

Компьютерная презентация –
популярная форма
представления полученных
результатов

Структура видеопрезентации

- 20 -25 слайдов
- Текст слайдов носит тезисный характер, т.е. он предельно лаконичен и краток.

Содержание презентации

Слайд 1 (титульный).

титульный слайд

дублирует

титульный лист дипломной работы

Варианты цветового решения...

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. С.
ПУШКИНА»

Биологический факультет

Кафедра зоологии и генетики

Дипломная работа

Сортовая чувствительность салата *Lactuca sativa* L. к протекторному
воздействию brassиностероидов

Аксютик Елена Николаевна

Студентка 6 курса специальности «Биоэкология»

Научный руководитель:
Кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры зоологии и генетики
Лукьянчик И.Д.

Рецензент:
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры
ботаники и экологии
Домась А.С.

Брест, 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. С.
ПУШКИНА»

Биологический факультет

Кафедра зоологии и генетики

Дипломная работа

Сортовая чувствительность салата *Lactuca sativa L.* к протекторному
воздействию брассиностероидов

Аксютик Елена Николаевна

Студентка 6 курса специальности «Биоэкология»

Научный руководитель:
Кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры зоологии и генетики
Лукьянчик И.Д.

Рецензент:
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры
ботаники и экологии
Домась А.С.

Брест, 2017



Учреждение образования «Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина»

Биологический факультет
Кафедра зоологии и генетики

Дипломная работа
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОТЕКТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ РЯДА
РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ САЛАТА
LACTUCA SATIVA L.

Василевский Максим Сергеевич
Студент 5 курса специальности «Биология»

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры зоологии и генетики
Лукьянчик И.Д.

Рецензент:
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры
ботаники и экологии
Домась А.С.

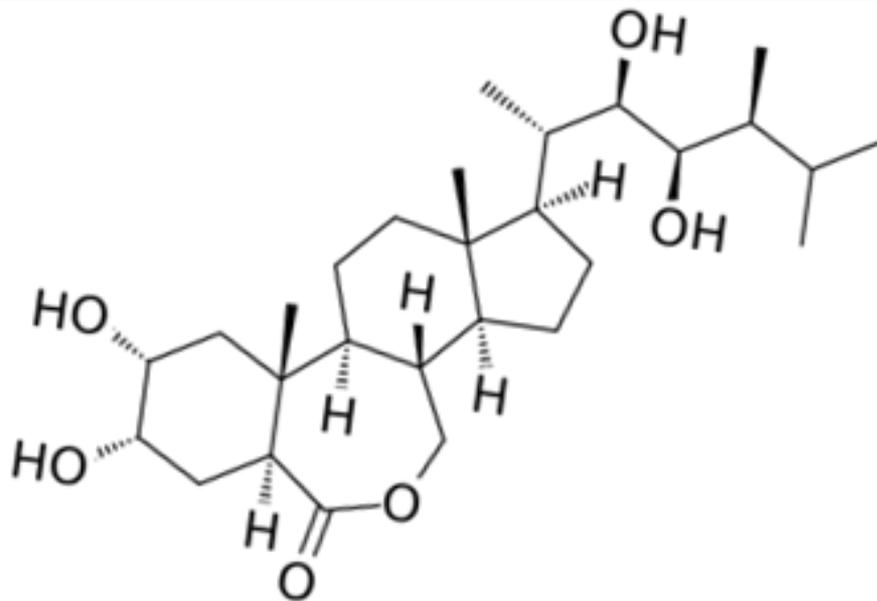
Брест, 2016

Слайд 2-3.

- дается информация, относящаяся ко Введению доклада, т.е. обозначаются проблема (актуальность).

Актуальность

К числу перспективных препаратов, стимулирующих жизнедеятельность растений относятся регуляторы роста, среди которых все большее внимание привлекают соединения класса brassinosterоидов (БС) – фитогормонов природного происхождения.



Актуальность

Брассиностероиды

Торможение
старения листьев

Повышение устойчивости
к неблагоприятным
факторам среды
(засуха, холод, высокая
температура и т. д.)

Стимуляция индукции
некоторых гормонов,
ферментов нуклеинового
обмена

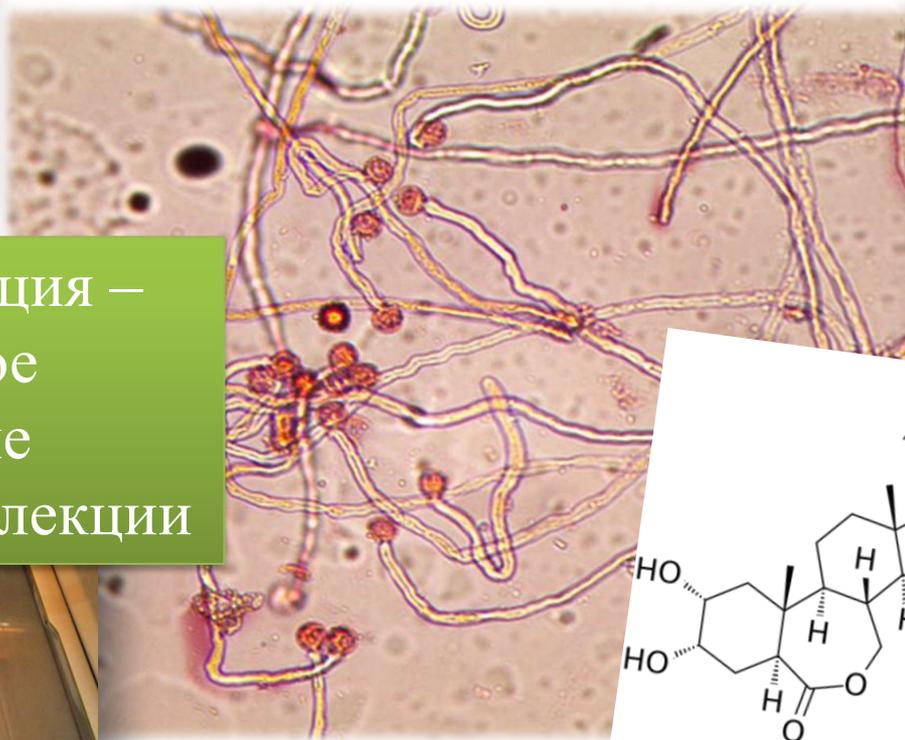
Стимуляция роста
листьев и корней

Повышение
урожая семян

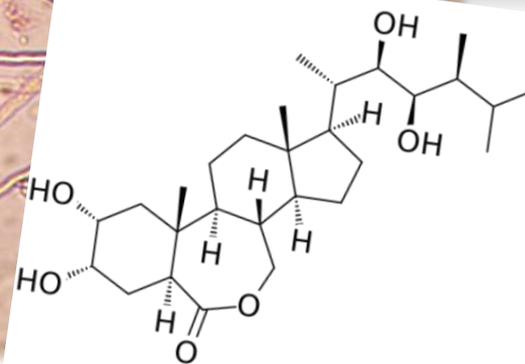
Увеличение
интенсивности
фотосинтеза

Актуальность

Селекция томатов на холодоустойчивость



Гаметная селекция –
эффективное
направление
экологической селекции



Регуляторы роста для повышения
холодоустойчивости томата



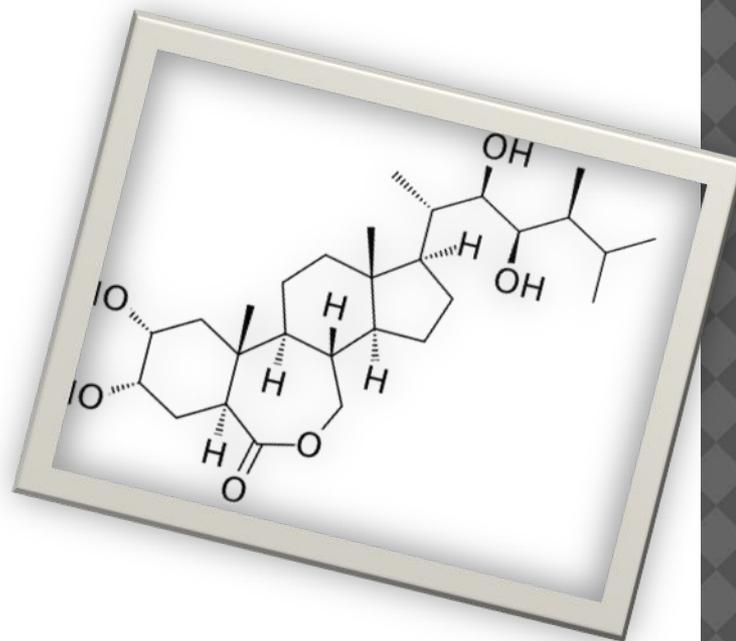
Сокращения

БС – brassinosterоиды,

ЭБ – эпибрассинолид,

ГБ – гомобрассинолид,

ЭК – эпикастастерон.



Слайд 4-5

- цель и задачи

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования:

- оценить биопротекторную активность ряда регуляторов роста растений в отношении зеленных культур: кресс-салата *Взкопистного* (*Lepidium sativum* L.), салата *пастуса* (*Lactuca sativa* L.) сорта Королева Леопольда, салатной полевой сорта Радиата (лат. *Eruca sativa* L.).

Так не
надо!!!

Задачи:

- Исследовать влияние РРР на температурную адаптацию прорастающих семян зеленных культур.
- Оценить нитратопротекторную эффективность РРР в отношении зеленных культур.

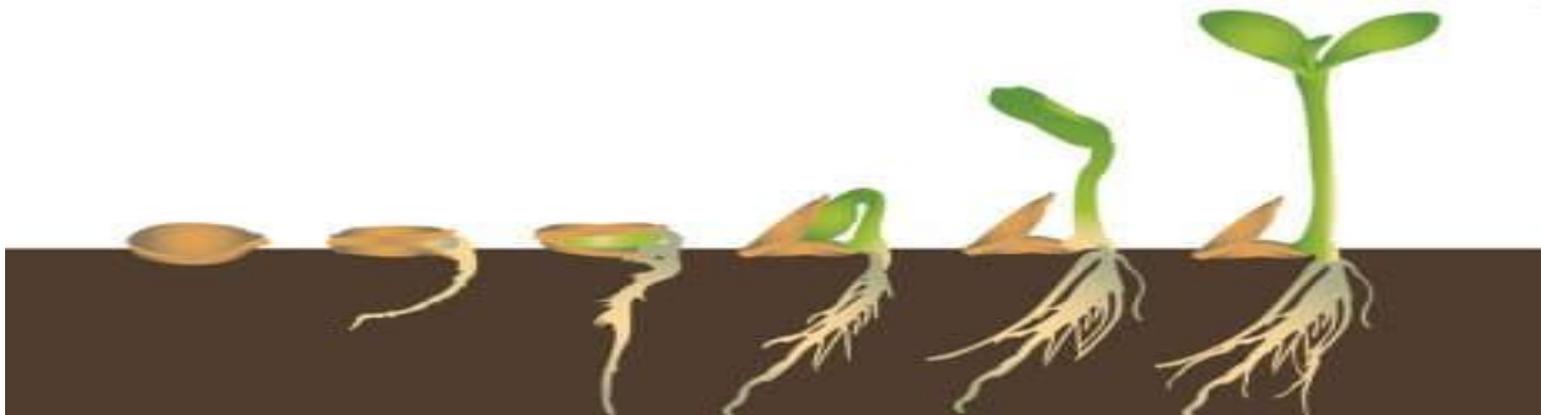
Цель

ВЫЯВИТЬ сортовую
чувствительность салата
Lactuca sativa L. к
протекторному воздействию
растворов БС в концентрации
 10^{-7} % в условиях
низкотемпературного стресса



Задачи

1. Оценить протекторное воздействие при низкотемпературном режиме растворов БС на лабораторную всхожесть семян различных сортов салата *Lactuca sativa* L.
2. Оценить протекторное воздействие БС на динамику роста зародышевых корешков различных сортов салата *Lactuca sativa* L.



Слайды 6–7 (8).

Здесь дается краткая информация об объектах, материалах и методике исследования.

- Если объекты – представители царств живых организмов, то приводится их **видовое название (в т.ч. на латыни) и фотографии.**
-

Объекты исследований

Гомобрассинолид (ГБ)

Эпикастастерон (ЭК)



Эпibrассинолид (ЭБ)

Тест-объект

Сорт Грюнетта
(скороспелый)



Сорт Лолло Росса
(среднеспелый)



Салат *Lactuca sativa* L.



Сорт Королева лета
(среднеспелый)



Сорт Кучерявец одесский
(ранний)

ТЕСТ-ОБЪЕКТ

Сельскохозяйственная культура редис *Raphanus sativus* L. двух сортов

1) *Сорт Заря*
(скороспелый)



Обоснование выбора объекта

- 1) короткий вегетационный период;
- 2) формирование за 1 вегетационный период как листовой массы, так и корнеплодов;
- 3) возможность получения 2-х урожаев в течение весенне-осеннего периода вегетации.
- 4) повышенная чувствительность к накоплению нитратов

2) *Сорта Французский завтрак*
(ранний)



ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тест-объекты – зеленные культуры:

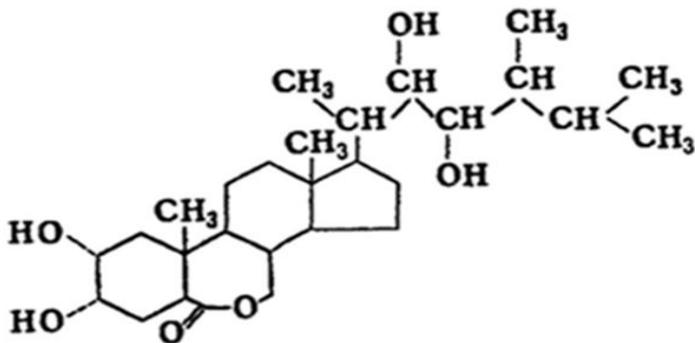
- 1) кресс-салат сорта Узколистный (*Lepidium sativum* L.),
- 2) салат посевной (*Lactuca sativa* L.) сорта Королева Лета,
- 3) руккола посевная (лат. *Eruca sativa* Mill.) сорта Радиата

Предмет исследования:

биопротекторные свойства
брасиностероидов.



Объекты и предмет исследования



Объекты исследования — брасиностероиды

- Эпибрассинолид
- Эпикастастерон
- Гомобрассинолид

Тест-объект - томат обыкновенный
(*Solanum lycopersicum* L.)
сорта Чирок

Предмет исследования —
биологическая активность
растворов БС в концентрации 10^{-7} %

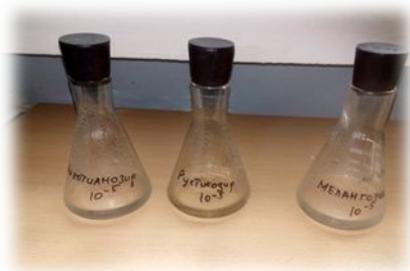
Слайды 6–7 (8).

Материалы исследований

- На слайде должно быть показаны **количественные** характеристики выборок, их **повторности**.

-

Материалы исследования



□ Растворы трех видов брассиностероидов в концентрации 10^{-7} %



□ Семена салата в количестве 1920 семян: по 480 шт. каждого сорта (в трех повторностях каждого варианта опыта)

Методика лабораторного исследования

1. **Место проведения:** кафедра.....
2. **Подготовка экспериментальных растворов :** путем разведения исходных спиртовых растворов в дистиллированной воде до концентраций $10^{-6}\%$ и $10^{-7}\%$.
3. **Условия воздействия на семена -** погружение их в растворы (контроль –дистиллированная вода).
4. **Время экспозиции –** 2 часа.
5. **Условия проращивания:** в чашках Петри
6. **Два температурных режима :** $t = +22 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (термостат) и $t = +10 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (хладотермостат)
7. **Повторность :** двукратная.



Слайды 6–7 (8).

- Кратко (тезисно) даются основные **моменты методики исследования** (в т. ч. с указанием **сроков и места исследований**).

Методика лабораторного исследования

1. Место проведения: кафедра.....
2. Подготовка экспериментальных растворов : путем разведения исходных спиртовых растворов в дистиллированной воде до концентраций $10^{-6}\%$ и $10^{-7}\%$.
3. Условия воздействия на семена - погружение их в растворы (контроль – дистиллированная вода).
4. Время экспозиции – 2 часа.
5. Условия проращивания: в чашках Петри
6. Повторность : двукратная.



Два температурных режима

- $t = +25 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (термостат)
- $t = +12 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (хладотермомстат)



Полевой эксперимент проводился в 2019 г. на базе отдела агробиологии экологического центра БрГУ им. А. С. Пушкина



МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Закладка полевого опыта – по методике Доспехова Б.А.
(рендоминизированное (случайное) распределение повторностей)

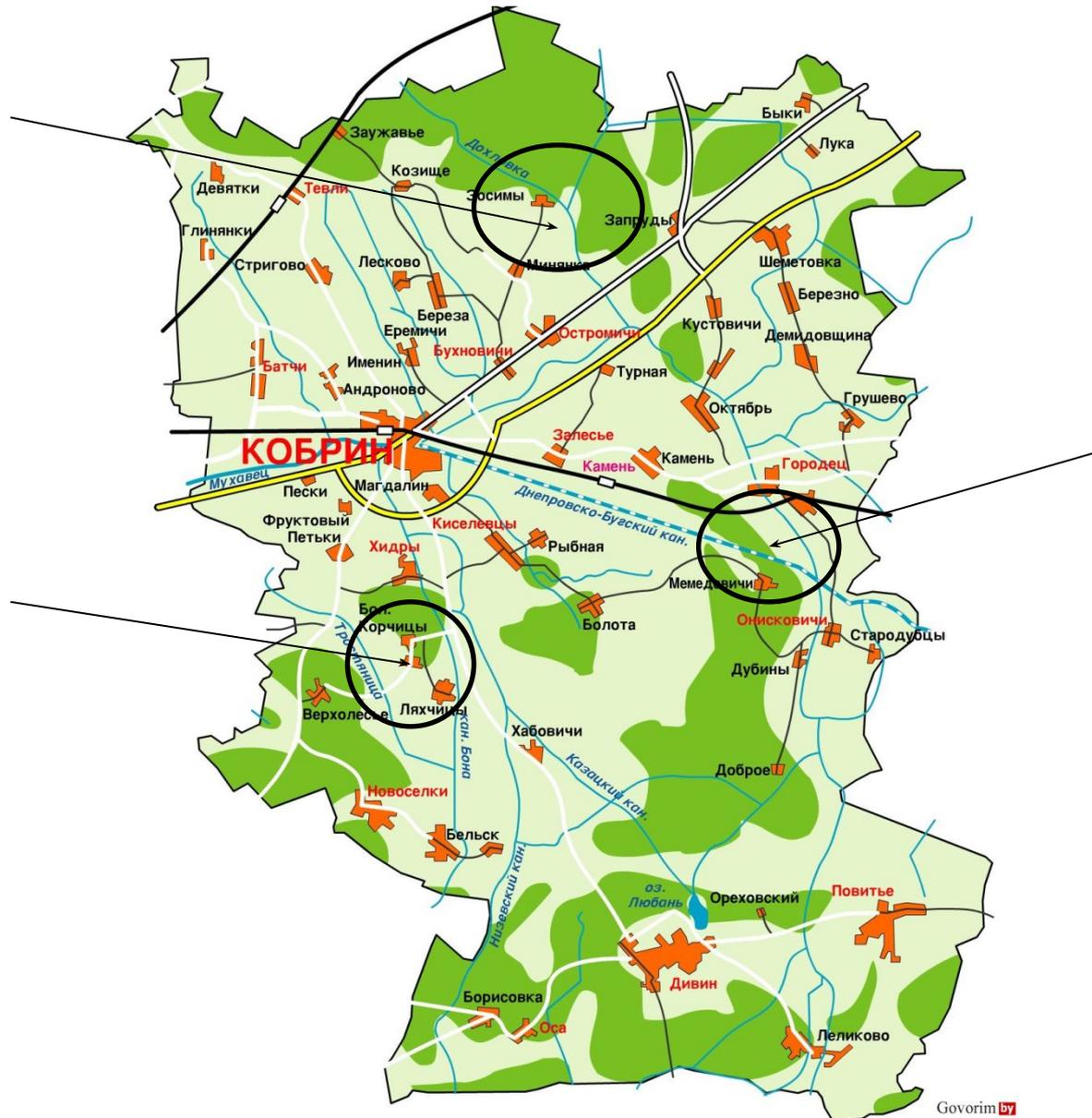
- **Приготовление** опытных растворов
- **Воздействие на семена** -погружение семян в водные растворы исследуемых соединений.
Время экспозиции – 2 часа.
- **Внесение нитратов** производилось в форме многократного полива растений раствором карбамида (мочевины) в концентрации, **в 4 раза превышающей норму** (т.е. 4 г/л).



Слайды 6–7 (8).

- Для зоологических, ботанических и экологических исследований обязательно приводится географическая карта с указанием мест сбора материала.

Карта сбора материала



Слайды 6–7 (8).

- Перечисляются критерии (признаки), по которым анализировали объекты и тест-объекты.
- Обязательная статистическая обработка с указанием литературных источников и программ

Лакин, Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биологич. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.

Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Выш. шк., 1973. – 320 с.



Критерии оценки биологической активности

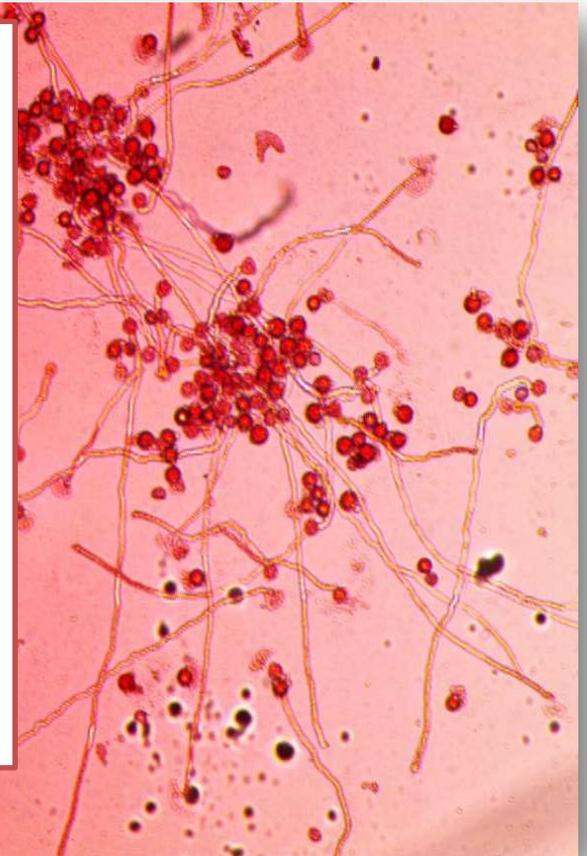
- Всхожесть.
- Абсолютная масса проростков.
- Холодостойкость по массе проростков.
- Уровень накопления нитратов в листьях
Стандартно допустимая норма накопления нитратов для салата – 1500 мг/кг

Статистическая обработка данных велась по Рокицкому. Рассчитывались с использованием Excel-программы значения среднего арифметического, ошибки средней арифметической и стандартного отклонения (критерий Стьюдента).

Критерии оценки функциональных свойств пыльцы in vitro :

1. Жизнеспособность пыльцы,
%
2. Длина пыльцевых трубок,
усл. ед.

По фотографиям





Оценка накопления нитратов проводилась в лаборатории биохимии ГНУ "Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси" г. Бреста



Слайды 7– 17.

- Эта серия слайдов представляет **основную часть доклада** и может начинаться со слайда, на котором центральную часть занимает выражение «Результаты исследований» или тому подобное. Это позволяет переключить внимание слушателей на следующий этап доклада.

*Такой слайд переключает слушателей на
новый раздел доклада*

Результаты исследований



1. Протекторная активность брассиностероидов по критерию «всхожесть семян»



Или...

Результаты исследований

1. БИОТЕСТИРОВАНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОМАТА СОРТА ЧИРОК НА МИКРОГАМЕТОФИТНОМ УРОВНЕ



- Далее дается иллюстративная информация, которая помогает анализировать полученные результаты **(лучше графики, диаграммы, чем таблицы)**.
- При необходимости может размещаться краткая текстовая информация.

1.3. Влияние БС на длину пыльцевых трубок in vitro

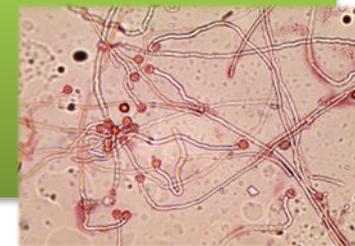


Таблица 3 – Влияние in vitro растворов brassinosterоидов в концентрации 10^{-7} % на длину пыльцевых трубок томата сорта Чирок

Вариант опыта	Длина пыльцевых трубок, $x \pm m$, усл. ед.	
	t = +25 °C	t = +12 °C
Контроль	3,12±0,15	5,46±0,19
ЭБ	13,49±0,89*	3,84±0,23*
ЭК	7,52±0,18*	6,57±0,21**
ГБ	11,75±0,16*	10,91±0,27*

*—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,01$

**—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,05$

или варианты акцентов
в таблицах...

1.3. Влияние БС на длину пыльцевых трубок in vitro

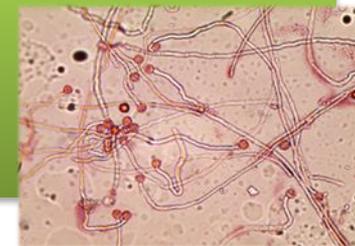


Таблица 3 – Влияние in vitro растворов brassinosterоидов в концентрации 10^{-7} % на длину пыльцевых трубок томата сорта Чирок

Вариант опыта	Длина пыльцевых трубок, $x \pm m$, усл. ед.	
	t = +25 °C	t = +12 °C
Контроль	3,12±0,15	5,46±0,19
ЭБ	13,49±0,89*	3,84±0,23*
ЭК	7,52±0,18*	6,57±0,21**
ГБ	11,75±0,16*	10,91±0,27*

*—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,01$

**—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,05$

1.3. Влияние БС на длину пыльцевых трубок in vitro



Таблица 3 – Влияние in vitro растворов brassinosterоидов в концентрации 10^{-7} % на длину пыльцевых трубок томата сорта Чирок

Вариант опыта	Длина пыльцевых трубок, $x \pm m$, усл. ед.	
	t = +25 °C	t = +12 °C
Контроль	3,12±0,15	5,46±0,19
ЭБ	13,49±0,89*	3,84±0,23*
ЭК	7,52±0,18*	6,57±0,21**
ГБ	11,75±0,16*	10,91±0,27*

*—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,01$

**—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,05$

1.3. Влияние БС на длину пыльцевых трубок in vitro

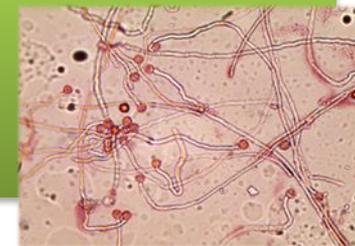


Таблица 3 – Влияние in vitro растворов brassinosterоидов в концентрации 10^{-7} % на длину пыльцевых трубок томата сорта Чирок

Вариант опыта	Длина пыльцевых трубок, $x \pm m$, усл. ед.	
	t = +25 °C	t = +12 °C
Контроль	3,12±0,15	5,46±0,19
ЭБ	13,49±0,89*	3,84±0,23*
ЭК	7,52±0,18*	6,57±0,21**
ГБ	11,75±0,16*	10,91±0,27*

*—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,01$

**—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,05$

1.3. Влияние БС на длину пыльцевых трубок in vitro

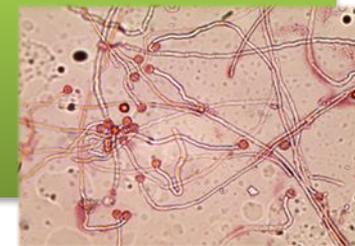


Таблица 3 – Влияние in vitro растворов brassinosterоидов в концентрации 10^{-7} % на длину пыльцевых трубок томата сорта Чирок

Вариант опыта	Длина пыльцевых трубок, $x \pm m$, усл. ед.	
	$t = +25 \text{ }^\circ\text{C}$	$t = +12 \text{ }^\circ\text{C}$
Контроль	$3,12 \pm 0,15$	$5,46 \pm 0,19$
ЭБ	$13,49 \pm 0,89^*$	$3,84 \pm 0,23^*$
ЭК	$7,52 \pm 0,18^*$	$6,57 \pm 0,21^{**}$
ГБ	$11,75 \pm 0,16^*$	$10,91 \pm 0,27^*$

*—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,05$

**—достоверно при уровне значимости $p \leq 0,01$

При сравнении данных можно
использовать цвета «светофора»

Например...

Обозначения в таблицах



- достоверное увеличение показателя по сравнению с контролем



- отсутствие достоверного воздействия



- достоверное угнетение показателя

2.3. Воздействие растворов СГ в концентрации 10^{-7} %

Таблица 15 – Влияние растворов СГ (10^{-7} %) на энергию прорастания, всхожесть и длину зародышевых корешков семян *Spinacia oleracea* L. при $t = +25 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$



Вариант опыта	Энергия прорастания		Всхожесть		Длина корешка
	%	Отклонение от контроля, %	%	Отклонение от контроля, %	$\bar{x} \pm m$, см
К	$73,30 \pm 0,02$	0	$78,30 \pm 0,34$	0	$8,30 \pm 0,34$
МЗ	$51,70 \pm 0,03^{**}$	-21,60	$55,00 \pm 0,57^{***}$	-23,30	$9,32 \pm 0,57^{***}$
НЗ	$58,30 \pm 0,05^{*}$	-15,00	$63,30 \pm 0,54^{***}$	-15,00	$10,11 \pm 0,54^{***}$
РЗ	$71,70 \pm 0,03^{***}$	-1,60	$78,30 \pm 0,45^{***}$	0	$8,21 \pm 0,45^{***}$

* – достоверность при $P \leq 0,05$; ** – достоверность при $P \leq 0,01$; *** – достоверность при $P \leq 0,001$

$P \leq 0,001$

- Если данные таблицы дублируются диаграммами, обязательно на них строятся планки погрешностей

Т.е. $4012,00 \pm 10,18^*$ см. далее

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Влияние РРР на уровень накопления нитратов в листьях рукколы

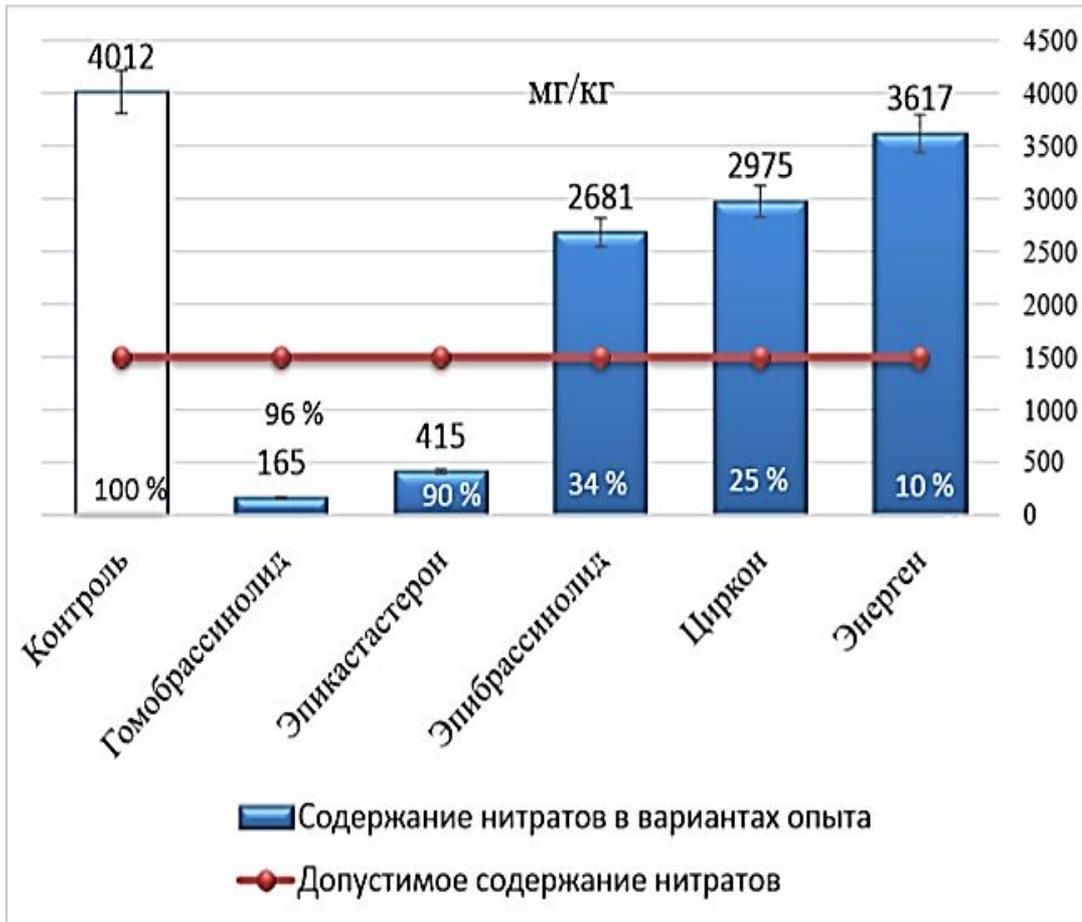


Рисунок 5 - Уровни накопления нитратов в **рукколе сорта Радиата** после воздействия некоторых регуляторов роста растений

Ряд протекторной
активности

контроль < Энерген <
Циркон < эпибрассинолид
< эпикастастерон <
< гомобрассинолид

- Анимация должна использоваться в редких случаях
- Слайды сменяют друг друга без анимации
(далее см. в режиме слайдов)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Влияние РРР на уровень накопления нитратов в листьях рукколы

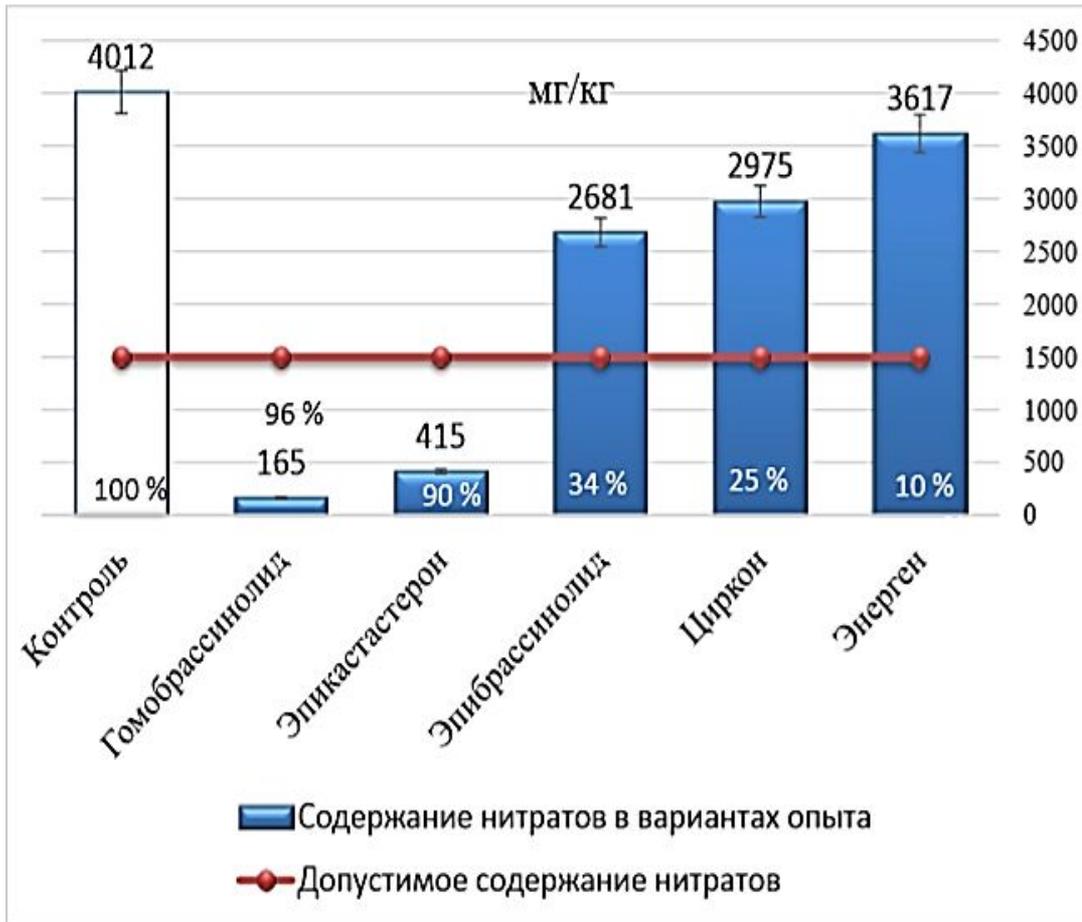
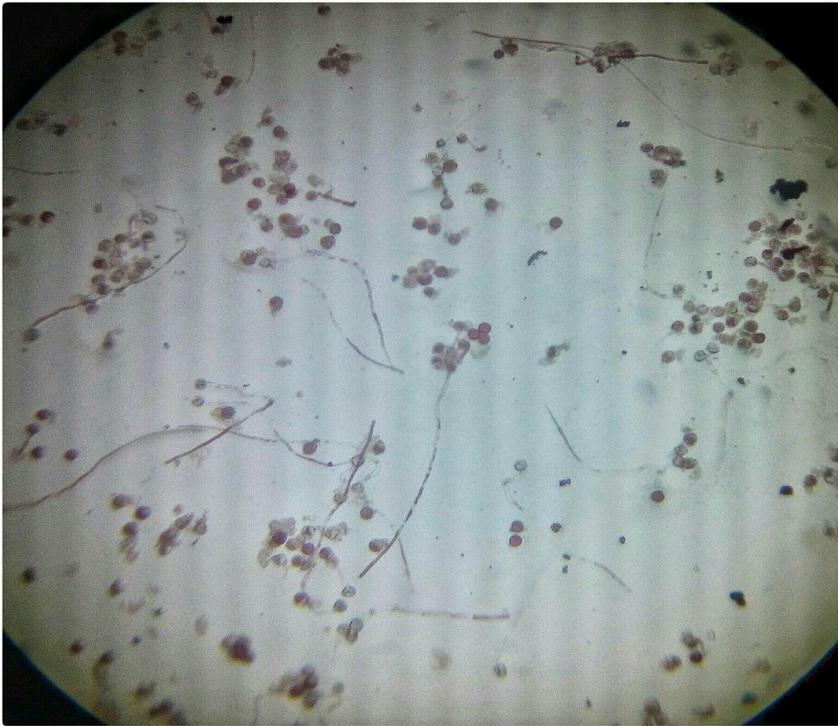


Рисунок 5 - Уровни накопления нитратов в **рукколе сорта Радиата** после воздействия некоторых регуляторов роста растений

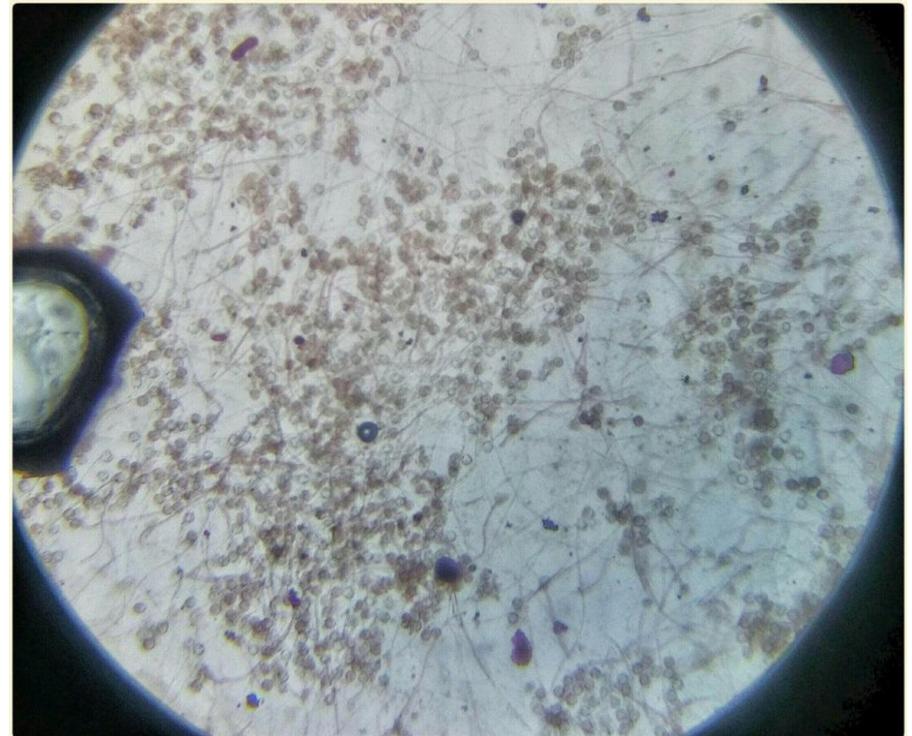
Ряд протекторной активности
контроль < Энерген <
Циркон < эпибрассинолид
< эпикастастерон <
< гомобрассинолид

Прорастание пыльцы томата сорта Чирок на искусственной среде

$t = +12\text{ }^{\circ}\text{C}$



Контроль



**При введении в среду
эпибрассинолида ($10^{-7}\text{ }%$)**

- Количество слайдов в этой части, конечно, может сильно варьировать, т.к. у каждого исследователя основная часть доклада будет носить индивидуальный характер.

- Например, если 2 слайда посвящены анализу одной задачи, то на каждом из них желательно повторять один и тот же заголовок (см. ниже). Таким образом, при смене слайдов слушателю будет проще включиться в суть Вашего анализа.

-

1.1 Влияние регуляторов роста на прорастание пыльцы *in vitro*

Слайд
1

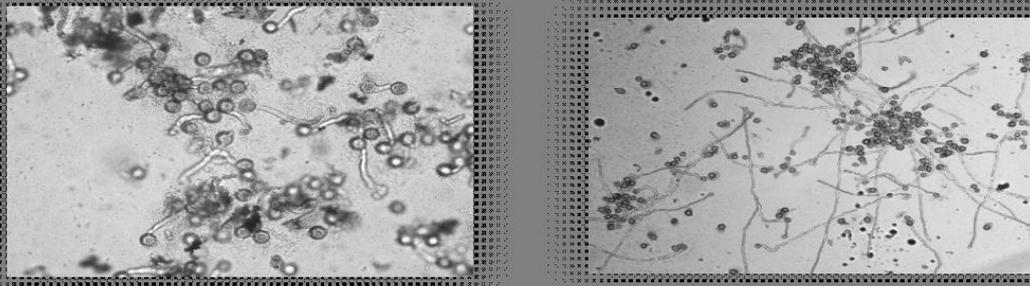


Фото 1 – Прорастающая пыльца томата сорта Амулет

Слайд
2

1.1 Влияние регуляторов роста на прорастание пыльцы *in vitro*

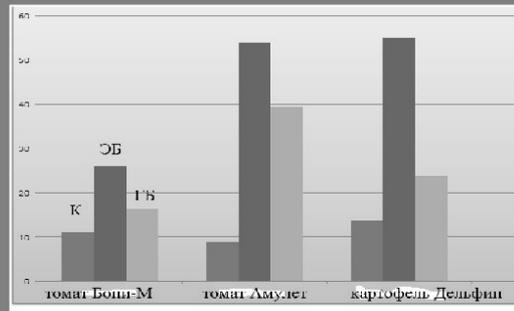


Рисунок 1 – Жизнеспособность пыльцы пасленовых культур *in vitro*

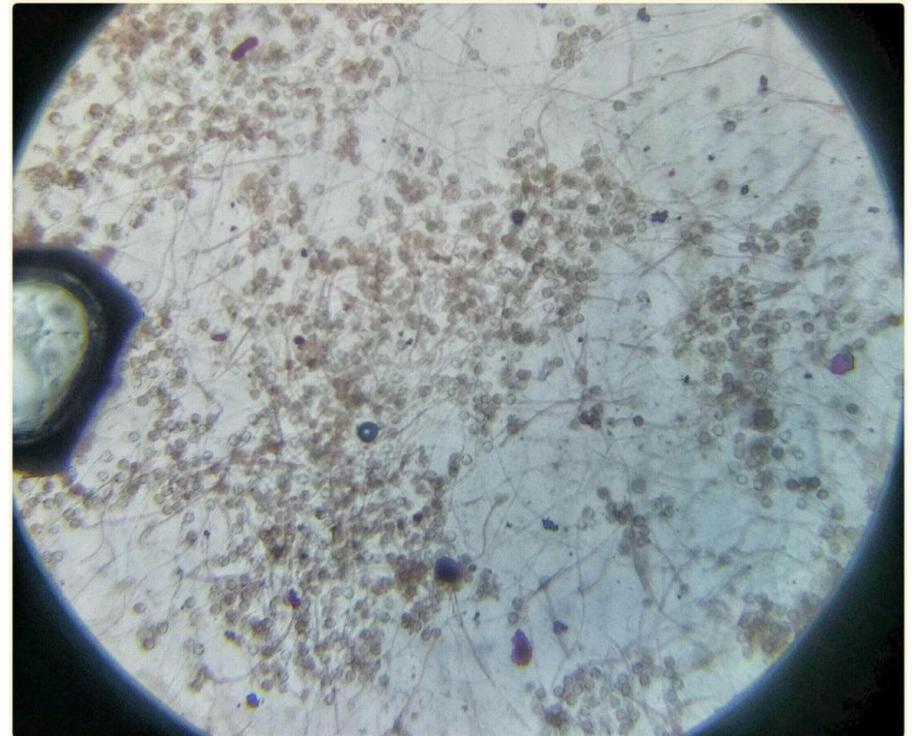
Прорастание пыльцы томата сорта Чирок на искусственной среде

Прорастание пыльцы томата сорта Чирок на искусственной среде

t = +12 °C



Контроль



**При введении в среду
эпибрассинолида (10^{-7} %)**

Проращание пыльцы томата сорта Чирок на искусственной среде

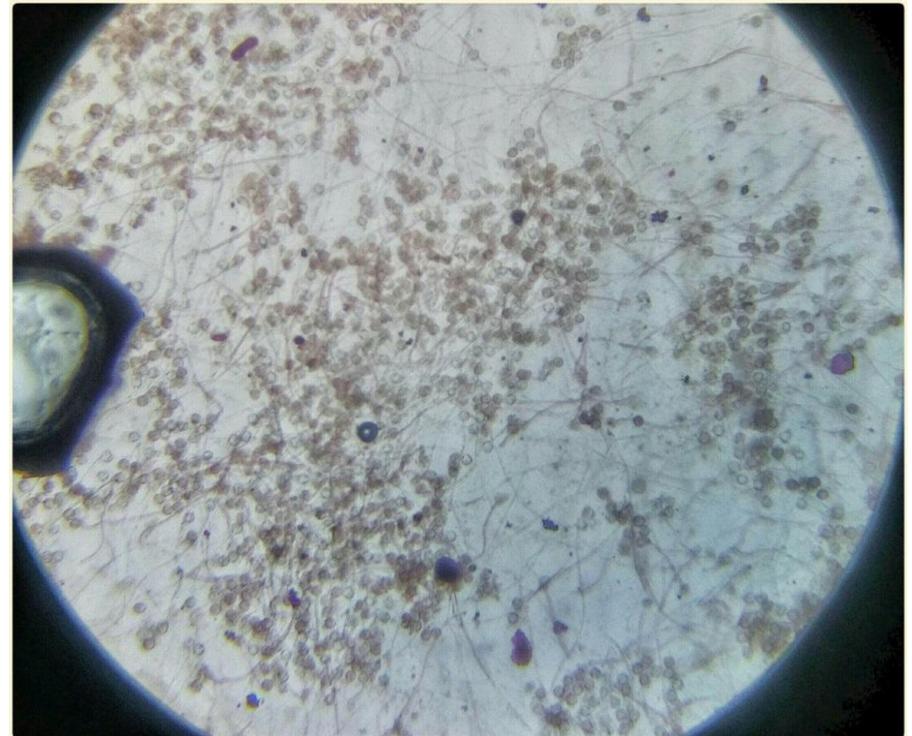
Вариант опыта	Сутки проращания 20% пыльцы	
	$t = +25^{\circ}\text{C}$	$t = +12^{\circ}\text{C}$
Контроль	5	12
ЭБ	5	7
ЭК	3	3
ГБ	3	3

Прорастание пыльцы томата сорта Чирок на искусственной среде

t = +12 °C



Контроль



**При введении в среду
эпибрассинолида (10^{-7} %)**

Слайды 18–19 (20).

- Здесь в текстовом виде представлены основные выводы доклада, и, если необходимо, перспективы дальнейшего исследования.

ВЫВОДЫ





Выводы

1. При повышенной дозе внесения мочевины сорта проявили различную между собой способность к накоплению нитратов, что позволило расположить их в виде следующего ряда по признаку «чувствительность к накоплению нитратов»:

Лолло Бионда < Забава < Дубрава < Ералаш

Выводы



2. Сравнительный анализ уровня накопления нитратов в вегетативной массе салата сорта Ералаш при повышенной дозе внесения мочевины на фоне предпосевной обработки семян растворами brassinosteroids и наиболее распространенных в торговой сети г. Бреста рострегулирующих препаратов («Эпин», «Энерген» и «Циркон») показал, что исследуемые регуляторы роста по нитратопротекторной активности в отношении салата можно расположить в виде следующего ряда:

**Эпикастостерон = стандартно допустимая норма >Эпин
> гомобрассинолид > контроль.**

Препараты торговых марок «Энерген» и «Циркон», в основе которого лежат гуминовые кислоты, заявленный производителем как регулятор роста растений, снижающий накопление нитратов, не проявил нитратопротекторной активности в отношении салата сорта Ералаш.



Выводы

3. У прорастающих семян салата сорта Ералаш наблюдалось увеличение холодостойкости прорастающих семян при обработке низкоконцентрированными растворами эпикастостерона по массе проростков и в отношении всхожести семян.

Слайды 20–22

Представляются

- научная новизна исследований,
- практическая значимость и
- апробация (перечень публикаций и выступлений, либо их количество)

Научная новизна

Впервые были проведены исследования по изучению особенностей влияния брассиностероидов (эпибрассинолид, эпикастастерон, гомобрассинолид в концентрации $10^{-7}\%$) на развитие гаметофитного и спорофитного поколений раннеспелого томата сорта Чирок при $t = 25 \pm 0,2^\circ\text{C}$ и $t = 12 \pm 0,2^\circ\text{C}$

Практическая значимость

1. Проведенный в работе анализ действия эпибрассинолида, гомобрассинолида, эпикастастерона на микрогаметофитные и спорофитные формы раннеспелого томата сорта Чирок может послужить основанием для практического использования регуляторов роста с целью повышения оплодотворяющей способности пыльцы и улучшения продуктивности растений.
2. Теоретические обобщения и совокупность полученных экспериментальных данных могут использоваться в преподавании учебных дисциплин с элементами селекции, а также при проведении экспериментов в рамках учебных практик по специализации «Генетика» и сельскому хозяйству для студентов биологических факультетов ВУЗов.

Апробация

3 выступления с научными докладами

3 научные публикации

Апробация работы:

3 публикации

1. Дацик, О.И. Индивидуальная чувствительность гаметофитов томата сорта Бони-М к низкотемпературному стрессу/ О.И. Дацик, И.Д. Лукьянчик // Природа, человек и экология : сб. тез. докл. 3-й регион.науч.-практ. конф. молодых ученых, Брест, 21 апр. 2016. / Брест.гос. ун -т им. А.С. Пушкина ; редкол.: С.М. Ленивко, А.Н. Тарасюк, И.Д. Лукьянчик; под. общ. ред. С. Э. Кароза. – Брест : БрГУ, 2016. – 134 с.
2. Дацик, О.И. Влияние растворов brassinosteroidов на продуктивность томата сорта Чирок/ И.Д. Лукьянчик, О. И. Дацик //Проблемы оценк, мониторинга и сохранения биоразнообразия: сб. материалов Респ. Науч.-практ. экол. конф., Брест, 23 нояб. 2017 г./ Брест. Гос. Ун-т им. А.С. Пушкина; редкол.: Н.В. Шкуратова [и др.]. – Брест: БрГУ, 2017. – С.180-182
3. Дацик О.И., Влияние brassinosteroidов в концентрации 10-7% на оплодотворяющую способность пыльцы томата сорта Чирок (в печати)

Слайд 22 (23).

- Благодарности сотрудникам, коллегам, которые оказали вам помощь в исследовании.

Например

- Выражаем благодарность доценту кафедры зоологии и генетики Карозе С.Э. за оказанную помощь в постановке лабораторного эксперимента (за консультацию и т.п.)

Спасибо за
внимание!

