

УДК 633.854.78 : 631.527

UDC 633.854.78 : 631.527

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural science

**ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЯНОК СОРТОВ
ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО ОСНОВНЫМ
ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ****CHARACTERISTICS OF SUNFLOWER
OPEN-POLLINATED VARIETIES FOR MAIN
SEED TRAITS**

Тига́й Кирилл Игоре́вич
аспирант
Jamestickirya92@mail.ru
*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина 13*

Tigay Kirill Igorevich
Postgraduate student
Jamestickirya92@mail.com
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar,
Russia*

Создание сортов-популяций кондитерского назначения – перспективное направление в селекции подсолнечника. Высокая цена на кондитерское сырье стимулирует развитие соответствующих селекционных программ. С другой стороны промышленность предъявляет жесткие требования к кондитерскому сырью – крупность семянки, обрушиваемость, содержание масла, лузжистость. Цель работы – изучить морфометрические особенности строения семян кондитерского и масличного подсолнечника, выявить образцы, максимально пригодные для дальнейшего использования в селекции в качестве исходного материала. Исследования были проведены во Всероссийском научно-исследовательском институте масличных культур имени В.С. Пустовойта (г. Краснодар) в период 2014 – 2015 гг. Материалом служили семянки 6 сортов-популяций подсолнечника селекции ВНИИМК различного направления (кондитерские сорта Джинн, СПК, Лакомка, Орешек, грызовый сорт Бородинский и сорт масличного подсолнечника Мастер) урожая 2014 и 2015 гг. Сорта высевали рендомизированными блоками в трехкратной повторности, делянки в опыте – четырехрядковые. Показано, что сорта подсолнечника кондитерского направления обладают более высокими морфометрическими показателями (длина, ширина и толщина семянки и семени) по сравнению с сортами масличного подсолнечника. Анализ морфометрических показателей семянок позволил отобрать сорта Джинн и Орешек кондитерского направления для дальнейшего использования их в селекционном процессе

Development of confectionery sunflower open-pollinated varieties (OP-varieties) is a prospect direction in sunflower breeding. High price level for confectionery sunflower seeds pushes forward the breeding program. Contrary, it is necessary to offer product, meeting consumer's expectation for large seeds, good dehulling rate, proper oil and husk content. The aim of our work is to study morphometric peculiarities of seed structure for sunflower OP-varieties of different types – oil and confectionery, and to identify the best samples for using in the breeding program as an initial material. The study was done at All-Russia Oil Crops Research Institute (VNIIMK) named by V.S. Pustovoit (Krasnodar) in 2014 and 2015. Seeds of 6 OP sunflower varieties of VNIIMK breeding were used as a material (confectionery type – Dzhinn, SPK, Lakomka, Oreshek, Borodinskiy and oil-type – Muster). OP-varieties were sown by randomized blocks with 3 replications. Every plot had 4 rows. It was shown that seeds of confectionery sunflower OP-varieties had higher values of main traits (length, width and thickness) in comparison with oil-type sunflower. Seed traits analyses allowed identifying the best confectionery samples (Dzhinn and Oreshek) for future breeding

Ключевые слова: ПОДСОЛНЕЧНИК,
СЕМЯНКА, СОРТ-ПОПУЛЯЦИЯ,
КОНДИТЕРСКИЙ, СЕЛЕКЦИЯ

Keywords: SUNFLOWER, SEED, OPEN-
POLLINATED VARIETY, CONFECTIONERY,
BREEDING

Введение. Подсолнечник – основная масличная культура нашей страны. Создание сортов-популяций кондитерского назначения – перспективное направление в селекции подсолнечника. Высокая цена на кондитерское сырье стимулирует развитие соответствующих селекционных программ. С другой стороны промышленность предъявляет жесткие требования к кондитерскому сырью – крупность семянки, обрушиваемость, содержание масла, лужистость [1].

Спрос на сорта кондитерского подсолнечника привел к формированию аналогичного направления и в селекции гибридов [4; 13].

Одним из критериев комплексной характеристики сортов подсолнечника является морфометрическая оценка семянок и семян данной культуры [10].

Правильный выбор исходный материал в значительной степени определяет исход селекционной работы, поэтому оценка существующих сортов является важнейшей частью селекционного процесса [2; 7]

Целью нашего исследования было установление особенностей строения семянок сортов-популяций подсолнечника кондитерского и масличного направления по основным морфометрическим показателям, а также выделение сортов, пригодных по данному комплексу признаков для использования в дальнейшем селекционном процессе на улучшение кондитерских свойств подсолнечника.

Материал и методика. Исследования были проведены во Всероссийском научно-исследовательском институте масличных культур имени В.С. Пустовойта (ВНИИМК) в 2014 и 2015 гг. Материалом служили семянки 6 сортов-популяций подсолнечника селекции ВНИИМК различного направления (кондитерские сорта Джинн, СПК, Лакомка, Орешек, грызовой сорт Бородинский и сорт масличного подсолнечника Мастер). Все образцы изучались в полевых условиях на Центральной экспериментальной базе ВНИИМК (г. Краснодар). Сорта-популяции

высевали в оптимальные сроки по методике, принятой во ВНИИМК: в трехкратной повторности четырехрядковыми деланками, общей площадью 24,5 м², учетной 12,25 м². Уход за посевами включал две междурядные культивации и ручные прополки по мере появления сорняков.

Лабораторные анализы: массу 1000 семян, лужистость семян – выполняли по соответствующим ГОСТам, масличность семян определяли с помощью ЯМР-анализатора. Для оценки сортов по морфометрическим признакам проводили отбор 100 семян каждого образца за каждый год изучения. Штангенциркулем измеряли длину, ширину и толщину семени, после удаления лужги измеряли длину, толщину и ширину семени.

Результаты и обсуждение. Результаты измерений семян урожая 2014 года представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели семян сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Лакомка	1,4	1,3	1,5	0,8	0,6	1,0	0,2	0,2	0,4
Орешек	1,4	1,3	1,6	0,7	0,6	1,0	0,3	0,2	0,5
Бородинский	1,8	1,6	2,0	0,8	0,6	0,9	0,3	0,2	0,4
Джинн	1,5	1,3	1,7	1,2	1,0	1,5	0,3	0,2	0,5
СПК	1,4	1,3	1,9	0,7	0,5	1,0	0,3	0,2	0,5
Мастер	1,2	1,0	1,3	0,5	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3
НСР ₀₅	0,07	-	-	0,06	-	-	0,03	-	-

Длина семени у сортов кондитерского подсолнечника варьировала от 1,3 до 2 см, у сорта масличного подсолнечника Мастер – от 1,0 до 1,3 см. Наибольшей величины этот показатель достигал у сортов Джинн, Бородинский и СПК. Ширина семени варьировала от 0,5 до 1,3 см у сортов кондитерского подсолнечника и от 0,3 до 0,7 у масличного

подсолнечника. Максимальной ширина семянки была у сорта Джинн (1,3 см). Толщина семянки у кондитерских сортов изменялась от 0,2 до 0,5 см.

В следующем, 2015 году основные морфометрические показатели были на том же уровне (табл. 2), что свидетельствует о стабильности проявления признаков семянки по годам. Грызовой сорт Бородинский в опытах 2015 года не высевался.

Таблица 2 – Морфометрические показатели семянок сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Лакомка	1,4	1,3	1,5	0,8	0,6	1,0	0,2	0,2	0,4
Орешек	1,4	1,3	1,6	0,7	0,6	1,0	0,3	0,2	0,5
Джинн	1,5	1,3	1,7	1,2	1,0	1,2	0,3	0,2	0,5
СПК	1,4	1,3	1,9	0,7	0,5	1,0	0,3	0,2	0,5
Мастер	1,2	1,0	1,3	0,5	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3
НСР ₀₅	0,10	-	-	0,09	-	-	0,03	-	-

Следует отметить, что как по средним, так и по максимальным значениям длины и ширины семянки, наибольшие показатели продемонстрировал сорт Джинн, причем в наибольшей степени это коснулось признака «ширина семянки». Более старые сорта кондитерского типа СПК, Лакомка и Орешек по всем основным признакам показали сходные результаты. Толщина семянки у всех кондитерских сортов изменялась незначительно. Масличный сорт Мастер по признакам длина и ширина семянки значительно уступал всем сортам кондитерского типа.

Для кондитерской промышленности наибольшее значение имеют показатели собственно семени (ядра семянки). При этом тип строения семянки играет определяющую роль. Семянки грызового типа имеют

грубую лузгу, лузжистость может превышать 50 %, а воздушная полость достигает максимального размера. У семян масличного подсолнечника воздушная полость практически отсутствует, что препятствует хорошему обрушиванию, лузжистость имеет минимально возможные значения (18-22 %). Семянки межеумочного типа, соответственно, демонстрируют промежуточные показатели [3].

Семянки грызового типа пользуются спросом в странах Северной Африки и Ближнего Востока, тогда как потребители в России и Украине предпочитают межеумки. Относительно высокая масличность межеумков позволяет использовать их как сорта двойного назначения – кондитерского и масличного [1].

Результаты измерений размеров семени (ядра семянки) урожая 2014 года у сортов-популяций подсолнечника приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Морфометрические показатели семени (ядра семянки) сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Лакомка	1,1	1,1	1,2	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
Орешек	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Бородинский	1,3	1,0	1,6	0,5	0,4	0,7	0,2	0,1	0,3
Джинн	0,7	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,3	0,3	0,4
СПК	1,1	1,0	1,3	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3
Мастер	0,9	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2
НСР ₀₅	0,05	-	-	0,04	-	-	0,02	-	-

Длина семени у сортов кондитерского подсолнечника варьировала от 0,6 до 1,4 см, у масличного сорта от 0,8 до 1 см, максимальный показатель был отмечен у грызового сорта Бородинский – 1,4 см. Кондитерский сорт Джинн, обладавший самыми крупными из межеумков семянками, по длине

семени значительно уступал не только сортам СПК, Лакомка и Орешек, но и масличному сорту Мастер.

Ширина семени кондитерских сортов варьировала от 0,3 до 0,7 см. Наибольший результат показали сорта Джинн и Орешек (0,7 см), тогда как у масличного сорта данный показатель варьировал от 0,3 до 0,6 см. Средние показатели были одинаковы практически у всех исследуемых сортов (0,5 см), за исключением масличного сорта Мастер (0,3 см).

Толщина семени сортов кондитерского подсолнечника изменялась от 0,1 до 0,4 см, у масличного сорта Мастер – от 0,1 до 0,2 см.

Данные, полученные в 2015 году, в целом подтвердили обнаруженные ранее закономерности (табл. 4).

Таблица 4 – Морфометрические показатели семени (ядра семянки) сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Лакомка	1,1	1,1	1,2	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
Орешек	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Джинн	0,7	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4
СПК	1,1	1,0	1,3	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3
Мастер	0,9	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2
НСР ₀₅	0,06			0,05			0,03		

Таким образом, показано, что сорта подсолнечника кондитерского направления обладают более высокими морфометрическими показателями (длина, ширина и толщина семянки и семени) по сравнению с сортами масличного подсолнечника.

Анализ морфометрических показателей семянок позволил отобрать лучшие сорта кондитерского и масличного направления для дальнейшего использования их в селекционном процессе. По крупности семянки

наибольший интерес представляет сорт Джинн, по крупности семени (ядра семянки) – сорт Орешек.

Результаты полевых испытаний изучаемых сортов приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Основные показатели сортов подсолнечника
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масса 1000 семянков, г	Масличность, %	Лузжистость, %	Натура, г/л
СПК	2,18	95,5	40,6	31,0	334
Джинн	2,20	123,6	40,3	32,9	327
Лакомка	2,42	116,8	42,7	29,7	349
Мастер	3,08	58,4	48,7	22,2	410
Орешек	2,37	118,4	40,6	30,9	338
Бородинский	3,11	102,5	35,2	41,3	321
НСР ₀₅	0,21	-	-	-	-

Средняя урожайность изучаемых сортов-популяций в 2014 году составила 2,56 т/га. Максимальную урожайность в опыте показали сорта Бородинский – 3,11 т/га и Мастер (масличного направления) (3,08 т/га). Учитывая, что грызовые сорта не пользуются спросом на нашем рынке, так как имеют грубую лузгу и лузжистость выше 40 %, сорт Бородинский был исключен из дальнейшего анализа.

Из сортов кондитерского назначения наибольшую урожайность продемонстрировал сорт Лакомка (2,42 т/га), остальные находились на том же уровне, за исключением сорта СПК, урожайность которого была достоверно ниже. По массе 1000 семянков лучшие показатели были у сортов Джинн (123,6 г) и Орешек (118,4 г). Масличность у кондитерских сортов находилась в пределах от 40,3 % (сорт Джинн) до 42,7 % (сорт Лакомка), что значительно ниже, чем у масличного сорта Мастер (48,7 %),

однако позволяет использовать их для выработки масла. На масло перерабатывают мелкие фракции семян кондитерского подсолнечника после калибровки, а также при отсутствии спроса на крупноплодный подсолнечник со стороны кондитерской промышленности.

По объемной массе (натуре семян) все сорта кондитерского подсолнечника показали сходные результаты – от 327 г/л у сорта Джинн до 349 г/л у сорта Лакомка. Натура масличных сортов выше этого показателя (410 г/л у сорта Мастер), у грызовых сортов – ниже (321 г/л у сорта Бородинский).

В 2015 году средняя урожайности по опыту составила 2,51 т/га, то есть была практически такой же, как и в 2014 году без учета грызового сорта Бородинский (2,45 т/га) (табл. 6).

Таблица 6 – Основные показатели сортов подсолнечника
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Лузжистость, %	Натура, г/л
СПК	2,33	108,7	45,8	32,8	354
Джинн	2,24	107,5	44,8	32,0	336
Лакомка	2,44	102,5	46,4	31,8	362
Мастер	3,04	54,4	52,8	23,5	395
Орешек	2,48	109,1	45,4	33,9	351
НСР ₀₅	0,23	-	-	-	-

При этом урожайность кондитерских сортов различалась несущественно, варьируя от 2,24 т/га у сорта Джинн до 2,44 т/га у сорта Лакомка. Масличный сорт Мастер, как и в предыдущем году, показал более высокую урожайность (3,04 т/га). Масличность всех изучаемых сортов в 2015 году была выше на 3-5 %, чем в 2014. Лузжистость изменялась в меньшей степени, за исключением сорта Орешек (выросла с

30,9 % в 2014 году до 33,9 % в 2015). У сорта Джинн лужистость, наоборот, снизилась с 32,9 % до 32,0 %.

По массе 1000 семян (от 102,5 г у сорта Лакомка до 109,1 г у сорта Орешек) все сорта кондитерского типа соответствовали требованиям перерабатывающей промышленности. Высокие показатели массы 1000 семян в сочетании с урожайностью и масличностью свидетельствуют о благоприятных условиях 2015 года для роста и развития подсолнечника.

Таким образом, по всей совокупности признаков лучшими сортами для дальнейшей селекционной работы следует признать сорта Джинн (самая крупная и широкая семянка, высокая масса 1000 семян, хорошая урожайность) и Орешек (лучшие показатели по крупности семени, самая низкая лужистость среди сортов кондитерской группы, высокая урожайность, масличность и масса 1000 семян).

Следует также учесть, что при создании новых сортов кондитерского типа необходимо обратить внимание на сокращение вегетационного периода [8], устойчивость к заразахе [5; 11] и другим патогенам [6; 12].

При планировании внутривидовых скрещиваний очень полезно иметь информацию о комбинационной способности сортов или других компонентов скрещиваний, как это принято в селекции гибридов подсолнечника [9].

Выводы. Оценка сортов-популяций подсолнечника кондитерского типа селекции ВНИИМК по хозяйственно-ценным признакам и морфометрическим показателям семянки и семени позволила выделить наиболее перспективные для дальнейшей селекционной работы образцы. По совокупности ценных признаков в качестве исходного материала рекомендуются сорта Джинн (самая крупная и широкая семянка, высокая масса 1000 семян, хорошая урожайность) и Орешек (лучшие показатели по крупности семени, самая низкая лужистость среди сортов

кондитерской группы, высокая урожайность, масличность и масса 1000 семян).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородин, С. Г. Селекция и семеноводство сортов-популяций подсолнечника: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Краснодар. 2002. 50 с.
2. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции (учение об исходном материале) / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции. М.; Л. 1965. Т. 1. С.17-74.
3. Гаврилова В.А. Генетическая изменчивость видов рода *Helianthus* L. и возможности ее использования в селекции / В. А. Гаврилова // Диссертация ... доктора биологических наук. 2003. Санкт-Петербург. С. 320.
4. Гончаров С.В. Простой межлинейный гибрид подсолнечника Катюша / С.В. Гончаров, Н.Д. Береснева // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2012. № 1. С. 173.
5. Гончаров С.В. Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к новым расам заразихи / С.В. Гончаров, Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, Е. Н. Рыженко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар, 2012. Вып. 1 (150). С. 9-12.
6. Гончаров С.В. Динамика устойчивости гибридов подсолнечника к основным патогенам в процессе селекции / С.В. Гончаров, Е.Н. Рыженко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 43. С. 101-104.
7. Гончаров С.В. Поиск и создание нового исходного материала для селекции гибридов подсолнечника / С.В. Гончаров, А.В. Завражнов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 49. С. 26-28.
8. Захарова, М.В. Продолжительность вегетационного периода и урожайность гибридов подсолнечника в селекции на скороспелость / М.В. Захарова, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2007. № 2. С. 14-17.
9. Пикалова Н.А. Оценка комбинационной способности линий подсолнечника по основным признакам урожайности / Н.А. Пикалова, Н.Д. Береснева, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2010. № 2. С. 13-16.
10. Пикалова Н.А. Характеристика семян линий подсолнечника по основным хозяйственно ценным признакам / Н.А. Пикалова, Н.Д. Береснева, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2011. № 1. С. 29-33.
11. Gontcharov, S.V. Sunflower breeding for resistance to the new broomrape race in the Krasnodar region of Russia / S.V. Gontcharov // *Helia*. 2009. Т. 32. № 51. P. 75-80.
12. Gontcharov, S.V. Dynamics of hybrid sunflower disease resistance / S.V. Gontcharov // *Helia*. 2014. Т. 37. № 60. P. 99-104.
13. Gontcharov, S.V. Hybrid Sunflower Breeding in VNIIMK (Russia) / S.V. Gontcharov // Proc. 18th International Sunflower Conference. 27 Feb.- 1 March 2012. Mar-del-Plata, Argentina. 2012. P. 628-633.

References

1. Borodin, S.G. Seliccia i semenovodstvo sortov-populacij podsolnechnika: Avtoreferat dissertacii ... doktora sel'skochozjajstvennich nauk. 2002. Krasnodar. P. 50. [in Russian].
2. Vavilov, N.I. Botanic-geographic basis of plant breeding (Initial breeding material theory) / N.I. Vavilov // Theoretical basis of plant breeding. Moscow; Leningrad. 1965. V. 1. P. 17-74. [in Russian].
3. Gavrilova V. A. Geneticheskaja izmenchivost' vidov roda Helianthus L. i vozmozhnosti ee ispol'zovaniya v selekcii / V. A. Gavrilova // Dissertacija ... doktora biologicheskikh nauk. 2003. Sankt-Peterburg. P. 320. [in Russian].
4. Gontcharov, S.V. The confectionary sunflower hybrid between lines Katyusha / S.V. Gontcharov, N.D. Beresneva // Oil Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK. 2012. Issue 1 . P. 173. [in Russian].
5. Gontcharov, S.V. Hybrid sunflower breeding for resistance to the new races of broomrape // S.V. Gontcharov, T.S. Antonova, N.M. Araslanova, E.N. Ryzhenko // Oil Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK. 2012. Issue 1 (150). P. 9-12. [in Russian].
6. Gontcharov, S.V. Dynamics of sunflower hybrids resistance to the most important pathogens in a breeding process / S.V. Gontcharov, E.N. Ryzhenko // Works of the Kuban State Agrarian University. 2013. № 43. P. 101-104. [in Russian].
7. Gontcharov, S.V. Search and creation of new breeding material for sunflower hybrids development/ S.V. Gontcharov, A.V. Zavrzhnov // Works of the Kuban State Agrarian University. 2014. № 49. P. 26-28.
8. Zaharova, M.V. Vegetation period and yield of sunflower hybrids in breeding for earliness / M.V. Zaharova, S.V. Gontcharov // Oil Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK. 2007. Issue 2. P. 14-17. [in Russian].
9. Pikalova, N.A. Evaluation of combining ability in sunflower lines for main yield characters / N.A. Pikalova, N.D. Beresneva, S.V. Gontcharov // Oil Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK. 2010. Issue 2 (144-145). P. 13-16. [in Russian].
10. Pikalova, N.A. Characteristics of sunflower lines achenes on main economic characters / N.A. Pikalova, N.D. Beresneva, S.V. Gontcharov // Oil Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK. 2011. Issue 1 (146-147). P. 29-33. [in Russian].
11. Gontcharov, S.V. Sunflower breeding for resistance to the new broomrape race in the Krasnodar region of Russia / S.V. Gontcharov // Helia. 2009. T. 32. № 51. P. 75-80.
12. Gontcharov, S.V. Dynamics of hybrid sunflower disease resistance / S.V. Gontcharov // Helia. 2014. T. 37. № 60. P. 99-104.
13. Gontcharov, S.V. Hybrid Sunflower Breeding in VNIIMK (Russia) / S.V. Gontcharov // Proc. 18th International Sunflower Conference. 27 Feb.- 1 March 2012. Mar-del-Plata, Argentina. 2012. P. 628-633.