

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений**

**КАЗАК**  
Александра Витальевна

**ВЛИЯНИЕ КОРНЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО**  
**ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ПРАЙМИНГА НА**  
**ЖИЗНЕСПОБНОСТЬ И УКОРЕНЯЕМОСТЬ**  
**МИКРОКЛОНОВ БЕРЁЗЫ**

Аннотация дипломной работы

Научный руководитель:  
Ассистент, Пржевальская Д.А.

Допущен к защите

«\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

Зав. кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений  
кандидат биологических наук, доцент, Смолич И.И.

Минск, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	4
РЕФЕРАТ.....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	8
Глава 1.....	10
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.3. Регуляторы роста, используемые при культивировании древесных растений.....	18
1.3.1 Ауксины .....	18
1.3.2 Брассиностероиды .....	20
1.3.3 Использование комбинированных фитогормональных обработок ..	23
1.4 Характеристика антиоксидантных систем растительного организма ....	25
1.4.1 Тиомочевина и аскорбиновая кислота как регуляторы роста растений.....	27
1.5 Общая характеристика рода <i>Betula</i> – Береза .....	30
1.5.1 Размножение покрытосеменных растений .....	32
1.6 Характеристика субстратов для культивирования микроклонов.....	34
1.6.1 Характеристика торфяного субстрата.....	35
1.6.2 Характеристика вермикулита .....	37
1.6.3 Песчаные субстраты.....	38
ГЛАВА 2 .....	39
МЕТОДИКА И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	39
2.1 Объект исследования .....	39
2.2 Подготовка субстрата.....	40
2.3. Подготовка и стерилизация микроклонально размноженной культуры берёзы .....	40
2.4 Обработка микроклонов берёзы регуляторами роста .....	40
2.5 Посадка микроклонов <i>Betula pendula</i> L. ....	41
2.6 Статистическая обработка данных .....	42
Глава 3.....	44
Результаты и их обсуждение .....	44
3.1 Анализ жизнеспособности и укореняемости микроклонально размноженной культуры берёзы повислой ( <i>Betula Pendula</i> L.).....	44
3.1.1 Влияние регуляторов роста на сохранение жизнеспособности берёзы повислой в условиях <i>ex vitro</i> .....	46
3.1.2. Влияние регуляторов роста на длину корней и побегов берёзы повислой в почвенных условиях .....	47
Заключение.....	53
Список использованных источников .....	55

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 58 с., 10 рис., 54 источников.

### ВЛИЯНИЕ КОРНЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ПРАЙМИНГА НА ЖИЗНЕСПОСОбНОСТЬ И УКОРЕНЯЕМОСТЬ МИКРОКЛОНОВ БЕРЁЗЫ.

Целью работы являлось установление характера воздействия ряда важнейших фитогормонов и антиоксидантов на жизнеспособность и укореняемость микроклонов берёзы в условиях *ex vitro*.

Объектом исследования в данной работе выступала культура берёзы повислой (*Betula pendula* L.) переведенная из стерильных условий культивирования *in vitro*.

Методы исследования: техника культуры *in vitro*, обработка микроклональной культуры берёзы повислой важнейшими и наиболее перспективными, с биотехнологической точки зрения, гормонами роста: ауксинами и brassinosterоидами, применение комбинированной фитогормональной обработки, а также использование антиоксидантов (тиомочевина, аскорбиновая кислота), анализ ростовых параметров.

Установлено, что использование brassinosterоидов оказывает различные эффекты на ростовые показатели микроклональной культуры берёзы повислой. Эпибрассинолид продемонстрировал себя как активный стимулятор роста, влияющий на жизнеспособность микроклональной культуры берёзы повислой, а также повышающий устойчивость микроклонов к неблагоприятным воздействиям. Комбинированные обработки, с участием ИМК+ЭБ и НУК+ ЭК, оказали значительное воздействие на сохранение жизнеспособности, стрессоустойчивости и корнеобразование культуры *Betula pendula* L. Это можно объяснить тем, что вызванные ауксином процессы роста, развития растения синергически усиливаются в присутствии brassinosterоидов. Растения, обработанные растворами тиомочевины и аскорбиновой кислоты, продемонстрировали высокий уровень жизнеспособности и укореняемости растений. Данные регуляторы роста являются мощными антиоксидантами, воздействующие на активные формы кислорода и снижающие их негативное воздействие на организм растений.

Полученные результаты показали перспективность обработки микроклонов древесных растений регуляторами роста и антиоксидантами с целью повысить приживаемость и жизнеспособность растений при переводе их в условия *ex vitro*.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 58 с., 10 мал., 54 крыніц.

ЎПЛЫЎ КОРНЯСТІМУЛІРУЮЩАГА ІМУНАМАДУЛЮЧАГА ПРАЙМІНГА НА ЖЫЦЦЯЗДОЛЬНАСЦЬ І УКАРАННЕ МІКРАКЛОНАЎ БЯРОЗЫ.

Мэтай працы з'яўлялася ўсталяванне характару ўздзеяння шэрагу найважнейшых фітогормоны і антыаксідантаў на жыццяздольнасць і укаранне мікраклонаў бярозы ва ўмовах *ex vitro*.

Аб'ектам даследавання ў дадзенай працы выступала культура бярозы павіслай (*Betula pendula* L.) перакладзеная з стэрыльных умоў культывавання *in vitro*. Метады даследавання: тэхніка культуры *in vitro*, апрацоўка мікракланальнай культуры бярозы павіслай найважнейшымі і найбольш перспектыўнымі, з биятэхналагічнага пункту гледжання, гармонамі росту: аўксінамі і брасінастэроідамі, прымяненне камбінаванай фітагарманальнай апрацоўкі, а таксама выкарыстанне антыаксідантаў (тыямачавіна, аскарбінавая кіслата), аналіз раставых параметраў.

Устаноўлена, што выкарыстанне брасінастэроідаў аказвае розныя эфекты на раставыя паказчыкі мікракланальнай культуры бярозы павіслай. Эпібрасіналід прадэманстраваў сябе як актыўны стымулятар росту, які ўплывае на жыццяздольнасць мікракланальнай культуры *Betula pendula* L, а таксама які падвышае ўстойлівасць мікраклонаў да неспрыяльных уздзеянняў. Камбінаваныя апрацоўкі, з удзелам ИМК + ЭБ і НУК + ЭК, аказалі значнае ўздзеянне на захаванне жыццяздольнасці, стрэсаўстойлівасці і ўкараненне культуры бярозы павіслай. Гэта можна растлумачыць тым, што выкліканыя аўксінам працэсы росту, развіцця расліны сінэргічны узмацняюцца ў прысутнасці брасінастэроідаў. Расліны, апрацаваныя растворамі тиомочевіны і аскарбінавай кіслаты, прадэманстравалі высокі ўзровень жыццяздольнасці і укараняемасці раслін. Дададзеныя рэгулятары росту з'яўляюцца магутнымі антыаксідантамі, якія ўздзейнічаюць на актыўныя формы кіслароду і якія зніжаюць іх негатыўнае ўздзеянне на арганізм раслін.

Атрыманыя вынікі паказалі перспектыўнасць апрацоўкі мікраклонаў драўняных раслін рэгулятарамі росту і антыаксідантамі з мэтай павысіць прыжывальнасць і жыццяздольнасць раслін пры перакладзе іх ва ўмовы *ex vitro*.

## ABSTRACT

Graduate work 58 p., 10 pict., 54 refereces.

### THE INFLUENCE OF ROOT-STIMULATING IMMUNOMODULATORY PRIMING ON THE VIABILITY AND ROOTABILITY OF BIRCH MICROCLONES.

The aim of the work was to determine the nature of the impact of a number of important phytohormones and antioxidants on the viability and rootability of birch microclones in *ex vitro* conditions.

The object of research in this work was a culture of hanging birch (*Betula pendula* L.) Transferred from sterile conditions of cultivation *in vitro*.

Research methods: *in vitro* culture technique, treatment of microclonal culture of hanging birch with the most important and most promising growth hormones from a biotechnological point of view: auxins and brassinosteroids, the use of combined phytohormonal treatment, as well as the use of antioxidants (thiourea, ascorbic acid), analysis of growth parameters.

It was found that the use of brassinosteroids has various effects on the growth indicators of the microclonal culture of hanging birch. Epibrasinolide has demonstrated itself as an active growth stimulant that affects the viability of microclonal culture of hanging birch, as well as increasing the resistance of microclones to adverse effects. Combined treatment, with the participation of IBA+EB and NAA+EC had a significant impact on the preservation of viability, stress resistance and root formation of *Betula pendula* L culture. This can be explained by the fact that the growth and development processes of the plant caused by auxin are synergistically enhanced in the presence of brassinosteroids. Plants treated with solutions of thiourea and ascorbic acid demonstrated a high level of plant viability and rootability. These growth regulators are powerful antioxidants that affect reactive oxygen species and reduce their negative impact on the plant body.

The obtained results showed the prospects of processing microclones of woody plants with growth regulators and antioxidants in order to increase the survival and viability of plants when they are transferred to *ex vitro* conditions.