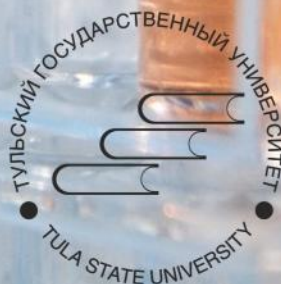


МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Всероссийская конференция
с международным участием
и элементами научной школы
для молодежи

«ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ-2018»



ИБФМ РАН



11–12 октября, г. Тула

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН
Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере
Научно-образовательный центр «Экобиотехнология»

Всероссийская конференция с международным участием и
элементами научной школы для молодежи

«ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ-2018»

Материалы конференции

11- 12 октября
Тула, 2018

УДК 504.5
ББК 20.1
Э40

Материалы Всероссийской конференции с международным участием и элементами научной школы для молодежи: «Экотоксикология-2018» / Под ред. канд. хим. наук В.А. Алферова. Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. 223 с.

ISBN 978-5-7679-4192-6

Всероссийская конференция с элементами научной школы для молодежи «Экотоксикология-2018», организуемая с 2009 года, посвящена одному из актуальных направлений – биотехнологии защиты и восстановления окружающей среды, в первую очередь вопросам методологии, разработки биотехнологии и аппаратуры нового поколения для контроля состояния окружающей среды.

Цель конференции – привлечение молодежи к решению первостепенных задач для практического осуществления технически возможных, экономически целесообразных и экологически обоснованных мероприятий, обеспечивающих рациональное использование и охрану окружающей среды.

В сборнике представлены работы молодых ученых, преподавателей, студентов и аспирантов вузов и научно-исследовательских институтов.

Конференция аккредитована по программе У.М.Н.И.К.

Тезисы докладов одобрены программным комитетом и издаются в авторской редакции

УДК 504.5
ББК 20.1

ISBN 978-5-7679-4192-6

© Авторы докладов, 2018
© Издательство ТулГУ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА: БИОИНДИКАЦИЯ, БИОТЕСТИРОВАНИЕ, БИОСЕНСОРЫ..... 15

*РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И МЕДИАТОРА
НЕЙТРАЛЬНОГО КРАСНОГО И УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК*

Абрамова Т.Н., Харьковова А.С., Арляпов В.А..... 16

*РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ
БЫЧЬЕГО СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА И МЕДИАТОРА
ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСПОРТА ФЕРРОЦЕНКАРБОКСАЛЬДЕГИДА*

Андреева А.Д., Харьковова А.С., Арляпов В.А. 18

*СИНТЕЗ ПРОВОДЯЩЕЙ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ БЫЧЬЕГО
СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА И ФЕРРОЦЕНКАРБОКСАЛЬДЕГИДА*

Афонина А.А., Юдина Н.Ю., Арляпов В.А..... 21

*ИССЛЕДОВАНИЕ БИОИНТЕГРАЦИИ КСЕНОГЕННЫХ ИМПЛАНТОВ ДЛЯ
ИНЖЕНЕРИИ КОСТНОЙ ТКАНИ*

Кирсанова П.О., Бордиловская А.Р., Сенотов А.С., Минайчев В.В.,
Фадеева И.С., Краснов К.С., Акатов В.С. 24

*ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ
РАСТЕНИЙ ДЛЯ БИОИНДИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ*

Горелова С.В., Лебединец Е.Ю., Ананьева К.М., Лукин К.С..... 27

*БИОКАТАЛИЗАТОРЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ РЕКОМБИНАНТНОГО ШТАММА
МЕТИЛОБАКТЕРИЙ, КАК ОСНОВА АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО
МЕДИАТОРНОГО БИОСЕНСОРА*

Катыкина А.В., Белякова Т.А., Кузнецова Т.А. 30

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК E. COLI K-802

Колетвинов С.М., Зайцев М.Г. 33

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ БАКТЕРИЙ P. YEEI ПРИ РАЗРАБОТКЕ БИОСЕНСОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ

Кондрашова М. А., Харьковская А.С., Туровская А.Д. 35

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕНЬШЕГО КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕКТРОДОВ В ЭЭГ-ДИАГНОСТИКИ

Крапивина В.В., Горбунов А.В. 38

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОВОЛОКОННЫХ ИМПЛАНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИГИДРОКСИБУТИРАТА В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ

Лизоркина К.И., Сенотов А.С., Фадеева И.С., Краснов К.С., Ольхов А.А., Акатов В.С. 40

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ РЯСКИ МАЛОЙ

Провоторова Д.В., Харьковская А.С. 43

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ФАСОЛИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ БИОИНДИКАЦИИ

Сильченко В.А., Зайцева Л. А., Сульман Э.М. 46

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИГМЕНТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ Г.ТУЛЫ

Соловьева О.С., Тимакова Д.В., Лагунова Н.Л. 48

*ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В
ТОРФАХ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ*

Стариченков М.Ю., Ягольник Е.А., Волкова Е.М., Алиева Д.О..... 51

*ФОРМИРОВАНИЕ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО БИОСЕНСОРА ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ОБРАЗЦОВ
ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ*

Туровская А. Д., Харькова А.С. 53

ВЫДЕЛЕНИЕ ШТАММОВ LACTOBACILLUS SP

Хлебалина Н.А. , Сазонова О.И., Соколов С.Л. 56

*РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ ESCHERICHIA COLI
K-802 ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ТОВАРОВ НАРОДНОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ*

Цибизова Л.А., Юдина Н.Ю..... 59

*ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ГЛИФОСАТА
НА STYLONUSCHIA MYTILUS*

Шувалова Н.Е., Прутенская Е.А., Сульман Э.М., Чагина А.В. 62

*ИЗУЧЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЙ СЛЕДОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В
ГРУЗИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МХОВ-БИОМОНИТОРОВ*

Чалигава О., Фронтасьева М.В. 64

СЕКЦИЯ

БИОДЕГРАДАЦИЯ И БИОРЕМЕДИАЦИЯ..... 66

НЕТИПИЧНАЯ ГРИБНАЯ ЛАККАЗА, АКТИВНАЯ В НЕЙТРАЛЬНО-ЩЕЛОЧНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

Гайдина А.С., Мясоедова Н.М., Черных А.М., Головлева Л.А., Коломыцева М.П..... 67

РАСТВОРИМОСТЬ ХИМИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРНООЛЬХОВОГО НИЗИННОГО ТОРФА

Дмитриева Е.Д., Яничкина О.С., Голикова В. И..... 69

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА НЕКОТОРЫЕ КОМПОНЕНТЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ПРОРОСТКОВ АМАРАНТА

Дортман М.Ю., Горелова С.В. 71

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА РОСТОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ АМАРАНТА

Дортман М.Ю..... 74

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА ШТАММА GORDONIA SP. 1D ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА СРЕДАХ С УГЛЕВОДОРОДАМИ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ

Иванова А.А. 77

ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОЙ ПЛАЗМИДЫ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРА PEX18TC И ПОЛНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ГЕНА ALKB ШТАММА GORDONIA SP. 1D

Кочаровская Ю.Н., Делеган Я.А. 80

*ИЗУЧЕНИЕ АККУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ С-4 РАСТЕНИЙ НА
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВАХ*

Лучкина П.Н., Горелова С.В., Зиньковская И.И. 84

*ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ПОДСОЛНЕЧНИКА, СОРГО ЗЕРНОВОГО И ПРОСО ЯПОНСКОГО*

Лучкина П.Н. 86

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....

Савочка Н.Р. 89

*НОВАЯ ЛАККАЗА ИЗ БАКТЕРИИ STREPTOMYCES PUNICEUS, СПОСОБНАЯ
ДЕГРАДИРОВАТЬ ТРИФЕНИЛМЕТАНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ*

Трубицин И.В., Белова О.В., Трубицина Л.И., Леонтьевский А.А. 91

*ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ*

Хомич П.П., Степачёва А.А., Сульман Э.М. 94

*НОВЫЕ ЛАККАЗЫ - АКТИВНЫЕ ДЕСТРУКТОРЫ МАЛАХИТОВОГО
ЗЕЛЕННОГО*

Шебанова А.Д., Мясоедова Н.М., Гайдина А.С., Головлева Л.А.,
Коломыцева М.П. 96

СЕКЦИЯ
БИОСИНТЕЗ, БИОКАТАЛИЗ, БИОТОПЛИВНЫЕ
ЭЛЕМЕНТЫ..... 98

СИНТЕЗ ПАЛЬМИТОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ У ДРОЖЖЕЙ DEBARYOMYCES GLOBOSUS ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ФЕРМЕНТЁРЕ АНКУМ-2М

Аллаяров Р.К., Степанова Н.Н. 99

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРЯМОГО ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ФЕРМЕНТА ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ НА УГОЛЬНО-ПАСТОВЫЙ ЭЛЕКТРОД В ПРИСУТСТВИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Илюхина А.С., Харькова А.С., Арляпов В.А. 101

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И МЕДИАТОРА ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСПОРТА НЕЙТРАЛЬНОГО КРАСНОГО

Курбаналиева С.К., Харькова А.С., Арляпов В. А. 104

ВЛИЯНИЕ ФЛАВОНОИДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИБРИЛЛ КОЛЛАГЕНА

Ягольник Е.А., Ким Ю.А., Тараховский Ю.С., Гайдин С.Г., Музафаров Е.Н., Алиева Д.О. 107

СЕКЦИЯ
ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В
ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ..... 109

СОЗДАНИЕ МАТРИЦ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И МИКРООРГАНИЗМОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОГЕЛЕЙ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА

Абрамова Т.Н., Калининкова А.С., Юдина Н.Ю. 110

ЭНДОФИТНЫЕ БАКТЕРИИ В ФИТОЭКСТРАКЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

Колбас А.П., Колбас Н.Ю..... 114

ИММОБИЛИЗАЦИЯ МЕТИЛОТРОФНЫХ ДРОЖЖЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИМЕТИЛДИЭТОКСИСИЛАНА В ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗЕ

Ланцова Е.А., Каманина О.А. 117

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМИНИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК (УНТ-NH₂), КОВАЛЕНТНО СШИТЫХ С БЕЛКОВОЙ МАТРИЦЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОАНАЛИТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Ненарочкина Е. Д., Харьковова А.С., Арляпов В.А. 119

ПОЛУЧЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ БИОМАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗОБУТИЛТРИЭТОКСИСИЛАНА В ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗЕ

Рыбочкин П. В. 121

СЕКЦИЯ

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ И РАЗНООБРАЗИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ..... 124

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НЕЙРОПРОТЕКТОРОВ

Аникина В.А., Лагунова Н.Л..... 125

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АННОТАЦИЯ ГРУПП ГЕНОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ КЛАСТЕРНОМ АНАЛИЗЕ ГЕНОМА ТЕРМОТОЛЕРАНТНОГО НЕФТЕОКИСЛЯЮЩЕГО ШТАММА *GORDONIA SP. 1D*

Делеган Я.А..... 128

Таблица 1. Доля сшитого полимера и степень набухания модифицированных гидрогелей поливинилового спирта

Гидрогель	Степень набухания, Q г/г	Доля сшитого полимера P, %
ПВС + Янтарная кислота	5±1	63±2
ПВС+ Фумаровая кислота	4±2	34±5
ПВС+ Щавелевая кислота	3±1	33±3
ПВС:инициатор:N-ВП = 160:7:1	11±4	50±3
ПВС:инициатор:N-ВП=160:35:5	5±1	54±6
ПВС:инициатор:N-ВП =160:70:10	3±1	70±10

Исходя из полученных данных (таблица 1) можно сказать, что наиболее перспективными в использовании являются гидрогели на основе ПВС и янтарной кислоты, а также ПВС и N-винилпирролидона в соотношении 160:70:10, так как они обладают высокой долей сшитого полимера, что обеспечит надежную фиксацию микроорганизмов и удобрений. Кроме того, интерес представляет гидрогель ПВС: инициатор: N-винилпирролидон с соотношением компонентов 160:7:1, так как при довольно высокой степени сшивки (50±3 %), показывает наибольшую степень набухания среди всех синтезированных гидрогелей, что позволит включать большие запасы воды при равных массах гелей, что экономически является более выгодным в производстве.

Литература:

Buenger D., Topuz F., Groll J. Hydrogels in sensing applications //Progress in Polymer Science. – 2012. – Т. 37. – №. 12. – С. 1678-1719

Hao N. H.et al. Relationship between the structure of polymer network using glutaraldehyde crosslinking agent and physico-mechanical properties of biopolymer membrane based on polyvinyl alcohol (PVA) modified with cassava starch //Vietnam Journal of Chemistry. – 2015. – Т. 53. – №. 2. – С. 188-193.

Работа выполнялась при финансовой поддержке гранта Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «У.М.Н.И.К» (договор №13123ГУ/2018)

ЭНДОФИТНЫЕ БАКТЕРИИ В ФИТОЭКСТРАКЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

Колбас А.П., Колбас Н.Ю.

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, Беларусь,
 kolbas77@mail.ru*

Все большее внимание в современной прикладной экологии уделяется методам фиторемедиации почв, загрязненных металлами (Мартьянычев, 2013), а также модификации растений, для повышения эффективности этого подхода (Mench, 2009). Один из вариантов фитоэкстракции металлов – это повышение биомассы надземных органов и/или концентрации в них металла за счет использования эндофитных бактерий (ЭБ), улучшающих рост растений. Различные ответы могут зависеть от комбинации «растение-бактерия», также как и от химических особенностей элементов и от уровня их содержания в почве.

Особый интерес в этом случае представляют растения, используемые в фиторемедиации загрязненных почв. Один из таких кандидатов – это подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.), который важен как для фитоэкстракции металлов, так и для получения масла, в частности при производстве биотоплива.

Цель этой работы – оценить эффективность использования эндофитных бактерий на улучшение продуктивности подсолнечника при фиторемедиации загрязненных медью почв.

Материалы и методы: экстракция ЭБ из семян проводилась по методике (Mastretta, 2009). Семена растений из металл-устойчивой популяции *Agrostiscapillaris* были собраны на территории предприятия по пропитке и консервированию древесины (Сан-Медард'Айран, Франция). Экстракт, содержащий бактерии, обозначили СЭ. Профильтрованный экстракт, лишенный бактериальных клеток, был обозначен СЭФ.

Изоляция бактерий производилась также из корней *Agrostis capillaris*. Всего было изолировано десять штаммов ЭБ, толерантных к меди (таблица 1). Раствор с изолятами обозначили КЭ.

Таблица 1. Характеристика бактериальных штаммов, изолированных из поверхностно стерилизованных корней металл-устойчивой популяции АС

Наиболее схожие штаммы (% схожести)	Группа	хроматограмма	изолят	S	SR	IAA	ACC	ACO	SP
<i>Pseudomonas</i> sp. DQ200851 (99,6%)	1		M01	+	-	-	-	+	+
<i>Pseudomonas fluorescens</i> GU198107 (99,0%)	2		M02	+	-	-	-	+	+
	2		M04	+	-	-	-	+	+
<i>Pseudomonas fluorescens</i> GU198108 (99,3%)	4		M05	+	+	-	+	-	+
	5		M09	+	+	-	+	-	+
<i>Pseudomonas</i> sp. AY247063 (99,3%)	5		M06	+	+	-	+	-	+
	5		M10	+	+	-	+	-	+
	5		M08	+	+	-	+	-	+
<i>Pseudomonas</i> sp. AY014803 (99,0%)	6		M07	+	+	-	+	+	-
<i>Labryssp.</i> EF125935 (99,8%)	3		M03	+	-	-	+	+	+

Тестируемые вещества: S – серофилы, SR – сурфактанты, ИУК – индолилуксусная кислота, АЦК – аминокциклопропан, ОК – органические кислоты, SP – растворимые неорганические фосфаты

Семена мутантной линии подсолнечника (М6, 1/67-35-190-04, Швейцария), были обработаны одним из КЭ или СЭ инокулянтов, или одним из контрольных растворов (СЭФ или КМg). Серии почв с увеличивающимся общим содержанием меди (13-1020 мг кг⁻¹), были получены смешением двух почв (загрязненной и незагрязненной), в пропорциональном соотношении от 0:100% до 100:0%, с шагом в 10% (рисунок 1).

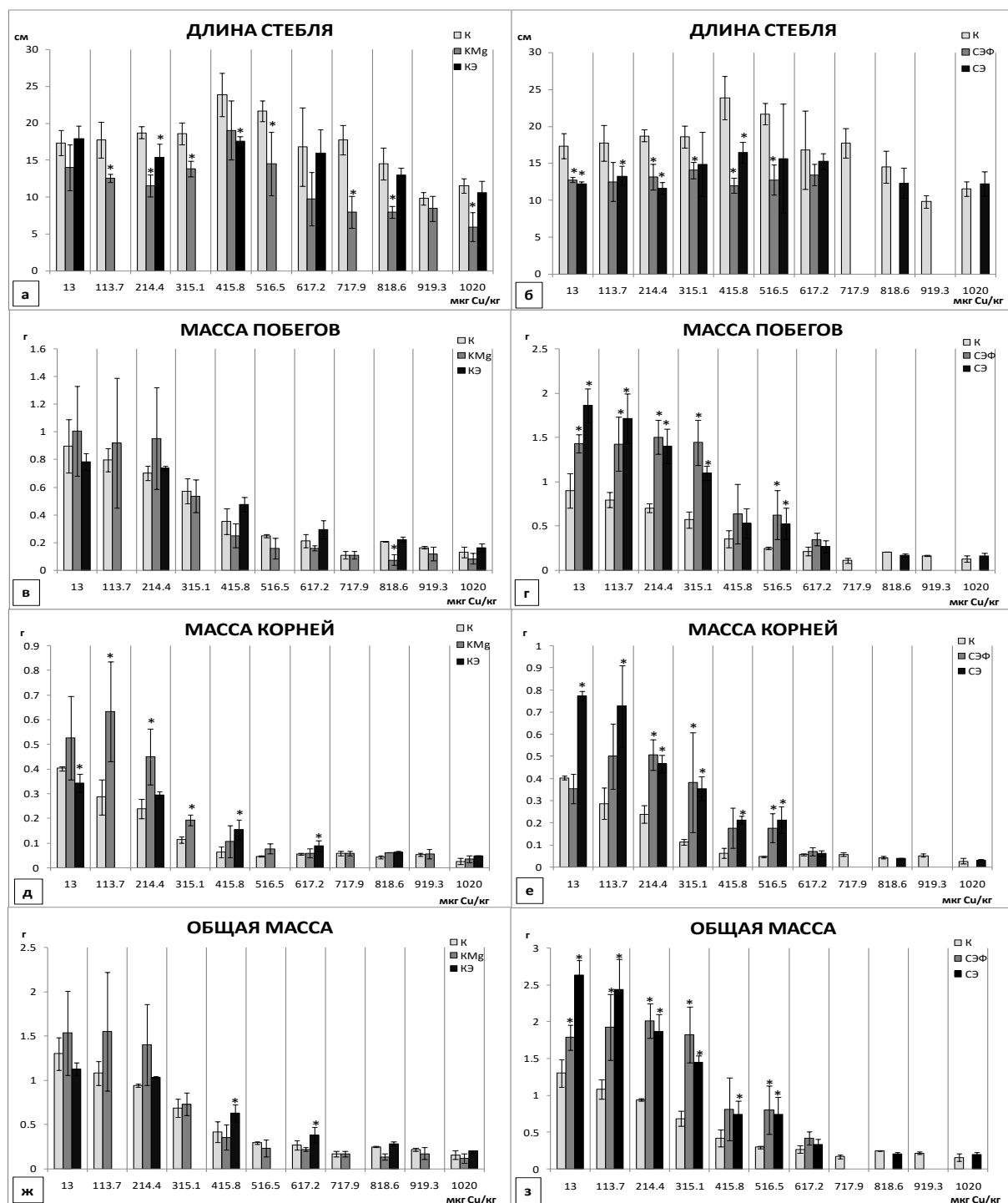


Рисунок 1. Структурные ответы растений на увеличение концентрации меди с использованием модальностей КМg и СЭФ и инокулянтов СЭ и КЭ: (а, б) длина стебля, (в, г) сухая биомасса побегов, (д, е) сухая биомасса корней, (ж, з) сухая биомасса всего растения. *Т-тест указывает на достоверные различия между инокулированными и контрольными растениями (К)