

УДК 581.143.6

Рожанская О.А., д-р биол. наук; Полюдина Р.И., д-р с.-х. наук

СибНИИ кормов СО РАСХН

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ, СОЗДАННЫЙ
МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Исследования соматоклональных линий сои до IX поколения позволили создать селекционный материал для условий Западной Сибири, превосходящий стандарт СибНИИК 315 по семенной продуктивности на 30-60%, с вегетационным периодом менее 100 дней. Показано, что метод соматоклональной изменчивости, несмотря на низкую частоту селекционно ценных генетических изменений и длительную нестабильность, является эффективным способом расширения генетического базиса селекции таких древних сельскохозяйственных культур, как соя.

**Rozhanskaja O.A., Dr.Bio.Sci; Poljudina R.I., Dr.Agr.Sci Siberian Forage Institute,
Russian Academy of Agrarian Sciences**

**INITIAL MATERIAL FOR SELECTION OF SOYA, CREATED BY METHODS
OF BIOTECHNOLOGY**

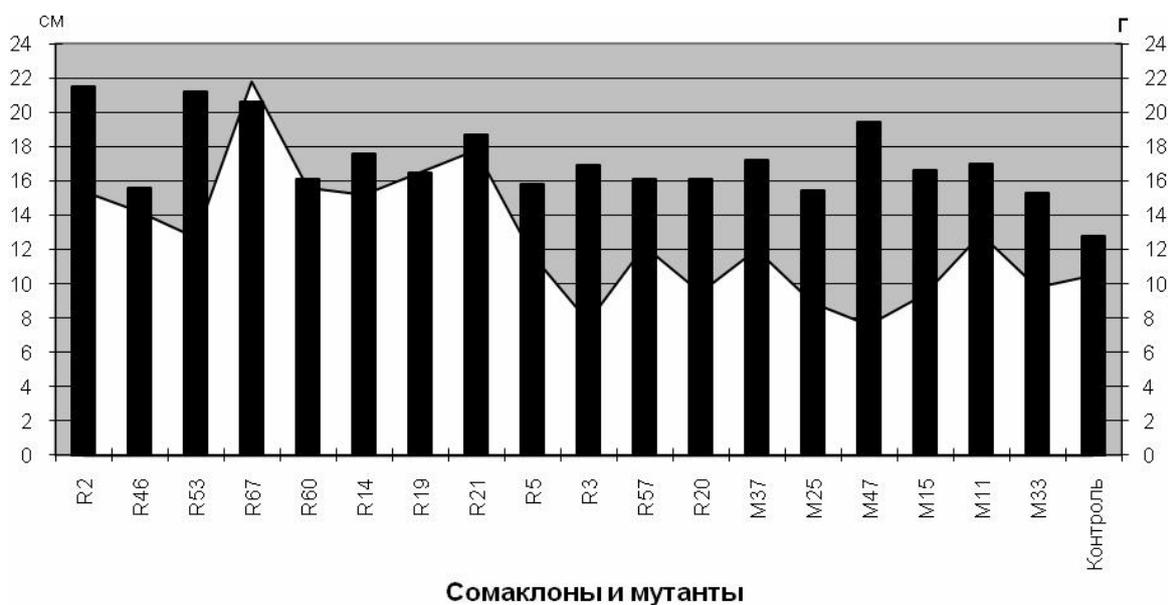
Research of soma-clonal lines of soya up to IX generation allowed to create a selection material for conditions of Western Siberia, surpassing standard of SibNIK 315 by seed efficiency on 30-60 %, with the vegetative period less than 100 days. It was shown, that the method of soma-clonal variability, despite of low frequency selection-valuable genetic changes and long instability, is an effective way of expansion of genetic basis of selection of such ancient agricultural crops, as soya.

В Сибирском селекцентре по кормовым культурам в процессе создания селекционного материала сои (*Glycine max* (L.) Merr.) для увеличения генетического разнообразия, наряду с традиционными методами гибридизации и мутагенеза, применяется соматоклональная изменчивость в культуре тканей *in vitro* [1]. Задача состоит в получении и выявлении наследственных вариаций, изучении их стабильности в ряду поколений, отборе перспективных форм для дальнейшей селекционной работы.

Нами разработаны эффективные методики культивирования и регенерации *in vitro* [2] и создана коллекция соматоклонов на базе сибирского сорта сои СибНИИК 315. Для использования соматоклональной изменчивости в практической селекции самоопылителей следует применять метод педигри и действовать согласно схеме индивидуального отбора. На-

чиная с поколений R3 – R5, проводился отбор на продуктивность. В условиях лесостепи Западной Сибири за период 1998-2008 гг. испытаны 735 соматоклональных линий сои до IX поколения.

Значительная межлинейная вариабельность хозяйственных показателей позволила выделить соматоклональные линии с ценными признаками: более скороспелые (на 4-5 дней), с повышенной семенной продуктивностью (на 25-96%), с увеличенным содержанием питательных веществ в семенах (белка – на 3,2-4,4%, жира на 1,7-2,0%, сахаров на 1,4-2,8%) по сравнению с исходным сортом СибНИИК 315 [3, 4]. Некоторые соматоклоны превосходят по уровню заложения нижнего боба не только исходный сорт СибНИИК 315, но и высокопродуктивные формы, полученные после обработки семян гамма-лучами (рис.).



□ Высота заложения нижних бобов, см ■ Масса семян 1 растения, г

Рис. Высота заложения нижних бобов у высокопродуктивных линий соматклонов (R) и γ -мутантов (M) сои в 2004 г. (контроль – СибНИИК 315)

В 2006 г. вегетационный период исходного сорта СибНИИК 315 составил 93 дня, у соматклонов R7 – R8 варьировал в пределах 92 – 117 дней. Лимиты изменчивости между линиями по таким генетически стабильным признакам, как «число семян в бобе» и «масса 1000 семян», составили 1,3-2,2 и 136-212 г соответственно. Высокопродуктивные формы превышали стандарт по массе семян с растения на 38-42%, среди них выявлены перспективные образцы с высотой размещения нижнего боба 17-20 см, по скороспелости равные стандарту СибНИИК 315 или уступающие ему 3-5 дней.

Селекционную работу затрудняет генетическая нестабильность соматклонов вплоть до VIII поколения. Например, в 2004 г. изучались 19 линейных потомств растения-регенеранта R₀606, возникшего в культуре семядольного узла в 1996 г. Их вегетационный период варьировал в пределах 98-118 дней, у восьми линий семенная продуктивность на 20-68% превышала уровень исходного сорта, у двух линий она достоверно уступала. Наличие среди потомств регенеранта R₀606 позднеспелых линий с высоким завывающимся стеблем индетерминантного типа свидетельствует о доминантных мутациях в сторону дикорастущего предка *G. soja*. Кроме того, выявлены вариации качественных признаков, дифференцирующих внутривидовые таксоны *G. max*. В частности, мелкосемянная линия R2 (масса 1000 семян 141 г)

отличалась темно-бронзовой окраской оболочки семян, но с частотой 5% встречались растения с желто-зелеными семенами. Линия R26 отличалась более крупными семенами (183 г) кремовой окраски со светлым рубчиком, но одно из 20 растений имело еще более крупные (196 г) желтые семена с коричневым рубчиком.

Исследования показали, что соматклональная изменчивость количественных признаков сои увеличивает фенотипическое разнообразие посредством образования вариаций, распределенных более или менее симметрично относительно исходного генотипа. Чем активнее был отбор в генезисе сорта, тем меньше частота встречаемости соматклональных вариаций, сдвигающих значение признака в том же направлении, и меньше величина сдвига. Поскольку исходный сорт сои СибНИИК 315 характеризуется скороспелостью и низкорослостью, то лишь немногие из наших соматклонов имеют меньшую продолжительность онтогенеза или высоту.

Итак, в сочетании с отбором метод соматклональной изменчивости позволил нам создать ценный селекционный материал сои с признаками скороспелости, повышенной семенной продуктивности, улучшенного химического состава, устойчивости к неблагоприятным гидротермическим условиям и патогенам.

Наши многолетние исследования феномена соматклональной изменчивости в реаль-

ной полевой обстановке позволяют сделать некоторые обобщения относительно перспектив его практического использования и тем самым реабилитировать метод соматической изменчивости, открыв его реальные достоинства и недостатки.

Когда R.J. Larkin и W.R. Skowcroft [5] предложили использовать соматические вариации в селекции растений, это вызвало большой исследовательский интерес и волну публикаций. Однако новых сортов на основе соматических клонов получено мало. Тому есть 3 причины, коренящиеся в самой сути соматической изменчивости с ее стремлением продемонстрировать природное разнообразие вида:

- высокая частота встречаемости вредных в селекционном плане вариаций признаков в сторону диких родичей культурных растений;

- низкая частота вариаций селекционных признаков в сторону «улучшения»;

- длительная нестабильность в семенных потомствах, увеличивающая объемы работ и затягивающая процесс отбора на многие годы.

Таким образом, надежды селекционеров на облегчение труда не оправдались, что привело многих к разочарованию в биотехнологических источниках селекционного материала. С другой стороны, остались недооцененными следующие важные преимущества метода соматической изменчивости как способа расширения генетического базиса селекции:

- возможность восстановления генофонда древних культурных видов, оскудевшего в процессе селекции;

- низкая частота встречаемости вредных мутаций, снижающих жизнеспособность рас-

тений;

- появление форм с неспецифической устойчивостью к повреждающим факторам внешней среды как результат отбора на высокую регенерационную способность.

Для селекционной работы отобраны 32 линии соматических клонов с повышенной на 30-60% семенной продуктивностью в сочетании со скороспелостью (вегетационный период менее 100 дней), в т.ч. 9 образцов с высокой экологической пластичностью, обеспечившей хорошую урожайность даже в условиях засухи 2003 г. Перспективные соматические линии вовлечены в селекционный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рожанская, О.А. Основные направления селекции кормовых культур в условиях Западной Сибири / О.А. Рожанская, Р.И. Полюдина // Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы возделывания с.-х. культур и пути повышения величины и качества урожая». – Барнаул, 2006. – С. 114–117.

2. Рожанская, О.А. Культура тканей сои и морфогенез / Корма и их производство в Сибири / О.А. Рожанская, Н.Г. Клеблеева // Сб. науч. тр. РАСХН, Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1994 – С. 117–126.

3. Рожанская, О.А. Соя и нут в Сибири: культура тканей, соматические клоны, мутанты. – Новосибирск: Юпитер, 2005. – 155 с.

4. Рожанская, О. А. Создание исходного материала для селекции кормовых культур в условиях Сибири с помощью методов биотехнологии: Автореф. дис... д-ра биол. наук / ВИР – СПб., 2007. – 33 с.

5. Larkin P.J. Somaclonal variation – a novel source of variability from cell culture for plant improvement / P.J. Larkin, W.R. Skowcroft // *Theor. and Appl. Genet.*, 1981. – 60.1. – P. 197–214.