

метаболитов в плазме пациентов была снижена по сравнению со здоровым контролем в 1,2–1,4 раза.

Диагностическая эффективность индивидуальных маркеров (Glu, Leu/Pe, Val, C10:1-карнитин), моделей на основе нескольких маркеров и многовариантных моделей с уменьшением размерности (дискриминантный анализ наименьших квадратов PLS-DA, линейный дискриминантный анализ на основе метода главных компонент) сравнивалась на ROC графиках в кросс-валидации (20 повторов, 5 слоев) на выборке, содержащей 34 образца. 10 образцов были определены в независимую выборку для валидации моделей. Общая линейная модель регрессии

(GLM) на основе 5 метаболитов ($AUC=0,783$) и модель на основе алгоритма Random Forest (RF, $AUC=0,769$) оказались наиболее эффективными в режиме кросс-валидации на обучающей группе (34 образца, рис. 1). Валидация на независимой выборке показала, что модель RF ($AUC=0,72$) на основе 5 метаболитов имеет самую высокую эффективность из рассмотренных.

Таким образом, анализ аминокислот и ацилкарнитинов в плазме крови пациентов можно рассматривать как дополнительный инструмент в ранней диагностике PPPC.

Исследование было поддержано проектом федерального бюджета №0309-2019-0007.

Список литературы

1. Kasakin M.F., Rogachev A.D., Predtechenskaya E.V., Zaigraev V.J., Koval V.V., Pokrovsky A.G. // *Med. Chem. Commun.*, 2019. – V.10. – p.1803–1809.

ПОЛУЧЕНИЕ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ

Alfredia cernua МЕТОДОМ *in vitro*

Д.Г. Андрюкова, А.П. Чернова

Научный руководитель – к.х.н., доцент А.П. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, christin483@rambler.ru

Лекарственные растения имеют важное значение в современной медицине. Почти 25% лекарственных средств имеют в составе вещества растительного происхождения [1]. Однако их использование обусловлено сезонностью, ареалом произрастания и ограниченным количеством. Получение культуры клеток и тканей таких растений с использованием технологии *in vitro* могут стать хорошей альтернативой природных источников лекарственного сырья.

Альфредия Поникшая (*Alfredia cernua*) является редким видом многолетнего травянистого растения семейства сложноцветных. Экстракт Альфредии содержит флавоноиды, которые обладают ноотропным, антигипоксическим, болеутоляющим, противосудорожным и тонизирующим действием [2]. Таким образом, целью нашей работы являлось получить каллусную культуру Альфредии Поникшей.

Работа состояла из нескольких этапов. На первом этапе проводили стратификацию семян Альфредии Поникшей в течение 14 дней при

пониженной температуре и проверяли их жизнеспособность. Далее проводили их стерилизацию растворами 0,1% сулемы ($HgCl_2$), доместоса, смеси 70% спирта, воды, 37% перекиси водорода в соотношении 7,5:1,5:1 с различной продолжительностью, с: 30, 60, 150, 300 и 350. Перед посадкой семена трехкратно промывали стерильной водой для избежания ингибирующего действия стерилизующих растворов. Подготовленные семена помещали на безгормональную агаризированную среду Мурасиге и Скуга (МС), которая является наиболее оптимальной для процесса каллусообразования Альфредии Поникшей [3].

Культивирование проводили при дневном свете и температуре 30°C. Выявили, что отсутствие полной контаминации обеспечивает стерилизация семян раствором 0,1% сулемы в течение 1 мин. Таким образом, было получено стерильное растение Альфредии Поникшей через 3 недели.

Для получения каллусной культуры, в качестве экспланта использовали семядоли. Для процесса пролиферации сделали поперечные надрезы вдоль центральной жилки листа. Культивирование проводили в термостатируемых условиях при 28 °С в темноте на гормональной питательной среде МС с содержанием гормонов НУК и 6-БАП в разных соотношениях (таблица 1).

Каллусообразование было обнаружено через 7 дней. Установлено, что питательная среда

Таблица 1. Каллусообразование при различных концентрациях гормонов

Концентрация гормонов, мг/л	НУК	1	0,6	1	10
	6-БАП	2	0,3	0,5	5
Каллусообразование		+++	++	+	–

с содержанием 1 мг/л НУК и 2 мг/л 6-БАП является наиболее благоприятной для получения каллусной культуры Альфредии Поникишей, так как качественные и количественные показатели роста в данной среде выше.

Список литературы

1. *Осадчий С.А. Дисс. Потенциально ценные для медицины нативные и синтетически трансформированные алкалоиды, кумарины и гликозиды флоры Сибири и Алтая // док. хим. наук.– Новосибирск: Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, 2008.– С.220.*
2. *Мустафин Р.Н., Шилова И.В., Сулов Н.И., Кувачев Н.В. И др. «Ноотропная активность экстрактов из дикорастущей и культивируемой альфредии поникишей», Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2010.– Т.150.– №9.– С.302–304.*
3. *Мигранова И.Г. Дисс. Изучение каллусной ткани *Aconitum septentrionale* Koelle: физиологические и генетические аспекты // кан. био. наук.– Уфа: Институт биологии Уфимского научного центра РАН, 2000.– 102 с.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХИНОНА МЕТОДОМ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Н.В. Асеева, Е.И. Короткова, О.И. Липских, А.И. Хлебников, Н.В. Даниленко
 Научный руководитель – профессор Е.И. Короткова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, natali.shkuratova@mail.ru*

Нафтохиноны и их производные проявляют множество фармакологических свойств. А также обладают антимикробным, противовоспалительным, противовирусным и противоопухолевым действиями [1]. На данный момент, рак является второй по частоте причиной смерти во всем мире. Именно поэтому производные нафтохинона являются привлекательными для создания абсолютно новых противораковых агентов, так как обладают широким спектром биологической активности, а именно проявляют цитотоксическую активность [2].

В данной работе исследуются электрохимические свойства некоторых хинонов, синтезированных на основе 2,3-дихлор-1,4-нафтохинона методом циклической вольтамперометрии на стеклоуглеродном электроде. Исходные растворы хинонов были приготовлены в ДМФА концентрацией 0,1 М. В качестве фонового электролита использовали спиртовой раствор 0,1 М

NaClO₄. В качестве электрода сравнения и вспомогательного электродов использовали ХСЭ.

При проведении эксперимента в электрохимическую ячейку помещали 10 см³ фонового электролита, предварительно подкисленного 0,1 М HCl для создания pH 2,0 а также три электрода (индикаторный СУЭ, вспомогательный ХСЭ, и ХСЭ сравнения). Электроды подключали к вольтамперометрическому анализатору ТА-2(ООО «НПП «Томьаналит», г. Томск), подключенного к персональному компьютеру, и регистрировали циклические вольтамперограммы фонового электролита не менее трех раз в режиме первой производной при следующих условиях: рабочий диапазон потенциалов от –1,0 до 1,0 В, скорость сканирования потенциала 100 мВ/с. После доказательства чистоты фонового электролита в электрохимическую ячейку дозатором вносили добавки исследуемого раствора до достижения концентрации 0,00089 М и проводили регистрацию циклических воль-