

УДК 635.655:470.62:192.2

СОЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И.В. Сеферова,

кандидат биологических наук

Россия, С.-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42,
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений им. Н.И. Вавилова» (ВИР)

E-mail: i.seferova@vir.nw.ru.

Для цитирования: Сеферова И.В. Соя в усло-
виях северо-запада Российской Федерации // Мас-
личные культуры. Научно-технический бюллетень
Всероссийского научно-исследовательского инсти-
тута масличных культур. – 2016. – Вып. 3 (167). –
С. 101–105.

Ключевые слова: соя, коллекция ВИР, скри-
нинг, генетические источники, скороспелость,
слабая фотопериодическая чувствительность, низ-
кая температурная требовательность.

С целью выделения исходного материала с при-
знаками скороспелости, слабой фотопериодической
чувствительности и низкой требовательности к тем-
пературным условиям проводилось изучение образ-
цов сои из коллекции ВИР в условиях
Ленинградской области (59°71' с.ш., 30° 41' в.д.).
Однолетний скрининг по состоянию образцов на
начало осени проводили в 1999–2015 гг. (посев 25
мая, уборка 10 сентября). Показатели продуктив-
ности оценивали в 2015 г. Ни один образец не
достигал полного созревания и высыхания в поле.
Убирали в снопы образцы с выполненными боба-
ми и пожелтевшими листьями. Было изучено 2250
образцов, из которых способность формировать
выполненные бобы проявили 342 образца. Изуча-
ли скороспелые селекционные сорта и селекцион-
ный материал различного географического
происхождения. В скрининге выделились образцы
из 23 стран, в т.ч. из России – 79, Швеции – 46,
Польши – 41. Наиболее полное созревание имели
некоторые линии из Швеции и созданные в Рязан-
ской области сорта. Не все скороспелые в Красно-
дарском крае образцы оказались способны
формировать бобы в условиях северо-запада Рос-
сии, но основная часть выделившихся в опыте
образцов созревает в Краснодарском крае за пери-
од от <80 до 110 дней. У некоторых образцов в
нашем опыте формировались более крупные се-
мена, чем при выращивании в южных областях
России. Масса 1000 семян составляла от 70 до

230 г, а масса семян с одного растения – от 1 до
22 г и определялась, прежде всего, числом семян с
растения. Высота растений варьировала от 30 до
140 см. Проведенная оценка позволяет отбирать
материал для селекции сои по различным направ-
лениям – зерновому, овощному и кормовому в
северных регионах ее возделывания.

UDC 635.655:470.62:192.2

Soybean in the north-west of the Russian Federation.

Seferova I.V., candidate of biology

42, Bolshaya Morskaya Str., St.-Petersburg, Russia,
N.I.Vavilov's Institute of Plant Genetic Resources (VIR)

E-mail: i.seferova@vir.nw.ru

Key words: soybean, VIR collection, screening,
genetic sources, very early maturity, low photoperiod-
ic sensitivity, cold temperature tolerance.

We have studied soybean samples from VIR col-
lection in the conditions of Leningrad region
(59°71' N, 30°41' E) to select genetic sources with
characteristics of very early maturity, low photoperi-
odic sensitivity and cold temperature tolerance. In
1999-2015, one-year screening of samples state at the
beginning of autumn was conducted (sowing – May
25, harvesting – September 10). The yield qualities of
seeds were estimated only in 2015. None samples
matured fully and dried in field. Samples with fully
formed pods and yellow leaves were harvested into
the bundles. There have been studied 2250 soybean
samples and 342 ones were selected performed pods.
Very early breeding cultivars and lines of various
geographical origins were studied. Screening helped
to select samples from 23 countries, including sam-
ples from Russia (79), Sweden (46) and Poland (41).
Cultivars from Ryazan region and some samples from
Sweden can ripen better than other samples. Not all
early (in Krasnodar region) samples were capable to
form pods in the conditions of the north-west of Rus-
sia. Samples which we have chosen can ripen in the
Krasnodar region an interval from <80 to 110 days.
Some tested samples had lager seeds in comparison
with produced in the south of Russia. The 1000 seeds
weight was from 70 to 230 g, seeds weight from a
plant – from 1 to 22 g, it depends first of all on seeds
number per a plant. Plant height in test varied from 30
to 140 cm. Samples which we have chosen can be
useful as genetic sources for breeding of soybean on
the grain, for vegetable and forage usage in the north-
ern regions of its cultivation.

Введение. Расширение зоны возделыва-
ния сои уже более 100 лет связано с
продвижением ее культуры во все более
северные регионы [1; 2]. В настоящее
время в результате потепления климата и
благодаря успехам селекции имеются

сорта сои, районированные в Центральном регионе и в южных районах Северо-Западного региона России (СЗ). С целью выделения для селекции исходного материала с признаками скороспелости, слабой фотопериодической чувствительности и низкой требовательности к температурным условиям нами проводился скрининг образцов сои из коллекции ВИР в условиях СЗ.

Основным фактором, влияющим на сроки созревания сои на СЗ, является фотопериодическая чувствительность (ФПЧ). Соя, как короткодневное растение, при длинном световом дне позднее переходит к цветению, формируя более крупные растения. Из девяти изученных на СЗ скороспелых сортов наименьшая ФПЧ была у сорта Светлая, замедлявшем начало цветения только на пять дней. Имеющий более сильную ФПЧ сорт Canatto задержал начало цветения на двенадцать дней и не успел сформировать бобы [3]. Средняя температура периода всходы – цветение влияет на его продолжительность. По рассчитанному температурному минимуму все девять изученных на СЗ образцов характеризовались низкими температурными потребностями. Наименьшие значения этого показателя были у образцов ПЭП (2, 8 и 28) и сорта Светлая. Избыток атмосферных осадков задерживает начало цветения [2]. Продуктивность растений сои на СЗ и масса 1000 семян выше в годы с большей суммой температур за летний период. Содержание масла в семенах, полученных на СЗ, характеризуется как низкое или среднее, а содержание белка как среднее или высокое. В более теплые годы семена накапливают больше масла [4].

Материалы и методы. Скороспелые образцы для изучения отбирали по данным, приведенным в каталогах ВИР и отчетах Кубанской (КОС ВИР) и Дальневосточной (ДВ ОС ВИР) опытных станций ВИР [5].

Однолетний скрининг по вызреванию образцов сои проводили в Ленинградской области в г. Пушкин (59° 71' с.ш., 30° 41' в.д.)

в 1999–2015 гг. Растения размещали по схеме 45 × 10 см. Посев выполняли 25 мая, оценку и уборку – 10 сентября. В поле ни один из образцов не достигал полного созревания и высыхания, поэтому считали выделившимися и убирали в снопы образцы, имевшие выполненные бобы и частично или полностью пожелтевшие листья. Снопы просушивали под навесом, а снятые бобы досушивали в отапливаемом помещении. Всхожесть полученных семян практически всегда была высокой. Оценка продуктивности выполняли по пяти растениям [6]. Для сравнения использовались семена репродукций КОС ВИР и ДВ ОС ВИР.

В скрининг было включено 2250 образцов, из которых за годы изучения выделились 342 образца. В 2015 г. были высеяны все выделившиеся за 1999–2014 гг. образцы и 72 образца были изучены впервые. Показатели продуктивности и характеристика габитуса были оценены только в 2015 г. Этот год был средним по теплообеспеченности, но характеризовался относительно большим количеством осадков.

Результаты и обсуждение. Изученные образцы являются селекционными сортами и селекционным материалом. Географически они относятся к 43 странам. Выделились образцы только из 23 стран. Разные страны дали разное число выделившихся образцов: Россия – 79 образцов (изучено 345), Швеция – 46 (64), Польша – 41 (84), Канада – 25 (216), Германия – 23 (87), Украина – 18 (182), Беларусь – 14 (42), Китай – 14 (394), Франция – 14 (76), США – 12 (126), Чехословакия – 11 (103), Япония – 11 (43). От одного до девяти образцов выделено из материала, происходящего из Бельгии, Болгарии, Великобритании, Латвии, Литвы, Молдовы, Нидерландов, Румынии, Словакии, Чехии, Эстонии.

Больше всего было выделено образцов из российского и шведского материала. Образцы из Швеции были представлены линиями и сортами, созданными в 30-е–

Таблица 1

Развитие образцов сои различной скороспелости при изучении в условиях СЗ РФ

Ленинградская обл., г. Пушкин, 1999–2015 гг.

Всходы – созревание, дни*	Всего образцов в сравнении (шт.)	Состояние образцов на 10 сентября			
		до цветения	цветение	завязи и тонкие бобы	выполненные бобы
< 80	6	1	1	3	1
81–90	20	3	3	9	5
91–100	109	25	10	40	34
101–110	199	65	24	84	26
111–120	60	15	22	17	6
121–130	28	16	10	2	-
131–140	16	10	6	-	-
141–150	5	5	-	-	-
>150	1	1	-	-	-

* В условиях Краснодарского края

70-е годы XX в. [7]. Выделились многие из районированных сортов, созданных в различных регионах России в разные годы: Аврора, Взлет, Восток, ВНИИС 1, Салют 216, Янтарная (Дальневосточный регион), Алтом, Дина, Золотистая, Омская 3, Омская 4, Сибирячка, СибНИИК 315, СибНИИСХОЗ 6 (Западно-Сибирский), Бара, Злата, Лада (Северо-Кавказский), ВНИИОЗ 11, Соер 3, Соер 4, Соер 5 (Нижневолжский), УСХИ 6 (Средневолжский), Мадева, Чера 1 (Волго-Вятский), Белор, Ланцетная, Свапа (Центрально-Черноземный), Касатка, Магева, Малета, Окская, Светлая (Центральный регион). Также выделились образцы, созданные в Москве (Тимирязевская 1, Тимирязевская 144, N 52М и М-12, 21, 27, 31, 37, 57, 70, 134, 140) и в С.-Петербурге (ПЭП 2, 7, 13, 17, 18, 22, 24, 26, 27, 28) [8]. Российские сорта, относительно адаптированные к условиям СЗ, в основном, селекционно созданы севернее 48° с.ш. По времени создания выделившиеся сорта относятся к периоду от 20-х годов XX века до настоящего времени. В 1934 г. в ВИР поступил сорт Крушуля 9/3, созданный на опытном поле возле Харбина и рекомендованный в 30-х годах прошлого столетия к возделыванию в Амурской и Воронежской областях и на Украине [9]. Последними поступили российские сорта Золотистая и Сибирячка.

Оценка образцов в условиях г. Пушкин была сопоставлена с данными, полученными в Краснодарском крае. Не все скороспелые в Краснодарском крае образцы оказывались адаптированными к более северным широтам, но и из позднеспелых образцов ни один не сформировал в условиях изучения выполненные бобы (табл. 1). Наиболее полное созревание (бобы выполненные, листья пожелтевшие и частично опавшие) имели некоторые линии из Швеции и сорта Светлая, Касатка, Малета, выведенные в Рязанской области по программе создания сортов сои северного экотипа [10].

Ряд образцов, выделившихся в более теплые годы, при повторном изучении остался на стадии тонких бобов. Средняя масса 1000 семян, полученных в г. Пушкин, варьировала от 70 до 230 г, а семян крупной фракции – от 90 до 300 г. Сравнение с семенами южных репродукций показало, что у половины образцов семена были более крупными при выращивании в г. Пушкин. У большей части образцов семена по крупности были не выровненными. Выравненность семян определялась как отношение средней массы 1000 семян к массе 1000 семян крупной фракции. Образцов с крупными и одновременно выровненными семенами выявлено не было (табл. 2). Среди образцов с крупными семенами при средней их выравненности можно указать образцы СН 23-42, СН 54-11 (Беларусь), Fiskeby III, Fiskeby V, 740-1, 1334, Bravalla (Швеция), 073-5 (Канада), MON-18 (США) и Алтом. Семена средней крупности при высокой выравненности имели ПЭП 27, ПЭП 28, Светлая.

Таблица 2

Характеристика образцов сои по крупности и выравненности семян

(Ленинградская обл., г. Пушкин, 2015 г.)

Масса 1000 семян крупной фракции, г	Выравненность семян		
	0,48–0,67	0,68–0,83	0,84–0,95
90–160	20	34	4
161–230	77	52	7
231–300	27	16	

Масса семян с одного растения варьировала от 1 до 22 г и определялась, прежде всего, числом семян с растения (коэффициент корреляции $r = 0,91$), но не зависела от массы 1000 семян. Большую массу имели сформировавшие много семян, но при этом слабо вызревшие образцы. Примером образцов с высокой крупностью семян при низкой продуктивности являются Alta (Канада), КСХИ 631 (Молдова), Нордик 5 (Польша), MON-18 (США), Fiskeby III (Швеция), Miharu daizu (Япония), Алтом, СибНИИК 315, Сибирячка. Образцами с крупными семенами и средней продуктивностью были СН 54-11 (Беларусь), Varon (Чехия), Kenchawol (Великобритания), 840-2-7, Fiskeby V (Швеция), 073-5 (Канада), Major (Франция) и ПЭП 27, а с семенами средней крупности, но достигшие высокой продуктивности – Оресса (Беларусь), Либидь (Украина), Л. 90137 (Молдова), 1337, 1339 (Швеция).

Из выделившихся образцов самыми низкорослыми (30 см) были образцы из Швеции 4/75 и 1355, а самым высокорослым – сорт Взлет (140 см). Боковые побеги у большей части образцов располагались раскидисто, а восходящими они были только у 48 образцов, в том числе у сортов СибНИИК 315, Магева, Соер 5, Белор, УСХИ 6. Наиболее компактными, при высоте до 90 см, были сорта Ланцетная, Оресса (из Беларуси) и один образец из Румынии. У выделившихся образцов первые бобы обычно располагались низко, но основная их часть размещалась по побегам равномерно. Длина главного побега имела слабую связь со средней массой 1000 семян ($r = 0,32$) и слабую отрицательную связь с массой семян, полученных с растения ($r = -0,19$).

Проведенная оценка позволяет отбирать материал для селекции сои в северных регионах ее возделывания по различным направлениям: зерновому, овощному и кормовому [11; 12].

Выводы. В генофонде культурной сои выявлено больше 300 скороспелых образцов, способных формировать выполненные бобы и всхожие семена в условиях северо-запада РФ. Эти образцы являются генетическими источниками скороспелости, слабой фотопериодической чувствительности и низкой требовательности к температурным условиям. Из них можно отбирать материал для селекции сортов сои по различным направлениям использования для северных регионов ее возделывания.

Список литературы

1. Вишнякова М.А., Сеферова И.В., Мисюрин Т.В. Развитие идей Вавилова о расширении пределов земледелия на примере сои // Мат-лы II Вавиловской междунар. конф. «Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы». – СПб., 2007. – С. 11–13.
2. Сеферова И.В., Новикова Л.Ю. Климатические факторы, влияющие на развитие скороспелых образцов сои в условиях северо-запада РФ // Труды по прикл. бот., ген. и сел. – СПб., 2015. – Т. 176. – Вып. 1. – С. 88–97.
3. Сеферова И.В., Кошкин В.А. Зависимость скорости развития, высоты и семенной продуктивности сои от фотопериода // Тез. докл. междунар. науч. конф. «Проблемы физиологии растений Севера». – Петрозаводск, 2004. – С. 168.
4. Герасимова Т.В. Биологические особенности и селекционная ценность скороспелых образцов сои в условиях северо-запада РФ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – СПб., ВИР, 2009. – 23 с.
5. Сеферова И.В., Герасимова Т.В. Оценка скороспелых образцов сои коллекции ВИР в условиях северо-запада Российской Федерации. – Депонирована в ВИНТИ, 2010. – № 168-В. – 10 с.
6. Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.). – IBPGR, ICRISAT, ICARDA, Rome, 1993. – 32 p.
7. Holmberg S.A. Soybeans for cool temperate climates // Agri Hortique Genetica. – 1973. – XXXI. – P. 1–20.

8. Сеферова И.В., Вишнякова М.А., Нишкикина М.А. Селекционная ценность экспериментальных популяций сои, адаптированных к условиям северо-запада РФ. – Депонирована в ВИНТИ АПК. – № 61 ВС. – 2002. – 12 с.

9. Сеферова И.В., Вишнякова М.А. Вклад сельскохозяйственных опытных учреждений Китайско-Восточной железной дороги в формирование коллекции сои ВИР и в развитие ее селекции в СССР // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. – № 3. – С. 202–207.

10. Посыпанов Г.С., Кобозева Т.П., Делаяев У.А., Беляев Е.В., Тазин И.И., Токбев М.М. Методы создания сортов сои северного экотипа // С.-х. биология. Сер. Биология растений. – 2006. – № 5. – С. 29–33.

11. Вишнякова М.А., Булынецов С.В., Бурляева М.О., Буравцева Т.В., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В. Исходный материал для селекции овощных зернобобовых культур в коллекции ВИР // Овощи России. Науч.-практ. журнал. – 2013. – № 1 (18). – С. 16–25.

12. Сеферова И.В. Эффективность выращивания сои на зеленую массу на северо-западе Российской Федерации // Мат-лы междунар конф. «Кормопроизводство в условиях севера: проблемы и пути их решения». – Петрозаводск, 2007. – С. 127–130.

References

1. Vishnyakova M.A., Seferova I.V., Misyurina T.V. Razvitie idey Vavilova o rasshirenii predelov zemledeliya na primere soi // Mat-ly II Vavilovskoy mezhdunar. konf. «Geneticheskie resursy kul'turnykh rasteniy v XXI veke: sostoyanie, problemy, perspektivy». – SPb., 2007. – С. 11–13.

2. Seferova I.V., Novikova L.Yu. Klimaticheskie faktory, vliyayushchie na razvitie skorospelykh obraztsov soi v usloviyakh severo-zapada RF // Trudy po prikl. bot., gen. i sel. – SPb., 2015. – Т. 176. – Вып. 1. – С. 88–97.

3. Seferova I.V., Koshkin V.A. Zavisimost' skorosti razvitiya, vysoty i semennoy produktivnosti soi ot fotoperioda // Tez. dokl. mezhdunar. nauch. konf. «Problemy fiziologii

rasteniy Severa». – Petrozavodsk, 2004. – S. 168.

4. Gerasimova T.V. Biologicheskie osobennosti i selektsionnaya tsennost' skorospelykh obraztsov soi v usloviyakh severo-zapada RF: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – SPb., VIR, 2009. – 23 s.

5. Seferova I.V., Gerasimova T.V. Otsenka skorospelykh obraztsov soi kollektzii VIR v usloviyakh severo-zapada Rossiyskoy Federatsii. – Deponirovana v VINITI, 2010. – № 168-V. – 10 s.

6. Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.). – IBPGR, ICRISAT, ICARDA, Rome, 1993. – 32 p.

7. Holmberg S.A. Soybeans for cool temperate climates // Agri Hortique Genetica. – 1973. – XXXI. – P. 1–20.

8. Seferova I.V., Vishnyakova M.A., Nikishkina M.A. Seleksionnaya tsennost' eksperimental'nykh populyatsiy soi, adaptirovannykh k usloviyam severo-zapada RF. – Deponirovana v VINITI АПК. – № 61 VS. – 2002. – 12 s.

9. Seferova I.V., Vishnyakova M.A. Vklad sel'skokhozyaystvennykh opytnykh uchrezhdeniy Kitaysko-Vostochnoy zheleznoy dorogi v formirovanie kollektzii soi VIR i v razvitie ee selektsii v SSSR // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. – 2014. – Т. 18. – № 3. – С. 202–207.

10. Posypanov G.S., Kobozeva T.P., Delayaev U.A., Belyaev E.V., Tazin I.I., Tokbev M.M. Metody sozdaniya sortov soi severnogo ekotipa // S.-kh. biologiya. Ser. Biologiya rasteniy. – 2006. – № 5. – С. 29–33.

11. Vishnyakova M.A., Bulyntsev S.V., Burlyaeva M.O., Buravtseva T.V., Egorova G.P., Semenova E.V., Seferova I.V. Iskhodnyy material dlya selektsii ovoshchnykh zernobobovykh kul'tur v kollektzii VIR // Ovoshchi Rossii. Nauch.-prakt. zhurnal. – 2013. – № 1 (18). – С. 16–25.

12. Seferova I.V. Effektivnost' vyrashchivaniya soi na zelenuyu massu na severo-zapade Rossiyskoy federatsii // Mat-ly mezhdunar konf. «Kormoproizvodstvo v usloviyakh severa: problemy i puti ikh resheniya». – Petrozavodsk, 2007. – С. 127–130.