

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ГИБРИДИЗАЦИИ СОИ В УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

Лёвкина Альбина Юрьевна, канд. с.-х. наук, младший научный сотрудник отдела «Кукурузы и зернобобовых культур», ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», E-mail: albinka.levkina@mail.ru

Поминов Алексей Владимирович, канд. биолог. наук, ведущий научный сотрудник отдела «Кукурузы и зернобобовых культур», ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», E-mail: rominow.aleks@yandex.ru

***Аннотация:** В статье приведены результаты полевых исследований по оценке методологии гибридизации сои в засушливых условиях Поволжья*

***Ключевые слова:** соя, гибридизация сои, комбинации скрещивания, технология опыления.*

Введение. У сои, как и у большинства сельскохозяйственных культур, гибридизация является наиболее широко распространенным и эффективным методом искусственного конструирования генетической изменчивости для селекции. Однако используемые до недавнего времени приемы скрещиваний оказались недостаточно эффективны [1, 2].

Процесс получения гибридных семян посредством принудительного опыления у сои, как облигатной автогамной культуры, представляет собой трудоемкий и низкопроизводительный процесс.

Главная причина низкой результативности скрещиваний у сои связана с малым размером ее цветка. Средние размеры цветка, в зависимости от продолжительности периода вегетации растений, могут составлять 4-7 мм длины и 1,5-3,0 мм ширины. При этом размер рыльца пестика меньше 1 мм. Поэтому при кастрации часто происходит его травмирование. Достаточно просто коснуться пинцетом рыльца и завязь прекратит свое развитие и отпадет. Кроме этого, из-за близкого расположения рыльца пестика и пыльников не исключена возможность случайного самоопыления [3].

Известные в научной литературе способы гибридизации сои отличаются друг от друга, в основном, только способом обеспечения доступа гибридизатора к пестику цветка. Однако все они остаются низкопроизводительными, требующими значительного времени на подготовку цветка к опылению отцовской пылью [4].

Цель. С целью увеличения выхода гибридных семян и производительности труда гибридизатора разработать улучшенный способ получения гибридных семян сои. Более высокая его эффективность достигается

за счет изменения технологии скрещивания и специального набора инструментов.

Материалы и методы. Первой попыткой для проведения гибридизации сои в условиях Саратовского Поволжья по усовершенствованной методике ВНИИ масличных культур послужила научная стажировка по направлению «Методология гибридизации сои» в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им В.С. Пустовойта (г. Краснодар) [5].

В селекционной работе применяли бинокулярные очки-лупы с набором 4 линз, обеспечивающие 1,2; 1,8; 2,5; 3,5-кратное увеличение. Для обеспечения доступа гибридизатора к рыльцу пестика использовали пинцеты с последующим видоизменением их рабочих концов в зависимости от цели и очередности их использования (рисунок 1).

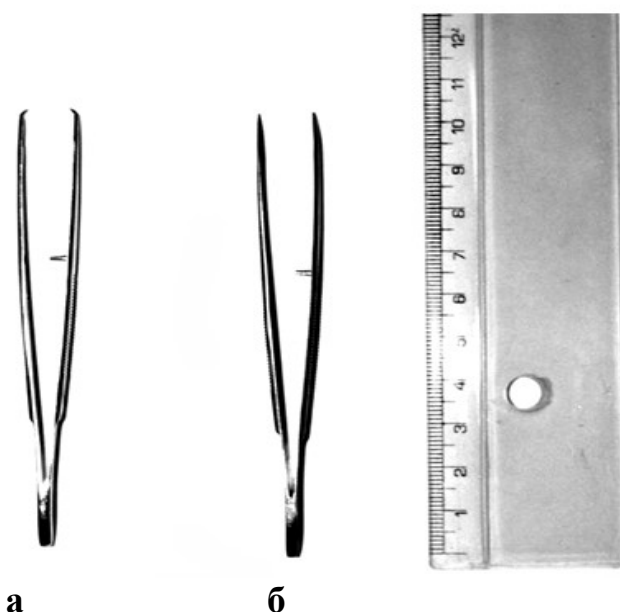


Рисунок 1 – Модифицированные пинцеты, применяемые для гибридизации сои

а – режущий пинцет для вырезания в бутоне цветка сои «окна» в области расположения рыльца;

б – пинцет с плоскими концами, применяется для нанесения отцовской пыльцы на рыльце пестика материнской формы

В качестве материнских форм использовали цветки, у которых венчик едва показался над зубчиками чашечки. Это так называемые «завтрашние» цветки, у которых яйцеклетка в завязи уже готова к оплодотворению, а микрогаметы – пыльцевые зерна завершат свое развитие только на следующий день.

В качестве отцовских форм выбирали цветки с явно выраженным венчиком, заметно выступающим над зубчиками чашечки. У таких цветков пыльцевые зерна уже готовы к прорастанию на рыльце пестика.

На выбранном материнском цветке со стороны, противоположной самому длинному зубчику чашечки, режущим пинцетом делали надрез в средней части цветка, примерно на $1/3$ длины его окружности. При этом цветок слегка

прижимали в нижней его части большим пальцем левой руки к указательному пальцу. Находящиеся выше надреза части чашечки и венчика удаляли легким движением пинцета вверх. В результате обнажается рыльце пестика и несколько прилегающих к нему пыльников. Осторожным горизонтальным движением пинцета под рыльцем удаляют доступные пыльники, обращая особое внимание на свободно растущую 10-ую тычинку, расположенную непосредственно под рыльцем (рисунок 2).

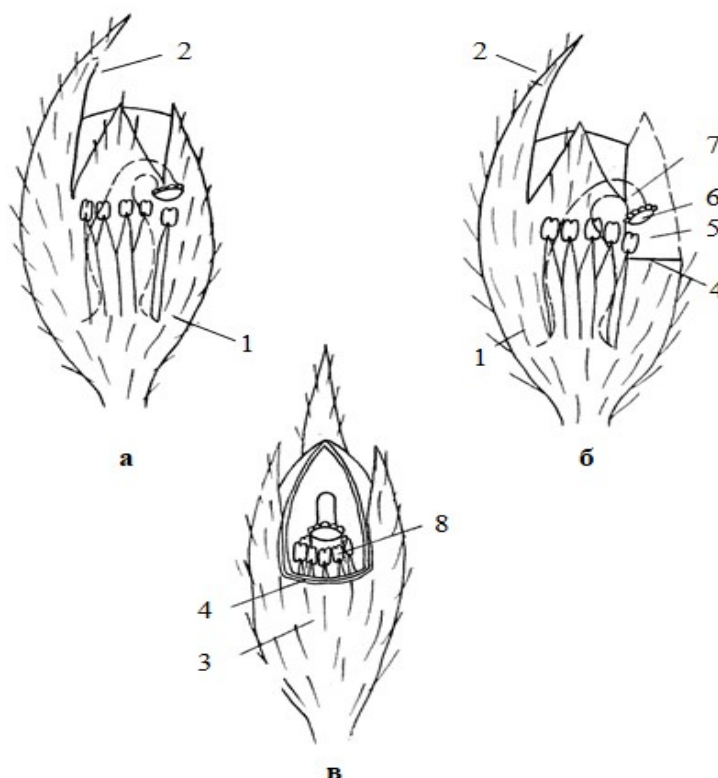


Рисунок 2– Подготовка цветка сои к искусственному опылению

а – бутон цветка сои на III этапе органогенеза; б – элементы цветка сои; в правой верхней части пунктиром показана часть чашечки, удаляемая при подготовке цветка к искусственному опылению; в – цветок с удалёнными частями чашечки и венчика против рыльца пестика

1 – чашечка; 2 – длинный зубчик чашечки; 3 – область чашечки против рыльца пестика; 4 – горизонтальный надрез чашечки; 5 – удаляемая часть чашечки и венчика; 6 – рыльце; 7 – пестик; 8 – пыльник.

Сразу после частичной кастрации проводили опыление. Для этого пинцетом с плоскими концами из цветков отцовской формы извлекали всю завязь с тычиночными нитями и растрескавшимися пыльниками и касались ею рыльца материнского цветка.

Заключительный этап гибридизации – маркирование опыленного цветка ниткой и его изоляция кусочком ваты от прямых солнечных лучей. Через 5-7 суток вату снимали для нормального развития гибридных бобов. В дальнейшем, вплоть до созревания материнского растения отличительной особенностью гибридного боба будет маркировочная нитка, хорошо заметная после сбрасывания листьев.

Результаты и их обсуждение. В 2021 году в полевых условиях Саратовского Поволжья были выполнены скрещивания по 9 гибридным комбинациям. Скрещивания проводили в период интенсивного цветения сои с 9 по 15 июля 2021 года. Общее количество опыленных цветков – 145 штук (таблица 1).

Таблица 1. Результаты искусственного опыления у сои в условиях Поволжья, 2021 г.

Комбинации	Количество опыленных цветков, шт.	Завязалось бобов, шт.	
		всего	%
9 июля			
1. ♀ к-11595 × ♂ к-11214	24	1	4,2
2. ♀ к-11455 × ♂ к-11595	15	0	0,0
12 июля			
3. ♀ к-11596 × ♂ Мерчен	15	1	6,7
4. ♀ к-11455 × ♂ Мерчен	10	0	0,0
5. ♀ к-11076 × ♂ к-11592	10	0	0,0
13 июля			
6. ♀ к-11596 × ♂ к-11076	20	0	0,0
14 июля			
7. ♀ к-11419 × ♂ Мерчен	25	1	4,0
15 июля			
8. ♀ к-11419 × ♂ к-11004	16	4	25,0
9. ♀ к-11597 × ♂ к-11513	10	0	0,0
Всего	145	7	4,8

Ежедневно по каждой комбинации скрещивания фиксировали время начала и окончания ее опыления, а также число опыленных цветков и завязавшихся из них бобов. Удачу скрещиваний (завязываемость) вычисляли как отношение завязавшихся бобов к числу искусственно опыленных цветков.

Заключение. Всего в 2021 г. из выполненных 9 комбинаций скрещиваний только по одной комбинации (♀ к-11419 × ♂ к-11004) получена высокая завязываемость гибридных бобов – 25%, в то же время по 3 комбинациям удача скрещиваний составила 4,0-6,7%, а у 5 комбинаций не отмечено появление гибридных бобов. В итоге за весь период гибридизации получено только 7 гибридных бобов. Общий успех искусственной гибридизации сои составил 4,8%. В 2022 году работа по гибридизации сои в полевых условиях будет продолжена. В результате селекционной работы будут подобраны новые родительские формы и проведены различные комбинации скрещиваний. Из полученных гибридных семян в следующем году будут выращены и изучены по основным хозяйственно-ценным признакам первые гибридные растения сои.

Библиографический список

1. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Производство зернобобовых и крупяных культур в России: состояние, проблемы, перспективы // Земледелие. – 2015. – №4. – С. 3-5.
2. Пыльнев В.В. Частная селекция полевых культур. – СПб.: Лань. 2016. – 544 с.

3. Методические указания по селекции и семеноводству сои / Ю.П. Мякушко, Н.Д. Лунин, Д.В. Подкина [и др.]. – М.. 1981. – 35 с.
4. Колот В.Н., Воробьева В.И. Эффективность разных способов скрещивания сои // Селекция и семеноводство. – 1984. – № 10. – С. 8.
5. Пат. 2479990 Российская Федерация, МПК А01Н 1/02. Способ гибридизации сои / А. В. Кочегура, И. В. Борискин, А. А. Ткачева; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии. № 2011146985; заявл. 18.11.11; опубл. 27.04.13, Бюл. № 12.

***THEORETICAL AND EXPERIMENTAL JUSTIFICATION
METHODOLOGIES FOR HYBRIDIZATION OF SOYBEAN IN THE
CONDITIONS OF THE VOLGA REGION***

Lyovkina A. Y., cand. s.-kh. Sci., Junior Researcher, Maize and Leguminous Crops Department, Federal State Budgetary Scientific Institution RosNIISK Rossorgo
Pominov A. V., Cand. biologist. Sci., Leading Researcher, Maize and Leguminous Crops Department, FGBNU RosNIISK Rossorgo

Abstract: The article presents the results of field studies to assess the methodology of soybean hybridization in the dry conditions of the Volga region

Key words: soybeans, soybean hybridization, crossing combinations, pollination technology.