

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

АБДУЛЛИНА ЛИДИЯ ДАНИЛОВНА

**Изменение содержания H_2O_2 и транскрипционной активности
генов ингибиторов гидролаз в растениях картофеля при обработке
бактериями *Bacillus subtilis* и сигнальными молекулами**

Руководитель: д.б.н., профессор Яруллина Любовь Георгиевна

Актуальность темы:



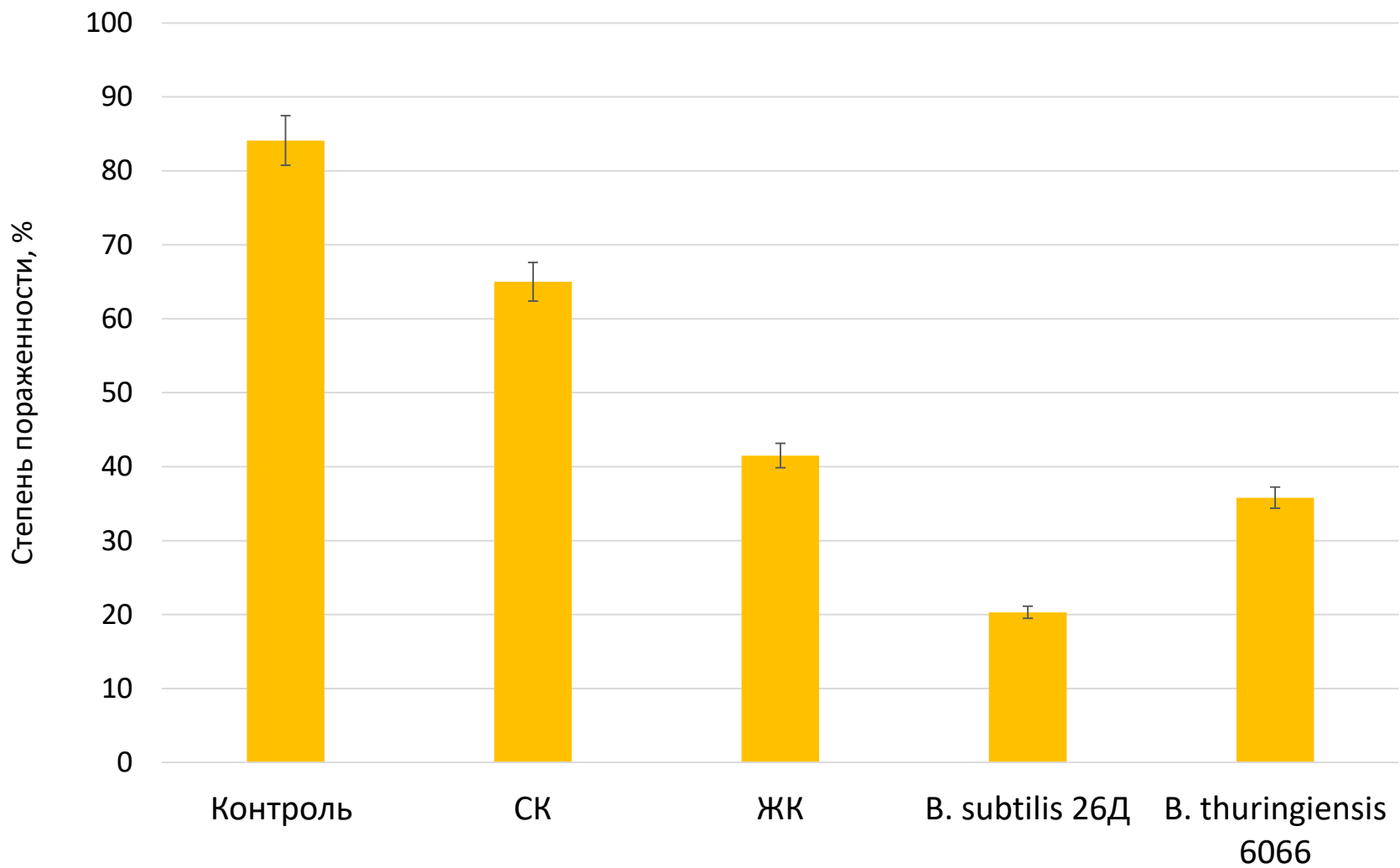
Здоровый картофель



Признаки фитофтороза

- Фитофтороз картофеля приносит большой вред сельскохозяйственной продукции, вызывая поражение практически всех частей растения.
- Сейчас с этим заболеванием борются в основном за счет химических способов защиты - пестицидов, которые наносят большой вред окружающей среде и могут стимулировать появление устойчивых штаммов патогена.
- Поэтому важно повышать устойчивость самого растения к заболеванию, запуская собственные защитные реакции организма.
- Бактерии рода *Bacillus* способны запускать такие механизмы растений, благодаря способности продуцировать различные вещества, в том числе салициловую и жасмоновую кислоты (СК и ЖК), которые вырабатываются в самом растении, и являются индукторами развития защитного ответа.
- Поэтому познание механизмов формирования защитного ответа к фитопатогенным микроорганизмам под воздействием бактерий рода *Bacillus* и стрессовых фитогормонов позволит расширить возможности регуляции устойчивости растений и обеспечит экологически безопасное производство сельскохозяйственной продукции.

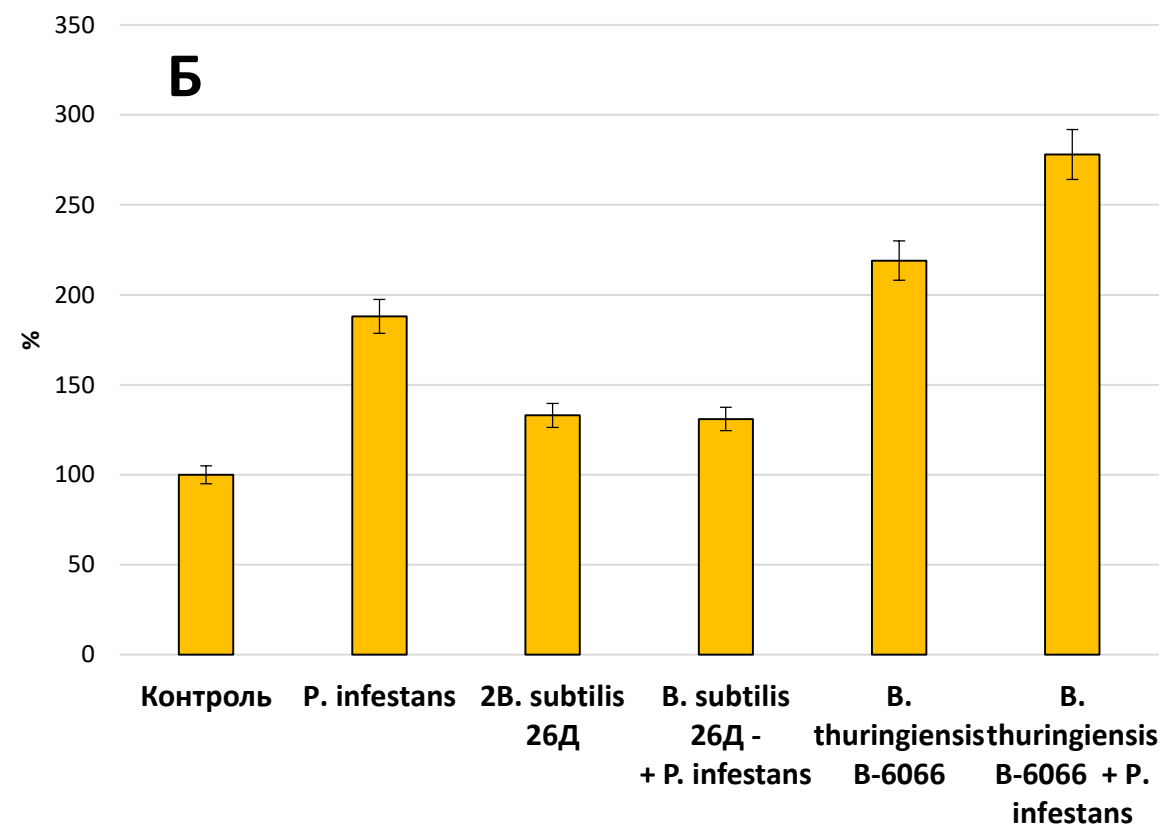
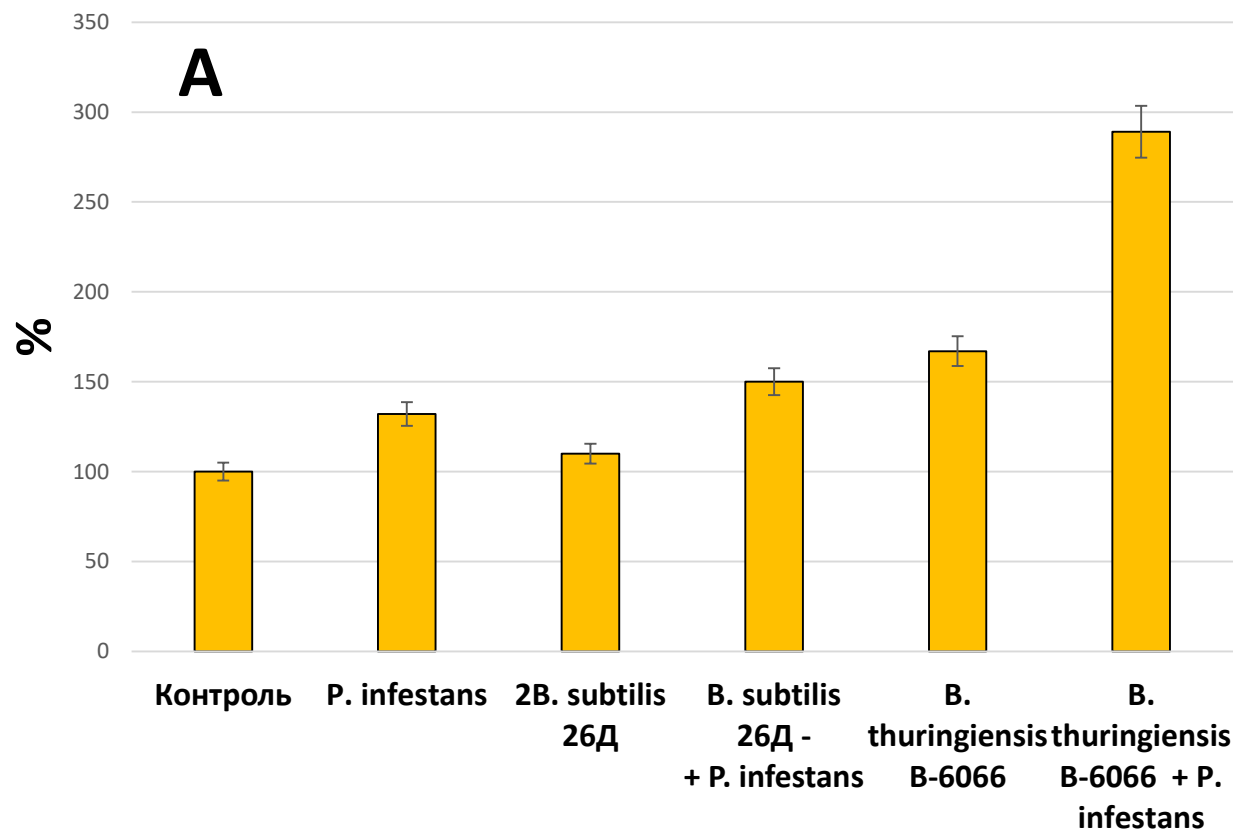
Влияние бактерий и сигнальных молекул на пораженность листьев картофеля возбудителем фитофтороза



Влияние бактерий и сигнальных молекул на содержание H_2O_2 в растениях картофеля при инфицировании *P. infestans*

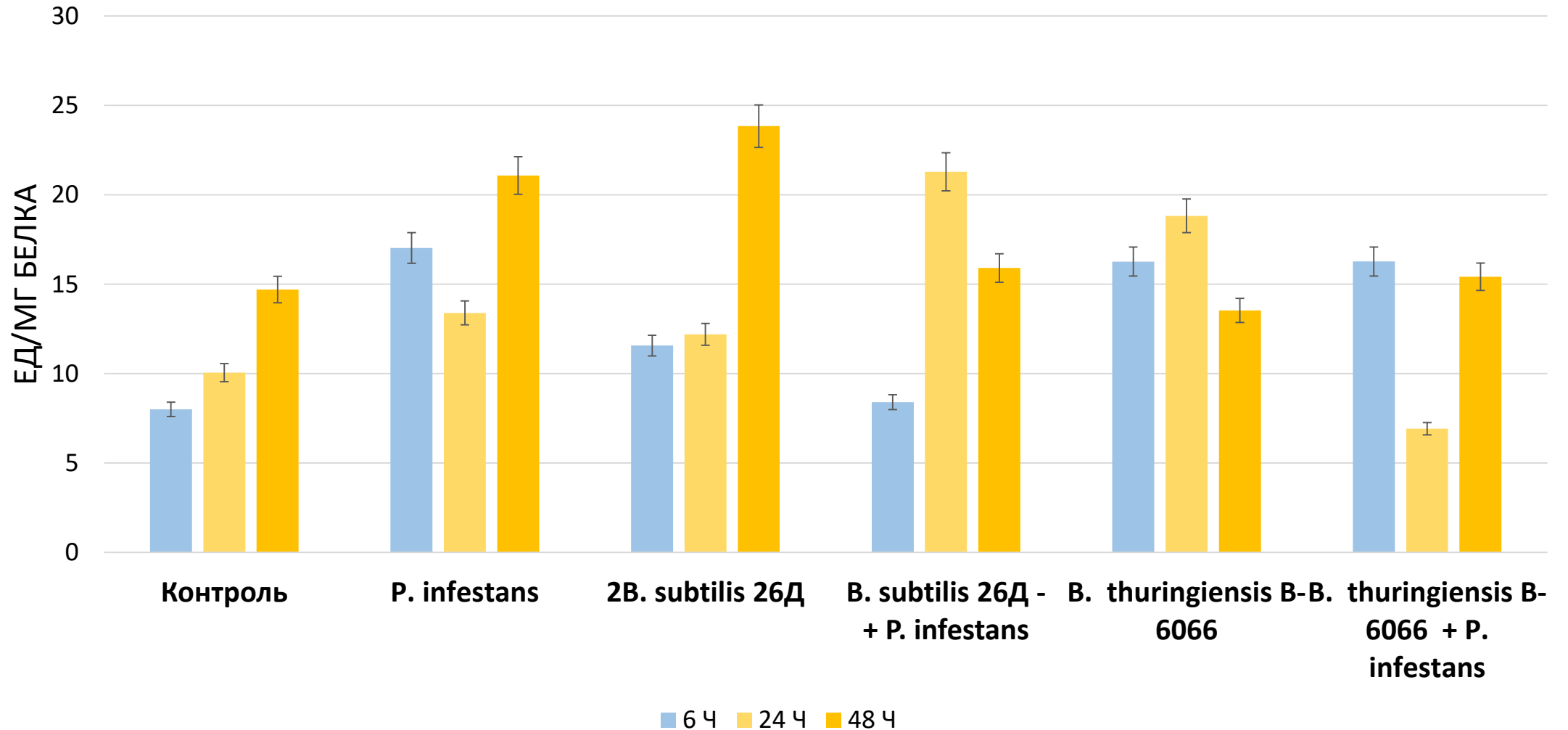
Варианты	Время после инокуляции, ч / H_2O_2 , мкмоль/г сырого веса /		
	24	48	72
Контроль	2.3 ±0.1	3.3±0.2	2.6 ±0.1
Инфицирование	2.8±0.2	3.9±0.3	2.1±0.2
СК	3,1±0.1	4.2±0.3	2.6±0.2
СК + <i>P. infestans</i>	3,9±0.2	6.4±0.5	2.8±0.1
ЖК	3.5±0.2	5.7±0.4	3.9±0.2
ЖК+ <i>P. infestans</i>	4.3±0.4	7.8±0.6	6.7±0.5
<i>B. subtilis</i> 26Д	4,1±0.2	5,4±0.4	4,9±0.3
<i>B. subtilis</i> 26Д + <i>P. infestans</i>	5,2±0.3	7,2±0.6	5,1±0.4
<i>B. thuringiensis</i> 6066	3,8±0.2	4,9±0.3	4,2±0.2
<i>B. thuringiensis</i> 6066 + <i>P. infestans</i>	5,9±0.5	6,1±0.6	4,8±0.3

Влияние различных штаммов бактерий рода *Vacillus* на транскрипционную активность генов ингибитора протеазы (А) и ингибитора амилазы (Б) 24 ч после инокуляции



24 ч после инокуляции

Влияние бактерий рода *Vacillus* на активность ингибиторов протеаз



Благодарю за внимание!



Действие солевого стресса на функционирование дегидратазы дигидроокислот в листьях кукурузы *Zea mays* L.

Анохина Г.Б., Автореева Е.В.

E-mail: dowi2009@mail.ru

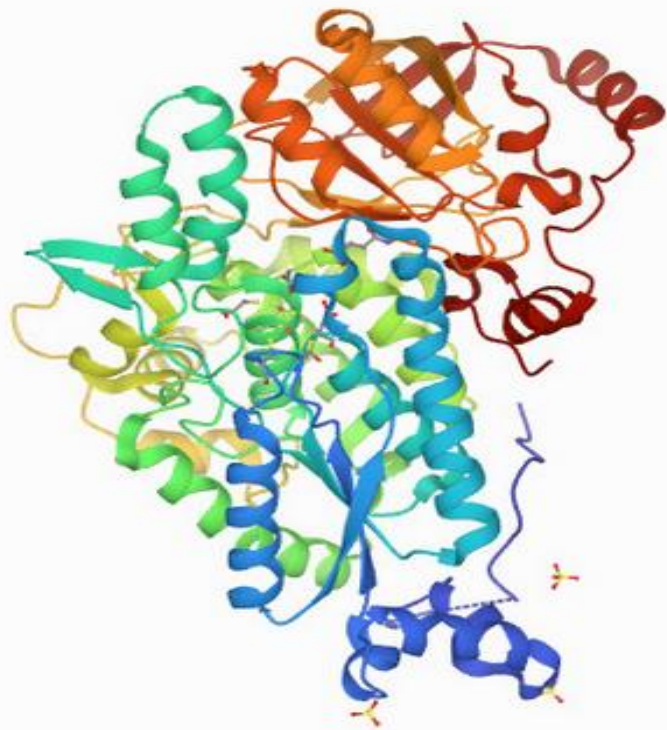
Научный руководитель:
д.б.н., профессор Епринцев А.Т.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет»



ВГУ
ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Semper in motu

Дегидратаза Дигидроксикислот КФ 4.2.1.9



В геноме кукурузы в настоящий момент аннотированы два гена – *ddha-1* (LOC100273676, Gene ID: 100273676) и *ddha-2* (LOC100384514, Gene ID: 100384514), кодирующие хлоропластную форму ОД

Кристаллическая структура ОД
[*Arabidopsis thaliana*](#)

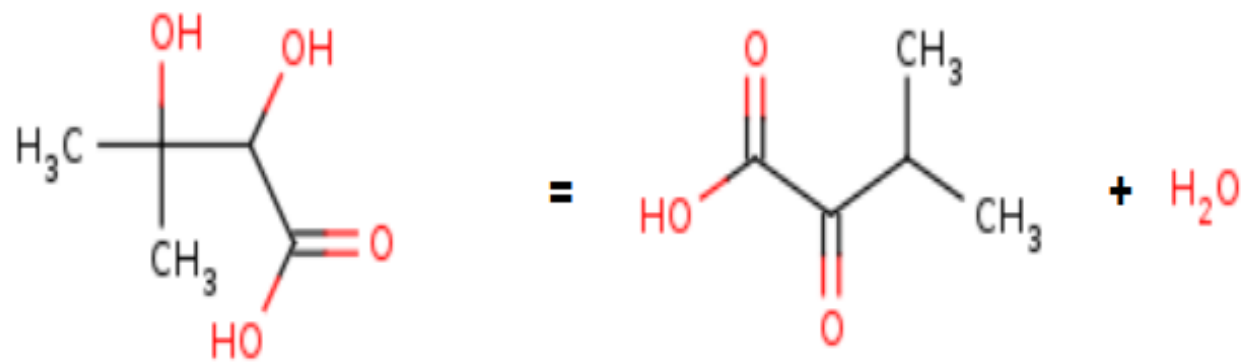
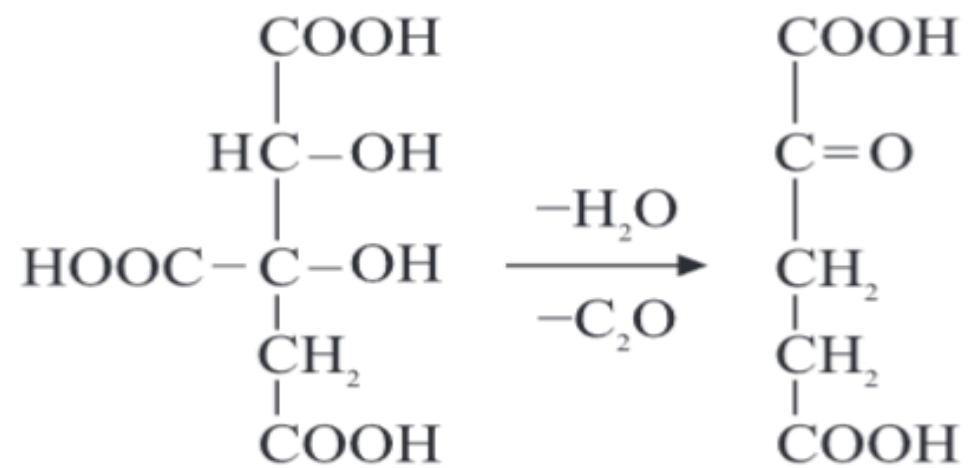


Схема 1. Превращение 2,3-дигидрокси-3-метилбутаноат в 3-метил-2-оксобутаноат



2-оксоглутарат

Оксицитрат

Схема 2. Превращение 2-оксоглутарата в оксицитрат

Целью работы являлось изучение особенностей динамики активности дегидратазы дигидроксикислот при прорастании семян кукурузы *Zea mays L.*

- **Определение активности ОД** - Активность ОД в щитках и листьях определяли спектрофотометрическим методом путём измерения оптической плотности раствора спектрофотометрирования при 340нм.
- **Выделение РНК** - Выделение тотальной РНК из растительных образцов осуществляли методом фенол-хлороформной экстракции.
- **ПЦР Real time** – проводили с использованием специфичных праймеров на приборе LightCycler 96 (Roche, Швеция), используя SybrGreen I в качестве интеркалирующего красителя



Название		Последовательность олигонуклеотидов	Размер продукта, п.н.	Температура отжига, С
<i>ddha-1</i>	Прямой	AAGACGGAGGAAATGGACCC	223	60
	Обратный	TGCCACATGCAAAACCGAAC		
<i>ddha-2</i>	Прямой	TATGCCCTGAAGCACAGGAA	290	61
	Обратный	CCTGGCAAACAGCCTTTGAT		

Выводы

Солевой стресс оказывает стимулирующее влияние на общую ферментативную активность ОД. Установлено, что увеличение активности связано с изменением транскрипционной активности генов *odd-1* и *odd-2*, что говорит о ключевой роли генов ОД в адаптивной реакции растительного организма к солевому стрессу и поддержании осмотического гомеостаза клетки

Рис.1. Изменение общей ферментативной активности ОД в кукурузе при действии солевого стресса

Черный столбцы- контроль;
Серые столбцы –NaCl

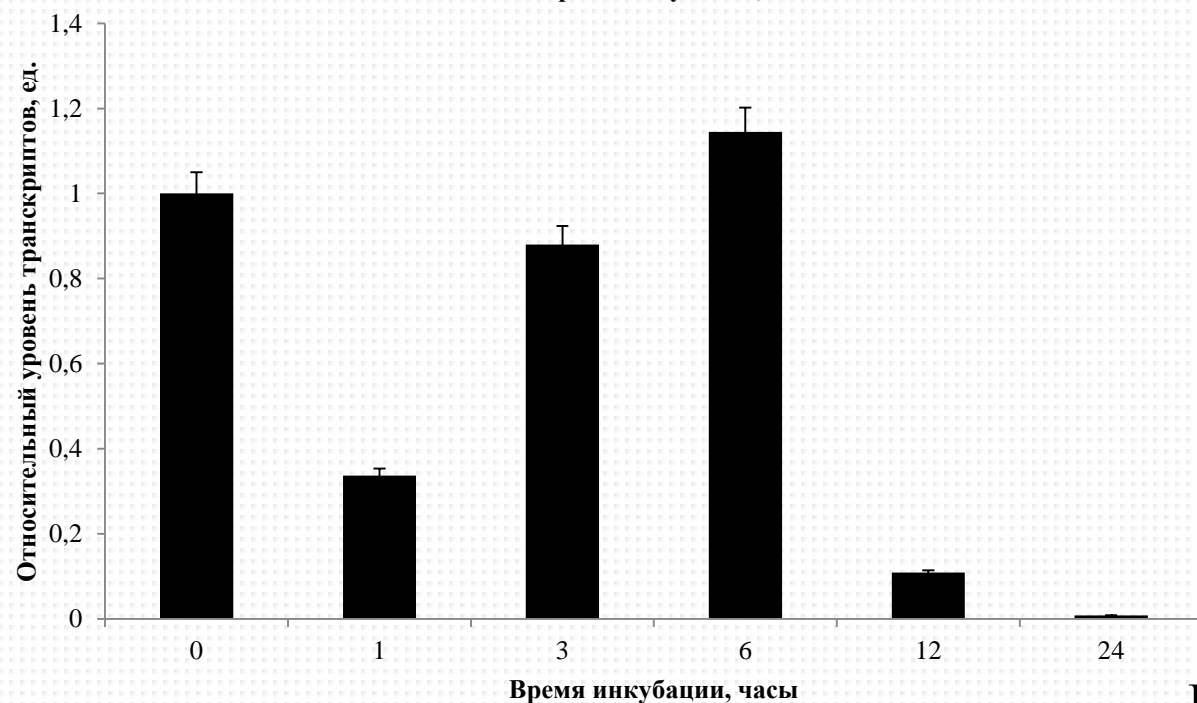
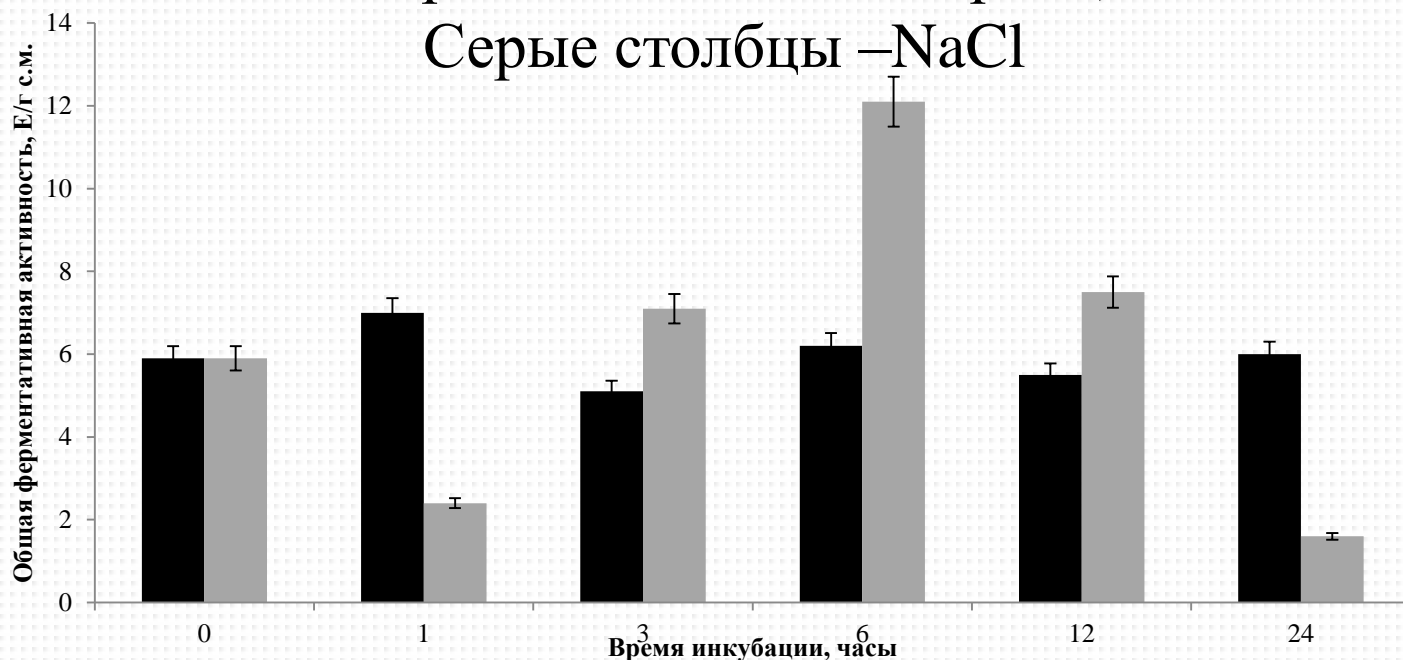


Рис.2 Изменение относительного уровня транскриптов гена *ddha-1* в листьях кукурузы при действии солевого стресса.

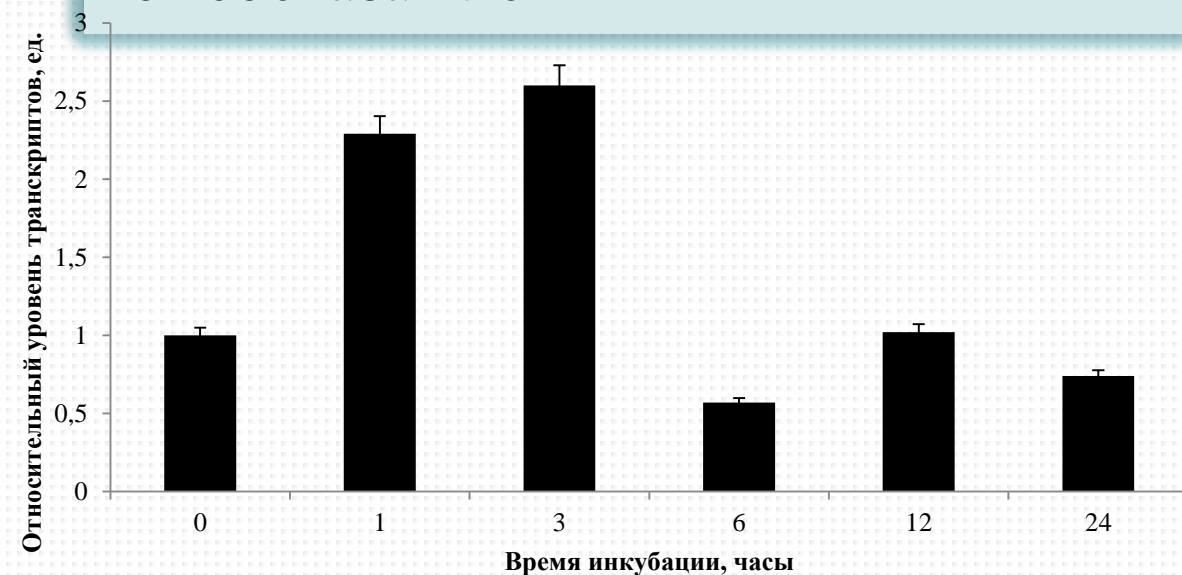


Рис.3 Изменение относительного уровня транскриптов гена *ddha-2* в листьях кукурузы при действии солевого стресса

Авторы выражают благодарность научному руководителю – д.б.н., профессору Епринцеву А.Т. за поддержку и помощь в работе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Петрозаводский государственный университет"

Ответная реакция растений ячменя на повышение содержания цинка в корнеобитаемой среде

Выполнила: Задворная А.К.,
студентка гр. 31502, ИБЭАТ

Научный руководитель: Марковская Е.Ф.,
проф., д. б. н.

Научный консультант: Казнина Н.М.,
в. н. с., д. б. н.

Петрозаводск
2021 г.

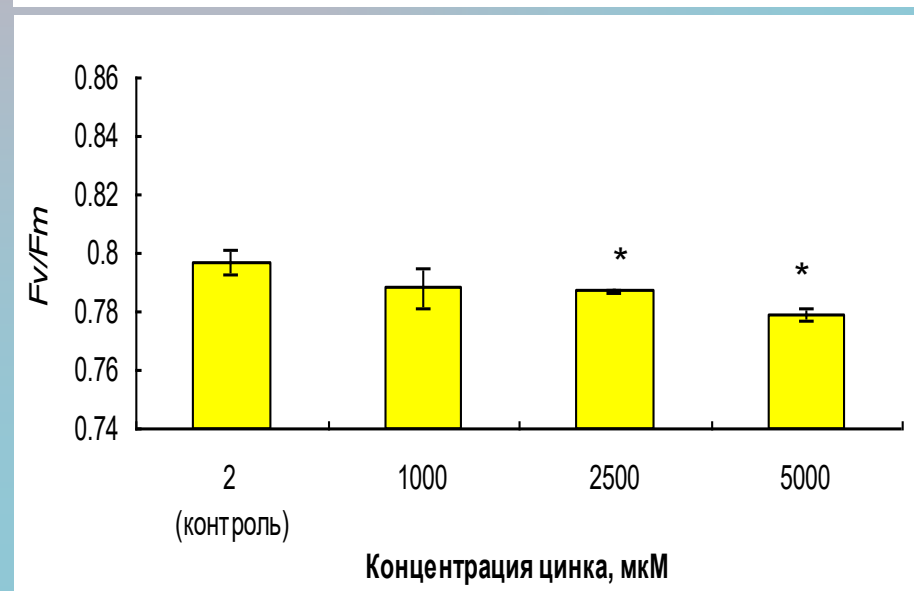
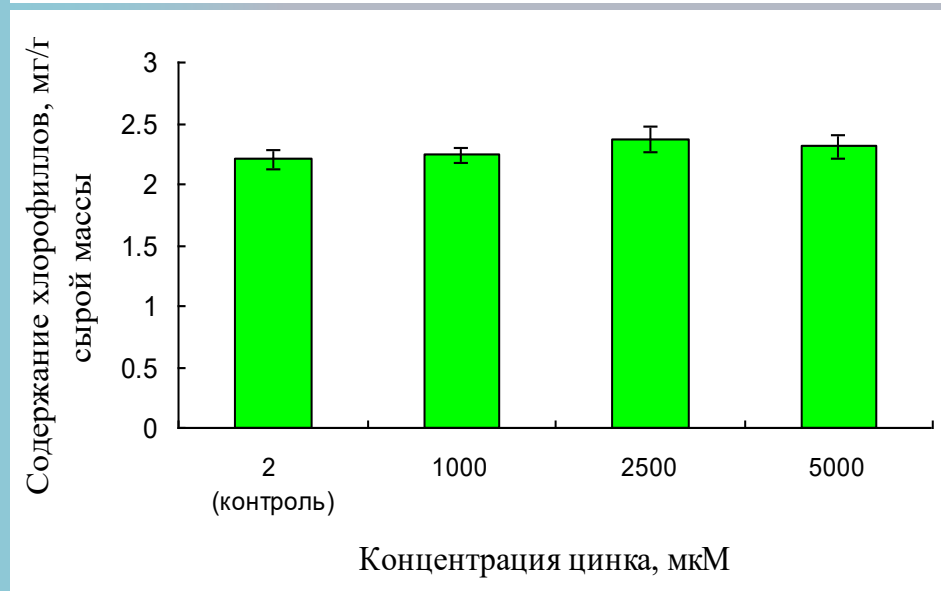
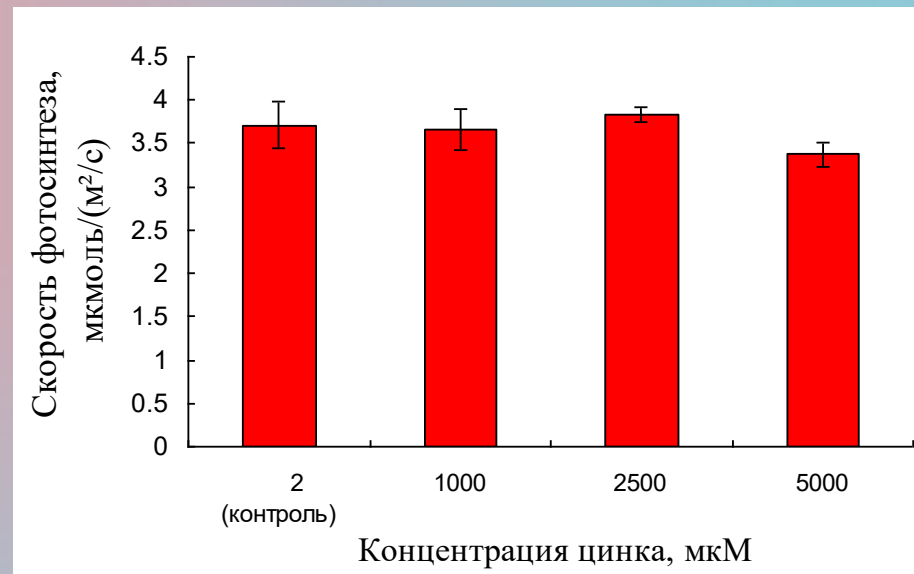
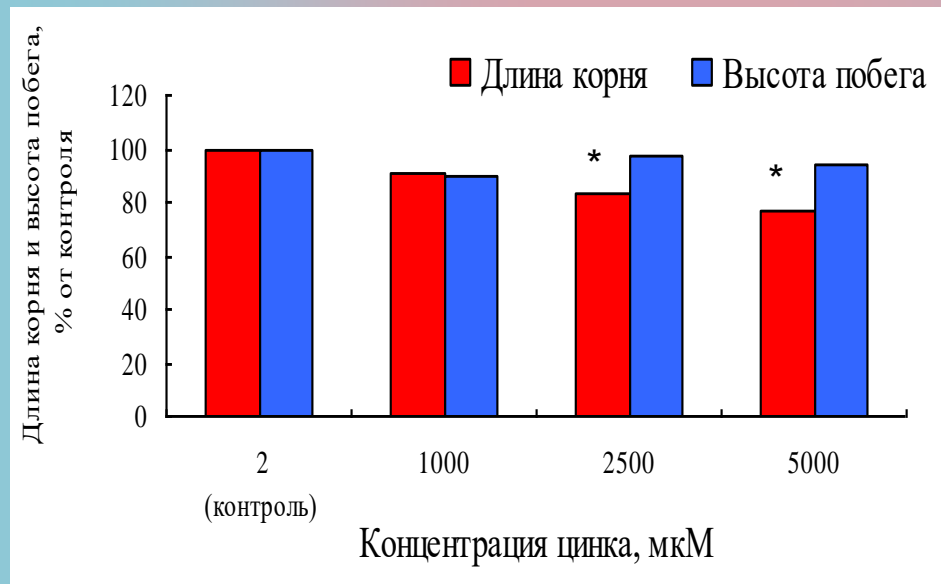
Цель и задачи

Цель исследования: изучение устойчивости ячменя обыкновенного (Сем. *Poaceae*) к высоким концентрациям цинка.

Задачи исследования:

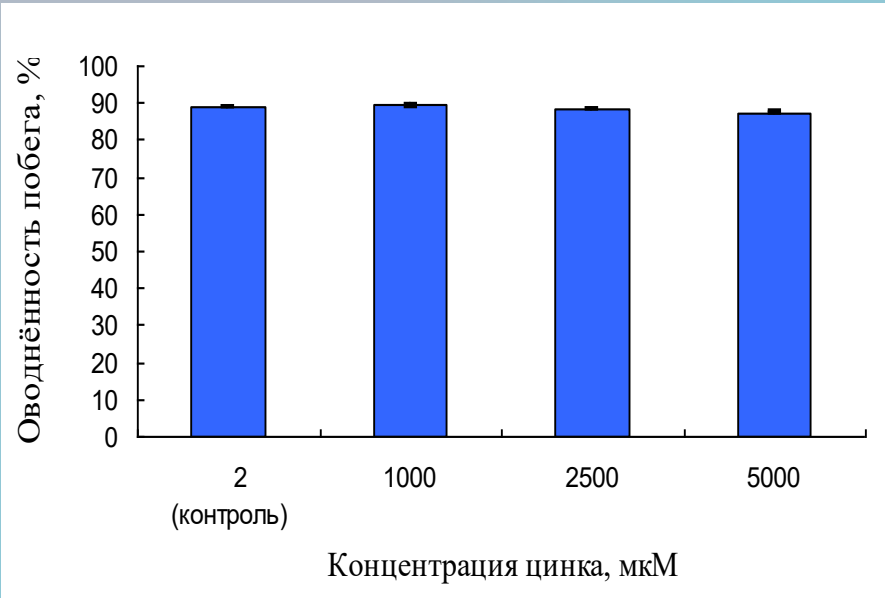
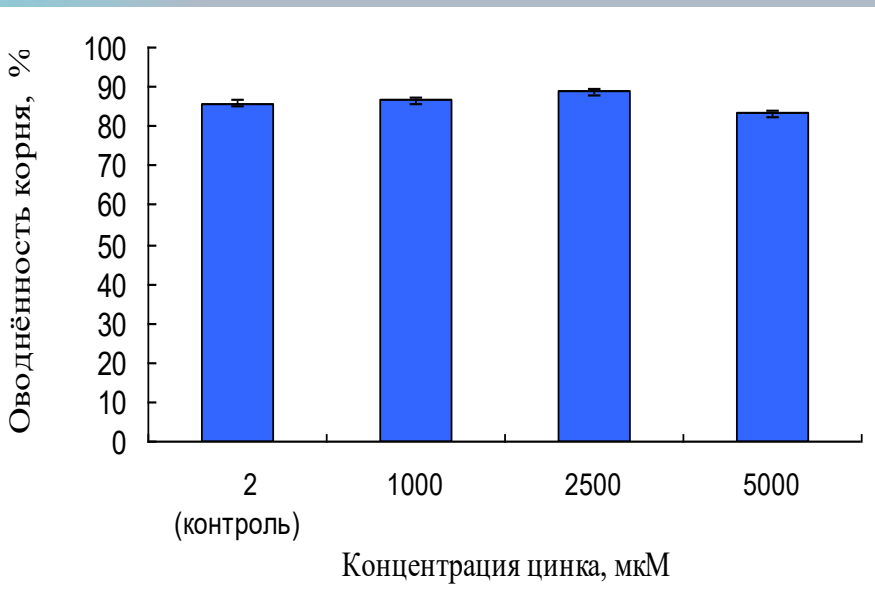
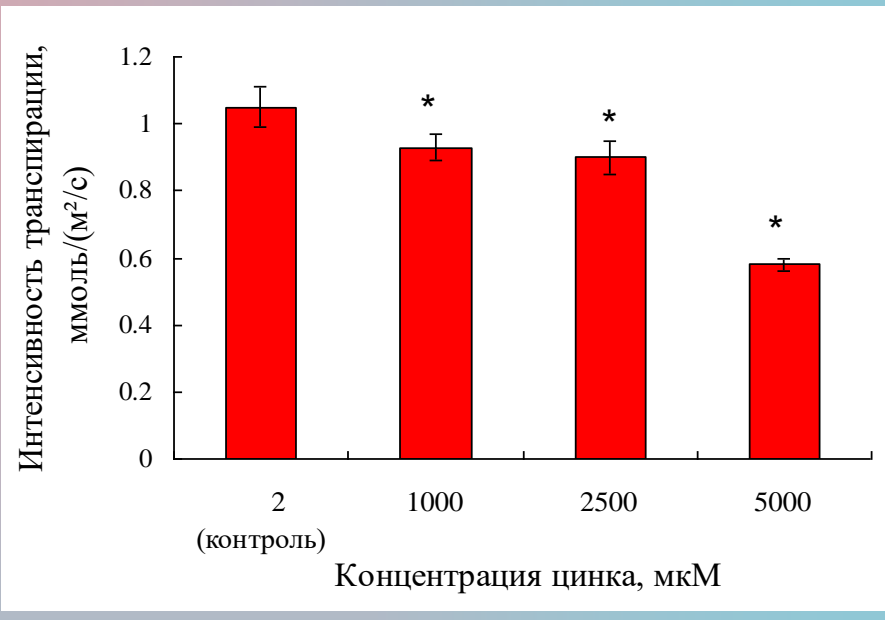
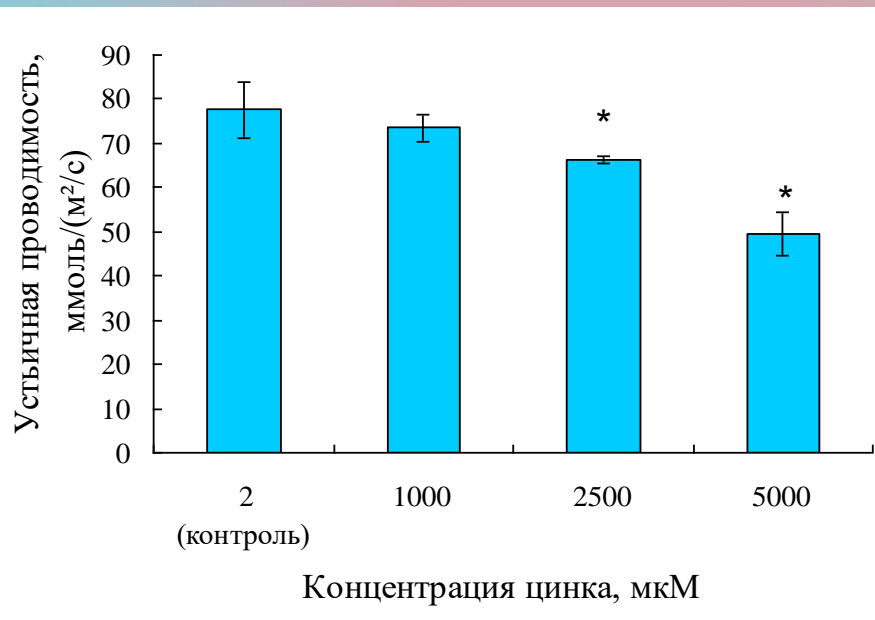
1. Изучить влияние высоких концентраций цинка на показатели роста растений;
2. Изучить устойчивость фотосинтетического аппарата растений к высоким концентрациям цинка;
3. Оценить влияние высоких концентраций цинка на показатели водного обмена растений;
4. На основании полученных результатов оценить устойчивость изученного вида к высоким концентрациям цинка.

Влияние избытка цинка на рост и фотосинтетический аппарат растений ячменя



* Здесь и далее различия между контролем и опытом достоверны при $p < 0.05$.

Влияние избытка цинка на показатели водного обмена растений ячменя



Выводы

1. Цинк в концентрации 1000 мкМ не оказывает отрицательного влияния на рост корня и побега у ячменя. При увеличении же концентрации металла до 2500 мкМ тормозится рост корня, а при концентрации 5000 мкМ – рост побега.
2. В присутствии цинка во всех изученных концентрациях скорость фотосинтеза у опытных растений поддерживается на уровне контрольных. Этому способствует сохранение активности фотосистемы II, о чем свидетельствует отсутствие изменений параметра F_v/F_m , характеризующего квантовую эффективность фотосистемы, и высокое содержание зеленых пигментов.
3. Некоторое уменьшение интенсивности транспирации и устьичной проводимости, наблюдаемое при всех концентрациях цинка, способствовало сохранению оводненности тканей корня и побега в этих условиях.
4. В целом, ячмень сорта Нур устойчив к высоким концентрациям цинка в субстрате.

ФЛАВОНОИДЫ РАСТЕНИЙ РОДА *SERRATULA* L. (ASTERACEAE), ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Докладчик:

Казанцева Дарья Игоревна

Научный руководитель:

Доктор хим. наук, профессор Зибарева Л.Н.

Работа выполнена на базе СибБС ТГУ



Национальный
исследовательский

**Томский
государственный
университет**

Объекты исследования



S. cupuliformis Nakai & Kitag.
(Автор А. Манченко)



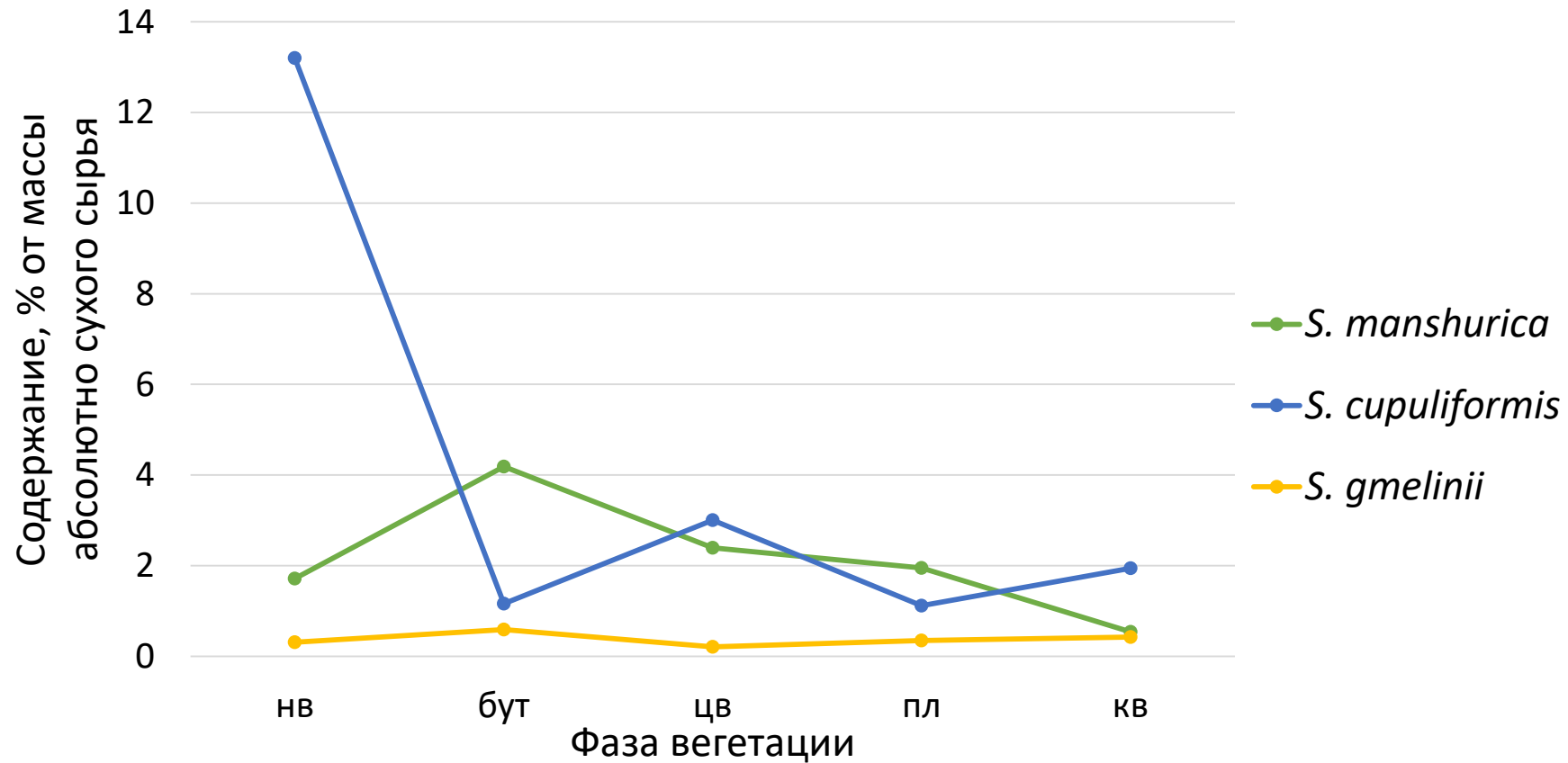
S. gmelinii Tausch
(Автор Э. Измайлов)



S. manshurica Kitag.
(Автор А. Эбель)



Сезонная динамика накопления флавоноидов в видах *Serratula*



Примечание: нв – начало вегетации, бут – бутонизация, цв – цветение, пл – плодоношение, кв – конец вегетации



Состав флавоноидов видов *Serratula*

<i>S. cupuliformis</i>	<i>S. manshurica</i>	<i>S. gmelinii</i>
Идентифицированные флавоноиды:		
Изокверцитрин	-	Изокверцитрин
Апигенин	Апигенин	-
Кверцетин	Кверцетин	-
Неидентифицированных флавоноидов:		
20	19	7





Южный федеральный университет
Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского
Кафедра генетики, Ростов-на-Дону, Россия



Научный руководитель - Усатов Александр Вячеславович

Влияние оксида цинка на транскрипционную активность генов окислительного стресса у проростков ячменя (*Hordeum vulgare L.*)

Касьянова Александра Михайловна

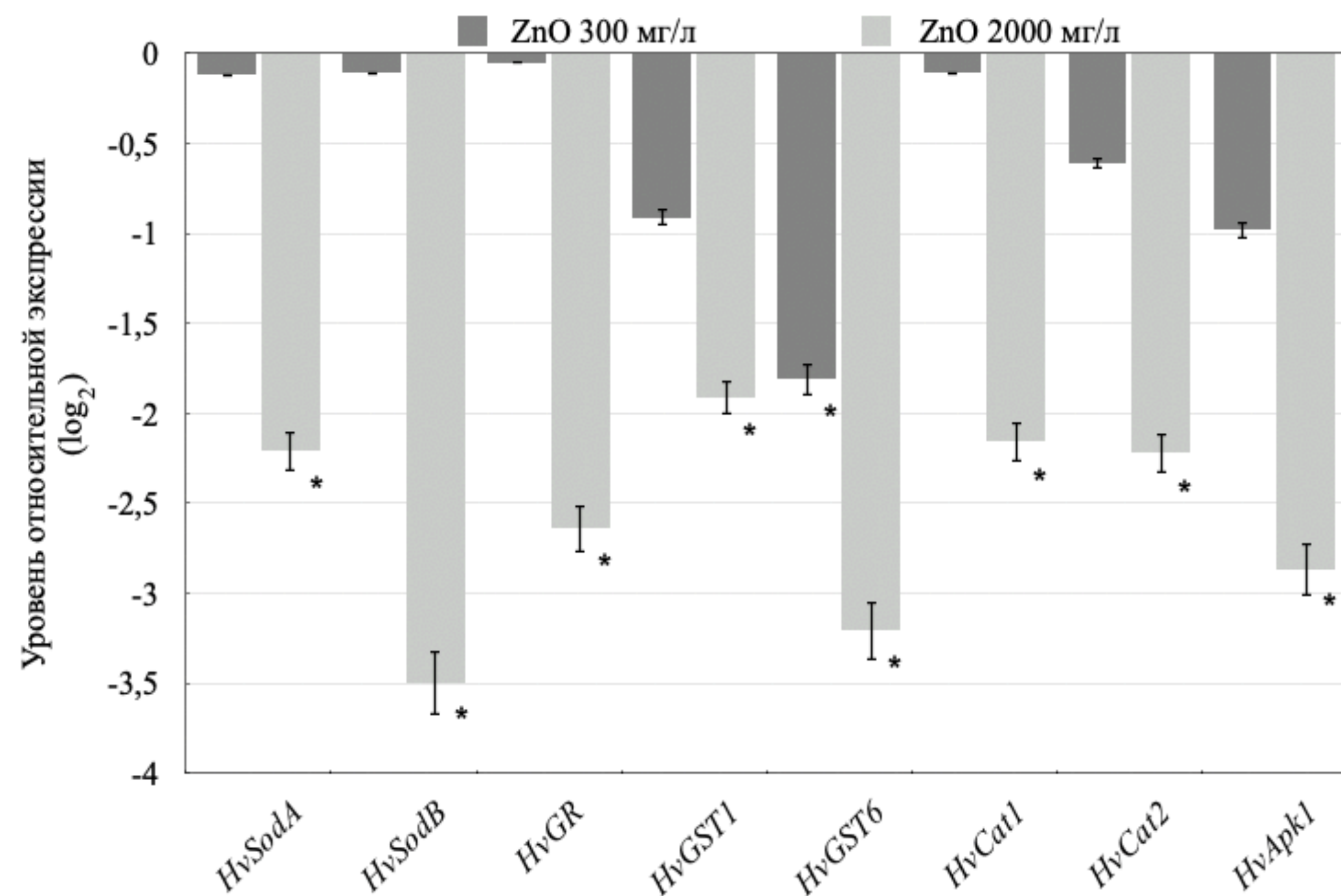
Морфофизиологические признаки проростков ячменя при добавлении ZnO в различных концентрациях

	Контроль	ZnO 300 мг/л	ZnO 2000 мг/л
Сухая масса стеблей, мг	20,7 ±4,3	18,4±3,0	20,2±3,2
Сухая масса корней, мг	11,0 ±1,6	7,1±1,2*	7,3±1,2*
Длина стеблей, см	14,7±1,2	14,5±1,2	14,2±1,3
Длина корней, см	13,1±1,2	7,8±1,0*	6,7±1,0*

*— Различия достоверны ($p < 0,05$)

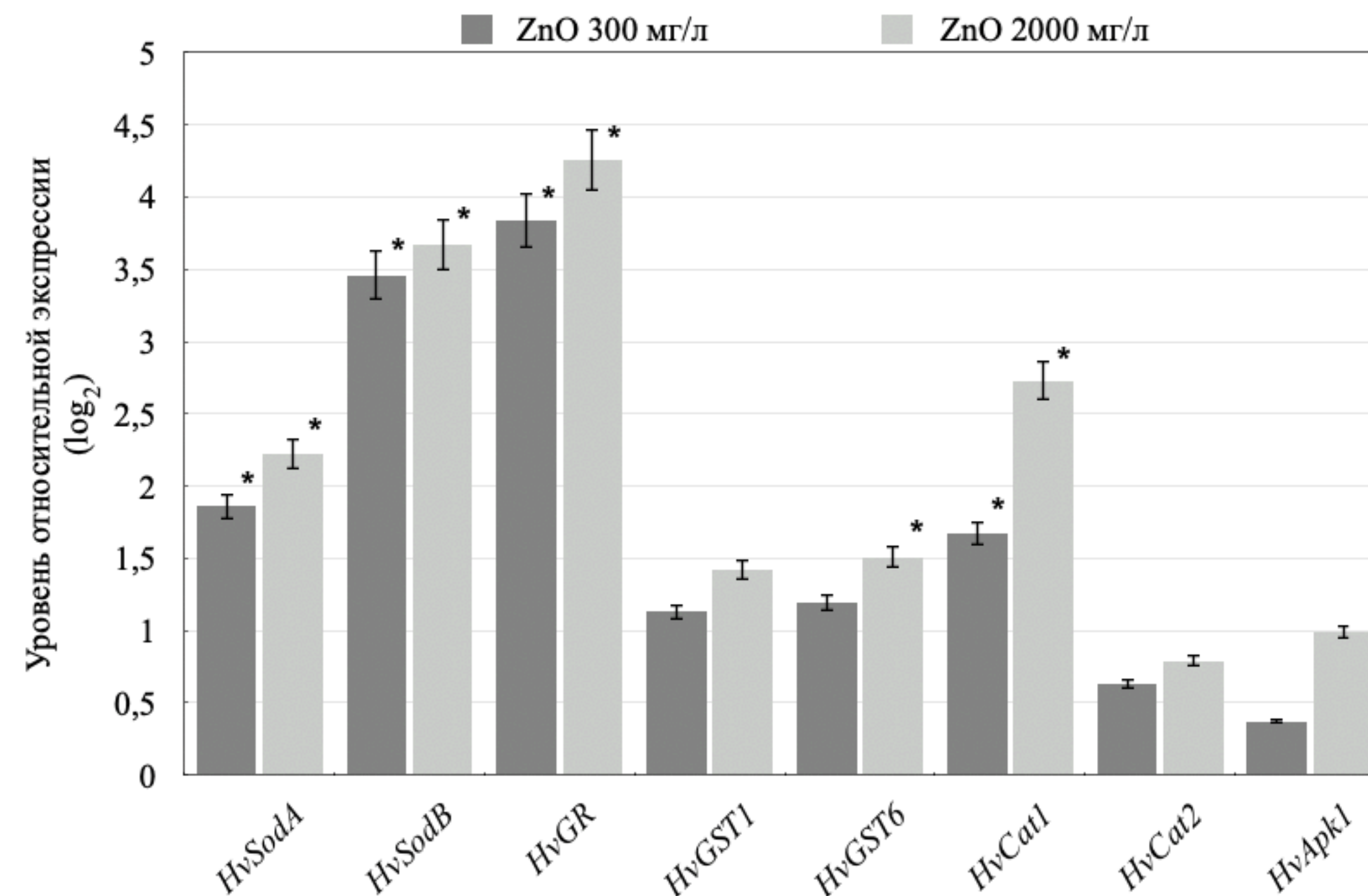


Анализ экспрессии генов окислительного стресса в листьях и корешках проростков ячменя



*— Различия достоверны ($p < 0,05$)

Рисунок 1 - Уровень экспрессии генов окислительного стресса в листьях проростков ячменя при концентрации ZnO 300 мг/л и 2000 мг/л



*— Различия достоверны ($p < 0,05$)

Рисунок 2 - Уровень экспрессии генов окислительного стресса в корешках проростков ячменя при концентрации ZnO 300 мг/л и 2000 мг/л

Выводы

- Концентрация ZnO , в равной степени повлияла на снижение сухой массы и длины корешков ячменя (на 33-35 %). В то же время ростовые показатели листьев, вне зависимости от малой или большой концентрации оксида цинка (300 и 2000 мг/л), оставались на уровне контрольных показателей.
- В листовой ткани проростков ячменя ZnO в концентрации 300 мг/л повлиял на снижение транскрипционной активности только гена *HvGST6* в 4 раза. С увеличением концентрации ZnO до 2000 мг/л экспрессия всех исследуемых генов была снижена в 4-11 раз. Напротив, в корешках растений действие ZnO привело к увеличению транскрипционной активности генов *HvSodA1*, *HvSodB*, *HvGR*, *HvCat1* в 4-12 раз (при концентрации 300 мг/л) и генов *HvSodA1*, *HvSodB*, *HvGR*, *HvGST6* и *HvCat1* в 5-19 раз (при концентрации 2000 мг/л).

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ Fe_3O_4 СО СТАБИЛИЗИРУЮЩИМИ ПОКРЫТИЯМИ НА ОСНОВЕ ГИДРОКИДА ТЕТРАМЕТИЛАОНИЯ (ТМА), ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ (СІТ) И АЛЬБУМИНА (ALB) НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И ОНТОГЕНЕЗ КУКУРУЗЫ САХАРНОЙ

Докладчик: Котюк Полина Фёдоровна

Работа выполнена на кафедре биофизики биологического факультета и в отделе ФМЯ и ВТСП физико-технического факультета ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Руководитель: Корниенко В.О. ст. преп. кафедры биофизики

Консультант: Демченко С.И., зав. каф. физиологии растений, к.б.н., доц.



Ломоносов-2021

ALB



- I — контрольная — без обработки семян наночастицами;
- II — обработка семян наночастицами с концентрацией (СНЧ) 0,8 мг/мл;
- III — обработка семян наночастицами с СНЧ = 1,6 мг/мл;
- IV — обработка семян наночастицами с СНЧ = 2,4 мг/мл;
- V — обработка семян наночастицами с СНЧ = 1,2 мг/мл;

TMA



- I — контрольная — без обработки семян наночастицами;
- II — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,008 мг/мл;
- III — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,016 мг/мл;
- IV — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,025 мг/мл;
- V — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,033 мг/мл;
- VI — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,042 мг/мл;
- VII — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,051 мг/мл;
- VIII — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,059 мг/мл;
- IX — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,067 мг/мл

CIT



- I — контрольная — без обработки семян наночастицами;
- II — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,003 мг/мл;
- III — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,007 мг/мл;
- IV — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,010 мг/мл;
- V — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,014 мг/мл;
- VI — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,017 мг/мл;
- VII — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,021 мг/мл;
- VIII — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,024 мг/мл;
- IX — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,028 мг/мл

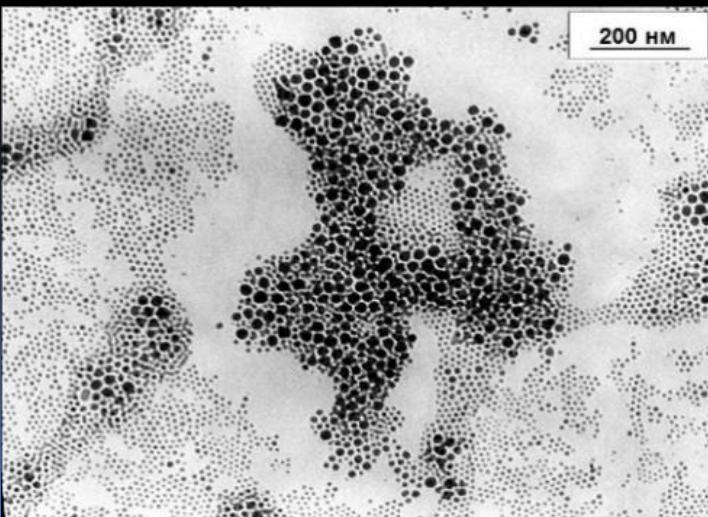
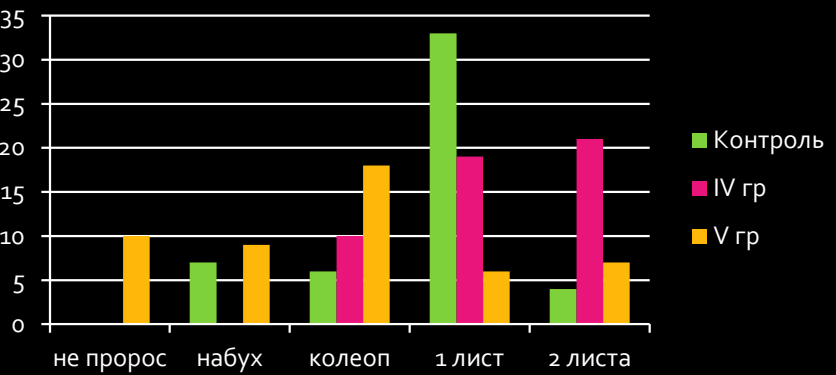


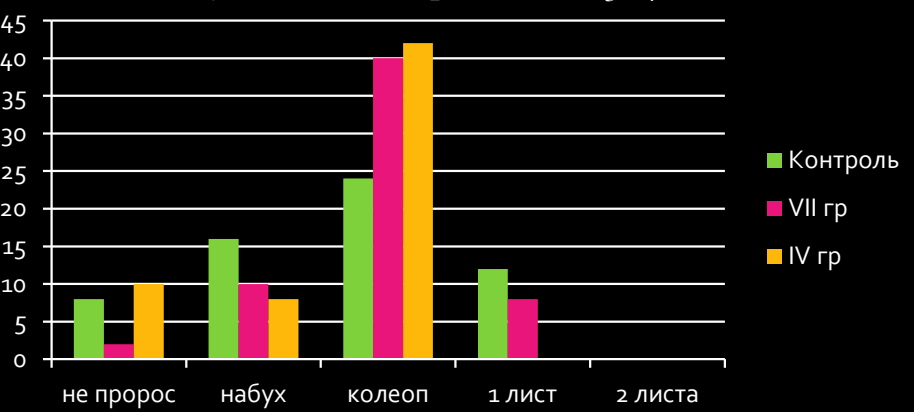
Рисунок 1 – Исследуемые начальные стадии онтогенеза кукурузы сахарной



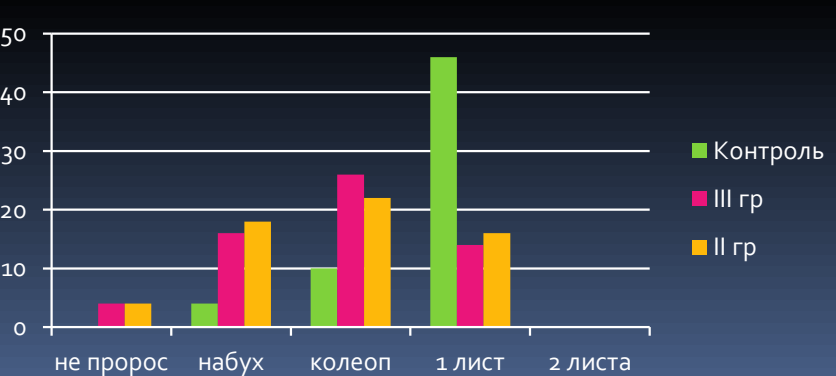
Рисунок 2 – Микрофотография наночастиц, стабилизированных альбуминовым покрытием



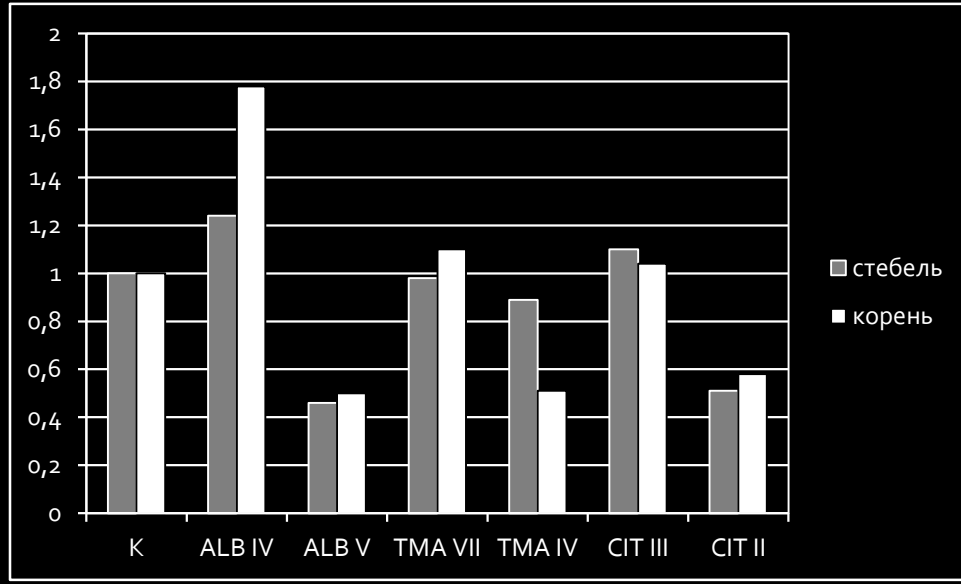
Онтогенетические изменения образцов *Zea mays* L. на 7-е сутки после обработки Fe₃O₄-ALB



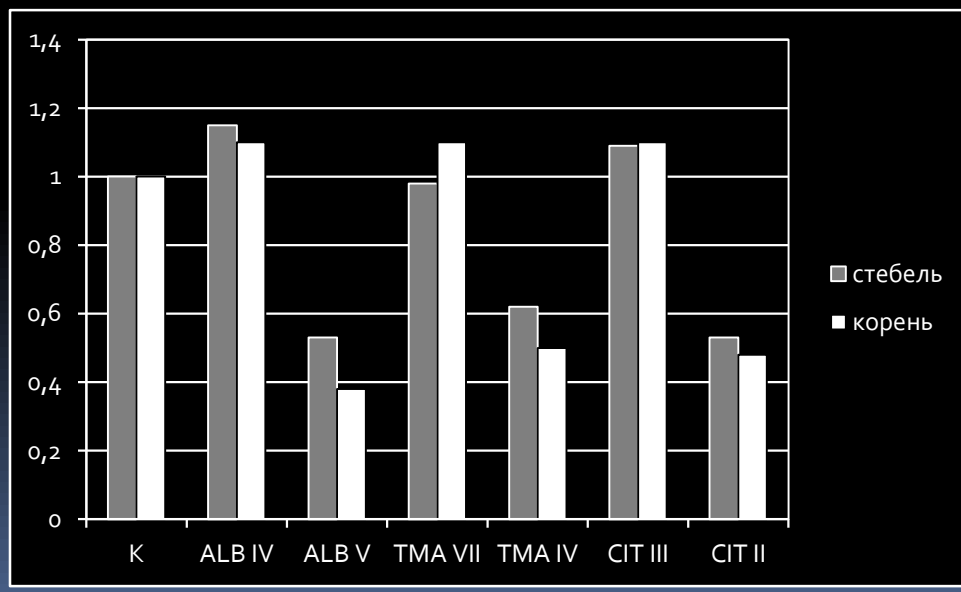
Онтогенетические изменения образцов *Zea mays* L. на 7-е сутки после обработки Fe₃O₄-TMA



Онтогенетические изменения образцов *Zea mays* L. на 7-е сутки после обработки Fe₃O₄-CIT



Зависимость относительной длины стебля и корня для групп с высшими и низшими показателями



Зависимость относительного диаметра стебля и корня для групп с высшими и низшими показателями

В результате проведенных исследований определены диапазоны биологически безопасных концентраций наночастиц Fe_3O_4 с различными типами покрытия на рост и развитие кукурузы сахарной.

 Fe_3O_4 ALB:

- стимулирующее действие при концентрации 2,4 мг/мл (повышение ростовых показателей: *l* надземной части на 24%, *l* корневой системы растения на 78%);
- нейтральное действие наночастиц Fe_3O_4 при концентрации 0,8 мг/мл;
- значительный ингибирующий эффект проявили концентрации 1,2 и 1,6 мг/мл (общее снижение ростовых показателей на ~30-60%)

 Fe_3O_4 TMA:

- небольшое стимулирующее действие при концентрации 0,051 и 0,059 мг/мл (~10% увеличение диаметра корневой системы).
- значительный ингибирующий эффект проявили концентрации 0,008-0,042 и 0,067 мг/мл (снижение длины стебля (11–35%) и корневой системы (38–65%).

 Fe_3O_4 CIT:

- небольшое стимулирующее действие при концентрациях 0,007 и 0,024 мг/мл (наблюдали увеличение диаметра стебля на 10-20%, а корневой системы – на 10%).
- нейтральное действие наночастиц Fe_3O_4 при концентрации 0,028 мг/мл.
- значительный ингибирующий эффект проявили концентрации 0,003; 0,010; 0,014; 0,017 и 0,021 мг/мл (снижение длины надземной части семени и корневой системы в среднем составило 15-50%).

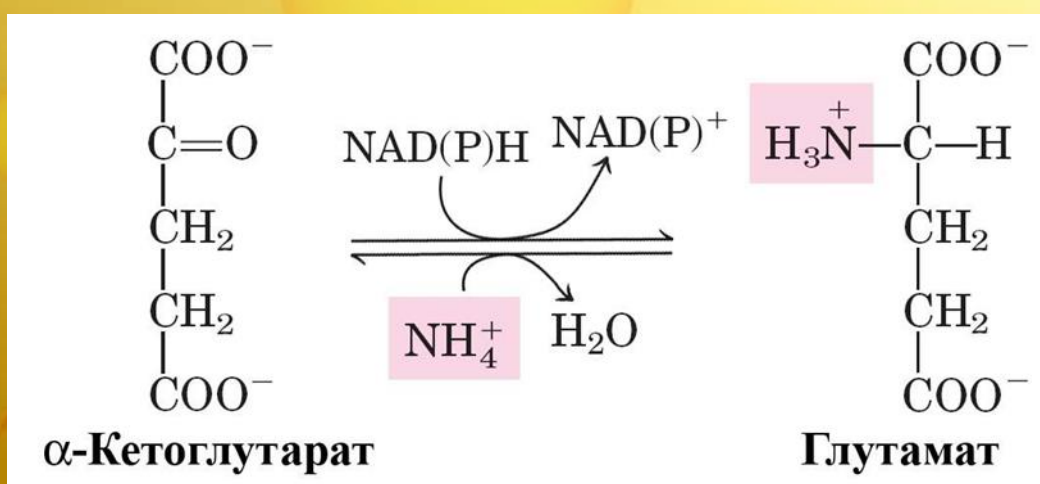
Таким образом, может служить рекомендацией возможность использования наночастиц Fe_3O_4 с альбуминовым типом покрытия (при концентрации 2,4 мг/мл) в качестве стимулятора роста *Zea mays* L.

Особенности функционирования глутаматдегидрогеназы в листьях кукурузы *Zea mays* L. в гипоксических условиях

Авторы - Оя П.С., Анохина Г.Б.

Научный руководитель – д.б.н.,
профессор Епринцев А. Т.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет»*



Целью данной работы являлось исследование особенностей функционирования глутаматдегидрогеназы в листьях кукурузы *Zea mays* L. в условиях гипоксии.

Рис.1. Общая схема реакции, катализируемой глутаматдегидрогеназой.

Как объект использовались листья 10-дневной кукурузы сорта Воронежская-76, выращенной гидропонно при 10-часовом световом дне.



Методы

- **Постановка эксперимента.** Растения, с предварительно удалённой корневой системой, делили на 2 группы. Контрольная группа помещалась в вакуум-эксикатор объёмом 5 л, куда непрерывно осуществлялся приток воздуха. Растения из опытной группы №2 инкубировались в вакуум-эксикаторе, куда в течение суток подавался азот из коммерческого баллона. Исходя из этого, можно утверждать, что условия инкубации являлись гипоксическими.
- **Определение активности.** Активность ГДГ определяли спектрофотометрически по реакции аминирования при 340 нм путем регистрации окисленного НАД+.
- **Выделение РНК.** Выделение суммарной РНК осуществлялось методом фенол-хлороформной экстракции.
- **Обратную транскрипцию мРНК** проводили с использованием обратной транскриптазы MMLV (“Евроген”, Россия) согласно инструкции производителя.
- **ПЦР в реальном времени** проводили для получения значений относительного уровня транскриптов генов *gdh-1* и *gdh-2* на приборе LightCycler 96 «Roche», используя в качестве интеркалирующего красителя SYBR Green I.

Ген	Праймер	Нуклеотидная последовательность	Температура отжига, °C
<i>gdh-1</i>	прямой	GCGGAGAACAAGGGGATCAA	58
	обратный	ACAGGATCTCGTCTGCCTCT	
<i>gdh-2</i>	прямой	TGATCCAGAGGCAGACGAGA	60
	обратный	GTAATGCGCGGTCAATGGTC	

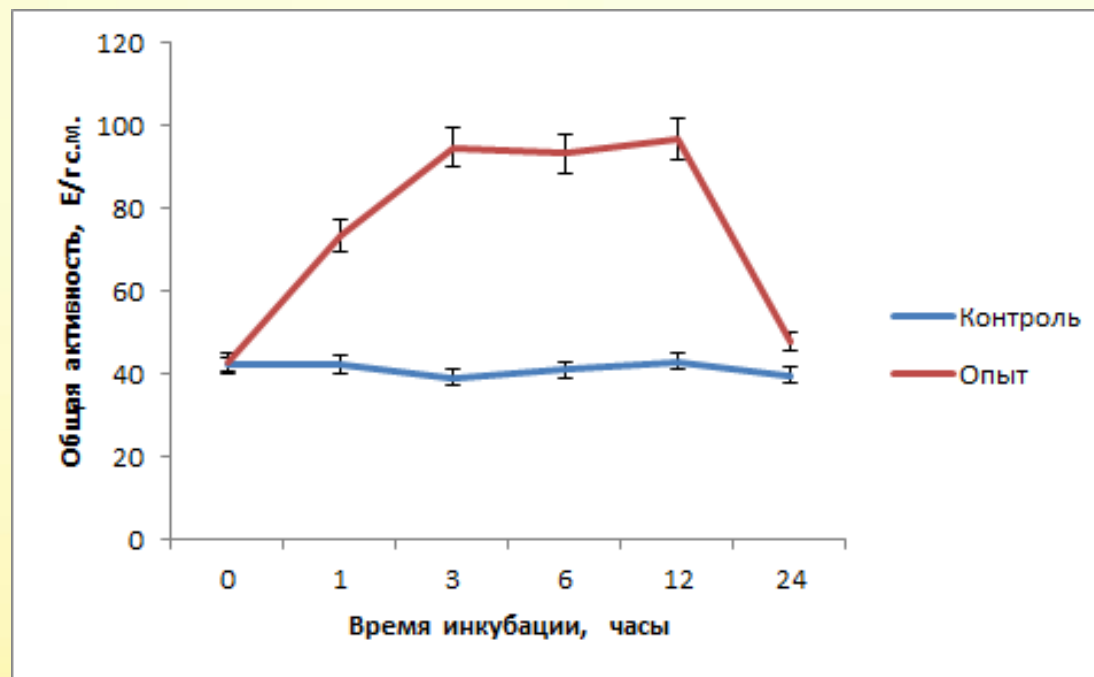


Рис 1. Общая ферментативная активность глутаматдегидрогеназы в условиях гипоксии.

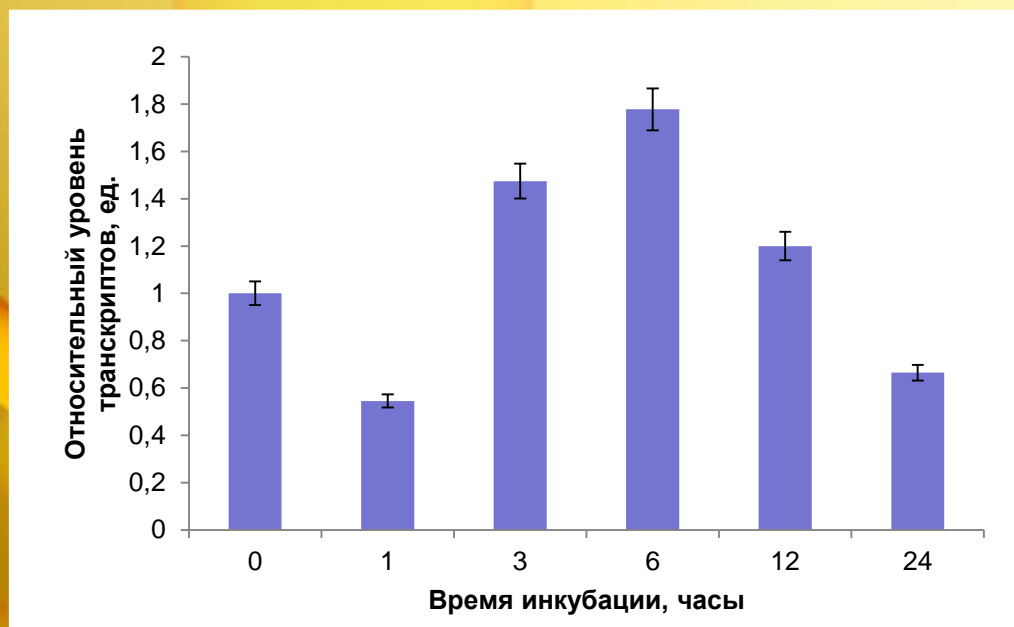


Рис. 2. Относительный уровень транскриптов гена **gdh1** при действии гипоксии.

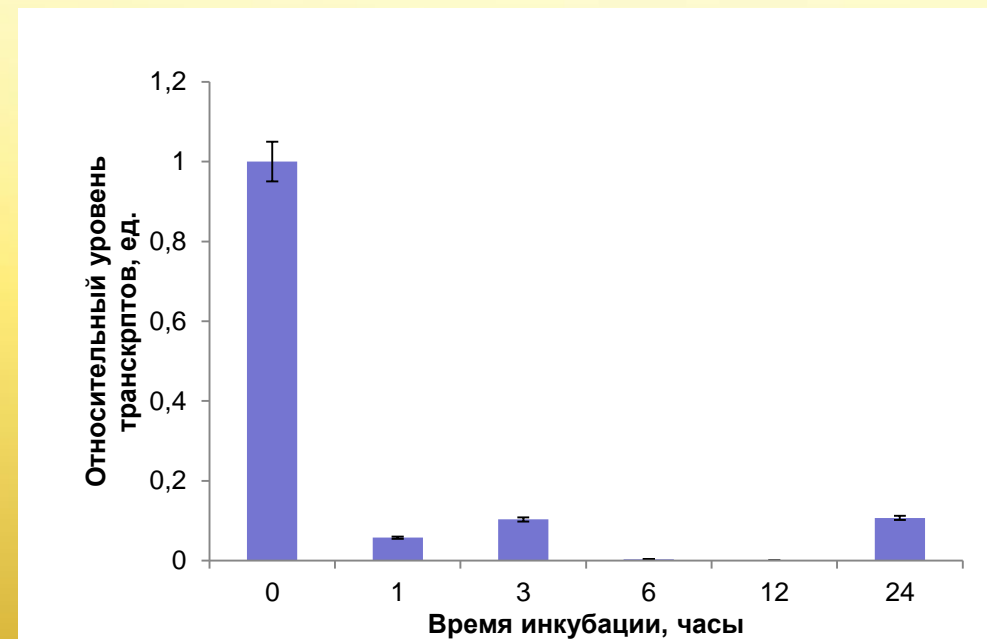


Рис 3. Относительный уровень транскриптов гена **gdh2** при действии гипоксии

Выводы

1. В первые часы инкубации в листьях кукурузы наблюдалось увеличение активности ГДГ более чем в 1,5 раза. Максимум активности был зафиксирован с 3 по 12 ч инкубации, после чего отмечалось ее резкое снижение. После 24 ч инкубации, отмечено падение активности ГДГ до контрольного уровня.
2. Величина относительного уровня транскриптов гена *gdh1* коррелирует с динамикой общей ферментативной активности ГДГ. Экспрессия гена *gdh2* опустилась ниже уровня контроля и была минимальной на протяжении всего времени эксперимента, т. е. экспрессия гена *gdh2* в гипоксических условиях инактивируется



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра биохимии



ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ *NICOTIANA TABACUM*, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ БИОТИЧЕСКОГО СТРЕССА

Докладчик:

Приступа Кристина Владимировна,
аспирант кафедры биохимии

Научный руководитель:

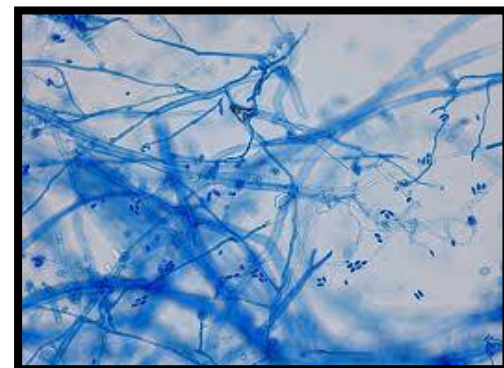
Татьяна Александровна Кукулянская
кандидат биологических наук,
доцент

- У растений при биотическом стрессовом воздействии происходит усиление интенсивности свободно радикальных окислительных процессов, для предотвращения развития которых активируется ряд ферментативных компонентов антиоксидантной защиты.
- Кроме того растения в ответ на стресс продуцируют фитогормон этилен, который в избыточном количестве приводит к изменению параметров роста и развития растений. Одним из способов снижения этилена является создание трансгенных растений, которые несут в своем геноме бактериальный *acdS*-ген, кодирующий АЦК-дезаминазу.
- Целью исследования являлось изучение активности ферментативных антиоксидантов в нетрансгенных и трансгенных растениях *Nicotiana tabacum*, несущих *acdS*-ген бактерий *Pseudomonas putida* B-37.
- Растения были выращены в нормальных условиях (контрольная серия) и при заражении растений грибом *Fusarium oxysporum* (опытная серия).



***Nicotiana tabacum* L. –
Табак обыкновенный**

***Fusarium oxysporum* –
Фузариум остроспоровый**



Выводы

1. Показано, что наименьшая активность пероксидазы, супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, полифенолоксидазы (ПФО) и аскорбатоксидазы (АО) обнаружена в растениях контрольной серии.
2. Продемонстрировано, что активность СОД в нетрансгенных растениях в условиях биотического стресса увеличилась в 4,4 раз, в трансгенных – в 2,4 раз, активность каталазы – в 4,5 и 2 раза соответственно по сравнению с контрольной серией.
3. Установлено, что интенсивность процессов пероксидазного окисления в нетрансгенных растениях в условиях стресса увеличилась в 4,8 раз, в трансгенных – в 2,2 раз соответственно по сравнению с контрольной серией.
4. Выявлено, что в нетрансгенных растениях в условиях биотического стресса активность ПФО увеличилась в 3 раза, а в трансгенных образцах – в 2,1 раз, активность АО – в 5 и 3,5 раза соответственно по сравнению с контрольной серией.
5. Вероятно, трансгенные растения, несущие в своем геноме бактериальный ген *acdS*, отличаются более низкой интенсивностью процессов свободного окисления по сравнению с нетрансгенными в условиях стресса, вызванного грибом *Fusarium oxysporum*. Следовательно, в трансгенных растениях в меньшей степени происходит активация ферментативных компонентов антиоксидантной защиты, что, возможно, обуславливает более низкую активность исследуемых ферментов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!





Изменение экспрессии генов, кодирующих 14-3-3 белки, в ходе роста растяжением растительных клеток

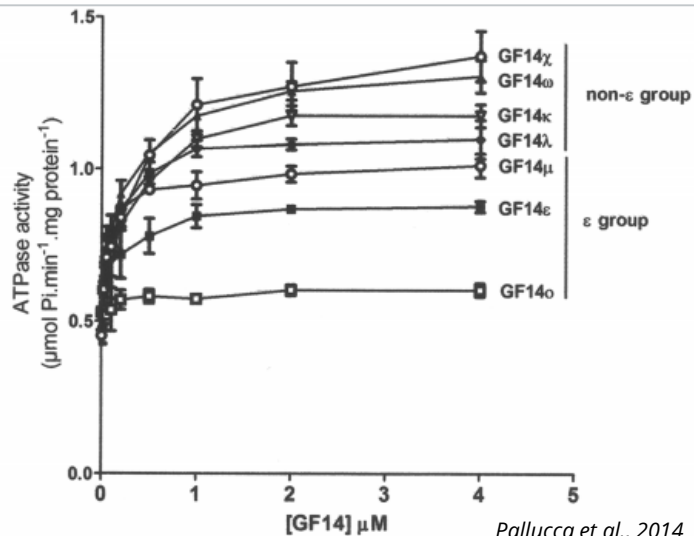
Шапиро Александра Сергеевна,
Бакалавр 4 курса

Руководитель:
д.б.н. Шишова Мария Федоровна

14-3-3 белки — универсальные регуляторы клеточных процессов

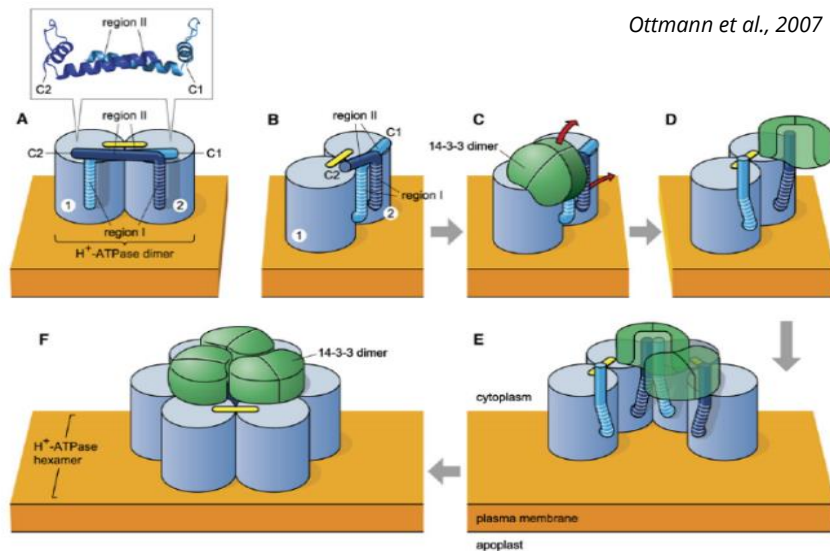
14-3-3 белки и H⁺-АТФаза плазмалеммы

Сравнение 14-3-3 изоформ по способности стимулировать гидролитическую активность H⁺-АТФазы



Pallucca et al., 2014

Роль 14-3-3 белков при формировании олигомерных комплексов H⁺-АТФазы ПМ

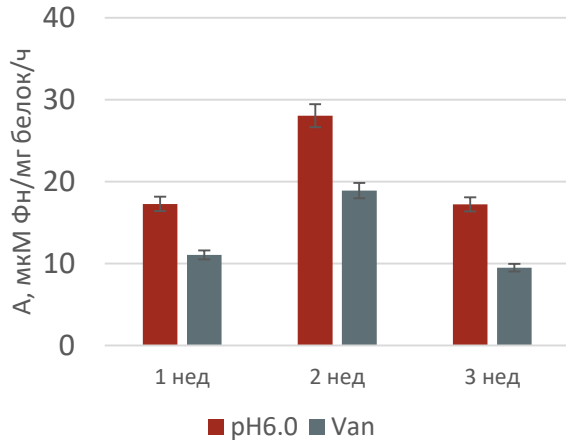


Ottmann et al., 2007



Цель работы:

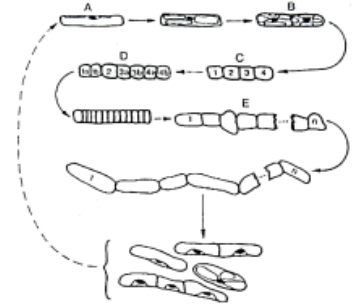
Анализ динамики накопления продуктов экспрессии генов, кодирующих 14-3-3 белки в процессе роста растяжением



Изменение гидролитической активности H^+ -АТФазы плазмалеммы в ходе роста растяжением

Модельный объект данного исследования: суспензионная культура клеток табака VBI-0

'Virginia Bright Italia' получена из паренхимных клеток *Nicotiana tabacum* L. в 1967 году



Цикл развития клеток VBI-0
Zazimalova et al., 1993

Цикл – 21 день

Особенность клеточной линии – сохранение этапа роста растяжением



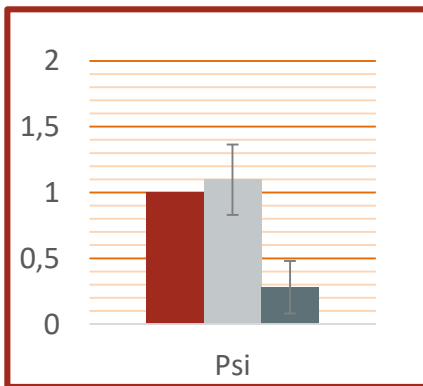
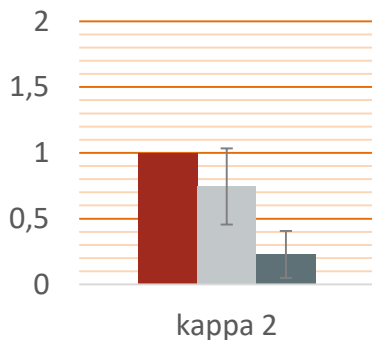
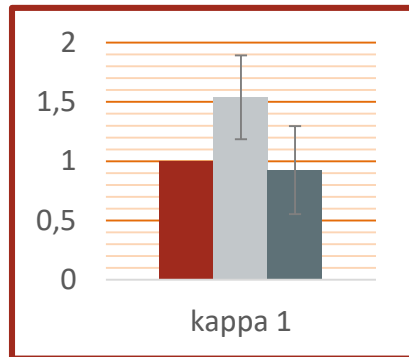
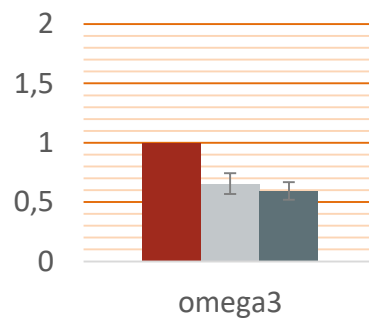
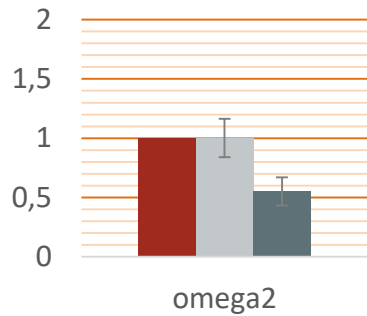
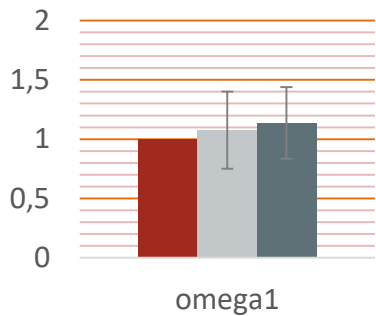
1-недельные

2-недельные

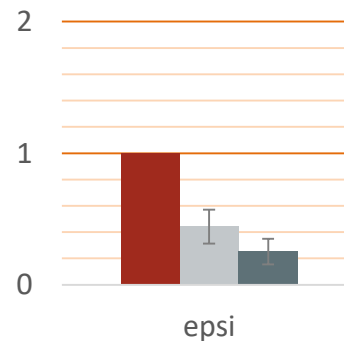
3-недельные

Изменение относительного уровня экспрессии генов, кодирующих 14-3-3 non-epsilon группы и epsilon группы, в ходе развития клеток суспензионной культуры клеток табака VBI-0

Относительный уровень экспрессии генов



■ 1week
■ 2weeks
■ 3weeks



References



1. Pallucca R, Visconti S, Camoni L, Cesareni G, Melino S, et al. Specificity of ϵ and Non- ϵ Isoforms of *Arabidopsis* 14-3-3 Proteins Towards the H⁺-ATPase and Other Targets // PLOS ONE – 2014. – 9(3): e90764.
2. Ottmann C, Marco S, Jaspert N, Marcon C, Schauer N, Weyand M, Vandermeeren C, Duby G, Boutry M, Wittinghofer A, Rigaud JL, Oecking C. Structure of a 14-3-3 coordinated hexamer of the plant plasma membrane H⁺-ATPase by combining X-ray crystallography and electron cryomicroscopy // Mol. Cell. – 2007. – Feb 9;25(3):427-40.
3. Zazimalova E., Opatrny Z., Brezinova A., Eder F. The effect of auxin starvation on the growth of auxin-dependent tobacco cell culture: dynamics of auxin-binding activity and endogenous free IAA content // J. Exp. Bot. – 1993. – V. 46. – P. 1205–1213.





Спасибо за внимание!

