

ОЦЕНКА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Б. Катышева, канд. биол. наук, ORCID ID: 0000-0002-5847-1695,
E-mail: mitanova2014@yandex.ru

А.В. Поморцев, канд. биол. наук, ORCID ID: 0000-0001-8025-7647,
E-mail: pomorcevanatolii@mail.ru

С.Ю. Зорина, канд. биол. наук, ORCID ID: 0000-0002-7587-981X

Л.Г. Соколова, канд. биол. наук, ORCID ID: 0000-0002-5178-1404,

А.С. Журавкова, магистрант, E-mail shiverskix98@bk.ru

А.И. Катышев, канд. биол. наук, ORCID ID: 0000-0001-7856-0460,

Н.В. Дорофеев, канд. биол. наук, ORCID ID: 0000-0002-0005-0134

СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, Г. ИРКУТСК

В результате проведенных полевых исследований коллекции сортов и сортообразцов сои в условиях лесостепной зоны Иркутской области показано, что изучаемые сорта и сортообразцы вызревают и показывают хорошую семенную продуктивность. Сорта сои Баргузин и Саяна были самыми позднеспелыми по сравнению с другими изучаемыми сортами и сортообразцами (вегетационный период 119-135 дней). При этом у этих сортов, а также сортов Магева, Чера1, был наибольший коэффициент вариации по продолжительности вегетационного периода, т.е. в различные годы наблюдалось значительное отличие по этому показателю. Сортообразцы 0, 15, 70, 15ТО и сорт Горинская имели более низкий коэффициент вариации по продолжительности вегетационного периода, менее 1%. Сортообразец 70 и 15ТО, а также сорта Горинская, Заряница, СИБНИИК-315 оказались наиболее стабильными по признаку скороспелости в условиях лесостепи Иркутской области. В среднем за три года исследований более высокая продуктивность отмечена у относительно позднеспелых сортов Баргузин, Саяна и Чера 1. Высокая продуктивность и скороспелость отмечена для сортообразца С-33. Сочетание стабильной продуктивности и скороспелости отмечено у сортов Горинская, Заряница, СИБНИИК-315, сортообразцов 70 и 15ТО. Следует отметить, что как теплообеспеченность, так и характер распределения осадков в изучаемые годы различались и, несомненно, влияли как на продуктивность, так и на продолжительность вегетационного периода у исследованных генотипов сои.

Ключевые слова: соя, продуктивность, продолжительность вегетации, селекция.

Для цитирования: Катышева Н.Б., Поморцев А.В., Зорина С.Ю., Соколова Л.Г., Журавкова А.С., Катышев А.И., Дорофеев Н.В. Оценка продолжительности вегетационного периода и продуктивности сортов и сортообразцов сои в условиях Иркутской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2022; 1(41):30-35. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-1-30-35

ASSESSMENT OF GROWING SEASON DURATION AND PRODUCTIVITY OF SOYBEAN VARIETIES AND CULTIVARS UNDER THE CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION

**N.B. Katysheva, A.V. Pomortsev, S.Y. Zorina, L.G. Sokolova, A.S. Zhuravkova,
A.I. Katyshev, N.V. Dorofeev**

SIBERIAN INSTITUTE OF PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF THE
SIBERIAN BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Abstract: *As a result of the field studies of the collection of soybean varieties and variety accessions in the forest-steppe zone of the Irkutsk region it was shown that the studied varieties and samples mature and demonstrate sufficiently high productivity. Soybean varieties Barguzin and Sayana were the most late-ripening compared to other studied varieties and variety accessions (vegetation period 119-135 days). At the same time, these varieties, as well as Mageva and Chera1, had the highest coefficient of variation on the length of the growing season, i.e. in different years there was a significant difference of this indicator. Samples 0, 15, 70, 15TO, and variety Gorinskaya had a lower coefficient of variation of the length of the growing season. Samples 70 and 15TO, as well as varieties Gorinskaya, Zaryanitsa, SIBNIIK-315 were the most stable on the sign of early maturity in the forest-steppe conditions of the Irkutsk region. On average over the three years of research, higher productivity was noted in the relatively late-ripening varieties Barguzin, Sayana and Chera1. High productivity and early maturity were noted for the variety C-33. The combination of stable productivity and early maturity is noted in varieties Gorinskaya, Zaryanitsa, SIBNIIK 315, samples 70 and 15TO. It should be noted that both heat availability and rainfall distribution in the studied years differed and undoubtedly influenced both the productivity and the duration of the growing season in the soybean genotypes studied.*

Keywords: soybean, productivity, vegetation season length, breeding.

Введение

Соя является ценной зернобобовой культурой, характеризующейся высоким содержанием сбалансированного по аминокислотному составу белка (35-47%), а также растительного масла в семенах (17-25%). Она широко используется в кормовых, пищевых и технических целях. В связи с этим соя является стратегически важной сельскохозяйственной культурой во всем мире, темпы возделывания которой в последнее время не снижаются, а только увеличиваются [1]. Следует отметить, что ранее соя на территории Иркутской области не возделывалась, при этом наибольший удельный вес в структуре посевных площадей занимают яровые зерновые культуры (яровая пшеница, овёс и ячмень). Введение такой зернобобовой культуры как соя в существующие или создание новых севооборотов позволит увеличить долю зернобобовых культур и приблизиться к более естественному сочетанию бобовых и злаковых компонентов. В 2021 г. количество посевных площадей занятых под соей в Иркутской области составило около 400 га.

Соя является теплолюбивым растением муссонного климата. Оптимальная требуемая сумма активных температур выше 10 °С составляет от 2000-3000°С. Кроме этого, соя является растением чувствительным к интенсивности освещения и продолжительности дня, для этой культуры важным является также совместимость фаз развития с оптимальными для каждой фазы режимами температуры, влажности и продолжительности светового периода. Вследствие этого сорта сои характеризуются узкой зональной принадлежностью - в пределах 1-2 ° по широте. В северных широтах, при более длинном световом периоде, цветение растений задерживается, и бобы не успевают созреть до наступления осенних заморозков. В более южных широтах, при коротком дне и теплой погоде, соя зацветает слишком рано и не успевает сформировать достаточную вегетационную массу, необходимую для получения более высокого урожая [2]. В настоящее время селекционерами создано множество фотонейтральных сортов сои северного экотипа, не реагирующих или слабо реагирующих на увеличение длины светового периода, а также менее требовательных к повышенной сумме активных температур. Это позволило выращивать сою в условиях длинного светового режима, низкой суммы активных температур 1700-1800°С и получать стабильную и хорошую урожайность.

Характерными климатическими особенностями лесостепи Иркутской области являются короткий вегетационный период, низкая сумма активных температур выше 10°С,

составляющая 1772°C (по среднегодовым данным) и недостаточная влагообеспеченность. Поэтому основные критерии сортов сои для выращивания в данных условиях - это скороспелость, сниженная чувствительность к продолжительности дня и более низкая требуемая сумма активных температур для роста и развития.

Целью работы являлась оценка продолжительности вегетационного периода и продуктивности различных сортов и сортообразцов сои в условиях лесостепной зоны Иркутской области.

Материалы и методы исследований

Для оценки продолжительности вегетационного периода и продуктивности сои в условиях лесостепной зоны Иркутской области в течение трех вегетационных периодов 2019-2021 гг. были высеяны следующие сорта и сортообразцы сои – сортообразцы 0, 15, 70, 15ТО, С-8, С-13, С-26, С-32, С-33, сорта Заряница, СИБНИИК-9, СИБНИИК-315, Горинская, Магева, УСХИ-6, Чера-1, Баргузин, Саяна. В 2021 г. коллекция сортов сои была дополнена районированными по Восточно-Сибирскому региону сортами Лидия, Сибириада, Соната, Кружевница, Эльдorado, Золотистая, Черемшанка, Сибирячка.

Опытное поле размещено на северо-восточном склоне. Высота над уровнем моря - 512 м. Координаты опытно-экспериментального участка 53° 33'58,75" с. ш. и 102° 35'23,90" в. д. Крайние точки Иркутской области имеют координаты по широте: южная – 51°18' с. ш., северная – 64°15' с. ш. Почва серая лесная, мощность гумусового горизонта 25-35 см, содержание гумуса 2,8-3,5%.

Посев сои проводили 15 мая с допуском по годам исследований ± 2 дня, способ посева широкорядный, норма высева из расчёта 460 тыс./га, глубина заделки семян 3-4 см. Уборка ручную, способ учета сноповой.

Результаты и обсуждение

Теплообеспеченность периода вегетации в годы исследований была различной. В 2019 г. сумма среднесуточных температур выше 10°C составила 1773°C, в 2020 году – 2123°C, в 2021 году – 1737°C. Теплообеспеченность 2019 и 2021 годов вполне сопоставима с наблюдаемой среднегодовой нормой за период 1981-2010 гг. – 1732°C. А 2020 г. был значительно теплее, чем в среднем за многолетние наблюдения – 2123°C. Общая сумма осадков за период апрель-сентябрь 2019 г. составила 402,5 мм, в 2020 г. – 379,6, а в 2021 г. – 275,0 мм, при среднегодовой норме 287,7 мм. Распределение осадков в 2021 году было не характерным для лесостепи Иркутской области. Так, во второй и третьей декаде мая, а также в первой и второй декаде июня осадков выпало больше, чем в среднем по многолетним данным. Вторая половина вегетации сои (июль-август) в 2019 и 2020 годах была лучше обеспечена влагой, что является типичным для района исследований.

Продолжительность вегетационного периода различных сортов и сортообразцов сои в изучаемых условиях в 2019 г. колебалась от 98 дней до 120 дней (таблица 1). Наиболее короткий вегетационный период составил 98 дней у сортов Заряница, Магева, УСХИ-6, СИБНИИК-315, наиболее продолжительный – у сортов Чера 1, Баргузин и Саяна – 119-120 дней. Из числа генотипов, характеризующихся коротким вегетационным периодом, наиболее интересными и перспективными представляются сортообразцы С-8, С-13, С-26, С-32 и С-33, у которых отмечена хорошая зерновая продуктивность 296 – 321 г/м². В 2019 г. практически у всех сортов и сортообразцов, кроме сортов Саяна и Баргузин отмечали схожие сроки наступления фаз развития. Сорта сои Саяна, Баргузин были более высокорослыми, чем другие образцы, у них наблюдалось продолжительное наступление и прохождение фаз развития, начиная с фазы ветвления, перехода в фазу цветения и далее. В то же время в условиях Краснодарского края данные сорта показали себя, как очень раннеспелые [3, 4].

По продолжительности вегетационного периода в 2020 г. также, как и в 2019 г. наиболее позднеспелыми (135 дней) были сорта сои Саяна и Баргузин, при этом у сорта Баргузин была получена максимальная продуктивность 332 г/м². Значительное увеличение продолжительности вегетационного периода в 2020 г. отмечено у сорта Магева – до 119 дней по сравнению с 98 днями вегетации в 2019 г., что, вероятно, явилось следствием различий

погодных условий в 2019 и 2020 годах. Наименьшая продуктивность в 2020 г. была у сорта УСХИ-6 – 108 г/м², которая согласно анализу структуры урожая определялась наименьшим количеством растений в снопе.

В 2021 г., как и в предыдущие годы, более позднеспелыми были сорта сои Саяна и Баргузин, вегетационный период в их случае составил 130 дней. Наибольшая зерновая продуктивность – 262-263 г/м² – наблюдалась в 2021 году у сортообразцов 0 и 15. Необходимо отметить, что при очень ранних для Иркутской области сроках посева – середина первой декады мая – урожайность сорта Баргузин в посевах на размножения составила 25,8 ц/га, а у сорта Саяна 25,5 ц/га.

Таблица 1

Продолжительность вегетационного периода и зерновая продуктивность сортов и сортообразцов сои в условиях лесостепи Иркутской области

Сорт, сортообразец	2019		2020		2021	
	Продуктивность, г/м ²	Вегетац. период, дней	Продуктивность, г/м ²	Вегетац. период, дней	Продуктивность, г/м ²	Вегетац. период, дней
0	155	102	215	104	262	103
15	214	102	140	104	263	103
70	191	102	192	104	210	103
15ТО	239	102	201	104	239	103
С-8	321	99	203	104	201	103
С-13	313	99	215	104	187	103
С-26	306	99	195	104	185	103
С-32	296	100	195	104	225	103
С-33	300	100	233	104	222	103
Заряница	212	98	190	104	214	103
СИБНИИК-9	199	102	153	119	206	103
СИБНИИК-315	198	98	211	104	224	103
Горинская	196	104	162	104	191	103
Магева	192	98	209	119	229	103
УСХИ-6	165	98	108	104	157	103
Чера-1	332	119	218	104	183	103
Баргузин	274	120	332	135	209	130
Саяна	305	119	219	135	226	130

В 2021 году коллекция была расширена за счёт включения дополнительных сортов, районированных по Восточно-Сибирскому региону. Из этих сортов одинаковая продолжительность вегетационного периода была у сортов Эльдorado, Золотистая, Черемшанка и Сибирячка – 118 дней (табл. 2). Вегетация этих сортов была на две недели больше, чем у самых скороспелых ранее испытанных сортов и сортообразцов (табл. 1).

Сорта Лидия и Сибириада имели продолжительность вегетационного периода, как и у сортов, Баргузин и Саяна – 130 дней. Сорта Кружевница, Персона и Соната не вызрели.

По фенологическим наблюдениям данные сорта не перешли к фазе созревания, на момент самой поздней уборки отмечена фаза налива семян. Сорта сои Черемшанка, Сибирячка, Эльдorado, Золотистая, в изучаемых условиях оказались среднеспелыми, с хорошей потенциальной урожайностью.

Таблица 2

Продолжительность вегетационного периода и продуктивность районированных по Восточно-Сибирскому региону сортов сои в условиях Заларинского агроэкологического стационара

Сорт	2021	
	Продуктивность, г/м ²	Вегетационный период, дней
Лидия	218	130
Сибириада	213	130
Эльдорадо	211	118
Золотистая	239	118
Черемшанка	199	118
Сибирячка	201	118
Кружевница	не вызрел	
Соната	не вызрел	
Персона	не вызрел	

Отмечено, что на протяжении нескольких наблюдаемых вегетационных периодов, сортообразцы 0, 15, 70, 15ТО, С-8, С-13, С-26, С-32 и С-33 в условиях лесостепи Иркутской области хорошо вызревают и показывают высокую продуктивность. Сортообразцы 0, 15, 70, 15ТО, и сорт Горинская имеют более низкий коэффициент вариации продолжительности вегетационного периода (табл. 3). Более позднеспелые сорта Магева, Чера 1, Баргузин и Саяна имеют больший коэффициент вариации по продолжительности вегетационного периода.

Вариабельность по зерновой продуктивности в зависимости от условий вегетации была наименьшей у сортообразца № 70 – 5,4%. К сортам и сортообразцам с низкой вариабельностью продуктивности можно отнести сортообразец 15ТО, сорт Заряница, СИБНИИК-315, Горинская, Магева.

Таблица 3

Коэффициент вариации у сортов и сортообразцов сои по продолжительности вегетационного периода и зерновой продуктивности за 2019-2021 гг.

Сорт, сортообразец	Коэффициент вариации за 2019-2021 гг., %		Сорт, сортообразец	Коэффициент вариации за 2019-2021 гг., %	
	вегетационный период	зерновая продуктивность		вегетационный период	зерновая продуктивность
0	0,97	25,46	СИБНИИК-9	8,83	15,48
15	0,97	30,11	СИБНИИК-315	3,16	6,16
70	0,97	5,41	Горинская	0,57	10,03
15ТО	0,97	9,69	Магева	10,28	8,82
С-8	2,59	28,43	УСХИ-6	3,16	21,53
С-13	2,59	27,76	Чера-1	8,24	31,89
С-26	2,59	29,37	Баргузин	5,95	22,65
С-32	2,03	21,73	Саяна	6,39	19,10
С-33	2,03	16,78			
Заряница	3,16	6,49			

Заключение

Таким образом, сортообразец № 70 и 15ТО, а также сорта Горинская, Заряница, СИБНИИК-315 оказались наиболее стабильными по признаку скороспелости в годы исследований. В среднем за три года исследований более высокая продуктивность отмечена у относительно позднеспелых сортов Баргузин, Саяна и Чера-1. Хорошая продуктивность и скороспелость отмечена и для сортообразца С-33. Сочетание стабильной продуктивности и

скороспелости отмечено у сортов Горинская, Заряница, СИБНИИК-315, сортообразцов № 70 и 15ТО. Данные сорта и образцы могут быть рекомендованы к посеву на территории лесостепи Иркутской области.

Литература

1. Кривошлыков К. М., Рощина Е. Ю., Козлова С. А. Анализ состояния развития производства сои в мире и в России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. - Вып. 3 (167). – С. 64-69. УДК: 631.1:633.853.52(100+470)
2. Перфильев Р.Н., Щербань А.Б., Салина Е.А. Разработка панели маркеров для генотипирования отечественных сортов сои по генам, контролирующим срок вегетации и реакцию на фотопериод // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – 25 (7). – С. 761-769 DOI 10.18699/VJ21.087
3. Зеленцов С.В., Мошненко Е.В., Трунова М.В., Бубнова Л.А., Будников Е.Н., Лукомец А.В., Савиченко В.Г., Дорофеев Н.В., Катышева Н.Б., Поморцев А.В. Холодоустойчивый сорт сои северного экотипа Саяна // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2021. - Вып. 1 (185). – С. 95-102. УДК: 633.853.52:633.851.52
4. Зеленцов С.В., Мошненко Е.В., Бубнова Л.А., Будников Е.Н., Трунова М.В., Лукомец А.В., Рамазанова С.А., Дорофеев Н.В., Катышева Н.Б., Поморцев А.В. Холодоустойчивый сорт сои северного экотипа Баргузин // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2020. - Вып. 1 (181). – С. 132-139. УДК: 633.853.52:633.851.52

References

1. Krivoshlykov K. M., Roshchina E. Yu., Kozlova S. A. Analiz sostoyaniya razvitiya proizvodstva soi v mire i v Rossii [Analysis of the state of development of soybean production in the world and in Russia]. Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur – Oil crops. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil crops, 2016, vol. 3, no.167, pp. 64–69. (In Russian)
2. Perfil'ev R.N., Shcherban' A.B., Salina E.A. Razrabotka paneli markerov dlya genotipirovaniya otechestvennykh sortov soi po genam, kontroliruyushchim srok vegetatsii i reaktsiyu na fotoperiod [Development of a marker panel for genotyping of domestic soybean cultivars for genes controlling the duration of vegetation and response to photoperiod]. Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii - Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2021, vol. 25, no.7, pp. 761-769. (In Russian)
3. Zelentsov S.V., Moshnenko E.V., Trunova M.V., Bubnova L.A., Budnikov E.N., Lukomets A.V., Savichenko V.G., Dorofeev N.V., Katysheva N.B., Pomortsev A.V. Kholodoustoichivyi sort soi severnogo ehkotipa Sayana [The cold-tolerant soybean variety of the northern ecotype Sayana]. Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur – Oil crops. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil crops, 2021, vol. 1, no. 185, pp. 95–102. (In Russian)
4. Zelentsov S.V., Moshnenko E.V., Bubnova L.A., Budnikov E.N., Trunova M.V., Lukomets A.V., Ramazanova S.A., Dorofeev N.V., Katysheva N.B., Pomortsev A.V. Kholodoustoichivyi sort soi severnogo ehkotipa Barguzin [The cold-tolerant soybean variety of the northern ecotype Barguzin]. Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur – Oil crops. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil crops, 2020, vol. 1, no. 181, pp. 132–139. (In Russian)