювати їх колір. А також виготовили під керівництвом Гайдукевич С.В. пристрій для керування мікрокліматом теплиці, правда більш простіший, але його можна удосконалити.

Економічність  
світлодіодних  
ламп дозволяє  
висвітлювати  
значні площі



# Наукові статті

№ п/п	Назва роботи	Рік видання	Видавництво	Кількість др. арк	Автори
1	Застосування озонових технологій для підвищення посівних якостей насіння томатів	стаття	«Znanstvena misel» journal, №12/2017р. The journal is registered and published in Slovenia. 2017, VOL.1. С.90-94	4	Гайдукевич С.В. Семенова Н.П.
2	Розробка мікропроцесорної системи керування мікрокліматом теплиці	стаття	Матеріали XXXI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Збірник наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2017. Вип. 31. С.441-445. /19 грудня 2017 р./	5	Гайдукевич С.В.
3	Конкурентоспроможність галузі зернового господарства	стаття	Науковий журнал „Молодий вчений”. №1 (41), м. Херсон, 2017р.- С. 697-701	5	Соловей І.М., Соловей І.С.
4.	Особливості модернізації навчальних лабораторій	стаття	Фаховий науковий журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського Серія: Технічні науки». Том 29 (68) № 1, м. Київ, 2018р. С.114-118	5	Гайдукевич С.В. Семенова Н.П.
5	Вплив урожайності та спеціалізації на економічну ефективність зерновиробництва	стаття	Науковий журнал «Бізнес інформ» №2 (481), м. Харків, 2018р. С.186-190	5	Соловей І.М., Соловей І.С.
6	Розробка програмнокерованої системи підтримання мікроклімату інкубатора	стаття	East European Scientific Journal (Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe) №3(31)Warszawa, Polska, 2018 р., С.27-31	5	Гайдукевич С.В. Семенова Н.П.
7	Особливості проектування змісту дисциплін професійно-практичної підготовки у вищих аграрних навчальних закладах освіти	стаття	Europejskie studia humanistyczne; Panstvo i Spoleczenstwo. – Slupsk, 2017. – С.143-152	10	Колодійчук Л.С.

## Монографія

№ п/п	Назва роботи	Рік видання	Видавництво	Кількість др. арк	Автори
1	Шляхи енергозбереження при забезпеченні мікроклімату учбових приміщень	Колективна монографія, 2018 р.	Колективна монографія «Енергоефективність та енергозбереження: економічний, технічний та агроекологічний аспекти». (номер державної реєстрації 0117U000397 від 10.02.2017 р.). Розділ 3. Перспективи впровадження відновлюваних джерел енергії: Полтавська державна аграрна академія: м. Полтава, 2018 р.	25	Гайдукевич С.В. Семенова Н.П. Соловей І.М.

Доц. Колодійчуком Л.С. у співавторстві розроблено електронний навчальний посібник дисципліни для студентів спеціальності № 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування». Електронний посібник одночасно подано на конкурс «Педагогічні інновації» в номінації «Електронний навчальний посібник (підручник), ресурс».

## Тези

№ п/п	Назва публікації	Рік видання	Видавництво	К-ть ар.арк.	Автори співавтори
1	Разработка системы управления микроклиматом теплицы.	2018 р.	Материалы Международной научно-технической конференции “Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии”. Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет»: г. Могилев, 2018 р.- с.392-393. /26–27 апреля 2018 г. /	2	Гайдукевич С.В. Семенова Н.П.
2	Оптимізація експлуатаційних затрат при експлуатації електрообладнання біогазових установок	2018 р. с.401-404	Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Соціально-економічний розвиток аграрної сфери: інженерно-економічне забезпечення», ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут», м. Бережани, 2018 р. /19-20 квітня 2018 року/	3	Подобайло В.Г., Нестеренко О.В., Гайдукевич С.В.
3	Методи підвищення ефективності в теплицях	2018 р. с.342-343		2	Гайдукевич С.В., Сапків І
4	Деякі аспекти модернізації лабораторної бази	2018 р. с.377-379		2	Гайдукевич С.В. Семенова Н.П., Семенов О.О.
5	Застосування штучного ультрафіолетового опромінення у свинарстві	2018 р. с.350-351		2	Семенова Н.П., Семенов О.О.
6	Вплив рівня урожайності на економічну ефективність зерновиробництва	2018 р. с.244-246		2	Соловей І.М., Соловей І. С.

# Тези

№ п/п	Назва публікації	Рік видання	Видавництво	К-ть др.арк.	Автори співавтори
7	Аналіз роботи теплогенератора біогазової установки фермерського типу	2018 р. с.404-406	Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Соціально-економічний розвиток аграрної сфери: інженерно-економічне забезпечення», ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут», м. Бережани, 2018 р. /19-20 квітня 2018 року/	2	Нестеренко О.В.
8	Аналіз світлотехнічних параметрів електричних джерел штучного світла	2018 с.346-347		2	Колодійчук Л.С., Діян А.І. (магістр) Мельник С.І.
9	Методологічні рівні проектування електротехнічних дисциплін.	2018р.	Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 26-27 квітня 2018 р. «Розвиток професійної майстерності педагога». – Тернопіль: СМП «Тайп», 2018 – С.153-155	3	Колодійчук Л.С. Барало О.В.
10	Застосування програмного комплексу Labview в аграрному виробництві.	2018р.	Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 12 червня 2018 р. «Менеджмент результативної трансформації аграрної сфери економіки України»	3	Колодійчук Л.С. Потапчук В.В, Добрянський Н.В.
11	Наукові засади забезпечення конкурентоспроможного розвитку виробництва пшениці в регіоні.	2017р.	Міжнародна науково-практична конференція «Прикладна економіка – від теорії до практики». – Тернопіль, 2017 р.- 284 с. /27.10.2017 р./	3	Соловей І.С., Соловей І.М.