

«Сейфуллин окулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.II, Ч.I. - С. 159-162

ВЛИЯНИЕ 2,4D И ФИТОГОРМОНОВ НА ИНДУКЦИЮ КАЛЛУСОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ - ИСТОЧНИКОВ СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ

*Қанатова Д.Р., студент 4 курса Казахский
агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Нур-Султан*

В настоящее время в медицинской практике акцентируют внимание лекарственным средствам растительного происхождения, так как обладают широким спектром биологического действия, что позволяет использовать их для профилактики и лечения ряда заболеваний.

Использование клеточных культур растений в качестве источника ценных биологически активных веществ может стать реальной альтернативой применения интактным растениям, что обусловлено, в первую очередь, экологичностью такого производства, независимостью культивирования от климатических условий и вредителей, автоматизацией производственного процесса. В связи с этим большой интерес в качестве источника биологически активных веществ представляют культуры растительных клеток.

Культуры клеток высших растений получают экспериментальным путем в условиях *in vitro*. Практическая значимость их заключается в том, что многие растения являются продуцентами для получения лекарственных веществ. К сожалению, многие представители лекарственных растений находятся на грани исчезновения.

Биотехнологические методы являются альтернативой для получения биомассы с искомыми БАВ, одним из которых на сегодня является метод культивируемых клеток *in vitro*. Максимальный прирост и высокие ростовые показатели – это, в основном, результат подбора соотношения, концентрации регуляторов роста. Поиск оптимального состава питательной среды является одной из основных задач при культивировании клеток растений [1].

Целью данной работы является введение в культуру *in vitro* и изучение процесса индукции каллусогенеза растений, как источников сесквитерпеновых лактонов. Данное исследование проводилось под руководством и.о. профессора, д.б.н. Беккужиной С.С.

Полынь гладкая (*Artemisia glabella Kar. et Kir.*) – источник сесквитерпенового лактона гвайанового типа, являющегося действующим началом противоопухолевого препарата

«Арглабин» [2, 3]. *Artemisia glabella Kar. et Kir.* включен в Государственную фармакопею Республики Казахстан [4].

Полынь беловатая (*Artemisia leucodes Schrenk.*) – источник сесквитерпеновых лактонов гваянового ряда леукомизина и аустрицина, гроссмизина [5], а также эфирных масел цинеола и камфора [6, 7]. Индивидуальный сесквитерпеновый лактон леукомизин, выделенный из данного вида, обладает антиатеросклеротической и антипротозойной активностью [8], что послужило основанием для разработки на его основе гипополидеми- ческого препарата «Атеролид» [9].

Василек русский (*Centaurea ruthenica Lam.*) является источником биологически активного сесквитерпенового лактона гроссгемина. Гроссгемин обладает противоопухолевой и противовоспалительной активностью [10].

В ранних исследованиях известны данные о том, что для индукции каллусной ткани *Artemisia annua L.* использовали твердую питательную среду Мурасиге – Скуга (MS) с 5% сахарозой, в качестве регуляторов роста использовали кинетин – 0,5 мг/л и 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д) – 1 мг/л [1, 11]. В 2007 году при культивировании каллуса *A. annua* получили наибольший синтез артемизинина на среде MS с содержанием НУК – 0,25 мг/л и БАП – 0,25 мг/л [1, 12]. В 2013 году было проведено исследование на получение каллусных культур *A. absinthium L.* путем инокуляции листовых эксплан- тов на среде MS с добавлением различной концентрации сахарозы (1, 3, 5, 7 и 9%), тиди- азурона (ТДЗ) – 0,5-5,0 мг/л отдельно или в комбинации с НУК – 1,0 мг/л или ИУК – 1,0 мг/л. Наилучший результат получили среды с добавлением 3% сахарозы [1, 13].

В 2020 году на территории АО «МНПХ «Фитохимия» впервые проведена количе- ственная оценка содержания сесквитерпеновых лактонов арглабина и арголида в СО₂- экстрактах отдельных органов *Artemisia glabella Kar. et Kir.* на разных стадиях веге- тационного периода (начало отрастания, конец отрастания, бутонизация, цветение, плодоношение). В ходе исследования установлено, что присутствие сесквитерпенового лактона арглабина наблюдается во всех органах *Artemisia glabella Kar. et Kir.* и на всех стадиях вегетационного периода [14].

Artemisia glabella Kar. et Kir. является эндемиком, который растёт только в степи Центрального Казахстана, в связи с этим мы должны найти пути сохранения данного растения, что позволяют нам добиться методы *in vitro*. Индуцировав каллусогенез данных растений и сохранив их каллусные культуры мы сможем в любое время использовать их как в биотехнологическом производстве, так и индуцировать целое интактное растение. Для получения каллусной культуры *Artemisia glabella Kar. et Kir.*, *Artemisia leucodes Schrenk.* и *Centaurea ruthenica Lam.* использовали экспланты 15-20 дневных проростков,

выращенных в асептических условиях [15].

В данных экспериментальных исследованиях в качестве стерилизующих агентов семян использовали 10% - содиум додецилсульфат (SDS), 0,1% - сулему, гипохлорит кальция, 70% - этанол.

После стерилизации семена были высажены на агаризованный субстрат. Для изучения степени каллусогенеза асептические проростки *Artemisia glabella Kar. et Kir.*, *Artemisia leucodes Schrenk.* и *Centaurea ruthenica Lam.*, достигшие, нужного состояния в стерильных условиях разделяли на сегменты (гипокотиль, семядольный лист, настоящий лист и корень) и культивировали на модифицированной питательной среде Мурасиге – Скуга. Для определения индукции каллусогенеза использовали различные фитогормоны.

Для *Artemisia glabella Kar. et Kir.* на варианте ИУК 2 мг/л + БАП 1 мг/л, ростовой индекс (РИ) составил – 498,5%, для *Artemisia leucodes Schrenk.* – ИУК 2 мг/л + БАП 0,5 мг/л, где этот показатель равен – 534%, для *Centaurea ruthenica Lam.* – ИУК 2 мг/л + БАП 1 мг/л, РИ – 456,4%. Первичные каллусные ткани данных видов пересаживали на питательную среду Мурасиге – Скуга с различными сочетаниями ауксинов и цитокининов для дальнейших исследований.

Таким образом, в результате проведенных исследований эндемичные растения введены в культуру клеток и тканей и выявлены оптимальные концентрации фитогормонов для роста каллусных культур.

Список использованной литературы

- 1.Александрова А.А. Методы получения культур клеток растений рода *Artemisia* / Ханды М.Т. [Текст] // Перспективы фитобиотехнологии для улучшения качества жизни на Севере [электронный ресурс]: сборник материалов III научнопрактической конференции с международным участием и Научной школы по клеточной биотехнологии, 4-8 июня 2018 г., Якутск, РС (Я), Россия. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2018. – С. 29-31.
- 2.Adekenov S.M. Natural Sesquiterpene Lactones as Renewable Chemical Materials for New Medicinal Products [Text]// Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2013. – 15(3). – P. 163-174.
- 3.Адекенов С.М., Кайдарова Д.Р., Сирота В.Б., Рахимов К.Д. Ткачев С.И., Манзюк Л.В., Иванов С.М., Жумакаева А.М. Арглабин - новый противоопухолевый препарат [Текст] // методические рекомендации для применения в онкологической практике – Москва - Алматы- Караганда. ТОО «Гласир», 2019. – 29 с.
- 4.Государственная Фармакопея Республики Казахстан. [Текст] // – Т.2. – Алматы: Жибек жолы, 2009. – С. 719-720.

- 5.Талжанов Н.А., Даулетжанов А.Ж., Ралдугин В.А., Атажанова Г.А., Адекенов С.М. Гроссмизин из *Artemisia leucodes* Schrenk. [Текст] // Материалы 4-ой всероссийской научной конференции // Химия и технология растительных веществ - Сыктывкар: 2006. – С. 185.
- 6.Сулейменов Е.М., Озек Т., Демирчи Б., Атажанова Г.А., Кулыясов А.Т., Адекенов С.М., Башер К.Х.Ч. Комплексное химическое использование *Artemisia leucodes* Schrenk. [Текст] // Тезисы докл. Междунар. науч.конф. «3-ий Беремжановский съезд по химии и химической технологии». –Алматы. 2001. – С.266-268.
7. Suleimenov Ye.M., Atazhanova G.A., Kulyjasov A.T., Ozek T., Demirci B., Adekenov S.M., Basher K.H.C. The Constituents of *Artemisia leucodes* Essential Oil from Kazakhstan [Text] // Тезисы докл. IV Междунар. науч.конф.: «4th International symposium on the chemistry of natural compounds». – Isparta., 2001. – P.91.
- 8.Курмуков А.Г., Айзиков М.И., Расулова С.А., Сидякин Г.П., Шамьянов И.Д., Маликов В.М. Ангиопротекторная и гиполипидемическая активность леукомизина при экспериментальном атеросклерозе [Текст] // Фармакология и токсикология. – 1991. – Т.54, №3. – С.35-37.
- 9.Аксартов Р.М., Пак Р.Н., Талжанов Н.А., Рахимов К.Д., Адекенов С.М. Новый гипополипидемический препарат «Атеролид» [Текст] // В сб.: «Фундаментальные проблемы фармакологии». – Москва, 2003. – Т.II. – С.17.
- 10.Адекенов С.М., Айтуганов К.А., Кагарлицкий А.Д., Рахимов К.Д., Верменичев С.М. Гроссгемин из *Chartolepis intermedia* и *Centaurea ruthenica* [Text] // Хим. Фарм. журнал. – 1986. - №8.- С. 938-942.
- 11.K. Chiung-Sheue Chen Liu. Antimalarial activity of *Artemisia annua* flavonoids from whole plants and cell cultures. / Shi-Lin Yang 2, M.F. Roberts 2, B.C. Elford 3, and J.D. Phillipson 2 [Text] // Plant Cell Reports. – 1992.–С. 637-640.
- 12.Chan Lai Keng. Production of artemisinin from cell suspension culture of *Artemisia annua* L / Nallammai Singaram, Boey Peng Lim [Text] // AsPac J. Mol. Biol. Biotechnol. – 2007.–Т. 18. – С.139-141.
- 13.Mohammad Ali. Sucrose – enhanced biosynthesis of medicinally important antioxidant secondary metabolites in cell suspension cultures of *Artemisia absinthium* L / Bilal Haider Abbasi, Nisar Ahmad, Syed Shujait Ali, Shahid Ali, Gul Shad Ali [Text] // Bioprocess Biosyst Eng.–2016. – Т. 39.–С. 1945-1954.
- 14.Mantler S.N., Zhakanov M.M., Adekenov S.M. Biosynthesis and dynamics of accumulation of sesquiterpene lactones in *Artemisia glabella* Kar. et Kir. [Text] // News of the national Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan-series chemistry and technology.– 2020. - Volume 4, Number 442. – P. 22 – 29.
15. Асанова Г.К., Шаушеков З.К., Адекенов С.М. Соссюрея обернутая *Saussurea involucrate* Kar. et Kir. и соссюрея солончаковая *Saussurea salsa*

(Pall.) Spreng. в культуре клеток *in vitro* [Text] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5.-9 с.