

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

ЯН ГАН

**МОДИФИКАЦИЯ СПЕРМИНОМ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ
ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССОВЫХ
ФАКТОРОВ**

Магистерская диссертация
специальность 1-31 80 01 «Биология»

Научный руководитель
кандидат биологических наук,
доцент И.И. Смолич

Допущена к защите

«___» _____ 2015 г.

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

Минск 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Глава 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	8
1.1 Полиамины и их биологическая активность.....	8
1.1.1 Роль полиаминов в передаче сигналов.....	8
1.1.2 Регуляция полиаминами клеточного цикла.....	9
1.1.3 Защитная роль полиаминов.....	9
1.2 Рост растений. Участие ауксина в стимуляции роста.....	12
1.2.1 Механизм роста растяжением. Действие ауксина на растяжение клеток.....	12
1.2.2 Роль протонной помпы в механизме растяжения клеток.....	13
1.3 Поступление тяжелых металлов в почву, воздух, воду и их накопление.....	14
1.4 Пути поступления тяжелых металлов в растения.....	15
1.5 Накопление и распределение тяжелых металлов в растении.....	18
1.6 Влияние тяжелых металлов на основные физиологические процессы растений.....	21
1.6.1 Действие тяжелых металлов на рост и развитие растений.....	21
1.6.2 Влияние тяжелых металлов на фотосинтез.....	26
1.6.3 Действие тяжелых металлов на дыхание растений.....	29
Глава 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	31
2.1. Биологическая характеристика ячменя.....	31
2.2 Физико-химические свойства спермина.....	31
2.3 Постановка эксперимента по влиянию различных концентраций спермина на рост проростков ячменя.....	32
2.4 Постановка эксперимента по влиянию различных концентраций спермина на рост отрезков колеоптилей.....	33
2.5 Постановка эксперимента по влиянию никеля на ростовые процессы ячменя обыкновенного при одновременном действии спермина.....	34
2.6 Статистическая обработка экспериментальных данных.....	34
Глава 3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	35
3.1 Влияние спермина на рост проростков ячменя.....	35
3.2 Влияние спермина на рост отрезков колеоптиля ячменя.....	38
3.3 Влияние спермина на рост отрезков колеоптиля ячменя в условиях гипо- и гипертермии.....	39
3.4 Модификация спермином роста проростков ячменя при действии Ni ²⁺	41

3.5	Реакция роста отрезков coleoptилей проростков ячменя при совместном действии спермина и Ni^{2+}	44
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	48

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Магистерская диссертация: 50 стр., 22 рис., 2 табл., 35 использованных источников.

СПЕРМИН, КОЛЕОПТИЛЬ, РОСТОВЫЕ РЕАКЦИИ, НИКЕЛЬ, ГИПЕРТЕРМИЯ, ГИПОТЕРМИЯ, ГИСТИДИН.

Объект исследования: ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare L.*), сем. злаковые (*Poaceae*),

Цель работы: изучение влияния спермина на ростовые процессы у проростков ячменя обыкновенного при действии различных стресс-факторов (гипо-, гипертермии, тяжелых металлов);

Метод исследования: метод водных культур, морфометрия, тест рост отрезков coleoptilya.

Результаты работы: выявлено ингибирующее действие спермина на рост листьев и корней проростков ячменя. Показано, что эффект ингибирования роста проростков ячменя характерен для всех изученных концентраций (10^{-9} – 10^{-3} моль/л) спермина. В наибольшей степени снижение роста отмечается для корней, для листьев (около 30%) по сравнению с контрольными растениями.

Показано, что спермин в концентрациях 10^{-9} – 10^{-3} моль/л ингибирует рост растяжением. Установлена максимальная ингибирующая рост концентрация спермина. Снижение роста длины отрезков coleoptilya составило 20%.

Показаны температурные эффекты влияния на рост растяжением при действии спермина. Температура 4 °С приводит к снижению роста растяжением отрезков coleoptilya. Повышенная температура (32 °С), наоборот его увеличивает. Обратная зависимость эффекта от дозы спермина сохраняется во всех случаях.

В экспериментах по влиянию на рост надземной и корневой частей проростков ячменя ионов тяжелых металлов, на примере никеля, при одновременном действии спермина и гистидина было показано, что никель вызывает ингибирование ростовых процессов, при этом эффект снижения роста листьев и корней усугубляется при присутствии в среде выращивания спермина и гистидина. Тест рост растяжением отрезков coleoptilya свидетельствует о быстро реализуемом ответе на присутствие в инкубационной среде спермина и они проявляются уже в первые сутки наблюдений.

АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА ПРАЦЫ

Магістэрская дысертацыя, 50 стар., 22 мал., 2 табл., 35 выкарыстаных крыніц.

СПЕРМІН, КАЛЕОПЦІЛЬ, РАСТАВЫЯ РЕАКЦЫІ, НІКЕЛЬ, ГІПАТЭРМІЯ, ГІПЕРТЭРМІЯ, ГІСЦІДІН.

Аб'ект даследавання: ячмень звычайны (*Hordeum vulgare L.*), сям. злакавыя (*Poaceae*),

Мэта працы: вывучэнне ўздзеяння сперміна на раставыя працэсы ў праросткаў ячменя звычайнага пры дзеянні розных стрэс-фактараў (гіпа-, гіпертэрміі, цяжкіх металаў);

Метады даследавання : метады водных культур, морфаметрыя, тэст рост адрэзкаў калеоптыля.

Вынікі працы: выяўлена інгібіраванне спермінам росту лісцяў і карней праросткаў ячменя. Паказана, што эфект інгібіравання росту праросткаў ячменя характэрэн для ўсіх вывучаных канцэнтрацый (10^{-9} – 10^{-3} моль/л) сперміна. У найбольшай ступені зніжэнне росту вызначаецца для карней (прыблізна ў 2 разы), для лісцяў (каля 30%) пры параўнанні з кантрольнымі раслінамі.

Паказана, што спермін у канцэнтрацыях (10^{-9} – 10^{-3} моль/л) інгібіруе рост расцяжэннем. Устаноўлена максімальная інгібіруючая рост канцэнтрацыя сперміна (10^{-3} моль/л). Зніжэнне росту дліны адрэзкаў калеопціля саставіла 20%.

Паказаны тэмпературныя эфекты на рост расцяжэннем пры ўздзеянні спермінам. Тэмпература 4 °С прыводзіла да паніжэння росту расцяжэннем адрэзкаў калеопціляў. Тэмпература (32 °С), наадварот, яго павялічвала. Абратная залежнасць эфекта ад дозы сперміна захоўваецца ва ўсіх выпадках.

У эксперыментах па ўздзеянню на рост надземнай і карнявой частак праросткаў ячменя іёнаў цяжкіх металаў, на прыкладзе нікеля, пры адначасовам дзеянні сперміна і гісцідіна было паказана, што нікель вызывае інгібіраванне раставых працэсаў, пры гэтым эфект зніжэння росту лісцяў і карней узмацняецца ў прысутнасці сперміна і гісцідіна. Тэст рост расцяжэннем адрэзкаў калеопціляў сведчыць аб хутка рэалізуемам адказе на прысутнасць у інкубацыйнаму асяродзі сперміна я яны праяўляюцца ўжо ў першыя суткі назіранняў.

GENERAL DESCRIPTION OF WORK

Master's thesis: 50 pages, 22 fig., 2 table, 35 sources used.

SPERMINE, COLEOPTILE GROWTH REACTIONS, NICKEL, HYPOTHERMIA, HYPERTHERMIA, HISTIDINE.

Object of study: ordinary barley (*Hordeum vulgare* L.), Sem. grasses (Poaceae)

Objective: To study the effect of spermine on the growth processes in barley seedlings ordinary at the effects of various stressors (hypo-, hyperthermia, heavy metals);

Methods: water culture, morphometry, test the growth of coleoptile segments.

Results of: spermine revealed inhibitory effect on the growth of leaves and roots of barley seedlings. It is shown that the effect of inhibiting the growth of barley seedlings characteristic for all the studied concentrations (10^{-9} – 10^{-3} mol/l) of spermine. The greatest reduction in growth of roots observed (approximately 2 fold) for the leaves (about 30%) compared with control plants.

It is shown that spermine concentrations 10^{-9} – 10^{-3} mol/l inhibited the growth of tension (the dough rise coleoptile segments). Set the maximum growth inhibitory concentration of spermine (10^{-3} mol/l). Reduced lengths of the coleoptile growth was 20%.

Showing the influence of temperature effects on the growth of tension under the action of spermine. 4 °C temperature leads to a decrease of growth of coleoptiles stretching segments. Elevated temperature (32 °C), on the contrary it increases. Contact dose-spermine is conserved in all cases.

In experiments on the effects on the growth of above-ground and root portions of barley seedlings heavy metal ions, for example nickel, while the action of spermine and of histidine has been shown that nickel causes inhibition of the growth process, with the effect of reducing the growth of leaves and roots when compounded in the presence of growth medium spermine and histidine. Test segments coleoptile elongation growth indicates readily achievable response to the presence in the incubation medium of spermine and they appear in the first night of observations.