



УДК 635.655:631.526
DOI 10.25230/conf11-2021-74-79

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА СОИ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ НИЖНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА

Поминов А.В., Жук Е.А., Волков Д.П., Носко О.С., Бабушкин Д.Д., Лёвкина А.Ю.
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

pominow.aleks@yandex.ru, e.a.zhuk@yandex.ru, genomix@mail.ru, ocsananosko@yandex.ru,
denchik241088@gmail.com, albinka.levkina@mail.ru

В данной статье проведена оценка сортообразцов сои мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова по хозяйственно-ценным признакам в условиях Нижневолжского региона. Выявлены наиболее скороспелые образцы по продолжительности периода вегетации и межфазных периодов. Отмечены сортообразцы сои с наибольшей высотой прикрепления нижнего боба, максимальной массой семян с растения, массой 1000 семян и высокими биохимическими качествами семян. Выделены генотипы с оптимальным сочетанием перечисленных признаков для дальнейшего использования в различных направлениях селекционной работы.

Ключевые слова: соя, селекция, мировая коллекция ВИР, скороспелость, масса 1000 семян, биохимические качества семян.



Введение. Соя – важнейший источник высококачественного белка и растительного масла. Белок сои сбалансирован по аминокислотному составу, и в этом состоит его преимущество по сравнению с остальными бобовыми, масличными и зерновыми культурами [1]. В связи с острым дефицитом протеина интерес к производству сои и созданию новых сортов постоянно растет во всем мире [2].

Основная задача изучения мировой коллекции сои – наиболее полная, всесторонняя оценка и классификация сортообразцов, выделение ценных форм для включения в селекционный процесс.

Цель исследования – изучение сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения в условиях Нижнего Поволжья РФ по хозяйственно-ценным признакам для выявления ценных форм с последующим включением в селекционный процесс.

Для достижения поставленной цели был заложен полевой опыт, в котором решали следующие задачи: 1. определить продолжительность межфазных периодов сортообразцов; 2. оценить элементы структуры урожайности сортообразцов; 3. изучить биохимический состав семян сортообразцов; 4. выявить перспективные генотипы.

Материал и методы. В 2019–2020 гг. в коллекционном питомнике были посеяны 56 коллекционных образцов сои отечественной и зарубежной селекции, полученных из Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова. Посев проводился кассетной селекционной сеялкой СКС-6-10. Коллекционный материал высеян на однорядковых делянках (площадь делянки 3,5 м², ширина междурядий 70 см) [3].

Морфометрические измерения и наблюдения проводили систематически на всех этапах вегетации. При фенологических наблюдениях фиксировали: дату посева; всходы; цветение; техническую спелость бобов [4].

Проводили измерение следующих количественных признаков: высоту растений, высоту прикрепления нижних бобов, массу семян с 1-го растения и масса 1000 семян. Анализ биохимического состава зерна определяли в лаборатории «Биохимии и биотехнологии». Содержание протеина в зерне проводили по Къельдалю, сырого жира – по Сосклету.

Результаты и обсуждение. *Продолжительность вегетационного периода.* Все исследуемые образцы по продолжительности вегетационного периода (всходы - созревание), согласно разработанному институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова «Международному классификатору СЭВ для рода *Glycine* Willd.» [5] (далее Классификатор ВИР), были разбиты на 4 группы спелости, а по длительности межфазного периода (всходы-цветение) – на 2 группы.

По продолжительности вегетационного периода 12 образцов (I Группа) оказались самыми ранними (90 суток): к-11590, к-11591, к-11592, к-11593, к-11594 (Польша); к-11004, к-10708, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка, Марина (Россия); к-11518 (Украина) (по Классификатору ВИР). Вторую по объему группу (12 образцов) составили образцы с коротким периодом вегетации от 91 до 110 суток. Самую большую третью группу (21 образец) сформировали сортообразцы со средней продолжительностью этого периода (111-130 суток). Самыми позднеспелыми (131-150 суток, IV группа) среди всех исследуемых образцов мировой коллекции сои оказались: к-11596, к-11597, к-11598 (Италия); к-10541 (Канада); к-11493, к-11496 (Россия); к-11140 (Румыния); к-10956, к-11596 (Сербия); к-11206 (Украина) (табл. 1).

Длительность межфазного периода развития всходы-цветение. Исследуемые образцы по продолжительности межфазного периода были разделены на 2 группы: очень короткий (от 26 до 35 суток) и короткий (от 36 до 48 суток). К первой группе, согласно классификации ВИР, отнесены 56 % от общего числа исследуемых образцов мировой коллекции сои. Следовательно, можно предположить, что с точки зрения селекции на скороспелость и продуктивность в условиях Нижнего Поволжья РФ данная группа представляет наибольший научный интерес (табл. 2).



Анализ структуры урожайности. Все результаты были сгруппированы в 4 ранжированных ряда: 1) высота растений; 2) высота прикрепления нижнего боба; 3) масса семян с 1-го растения; 4) масса 1000 семян.

Важными признаками, определяющими технологичность сорта, являются высота растений и высота прикрепления нижнего боба.

Таблица 1. Продолжительность периода вегетации образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Продолжительность периода, сут.	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	90	очень короткий	к-11590, к-11591, к-11592, к-11593, к-11594, к-11004, к-10708, к-11518, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка, Марина.
II	91–110	короткий	к-11368, к-11310, к-11511, к-11481, к-11517, к-11571, к-11542, к-11523, к-11533, к-10527, к-11201, к-11572.
III	111–130	средний	к-11214, к-10916, к-11595, к-11419, к-11423, к-11455, к-10540, к-11076, к-11109, к-11494, к-11492, к-11505, к-11507, к-11508, к-11513, к-11524, к-11190, к-11212, к-11262, к-10139, к-10675.
IV	131–150	длинный	к-11596, к-11597, к-11598, к-10541, к-11493, к-11496, к-11140, к-10956, к-11596, к-11206.

Таблица 2. Продолжительность межфазного периода развития (всходы-цветение) образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Продолжительность периода, сут.	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	26–35	очень короткий	к-11214, к-10540, к-11590, к-11591, к-11592, к-11593, к-11594, к-11004, к-11368, к-10708, к-11310, к-11505, к-11507, к-11508, к-11511, к-11513, к-11481, к-11517, к-11571, к-11542, к-11533, к-10527, к-11201, к-11212, к-11262, к-11518, к-11572, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка, Марина.
II	36–48	короткий	к-10916, к-11595, к-11596, к-11597, к-11598, к-11419, к-11423, к-11455, к-10541, к-11076, к-11109, к-11493, к-11494, к-11496, к-11492, к-11523, к-11524, к-11140, к-10956, к-11519, к-11190, к-11206, к-10139, к-10675.

Согласно Классификатору ВИР, все образцы по длине стебля были распределены на 3 группы. В первую группу с длиной стебля 71–110 см вошли 7 сортообразцов (к-11596; к-11597; к-11423; к-11455; к-10541; к-11492; к-10956) – «средняя» длина стебля (по Классификатору ВИР). Вторая, самая многочисленная группа (45 образцов), составляет интервал от 31 до 70 см – с «малой» длиной стебля. Последняя, третья группа (к-11591; к-11518; Марина) – с «очень малой» длиной (<30 см) (табл. 3).

Высота прикрепления нижнего боба у всех изучаемых образцов мировой коллекции оказалась ниже 14,0 см, что соответствует «очень малой» высоте по Классификатору ВИР. Наибольшая высота прикрепления нижнего боба (> 12,0 см) отмечена у растений сортообразцов: к-11596 (Италия); к-11597 (Италия); к-11423 (Казахстан); к-10139 (Франция).

Масса семян с 1-го растения – наиболее значительный признак, обуславливающий продуктивность растения. Все образцы по данному признаку были распределены на 5 групп. Самую продуктивную группу составили 3 образца с массой семян более 33,0 г: к-11597 (Италия) – 36,4 г, к-11076 (Молдова) – 44,1 г, к-11492 (Россия) – 34,3 г – «очень большая» масса семян (по Классификатору ВИР). Вторую группу по продуктивности (5 образцов) составили образцы 26,0–33,0 г – «большая» масса семян. В третью группу (11 образцов) вошли



сортообразцы 18,0–25,9 г со «средней» массой семян. Четвертая группа (15 образцов) составляет интервал от 10,0 до 17,9 г – с «малой» массой семян. Последняя, пятая, самая многочисленная группа (21 образец) – с «очень малой» массой (<10,0 г) (табл. 4).

Таблица 3. Высота растений у образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Высота растений, см	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	71–110	средняя	к-11596, к-11597, к-11423, к-11455, к-10541, к-11492, к-10956.
II	31–70	малая	к-11214, к-10916, к-11595, к-11598, к-11419, к-10540, к-11076, к-11109, к-11590, к-11592, к-11593, к-11594, к-11493, к-11494, к-11496, к-11004, к-11368, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка, к-10708, к-11310, к-11505, к-11507, к-11508, к-11511, к-11513, к-11481, к-11517, к-11571, к-11542, к-11523, к-11524, к-11140, к-11519, к-11533, к-10527, к-11190, к-11201, к-11206, к-11212, к-11262, к-11572, к-10139, к-10675.
III	15–30	очень малая	к-11591, к-11518, Марина.

Масса 1000 семян – признак, определяющий крупность и выполненность зерна. Все образцы по данному показателю были распределены на 3 группы. В группу с наибольшей массой (191–250 г) вошли 4 сортообразца: к-11505 (Россия) – 203 г; к-11507 (Россия) – 209 г; к-11533 (Сербия) – 192 г; к-11572 (Украина) – 216 г – «большая» масса (по Классификатору ВИР). Ко второй группе (131–190 г) относится наибольшее количество образцов – «средняя» масса. Оставшихся 16 образцов образуют третью группу с «малой» массой семян (71–130 г) (табл. 5).

Таблица 4. Масса семян с 1-го растения у образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Масса семян с растения, г	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	>33,0	очень большая	к-11597, к-11076, к-11492.
II	26,0–33,0	большая	к-11455, к-10541, к-11496, к-11140, к-11206.
III	18,0–25,9	средняя	к-11595, к-11596, к-11598, к-11419, к-11423, к-11109, к-11109, к-11494, к-11368, к-10956, к-11519, к-11212.
IV	10,0–17,9	малая	к-11493, к-11004, к-11310, к-11505, к-11507, к-11508, к-11511, к-11571, к-11542, к-11523, к-11533, к-11190, к-11201, к-11262, к-10675.
V	<10,0	очень малая	к-11214, к-10916, к-10540, к-11590, к-11591, к-11592, к-11593, к-11594, к-10708, к-11513, к-11481, к-11517, к-11524, к-10527, к-11518, к-11572, к-10139, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка, Марина.

Биохимический состав семян. По содержанию сырого белка в семенах все изучаемые образцы согласно Классификатору ВИР были распределены на 2 группы. В первую группу с «очень низким» (по Классификатору ВИР) содержанием белка менее 25 % вошли 2 образца – к-11493 (Россия), к-10956 (Сербия) и сорт селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» Марина (табл. 6). Вторая, самая многочисленная группа (39 образцов), составляет интервал от 25,1 до 35,0 % – с «низким» содержанием белка. Следует отметить, что наибольшее содержание сырого белка (>30,0 %) в семенах отмечено у сортообразцов: к-10708, к-11368, к-11507, к-11511, к-11571, Красивая Меча (Россия); к-11519, к-11533 (Сербия); к-11201, к-11212 (Украина).



Таблица 5. Масса 1000 семян у образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Масса 1000 семян, г	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	191–250	большая	к-11505, к-11507, к-11533, к-11572.
II	131–190	средняя	к-11214, к-11595, к-11596, к-11597, к-11598, к-11419, к-11423, к-11455, к-10540, к-10541, к-11076, к-11109, к-11591, к-11593, к-11493, к-11496, к-11492, к-11004, к-11368, к-10708, к-11310, к-11508, к-11511, к-11571, к-11542, к-11523, к-11524, к-11140, к-10956, к-11519, к-11190, к-11201, к-11212, Красивая Меча, Осмонь.
III	71–130	малая	к-10916, к-11590, к-11592, к-11594, к-11494, Мезенка, Марина, к-11513, к-11481, к-11517, к-10527, к-11206, к-11262, к-11518, к-10139, к-10675.

Таблица 6. Содержание сырого белка в семенах у образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Содержание сырого белка, %	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	<25,0	очень низкое	к-11493, к-10956, Марина.
II	25,1–35,0	низкое	к-11214, к-10916, к-11595, к-11596, к-11597, к-11598, к-11419, к-11423, к-11455, к-10540, к-10541, к-11076, к-11109, к-11494, к-11496, к-11492, к-11004, к-11368, к-10708, к-11505, к-11507, к-11508, к-11511, к-11571, к-11542, к-11523, к-11524, к-11140, к-11519, к-11533, к-11190, к-11201, к-11206, к-11212, к-11262, к-10675, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка.

По содержанию сырого жира в семенах исследуемые образцы сои были разделены на 2 группы: низкое (14,1–18,0 %) и среднее (18,1–22,0 %). В группу со средним содержанием жира (18,1–22,0 %) отнесены 58 % от общего числа исследуемых образцов мировой коллекции сои (табл. 7). Оставшихся 17 образцов образуют вторую группу с «низким» содержанием жира (14,1–18,0 %). Наибольшее содержание жира (> 20,0 %) в семенах отмечено у сортообразцов: к-10540 (Канада), к-10708 (Россия), к-10675 (Франция).

Таблица 7. Содержание сырого жира в семенах у образцов сои

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 2019–2020 гг.

Группа	Содержание сырого жира, %	Характеристика по классификатору ВИР	Образцы коллекции ВИР
I	< 14,0	очень низкое	-
II	14,1–18,0	низкое	к-10541, к-11368, к-11505, к-11507, к-11508, к-11511, к-11571, к-11523, к-11524, к-11140, к-11519, к-11533, к-11190, к-11201, к-11206, к-11212, Красивая Меча.
III	18,1–22,0	среднее	к-11214, к-10916, к-11595, к-11596, к-11597, к-11598, к-11419, к-11423, к-11455, к-10540, к-11076, к-11109, к-11493, к-11494, к-11496, к-11492, к-11004, к-10708, к-11542, к-10956, к-11262, к-10675, Осмонь, Мезенка.

Заключение. С целью повышения эффективности селекционного процесса с соей в условиях Нижнего Поволжья рекомендуется использовать следующие источники из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова:



- скороспелость (к-11590, к-11591, к-11592, к-11593, к-11594, к-11004, к-10708, к-11518, Красивая Меча, Осмонь, Мезенка, Марина);
- увеличение высоты прикрепления нижнего боба в сочетании с оптимальной высотой растений (к-10139, к-11423, к-11596, к-11597);
- повышение зерновой продуктивности (к-11597, к-11076, к-11492, к-11496, к-11455, к-10541, к-11140, к-11206);
- крупносемянность (к-11505, к-11507, к-11533, к-11572);
- биохимические качества семян (к-10540, к-10708, к-11368, к-11507, к-11511, к-11571, к-11519, к-11533, к-11201, к-11212, к-10675, Красивая Меча).

Литература

1. Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Кононенко С.И., Ригер А.Н. Соя в кормопроизводстве. – Краснодар, 2010. – С. 4–6.
2. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Тарануха Г. и др. Зернобобовые культуры. – Мн.: «ФУАинформ», 2000. – 264 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры // Госагропром СССР. Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Международный классификатор СЭВ для рода *Glycine* Willd. – Ленинград, 1990. – С. 10, 15, 18.

THE BREEDING EVALUATION OF SOYBEAN GENE POOL FROM THE WORLD COLLECTION OF N.I. VAVILOV ALL-RUSSIAN INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES IN THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

Pominov A.V., Zhuk E.A., Volkov D.P., Nosko O.S., Babushkin D.D., Lyovkina A.Yu.

The article presents the evaluation results of soybean sample varieties of the world collection of N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources by economic characters in the conditions of the Lower Volga region. We identified the most early ripening samples by the duration of the growth season and interstage periods. We noted the soybean sample varieties with the highest attachment of the lower bean, the maximum seed weight per plant, thousand-seed weight, and high biochemical seed qualities. We identified the genotypes with an optimal combination of the listed characteristics for further use in various areas of breeding work.

Key words: soybean, breeding, world collection of N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, early ripening, thousand-seed weight, biochemical seed qualities.