

Суперпродуцент жирных кислот с очень длинной цепью, или необычный феномен липидного метаболизма растительных культур клеток на примере *Polyscias filicifolia* L.H.Bailey

Научный руководитель – Сидоров Роман Александрович

Янковский Давид Александрович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра физиологии растений, Москва, Россия

E-mail: davidyankovskii@gmail.com

Жирные кислоты с очень длинной цепью, или ЖКОДЦ – это жирные кислоты с длинной цепи 20-38 атомов углерода. В растениях они участвуют в синтезе мембранных липидов, кутикулярных восков, суберина и нейтральных ацилглицеринов [1]. В клетках листьев *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. ЖКОДЦ присутствуют в минорных количествах (0,1-3% от суммы ЖК).

Липиды выделяли из суспензионных культур клеток, выращиваемых в биореакторе и колбах, из культуры адвентивных корней и из листьев растений *P. filicifolia* L.H.Bailey по методу Блая-Дайера [2]. Нейтральные и полярные липиды разделяли фракционированием в холодном ацетоне [3]. Свободные ЖК из суммарных липидов (СЛ) и их отдельных классов получали омылением, далее превращали их в метиловые эфиры, которые анализировали с помощью ГХ-МС. Полярные липиды разделяли методом двумерной ТСХ и анализировали фракции с помощью тандемной МС [4].

Доля бегеновой кислоты (C22:0) в СЛ листьев не превышала 0,3% от суммы ЖК, в СЛ культуры адвентивных корней - 8,2% от суммы ЖК. При этом в СЛ суспензионных культур клеток, выращиваемых в колбах и 20-л ферментере, содержание C22:0 достигало 24,7 и 33,6%, соответственно.

Три- и *sn*-1,2-диацилглицерины содержали 2,1 и 14,1% C22:0, соответственно. C22:0 главным образом присутствовала в моногалактозилглицеридах (78,7%). Также она находилась в зоне ТСХ, содержавшей смесь фосфатидилхолина (ФХ) и фосфатидилсерина и, по-видимому, ацилировала ФХ (20,1%), так как методом МС-МС с ионизацией электро-распылением был идентифицирован молекулярный вид 20:0\18:2-ФХ. Остальные классы липидов содержали не более 0,5% C22:0.

Таким образом, нам удалось убедительно показать, что аномально высокие уровни ЖКОДЦ в суммарных липидах суспензионных культур клеток *P. filicifolia* не являются артефактами культивирования культур или выделения липидов, и что бегеновая кислота участвует в глицеролипидном обмене, преимущественно ацилируя МГДГ, ФХ и ДАГ. Наличие в ДАГ большего количества C22:0 в сравнении с ТАГ объясняется их участием преимущественно в синтезе галактолипидов [5]. Наличие в МГДГ такого большого количества C22:0 позволяет предположить использование клетками пластид в качестве органелл, запасующих ЖКОДЦ.

Результаты исследований получены в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (тема № 122042700043-9).

Источники и литература

- 1) Millar A.A., Kunst L. Very-long-chain fatty acid biosynthesis is controlled through the expression and specificity of the condensing enzyme // Plant J. 1997. Vol. 12, № 1. P. 121–131

- 2) Sündermann A., Eggers L.F., Schwudke D. Liquid Extraction: Bligh and Dyer // Encyclopedia of Lipidomics / ed. Wenk M.R. Dordrecht: Springer Netherlands, 2016. P. 1–4.
- 3) Genot C. Purification of Lipids by Cold-Acetone Precipitation // Multidimensional Characterization of Dietary Lipids / ed. Lopez C., Genot C., Riaublanc A. New York, NY: Springer US, 2024. P. 31–36.
- 4) Moe M.K. ESI Low-Energy Tandem MS Characterisation of Lipids Modified by a Novel Derivatisation Method. Tromsø, Norway: University of Tromsø.
- 5) He M. et al. Plant Unsaturated Fatty Acids: Biosynthesis and Regulation // Front. Plant Sci. 2020. Vol. 11. P. 390.