

УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ, ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ СОЛОДКИ *GLYCYRRHIZA GLABRA* L.

© 2021 г. А. Н. Акулов¹, *, Ю. А. Костюкова¹

¹Казанский институт биохимии и биофизики Федерального исследовательского центра Казанского научного центра Российской академии наук, Казань, 420111 Россия

*E-mail: akulov_anton@mail.ru

Поступила в редакцию 01.08.2021 г.

После доработки 15.08.2021 г.

Принята к публикации 17.08.2021 г.

Подобраны условия индукции и периодического культивирования каллусной культуры из корневых эксплантов солодки *Glycyrrhiza glabra* L. Основным отличием подобранной среды от уже описанных в литературе являлось применение смеси фитогормонов – кислот индолилуксусной (ИУК, 1.5 мг/л) и нафтилуксусной (НУК, 1.5 мг/л), а также кинетина (1 мг/л). Полученный каллус сложно организован и обладает способностью к синтезу вторичных соединений. Сферообразные клеточные комплексы, составляющие каллус, рассматриваются как ксилемные нодулы. Гистохимическое изучение локализации флавонолов и терпенов позволило выявить клетки каллуса и клеточные органеллы локализации вторичных метаболитов. Содержание в каллусе (на 1 г сухого веса) к завершению пассирования составляло: глицирризиновой кислоты – 74.65 мг/г, фенольных соединений – 19.65 ± 0.8 мг/, флавонолов – 3.46 ± 0.07 мг/г. Полученная каллусная культура *Glycyrrhiza glabra* L. может найти применение для получения ценных биологически активных веществ.

Ключевые слова: солодка голая *Glycyrrhiza glabra*, каллусная культура, глицирризиновая кислота, фенольные соединения, флавонолы, DPBA, NADl

DOI: 10.31857/S004137712106002X

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) – ценное растение, находящее применение в медицине, пищевой промышленности, косметике. Экстракты растений обладают противовоспалительными, анальгезирующими, жаропонижающими, иммуностимулирующими, противовирусными свойствами (Толстиков и др., 2007; Бычкова и др., 2011). В качестве исходного сырья для производства как фармакологической, так и пищевой продукции используют корни 4–6-летних растений солодки (Шретер, 1972; Шретер и др., 2004). Основными ценными биологически активными вторичными метаболитами солодки голой являются фенольные соединения и глицирризиновая кислота.

Содержание глицирризиновой кислоты в растениях носит сезонный характер и зависит от почв и условий произрастания (Яницкая, 2015), что вносит определенные сложности в получение достаточного количества однородного качественного сырья. Наряду с традиционным источником сырья, альтернативным источником может быть культура клеток, позволяющая получать растительное сырье в доста-

точных количествах в короткие, по сравнению с выращиванием в естественных условиях, сроки, а также в экологически безопасных условиях.

В настоящее время разработаны методы микроклонального размножения *Glycyrrhiza glabra* L. верхушечными меристемами и почками боковых корней (Badkhane et al., 2014; Pandey, Ayangla, 2018). Описана методика получения эмбрионного каллуса из гипокотильных эксплантов *G. glabra* L. (Fu et al., 2010). Подобраны условия для индукции и поддержания каллусных и суспензионных культур, обладающих синтезом фенольных соединений (Hayashi et al., 1988).

В 70-е гг. годы прошлого века были опубликованы противоречивые сведения о синтезе глицирризиновой кислоты в каллусных культурах *G. glabra* L. В более поздней работе Хаяши (Hayashi, 1988) в каллусной культуре и суспензионной культуре *G. glabra* L. была обнаружена лишь бетулиновая кислота, глицирризиновая кислота не синтезировалась. По мнению исследователей, синтез глицирризиновой кислоты в условиях *in vitro* может происходить в клеточных культурах *G. glabra* L., имеющих какую-либо дифференцировку. В условиях *in vitro*, дифференциация – формирование тканей и органов – регулируется экзогенными фитогормонами и условиями культивирования (Halder, Jha, 2020).

Принятые сокращения: БАВ – биологически активное вещество; 6-БАП – 6-бензиламинопурин; 2,4-Д – 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота; ИУК – индолилуксусная кислота; НУК – нафтилуксусная кислота; ЭВ – экстраклеточные выделения.