

ГЕНЫ *FAEI*, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ СИНТЕЗ ЭРУКОВОЙ КИСЛОТЫ У РАПСА, КАК МАРКЕР СПОНТАННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ СРЕДИ ВИДОВ РОДА *BRASSICA L.*

Грушецкая З.Е., Шукин Д.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск

grushetskaya@gmail.com

Генетические ресурсы растений рассматриваются в мире как источники селекционно-ценных признаков для сельскохозяйственных культур. Однако имеет место и обратный процесс – горизонтальный перенос генов от культурных растений к дикорастущим сородичам. Такое явление, как генетический дрейф, может представлять определенную опасность для биоценозов в случае, когда переносимые аллели созданы искусственно – как в результате создания трансгенных растений. Аллели генов, полученных в результате радиационного или химического мутагенеза, также не встречаются в естественном генофонде, поэтому могут служить маркерами генетического дрейфа.

Среди видов рода *Brassica L.* семейства Brassicaceae встречаются как дикорастущие формы, так и овощные, кормовые и декоративные сельскохозяйственные культуры: разновидности *B. oleracea L.* — кочанная, савойская, цветная капуста, брокколи, разновидности *B. rapa L.* – пекинская, китайская капуста, листовая горчица *B. juncea Czern. var. integrifolia* и *var. cernua* и кормовой рапс *B. napus biennis* (DC) Reichb. Масличный рапс, являющийся одновременно культурой пищевого и технического назначения, вместе со второй важнейшей масличной культурой соей занимает 70% мирового производства. Рапс является не только источником пищевого растительного масла, но и ценным сырьем для получения технических продуктов, а именно, для производства метиловых и этиловых эфиров жирных кислот рапсового масла (биодизеля). Эруковая кислота является одной из основных жирных кислот рапса, концентрация которой в семенах определяет пригодность сорта на пищевые либо технические цели. Селекция сортов рапса пищевого назначения направлена на снижение содержания эруковой кислоты в семенах, сорта рапса с высоким ее содержанием могут найти применение в химической промышленности для получения высокотемпературных смазочных материалов, нейлона, пластмассы, мыла, красок, поверхностно-активных веществ [1]. У естественного аллополиплоида рапса *B. napus*, возникшего в результате гибридизации капусты огородной (*Brassica oleracea*, С-геном) и сурепицы (*Brassica rapa*, А-геном), содержание эруковой кислоты в семенах контролируется аддитивно аллелями двух генов *FAEI* (Fatty Acid Elongation 1) - *FAEI.1* (геном А) и

FAEI.2 (геном С) [2]. Путем химического мутагенеза созданы безэруковые формы рапса с дуплеклеотидной делецией в гене *FAEI.2*, принадлежащему геному С [8], и однонуклеотидной заменой (SNP - single nucleotide polymorphisms[9]) у гена *FAEI.1* генома А, что приводит к потере функциональной активности этих генов [10].

Авторами работы в лаборатории генетики и клеточной инженерии растений Института генетики и цитологии НАН Беларуси разработаны и запатентованы уникальные ПЦР-маркеры к А и С-геномам рапса, позволяющие идентифицировать все известные в настоящее время мутации генов *FAEI*, приводящие к нокауту синтеза эруковой кислоты. Масличный рапс обладает сложным аллополиплоидным геномом и является самоопылителем, однако способен к перекрестному опылению, уровень которого достигает 30%. Поскольку аллели генов, определяющие низкий уровень синтеза эруковой кислоты, внесены в существующие сорта масличного рапса искусственно, они являются уникальными маркерами для оценки уровня перекрестного опыления и спонтанной гибридизации сортов и гибридов рапса и дикорастущих видов рода *Brassica*.

Для анализа уровня спонтанной гибридизации рапса с видами рода *Brassica*, являющимися естественными источниками генов *FAEI* дикого типа, собрана коллекция индивидуальных растений рапса, растущих по краям полей и обочинам дорог в местах прошлогоднего возделывания озимого рапса. Анализ аллельного состояния генов *FAEI.1* и *FAEI.2*, отвечающих за синтез эруковой кислоты в рапсовом масле, показал, что 12 из 14 образцов (85%) являются гетерозиготами как минимум по одному из генов *FAEI*. Это говорит о спонтанной гибридизации безэруковых растений рапса с дикорастущими источниками аллелей дикого типа и возможности дрейфа генов, полученных путем химического мутагенеза, в естественные биоценозы.

1. Badawy I., Atta B., Ahmed W. Biochemical and toxicological studies on the effect of high and low erucic acid rapeseed oil on rats // *Nahrung*. 1994. V. 38. P. 402-411.
2. Harvey B. L., Downey R. K. The inheritance of erucic acid content in rapeseed (*Brassica napus* L.) // *Can. J. Plant Sci.* 1964. V.44. P.104-111
3. Fourmann M. et al. The two genes homologous to *Arabidopsis FAE1* cosegregate with the two loci governing erucic acid content in *Brassica napus*. // *Theor Appl Genet.* 1998. V.96. P.852-858.
4. Brookes A. J. The essence of SNPs // *Gene*. 1999. P.177-186.
5. Katavic V. et al. Restoring enzyme activity in nonfunctional low erucic acid *Brassica napus* fatty acid elongase 1 by a single amino acid substitution // *Eur. J. Biochem.* 2002. V.269. P.5625-5631.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИАМИНОВ НА СТРЕССОВЫЕ РЕАКЦИИ У РАСТЕНИЙ