

УДК 631.52:633.854.78

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕМЯНОК В ПРЕДЕЛАХ КОРЗИНКИ ПО МОРФОМЕТРИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

**И.А. Котлярова,**

кандидат сельскохозяйственных наук

**Г.А. Терещенко,**

кандидат сельскохозяйственных наук

**О.И. Волошина,**

кандидат биологических наук

ФГБНУ ВНИИМК

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

Тел.: (861) 254-27-91

E-mail: kotlyarova.ir@yandex.ru

*Для цитирования:* Котлярова И.А., Г.А. Терещенко, О.И. Волошина. Изменчивость семян в пределах корзинки по морфометрическим признакам и семенной продуктивности у современных сортов подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 29–37.

**Ключевые слова:** подсолнечник, сорта, семянка, матричная разнокачественность, морфометрические признаки, продуктивность.

Представлены данные по изменчивости морфологических, биохимических и урожайных свойств семян в пределах одной корзинки коммерческих сортов-популяций подсолнечника. Изучение морфометрических, биохимических и урожайных свойств семян проводили в ФГБНУ ВНИИМК (г. Краснодар) в лабораторных условиях по отдельно взятым образцам семян из центральной и краевой зон корзинки. Анализировали семена сортов СУР, Бузулук, Бородинский, Мастер, Джинн, Орешек, Лакомка. Для характеристики формы семян использовали шкалу индексов (отношение длины к ширине): < 1,5 – округло-овальная; 1,5–2,1 – овальная; 2,1–2,7 – овально-вытянутая; > 2,7 – сильновытянутая. Изучение матричной разнокачественности семян масличных, грызовых и кондитерских сортов выявило неравноценность семян по линейным размерам и семенной продуктивности. У изучаемых

сортов наблюдается варьирование длины, ширины и толщины семян от периферии к центру корзинки. У масличных сортов существует изменчивость по длине семян (9,4–10,0 мм), а также их ширине (3,2–4,3 мм). Семянки центральной зоны корзинки обычно имеют сильновытянутую форму, а в краевой зоне – овально-вытянутую. У сортов кондитерского типа длина семян варьирует от 12,9 до 16 мм, ширина – от 6,3 до 7,2 мм. Семянки имеют овально-вытянутую форму по всей корзинке. По сравнению с масличными сортами у кондитерских сортов наблюдается меньшая изменчивость морфометрических признаков семян во всех зонах корзинки. Наибольшей крупностью семян отличается кондитерский сорт Джинн. Масса 1000 семян центральной зоны 150 г, краевой – 168 г. Масличность абсолютно сухих семян сортов масличного и кондитерского типа не зависит от их местоположения на корзинке. Количество семян и масса семян зависят от сорта, зоны корзинки и условий выращивания. Семянки с разных зон корзинки не различаются по урожайным свойствам в потомстве. Достоверно доказано влияние условий года и генотипа сорта на семенную продуктивность и морфометрические признаки семян в корзинке, за исключением их формы.

UDC 631.52:633.854.78

### Variability of seeds within a head on morphometric traits and seed productivity at the modern sunflower varieties.

**Kotlyarova I.A.**, candidate of agriculture

**Tereschenko G.A.**, candidate of agriculture

**Voloshina O.I.**, candidate of biology

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: +7 (861) 254-27-91

E-mail: kotlyarova.ir@yandex.ru

**Key words:** sunflower, varieties, seeds, genotypic heterogeneity, morphometric traits, productivity.

The data on variability of morphometric, biochemical and yield qualities of seeds within a head of the commercial sunflower OP varieties (SUR, Buzuluk, Borodinsky, Master, Jinn, Oreshek, Lakomka) are presented. Studying of morphometric, biochemical and yield qualities of seeds was conducted in VNIIMK (Krasnodar, Krasnodar region) in laboratory; there were used separately selected seeds from central and edge zones of a head. To characterize a seed form a scale of indexes was used (a ratio between length and width): < 1.5 – rounded-oval; 1.5–2.1 – oval; 2.1–2.7 – ovate-prolonged; > 2.7 – high-stretch. Studying of genetic heterogeneity of seeds of oil and confectionary varieties showed non-

equivalence of seeds on their linear sizes and seed productivity. Variation of length, width and thickness of seeds from sides to the center of a head is observed for all studied varieties. There is a variability of seed length (9.4–10.0 mm) and width (3.2–4.3 mm) at oil varieties. The seeds from the head center usually have high-stretch form, and on sides their form is ovate-prolonged. Seed length of confectionary varieties varies from 12.9 to 16 mm, and its width varies from 6.3 to 7.2 mm. Seeds have ovate-prolonged form in whole head. Compared to oil varieties, confectionary varieties seeds are less variable on morphometric traits within a head. A confectionary variety Jinn is differed with the largest seed size. 1000 seeds weight from the central zone of a head is 150 g, and from the edge zone – 168 g. Oil content of absolutely dry seeds of oil and confectionary varieties does not depend on its placing in a head. Seeds amount and seeds weight depend on a variety, part of a head and cultivation conditions. The seeds from the various zones of a head do not differ with yield qualities in progenies. Influence of year conditions and variety genotype on seed productivity and morphometric traits of seeds in a head (except their form) was proved reliably.

**Введение.** Современное производство выдвигает все более высокие требования, которые необходимо реализовать в новых сортах. Для переработки семян масличных сортов очень важны такие морфологические признаки, как форма, линейные размеры, масса, от которых во многом зависят технологические режимы в масложировой промышленности [1]. Крупноплодные сорта кондитерского типа должны обладать крупными хорошо выполненными семенами, легкостью отделения лузги, низкой масличностью семян, выравненностью семян по длине и ширине [2].

Важными показателями технологичности сорта являются типичность, однородность семян по анатомо-морфологическим, биохимическим, хозяйственно ценным признакам, способности прорастать и обеспечивать определенную продуктивность растений в потомстве [3].

Негативно влияет на производительность и ухудшает качество продукции разнокачественность семян, которая обуславливается различными условиями

температурного, водного и пищевого режимов, а также анатомическими особенностями корзинки.

Прокофьев А.А., Холодова В.П. установили, что характерное для стебля растений подсолнечника приповерхностное расположение сосудов сохраняется и в соцветии. Наиболее крупные центральные сосуды идут к периферийной части корзинки, а от них уже ответвляются более мелкие сосуды, питающие центральную часть. Это приводит к тому, что трубчатые цветки, расположенные в центре корзинки, получают влаги и питания меньше, чем на периферии. Созревание цветков и семян проходит в условиях разного режима питания и влияния материнского растения. Наиболее крупные и хорошо выполненные семена формируются в краевой зоне корзинки, а самые мелкие и молодые – в центре [4].

Разнокачественность семян – явление известное и широко распространенное на многих сельскохозяйственных культурах. Гетерогенность семян как потомков одной материнской особи может проявляться в таких признаках, как размер, форма, масса, выполненность и окраска. Строна И.Г. выделял три категории разнокачественности: экологическую, генетическую и матрикальную. Наиболее четко выраженной является матрикальная разнокачественность в результате различия в местонахождении развивающегося семени на материнском растении [5].

Изучению матрикальной разнокачественности посвящено много исследований. Влияние места формирования семян на материнском растении на продуктивность обнаружено у растений ячменя, пшеницы, подсолнечника, кукурузы, сои [6; 7; 8].

Мельник А.В., изучая матрикальную разнокачественность семян сорта ВНИИМК 8883, констатировал, что наиболее крупные семена с наивысшими урожайными свойствами были сформированы в средней и внешней части корзинки. Семена из этих частей соцветия обеспечивали прибавку урожая на 0,33 т/га.

Урожайность растений, выращенных из семян с центральной зоны корзинки на 0,37 т/га ниже контроля. С переходом от периферии к центру у семян уменьшалась лужистость и повышалось содержание масла. Однако по сбору масла существенных различий нет. Анализ морфологических параметров у выращенных из семян растений показал, что их высота и диаметр корзинки в некоторой степени зависят от места формирования семян на материнском растении [9].

Проведенный Дмитриевской А.А. анализ посевного материала масличного сорта Постолянский, показал, что семена из периферийной части корзинки отличаются лучшими урожайными и качественными показателями. Растения, выросшие из этих семян, имели наибольшую урожайность и сбор масла с гектара. При посеве семенами из центральной части соцветия наблюдалась изреженность посевов. У полученных семян отмечалось снижение массы 1000 штук и объемной массы. Наблюдалось изменение по высоте растений, диаметру корзинки, диаметру стебля и количеству семян в корзинке. Не установлены различия между содержанием масла в семенах [10].

Способность семян обеспечивать определенную урожайность растений в потомстве обуславливается их различными характеристиками, в т.ч. линейными размерами, массой и формой. Каждый вид и сорт растений характеризуется определенным генотипически обусловленным соотношением (ширины, толщины и длины семени), которое определяет его форму. Каждому сорту или гибриду свойственна оптимальная форма семян, при которой посевной материал обладает наиболее высокими биологическими свойствами. Любое отклонение от оптимальной формы, независимо от того, увеличивается или уменьшается при этом масса семян, приводит к деформированию семян, ухудшению их биологических свойств, к снижению урожайности растений в потомстве [11; 12; 13; 14].

В селекции успешно используются морфометрические признаки при воспроизводстве элитных семян гибридов и линий кукурузы. Исследованиями Шабановой Е.М. установлено, что у кукурузы форма зерновки является наиболее объективным параметром урожайных свойств семян. Ценный посевной материал можно получать при отборе по оптимальному соотношению линейных размеров (ширина, толщина, длина), а не по каждому из них в отдельности [8].

О прямой коррелятивной зависимости между посевными и урожайными качествами у семян хлопчатника различного местоположения и такими физическими признаками, как длина, ширина, толщина, абсолютный и удельный вес сообщает Джалалов. Корреляция в наибольшей степени наблюдается между длиной семени и удельным весом [15].

Макрушин Н.М., Кривко В.М., Голец Е.В. (1974) у семян мягкой и твердой пшеницы наблюдали высокую положительную корреляцию между весом зерновки и ее шириной. Они считали, что сортировка семян по ширине зерновки позволяет отбирать более тяжеловесные, с более крупным зародышем семени, чем сортировка по толщине. Из таких семян вырастают растения с высокой интенсивностью начального роста [16].

Изучая у растений подсолнечника физико-механические свойства, Fick (1978) установил, что существует большая изменчивость по длине семян (6–25 мм), а также их ширине (3–13 мм). Масса 1000 семян масличных генотипов колеблется в пределах 40–100 г, а у кондитерских может быть более 100 г. Наблюдается большая изменчивость размера семян и в пределах корзинки [17].

По распространенной хозяйственной классификации, связанной с размерами семян, их выполненностью и другими признаками, подсолнечник делят на три группы: масличный, грызовой и межесуточный. Это деление очень удачно для практических целей. У масличных сортов подсолнечника семечки мелкие: длина от 7 до 13 мм, ширина – от 4 до 7 мм. Отно-

шение длины семянки к ширине составляет в среднем 1,8 : 1, а ширина и толщина приблизительно одинаковы. Плоские семянки, как правило, имеют пониженную массу 1000 штук и меньшее процентное соотношение между ядром семянки и лузгой. Грызовый характеризуется длинными полосатыми сеянками, длина которых варьирует от 14 до 23 мм, ширина – от 7,5 до 12 мм. Отношение длины к ширине для грызовых сортов 1,4 : 1. У сортов межеумочного типа длина семянки 11–14,5 мм, ширина – от 7,5 до 10,5 мм. Отношение длины к ширине составляет 1,4 : 1 [18].

В 80-х годах прошлого столетия Перестова Т.А. провела изучение полиморфизма формы семянки подсолнечника в пределах рода *Helianthus* и на материале сортов культурного подсолнечника. Результаты этих исследований послужили основой для разработки шкалы индексов, характеризующих форму плода подсолнечника. Форма и масса семянки определяют их интегральный показатель – объёмный вес, или натуру, от которой зависит плотность укладывания в емкости и сыпучесть [19].

Бочкаревым Б.Н., Волгиным В.В. обнаружена разнокачественность семян по массе 1000 семянки, лужистости, масличности, линейным размерам у материнских линий подсолнечника. Ими установлена положительная корреляция между массой 1000 семянки, лужистостью и шириной и отрицательная корреляционная связь между массой 1000 семянки и их масличностью, а также отложением длины семянки к ширине [20].

Детальное изучение характера изменения крупности семянки в корзинках сорта кондитерского направления СПК в сравнении с масличными сортами проведено Васильевой Т.А. в отделе физиологии, а затем и в отделе семеноводства ВНИИМК. По результатам исследований установлено, что у сортов-популяций подсолнечника существует значительная наследственная изменчивость характера изменения круп-

ности семянки в пределах корзинки. У современного сорта СПК типичное для подсолнечника снижение крупности семянки от периферии корзинки к центру значительно меньше, чем у других сортов [21].

Комплексная оценка материнских и отцовских линий гибридов по хозяйственно ценным признакам и линейным размерам позволила методом кластерного анализа выделить наиболее перспективные линии масличного и кондитерского направления для создания новых гибридов [22].

Сортимент современных сортов-популяций достаточно разнообразен по направлениям использования перерабатывающей промышленностью, соответственно сеянки отличаются по морфометрическим, биохимическим и другими хозяйственно ценными признакам.

Выявление морфофизиологических особенностей современных сортов, определяемых основными признаками, дает возможность более правильно оценивать новые сорта и селекционный материал по реакции на условия возделывания, подвести теоретическую базу под выбор исходного материала для вовлечения в селекционный процесс.

Цель работы заключалась в получении экспериментальных данных по изменчивости морфологического и анатомического строения, биохимического состава, продуктивности семянки в пределах одной корзинки современных коммерческих сортов-популяций подсолнечника для контроля выравненности семянки по комплексу хозяйственно ценных признаков в селекции и первичном семеноводстве.

**Материалы и методы.** Изучение морфометрических, биохимических и урожайных свойств семянки проводили в лабораторных условиях по отдельно взятым образцам семянки из центральной и краевой зон корзинки. Анализировали семена сортов СУР, Бузулук, Орешек, Богородинский, Мастер, отобранные в 2012 г.

на посевах конкурсного сортоиспытания, и сортов Джинн, Орешек, Лакомка, отобранные в 2013 г. на семеноводческих посевах в ОСХ «Березанское».

Семянки отбирали отдельно из краевой и центральной зон 30 типичных корзинок каждого сорта. Диаметр всей корзинки и центральной части определяли с помощью сантиметровой ленты. Отделяли семена из каждой части, которая объединяла ряды семян, сходных по размерам. Измерение линейных размеров семян проводили при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм на 10 семянках из каждой зоны корзинки. Определение массы семян с корзинки, массы 1000 семян осуществляли путем взвешивания на электронных весах ВЛКМ 500. Масличности определяли на ЯМР-анализаторе АМВ-1006. Для характеристики формы семян подсолнечника использовали шкалу индексов (отношение длины к ширине), разработанную Перестовой Т.А. (1974): < 1,5 – округло-овальная; 1,5–2,1 – овальная; 2,1–2,7 – овально-вытянутая; > 2,7 – сильновытянутая.

В 2012 г. погодные условия характеризовались аномальной жарой в апреле – июне, необычайно ранним началом периода жаркого лета – на 28 дней раньше средних многолетних сроков и сочетанием атмосферной и почвенной засухи в июле – августе. В 2013 г. в критический для подсолнечника период цветения – налив семян температурный режим был близок к среднемноголетним, и выпало достаточное количество осадков для формирования полноценного урожая.

**Результаты и обсуждение.** Результаты изучения матрикальной разнокачественности семян нового скороспелого крупноплодного кондитерского типа сорта Орешек представлены в таблице 1. По полученным данным в 2012 году длина семянки в центральной и краевой зоне была одинаковая и составляла 12,7 мм. Ширина и толщина семянки от центра к

периферии увеличивались. Форма плода изменялась от овально-вытянутой (центральная зона) к овальной (краевая зона). В центральной зоне масса 1000 семян на 12 г меньше. Количество масла в семенах не зависело от их местоположения.

В 2013 г. матрикальная разнокачественность семян сорта Орешек изучалась на корзинках, отобранных на семеноводческих посевах в ОСХ «Березанское». По результатам изучения у семян краевой зоны по сравнению с центральной отмечалось увеличение длины на 0,3 мм, ширины – на 0,6 мм и массы 1000 семян на 13 г. Форма семянки от условий выращивания не изменялась. Масличность абсолютно сухих семян не зависела от их местоположения на корзинке (табл.1).

Таблица 1

**Разнокачественность семян сорта подсолнечника Орешек**

г. Краснодар, ВНИИМК

Показатель	2012 г		2013 г	
	Зона корзинки			
	центральная	краевая	центральная	краевая
Длина семянки, мм	12,7 ± 1,2	12,7 ± 1,2	12,5 ± 0,9	12,8 ± 0,9
Ширина семянки, мм	6,1 ± 1,0	6,5 ± 0,6	6,0 ± 0,8	6,6 ± 0,7
Толщина семянки, мм	2,9 ± 0,7	3,2 ± 0,7	3,0 ± 0,6	3,2 ± 0,4
Индекс формы семянки	2,1 – овально-вытянутая	1,9 – овальная	2,1 – овально-вытянутая	1,9 – овальная
Кол-во семян, шт.	239 ± 111	691 ± 207	326 ± 151	887 ± 255
Масса семян, г	29 ± 15	91 ± 28	43 ± 16	132 ± 38
Масса 1000 семян, г	121 ± 30	133 ± 26	136 ± 16	149 ± 15
Масличность, %	41,7 ± 3,3	41,7 ± 3,1	39,3 ± 3,8	40,2 ± 3,3

Таким образом, условия выращивания кондитерского сорта Орешек существенно влияют на показатели семенной продуктивности и морфометрические признаки семян в пределах корзинки.

Изучение матрикальной разнокачественности семян масличных сортов СУР, Бузулук, Мастер и грызового сорта Бородинский выявило неравноценность

семянков по линейным размерам и продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

**Матрикальная разнокачественность семянков различных сортов подсолнечника по линейным размерам и семенной продуктивности**

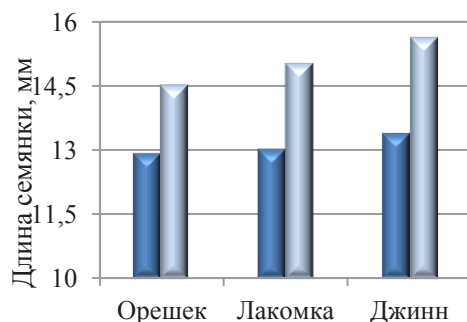
г. Краснодар, ВНИИМК, 2012 г.

Показатель	СУР		Бузулук		Бородинский		Мастер	
	Зона корзинки							
	центральная	краевая	центральная	краевая	центральная	краевая	центральная	краевая
Длина семянки, мм	9,4	9,9	9,8	9,8	14,4	14,9	9,8	10,0
Ширина семянки, мм	3,2	4,2	4,3	4,3	5,0	5,5	3,5	4,0
Толщина семянки, мм	1,2	1,9	1,8	2,0	1,8	2,1	1,3	1,6
Индекс формы семянки	2,9 – сильновытянутая	2,4 – оваловытянутая	2,3 – оваловытянутая	2,3 – оваловытянутая	2,9 – сильновытянутая	2,7 – сильновытянутая	2,9 – сильновытянутая	2,5 – оваловытянутая
Кол-во семянков, шт.	360	1019	406	994	211	682	351	1159
Вес семянков, г	18	63	25	71	21	78	25	78
Масса 1000 семянков, г	52	63	65	72	100	114	59	75
Масличность, %	48,1	47,3	49,0	49,0	35,3	33,9	51,0	50,8

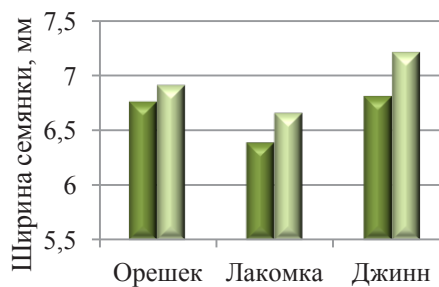
Наименьшая длина семянки, варьирующая в пределах корзинки от 9,4 до 9,9 мм, была отмечена у сорта СУР. У грызового сорта Бородинский самая крупная, длинная и широкая семянка. Однородностью по длине, ширине и толщине отличаются семянки скороспелого сорта Бузулук. У сортов СУР, Бородинский и Мастер наблюдается варьирование длины, ширины и толщины семянков от периферии к центру корзинки. Изменчивость по форме семянков в пределах корзинки наблюдается у скороспелого сорта СУР и среднеспелого сорта Мастер. Сильновытянутая форма плода характерна для центральной зоны сортов СУР, Мастер и всей поверхности корзинки сорта Бородинский. Разница по масличности между семянками центральной зоны и краевой отмечена у

сортов СУР и Бородинский. Изменчивость крупности семянков в пределах корзинки варьировала от 52 г у сорта СУР до 114 г у сорта Бородинский. Наиболее высокопродуктивный по количеству семянков сорт Мастер. Меньшее число семянков образовывал крупноплодный сорт Бородинский. Полученные данные согласуются с выводами Дьякова А.Б. (1982) о том, что между количеством семян с одного растения и их размерами существует отрицательная корреляция. Этот факт необходимо учитывать в процессе селекции и первичного семеноводства крупноплодных сортов.

На рисунке 1 представлены данные изучения матрикальной разнокачественности семянков по линейным размерам крупноплодных сортов кондитерского типа Орешек, Лакомка и Джинн при густоте стояния 20 тыс. раст./га.



■ центральная зона ■ краевая зона  
а) длина семянки

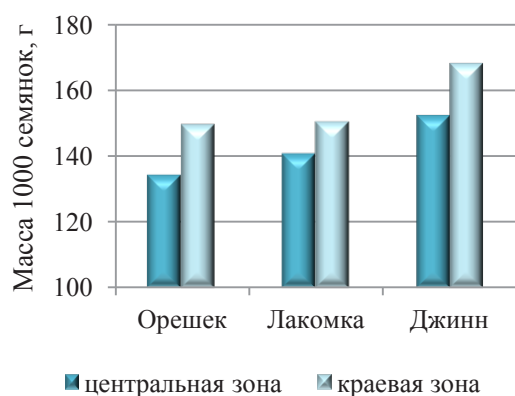


■ центральная зона ■ краевая зона  
б) ширина семянки

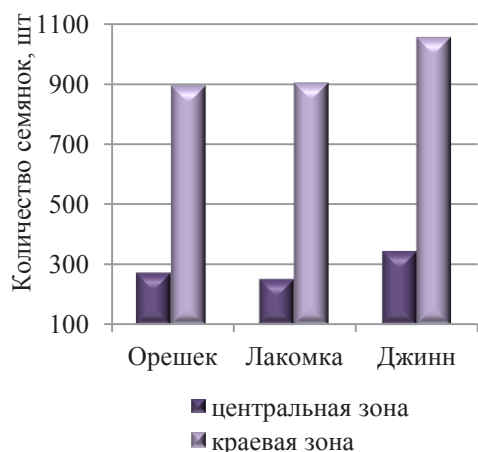
Рисунок 1 – Матрикальная разнокачественность семянков крупноплодных сортов подсолнечника по линейным размерам

Оценка линейных размеров семян показывает, что у сортов Орешек, Лакомка, Джинн наблюдается снижение длины и ширины семечки в пределах корзинки от периферии к центру (рис. 1а, б). Длина семечки нового кондитерского сорта Джинн колебалась от 13,4 мм в центре до 16 мм в краевой зоне. У сортов Орешек, Лакомка длина семечки в центре составляла 12,9 и 13 мм, в краевой зоне – 14,5 и 15,0 мм соответственно (рис. 1а). Ширина семечки колебалась от 6,3 мм у сорта Лакомка в центре до 7,2 мм у сорта Джинн в краевой зоне (рис. 1б).

Показатели семенной продуктивности семян также изменяются в зависимости от матрикального расположения (рис. 2а, б).



а) масса 1000 семян



б) количество семян

Рисунок 2 – Матрикальная разнокачественность семян крупноплодных сортов подсолнечника по семенной продуктивности

По полученным данным наибольшей крупностью семян отличается новый кондитерский сорт Джинн. Масса 1000 семян центральной зоны 150 г, краевой – 168 г (рис. 1а). Сорт Орешек, обладающий коротким вегетационным периодом, имеет показатели семенной продуктивности на уровне с сортом Лакомка. Наибольшее количество полноценных семян в центре 340 шт. и в краевой зоне – 1050 шт. у сорта Джинн (рис. 1б).

По результатам трёхфакторного дисперсионного анализа достоверно доказано влияние условий года и генотипа сорта на семенную продуктивность и линейные размеры, за исключением формы семечки, изменяющейся от местоположения в корзинке. Не доказана матрикальная разнокачественность по длине семечки и масличности. Количество семян и масса семян зависят от сорта, зоны корзинки и условий выращивания (табл. 3).

Таблица 3

Результаты трёхфакторного дисперсионного анализа различных признаков сортов подсолнечника, F

г. Краснодар, ВНИИМК, 2012–2013 гг.

Фактор	Длина семечки	Ширина семечки	Толщина семечки	Форма семечки	Кол-во семян	Масса семян	Масса 1000 семян	Масличность
A	4,24*	26,88*	18,89*	11,27*	39,62*	88,45*	37,24*	31,72*
B	9,99*	5,59*	13,90*	0,02	4,56*	27,12*	33,61*	5,15*
C	0,30	32,84*	14,80*	29,16*	621,58*	782,81*	19,60*	1,19
AB	3,54	28,75*	19,78*	14,21*	0,032	1,09	0,37	1,13
AC	1,72	3,58	0,06	0,32	8,77*	24,95*	0,55	0,45
BC	0,17	0,04	0,07	0,03	9,03*	23,00*	0,04	0,00
ABC	0,04	0,41	0,29	0,01	0,371	0,86	0,29	0,15

F – фактическое значение критерия Фишера;

\* – влияние достоверно при P < 0,05;

A – год изучения; B – сорт; C – зона корзинки

**Выводы.** Семечки современных сортов масличного и кондитерского направления в пределах корзинки в зависимости от их расположения обнаруживают разнокачественность по семенной продуктивности и морфометрическим признакам.

1. Условия выращивания сорта существенно влияют на показатели семенной

продуктивности и морфометрические признаки семян в пределах корзинки.

2. Форма семянки характеризует сорт по линейным размерам и не изменяется под влиянием условий выращивания, а зависит от местонахождения на корзинке.

3. В процессе селекции и семеноводства крупноплодных сортов необходимо учитывать отрицательную корреляцию между крупностью и количеством семян в корзинке.

4. У кондитерских сортов наблюдается меньшая изменчивость крупности семян в пределах корзинки, чем у масличных.

#### Список литературы

1. *Лисицын А.Н.* Особенности технологических свойств отечественных сортов и гибридов семян подсолнечника современной селекции // *Масложировая промышленность*. – 2006. – № 3. – С. 34–37.
2. *Мамонов А.И.* Создание крупноплодного селекционного материала подсолнечника кондитерского, грызового и масличного направления: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2007. – 22 с.
3. *Макрушин Н.М.* Семеноводство полевых культур. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
4. *Прокофьев А.А., Холодова В.П.* О поступлении ассимиляторов в корзинку подсолнечника // В сб.: *Биохимия и физиология масличных растений*. – Майкоп, 1967. – С. 120–121.
5. *Строна И.Г.* Разнокачественность семян полевых культур и ее значение в семеноводческой практике // *Биологические основы улучшения посевного материала сельскохозяйственных культур*. – М.: Наука, 1964. – С. 76–79.
6. *Кизилова Е.Г.* Разнокачественность семян и ее агрономическое значение. – Киев: Урожай, 1974. – 216 с.
7. *Залов М.К.* Матриальная разнокачественность и урожайные свойства семян сои // *Технические культуры*. – 1990. – № 5. – С. 15–17.
8. *Шабанова Е.М.* Гетероспермия кукурузы и перспективы её использования при отборе семян: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Харьков, 1992. – 20 с.
9. *Мельник А.В.* О разнокачественности семян подсолнечника // *Селекция и семеноводство*. – 1999. – № 2–3. – С. 64–65.
10. *Дмитриевская А.А.* Влияние места формирования семян в корзинке на продуктивность растений и качество семян подсолнечника в условиях Северо-Востока Украины // *Вестник Сумского НАУ*. – 2004. – № 1 (8). – С. 94–96.
11. *Макрушин Н.М.* Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. – М.: Агропромиздат, 1985. – 285 с.
12. *Шабанова Е.М.* Гетероспермия кукурузы и перспективы ее использования при отборе семян: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Симферополь, 1992. – 133 с.
13. *Клиценко О.А.* Зависимость биологических свойств семян от формы зерновки и формирование этого показателя у гибридов кукурузы: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Симферополь, 1994. – 157 с.
14. *Макрушин Н.М.* Семеноводство полевых культур. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
15. *Джалалов Т.* Биологическая разнокачественность семян у хлопчатника, ее природа и проявление в природе // *Биология и технология семян*. – Харьков, 1974. – 282–284.
16. *Макрушин Н.М., Кривко В.М., Голец Е.В.* Особенности сортирования семян мягкой и твердой пшеницы по размеру зерновки // *Биология и технология семян*. – Харьков, 1974. – С. 44–49.
17. *Fick G.N.* Breeding and genetics // *Sunflower Science and Technology, Ser. Agronomy*. – No 19. – Madison, Wisconsin, 1978. – P. 280–338.
18. *Пустовойт В.С.* Избранные труды // *Краткая характеристика форм масличного подсолнечника*. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 56–58.
19. *Перестова Т.А.* Мофолого-анатомические особенности плода видов рода *Helianthus*, используемых в селекции: дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1974. – 202 с.
20. *Бочкарёв Б.Н., Волгин В.В.* Хозяйственно ценные признаки семян материнских линий подсолнечника // VIII междунар. конф. молодых ученых и специалистов. ВНИИМК 15–20 февраля 2015, Краснодар. – С. 45–48.
21. *Васильева Т.А., Бойко Ю.Г.* Зависимость крупности семян подсолнечника от конкуренции между ними в пределах корзинки // *Масличные культуры*. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2012. – Вып. 1 (150). – С. 34–41.
22. *Пикалова Н.А., Береснева Н.Д., Гонча-*



ров С.В. Характеристика семян линий подсолнечника по основным хозяйственно ценным признакам // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 1 (146–147). – С. 29–32.

#### References

1. Lisitsyn A.N. Osobnosti tekhnologicheskikh svoystv otechestvennykh sortov i gibridov semyan podsolnechnika sovremennoi selektsii // Maslozhirnyaya promyshlennost'. – 2006. – № 3. – С. 34–37.
2. Mamonov A.I. Sozdanie krupnoplodnogo selektsionnogo materiala podsolnechnika konditerskogo, gryzovogo i maslichnogo napravleniya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Krasnodar, 2007. – 22 s.
3. Makrushin N.M. Semenovodstvo polevykh kul'tur. – K.: Urozhai, 1994. – 208 s.
4. Prokofev A.A., Kholodova V.P. O postuplenii assimilyatorov v korzinku podsolnechnika // V sb.: Biokhimiya i fiziologiya maslichnykh rastenii. – Maikop, 1967. – С. 120–121.
5. Strona I.G. Raznokachestvennost' semyan polevykh kul'tur i ee znachenie v semenovodcheskoi praktike // Biologicheskie osnovy uluchsheniya posevno materiala sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. – M.: Nauka, 1964. – С. 76–79.
6. Kizilova E.G. Raznokachestvennost' semyan i ee agronomicheskoe znachenie. – Kiev: Urozhai, 1974. – 216 s.
7. Zalov M.K. Matrikal'naya raznokachestvennost' i urozhainye svoystva semyan soi // Tekhnicheskie kul'tury. – 1990. – № 5. – С. 15–17.
8. Shabanova E.M. Geterospermiya kukuruzy i perspektivy ee ispol'zovaniya pri otbore semyan: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Khar'kov, 1992. – 20 s.
9. Mel'nik A.V. O raznokachestvennosti semyan podsolnechnika // Seleksiya i semenovodstvo. – 1999. – № 2–3. – С. 64–65.
10. Dmitrievskaya A.A. Vliyanie mesta formirovaniya semyan v korzinke na produktivnost' rastenii i kachestvo semyan podsolnechnika v usloviyakh Severo-Vostoka Ukrainy // Vestnik Sumskogo NAU. – 2004. – № 1 (8). – С. 94–96.
11. Makrushin N.M. Ekologicheskie osnovy promyshlennogo semenovodstva zernovykh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1985. – 285 s.
12. Shabanova E.M. Geterospermiya kukuruzy i perspektivy ee ispol'zovaniya pri otbore semyan: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.05. – Simferopol', 1992. – 133 s.
13. Klitsenko O.A. Zavisimost' biologicheskikh svoystv semyan ot formy zernovki i formirovanie etogo pokazatelya u gibridov kukuruzy: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.05. – Simferopol', 1994. – 157 s.
14. Makrushin N.M. Semenovodstvo polevykh kul'tur. – K.: Urozhai, 1994. – 208 s.
15. Dzhahalov T. Biologicheskaya raznokachestvennost' semyan u khlopchatnika, ee priroda i proyavlenie v prirode // Biologiya i tekhnologiya semyan. – Khar'kov, 1974. – 282–284.
16. Makrushin N.M., Krivko V.M., Golets E.V. Osobnosti sortirovaniya semyan myagkoi i tverdoi pshenitsy po razmeru zernovki // Biologiya i tekhnologiya semyan. – Khar'kov, 1974. – С. 44–49.
17. Fick G.N. Breeding and genetics // Sunflower Science and Technology, Ser. Agronomy. – No 19. – Madison, Wisconsin, 1978. – P. 280–338.
18. Pustovoi V.S. Izbrannye trudy // Kratkaya kharakteristika form maslichnogo podsolnechnika. – M.: Agropromizdat, 1990. – С. 56–58.
19. Perestova T.A. Mofologo-anatomicheskie osobnosti ploda vidov roda Helianthus, ispol'zuemykh v selektsii: dis. ... kand. biol. nauk. – Krasnodar, 1974. – 202 s.
20. Bochkarev B.N., Volgin V.V. Khozyaistvenno tsennye priznaki semyanok materinskikh linii podsolnechnika // VIII mezhdunar. konf. molod. uch. i spets. VNIIMK, g. Krasnodar, 15–20 fevralya 2015. – С. 45–48.
21. Vasil'eva T.A., Boiko Yu.G. Zavisimost' krupnosti semyanok podsolnechnika ot konkurentsii mezhdum nimi v predelakh korzinki // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2012. – Vyp. 1 (150). – С. 34–41.
22. Pikalova N.A., Beresneva N.D., Goncharov S.V. Kharakteristika semyanok linii podsolnechnika po osnovnym khozyaistvenno tsennym priznakam // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 1 (146–147). – С. 29–32.