

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

КЛЮЧАНКОВА  
Мария Владимировна

**ЦИТОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И**  
**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
**СУСПЕНЗИОННЫХ КУЛЬТУР *ALTHAEA OFFICINALIS* И**  
***SALVIA OFFICINALIS***

Дипломная работа

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	9
1.1 Суспензионные культуры растительных клеток: типы, способы получения и культивирования, параметры	9
1.2 Особенности вторичного метаболизма растений в условиях <i>in vitro</i>	17
1.3 Использование суспензионных культур для получения экономически ценных вторичных метаболитов	22
Глава 2 Материалы и методы	27
2.1 Объекты исследования	27
2.1.1 <i>Althaea officinalis</i> L.	27
2.1.2 <i>Salvia officinalis</i> L.	28
2.2 Питательные среды и условия культивирования	30
2.3 Определение индекса роста суспензионной культуры	31
2.4 Определение степени агрегированности суспензионной культуры	31
2.5 Определение жизнеспособности клеток	31
2.5.1 Окрашивание нейтральным красным	31
2.5.2 Оценка дегидрогеназной активности клеток	32
2.6 Определение суммарного содержания фенольных соединений	33
2.7 Определение содержания фенолоксилов	34
2.8 Определение содержания флавоноидов	35
2.9 Статистическая обработка данных	36
Глава 3 Результаты и их обсуждение	38
3.1 Ростовые и цитоморфометрические характеристики суспензионных культур <i>Althaea officinalis</i> и <i>Salvia officinalis</i>	38
3.2 Дегидрогеназная активность клеток суспензионных культур <i>Althaea officinalis</i> и <i>Salvia officinalis</i>	45
3.3 Содержание вторичных метаболитов фенольной природы в клетках суспензионных культур <i>Althaea officinalis</i> и <i>Salvia officinalis</i>	47
Заключение	53
Список использованной литературы	55

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 58 стр., 22 рис., 7 табл., 54 источников  
*ALTHAEA OFFICINALIS* L., *SALVIA OFFICINALIS* L., РОСТОВОЙ  
ЦИКЛ, ДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ, ФЕНОЛЬНЫЕ  
СОЕДИНЕНИЯ, ФЕНОЛОКИСЛОТЫ, ФЛАВОНОИДЫ.

Объекты исследования: суспензионные культуры алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.), шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.).

Цель работы: изучение ростовой активности, цитоморфометрических и физиолого-биохимических показателей суспензионных культур алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.) и шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.).

Методы исследования: культивирование растительных клеток и тканей *in vitro*, световое микроскопирование, спектрофотометрия.

Получены и проанализированы кривые роста суспензионных культур *Althaea officinalis* и *Salvia officinalis*. Показано, что суспензионная культура *Althaea officinalis* характеризуется более высокими показателями прироста биомассы и дегидрогеназной активности по сравнению с суспензионной культурой *Salvia officinalis*. Суспензионная культура *Althaea officinalis* относится к слабоагрегированному типу, тогда как суспензионная культура *Salvia officinalis* является среднеагрегированной. Уровни накопления суммы ФС в клетках суспензионной культуры *Salvia officinalis* в стационарную фазу ростового цикла в среднем в 1,8 раза выше по сравнению с суспензионной культурой *Althaea officinalis*. Однако суспензионная культура *Althaea officinalis* выступает в качестве более эффективного биотехнологического источника ВМ фенольной природы по сравнению с культурой *Salvia officinalis*, поскольку характеризуется гораздо более высокими темпами наработки биомассы.

Полученные данные могут быть использованы для реализации технологии глубинного культивирования клеток исследуемых лекарственных растений.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 58 стар., 21 мал., 8 табл., 54 крын.

*ALTHAEA OFFICINALIS L.*, *SALVIA OFFICINALIS L.*,  
РОСТАВЫ ЦЫКЛ, ДЭГІДРАГЕНАЗНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ,  
ФЕНОЛЬНЫЯ ЗЛУЧЭННІ, ФЕНОЛАКІСЛОТЫ, ФЛАВАНОІДЫ

Аб'екты даследавання: суспензійныя культуры алтэі лекавай (*Althaea officinalis L.*), шалфею лекавага (*Salvia officinalis L.*)

Мэтапрацы: вывучэнне роставай актыўнасці, цытаморфаметрычных і фізіёлага-біяхімічных паказанняў суспензійных культур алтэі лекавай (*Althaea officinalis L.*) і шалфею лекавага (*Salvia officinalis L.*)

Метады даследавання: культываванне раслінных клетак і тканін *in vitro*, светлавое мікраскапіяванне, спектрафотаметрыя.

Атрыманы і прааналізаваны крывыя росту суспензійных культур *Althaea officinalis* і *Salvia officinalis*. Паказана, што суспензійная культура *Althaea officinalis* характарызуецца больш высокімі паказнікамі прыросту біямасы і дэгідрагеназай актыўнасці ў параўнанні з суспензійнай культурай *Salvia officinalis*. Суспензійная культура *Althaea officinalis* ставіцца да слабаагрэгаванага тыпу, тады як суспензійная культура *Salvia officinalis* з'яўляецца сярэднягрэгаванай. Узроўні накаплення сумы ФЗ у клетках суспензійнай культуры *Salvia officinalis* у стацыянарную фазу роставага цыкла ў сярэднім у 1,8 разу вышэй у параўнанні з суспензійнай культурай *Althaea officinalis*. Аднак суспензійная культура *Althaea officinalis* выступае ў якасці больш эфектыўнай біятэхналагічнай крыніцы ДМ фенольнай прыроды ў параўнанні з культурай *Salvia officinalis*, бо характарызуецца значна больш высокімі тэмпамі напрацоўкі біямасы.

Атрыманыя даныя могуць быць выкарыстаны для рэалізацыі тэхналогіі глыбіннага культывавання клетак даследаваных лекавых раслін.

## ABSTRACT

Thesis work 58 p., 22 fig., 7 tab., 54 sources

*ALTHAEA OFFICINALIS* L., *SALVIA OFFICINALIS* L., GROWTH CYCLE, DEHYDROGENASE ACTIVITY, PHENOLIC COMPOUNDS, PHENOLIC ACIDS, FLAVONOIDS.

The object of the study: suspension cultures of the althea medicinal (*Althaea officinalis* L.), sage medicinal (*Salvia officinalis* L.).

The purpose of the work: to study the growth activity, cytomorphometric and physiological-biochemical parameters of suspension althea medicinal (*Althaea officinalis* L.) and sage medicinal (*Salvia officinalis* L.).

Research methods: cultivation of plant cells and tissues *in vitro*, light microscopy, spectrophotometry.

The growth curves of suspension cultures of *Althaea officinalis* and *Salvia officinalis* were obtained and analyzed. It was shown that the suspension culture of *Althaea officinalis* is characterized by higher biomass and dehydrogenase activity in comparison with the suspension culture of *Salvia officinalis*. The suspension culture of *Althaea officinalis* refers to a weakly aggregated type, while the suspension culture of *Salvia officinalis* is a medium aggregated. Levels of accumulation of the sum of PC in the cells of the suspension culture of *Salvia officinalis* in the stationary phase of the growth cycle are 1,8 times higher in average in comparison with the suspension culture of *Althaea officinalis*. However, the suspension culture of *Althaea officinalis* is the source of a more efficient biotechnological source of the SM phenolic nature compared to the *Salvia officinalis* culture, which is characterized by a higher degree of biological activity.

The data obtained can be used to develop technologies in the field of cell culture that can be used as medicinal plants.