

О.С. Курец, аспирант; И.И. Глоба, доцент

ИЗУЧЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

The analysis of the applications of genetic engineering to oilseed crops and food is done. The problems of food safety assessment of genetically modified crops are discussed. The information about the changed amino and fatty acid contents of genetically modified food and about methods of determination is provided.

В последнее время на мировом рынке появились продукты питания, полностью или частично состоящие из генетически модифицированного (ГМ) сырья растительного или животного происхождения.

Специалисты выделяют три «волны» в создании новых форм растений. Первая – создание растений с новыми свойствами устойчивости к вирусам, паразитам и гербицидам. «Вторая волна» по прогнозам должна принести растения с новыми потребительскими свойствами. Прежде всего, это масличные культуры с повышенным содержанием и измененным составом масел, а также фрукты и овощи, содержащие больше витаминов, более питательные зерновые культуры и т. д. Ведущие лаборатории мира заняты созданием растений «третьей волны», которые в ближайшие десять лет появятся на рынке. Например, это могут быть растения-вакцины, растения-фабрики лекарств, растения-биореакторы для производства промышленных продуктов (различных видов пластиков, красителей, технических масел).

Получение ГМ организмов, в частности сельскохозяйственных культур, используемых в качестве сырья в производстве продуктов питания, считается крупным научным достижением, способным решить проблему продовольственного обеспечения растущего населения нашей планеты. Однако в последнее время развернулись активные дебаты о влиянии ГМ организмов на здоровье человека и окружающую среду. Опасность ГМ, или так называемых трансгенных растений, связывают с появлением новых генов в организмах, для которых они не свойственны. Это может вызвать непредсказуемые и часто крайне нежелательные реакции и последствия. Спор о том, опасны ли такого рода продукты питания или не опасны, может быть разрешен только наукой с применением современных научно обоснованных методик и высокоточных аналитических приборов.

В связи с этим необходима жесткая система управления использованием ГМ организмов глубоко продуманными регуляторными мероприятиями. Необходима также разработка методов качественной идентификации и количественного определения ГМ компонентов в продуктах питания.

Нами проведен анализ информации об основных направлениях современных исследований по созданию ГМ растений. Большое количество исследований направлено на регулирование таких показателей, как жирнокислотный и аминокислотный состав, содержание сахарозы, общих растворимых веществ и некоторых других.

Например, получены трансгенные растения картофеля со сниженным содержанием метионина [1] и увеличенным – цистатионина, гомосерина, цистеина и гомоцистеина. Следует отметить, что в обычном картофеле в общем случае содержание метионина составляет 26 мг/100 г съедобной части продукта, а содержание аминокислот – 1172 мг/100 г [2].

Американскими учеными были получены ГМ сорта кукурузы и сои с высоким содержанием метионина [3], в то время как содержание метионина в обычной кукурузе и сое равно 200 мг/100 г целого продукта и 560 мг/100 г съедобной части продукта соответственно.

Методы генной инженерии позволяют получать трансгенные растения с измененным содержанием жирных кислот. Получен сорт подсолнечника с более чем в четыре раза повышенным содержанием насыщенных жирных кислот (стеарата и пальмитата) в семенах [4], тогда как в немодифицированном подсолнечнике содержание пальмитиновой и стеариновой кислот составляет 3,20 и 2,1 г/100 г съедобной части продукта соответственно.

Семена сои, не подверженной генной модификации, содержат 11% пальмитиновой, 4% стеариновой, 20% олеиновой, 57% линолевой и 8% линоленовой кислот [5]. На сегодняшний день выведены разнообразные сорта сои с измененным жирнокислотным составом. Например, разработаны варианты соевых бобов, характеризующиеся содержанием линолевой кислоты меньшим, чем 2,5% от общего состава жирных кислот. Получены варианты и линии соевых бобов с низким содержанием линолевой кислоты и повышенной концентрацией стеариновой (20%) и олеиновой (60%) кислот [6].

Американскими учеными получены семена рапса с увеличенным содержанием олеиновой и сниженным – линолевой кислот в эндогенном масле семян [7]. Обычные семена рапса содержат 10,6 и 5,2 мг/100 г съедобной части продукта олеиновой и линолевой кислот соответственно. Получены формы рапса, у которых содержание α -линолевой кислоты менее 3,5%, олеиновой – 77%, эруковой – не более 2,0%, а содержание общих насыщенных жирных кислот – не более 4,5% от общей массы жирных кислот [8].

При анализе трансгенных продуктов наиболее часто используются два метода: метод инфракрасной спектроскопии (например, для определения жирнокислотного и аминокислотного состава продуктов питания на основе ГМ сырья) и метод специфического детектирования непосредственно ГМ ДНК с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) [9].

Метод отражательной инфракрасной спектроскопии в ближней области позволяет осуществлять одновременную оценку нескольких параметров (например, содержание жирных кислот, белка, глюкозинолатов в семенах рапса). Рассматриваемый метод предоставляет возможность одновременного определения пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, линоленовой, эйкозеновой и эруковой кислот.

Однако данный метод позволяет определить содержание компонентов, не различая их происхождения, т. к. повышенное содержание жирных кислот или измененный аминокислотный состав могут быть следствием обогащения продукта соответствующим компонентом. Очень важным представляется использование для этих целей специфических методов, которые позволили бы установить генетическое происхождение определяемых компонентов. Анализ опубликованных источников показал, что такие методы еще не разработаны.

В связи с этим целесообразным является проведение исследований по изучению оптической активности ГМ компонентов, т. к. это может открыть новые перспективы использования физико-химических методов для идентификации присутствия в продуктах питания компонентов на основе ГМ сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mainmann Stefanie, Wagner Cornelia, Kreft Oliver, Zeh Mihaele, Willmitzer Lothar. Трансгенные растения картофеля, показывающие необходимость цистатионин- β -мазы в росте и развитии растений // *Plant Journal*. – 2000. – Т. 23, № 6. – С. 747–758.
2. Нестерин М. Ф. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 288 с.
3. Пат. 5939599 США, МПК⁷ А01Н 5/00, С12Н 15/82. Ген высокого содержания серы в семенах и метод повышения содержания аминокислот в растениях / Chui Chok Fun Chan, Falco Saverio Carl, Rice Janet Ann, Knowlton Susan. – № 08/419075; Заявл. 10.04.95; Оpubл. 17.08.99.
4. Пат. 6084164 США, МПК⁷ А01Н 5/00, А01Н 5/10. Семена подсолнечника с увеличенным содержанием насыщенных жирных кислот / Bidney Dennis, Coughlan Sean, Hastings Craig, Scelonge Christopher, Wang Lijuan. – № 08/624845; Заявл. 25.03.96; Оpubл. 04.07.00.

5. Пат. 5534425 США, МПК⁶ А01Н 5/00, А01Н 1/04. Формы сои с низким содержанием линолевой кислоты и метод их получения / Fehr Walter R., Hammond Earl G. – № 376535; Заявл 20.01.95; Оpubл. 09.07.96.

6. Fehr Walter R., Hammond Earl G. Соевые бобы с низким содержанием линолевой кислоты и метод получения // *Biotechnology*. – 1997. – 15, № 1. – С. 275–276.

7. Пат. 6323392 США, МПК⁷ А01Н 1/02, А01Н 1/04. Получение гибридных семян F₁ Brassica napus с увеличенным содержанием олеиновой и сниженным – линолевой кислот в эндогенном масле семян / Charne David G. – № 09/259346; Заявл. 25.08.98; Оpubл. 27.11.01.

8. Пат. 6011164 США, МПК⁷ С07С 57/02. Растительное масло рапса: генетический контроль эндогенного образования и нетипично благоприятного распределения олеиновой, α-линолевой и насыщенных жирных кислот / Grant Ian, Charne David G. – № 09/207574; Заявл. 08.12.98; Оpubл. 04.01.00.

9. Косолапова Е. И., Фадеев А. А., Цветков И. Л., Комаров А. Б. Определение ГМ ДНК в пищевых продуктах и полуфабрикатах // *Сибирь – Восток*. – 2003. – № 3. – С. 15.