

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В 2020 году

Утверждены Ученым советом КИББ ФИЦ КазНЦ РАН 9 декабря 2020 г.

Установлено, что сайт-направленный мутагенез в каталитически важных сайтах изменяет тип катализа и «переключает» реакции биосинтеза оксилипинов, катализируемые ферментами семейства CYP74 (лаборатория оксилипинов, руководитель д.х.н., акад. РАН А.Н. Гречкин)

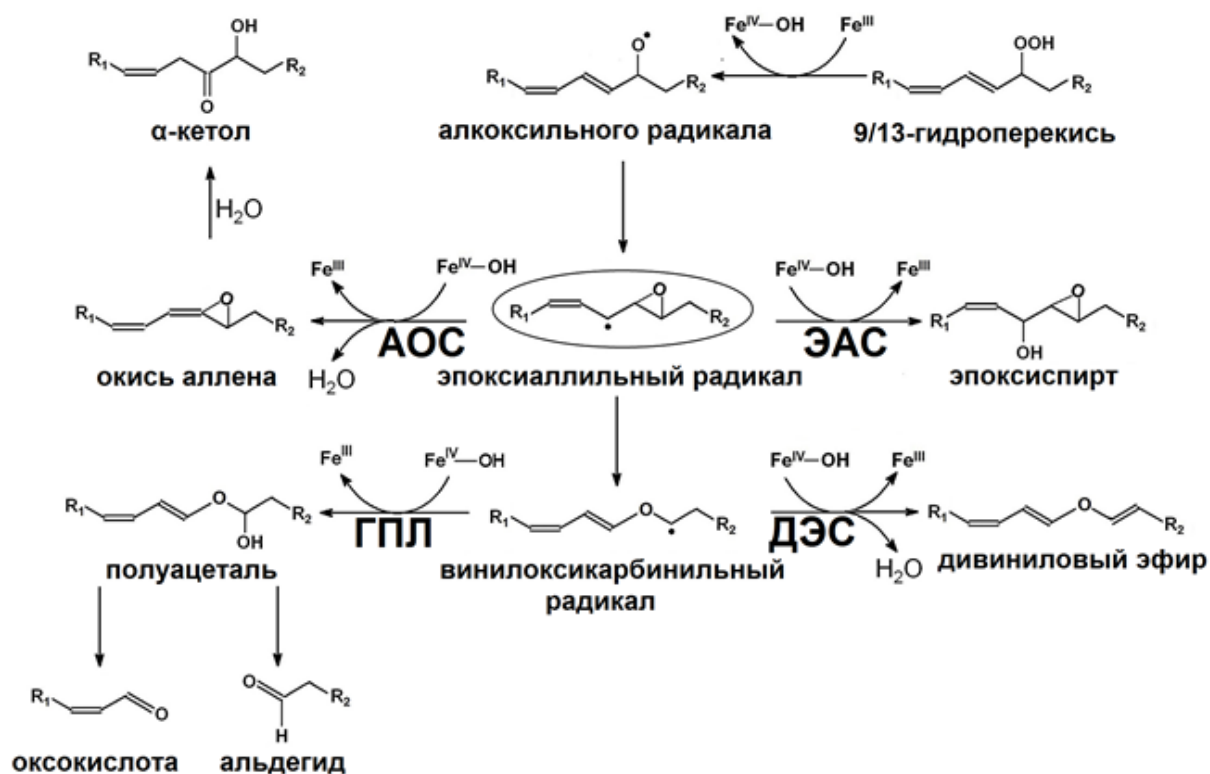


Рис. Схема переключения механизмов катализа CYP74.

Публикации:

1. Toporkova Y.Y., Gorina S.S., Bessolitsyna E.K., Smirnova E.O., Fatykhova V.S., Bruhlmann F., Ilyina T.M., Mukhtarova L.S., Grechkin A.N., Double function hydroperoxide lyases/epoxyalcohol synthases (CYP74C) of higher plants: identification and conversion into allene oxide synthases by site-directed mutagenesis, *Biochim. Biophys. Acta* 1863 (2018) 369–378.
2. Toporkova, Y.Y., Smirnova, E.O., Iljina, T.M., Mukhtarova, L.S., Gorina, S.S., Grechkin, A.N. The CYP74B and CYP74D divinyl ether synthases possess a side hydroperoxide lyase and epoxyalcohol synthase activities that are enhanced by the site-directed mutagenesis // *Phytochemistry*. 2020. V. 179, статья № 112512.
3. Toporkova, Y.Y., Smirnova, E.O., Mukhtarova, L.S., Gorina, S.S., Grechkin, A.N. Catalysis by allene oxide synthases (CYP74A and CYP74C): Alterations by the Phe/Leu mutation at the SRS-1 region // *Phytochemistry*. 2020. V. 169, статья № 112152

Выявлен новый механизм распознавания липидных субстратов гликозилтрансферазой - на поверхности многокомпонентной мембраны белок связывается с доменами, обогащенными липидным субстратом, и с помощью специфических взаимодействий пространственно ориентирует липид относительно своего активного центра (лаборатория биофизической химии наносистем, руководитель д.х.н., проф. Ю.Ф. Зуев)

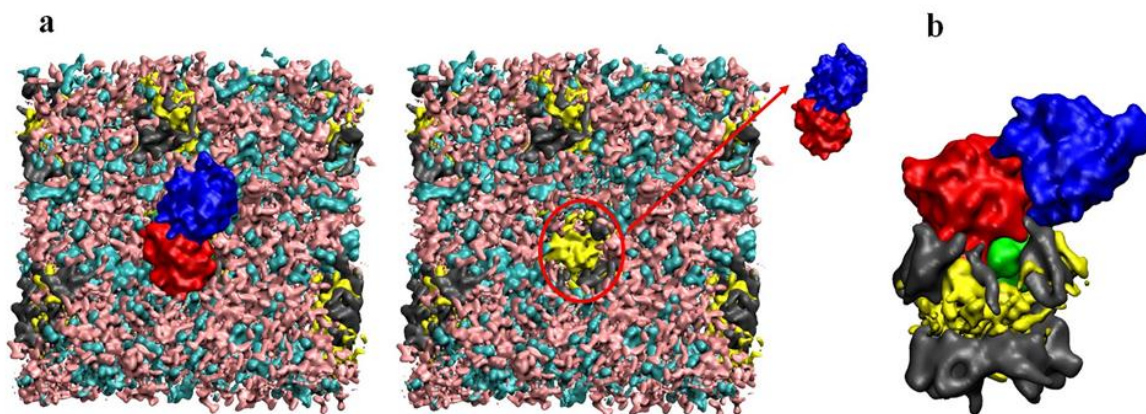


Рис. Формирование нано-размерных доменов из липида-активатора, фосфатидилглицерина (серым) и липида-субстрата, диацилглицерина (желтым) в объеме галактолипидов и концентрирование диацилглицерина при взаимодействии с моногалактозилдиацилглицерин синтазой (MGD1).

Публикации:

1. Makshakova O., Breton C., Perez S. Unraveling the complex enzymatic machinery making a key galactolipid in chloroplast membrane: a multiscale computer simulation // Scientific Reports. – 2020. – V. 10, No 1. – P. 13514.
2. Nitenberg M., Makshakova O., Rocha J., Perez S., Maréchal E., Block M.A., Girard-Egrot, A., Breton, C. Mechanism of activation of plant monogalactosyldiacylglycerol synthase 1 (MGD1) by phosphatidylglycerol // Glycobiology. – 2020. – V. 30, No 6. – P. 396 – 406.
3. Perez S., Fadda E., Makshakova O. Computational Modeling in Glycoscience // in Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering. – 2020. doi: 10.1016/B978-0-12-819475-1.00004-3.

Определена динамика механических свойств первичных клеточных стенок во всех тканях растущего корня с использованием разработанного подхода, позволяющего оценивать параметры внутренних тканей. Установлено, что рост-лимитирующей тканью в ходе деления, роста растяжением и дифференцировки клеток служит внутренний слой коры, обладающий наименее растяжимыми клеточными стенками (лаборатория механизмов роста растительных клеток, руководитель д.б.н., проф. Т.А. Горшкова)

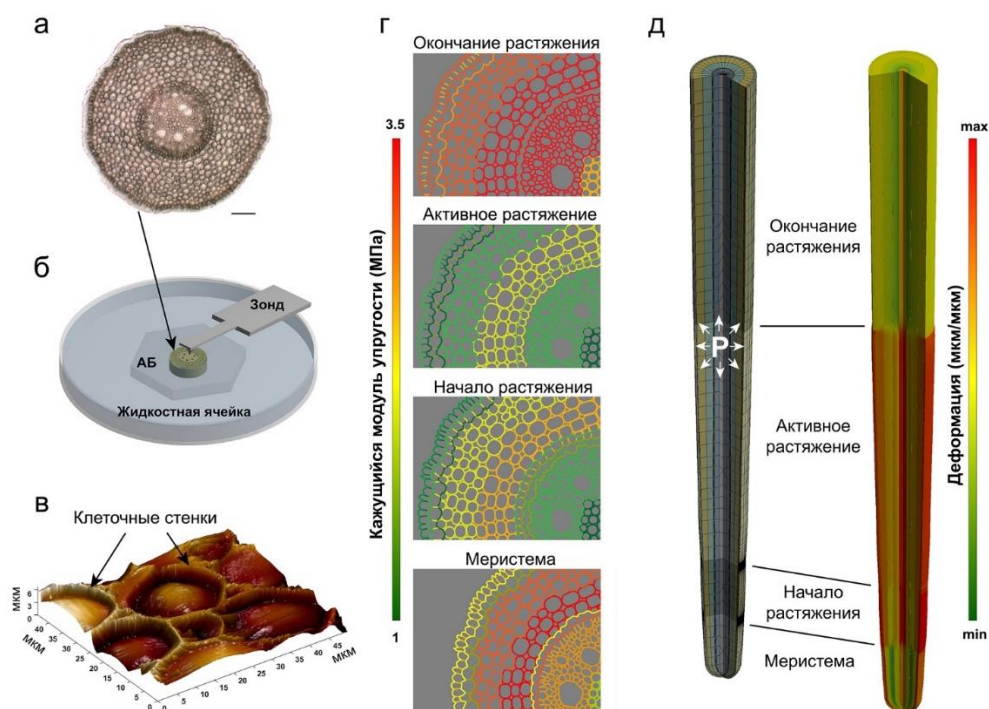


Рис. (а) Поперечный срез корня кукурузы. (б) Схема фиксации поперечного среза корня кукурузы в жидкостной ячейке атомно-силового микроскопа. Агарозный блок (АБ) со срезом корня располагается на дополнительном слое агарозы для предотвращения смещения в ходе работы зонда. (в) 3D изображение поверхности среза, полученное с помощью атомно-силового микроскопа. (г) Модули упругости клеточных стенок в различных зонах корня кукурузы. (д) Модель кончика корня кукурузы, построенная на основе измеренных модулей упругости. Слева - до приложения тургорного давления (Р), справа – после.

Публикации

1. Kozlova LV, Petrova AA, Ananchenko BA, Gorshkova TA. 2019. Assessment of primary cell wall nanomechanical properties in internal cells of non-fixed maize roots. *Plants* 8, 172,
2. Petrova AA, Gorshkova TA, Kozlova LV. 2020. Gradients of cell wall nano-mechanical properties along and across elongating primary roots of maize. *Journal of Experimental Botany*, eraa561, <https://doi.org/10.1093/jxb/eraa561>

Установлено, что в нервно-мышечном соединении позвоночных пресинаптические мускариновые и адренергические рецепторы, а также рецепторы гамма-аминомасляной кислоты модулируют процесс секреции квантов ацетилхолина из двигательных нервных окончаний. В зависимости от принадлежности синапсов к определенному функциональному профилю скелетной мышцы активация этих рецепторов приводит к облегчению или угнетению синаптической передачи возбуждения (лаборатория биофизики синаптических процессов, руководитель к.б.н. Д.В. Самигуллин)

Публикации:

1. Tsentsevitsky A., Nurullin L., Tyapkina O., Bukharaeva E. Sympathomimetics regulate quantal acetylcholine release at neuromuscular junctions through various types of adrenoreceptors // *Molecular and Cellular Neuroscience*. – 2020. – V. 108. – No. 103550.
2. Khuzakhmetova V., Bukharaeva E. Adrenaline Facilitates Synaptic Transmission by Synchronizing Release of Acetylcholine Quanta from Motor Nerve Endings // *Cellular and Molecular Neurobiology*. – 2020. doi: 10.1007/s10571-020-00840-3
3. Tsentsevitsky A.N., Zakyrganova G.F., Petrov A.M., Kovyazina I.V. Breakdown of phospholipids and the elevated nitric oxide are involved in M3 muscarinic regulation of acetylcholine secretion in the frog motor synapse // *Biochem Biophys Res Commun*. – 2020. – V. 524, No. 3– P. 589–594
4. Sibgatullina G.V., Malomouzh A.I. GABA in developing rat skeletal muscle and motor neurons // *Protoplasma*. – 2020. – V. 257, No. 3. – P. 1009-1015.
6. Lenina O., Petrov K., Kovyazina I., Malomouzh A. Enhancement of mouse diaphragm contractility in the presence of antagonists of GABAA and GABAB receptors // *Experimental Physiology*. – 2019.- T. 104, № 7.- С. 1004-1010.
7. Malomouzh A., Ilyin V., Nikolsky E. Components of the GABAergic signaling in the peripheral cholinergic synapses of vertebrates: a review // *Amino Acids*. – 2019. – V. 51, No. 8. – P.1093-1102.