

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ И БИОИНЖЕНЕРИИ РАСТЕНИЙ**

Мортикова Екатерина Михайловна

**Изучение действия бактериального препарата на содержание и  
активность отдельных антиоксидантов при выращивании  
растений**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:  
канд. биол. наук,  
вед.научный сотрудник  
Калацкая Ж.Н.

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Зав. кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений  
доктор биологических наук, доцент Демидчик В.В.

Минск, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ РОСТСТимулирующих БАКТЕРИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ РАСТЕНИЙ .....	7
ГЛАВА 2. РОЛЬ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ ПРОЛИНА И ФЕРМЕНТА ПЕРОКСИДАЗЫ ПРИ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ.....	11
2.1. Роль пероксидазы при адаптации растений .....	11
2.2. Роль пролина при адаптации растениях .....	13
ГЛАВА 3. ОБЪЕКТЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	16
3.1 Объекты и материалы исследований .....	16
3.2 Методы исследования .....	20
3.2.1 Определение ауксин-подобной активности на отрезках колеоптилей пшеницы.....	20
3.2.2 Определение цитокиновой активности на отрезках листьев ячменя.....	21
3.2.3 Определение содержания пероксидазы .....	23
3.2.4 Оценка содержания свободного пролина .....	24
3.2.5 Определение физико-химических свойств субстратов .....	26
3.2.6 Статистическая обработка данных и программное обеспечение .....	26
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ .....	28
4.1 Изучение фитогормональной активности бактериального препарата .....	28
4.1.1 Изучение ауксиновой активности на отрезках колеоптилей пшеницы.....	28
4.1.2 Изучение цитокиновой активности на отрезках листьев ячменя .....	30
4.2 Влияние бактериального препарата на содержание и активность отдельных антиоксидантов при выращивании растений пшеницы .....	33
4.2.1 Влияние бактериального препарата на содержание пролина при выращивании растений пшеницы.....	33
4.3 Влияние бактериального препарата на активность пероксидазы в листьях растений пшеницы .....	35
4.4 Динамика содержания пролина в тканях и приживаемость микрорастений, предпочитающих кислые почвы, на этапе адаптации к условиям <i>ex vitro</i> .....	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 44 страницы, 9 рисунков, 5 таблиц, 48 источников.

**БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ, ПРОЛИН, ПЕРОКСИДАЗА, ЦИТОКИНИНОВАЯ АКТИВНОСТЬ, АУКСИНОВАЯ АКТИВНОСТЬ, НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ.**

Объекты исследования: проростки и отрезки coleoptiles пшеницы яровой сорта Августина, микросаженцы голубики высокорослой сорта Блюкроп, органо–минеральные субстраты.

Целью дипломной работы являлось изучение влияния бактериального препарата на основе спорообразующих бактерий *B. subtilis* штамм 9/6 на активность отдельных антиоксидантов при выращивании и адаптации растений, предпочитающих разные почвенные условия.

Основные методы исследования: определение ауксин–подобной активности на отрезках coleoptiles пшеницы; определение цитокининовой активности на отрезках листьев пшеницы; определение содержания фотосинтетических пигментов (методика Шлыка); колориметрический метод определения активности пероксидазы (метод А.Н. Бояркина); определение содержания свободного пролина (методика Бэйтса); определение физико-химических свойств субстратов.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии ауксиновой активности препарата Биоактин.

В ходе эксперимента выявлена цитокининовая активность Биоактина, она была сопоставима с действием кинетина в концентрации 1 мг/л. В отрезках листьев, находящихся на растворе Биоактина в концентрации 5 мг содержание фотосинтетических пигментов было на 39% выше, чем в воде.

Установлено, что содержание низкомолекулярного антиоксиданта пролина и активность пероксидазы увеличиваются в тканях листьев при выращивании растений на водном растворе Биоактина при pH=6,8.

Добавление биопрепарата бактериальной природы к почвогрунту, содержащему комплекс макро- и микроудобрений не вызывает положительного влияния на приживаемость и последующее развитие микрорастений голубики в нестерильных условиях.

Изучена динамика накопления пролина в тканях микрорастений голубики при адаптации *ex vitro*. Установлено, что наиболее высокое его содержание наблюдается в варианте опыта, где в состав почвогрунта входит биопрепарат Биоактин.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 44 старонкі, 9малюнкаў, 5табліц, 48крыніц.

БАКТЭРЫЯЛЬНЫ ПРЭПАРАТ, ПРАЛІН, ПЕРАКСІДАЗА, ЦЫТАКІНАВАЯ АКТЫЎНАСЦЬ, АУКСІНАВАЯ АКТЫЎНАСЦЬ.

Аб'екты даследавання: мікрасажанцы дурніцы высакарослай, праросткі і адрэзкі калеоптілей пшаніцы яравой, органа-мінэральныя субстраты.

Мэтай дыпломнай працы з'яўлялася вывучэнне ўплыву бактэрыяльнага прэпарата на аснове спораабразаючых бактэрыяў *B. subtilis* на актыўнасць асобных антыаксідантаў пры вырошчванні і адаптацыі раслін.

Асноўныя метады даследавання: вызначэнне аўксін-падобнай актыўнасці на адрэзках калеоптілей пшаніцы; вызначэнне цытакінавай актыўнасці на адрэзках лісця ячменю; каларыметрычны метад вызначэння актыўнасці пераксідазы (метад А.М. Баяркіна); вызначэнне ўтрымання вольнага праліна (па методу Бэйтса); вызначэнне фізіка-хімічных уласцівасцей субстратаў.

Атрыманая дадзеныя сведчаць аб адсутнасці аўксінавай актыўнасці даследаванага намі біяпрэпаратаў, недастатковай для расцяжэння адрэзкаў калеоптылей.

Цытакінавая актыўнасць Біяактына была супастаўная з дзеяннем кінетына, аднак дзеянне кінетына ў выкарыстоўваных канцэнтрацыях было на 20% больш эфектыўна.

Даследаван ўплыў біяпрэпаратаў на ўтрыманне і актыўнасць асобных кампанентаў антыоксідантнай сістэмы ў лісці раслін пшаніцы. Устаноўлена, што ўтрыманне нізкамалекулярных антыаксідантаў проліна і актыўнасць пераксідазы павялічваюцца ў тканінах лісця пры вырошчванні раслін на водным раствору Біяактыну пры  $\text{pH} = 6,8$ .

Пры адаптацыі да ўмоў *ex vitro* кланальна мікраразмножаных раслін ўстаноўлена невысокая эфектыўнасць ўздзеяння дадання сапрапелю да традыцыйных торфосмесяў. Сумеснае ўнясенне сапрапелі і біяпрэпаратаў на аснове штамма 9/6 бактэрыяў у кіслыя почвасмесі выклікае зніжэнне прыжывальнасці мікрараслін і аказвае тармозячы ўплыў на раставыя параметры раслін.

## ABSTRAKT

Diplom arbeit 44 Seiten, 9 Abbildungen, 5 Tische, 48 Quelle.

BAKTERIELLE PRÄPARATE, PROLIN, PEROXIDASEN, ZYTOKINAKTIVITÄT, AUXINAKTIVITÄT, NIEDERMOLEKULARES, ANTIOXIDATIONS MITTEL.

Das Objekt der Studie: Sprossen und Weizen Koleoptil Segmente Augustine Frühjahrs sorten mikrosazhentsy Heidelbeere Sorten Blyukrop, organisch-mineralische Untergründe.

Das Ziel der Arbeit war es, die Wirkung des Medikaments auf der Grundlage von Bakteriensporenbildende Bakterien *B. subtilis* Stamm 9/6 auf die Aktivität von bestimmten Antioxidantien in wachsenden und Anpassung von Pflanzen zu untersuchen, die unterschiedliche Bodenbedingungen bevorzugen.

Die Grundlagen forschung Methoden: die Definition von Auxin-ähnliche Aktivität auf den Segmenten von Weizen Koleoptil; Definition von Cytokinin-Aktivität in den Weizenblattsegmente; Bestimmung des Gehalts an photosynthetischen Pigmente (Shlyk Technik); kolorimetrisches Verfahren zur Bestimmung von Peroxidase-Aktivität (Methode Boyarkina AN); Bestimmung des Gehalts an freiem Prolin (Bates-Methode); Bestimmung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Substraten.

Die Daten zeigen die Abwesenheit von Auxinaktivität Bioaktin Droge.

Das Experiment zeigte, Bioaktina Cytokinin-Aktivität, war es der Wirkung von Kinetin bei 1 mg / l vergleich bar. Die Blatt segmente liegt auf Bioaktina Lösung bei einer Konzentration von 5 mg photo Pigment Gehalt betrug 39% höher als in Wasser, aber der Effekt der Kinetin in den verwendeten Konzentrationen waren 20% effizient.

Der Gehalt der niedermolekularen Antioxidations mittel Prolin und Erhöhung der Peroxidase-Aktivität in Blatt gewebe von Pflanzen auf Bioaktina wässriger Lösung bei pH = 6,8 gezüchtet. In Pflanzen in leicht sauren wässrigen Lösung (pH 5,8) und der Gehalt an Antioxidations mittel-Aktivität bilden unterschied sich nicht signifikant von der Kontrolle.

Hin zufügen von bakteriellen biologischen Produkt zu Böden einen Komplex von Makro- und Mikronährstoffen wie nicht, die eine positive Wirkung zu verursachen auf das Überleben und die anschließende Entwicklung microplants Heidelbeeren in nichtsterilen Bedingungen. Die gemeinsame Einführung eines biologischen Produkts auf der Basis der Stamm von Bakterien und 9/6 sapropelpochvosmesi Säure verursacht eine Abnahme der Überlebens microplants und hat eine hemmende Wirkung auf den Wachstums parameter der auflaufenden Sämlingen.