

УДК 631.531.02:633.854.78

УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ РЕПРОДУКЦИЙ СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ИЗ ЗВЕНЬЕВ ПЕРВИЧНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СЕМЕHOBOДCTBA

А.Д. Бочковой,

доктор сельскохозяйственных наук

В.И. Хатнянский,

кандидат сельскохозяйственных наук

В.А. Камардин,

кандидат сельскохозяйственных наук

Е.С. Крюкова,

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: Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Камардин В.А., Крюкова Е.С. Урожайные свойства семян различных репродукций сортов подсолнечника из звеньев первичного и промышленного семеноводства // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 10–15.

Ключевые слова: подсолнечник, сорта, репродукции, семеноводство.

Исследования проводили на центральной экспериментальной базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар, Краснодарский край. Цель исследования – проведение оценки урожайных свойств потомства семян различных репродукций сортов подсолнечника Бузулук, Р-453, СУР, СПК, Лакомка и Орешек и основных хозяйственно полезных признаков. Использовали оригинальные семена (ОС) из питомников размножения; ОС (суперэлиты); элиту и репродукционные семена (РС1), выращенные в центральной зоне Краснодарского края в 2012–2014 гг. Оценка урожайных свойств семян в потомстве проводилась на делянках общей площадью 24,5 м², учетной – 12,2 м², в трехкратной повторности. Масличность семян

определяли по ГОСТ Р 8.620–2006, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042–80.

В процессе размножения от оригинальных до репродукционных семян (РС1) у масличных сортов Бузулук, Р-453, и СУР стабильно сохранялась продолжительность периода всходы–цветение, высота растений, масличность и масса 1000 семян. Различия по урожайности и сбору масла с гектара были незначительными. У крупноплодных сортов СПК и Лакомка отмечена повышенная изменчивость высоты растений на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1) – с 225 до 213 см и со 187 до 202 см соответственно. Значительных различий по остальным признакам не наблюдалось. Условия года выращивания не влияли на урожайные свойства семян в потомстве. Отмечено значительное увеличение степени поражения заразой сортов на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1): Бузулук – с 4,3 до 14,2, СУР – с 3,7 до 13,2, Лакомка – с 3,6 до 9,8 и Орешек – с 2,7 до 7,5 проростков заразы на одно растение подсолнечника.

UDC 631.531.02:633.854.78

The yield qualities of foundation and certified seeds of sunflower varieties in progenies.

Bochkovoy A.D., doctor of agriculture

Khatnyansky V.I., candidate of agriculture

Kamardin V.A., candidate of agriculture

Kryukova E.S., post-graduate student

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Key words: sunflower, variety, generations, seed growing.

The researches were conducted in Krasnodar region, at the central experimental base of the All-Russian research institute of oil crops named after Pustovoyt V.S. The purpose of the research was to estimate yield qualities of progeny of seeds of the different reproductions of sunflower varieties Buzuluk, R-453, SUR, SPK, Lakomka, and Oreshek. There were used breeder seeds from the nursery, foundation seeds (super-elite), elite and certified seeds produced in the central zone of Krasnodar region in 2012–2014. The estimation of yield qualities of seeds was conducted on plots with total area 24.5 sq. m, accounting area – 12.2 sq. m, in three replications. Oil content of seeds was determined according to the State standard R 8.620–2006, 1000 seeds

weight - according to the State standard 12042–80. During the seed multiplication from the breeder to certified seeds of oil varieties Buzuluk, R-453, and SUR such traits as duration of a period emergency-flowering, plant height, oil content and 1000 seed weight were stable. The differences between seed and oil yields per hectare were insufficient. Confectionary varieties SPK and Lakomka had increased variability of plant height during reproduction from the elite to certified seeds from 225 to 213 cm and from 187 to 202 cm, respectively. The significant differences in other trait were not observed. Conditions of the cultivation year did not influence on yield qualities of seeds in progeny. The important increase of a degree of infestation by broomrape was noted at the production stage from elite to certified seeds; its meanings per varieties were as following: Buzuluk – from 4.3 to 14.2, SUR – from 3.7 to 13.2, Lakomka – from 3.6 to 9.8, and Oreshok – from 2.7 to 7.5 broomrape seedlings per a sunflower plant.

Введение. Задачей семеноводства является производство высококачественных семян, сохраняющих свои посевные качества и урожайные свойства в процессе репродукции [1]. У подсолнечника, отличающегося высокой морфобиологической изменчивостью и значительной реакцией на изменение условий внешней среды, семеноводство сортов-популяций представляет собой сложную многоступенчатую систему организационно-хозяйственных мероприятий. Неоценимый вклад в повышение его эффективности внес академик В.С. Пустовойт, разработавший принципиально новую схему ежегодного сортообновления сортов [2; 3; 4; 5]. Построенная по той же принципиальной схеме, что и селекция, новая методика семеноводства позволяла не только поддерживать, но и значительно повышать уровень хозяйственно полезных признаков сорта в течение всего периода его коммерческого использования [6].

О том, что такая работа учреждения-оригинатора выходила за рамки задач, стоящих перед семеноводством, и являлась, по-существу, селекционным процессом, говорил и сам академик В.С.

Пустовойт [6]. В частности, он неоднократно подчеркивал, что в процессе улучшающего семеноводства каждый сорт «мог бы быть заявлен 3–5 раз как новый сорт» [7].

По нашему мнению, причина такого явления состояла в необходимости скорейшего внедрения новейших селекционных достижений, в данном случае высокомасличных сортов в производство. В этом проявилась высокая гражданская позиция академика В.С. Пустовойта, посчитавшего нецелесообразным удовлетворение личных амбиций в ущерб интересам страны. Результатом внедрения ежегодного сортообновления явилось резкое повышение масличности товарных семян на 4,8–5,1 %, что «коренным образом изменило положение с масличностью товарных семян на маслозаводах и сборами масла с гектара» [8]. Побочным эффектом внедрения новой схемы семеноводства явилось значительное (в 3–5 раз) увеличение продолжительности коммерческого использования сортов подсолнечника в производстве. Так, выведенные в начале 50-х годов прошлого столетия сорта Передовик, ВНИИМК 8931, ВНИИМК 8883, ВНИИМК 6540, ВНИИМК 1646 и Армавирский 3497 высевались на протяжении более 30 лет, что является выдающимся достижением в истории отечественной и мировой селекционной работы с подсолнечником. Логичным завершением данного процесса явилось признание упомянутых сортов улучшенными без проведения их испытания в Госсортсети [5]. Так, например, у сорта ВНИИМК 6540, районированного в 1950 г., спустя 20 лет использования в производстве урожайность увеличилась на 6,4 ц/га, масличность – на 9,9 % и сбор масла – на 4,1 ц/га, или на 47 %.

Эти данные являются наглядным подтверждением того, что у исходной популяции сорта ВНИИМК 6540 образца 1950 г. имелся достаточно большой резерв улучшения, особенно по масличности и лужистости семян. По мере приближения к биологическому пределу масличности, достигнутому в начале 70-х годов прошлого века, темпы улучшения сортовых

популяций в звеньях первичного семеноводства стали прогрессивно снижаться. Вследствие этого, по нашему мнению, последующий период можно условно обозначить как период перехода от системы улучшающего к системе поддерживающего семеноводства сортов подсолнечника. Поскольку методика работы при этом оставалась неизменной, можно предположить, что эффективность системы семеноводства останется на таком же высоком уровне, как и в прежние годы.

В то же время характер изменчивости сортов подсолнечника при их репродуцировании в звеньях первичного и промышленного семеноводства изучен недостаточно полно. В частности, Tsvetkova, Alterfan [9] утверждают, что «до настоящего времени в научной литературе отсутствуют сведения, содержащие полный и детальный анализ характера изменчивости признаков у сортов подсолнечника на различных этапах их репродуцирования». Пытаясь восполнить этот пробел, авторы проследили изменчивость сортов подсолнечника Передовик, Прогресс и Хемус по продуктивности и морфологическим признакам на двух этапах репродуцирования – этапе суперэлитных и элитных семян. Изучение двух других этапов репродуцирования – получение оригинальных семян из питомников размножения и репродукционных семян (РС1) из звеньев промышленного семеноводства, к сожалению, в задачу их исследований не входило. Изучение проводилось на 120 отдельных растениях каждого сорта и не включало в себя анализ изменчивости на уровне популяции.

Фрагментарные данные по этому вопросу содержатся также в работе Лесника с соавторами, изучавшими семена всех репродукций сорта ВНИИМК 1676 [10]. При этом не было выявлено достоверных различий между потомством семян различных репродукций по урожайности и сбору масла с гектара. Характер формообразовательных процессов в потомстве семян различных звеньев семеноводства в данной работе изучен не был.

В работе Караджовой и Лесника [11] указывается, что «сортовые и биологиче-

ские качества семян сортов подсолнечника с ростом числа поколений утрачиваются». Однако никаких экспериментальных данных для подтверждения этого тезиса авторы не приводят.

В задачу наших исследований входило изучение характера формообразовательных процессов в звеньях первичного и промышленного семеноводства сортов подсолнечника. С этой целью нами проведена оценка урожайных свойств семян различных репродукций из звеньев первичного и промышленного семеноводства по всей цепочке репродуцирования материала.

Материал и методы. Опыты проводили на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИМК. Использовали оригинальные семена (ОС) из питомников размножения, ОС (суперэлиты); элиту и РС1 масличных сортов подсолнечника Бузулук, Р-453, СУР и крупноплодных – СПК, Лакомка, Орешек. Семенной материал был выращен в центральной зоне Краснодарского края в 2012–2014 гг. Оценка урожайных свойств семян различных репродукций в потомстве проводилась на делянках общей площадью 24,5 м², учетной – 12,2 м², в трехкратной повторности.

Масличность семян определяли методом ядерно-магнитного резонанса на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ Р 8.620–2006, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042–80. Результаты опыта обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Доспехова (1985).

Результаты и обсуждение. Экспериментальные данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что потомства семян различных репродукций масличных сортов подсолнечника из звеньев первичного и промышленного семеноводства от оригинальных до репродукционных семян (РС1) не отличаются по основным хозяйственно полезным признакам. В частности, стабильно сохраняется продолжительность периода всходы – цветение, незначительно варьирует высота растений, масличность и масса 1000 семян. Что касается основных показателей, таких как урожай-

ность и сбор масла с гектара, то различия между вариантами опыта оказались недостоверными на 95 %-ном уровне вероятности.

Таблица 1

Урожайные свойства потомства семян различных репродукций масличных сортов подсолнечника

г. Краснодар, 2014–2015 гг.

Репродукция	Период всхо-ды-цвете-ния, дни	Высо-та расте-ния, см	Уро-жай-ность, т/га	Мас-лич-ность, %	Сбор мас-ла, т/га	Масса 1000 се-мян, г
Бузулук						
ОС (пит. размн.)	58	182	2,70	49,6	1,20	55
ОС (с/элиты)	58	187	2,71	49,5	1,21	54
Элита	58	187	2,66	49,6	1,19	55
РС1	58	185	2,66	49,7	1,19	53
НСР ₀₅	-	-	0,20	-	0,10	-
Р-453						
ОС (пит. размн.)	57	186	2,60	50,5	1,18	55
ОС (с/элиты)	57	184	2,41	49,9	1,08	55
Элита	57	186	2,56	50,1	1,15	55
РС1	58	192	2,48	49,7	1,11	55
НСР ₀₅	-	-	0,23	-	0,12	-
СУР						
ОС (пит. размн.)	52	161	2,14	48,8	0,94	53
ОС (с/элиты)	53	163	2,17	48,2	0,94	54
Элита	53	161	2,20	48,6	0,96	54
РС1	53	160	2,14	48,2	0,93	57
НСР ₀₅	-	-	0,19	-	0,08	-

Это свидетельствует о высокой эффективности комплекса организационно-хозяйственных мероприятий и приемов семеноводческой работы при репродуцировании в 2012–2014 гг. изученных масличных сортов подсолнечника селекции ФГБНУ ВНИИМК. Основная заслуга в этом принадлежит разработанной академиком В.С. Пустовойтом методике семеноводства подсолнечника, без которой поддержание основных признаков сорта на высоком уровне в процессе размножения, по нашему мнению, было бы невозможным.

У изученных крупноплодных сортов подсолнечника характер изменчивости основных признаков был аналогичным отмеченным ранее масличным сортам (табл. 2).

Небольшие отличия наблюдались у сортов СПК и Орешек, показавших повышенную изменчивость высоты растений на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1). У сорта СПК при этом произошло уменьшение

высоты растений с 225 см у потомства элитных до 213 см у потомства репродукционных семян (РС1). У сорта Орешек, напротив, изменение высоты произошло в противоположном направлении [увеличение со 187 см у потомства элитных до 202 см у потомства репродукционных семян (РС1)]. По массе 1000 семян наибольшее варьирование между потомствами различных репродукций также отмечено у сортов СПК и Орешек. При этом минимальное значение данного признака у сорта СПК наблюдалось в потомстве репродукционных семян (РС1) – 85 г, а у сорта Орешек – у потомства элитных семян – 79 г.

Таблица 2

Урожайные свойства потомства семян различных репродукций крупноплодных сортов подсолнечника

г. Краснодар, 2014–2015 гг.

Репродукция	Период всхо-ды-цвете-ния, дни	Высо-та расте-ния, см	Уро-жай-ность, т/га	Мас-лич-ность, %	Сбор мас-ла, т/га	Масса 1000 се-мян, г
СПК						
ОС (пит. размн.)	64	228	2,36	44,7	0,95	92
ОС (с/элиты)	64	226	2,28	44,4	0,91	90
Элита	64	225	2,38	44,7	0,96	87
РС1	62	213	2,34	44,9	0,95	85
НСР ₀₅	-	-	0,22	-	0,11	-
Лакомка						
ОС (пит. размн.)	63	208	2,56	45,3	1,04	89
ОС (с/элиты)	62	208	2,46	45,9	1,02	84
Элита	62	209	2,38	45,7	0,98	80
РС1	62	203	2,32	44,4	0,93	85
НСР ₀₅	-	-	0,24	-	0,12	-
Орешек						
ОС (пит. размн.)	58	188	2,39	45,0	0,97	89
ОС (с/элиты)	59	189	2,46	45,2	1,00	85
Элита	59	187	2,32	45,8	0,96	79
РС1	60	202	2,34	44,9	0,95	84
НСР ₀₅	-	-	0,20	-	0,10	-

Поскольку для крупноплодных сортов этот признак является одним из определяющих при оценке их коммерческой ценности, можно предположить, что сорта СПК и Орешек нуждаются в дополнительной доработке в процессе первичного и промышленного семеноводства.

В то же время по урожайности, масличности и сбору масла с гектара достоверных различий не наблюдалось. Тенденция снижения этих показателей отмечена у сорта Лакомка у потомства

репродукционных семян (РС1) по сравнению с потомством оригинальных семян.

Таким образом, исходя из полученных экспериментальных данных, эффективность первичного и промышленного семеноводства изученных крупноплодных сортов подсолнечника следует признать вполне удовлетворительной. В то же время она может быть повышена за счет дополнительных приемов семеноводства по уменьшению варьирования высоты растений и массы 1000 семян.

Проведенные нами исследования позволили проследить влияние условий года на урожайные свойства семян. При этом потомство семян различных репродукций урожая 2012–2014 гг. было изучено в условиях 2015 г. Поскольку ранее нами было установлено отсутствие достоверных различий между репродукциями (табл. 1, 2), то для выявления влияния условий года выращивания семенного материала нами использованы показатели сортов по совокупности всех репродукций.

Приведенные данные (табл. 3) показывают, что семенной материал, выращенный в различные по погодным условиям годы, обладает идентичными урожайными свойствами. Это указывает на приоритет генетических особенностей сорта и позволяет рекомендовать к использованию семена изученных сортов различных лет репродукции.

Сложный состав сортовых популяций у подсолнечника создает значительные трудности при идентификации примесных (off-type) биотипов, что затрудняет изучение процесса генетического и физического засорения сорта в процессе его репродукции. Для повышения надежности оценки типичности сорта приходится использовать специальные методы анализа структуры популяций сорта, такие как концентрация доминантных генов восстановления фертильности пыльцы, устойчивость к определенным расам патогенов и заразики и другие.

Ранее в наших исследованиях [12] было установлено, что резкое изменение концентрации доминантных генов Rf у сортов Бузулук и Лакомка происходит на этапе перехода от элиты к репродукционным семенам (РС1).

Таблица 3

Урожайные свойства семян сортов подсолнечника в зависимости от условий года (по совокупности всех репродукций)

г. Краснодар, 2014–2015 гг.

Сорт	Год урожая	Период всходы–цветение, дни	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га	Масса 1000 семян, г
Бузулук	2012	59	2,75	51,2	1,27	58
	2013	57	2,62	52,1	1,23	54
	2014	57	2,59	51,4	1,20	54
	НСР ₀₅	-	0,22		0,11	-
Р-453	2012	57	2,63	52,1	1,23	58
	2013	57	2,54	52,1	1,19	57
	2014	57	2,51	52,5	1,19	55
	НСР ₀₅	-	0,28	-	0,14	-
СУР	2012	51	2,11	50,6	0,96	55
	2013	51	2,21	50,7	1,01	57
	2014	51	2,21	50,3	1,00	57
	НСР ₀₅	-	0,19	-	0,10	-
СПК	2012	64	2,61	46,7	1,10	92
	2013	65	2,52	46,2	1,05	89
	2014	65	2,53	46,9	1,07	88
	НСР ₀₅	-	0,22	-	0,11	-
Лакомка	2012	63	2,72	46,6	1,14	87
	2013	62	2,54	47,7	1,09	84
	2014	64	2,71	47,4	1,16	82
	НСР ₀₅	-	0,23	-	0,12	-
Орешек	2012	58	2,61	47,8	1,12	90
	2013	61	2,56	47,2	1,09	86
	2014	58	2,57	47,4	1,10	84
	НСР ₀₅	-	0,25	-	0,12	-

Проведенный нами анализ восприимчивости к заразику потомства семян различных репродукций сортов подсолнечника показал, что существенное увеличение степени поражения у сортов Бузулук, СУР, Лакомка и Орешек происходит на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1) (табл. 4).

У сорта Р-453 степень поражения была незначительной (1,9–5,1 шт. проростков заразики на растение) и оставалась практически неизменной на всех этапах размножения от оригинальных до репродукционных семян (РС1). Это свидетельствует о хорошей стабильности популяции данного сорта по признаку заразикуустойчивости. Наиболее восприимчивым к заразику оказался сорт СПК (степень поражения 18,4–29,9 шт. на растение). В то же время значительного изменения данного показателя в разных звеньях первичного и промышленного семеноводства этого сорта нами не обнаружено.

Таблица 4

Восприимчивость к заразице у семян различных репродукций сортов подсолнечника

Репродукция	Бузу- лук	P-453	СУР	СП К	Ла- ком- ка	Оре- шек
Пораженных растений, %						
ОС (пит. размнож.)	75	54	79	100	86	42
ОС (с/элита)	83	65	80	100	73	33
Элита	69	84	71	91	65	30
РС1	93	72	96	94	78	67
Контроль (ВНИИМК 8883)	100	100	100	100	100	100
Степень поражения, шт. проростков заразицы на растение						
ОС (пит. размнож.)	3,7	5,1	7,4	18,4	3,4	1,4
ОС (с/элита)	7,6	1,9	6,1	29,9	2,9	2,1
Элита	4,3	3,1	3,7	20,5	3,6	2,7
РС1	14,2*	3,7	13,2*	28,4	9,8*	7,5*
Контроль (ВНИИМК 8883)	>100	>100	>100	>100	>100	>100

Примечание: * – достоверно на 95 % уровне вероятности

Таким образом, у большинства изученных сортов подсолнечника отмечено значительное увеличение пропорции биотипов, восприимчивых к поражению заразицей на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1). Это является свидетельством того, что процесс засорения сорта существенно активизируется именно на данном этапе, что является дополнительным подтверждением научной обоснованности схемы ежегодного сортообновления подсолнечника семенами первой репродукции, разработанной академиком В.С. Пустовойтом.

Выводы. Потомство семян различных репродукций масличных сортов подсолнечника Бузулук, Р-453 и СУР из звеньев первичного и промышленного семеноводства от оригинальных до репродукционных (РС1) не отличается по основным хозяйственно полезным признакам. У крупноплодных сортов СПК и Орешек отмечена повышенная изменчивость по высоте растений на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1). Различия по урожайности и сбору масла с гектара при этом были несущественными. Условия года выращивания не влияют на урожайные свойства потомства семян различных репродукций сортов подсолнечника Бузулук, Р-453, СУР, СПК, Лакомка и Орешек.

У сортов Бузулук, СУР, Лакомка и Орешек отмечено значительное увеличе-

ние степени поражения заразицей на этапе перехода от элитных к репродукционным семенам (РС1).

Список литературы

1. Smith D.L. Planting seed production. Sunflower science and technology. – Madison, Wisconsin, USA, 1978. – P. 371–384.
2. Пустовойт В.С. Селекция и семеноводство подсолнечника // Агробиология. – 1956. – № 1. – С. 9–17.
3. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Колос, 1966. – С. 175–177.
4. Пустовойт В.С. Руководство по селекции и семеноводству масличных культур. – М.: Колос, 1967. – С. 43–45.
5. Пустовойт В.С. Методы селекции // Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – С. 145–147.
6. Пустовойт В.С. Селекция и семеноводство подсолнечника // Сб.: Успехи советской селекции. – М.: Знание, 1967. – С. 15–33.
7. Пустовойт В.С. Селекция и семеноводство подсолнечника // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1971. – № 3. – С. 55–61.
8. Пустовойт В.С. Итоги работ по селекции и семеноводству подсолнечника за 1912–1961 годы // Сб.: Генетика – сельскому хозяйству. – М., 1963. – С. 372–386.
9. Alterfan H., Tsvetkova F. Variation on some sunflower characters in the process of seed production // Proc. of 9th Int. Sunfl. Conf., Spain. – 1980. – V. 1. – P. 249–253.
10. Лесник В.С., Бучучану М.И., Караджова Л.В. Урожай подсолнечника из семян различных репродукций // Масличные культуры. – 1984. – № 5. – С. 33–34.
11. Караджова Л.В., Лесник В.С. Эффективное семеноводство подсолнечника // Сельское хозяйство за рубежом. – 1982. – № 11. – С. 19–25.

References

1. Smith D.L. Planting seed production. Sunflower science and technology. – Madison, Wisconsin, USA, 1978. – P. 371–384.
2. Pustovoi V.S. Seleksiya i semenovodstvo podsolnechnika // Agrobiologiya. – 1956. – № 1. – S. 9–17.
3. Pustovoi V.S. Izbrannye trudy. – M.: Kolos, 1966. – S. 175–177.
4. Pustovoi V.S. Rukovodstvo po seleksii i semenovodstvu maslichnykh kul'tur. – M.: Kolos, 1967. – S. 43–45.
5. Pustovoi V.S. Metody seleksii // Podsolnechnik. – M.: Kolos, 1975. – S. 145–147.
6. Pustovoi V.S. Seleksiya i semenovodstvo podsolnechnika // Sb.: Uspekhi sovetskoy seleksii. – M.: Znanie, 1967. – S. 15–33.
7. Pustovoi V.S. Seleksiya i semenovodstvo podsolnechnika // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 1971. – № 3. – S. 55–61.
8. Pustovoi V.S. Itogi rabot po seleksii i semenovodstvu podsolnechnika za 1912–1961 gody // Sb.: Genetika – sel'skomu khozyaystvu. – M., 1963. – S. 372–386.
9. Alterfan H., Tsvetkova F. Variation on some sunflower characters in the process of seed production // Proc. of 9th Int. Sunfl. Conf., Spain. – 1980. – V. 1. – P. 249–253.
10. Lesnik V.S., Buchuchanu M.I., Karadzova L.V. Urozhay podsolnechnika iz semyan razlichnykh reproduksiy // Maslichnye kul'tury. – 1984. – No 5. – S. 33–34.
11. Karadzova L.V., Lesnik V.S. Effektivnoe semenovodstvo podsolnechnika // Sel'skoe khozyaystvo za rubezhom. – 1982. – № 11. – S. 19–25.