

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

УДК 633.854.78:631.531.01

ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА РЕПРОДУКЦИОННЫХ СЕМЯН РС1 СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.М. Лукомец, академик РАН,
доктор сельскохозяйственных наук

А.Д. Бочковой,
доктор сельскохозяйственных наук

В.И. Хатнянский,
кандидат сельскохозяйственных наук

В.А. Камардин,
кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Бездетко, аспирант

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Для цитирования: Лукомец В.М., Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Камардин В.А., Бездетко А.В. Посевные качества и урожайные свойства репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 2 (162). – С. 3–12.

Ключевые слова: подсолнечник, сорта, экология, семеноводство.

Исследования проводили на центральной экспериментальной базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта». Цель исследования – изучить качество репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника Бузулук, Р-453, СУР, СПК, Лакомка и Орешек, выращенных в различных регионах Российской Федерации (Краснодарский и Ставропольский края, Воронежская, Волгоградская, Саратовская и Пензенская области). Показатели семян определяли: масличность по ГОСТ Р8.620–2006, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042–80, состав патогенной микрофлоры – по методике Н.А. Наумовой (1970), жирнокислотный состав масла – методом газожидкост

ной хроматографии на приборе Хроматек-Кристалл 5000. Семена кондитерских сортов Лакомка, СПК и Орешек краснодарской репродукции превосходили по крупности семена из других регионов страны. Среди сортов масличного типа – Бузулук, Р-453 и СУР – больших различий по этому показателю не наблюдалось. Всхожесть семян из различных регионов страны в большинстве случаев соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325–2005. Исключение составили партии семян сортов Бузулук и Р-453, выращенные в Пензенской области, со всхожестью 61 и 73 % соответственно. Повышенная изменчивость по масличности семян наблюдалась у сортов Лакомка (39,9–45,0 %), СПК (43,0–48,3 %) и Орешек (43,8–47,8 %). В образцах семян из южных регионов страны накапливалось большее количество олеиновой кислоты – от 31,5 до 45,9 %, и меньшее – линолевой (43,8–57,5 % в зависимости от сорта). В более северных регионах аналогичные показатели составляли 15,7–29,3 % по содержанию олеиновой и 59,1–73,2 % линолевой кислот. Видовой состав и пропорция патогенной микрофлоры в большей степени зависели от сортовых особенностей, чем от региона выращивания семенного материала. Инфекционного начала карантинного объекта фомопсиса на семенах обнаружено не было. Потомство репродукционных семян РС1 из разных регионов не различалось по своим урожайным свойствам (урожайность, масличность, сбор масла с гектара). Это свидетельствует о приоритете генетических особенностей в формировании урожайных свойств и возможности выращивания высококачественного семенного материала в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации. Установлена повышенная изменчивость потомства крупноплодных сортов СПК, Лакомка и Орешек по продолжительности периода всходы – цветение и высоте растений в зависимости от региона выращивания. Это указывает на значительно большую внутри-сортовую гетерогенность этих сортов по сравнению с сортами масличного типа – Бузулук, Р-453 и СУР.

UDC 633.854.78:631.531.01

The sowing and yield qualities of certified seeds of sunflower varieties produced in different regions of the Russian Federation.

V.M. Lukomets, academician RAS, doctor of agriculture

A.D. Bochkovoy, doctor of agriculture

V.I. Khatnyansky, candidate of agriculture

V.A. Kamardin, candidate of agriculture

A.V. Bezdetko, postgraduate student

ФГБНУ ВНИИМК

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel./fax: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Key words: sunflower, varieties, ecology, seed growing

The researches were conducted at the Central experimental base of FGBNU VNIIMK (All Russia Research Institute of Oil Crops by the name of Pustovoit V.S.). The purpose of the researches was to study the quality of certified seeds of sunflower varieties Buzuluk, R-453, SUR, SPK, Lakomka, and Oreshk produced in different regions of the Russian Federation (Krasnodar and Stavropol, Voronezh, Volgograd, Saratov and Penza regions). The seeds characteristics were determined as following: oil content – by GOST R8.620-2006, 1000 seeds weight – by GOST 12042-80, the pathogenic microflora – by Naumova's method (1970), fatty-acid composition of oil – by method of liquid-gas chromatography on a Chromatek-Kristall 5000. The seeds of confectionary varieties Lakomka, SPK and Oreshk of Krasnodar origin exceeded the seeds from the different regions of Russia on seed size. The oil type varieties Buzuluk, R-453, and SUR did not show the significant differences on this trait. Seeds emergency mostly met the requirements of GOAST R 52325-2006. But the emergency of seed lots of varieties Buzuluk and R-453 produced in Penza region was 61 and 73%, respectively. The increased variability on oil content in seeds was noted for varieties Lakomka (39.9–45.0%), SPK (43.0–48.3%) and Oreshk (43.8–47.8%). In seeds originated in the southern regions of the country the oleic acid content was bigger – from 31.5 to 45.9%, and the linoleic acid content was lower (43.8–57.5% depending on the variety). In the seeds produced in more northern regions the same characteristics were: contents of oleic acid – 15.7–29.3% and linoleic acid – 59.1–73.2%. The species composition and quantity of pathogens depended more over on the varieties features than on the regions of seeds production. The infectious Phomopsis origin was not observed on seeds. The generations of the certified seeds originated from the different regions did not differ on their yield qualities (yield, oil content, oil yield per hectare). This certifies the priority of genetic features in a formation of yield qualities and possibility to produce the seeds of high quality in the different soil and climate zones of the Russian Federation. An increased variability on duration of a period seedling appearance – flowering and plant height depending on the producing region was determined for generations of large-seed varieties SPK, Lakomka, Oreshk. It indicates the more significant intervarietal heterogeneity of these varieties in comparison with varieties of oil type Buzuluk, R-453, and SUR.

Введение. Подсолнечник является одной из наиболее важных масличных культур в мире и выращивается на площади более 22 млн га [1]. В этой связи вопросы производства высококачественного по-

севного материала приобретают большую актуальность [2]. В то же время производство семян подсолнечника должно быть стабильным и рентабельным. По этой причине оно должно быть сосредоточено в регионах с плодородными почвами и достаточным количеством осадков, а также оптимальным их распределением в течение периода вегетации [3]. Желательно также, чтобы эти зоны имели умеренный температурный режим, без наличия экстремальных температур в критические фазы развития растений.

По мнению Жученко [4], на современном этапе развития сельскохозяйственного производства в России вопросы адаптивного размещения семеноводческих посевов приобретают особую значимость. В качестве одной из важных причин он упоминает зависимость качества семян от фитосанитарного состояния семеноводческих посевов.

В работах отечественных и зарубежных ученых приводится много экспериментальных данных о существенном влиянии факторов внешней среды на качество семян подсолнечника [5; 6; 7; 8; 9]. В основном при этом рассматриваются биохимические показатели (масличность, качество белка, жирно-кислотный состав масла).

В то же время отдельные авторы [10] не обнаружили различий по аминокислотному составу белка у сортообразцов подсолнечника, выращенных в различных экологических условиях.

Противоречивость данных различных исследователей, по мнению некоторых авторов [11], объясняется тем, что сравниваются результаты опытов, проведенных в различных почвенно-климатических условиях, с различным набором сортов и т.д. При этом выводы, полученные на одном сорте, зачастую распространяют на всю культуру, что является недопустимым. Евтушенко [12] считает, что экологические условия роста того или иного сорта накладывают свой отпечаток на формирование и развитие семени, но «возникает вопрос, покрывают ли дейст-

вия этих условий наследственные особенности сорта?»

В то же время вопрос о целесообразности выделения специализированных зон семеноводства не подвергается сомнению вне зависимости от того, принимаются ли при этом во внимание результаты оценки посевных качеств или урожайных свойств семян. Впервые вопрос о необходимости внедрения данного мероприятия в систему семеноводства подсолнечника был поднят в нашей стране на заседании секции технических растений научно-технического совета Семеноводколхозцентра в 1932 г. [13]. В частности, было отмечено, что «при организации семеноводства подсолнечника наибольшую гарантию чистосортности продукции дает расположение семеноводческих посевов крупными односортовыми массивами».

Изучение урожайных свойств семян, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, проводилось в работах многих отечественных и зарубежных ученых. При рассмотрении данного вопроса обычно ссылаются на работу Константинова [14], утверждавшего, что различия в урожайности одного и того же сорта в зависимости от экологических условий его выращивания «могут в потомстве перекрывать сортовые различия». Исходя из такого предположения, в работах некоторых авторов [15] предлагалось внести существенные изменения в методику Государственного сортоиспытания. Они предусматривали до проведения сортоиспытания высевать семена разных сортов на одном и том же агрофоне с целью исключения влияния экологических условий их выращивания в предшествующий период и лишь затем проводить оценку урожайности и других хозяйственно полезных признаков.

В то же время в работах других исследователей подобные закономерности отмечены не были [16]. Анализ результатов Госсортоиспытания позволил установить, что порядок сортов пшеницы по массе 1000 семян и стекловидности остался не-

изменным независимо от места репродукции семенного материала.

По мнению Строны [17], прямого метода отбора семян по урожайным качествам не существует, поскольку это качество определяется сложными наследственными и биохимическими особенностями каждого семени в отдельности. В то же время он считает, что разработка путей и приемов повышения урожайных свойств семян является центральной проблемой всех работ по семеноводству и семеноведению.

В течение относительно продолжительного периода времени в отечественной сельскохозяйственной науке предпринимались попытки не только объяснить, но и изменить наследственную основу сорта за счет воздействия условий выращивания на растения [18; 19]. Однако они не увенчались успехом, поскольку базировались на ошибочной теории о наследовании благоприобретенных признаков [20].

Урожайные свойства семян связаны с модификационной изменчивостью, которая отражает реакцию генотипа на изменение внешних условий [21]. Ее проявлением является разнокачественность семян, заключающаяся в том, что на растении и даже в одном соцветии семена неравноценны по анатомическому строению, физическим и физиолого-биохимическим показателям.

Влияние экологических условий на урожайные свойства семян подсолнечника рассматривается в работах отечественных и зарубежных ученых. Так, в опытах Знаменского [22] при выращивании семян подсолнечника в двух различных почвенно-климатических зонах Молдавии было установлено, что семена, выращенные в одной природно-климатической зоне, целесообразно использовать на посев в хозяйствах этой же зоны. Исследования Шепетины и Мулинского [23], напротив, позволили установить преимущество в урожайных свойствах семян сорта ВНИИМК 8883, выращенных в Краснодарском крае по сравнению с семенным материалом

этого же сорта куйбышевской репродукции.

В последующих работах Шепетины [24; 25], Шепетины и Литвиненко [26] была расширена как география пунктов репродуцирования семян, так и сортовой состав подсолнечника. В частности, в исследования были дополнительно включены хозяйства Ростовской, Воронежской и Тамбовской областей, а также Молдавии. Было установлено, что почвенно-климатические условия Краснодарского края более благоприятны для формирования семян с высокими урожайными свойствами, превышающими по урожайности семена воронежской и тамбовской репродукции на 2,0–2,8 ц/га. Близкими по урожайным свойствам с семенами краснодарской репродукции оказались семена из Ростовской области и Молдавии [26]. На основе проведенных опытов было высказано предложение о необходимости концентрации семеноводческих посевов подсолнечника в южных регионах страны [25].

В то же время при изучении урожайных свойств семян первого поколения гибридов подсолнечника было установлено, что существенной разницы по продолжительности периода вегетации, урожайности, масличности и сбору масла с гектара между семенами гибридов полевой и тепличной репродукции не наблюдалось [27]. Аналогичные результаты получены в исследованиях Воскобойника и Ткаченко [28], а также Литвиненко [29]. В опытах Бочкового и Юркова [30; 31] также не отмечено существенных различий по урожайным свойствам семян первого поколения гибридов подсолнечника различных лет репродукции, а также выращенных в различных регионах России.

В зарубежной научной литературе изучению урожайных свойств гибридных семян подсолнечника уделяется крайне мало внимания. В большинстве исследований не отмечено существенных различий по урожайным свойствам гибридных семян, выращенных в разных условиях внешней среды [32; 33].

Таким образом, опыты, проведенные отечественными и зарубежными учеными, позволили установить приоритет генетических особенностей селекционного материала в формировании урожайных свойств у семян гибридов подсолнечника первого поколения по сравнению с условиями внешней среды. В этом заключается их главное отличие от результатов, полученных на сортах-популяциях в предшествующие годы.

В последние годы в Российской Федерации площадь посева подсолнечника достигла 7,2 млн га, что значительно превышает научно обоснованные нормы. По этой причине подсолнечник возвращается на прежнее поле на 3-4-й год вместо 8–10-го. Нарушение севооборота привело к массовому распространению многих опасных патогенов и растения-паразита заразили.

В связи с этим возникла необходимость изучить урожайные свойства семян сортов подсолнечника, выращенных в различных регионах России, с целью выделения наиболее благоприятных зон для производства высококачественного посевного материала.

Материалы и методы. Опыты проводили на центральной экспериментальной базе ВНИИМК. В качестве исходного материала использовали репродукционные семена РС1 сортов подсолнечника Бузулук, Р-453, СУР, СПК, Лакомка и Орешек, выращенных в Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской, Волгоградской, Саратовской и Пензенской областях. Масличность семян определяли методом ядерно-магнитного резонанса на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ Р8.620–2006, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042–80, содержание азота и фосфора в ядрах семян – по методу Кьельдаля, жирно-кислотный состав масла – методом газожидкостной хроматографии на приборе Хроматек-Кристалл 5000. Анализ состава патогенной микрофлоры семян проводили по методике Наумовой (1970).

При оценке урожайных свойств семян в потомстве опыт закладывали на делянках общей площадью 24,5 м², учетной –

12,2 м² в 3-кратной повторности. Методика проведения фенологических наблюдений, биометрических измерений, учетов и анализов семян общепринятая для селекции и семеноводства подсолнечника (В.С. Пустовойт, 1967). Результаты опыта обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Доспехова (1985).

Результаты и обсуждение. Полученные в ходе исследований экспериментальные данные показывают (табл. 1), что по массе 1000 семян среди сортов масличного типа – Бузулук, Р-453 и СУР – больших различий в зависимости от места репродукции не наблюдалось. В группе крупноплодных сортов кондитерского типа Лакомка, Орешек и СПК значительное превышение по этому показателю отмечено у семян краснодарской репродукции.

Таблица 1

Качество репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации

г. Краснодар, 2012–2013 гг.

Сорт, регион	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Масличность, %	Содержание, %		
				Н	Р	
Бузулук Краснодарский край	69	90	49,6	3,09	1,76	
	Ставропольский край	69	88	50,3	3,03	1,74
	Воронежская область	74	91	46,0	2,95	1,73
	Саратовская область	63	97	50,4	2,99	1,76
	Пензенская область	76	61	51,4	2,91	1,76
Р-453 Краснодарский край	73	89	49,1	3,01	1,72	
	Ставропольский край	61	88	51,2	2,87	1,72
	Волгоградская область	67	92	48,2	3,04	1,78
	Саратовская область	75	87	50,3	3,09	1,75
	Пензенская область	78	73	49,2	3,10	1,71
СУР Краснодарский край	76	89	45,4	3,35	1,74	
	Ставропольский край	69	97	45,0	3,07	1,71
	Волгоградская область	60	93	43,0	3,06	1,78
	Саратовская область	75	93	44,6	3,11	1,78
	Лакомка Краснодарский край	132	90	45,0	3,11	1,73
Волгоградская область		116	90	39,9	3,21	1,80
Саратовская область		104	89	41,3	3,10	1,78
Орешек Краснодарский край	120	89	43,9	3,14	1,74	
	Волгоградская область	82	98	47,8	3,17	1,79
	Саратовская область	95	86	43,8	3,00	1,75
	Пензенская область	104	86	47,2	3,16	1,78
	СПК Краснодарский край	109	87	43,0	3,08	1,72
Саратовская область		69	86	48,3	2,97	1,74

Всхожесть является одним из наиболее важных показателей качества семян подсолнечника, на который влияет большое число факторов, таких как: почвенно-климатические условия, особенности технологии выращивания, а также факторы,

действующие в процессе уборки, сушки, очистки и хранения семян.

В наших опытах всхожесть репродукционных семян РС1 из различных регионов страны в большинстве случаев соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325–2005. Исключение составили партии семян сортов Бузулук и Р-453, выращенные в Пензенской области, со всхожестью 61 и 73 % соответственно.

По масличности значительные различия отмечены у семян сорта Бузулук воронежской репродукции по сравнению с семенами, выращенными в Краснодарском крае (46,0 и 49,6 % соответственно). У крупноплодных сортов Лакомка, Орешек и СПК наблюдалось значительно большее варьирование этого признака в зависимости от почвенно-климатических условий выращивания по сравнению с сортами масличного типа. Возможной причиной этому может служить повышенная внутрисортная изменчивость, обусловленная наследственными особенностями этих сортов. Определенной закономерности в изменении масличности при этом нами не установлено.

Содержание азота и фосфора в ядрах семян является одним из показателей их качества, также зависящих от условий внешней среды. Проведенные нами исследования показали, что по содержанию азота преимущество семян краснодарской репродукции отмечено у сорта СУР (3,35 по сравнению с 3,06–3,11 % у семян, выращенных в других регионах страны). У других изученных сортов такой зависимости не отмечалось. Содержание фосфора в семенах краснодарской репродукции не превышало соответствующие показатели семян из других регионов России.

Изучение влияния экологических условий выращивания подсолнечника на жирно-кислотный состав масла показало (табл. 2), что максимальное содержание олеиновой кислоты отмечено в образцах семян, выращенных в Северо-Кавказском регионе (Краснодарский и Ставропольский край). В зависимости от сорта пропорция олеиновой кислоты в масле семян

краснодарской репродукции варьировала от 31,5 % у сорта Бузулук до 45,9 % у сорта СУР, в то время как в масле семян из Саратовской области колебания составили от 15,7 % у сорта Р-453 до 29,3 % у сорта Орешек. Напротив, содержание линолевой кислоты было повышенным в масле семян из более северных регионов (Саратовская и Пензенская области). В зависимости от сорта доля линолевой кислоты в семенах краснодарской репродукции варьировала от 43,8 % у сорта СУР до 57,5 % у сорта Бузулук, а в масле семян, выращенных в Саратовской области – от 59,1 % у сорта Орешек до 73,2 % у сорта Р-453.

Таблица 2

Жирно-кислотный состав масла репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации

г. Краснодар, 2012–2013 гг.

Сорт, регион	Содержание жирных кислот, %			
	линолевая	олеиновая	пальмитиновая	стеариновая
Бузулук Краснодарский край	57,5	31,5	5,7	3,6
Ставропольский край	56,8	32,8	5,6	3,3
Воронежская область	51,9	36,5	5,7	4,1
Саратовская область	67,6	21,3	5,2	4,2
Пензенская область	65,5	23,2	5,9	3,9
Р-453 Краснодарский край	52,9	36,4	5,9	3,2
Ставропольский край	57,7	31,5	6,1	3,0
Волгоградская область	62,8	25,8	6,1	3,7
Саратовская область	73,2	15,7	5,5	4,0
Пензенская область	69,7	19,8	5,7	3,3
СУР Краснодарский край	43,8	45,9	5,0	3,5
Ставропольский край	54,6	34,7	5,3	3,8
Волгоградская область	48,8	39,2	5,9	4,2
Саратовская область	63,4	25,0	6,0	3,8
Лакомка Краснодарский край	51,4	37,9	5,8	3,3
Воронежская область	51,9	36,5	5,7	4,1
Волгоградская область	60,4	29,3	5,6	3,2
Саратовская область	60,7	28,0	5,6	4,1
Орешек Краснодарский край	46,1	43,6	5,2	3,4
Волгоградская область	63,3	24,1	5,9	4,8
Саратовская область	59,1	29,3	6,4	3,5
Пензенская область	70,5	19,3	5,8	2,9
СПК Краснодарский край	56,8	32,4	5,5	3,7
Саратовская область	62,8	25,6	6,1	3,9

Жирно-кислотный состав масла семян сортов Бузулук и Лакомка воронежской репродукции был идентичен составу масла семян, выращенных в Краснодарском крае. Значительных различий по составу насыщенных жирных кислот (пальмити-

новая и стеариновая) у семян из разных регионов страны не наблюдалось.

Проведенные нами исследования показали (табл. 3), что патогенная микрофлора семян из разных регионов страны была представлена в основном альтернативой и бактериозом. В значительно меньшей пропорции встречались ризопус и фузариоз.

Таблица 3

Состав патогенной микрофлоры репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации

г. Краснодар, 2012–2013 гг.

Сорт, регион	Семян с наличием инфекционного начала, %				
	Alter-naria	Fusa-rium	Rhizo-pus	Pho-mopsis	Bac-teria
Бузулук Краснодарский край	9	0	0	0	19
Ставропольский край	9	0	12	0	9
Воронежская область	6	0	2	0	24
Саратовская область	9	0	1	0	38
Пензенская область	15	0	0	0	49
Р-453 Краснодарский край	24	0	2	0	8
Ставропольский край	14	0	1	0	3
Волгоградская область	6	0	5	0	21
Саратовская область	12	0	0	0	20
Пензенская область	7	0	0	0	29
СУР Краснодарский край	20	0	1	0	11
Ставропольский край	4	0	2	0	17
Волгоградская область	29	0	1	0	8
Саратовская область	47	0	1	0	1
Лакомка Краснодарский край	7	1	14	0	19
Воронежская область	3	1	19	0	16
Волгоградская область	0	1	10	0	24
Саратовская область	0	0	7	0	23
Орешек Краснодарский край	27	0	8	0	11
Волгоградская область	2	1	0	0	9
Саратовская область	1	1	8	0	15
Пензенская область	17	0	0	0	19
СПК Краснодарский край	6	0	6	0	38
Саратовская область	2	0	3	0	9

Инфекционного начала наиболее опасного карантинного патогена фомопсиса на семенном материале обнаружено не было. Видовой состав и пропорция патогенной микрофлоры в большей степени зависели от сортовых особенностей, чем от региона выращивания семенного материала. Таким образом, в пределах изученных регионов ограничений для выращивания репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника, исходя из их заселенности патогенной микрофлорой, нами не отмечено.

Основным определяющим признаком при оценке сортов подсолнечника является

ся, по мнению академика В.С. Пустовойта [34; 35], сбор масла с гектара. Именно он в конечном итоге влияет на окончательное решение о перспективности того или иного сорта или элемента технологии.

Полученные в наших опытах экспериментальные данные (табл. 4) показывают, что среди потомства репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника масличного типа Бузулук, Р-453 и СУР, выращенных в различных регионах России, существенных отличий по сбору масла с гектара не наблюдалось.

Таблица 4

Урожайные свойства потомства репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника масличного типа, выращенных в различных регионах Российской Федерации

г. Краснодар, 2013–2014 гг.

Регион	Период всходы–цветение, дни	Высота растений, см	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га
Бузулук					
Краснодарский край (контроль)	60	171	2,28	48,8	1,00
Ставропольский край	60	168	2,30	48,2	1,00
Воронежская область	60	171	2,37	47,9	1,02
Саратовская область	60	166	2,29	48,3	0,99
Пензенская область	60	167	2,34	45,5	0,96
НСР ₀₅	-	6	0,23	-	0,08
Р-453					
Краснодарский край (контроль)	59	182	2,24	45,7	0,92
Ставропольский край	60	179	2,22	44,6	0,89
Волгоградская область	59	180	2,20	45,1	0,89
Саратовская область	59	180	2,19	45,3	0,89
Пензенская область	60	180	2,41	45,4	0,99
НСР ₀₅	-	4	0,28	-	0,12
СУР					
Краснодарский край (контроль)	55	158	2,08	45,5	0,85
Ставропольский край	55	161	2,26	44,7	0,91
Волгоградская область	55	155	2,09	44,4	0,84
Саратовская область	55	158	2,05	45,2	0,83
НСР ₀₅	-	4	0,20	-	0,09

Такая же закономерность отмечена и по другим важным селекционным признакам, таким как продолжительность периода всходы–цветение, высота растений, урожайность и масличность семян. Единственным исключением из этого

правила явилась пониженная масличность у потомства семян сорта Бузулук пензенской репродукции (45,5 % против 48,8 % у контроля – потомства семян, выращенных в Краснодарском крае). Однако это не привело к достоверному снижению результирующего признака – сбора масла с гектара за счет более высокой урожайности потомства семян пензенской репродукции.

Среди потомства изученных крупноплодных сортов подсолнечника кондитерского типа отмечена значительно большая изменчивость по продолжительности периода всходы–цветение и высоте растений, чем у масличных сортов (табл. 5).

Таблица 5

Урожайные свойства потомства репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника кондитерского типа, выращенных в различных регионах Российской Федерации

г. Краснодар, 2013–2014 гг.

Регион	Период всходы–цветение, дни	Высота растений, см	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га
Орешек					
Краснодарский край (контроль)	61	195	2,10	41,7	0,79
Волгоградская область	60	187	2,00	42,6	0,76
Саратовская область	59	179	1,91	41,4	0,71
Пензенская область	63	202	2,27	42,3	0,86
НСР ₀₅	-	6	0,25	-	0,10
Лакомка					
Краснодарский край (контроль)	61	195	2,13	41,2	0,79
Волгоградская область	62	203	2,16	42,0	0,81
Саратовская область	58	161	2,19	43,0	0,85
НСР ₀₅	-	7	0,23	-	0,11
СПК					
Краснодарский край (контроль)	61	192	2,04	42,3	0,78
Саратовская область	64	199	2,24	41,0	0,82
НСР ₀₅	-	6	0,22	-	0,10

Так, например, у сорта Орешек продолжительность периода всходы–цветение варьировала в зависимости от региона выращивания от 59 до 63 дней, высота растений – от 179 до 202 см. У сорта Лакомка соответствующие показатели составили 58–62 дня и 161–203 см. Такая

реакция крупноплодных сортов может свидетельствовать о повышенной внутри-сортовой гетерогенности. В то же время варьирование по урожайности, масличности и сбору масла с гектара между вариантами находилось в пределах ошибки опыта.

Выводы. Качество репродукционных семян РС1 сортов подсолнечника Бузулук, Р-453, СУР, СПК, Лакомка и Орешек зависело от почвенно-климатических условий региона выращивания. Семена кондитерских сортов Лакомка, СПК и Орешек краснодарской репродукции значительно превосходили по крупности семена из других регионов страны. Некондиционными по всхожести (61–73 %) оказались семена сортов Бузулук и Р-453 пензенской репродукции.

Повышенное содержание азота в ядрах семян наблюдалось у сорта СУР краснодарской репродукции. У других сортов такой зависимости не отмечалось. Содержание фосфора в семенах краснодарской репродукции не превышало соответствующие показатели семян из других регионов России.

Содержание олеиновой кислоты в образцах семян из южных регионов страны (Краснодарский и Ставропольский края) составляло в зависимости от сорта 31,5–45,9 %, в то время как в семенах саратовской репродукции варьирование находилось в пределах 15,7–29,3 %. Напротив, содержание линолевой кислоты было повышенным в масле семян из более северных регионов – от 59,1 до 73,2 %, в то время как у семян краснодарской репродукции – от 43,8 до 57,5 %. Значительных различий по содержанию пальмитиновой и стеариновой кислот у семян из разных регионов страны не наблюдалось.

Видовой состав и пропорция патогенной микрофлоры в большей степени зависели от сортовых особенностей, чем от региона выращивания семенного материала. Инфекционного начала карантинного объекта фомопсиса на семенах обнаружено не было.

Потомство репродукционных семян РС1 изученных сортов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации (Краснодарский и Ставропольский края, Воронежская, Волгоградская, Саратовская и Пензенская области) не различается по своим урожайным свойствам. Это свидетельствует о приоритете генетических особенностей изученных сортов в формировании урожайных свойств и возможности выращивания высококачественного семенного материала в различных регионах с контрастными почвенно-климатическими условиями.

Установлена повышенная изменчивость потомства крупноплодных сортов по продолжительности периода всходы–цветение и высоте растений, что свидетельствует о значительно большей внутрисортовой гетерогенности этих сортов по сравнению с сортами масличного типа.

Список литературы

1. Mrdja J., Crnobarac J., Radic V., Miklic V. Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region // *Helia*. – 2012. – V. 35. – № 57. – P. 123–134.
2. Vujakovic M., Radic V., Miklic V., Jovicic D., Balesevic-Tubic S., Mrda J., Skoric D. Seed dormancy of hybrids and parental lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 2012. – V. 35. – № 57. – P. 111–118.
3. Radic V., Vujakovic M., Marjanovic-Jeromela A., Mrdja J., Miklic V., Dusanic N., Balilic I. Interdependence of sunflower seed quality parameters // *Helia*. – 2009. – V. 32. – № 50. – P. 157–164.
4. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства // Междун. науч.-практ. конф. «Семя». Тезисы (г. Москва, 14–16 декабря 1999 г.). – М.: ИКАР, 1999. – С. 10–49.
5. Бодров В.П., Филатов П.А. Влияние климата на урожай и качество семян // *Зерновое хозяйство*. – 1973. – № 1. – С. 38.
6. Ярош Н.П. Изменение химического состава семян подсолнечника при выращивании в различных зонах // Сб.: Биохимия и физиология масличных растений. – Майкоп, 1967. – Вып. 2. – С. 222–232.
7. Бородулина А.А., Супрунова Л.В. Изменение качественного состава белкового комплекса семян подсолнечника в зависимости от генотипических и экологических факторов // Материалы 7-й междунар. конф. по подсолнечнику. – М.: Колос, 1978. – С. 445–448.

8. *Robinson R.G.* Production and Culture. Sunflower science and technology. – J.F. Carter (Ed.), Madison, Wisconsin, USA, 1978. – P. 89–143.

9. *Miller J.F., Zimmerman D.C., Vick B.A.* Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil // *Crop Sci.* – 1987. – № 27. – P. 923–926.

10. *Lusas E.W., Rhee K.S., Wan P.J.* Sunflower utilization in human foods // *Proc. of sunflower forum.* January 23. – 1979. – P. 20–23.

11. *Весна Б.А., Костромитин В.М., Пеньковская Е.В.* Влияние предшественников и доз минеральных удобрений на урожай зерна, посевные качества и урожайные свойства семян озимой пшеницы в восточной части лесостепи Украины // *Сб.: Семеноводство зерновых культур: агроэкология, организация, технология.* – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 98–102.

12. *Евтушенко М.В.* Сортовое семеноведение // *Теоретические основы селекции растений.* – М.-Л., 1937. – Т. 3. – С. 733–756.

13. Резолюции секции технических культур научно-технического совета Семеноводколхозцентра // *Семеноводство.* – 1932. – № 2. – С. 39–42.

14. *Константинов П.Н.* Влияние места репродукции семян на урожай и принципы снабжения сортоучастков семенами // *Селекция и семеноводство.* – 1939. – № 5 – С. 18–19.

15. *Денисов П.В.* Методика сортоиспытания и происхождение семян // *Селекция и семеноводство.* – 1939. – № 6. – С. 21–23.

16. *Евтушенко М.В.* Сортовое семеноведение // *Теоретические основы селекции растений.* – М.-Л., 1937. – Т. 3. – С. 733–756.

17. *Строна И.Г.* О научных основах сортирования семян элиты // *Селекция и семеноводство.* – 1962. – № 5. – С. 23–26.

18. *Закладный Г.А.* Некоторые вопросы направленного изменения наследственности у проса // *Вестник сельскохозяйственной науки.* – 1963. – № 3. – С. 119–120.

19. *Глухих К.А.* Влияние условий воспитания на наследственность и жизнеспособность ржи Вятка // *Селекция и семеноводство.* – 1951. – № 2. – С. 11–18.

20. *Лысенко Т.Д.* Теоретические основы направленного изменения наследственности сельскохозяйственных растений // *Вестник сельскохозяйственной науки.* – 1963. – № 2. – С. 3–20.

21. *Сечняк Л.К., Киндрок Н.А., Слюсаренко О.К.* От простых форм к экологическому семеноводству // *Селекция и семеноводство.* – 1989. – № 5. – С. 44–51.

22. *Знаменский Л.* Влияние репродукции и места выращивания подсолнечника на урожайные качества семян // *Зерновые и масличные культуры.* – 1968. – № 3. – С. 39–40.

23. *Шепетина Ф.А., Мулинский В.А.* Урожайные свойства семян подсолнечника в зависимости от места их репродукции // *Сб.: Селекция и семеноводство масличных культур.* – Краснодар, 1972. – С. 76–81.

24. *Шепетина Ф.А.* Пути дальнейшего повышения урожайных качеств семян подсолнечника // *Бюл. науч.-тех. инфор. по масл. культ.* – Краснодар, 1973. – Вып. 4. – С. 47–51.

25. *Шепетина Ф.А.* Влияние экологических условий на качество семенного материала подсолнечника // *Материалы 7-й междунар. конф. по подсолнечнику.* – М.: Колос, 1978. – С. 228–231.

26. *Шепетина Ф.А., Литвиненко В.А.* Урожай и масличность подсолнечника в зависимости от места выращивания семян // *Бюл. науч.-тех. инфор. по масл. культ.* – Краснодар, 1975. – Вып. 4. – С. 31–34.

27. *Воскобойник Л.К., Бочкарев Н.И., Литвиненко В.А.* Использование теплиц и камер фитотрона для ускорения создания гибридов подсолнечника и внедрения их в производство // *Сб.: Использование фитотрона в селекции масличных культур.* – Краснодар, 1984. – С. 14–18.

28. *Воскобойник Л.К., Ткаченко П.И.* Использование фитотрона для ускоренной селекции линий подсолнечника, устойчивых к заражению (Ogobanche sp.) // *Сб.: Использование фитотрона в селекции масличных культур.* – Краснодар, 1984. – С. 10–13.

29. *Литвиненко В.А.* Особенности семян межлинейных гибридов подсолнечника, выращенных в условиях открытого грунта и фитотрона // *Сб.: Семеноведение и стандартизация масличных культур.* – Краснодар, 1989. – С. 15–17.

30. *Бочковой А.Д., Юрков П.И.* Урожайные свойства семян первого поколения гибридов подсолнечника различных лет репродукции // *Масличные культуры.* – 2007. – Вып. 1 (136). – С. 13–16.

31. *Бочковой А.Д., Юрков П.И.* Посевные качества и урожайные свойства семян гибридов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации // *Масличные культуры.* – 2008. – Вып. 1 (138). – С. 19–23.

32. *Anfinrud M., Schreiter A.* Sunflower seed – seedling vigor // *Proc. of sunflower forum and research workshop, January 27–28, 1981.* – P. 24.

33. *Mrdja J., Crnobarac J., Radic V., Miklic V.* Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region // *Helia, 2012.* – V. 35. – № 57. – P. 123–134.

34. *Пустовойт В.С.* Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – С. 145–147.

35. *Пустовойт В.С.* Избранные труды. – М.: Колос, 1966. – С. 234–236.

References

1. *Mrdja J., Crnobarac J., Radic V., Miklic V.* Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region // *Helia.* – 2012. – V. 35. – № 57. – P. 123–134.

2. *Vujakovic M., Radic V., Miklic V., Jovicic D., Balesevic-Tubic S., Mrda J., Skoric D.* Seed dormancy of hybrids and parental lines of sunflower (*Helianthus annuus L.*) // *Helia.* – 2012. – V. 35. – № 57. – P. 111–118.

3. *Radic V., Vujakovic M., Marjanovic-Jeromela A., Mrdja J., Miklic V., Dusanic N., Balilic I.* Interdependence of sunflower seed quality parameters // *Helia.* – 2009. – V. 32. – № 50. – P. 157–164.

4. *Zhuchenko A.A.* Ekologo-geneticheskie osnovy adaptivnogo semenovodstva // *Mezhdunar. nauch.-prakt.*

konf. «Semya». Tezisy (g. Moskva, 14–16 dekabrya 1999 g.). – M.: IKAR, 1999. – S. 10–49.

5. Bodrov V.P., Filatov P.A. Vliyanie klimata na urozhai i kachestvo semyan // *Zernovoe khozyaistvo*. – 1973. – № 1. – S. 38.

6. Yarosh N.P. Izmenenie khimicheskogo sostava semyan podsolnechnika pri vyrashchivani v razlichnykh zonakh // *Sb.: Biokhimiya i fiziologiya maslichnykh rastenii*. – Maikop, 1967. – Vyp. 2. – S. 222–232.

7. Borodulina A.A., Suprunova L.V. Izmenenie kachestvennogo sostava belkovogo kompleksa semyan podsolnechnika v zavisimosti ot genotipicheskikh i ekologicheskikh faktorov // *Materialy 7-i mezhdunar. konf. po podsolnechniku*. – M.: Kolos, 1978. – S. 445–448.

8. Robinson R.G. *Production and Culture. Sunflower science and technology*. – J.F. Carter (Ed.), Madison, Wisconsin, USA, 1978. – P. 89–143.

9. Miller J.F., Zimmerman D.C., Vick B.A. Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil // *Crop Sci.* – 1987. – № 27. – P. 923–926.

10. Lusas E.W., Rhee K.S., Wan P.J. Sunflower utilization in human foods // *Proc. of sunflower forum*. January 23. – 1979. – P. 20–23.

11. Vesna B.A., Kostromitin V.M., Pen'kovskaya E.V. Vliyanie predshestvennikov i doz mineral'nykh udobrenii na urozhai zerna, posevnye kachestva i urozhainye svoystva semyan ozimoi pshenitsy v vostochnoi chasti lesostepi Ukrainy // *Sb.: Semenovodstvo zernovykh kul'tur: agroekologiya, organizatsiya, tekhnologiya*. – M.: Agropromizdat, 1988. – S. 98–102.

12. Evtushenko M.V. *Sortovoe semenovedenie // Teoreticheskie osnovy selektsii rastenii*. – M-L., 1937. – T. 3. – S. 733–756.

13. Rezolyutsii sektsii tekhnicheskikh kul'tur nauchno-tekhnicheskogo soвета Semenovodkolkhoztsentra // *Semenovodstvo*. – 1932. – № 2. – S. 39–42.

14. Konstantinov P.N. Vliyanie mesta reproduktivaniya semyan na urozhai i printsipy snabzheniya sortouchastkov semenami // *Selektsiya i semenovodstvo*. – 1939. – № 5 – S. 18–19.

15. Denisov P.V. Metodika sortoispytaniya i proiskhozhdenie semyan // *Selektsiya i semenovodstvo*. – 1939. – № 6. – S. 21–23.

16. Evtushenko M.V. *Sortovoe semenovedenie // Teoreticheskie osnovy selektsii rastenii*. – M-L., 1937. – T. 3. – S. 733–756.

17. Strona I.G. O nauchnykh osnovakh sortirovaniya semyan elity // *Selektsiya i semenovodstvo*. – 1962. – № 5. – S. 23–26.

18. Zakladnyi G.A. Nekotorye voprosy napravlennoy izmeneniya nasledstvennosti u prosa // *Vestnik sel'skokhozyaistvennoy nauki*. – 1963. – № 3. – S. 119–120.

19. Glukhikh K.A. Vliyanie uslovii vospitaniya na nasledstvennost' i zhiznennost' rzhi Vyatka // *Selektsiya i semenovodstvo*. – 1951. – № 2. – S. 11–18.

20. Lysenko T.D. Teoreticheskie osnovy napravlennoy izmeneniya nasledstvennosti sel'skokhozyaistvennykh rastenii // *Vestnik sel'skokhozyaistvennoy nauki*. – 1963. – № 2. – S. 3–20.

21. Sechnyak L.K., Kindruk N.A., Slyusarenko O.K. Ot prostykh form k ekologicheskomu semenovodstvu // *Selektsiya i semenovodstvo*. – 1989. – № 5. – S. 44–51.

22. Znamenskii L. Vliyanie reproduktivni i mesta vyrashchivaniya podsolnechnika na urozhainye kachestva semyan // *Zernovye i maslichnye kul'tury*. – 1968. – № 3. – S. 39–40.

23. Shepetina F.A., Mulinskii V.A. Urozhainye svoystva semyan podsolnechnika v zavisimosti ot mesta ikh reproduktivirovaniya // *Sb.: Selektsiya i semenovodstvo maslichnykh kul'tur*. – Krasnodar, 1972. – S. 76–81.

24. Shepetina F.A. Puti dal'neishogo povysheniya urozhainykh kachestv semyan podsolnechnika // *Byul. nauch.-tekhn. infor. po masl. kul't.* – Krasnodar, 1973. – Vyp. 4. – S. 47–51.

25. Shepetina F.A. Vliyanie ekologicheskikh uslovii na kachestvo semennogo materiala podsolnechnika // *Materialy 7-i mezhdunar. konf. po podsolnechniku*. – M.: Kolos, 1978. – S. 228–231.

26. Shepetina F.A., Litvinenko V.A. Urozhai i maslichnost' podsolnechnika v zavisimosti ot mesta vyrashchivaniya semyan // *Byul. nauch.-tekhn. infor. po masl. kul't.* – Krasnodar, 1975. – Vyp. 4. – S. 31–34.

27. Voskoboinik L.K., Bochkarev N.I., Litvinenko V.A. Ispol'zovanie teplits i kamer fitotrona dlya uskoreniya sozdaniya gibridov podsolnechnika i vnedreniya ikh v proizvodstvo // *Sb.: Ispol'zovanie fitotrona v selektsii maslichnykh kul'tur*. – Krasnodar, 1984. – S. 14–18.

28. Voskoboinik L.K., Tkachenko P.I. Ispol'zovanie fitotrona dlya uskorennoy selektsii linii podsolnechnika, ustoychivykh k zarazikhe (Orobanche cumana) // *Sb.: Ispol'zovanie fitotrona v selektsii maslichnykh kul'tur*. – Krasnodar, 1984. – S. 10–13.

29. Litvinenko V.A. Osobennosti semyan mezhlinceinykh gibridov podsolnechnika, vyrashchennykh v usloviyakh otkrytogo grunta i fitotrona // *Sb.: Semenovedenie i standartizatsiya maslichnykh kul'tur*. – Krasnodar, 1989. – S. 15–17.

30. Bochkovoi A.D., Yurkov P.I. Urozhainye svoystva semyan pervogo pokoleniya gibridov podsolnechnika razlichnykh let reproduktivirovaniya // *Maslichnye kul'tury*. – 2007. – Vyp. 1 (136). – S. 13–16.

31. Bochkovoi A.D., Yurkov P.I. Posevnye kachestva i urozhainye svoystva semyan gibridov podsolnechnika, vyrashchennykh v razlichnykh regionakh Rossiiskoi Federatsii // *Maslichnye kul'tury*. – 2008. – Vyp. 1 (138). – S. 19–23.

32. Anfinrud M., Schneiter A. Sunflower seed – seedling vigor // *Proc. of sunflower forum and research workshop*, January 27–28, 1981. – P. 24.

33. Mrdja J., Crnobarac J., Radic V., Miklic V. Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region // *Helia*. – 2012. – V. 35. – № 57. – P. 123–134.

34. Pustovoi V.S. *Podsolnechnik*. – M.: Kolos, 1975. – S. 145–147.

35. Pustovoi V.S. *Izbrannye trudy*. – M.: Kolos, 1966. – S. 234–236.