

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

ЛЕМЕШ
Марина Александровна

ДЕЙСТВИЕ ФУЛЛЕРЕНОЛА НА КАЛЛУСНЫЕ КУЛЬТУРЫ
РАСТЕНИЙ РОДА *VINCA*

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
канд. биол. наук, доцент
Молчан Ольга Викторовна

Допущена к защите

«___» _____ 2016 г.

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

Минск, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Физико-химические свойства и использование фуллеренов.....	12
1.1.1 История открытия фуллерена.....	12
1.1.2 Распространение фуллерена в природе.....	13
1.1.3 Структурные свойства фуллерена.....	13
1.1.4 Синтез фуллерена.....	14
1.1.5 Фуллериты.....	16
1.1.6 Области применения фуллерена.....	16
1.1.7 Влияние фуллеренов на растительный организм.....	17
1.2 Каллусные культуры растений.....	19
1.2.1 Влияние углеродных нанотрубок и фуллеренов на клеточные культуры растений.....	23
1.2.2 Эффекты одностенных и многостенных нанотрубок на рост и развитие растений.....	26
1.2.3 Влияние фуллеренолов на рост растений.....	32
1.2.4 Поступление, транспорт и накопление углеродных наночастиц в растительных системах.....	32
1.2.5 Взаимодействие наночастиц с пестицидами в растительных тканях.....	34
1.3 <i>Vinca minor L.</i> - фармакологически ценное растение.....	34
1.3.1 Распространение на территории Беларуси.....	35
1.3.2 Химический состав.....	36
1.3.3 Фармакологическая активность.....	36
1.4 Фенольные соединения растений.....	37
1.4.1 Классификация фенольных соединений.....	37
1.4.2 Функции фенольных соединений в растениях.....	40
1.4.3 Биосинтез фенольных соединений.....	43
1.4.4 Фенилаланинаммиаклиаза – фермент синтеза фенольных соединений.....	44
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
2.1 Объект исследования.....	48
2.2 Методы исследования.....	48
2.2.1 Культивирование каллусной ткани.....	48
2.2.2 Расчет ростовых параметров каллусной культуры.....	48
2.2.3 Приготовление экстрактов.....	48
2.2.4 Определение суммы фенольных соединений.....	48

2.2.5	Определение антиоксидантной активности экстрактов.....	49
2.2.6	Определение активности L – фенилаланинаммияклизы.....	49
2.2.7	Количественное определение белка.....	50
2.3	Статистическая обработка данных.....	50
3	РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.....	52
3.1	Влияние фуллеренола на процессы роста каллусных линий <i>Vinca minor</i> L. и <i>Vinca major</i> L.....	52
3.1.1	Влияние фуллеренола на ростовые параметры каллуса <i>Vinca minor</i> L. листового происхождения.....	52
3.1.2	Влияние фуллеренола на ростовые параметры каллуса <i>Vinca minor</i> L. корневого происхождения	54
3.1.3	Влияние фуллеренола на ростовые параметры каллуса <i>Vinca major</i> L. листового происхождения.....	56
3.2	Влияние фуллеренола на накопление сухого вещества каллусной тканью <i>Vinca minor</i> L. и <i>Vinca major</i> L.....	58
3.3	Влияние фуллеренола на содержание суммы фенольных соединений в каллусной ткани <i>Vinca minor</i> L. и <i>Vinca major</i> L.....	61
3.4	Влияние фуллеренола на содержание компонентов с антирадикальной активностью в каллусной ткани <i>Vinca minor</i> L. и <i>Vinca major</i> L.....	64
3.5	Влияние фуллеренола на активность фенилаланинаммияк-лиазы в каллусной ткани <i>Vinca minor</i> L. и <i>Vinca major</i> L.....	67
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	73

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 79 с., 22 рис., 1 табл., 81 источник
БАРВИНОК МАЛЫЙ, БАРВИНОК БОЛЬШОЙ, ФУЛЛЕРЕНОЛ,
КАЛЛУСНАЯ КУЛЬТУРА, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ, ФЕНОЛЬНЫЕ
СОЕДИНЕНИЯ, АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ,
ФЕНИЛАЛАНИНАММИАК- ЛИАЗА

Объектом исследования являлись 5-ти летние каллусные культура *Vinca minor* L. (листового и корневого происхождения) и *Vinca major* L. (листового происхождения).

Целью работы было исследование влияния фуллеренола на физиолого-биохимические параметры каллусных культур растений рода *Vinca*.

Основными методами исследования являлись: определение ростовых параметров культуры, суммы фенольных соединений, антирадикальной активности, активности L-фенилаланинаммиаклиазы, количественное определение белка.

В результате проведенных исследований было установлено, что присутствие в среде культивирования каллуса *Vinca minor* L. листового происхождения фуллеренола в концентрации 10 мкМ более негативно сказывается на росте каллусной ткани. Каллусная культура *Vinca minor* L. корневого происхождения оказалась более устойчивой к действию фуллеренола. Листовой каллус *Vinca major* L. менее чувствителен к действию фуллеренола по сравнению с листовым каллусом *Vinca minor* L. Фуллеренол оказывает влияние на накопление воды каллусной тканью, изменяя параметры водного обмена.

Добавление 10 мкМ фуллеренола в среду культивирования каллуса *Vinca minor* L. листового происхождения приводит к увеличению, а 100 мкМ – к снижению содержания веществ фенольной природы в каллусной ткани. В каллусной линии *Vinca minor* L. корневого происхождения фуллеренол только в концентрации 100 мкМ стимулирует накопление фенольных соединений. В каллусе *Vinca major* L. листового происхождения фуллеренол снижает накопление веществ фенольной природы. Фуллеренол оказывает более значительное влияние в низкой концентрации на увеличение содержания антирадикальных компонентов в каллусе *Vinca minor* L. листового происхождения. Чем больше фуллеренола в питательной среде, тем выше количество компонентов с антирадикальной активностью в каллусе *Vinca minor* L. корневого происхождения.

Добавление 10 мкМ фуллеренола в среду культивирования каллуса *Vinca minor* L. листового происхождения приводит к увеличению, а 100 мкМ – к

снижению активности фенилаланинаммиак-лиазы в каллусной ткани. В каллусной линии *Vinca minor* L. корневого происхождения фуллеренол только в концентрации 100 мкМ влияет на активность фенилаланинаммиак-лиазы. В каллусе *Vinca major* L. листового происхождения фуллеренол снижает активность фенилаланинаммиак-лиазы.

ABSTRACT

Thesis, 79 p., 22 Fig., 1 tabl., 81 source

VINCA MINOR, VINCA MAJOR, FULLERENE, CALLUS CULTURE, GROWTH PROCESSES, PHENOLIC COMPOUNDS, ANTIRADICAL ACTIVITY, PHENYLALANINEAMMONIA - LYASE

The object of the study was 5-year-old callus culture of *Vinca minor* L. (leaf and root origin) and *Vinca major* L. (leaf origin).

The aim of this work was to study the effects of fullereneol on physiological and biochemical parameters of callus cultures of plants of the genus *Vinca*.

The main methods of study were determination of growth parameters of culture, the amounts of phenolic compounds, antiradical activity, activity of L-phenylalanineammonia- lyase, quantitative determination of protein.

In result of the conducted researches it was established that the presence in the culture medium of *Vinca minor* L. callus of leaf origin of fullereneol at a concentration of 10 mcM have a greater negative impact on the growth of callus tissue. Callus culture of *Vinca minor* L. root origin was more resistant to the action of fullereneol. Leaf callus of *Vinca major* L. less sensitive to the effects of fullereneol compared to the leaf callus of *Vinca minor* L.

Fullereneol influences the accumulation of water on callus tissue by altering the parameters of water metabolism.

The addition of 10 μ M fullereneol in the culture medium of *Vinca minor* L. callus of leaf origin leads to an increase, and 100 μ M to reduce the content of substances of phenolic nature in callus tissue. In callus lines *Vinca minor* L. root origin only fullereneol at a concentration of 100 μ M stimulates the accumulation of phenolic compounds. In callus of *Vinca major* L. leaf origin fullereneol decreases the accumulation of phenolic substances of nature.

Fullereneol has a more significant impact in low concentrations to increase content antiradical components in callus of *Vinca minor* L. leaf origin. The more of fullereneol in a nutrient medium, the higher the number of components with antiradical activity in callus of *Vinca minor* L. root origin.

The addition of 10 μ M fullereneol in the culture medium of *Vinca minor* L. callus of leaf origin leads to an increase, and 100 μ M – activity to decrease phenylalanineammonia- lyase in callus tissue. In callus lines *Vinca minor* L. root origin only fullereneol at a concentration of 100 μ M affect the activity of phenylalanineammonia- lyase . In callus of *Vinca major* L. leaf origin fullereneol decreases the activity of phenylalanineammonia- lyase.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 79 стр, 22 мал., 1 табл., 81 крыніца

БАРВЕНАК МАЛЫ, БАРВЕНАК ВЯЛІКІ, ФУЛЕРЭН, КАЛУСНАЯ КУЛЬТУРА, РОСТАВЫЯ ПРАЦЭСЫ, ФЕНОЛЬНЫЯ ЗЛУЧЭННІ, АНТЫРАДИКАЛЬНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ, ФЕНІЛАЛАНІНАММІАК - ЛІАЗА

Аб'ектам даследавання з'яўляліся 5-ці гадовыя калусныя культура *Vinca minor* L. (ліставога і каранёвага паходжання) і *Vinca major* L. (ліставога паходжання).

Мэтай працы было даследаванне ўплыву фулерэнола на фізіёлага – біяхімічныя параметры калусных культур роду *Vinca*.

Асноўнымі метадамі даследавання з'яўляліся вызначэнне роставых параметраў культуры, сумы фенольных злучэнняў, антырадыкальнай актыўнасці, актыўнасці L-фенілаланінамміакліазы, колькаснае вызначэнне бялку.

У выніку праведзеных даследаванняў было ўстаноўлена, што прысутнасць у асяроддзі культывавання калуса *Vinca minor* L. ліставога паходжання фулерэнола у канцэнтрацыі 10 мкМ больш негатыўна адбіваецца на росце калуснай тканіны. Калусная культура *Vinca minor* L. каранёвага паходжання апынулася больш устойлівай да дзеяння фулерэнола. Ліставы каллус *Vinca major* L. менш адчувальны да дзеяння фуллерэнола ў параўнанні з ліставым калусам *Vinca minor* L.

Фулерэнол аказвае ўплыў на назапашванне вады калуснай тканінай, змяняючы параметры воднага абмену.

Даданне 10 мкМ фулерэнола ў сераду культывавання каллуса *Vinca minor* L. ліставога паходжання прыводзіць да павелічэння, а 100 мкМ – да зніжэння ўтрымання рэчываў фенольнай прыроды ў калуснай тканіне. У калуснай лініі *Vinca minor* L. каранёвага паходжання фулерэнол толькі ў канцэнтрацыі 100 мкМ стымулюе назапашванне фенольных злучэнняў. У калусе *Vinca major* L. ліставога паходжання фулерэнол зніжае назапашванне рэчываў фенольнай прыроды.

Фулерэнол аказвае больш значны ўплыў у нізкай канцэнтрацыі на павелічэнне ўтрымання антырадыкальных кампанентаў у калусе *Vinca minor* L. ліставога паходжання. Чым больш фулерэнола ў пажыўном асяроддзі, тым вышэй колькасць кампанентаў з антырадыкальнай актыўнасцю ў калусе *Vinca minor* L. каранёвага паходжання.

Даданне 10 мкМ фулерэнола ў сераду культывавання калуса *Vinca minor* L. ліставога паходжання прыводзіць да павелічэння, а 100 мкМ – да зніжэння актыўнасці фенілаланінамміак - ліазы ў калуснай тканіне. У калуснай лініі

Vinca minor L. каранёвага паходжання фулерэнол толькі ў канцэнтрацыі 100 мкМ ўплывае на актыўнасць фенілаланінамміак-ліазы. У калусе *Vinca major* L. ліставога паходжання фулерэнол зніжае актыўнасць фенілаланінамміак - ліазы.