

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

МЕДЖИДОВА
Кристина Мурадовна

АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ
ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ И ФЛАВОНОИДОВ В ЭКСТРАКТАХ ИЗ
КАЛЛУСНЫХ И СУСПЕНЗИОННЫХ КУЛЬТУР ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
РОДА *ESCHINACEA*

Аннотация дипломной работы

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Т.И. Дитченко

Допущена к защите

«___» _____ 2020 г.

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

Минск, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1	9
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Фенилпропаноиды и флавоноиды: разнообразие, биосинтез в растениях	9
1.2 Антиоксидантная и антирадикальная активности фенилпропаноидов и флавоноидов	13
1.3 L-фенилаланин-аммоний-лиаза как ключевой фермент начальных этапов образования фенольных соединений	16
ГЛАВА 2.....	20
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	20
2.1 Объекты исследования.....	20
2.1.1 <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench	22
2.1.2 <i>Echinacea pallida</i> (nutt.) Nutt	20
2.2 Питательные среды и условия культивирования	24
2.3 Схема экспериментов	26
2.4 Определение антирадикальной активности экстрактов.....	25
2.5 Определение суммы фенольных соединений	28
2.6 Определение содержания гидроксикоричных кислот и их производных.....	29
2.7 Определение содержания флавоноидов.....	29
2.8 Определение активности L-фенилаланин-аммоний-лиазы.....	30
2.9 Статистическая обработка данных.....	31
ГЛАВА 3	33
РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	33
3.1 Антирадикальная активность экстрактов из культур клеток и тканей <i>E. purpurea</i> и <i>E. pallida</i>	33
3.1.1 Каллусные культуры	33
3.1.2 Суспензионные культуры	37
3.2. Уровни накопления фенилпропаноидов и флавоноидов в культурах клеток и тканей <i>E. purpurea</i> и <i>E. pallida</i>	42
3.2.1 Каллусные культуры	42
3.2.2 Суспензионные культуры	46
3.3 Активность L-фенилаланин-аммоний-лиазы в культурах клеток и тканей <i>E. purpurea</i> и <i>E. pallida</i>	49
3.3.1 Каллусные культуры	49
3.3.2 Суспензионные культуры	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 59 стр., 25 рис., 5 табл., 67 источников

ECHINACEA PURPUREA, *ECHINACEA PALLIDA*, КАЛЛУСНАЯ КУЛЬТУРА, СУСПЕНЗИОННАЯ КУЛЬТУРА, АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ, ГИДРОКСИКОРИЧНЫЕ КИСЛОТЫ, ФЛАВОНОИДЫ, ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, L-ФЕНИЛАЛАНИН-АММОНИЙ-ЛИАЗА

Объекты исследования: каллусная и суспензионная культуры эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L. Moench) и эхинацеи бледной (*Echinacea pallida* (nut.) Nutt).

Цель работы: анализ антирадикальной активности водно-спиртовых экстрактов из культивируемых *in vitro* клеток эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L. Moench) и эхинацеи бледной (*Echinacea pallida* (nut.) Nutt) и образования в них вторичных метаболитов фенольной природы на отдельных стадиях ростового цикла.

Методы исследования: поверхностное и глубинное культивирование растительных клеток *in vitro*, спектрофотометрический анализ.

Водно-спиртовые экстракты из клеток каллусной и суспензионной культур *E. purpurea* характеризуются более высокой антирадикальной активностью по сравнению с экстрактами, полученными на основе *E. pallida*. Проявление антирадикальных свойств водно-спиртовых экстрактов из клеток каллусных и суспензионных культур *E. purpurea* и *E. pallida* в значительной степени обусловлено присутствием таких соединений как гидроксикоричные кислоты и их производные, представляющих собой доминирующую группу вторичных метаболитов фенольной природы для данных объектов. Более высокий биосинтетический потенциал культур клеток и тканей *E. purpurea* в отношении фенилпропаноидов определяется уровнем активности ключевого фермента фенольного метаболизма L-фенилаланин-аммоний-лиазы.

Установленные особенности изменения антирадикальной активности экстрактов из каллусных и суспензионных культур *E. purpurea* и *E. pallida* в течение ростового цикла, содержания фенилпропаноидов и флавоноидов могут быть использованы при разработке приемов направленной регуляции их продуктивности.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 59 стар., 25 мал., 5 табл., 67 крын.

ECHINACEA PURPUREA, *ECHINACEA PALLIDA*, КАЛУСНАЯ КУЛЬТУРА, СУСПЕНЗІЙНАЯ КУЛЬТУРА, АНТЫРАДЫКАЛЬНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ, ГІДРОКСИКОРЫЧНЫЯ КІСЛОТЫ, ФЛАВОНІДЫ, ФЕНОЛЬНЫЯ ЗЛУЧЭННІ, L-ФЕНІЛАЛАНІНАМІЯК-ЛІАЗА

Аб'екты даследавання: калусная і суспензійная культуры эхінацеі пурпурнай (*Echinacea purpurea* L. Moench) і эхінацеі бледнай (*Echinacea pallida* (nut.) Nutt).

Мэта работы: аналіз антырадыкальнай актыўнасці водна-спіртавых экстрактаў з культывіраваных клетак *in vitro* эхінацеі пурпурнай (*Echinacea purpurea* L. Moench) і эхінацеі бледнай (*Echinacea pallida* (nut.) Nutt) і утварэнне ў іх другасных метабалітаў фенольнай прыроды на асобных стадыях роствага цыклу.

Метады даследавання: павярхоўнае і глыбіннае культываванне раслінных клетак *in vitro*, спектрафотаметрычны аналіз.

Водна-спіртавыя экстракты з клетак калуснай і суспензійнай культур *E. purpurea* характарызуюцца больш высокай антырадыкальнай актыўнасцю ў параўнанні з экстрактамі, атрыманымі на аснове *E. pallida*. Праява антырадыкальных уласцівасцяў водна-спіртавых экстрактаў з клетак калусных і суспензійных культур *E. purpurea* і *E. pallida* ў значнай ступені абумоўлена прысутнасцю такіх злучэнняў, як гідроксикорычныя кіслоты і іх вытворныя, якія ўяўляюць сабой дамінуючую групу другасных метабалітаў фенольнай прыроды для гэтых аб'ектаў. Больш высокі біясінтетычны патэнцыял культур клетак і тканін *E. purpurea* ў дачыненні да фенілпрапаноідаў вызначаецца узроўнем актыўнасці ключавага фермента фенольных метабалізму L-фенілаланін-аміяк-ліазы.

Устаноўлены асаблівасці змены антырадыкальнай актыўнасці экстрактаў з калусных і суспензійных культур *E. purpurea* і *E. pallida* на працягу роствага цыклу, ўтрымання фенілпрапаноідаў і флаваноідаў могуць быць выкарыстаны пры распрацоўцы прыёмаў накіраванай рэгуляцыі іх прадуктыўнасці.

ABSTRACT

Diploma work 59 pages, 25 figures, 5 tables, 67 sources

ECHINACEA PURPUREA, *ECHINACEA PALLIDA*, CALLUS CULTURE, SUSPENSION CULTURE, ANTI-RADICAL ACTIVITY, HYDROXYCORRIC ACIDS, FLAVONOIDS, PHENOLIC COMPOUNDS, L-PHENYLALANINE-AMMONIUM-LYASE

Objects of study: callus and suspension cultures of purple echinacea (*Echinacea purpurea* L. Moench) and pale echinacea (*Echinacea pallida* (nut.) Nutt).

The aim of the work: to analyze the antiradical activity of water-alcohol extracts from cultured *in vitro* cells of *Echinacea purpurea* L. Moench and *Echinacea pallida* (nut.) Nutt) and the formation of secondary metabolites of phenolic nature in them at certain stages of the growth cycle.

Research methods: surface and deep cultivation of plant cells *in vitro*, spectrophotometric analysis.

Water-alcohol extracts from cells of callus and suspension cultures of *E. purpurea* are characterized by higher antiradical activity in comparison with extracts derived from *E. pallida*. The manifestation of antiradical properties of water-alcohol extracts from cells of callus and suspension cultures of *E. purpurea* and *E. pallida* is largely due to the presence of such compounds as hydroxycoric acids and their derivatives, which are the dominant group of secondary metabolites of phenolic nature for these objects. The higher biosynthetic potential of *E. purpurea* cell and tissue cultures in relation to phenylpropanoids is determined by the level of activity of L-phenylalanine-ammonium-lyase – a key enzyme of phenolic metabolism.

The established features of changes in the antiradical activity of extracts from callus and suspension cultures of *E. purpurea* and *E. pallida* during the growth cycle, the content of phenylpropanoids and flavonoids can be used in the development of methods for directed regulation of their productivity.