

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

БОНДАРЕНКО
Владислав Юрьевич

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ БРАССИНОСТЕРОИДОВ
НА РОСТ И МОРФОЛОГИЮ КОРНЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
к.б.н., доцент Соколик А. И.

Допущена к защите

«___» _____ 2017 г.

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

Минск, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. Обзор литературы	9
Раздел 1.1 Брассиностероиды и их роль в жизни растений.....	14
Раздел 1.2 Хемосигнальные системы растений.....	15
Подраздел 1.2.1 Ауксин.....	16
Подраздел 1.2.2 Цитокинины.....	17
Подраздел 1.2.3 Брассиностероиды.....	19
Раздел 2.1 Феномные подходы в изучении растений.....	20
Раздел 3.1 Засоление почв.....	21
Раздел 3.2 Способы защиты от засоления.....	22
Раздел 3.3 Использование солеустойчивых культур.....	23
ГЛАВА 2.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	26
Раздел 4.1 Объект исследования	27
Раздел 4.2 Культивирование растений пшеницы в лабораторных условиях	27
.....	27
Раздел 4.3 Ростовые тесты.....	29
Раздел 4.4 Статистический анализ	29
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	31
Раздел 5.1 Влияние брассиностероидов на ростовые и морфологические показатели корня пшеницы	31
Раздел 5.2 Влияние брассиностероидов на корень пшеницы при солевом стрессе.....	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	42

РЕФЕРАТ

Дипломная работа объемом 45 страниц текста, содержит 10 рисунков и 45 источников литературы.

Ключевые слова: БРАССИНОСТЕРОИДЫ, ГОМОБРАССИНОЛИД, ЭПИ БРАССИНОЛИД, ЭПИКАСТАСТЕРОН, ПШЕНИЦА СОРТА «ВАСИЛИСА», КОРНЕВАЯ ФЕНОМИКА, СОЛЕВОЙ СТРЕСС.

Объектом исследования являлись растения пшеницы сорта «Василиса».

Целью данной работы является изучение действия brassinosteroidов на рост корней пшеницы и морфологические показатели корня в нормальных условиях и при солевом стрессе.

В ходе работы для оценки скорости роста корня использовали специально разработанную технологию корневой феномики, когда корни помещались в плоскую пластиковую прозрачную конструкцию, состоящую из продольных каналов, в каждый из которых помещался отдельный корешок. Конструкции вертикально погружались в специальные прямоугольные сосуды, заполненные питательным раствором; длина корней регистрировалась ежедневно путем фотографирования сосудов. Морфологические показатели корня (его толщина и длина корневых волосков) регистрировались при помощи светлопольной микроскопии (Bright Field - BF, Nikon Eclipse TS100F) и NIS Elements Imaging Software (Nikon, USA) и затем анализировались.

Использовались различные концентрации brassinosteroidов в питательной среде 0,2 раствора Кнопа (10^{-12} до 10^{-7} М). Прирост длины корней измерялся 2 раза в день для 5 растений каждой серии на протяжении недели начиная с третьего дня после посадки растений рулонным методом. В качестве контроля использовали 0,2 среду Кнопа.

Показано, что действие brassinosteroidов на ростовые процессы корня пшеницы и его корневых волосков носит сложный многофазный характер и в значительной степени зависит от вида БС. Оно выражается в ингибировании удлинения корней, так и в одновременном значительном увеличении диаметра и длины корневых волосков. Такая реакция может иметь большое физиологическое значение как в развитии ответа на стресс-факторы, так и в процессах онтогенеза.

Можно заключить, что развитый метод фенотипирования корневой системы злаковых растений позволяет быстро и точно изучить интегральную реакцию растений на действие различных внешних факторов.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца аб'ёмам 45 старонак тэксту, змяшчае 10 малюнкаў і 45 крыніц літаратуры.

Ключавыя словы: БРАСІНАСТЕРОІДЫ, ГОМАБРАСІНОЛІД, ЭПІБРАСІНОЛІД, ЭПІКАСТАСТЕРОН, ПШАНІЦА ГАТУНКУ «ВАСІЛІСА», ЗАСАЛЕННЕ, КАРАНЁВАЯ ФЕНОМІКА.

Аб'ектам даследавання з'яўляліся расліны пшаніцы (*triticum aestivum*) гатунку «васіліса».

Мэтай дадзенай працы з'яўляецца вывучэнне дзеяння брасінастэроідаў на рост каранёў пшаніцы і марфалагічныя паказчыкі караня ў нармальных умовах і пры солевым стрэсу.

У ходзе работы для ацэнкі хуткасці росту караня выкарыстоўвалі спецыяльна распрацаваную тэхналогію каранёвай феномікі, калі карані змяшчаліся ў плоскую пластыкавую празрыстую канструкцыю, якая складаецца з падоўжных каналаў, у кожны з якіх змяшчаўся асобны каранёнык. Канструкцыі вертыкальна апускалася ў спецыяльныя прастакутныя посуд, запоўненыя пажыўным растворам; даўжыня каранёў рэгістравалася штодня шляхам фатаграфавання сасудаў. Марфалагічныя паказчыкі караня (яго таўшчыня і даўжыня каранёвых валасінак) рэгістраваліся пры дапамозе светлопольнай мікраскапіі (Bright Field - BF, Nikon Eclipse TS100F) і NIS Elements Imaging Software (Nikon, USA) і затым аналізаваліся.

Для вызначэння ўплыву брасінастэроідов на рост караня пшаніцы гатунку «васіліса» выкарыстоўваліся розныя канцэнтрацыі брасінастэроіда ў пажыўнай асяроддзі (10^{-12} - 10^{-7} М). Прырост даўжыні караня вымяраўся 2 разы на дзень у 5 раслінах для кожнай серыі на працягу тыдня пачынаючы з 3 дні пасля пасадкі. У якасці кантролю выкарыстоўвалі 20% сераду Кнопу.

Дзеянне брасінастэроідов на роставыя працэсы караня пшаніцы і яго каранёвых валасінак носіць складаны шматфазны характар і ў значнай ступені залежыць ад тыпу БС. Яно выяўляецца ў інгібіравання падаўжэння асноўнага караня пры адначасовым значным павелічэнні дыяметра і даўжыні каранёвых валасінак. Такая рэакцыя можа мець вялікае фізіялагічнае значэнне як у развіцці адказу на стрэс-фактары, так і ў працэсах антагенезу.

Можна зрабіць выснову, што развіты метады феноціпіравання каранёвай сістэмы злакавых раслін дазваляе хутка і дакладна вывучыць інтэгральную рэакцыю раслін на дзеянне розных знешніх фактараў.

ABSTRACT

The graduate work is 45 pages of text, contains 10 drawings and 45 sources of literature.

Keywords: BRASSINOSTEROIDS, HOMOBRASSINOLIDE, EPIBRASSINOLIDE, EPICASTASTERONE, WHEAT VARIETIES «VASILISA», (*TRITICUM AESTIVUM*), SALMONY, ROOT PHENOMICA.

The object of research are wheat plants (*Triticum aestivum*) of the «Vasilisa» kind.

The purpose of this work is to study the effect of brassinosteroids on the growth of wheat roots and the morphological parameters of the root under normal conditions and under salt stress.

In the course of the work, a specially developed technology of root phenomics was used to evaluate the growth rate of the root, when the roots were placed in a flat plastic transparent structure consisting of longitudinal channels, each of which had a separate spine. The structures were vertically immersed in special rectangular vessels filled with nutrient solution; The length of the roots was recorded daily by photographing the vessels. Morphological parameters of the root (its thickness and length of root hairs) were recorded using a light-field microscopy (Bright Field-BF, Nikon Eclipse TS100F) and NIS Elements Imaging Software (Nikon, USA) and then analyzed.

To determine the effect of brassinosteroids on the growth of «Vasilisa» kind wheat roots, various concentrations of a brassinosteroid in a nutrient-rich environment (10^{-12} to 10^{-7} M) were used. The growth of root length was measured 2 times per day in 5 plants for each series over the course of a week starting with the 3rd day after planting. For control a 20% Knopp environment was used.

The effect of brassinosteroids on growth processes of wheat roots and their root hairs has a complex multi-phase nature and significantly depends on the kind of the brassinosteroid. It manifests in inhibiting of the elongation of the main root with a simultaneous significant increasing of the diameter and length of root hairs. This reaction may have a large physiological significance both in the development of a response to stress factors, and in onthogenesis processes.

The developed method of phenotyping the root system of cereal plants allows to quickly and accurately study the integral reaction of plants to the action of various external factors.