

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

**КРУПНЁВА**  
Маргарита Михайловна

**АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ  
ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЛЛУСАХ ПАЖИТНИКА  
ГРЕЧЕСКОГО ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ ФИТОГОРМОНАЛЬНОГО  
СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Аннотация к дипломной работе

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

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

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

Минск, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                      |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Перечень условных обозначений.....                                                                                                                                                   | 3                                      |
| Реферат .....                                                                                                                                                                        | 4                                      |
| Введение.....                                                                                                                                                                        | 7                                      |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ                                                                                                                                                            |                                        |
| 1.1 Пажитник греческий и его фармакологические свойства.....                                                                                                                         | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 1.1.1 Ботаническая характеристика и биохимический состав пажитника греческого.....                                                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 1.1.2 Фармакологические свойства пажитника греческого.....                                                                                                                           | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 1.2 Фенольные соединения растительного происхождения.....                                                                                                                            | 13                                     |
| 1.2.1 Общая характеристика фенольных соединений.....                                                                                                                                 | 13                                     |
| 1.2.2 Классификация фенольных соединений .....                                                                                                                                       | 14                                     |
| 1.2.3 Функции и биологическая активность фенольных соединений .....                                                                                                                  | 15                                     |
| 1.3 Морфологические, физиологические и генетические особенности каллусных тканей.....                                                                                                | 16                                     |
| 1.4 Влияние фитогормонов на синтез вторичных метаболитов в культурах растительных клеток <i>in vitro</i> .....                                                                       | 20                                     |
| ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ                                                                                                                                                          |                                        |
| 2.1 Объект исследования .....                                                                                                                                                        | 25                                     |
| 2.2 Питательные среды и условия культивирования .....                                                                                                                                | 25                                     |
| 2.3 Определение прироста биомассы каллусов .....                                                                                                                                     | 27                                     |
| 2.4 Определение общего содержания фенольных соединений .....                                                                                                                         | 28                                     |
| 2.5 Определение общей антирадикальной активности экстрактов.....                                                                                                                     | 28                                     |
| 2.6 Статистическая обработка данных .....                                                                                                                                            | 29                                     |
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ                                                                                                                                                  |                                        |
| 3.1. Влияние пониженных концентраций 2,4-Д в питательной среде на рост каллусной культуры пажитника греческого, содержание ФС и ОАРА получаемых экстрактов .....                     | 31                                     |
| 3.2 Влияние замены 2,4-Д на разные концентрации НУК в питательной среде на индекс роста каллусной культуры пажитника греческого, содержание ФС и ОАРА получаемых экстрактов .....    | 38                                     |
| 3.3 Влияние замены кинетина на разные концентрации БАП в питательной среде на индекс роста каллусной культуры пажитника греческого, содержание ФС и ОАРА получаемых экстрактов ..... | 40                                     |
| 3.4 Влияние одновременной замены 2,4-Д и кинетина на разные концентрации НУК и БАП в питательной среде на индекс роста каллусной                                                     |                                        |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| культуры пажитника греческого, содержание ФС и ОАРА получаемых экстрактов ..... | 43 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                 | 46 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....                                           | 47 |

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 50 стр., 21 рис., 7 табл., 46 источников

*TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM*, КАЛЛУСНАЯ КУЛЬТУРА, 2,4-Д, НУК, 6-БАП, КИНЕТИН, ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ

Объект исследования: каллусная культура пажитника греческого ярового сорта Ovari 4 (*Trigonella foenum-graecum*) листового происхождения.

Цель работы: изучение влияния типа и концентрации фитогормонов в питательной среде на ростовые параметры и содержание фенольных соединений в каллусной культуре пажитника греческого, а также общую антирадикальную активность получаемых экстрактов.

Методы исследования: культивирование каллусных тканей *in vitro*, оценка прироста биомассы культуры клеток, спектрофотометрический анализ.

Установлено, что десятикратное снижение концентрации 2,4-Д и кинетина в питательной среде не приводит к стимуляции биосинтетического потенциала каллусной культуры пажитника греческого по сравнению с контролем и сопровождается снижением общей антирадикальной активности экстрактов. Замена 2,4-Д на НУК в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л оказывает положительное влияние на рост каллусов, приводит к повышению уровней накопления фенольных соединений и возрастанию антирадикальной активности. Замена кинетина на БАП в питательной среде индуцирует небольшой рост уровней накопления фенольных соединений, общей антирадикальной активности, однако негативно сказывается на ростовых процессах каллусной культуры пажитника греческого. При одновременной замене 2,4-Д на НУК, а также кинетина на БАП стимуляция уровней накопления фенольных соединений и общей антирадикальной активности экстрактов в наибольшей степени проявляется при использовании варианта питательной среды, включающего 1 мг/л НУК и 2 мг/л БАП.

Среди протестированных комбинаций синтетических ауксинов и цитокининов наиболее оптимальной является среда, включающая 0,5 мг/л НУК и 2 мг/л кинетина, на которой каллусная культура характеризуется достаточно высокими показателями ростовой активности наряду с повышенными уровнями накопления фенольных соединений и общей антирадикальной активности получаемых экстрактов.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 50 стар., 21 мал., 7 табл., 46 крын.

*TRIGONELLA FOENUM-GRÆCUM*, КАЛУСНАЯ КУЛЬТУРА, 2,4-Д, НУК, 6-БАП, КІНЕЦІН, ФЯНОЛЬНЫЯ ЗЛУЧЭННІ, АНТЫРАДЫКАЛЬНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ

Аб'ект даследавання: калусная культура пажітніка грэцкага яравога гатунка *Ovarі 4* (*Trigonella foenum-græscum*) ліставога паходжання.

Мэта працы: вывучэнне ўплыву тыпу і канцэнтрацыі фітогормонаў ў пажыўнай асяроддзі на роставыя параметры і змест фянольных злучэнняў у калуснай культуры пажітніка грэцкага, а таксама агульную антырадыкальную актыўнасць атрымленых экстрактаў.

Метады даследвання: культываванне калусных тканін *in vitro*, ацэнка прыросту біямасы культуры клетак, спектрафотаметрычны аналіз.

Устаноўлена, што дзесяціразавае зніжэнне канцэнтрацыі 2,4-Д і кінетіну ў пажыўнай асяроддзі не прыводзіць да стымуляцыі біясінтэзічнага патэнцыялу калуснай культуры пажітніка грэцкага у параўнанні з кантролем і суправаджаецца зніжэннем агульнай антырадыкальнай актыўнасці экстрактаў. Замена 2,4-Д на НУК ў канцэнтрацыях 0,5 і 1,0 мг / л аказвае станоўчы ўплыў на рост калуса, прыводзіць да павышэння узроўняў назапашвання фянольных злучэнняў і ўзрастанню антырадыкальнай актыўнасці. Замена кінетіна на БАП ў пажыўнай асяроддзі індукуюе невялікі рост узроўняў назапашвання фянольных злучэнняў, агульнай антырадыкальнай актыўнасці, аднак негатыўна адбіваецца на роставых працэсах калуснай культуры пажітніка грэцкага. Пры адначасовай змене 2,4-Д на НУК, а таксама кінетіна на БАП стымуляцыя узроўняў назапашвання фянольных злучэнняў і агульнай антырадыкальнай актыўнасці экстрактаў ў найбольшай ступені праяўляецца пры выкарыстанні варыянту пажыўнай асяроддзі, які ўключае 1 мг / л НУК і 2 мг / л БАП.

Сярод пратэставаных камбінацый сінтэтычных аўксінаў і цитакінінаў найбольш аптымальнай з'яўляецца серада, якая ўключае 0,5 мг / л НУК і 2 мг / л кінетіна, на якой калусная культура характарызуецца досыць высокімі паказчыкамі роставай актыўнасці нароўні з падвышанымі ўзроўнямі назапашвання фянольных злучэнняў і агульнай антырадыкальнай актыўнасці атрымленых экстрактаў.

## ABSTRACT

Diploma work 50 pages, 21 figures, 7 tables, 46 sources

*TRIGONELLA FOENUM-GRÆCUM*, CALLUS CULTURE, 2,4-D, HYK, 6-BAP, KINETIN, PHENOLIC COMPOUNDS , ANTI-RADICAL ACTIVITY

The object of research is a Callus culture of *Trigonella foenum -graecum* spring sort Ovari 4 (*Trigonella foenum –graecum*) of the of sheet origin.

The purpose of the research is the study of the influence of the type and concentration phytohormones in the culture medium to growth parametres and the content of phenolic compounds in callus culture *Trigonella foenum-graecum* and the common antiradical activity of the extracts obtained.

Methods of research: cultivation of callus tissues in vitro, evaluation of growth of biomass of cell culture, spectrophotometric analysis.

It has been established that a tenfold decrease in the concentration of 2,4-D and kinetin in the nutrient medium does not lead to stimulation of the biosynthetic potential of the callus culture of the fenugreek of Greece in comparison with the control and is accompanied by a decrease in the total anti-radical activity of the extracts. The replacement of 2,4-D with NAA in concentrations of 0.5 and 1.0 mg / l has a positive effect on the growth of calli, leading to an increase in the accumulation of phenolic compounds and an increase in anti-radical activity. The replacement of kinetin with BAP in the nutrient medium induces a small increase in the levels of accumulation of phenolic compounds, a general antiradical activity, but it negatively affects the growth processes of callus culture of fenugreek. With the simultaneous replacement of 2,4-D with NAA, and also with kinetin on BAP, the stimulation of accumulation levels of phenolic compounds and the overall anti-radical activity of extracts is most pronounced when using a variant of a nutrient medium comprising 1 mg / L NAA and 2 mg / L BAP.

Among the tested combinations of synthetic auxins and cytokinins, the most optimal medium is 0.5 mg / L NAU and 2 mg / L kinetin, at which the callus culture is characterized by sufficiently high growth activity, along with increased levels of accumulation of phenolic compounds and the overall anti-radical activity of the extracts.

