

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ К НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМУ СТРЕССУ

Цюпка В. А. , Цюпка С. Ю. , Синченко А. В.

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»
valentina.brailko@yandex.ru

Olea europaea L. – древнейшая сельскохозяйственная культура, экономический потенциал которой в Российской Федерации слабо реализован из-за ее низкой морозостойкости. Абиотический стресс является основным фактором, препятствующими достижению глобальной продовольственной безопасности, что обуславливает необходимость срочной разработки более адаптированных генотипов. Решающим этапом создания устойчивых к морозу сортов маслины является идентификация ключевых метаболических процессов и элементов генетических сетей, ответственных за адаптацию к данному абиотическому стрессу. Никитский ботанический сад обладает уникальной коллекцией, которая насчитывает более 260 сортов и гибридных форм *O. europaea*, проводится направленная селекция по признаку низкотемпературной устойчивости.

По результатам аналитического обзора литературы составлена база дифференциально-экспрессирующихся генов, ассоциированных с морозостойкостью. Охвачены гены, связанные с составом мембраны, гены метаболизма фенилпропаноидов, гены ферментов антиоксидантной системы, аскорбат-глутатионового цикла, гены биосинтеза секоиридоидов и фенольных соединений: 8-гидроксигераниол оксидоредуктаза (8-HGO), иридоидсинтаза (ISY), иридоидоксидаза (IO), 7-дезоксилогановая кислота-О-глюкозилтрансфераза (7-DLGT), 7-дезоксилогановая кислота гидроксилаза (7-DLH), логаниновая кислота метилтрансфераза (LAMT), секологанинсинтаза (SLS), арогенат-дегидрогеназа (ADH), 1-дезоксид-D-ксилоулоза-5-Р синтаза арогенат дегидрогеназа (DXS), гераниол-синтаза (GES), фенилаланин-аммиак-лиаза (PAL), гераниол 10-гидроксилаза (GE10H), секологанин-синтаза (SLS), полифенолоксидаза (PPO), каталазы (CAT), аскорбатпероксидазы (APX), пероксидазы (POX), а также специфических рецепторов АБК – АБК- зависимая протеинкиназа (PYL4 и SNRK). Последовательности генов взяты из баз NCBI, Ensemble Gramene. Праймеры для последующего экспрессионного анализа разработаны в программе Primer-BLAST.

Анализ транскрипционной активности подобранных генов, реагирующих на низкотемпературный стресс, даст возможность осуществления целенаправленной селекции и генетического улучшения форм для нужд сельского хозяйства.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 24-26-00139 на базе Уникальной научной установки "ФИТОБИОГЕН".

Ключевые слова: морозостойкость, маслина европейская, гены, ассоциированные с ответом на низкотемпературный стресс.

STUDY OF MOLECULAR MECHANISMS OF RESISTANCE OF OLEA EUROPAEA L. VARIETIES TO LOW-TEMPERATURE STRESS

Tsiupka V. , Tsiupka S. , Sinchenko A.

Nikita Botanical Gardens—National Scientific Center of the RAS
valentina.brailko@yandex.ru

Olive is an ancient agricultural crop, the economic potential of which in the Russian Federation is poorly realized due to its low frost resistance. Abiotic stress is the main factor preventing the achievement of global food security, which necessitates the urgent development of more adapted genotypes. The decisive stage in the creation of frost-resistant olive varieties is the identification of key metabolic processes and elements of genetic networks responsible for adaptation to this abiotic stress. Nikitsky Botanical Garden has a unique collection, which includes more than 260 varieties and hybrid forms of *O. europaea*, targeted selection is carried out based on low-temperature resistance. Based on the results of an analytical review of the literature, a database of differentially expressed genes associated with frost resistance was compiled. The genes associated with membrane composition, phenylpropanoid metabolism genes, antioxidant system enzyme genes, ascorbate-glutathione cycle genes, secoiridoids and phenolic compounds biosynthesis genes are covered: 8-hydroxygeraniol oxidoreductase (8-HGO), iridoid synthase (ISY), iridoid oxidase (IO), 7-deoxyloganoic acid-O-glucosyltransferase (7-DLGT), 7-deoxyloganoic acid hydroxylase (7-DLH), loganic acid methyltransferase (LAMT), secologanine synthase (SLS), arogenate dehydrogenase (ADH), 1-deoxy-D- xylulose-5-P synthase arogenate dehydrogenase (DXS), geraniol synthase (GES), phenylalanine ammonia lyase (PAL), geraniol 10-hydroxylase (GE10H), secologanin synthase (SLS), polyphenol oxidase (PPO), catalase (CAT), ascorbate peroxidase (APX), peroxidase (POX), as well as specific ABA receptors - ABA-dependent protein kinase (PYL4 and SNRK). Gene sequences were taken from the NCBI, Ensemble Gramene databases. Primers for subsequent expression analysis were developed in the Primer- BLAST program.

Analysis of the transcriptional activity of the selected genes responding to low-temperature stress will enable targeted selection and genetic improvement of forms for agricultural needs.

The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation grant No. 24-26-00139 on the basis of the Unique Scientific Facility "FITOBIOGEN".

Keywords: frost resistance, European olive, genes associated with response to low-temperature stress.