Урожайность и качественные показатели крупной фракции семян при выращивании сортов кондитерского подсолнечника с разной густотой стояния растений

В.М. Лукомец,

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

Н.М. Тишков,

доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

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

Тел.: (861) 254-13-59

E-mail: agrohim@vniimk.ru

Для цитирования: Лукомец В.М., Тишков Н.М. Урожайность и качественные показатели крупной фракции семян при выращивании сортов кондитерского подсолнечника с разной густотой стояния растений // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 2 (178). – С. 47–54.

Ключевые слова: кондитерский подсолнечник, сорт, густота стояния растений, фракция семян, урожайность, структура и качество урожая.

В 2015–2017 гг. изучено влияние густоты стояния растений 20, 30, 40, 50 тыс. шт./га на выход крупной фракции семян, урожайность, структуру и качество урожая у сортов кондитерского подсолнечника СПК, Лакомка, Орешек, Крупняк, Джинн и Белочка. Установлено, что выход крупной фракции семян с решет с продолговатыми отверстиями размером $4,5 \times 20$ мм (фракция 45+) из основной фракции семян 38+ с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га уменьшается с 55–59 до 23–26 %. Самая высокая урожайность фракции семян 45+ получена при выращивании подсолнечника с густотой стояния растений 20 тыс. шт./га: у Белочки – 1,80 т/га, у Джинна – 1,62 т/га, у Крупняка и СПК – 1,56–1,58 т/га, у Лакомки и Орешка – 1,48–1,53 т/га. С увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га урожайность снижается с 1,48–1,80 до 0,58–0,67 т/га, масса 1000 семян со – 139–146 до 116–124 г, лужистость семян – с 31,2–32,3 до 28,8–29,2 %, урожайность ядер семян – с 1,02–1,23 до 0,41–0,53 т/га, масса 1000 ядер – с 94–101 до 82–87 г в зависимости от сорта, а объемная масса фракции семян 45+ возросла с 333–337 до 344–350 г/л.

Productivity and quality indicators of a large seed fraction of confectionery sunflower varieties cultivated at different plant populations.

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

N.M. Tishkov, doctor of agriculture

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova street, Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254–13–59

E-mail: agrohim@vniimk.ru

Key words: confectionery sunflower, variety, plant density, fraction of seeds, productivity, yield structure and quality.

In 2015–2017, we studied the effect of planting density of 20, 30, 40, 50 thousand plants/ha on the yield of a large seed fraction, productivity, yield structure and quality in confectionery sunflower of varieties SPK, Lakomka, Oreshek, Krupnyak, Dzhinn and Belochka. We established that the yield of a large seed fraction decreases from 55–59 to 23–26 % in case of using screens with oblong holes 4.5×20 mm in size (fraction 45+) from the main seed fraction of 38+ and increase of plant density from 20 to thousands plants/ha. The highest yield of the 45+ seed fraction was obtained by growing sunflower with a plant density of 20 thousand plants/ha: Belochka – 1.80 t/ha, Dzhinn – 1.62 t/ha, Krupnyak and SPK – 1.56–1.58 t/ha, Lakomka and Oreshek – 1.48–1.53 t/ha. With an increase of plant density from 20 to 50 thousand plants/ha, the yield decreases from 1.48–1.80 to 0.58–0.67 t/ha, the thousand-seed weight decreases from 139–146 to 116–124 g, seed huskness decreases from 31.2–32.3 to 28.8–29.2 %, seed kernel yield decreases from 1.02–1.23 to 0.41–0.53 t/ha, thousand-kernel weight decreases from 94–101 to 82–87, depending on the variety, and the volume weight of the 45+ seed fraction increases from 333–337 to 344–350 g/l.

Введение. Кондитерский подсолнечник является крупносемянной формой, выращивается для использования, в первую очередь, ядер семян, поэтому к нему предъявляют определенные требования по размеру семян, массе 1000 семян, объемной массе семян, содержанию лузги и легкости её отделения от семени [1; 2]. Технология выращивания кондитерского подсолнечника отличается от технологии возделывания высокомасличного формированием такой густоты стояния растений, которая обеспечивает

высокий выход и урожайность крупных фракций семян и их качественные показатели [3; 4]. Исследований по оптимизации густоты стояния растений для сортов кондитерского подсолнечника с целью получения крупных фракций семян с нужными потребительскими качествами проведено мало [3; 5].

В связи с недостатком научно обоснованных данных о влиянии густоты стояния растений на выход и урожайность крупных фракций семян у сортов кондитерского подсолнечника в 2015–2017 гг. проведены исследования по изучению и установлению оптимальной густоты стояния растений для шести сортов крупноплодного подсолнечника кондитерского назначения использования.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2015–2017 гг. в научном севообороте экспериментальной базы ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар). В двухфакторном полевом опыте изучали реакцию сортов кондитерского подсолнечника СПК, Лакомка, Орешек, Крупняк, Джинн, Белочка (фактор А) на густоту стояния растений 20, 30, 40, 50 тыс. шт./га (фактор В) при широкорядном способе посева с шириной междурядий 70 см. Такая густота стояния растений соответствует следующей средней площади питания одного растения: 0,50 м²; 0,34; 0,25 и 0,20 м² соответственно. Из изучаемых сортов Орешек, Джинн и Белочка относятся к раннеспелой группе, СПК и Лакомка – к среднеранней и Крупняк – к среднеспелой группе по срокам созревания.

Учётная площадь делянки 28,0 м², повторность 4-кратная. Посев проводили проинкрустированными семенами в первой декаде мая вручную, сажалками по три семечки в гнездо, с прорывкой и расстановкой по одному растению при образовании 3–4 пар листьев. Уборку урожая проводили срезанием корзинок вручную и обмолотом их комбайном. Урожайность приводили к 100 %-ной чистоте и 10 %-ной влажности семян. Фракционирование

семян проводили на лабораторных решетах. Вначале определяли выход основной для крупноплодного подсолнечника фракции с решета с продолговатыми отверстиями размером 3,8 × 20 мм (фракция 38+), а затем из фракции 38+ – выход более крупной фракции семян с решета с продолговатыми отверстиями размером 4,5 × 20 мм (фракция 45+). Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042-80, влажность семян – по ГОСТ 10856-96, лузжистость семян – по ГОСТ 10855-64.

Полученные экспериментальные данные оценивали методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа [6]. В опытах применяли агротехнику, рекомендованную для центральной природно-климатической зоны Краснодарского края [7]. Почва опытных участков научного севооборота представлена чернозёмом выщелоченным слабогумусным сверхмощным тяжелосуглинистым. Слой почвы 0–20 см характеризуется слабокислой реакцией почвенного раствора, средним содержанием гумуса, повышенным содержанием подвижного фосфора, высоким содержанием обменного калия, повышенной нитрификационной способностью.

Результаты и обсуждение. Погодные условия вегетационного периода изучаемых сортов подсолнечника (май – август) в 2015–2017 гг. характеризовались отсутствием дефицита влаги в почве в допосевной период, достаточным количеством осадков в мае – июле, сухой погодой в августе в 2016 и 2017 гг. Для кондитерского подсолнечника важным условием является получение крупных семян и ядер. На крупноплодность семян большое влияние оказывают влагообеспеченность почвы и температура воздуха в период налива семян. В наших исследованиях этот период протекал в основном с III-й декады июля по II-ю декаду августа. В I-й и II-й декадах августа осадков выпало мало, температура воздуха достигала 26,0–29,1 °С при относительной влажности воздуха 32–54 %. Тем не менее

за счёт хорошей влагообеспеченности почвы за период октябрь – июль растения подсолнечника при изучаемых густотах стояния не испытывали острого дефицита почвенной влаги даже при недостатке осадков и жаркой погоде в I–II-й декадах августа и сформировали высокую урожайность и выход крупной фракции семян 45+.

В целом это позволило выявить зависимость урожайности и качественных показателей фракции семян 45+ у сортов кондитерского подсолнечника от густоты стояния растений.

В наших исследованиях из основной фракции семян 38+ выход фракции семян 45+ с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га снижался с 55–59 до 23–26 % в зависимости от сорта (табл. 1). В среднем выход фракции семян 45+ снижался с 57 % при густоте стояния растений 20 тыс. шт./га до 24 % – при 50 тыс. шт./га.

Таблица 1

Выход фракции семян 45+ у сортов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Выход фракции семян 45+ (%) по годам			Средний за 3 года выход фракции семян 45+ (%) по		
		2015	2016	2017	вариантам	фактору А	фактору В
Белочка	20	57	58	62	59	42	57
	30	44	48	51	48		46
	40	37	40	38	38		38
	50	23	25	22	23		24
Джинн	20	55	58	57	57	41	
	30	46	47	40	44		
	40	35	40	38	38		
	50	21	24	23	23		
Орешек	20	52	57	60	56	44	
	30	46	50	44	47		
	40	44	41	42	42		
	50	24	25	28	26		
СПК	20	55	56	58	56	41	
	30	47	48	47	47		
	40	37	40	35	37		
	50	26	25	23	25		
Лакомка	20	56	58	52	55	42	
	30	48	49	47	48		
	40	36	40	37	38		
	50	27	25	24	25		
Крупняк	20	54	56	57	56	39	
	30	45	46	36	42		
	40	36	38	32	35		
	50	24	24	21	23		

Установлена отрицательная зависимость выхода фракции семян 45+ от густоты стояния растений для сортов кондитерского подсолнечника с коэффициентами корреляции от -0,951 у Орешка до -0,990 у СПК.

С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га выход фракции 45+ из фракции 38+ уменьшается у Белочки на 11,6 %, у СПК, Крупняка, Джинна – на 10,5–10,9 %, у Орешка и Лакомки – на 9,6–10,0 %.

Во фракции семян 45+ доля семян шириной 4,5 мм и длиной больше 12 мм с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га снижается с 95–97 до 85–89 % в зависимости от сорта, а в среднем с 96 до 88 % (табл. 2).

Таблица 2

Доля семян шириной 4,5 мм и длиной больше 12 мм во фракции 45+ у сортов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Доля семян длиной больше 12 мм (%) по годам			Средняя за 3 года доля семян длиной семянков больше 12 мм (%) по		
		2015	2016	2017	вари- антам	фактору	
						А	В
Белочка	20	97	93	97	96	93	96
	30	96	89	93	93		93
	40	95	89	92	92		91
	50	91	87	88	89		88
Джинн	20	96	97	96	96	92	
	30	95	93	94	94		
	40	92	91	91	91		
	50	86	85	85	85		
Орешек	20	94	96	95	95	91	
	30	91	93	92	92		
	40	89	90	91	90		
	50	87	88	86	87		
СПК	20	97	95	96	96	93	
	30	96	94	95	95		
	40	94	93	91	93		
	50	93	87	87	89		
Лакомка	20	98	95	97	97	93	
	30	93	92	93	93		
	40	92	91	92	92		
	50	90	89	88	89		
Крупняк	20	96	94	96	95	91	
	30	93	91	92	92		
	40	92	89	89	90		
	50	87	86	87	87		

Выявлена отрицательная корреляция между долей семян шириной 4,5 мм и

длиной более 12 мм во фракции семян 45+ и густотой стояния растений для сортов с коэффициентами корреляции -0,720 у Белочки, -0,825 у СПК, -0,935...-0,962 у Лакомки, Крупняка, Орешка и Джинна.

С загущением посевов на 10 тыс. раст./га доля семян шириной 4,5 мм и длиной больше 12 мм снижается на 3,6 % у Джинна, на 2,6–2,8 % у Орешка и Крупняка, на 2,2–2,4 % у Белочки, СПК и Лакомки.

Урожайность фракции семян 45+ с загущением посевов с 20 до 50 тыс. раст./га достоверно снижается – с 1,48–1,80 до 0,58–0,67 т/га в зависимости от сорта, а в среднем с 1,60 до 0,63 т/га, или на 60,6 % (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность фракции семян 45+ у сортов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Урожайность (т/га) по годам			Средняя за 3 года урожайность (т/га) по		
		2015	2016	2017	вари- ан- там	фак- тору А	фак- тору В
Белочка	20	1,76	1,86	1,78	1,80	1,25	1,60
	30	1,34	1,52	1,52	1,46		1,35
	40	1,01	1,24	1,11	1,12		1,08
	50	0,56	0,71	0,58	0,61		0,63
Джинн	20	1,42	1,89	1,56	1,62	1,18	
	30	1,44	1,54	1,13	1,37		
	40	1,09	1,19	1,12	1,13		
	50	0,59	0,66	0,52	0,59		
Орешек	20	1,29	1,65	1,65	1,53	1,18	
	30	1,24	1,44	1,23	1,30		
	40	1,15	1,21	1,26	1,21		
	50	0,56	0,74	0,72	0,67		
СПК	20	1,39	1,76	1,59	1,58	1,19	
	30	1,41	1,50	1,38	1,43		
	40	1,11	1,20	0,95	1,09		
	50	0,70	0,68	0,56	0,65		
Лакомка	20	1,44	1,73	1,27	1,48	1,13	
	30	1,44	1,47	1,13	1,35		
	40	1,02	1,14	0,91	1,02		
	50	0,75	0,71	0,53	0,66		
Крупняк	20	1,39	1,72	1,56	1,56	1,07	
	30	1,34	1,33	0,96	1,21		
	40	1,04	0,96	0,77	0,92		
	50	0,65	0,59	0,49	0,58		
НСР ₀₅	вариантов	0,13	0,18	0,14	0,22	–	–
	фактора А	0,07	0,09	0,07	–	0,11	–
	фактора В	0,05	0,07	0,06	–	–	0,09

Установлена отрицательная корреляция между урожайностью фракции семян

45+ и густотой стояния растений для сортов кондитерского подсолнечника с коэффициентами корреляции -0,897...-0,898 у Орешка и Лакомки, -0,920...-0,943 у Джинна, Крупняка, СПК и -0,984 у Белочки.

Выявлено, что с загущением посевов на 10 тыс. раст./га урожайность фракции семян 45+ уменьшается у сортов Белочка на 0,39 т/га, у СПК, Крупняк и Джинн – на 0,31–0,33 т/га, у Орешек и Лакомка – на 0,27–0,28 т/га. Наиболее сильно снижается урожайность у сорта Белочка.

С увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га лузжистость фракции семян 45+ снижается с 31,2–32,3 до 28,8–29,2 % в зависимости от сорта, а в среднем с 31,7 до 29,0 %. Не выявлено значительных различий в содержании лузги у разных сортов подсолнечника. Установлена отрицательная корреляция между лузжистостью и густотой стояния растений в среднем по шести сортам: $y = -0,096x + 33,8$ ($r = -0,964$). С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га лузжистость фракции семян 45+ уменьшается в среднем на 0,96 %.

Масса 1000 семян с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га существенно снижается: со 139–146 до 116–124 г в зависимости от сорта, а в среднем со 142 до 120 г, или на 15,5 % (табл. 4). Установлена отрицательная корреляция между массой 1000 семян и густотой стояния у сортов с коэффициентами корреляции -0,715 у Орешка, -0,835...-0,863 у СПК, Лакомки, -0,893...-0,912 у Белочки, Крупняка и Джинна.

С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масса 1000 семян фракции 45+ снижается на 7,7 г у Лакомки, на 7,0–7,4 г у Белочки, Джинна, СПК и на 6,2–6,3 г у Крупняка и Орешка.

С загущением посевов с 20 до 50 тыс. раст./га объемная масса фракции семян 45+ увеличивается с 333–337 до 344–350 г/л в зависимости от сорта, а в среднем с 336 до 347 г/л, или на 3,3 %. Значительных различий в величине объ-

ёмной массы семян у изучаемых сортов подсолнечника не выявлено. Установлена положительная корреляция между объёмной массой семян и густотой стояния растений в среднем по шести сортам: $y = 0,38x + 328,2$ ($r = 0,908$). С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га объёмная масса семян уменьшается в среднем на 3,8 г.

Кондитерский подсолнечник выращивается для использования, в первую очередь, ядер семян. Размер и масса ядер во многом зависит от условий выращивания, из которых одним из главных является густота стояния растений.

Таблица 4

Масса 1000 семян фракции 45+ у сортов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Масса 1000 семян (г) по годам			Средняя за 3 года масса 1000 семян (г) по		
		2015	2016	2017	вариантам	фактору А	фактору В
Белочка	20	135	145	145	142	129	142
	30	126	134	129	130		129
	40	121	128	126	125		124
	50	118	123	119	120		120
Джинн	20	137	140	141	139	125	139
	30	122	124	124	123		123
	40	120	118	122	120		120
	50	117	116	116	116		116
Орешек	20	136	150	146	144	133	144
	30	125	134	139	133		133
	40	118	135	137	130		130
	50	116	128	128	124		124
СПК	20	139	144	143	142	127	142
	30	123	138	121	127		127
	40	120	122	119	120		120
	50	118	122	119	120		120
Лакомка	20	140	152	146	146	131	146
	30	128	136	127	130		130
	40	122	130	125	126		126
	50	119	126	121	122		122
Крупняк	20	136	138	143	139	128	139
	30	125	133	127	128		128
	40	120	125	126	124		124
	50	117	123	120	120		120
НСР ₀₅	вариантов	5,4	8,0	4,7	5,7	—	—
	факторов А	2,7	4,0	2,4	—	2,9	—
	факторов В	2,1	2,3	1,9	—	—	2,3

В наших исследований урожайность ядер фракции семян 45+ снижается с уве-

личением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га с 1,02–1,23 до 0,41–0,53 т/га в зависимости от сорта, а в среднем с 1,09 до 0,45 т/га, или на 58,7 % (табл. 5). Самая высокая урожайность ядер семян выявлена у сортов Джинн и Белочка: при густоте стояния 20 тыс. шт./га – 1,16 и 1,23 т/га, 30 тыс. шт./га – 0,94 и 0,93 т/га соответственно.

Таблица 5

Урожайность ядер фракции семян 45+ у сортов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Урожайность ядер семян (т/га) по годам			Средняя за 3 года урожайность ядер семян (т/га) по		
		2015	2016	2017	вариантам	фактору А	фактору В
Белочка	20	1,20	1,25	1,23	1,23	0,82	1,09
	30	0,92	1,03	0,83	0,93		0,91
	40	0,71	0,86	0,58	0,72		0,75
	50	0,40	0,49	0,35	0,41		0,45
Джинн	20	1,10	1,31	1,08	1,16	0,83	1,16
	30	0,99	1,05	0,79	0,94		0,94
	40	0,76	0,84	0,80	0,80		0,80
	50	0,41	0,47	0,39	0,42		0,42
Орешек	20	0,86	1,13	1,16	1,05	0,83	1,05
	30	0,84	0,99	0,88	0,90		0,90
	40	0,82	0,83	0,89	0,85		0,85
	50	0,40	0,50	0,70	0,53		0,53
СПК	20	0,93	1,21	0,92	1,02	0,79	1,02
	30	0,96	1,06	0,76	0,93		0,93
	40	0,77	0,85	0,67	0,76		0,76
	50	0,49	0,48	0,40	0,46		0,46
Лакомка	20	1,01	1,16	0,90	1,02	0,79	1,02
	30	0,99	1,01	0,78	0,93		0,93
	40	0,71	0,79	0,65	0,72		0,72
	50	0,53	0,49	0,38	0,47		0,47
Крупняк	20	0,95	1,13	1,08	1,05	0,74	1,05
	30	0,92	0,89	0,68	0,83		0,83
	40	0,73	0,66	0,55	0,65		0,65
	50	0,46	0,41	0,35	0,41		0,41
НСР ₀₅	вариантов	0,12	0,16	0,13	0,14	—	—
	факторов А	0,06	0,08	0,07	—	0,07	—
	факторов В	0,05	0,06	0,05	—	—	0,06

Выявлена отрицательная корреляция между урожайностью ядер фракции семян 45+ и густотой стояния растений у сортов с коэффициентами корреляции -0,845...-0,846 у Орешка, СПК и -0,941...-0,966 у Джинна, Лакомки, Крупняка, Белочки.

С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га урожайность ядер семян фракции 45+ снижается у Белочки на 0,27 т/га, у Джинна – на 0,24 т/га, у СПК, Лакомки, Крупняка – на 0,19–0,21 т/га и у Орешка – на 0,16 т/га.

С загущением посевов с 20 до 50 тыс. раст./га масса 1000 ядер фракции семян 45+ снижается с 94–101 до 82–87 г в зависимости от сорта, а в среднем с 97 до 85 г, или на 12,4 % (табл. 6). Установлена отрицательная корреляция между массой 1000 ядер семян и густотой стояния растений у сортов: с коэффициентами корреляции -0,578 у Орешка, -0,756 у Крупняка и -0,837...-0,860 у СПК, Лакомки, Джинна, Белочки.

Таблица 6

Масса 1000 ядер фракции семян 45+ у сортов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Масса 1000 ядер семян (г) по годам			Средняя за 3 года масса 1000 ядер семян (г) по		
		2015	2016	2017	вариантам	фактору	
						А	В
Белочка	20	92	97	100	96	89	97
	30	87	91	89	89		89
	40	85	88	89	87		87
	50	83	84	86	84		85
Джинн	20	93	97	97	96	88	
	30	84	86	87	86		
	40	84	84	86	85		
	50	82	82	85	83		
Орешек	20	91	102	102	98	92	
	30	85	92	98	92		
	40	83	93	97	91		
	50	82	88	92	87		
СПК	20	93	98	100	97	88	
	30	84	97	85	89		
	40	83	85	84	84		
	50	82	83	80	82		
Лакомка	20	98	102	102	101	91	
	30	88	92	88	89		
	40	85	89	88	87		
	50	84	88	87	86		
Крупняк	20	92	91	99	94	88	
	30	86	89	89	88		
	40	84	86	89	86		
	50	83	87	86	85		
НСР ₀₅	вариантов	3,8	5,4	4,0	4,3	–	–
	факторов А	1,9	2,7	2,0	–	2,2	–
	факторов В	1,6	2,2	1,6	–	–	1,8

При загущении посевов изучаемые сорта в разной степени реагировали изменением массы 1000 ядер фракции семян 45+. Так, при увеличении густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масса 1000 ядер семян уменьшалась у СПК на 5,1 г, у Лакомки – на 4,5 г, у Белочки и Джинна – на 3,8–3,9 г, у Орешка – на 3,4 г и у Крупняка – на 2,8 г. Максимальное снижение массы 1000 ядер отмечено у среднеранних сортов СПК и Лакомка – 5,1 и 4,5 г, минимальное – у среднеспелого сорта Крупняк – 2,8 г. У раннеспелых сортов Орешек, Джинн и Белочка уменьшение массы 1000 ядер составило 3,4–3,9 г.

Выводы. Проведенными в 2015–2017 гг. исследованиями по изучению формирования урожайности и качества крупных фракций семян у сортов кондитерского подсолнечника Белочка, Джинн, Орешек, СПК, Лакомка и Крупняк в зависимости от густоты стояния растений 20, 30, 40 и 50 тыс. шт./га установлено следующее:

1. Выход крупной фракции семян с решет с продолговатыми отверстиями 4,5 × 20 мм (фракции 45+) из основной фракции семян 38+ с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га снижался с 55–59 до 23–26 % в зависимости от сорта. Установлена отрицательная зависимость выхода фракции семян 45+ от густоты стояния растений: коэффициенты корреляции составили от -0,951 у Орешка до -0,990 у СПК. С загущением посевов на 10 тыс. раст./га выход фракции семян 45+ уменьшался на 11,6 % у Белочки, на 10,9 % у Джинна, на 10,0–10,5 % у Лакомки, СПК, Крупняка, на 9,6 % у Орешка.

2. Во фракции семян 45+ доля семян шириной 4,5 мм и длиной 12 мм и больше уменьшается с 95–97 % при густоте стояния растений 20 тыс. шт./га до 85–89 % при 50 тыс. шт./га в зависимости от сорта,

а в среднем с 96 до 88 %. С загущением посевов на 10 тыс. раст./га доля таких семян снижается у Джинна на 3,6 %, у Орешка и Крупняка – на 2,6–2,8 %, у Белочки, СПК, Лакомки – на 2,2–2,4 %.

3. Урожайность фракции семян 45+ с загущением посевов с 20 до 50 тыс. раст./га снижается с 1,48–1,80 до 0,58–0,67 т/га в зависимости от сорта, а в среднем с 1,60 до 0,63 т/га, или на 60,6 %. Установлена отрицательная зависимость урожайности семян от густоты стояния растений. Коэффициент корреляции составил у Орешка и Лакомки -0,897...-0,898, у Джинна -0,920, у Крупняка и СПК -0,941...-0,943, у Белочки -0,984. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га урожайность фракции семян 45+ уменьшается у Белочки на 0,39 т/га, у СПК, Крупняка и Джинна – на 0,31–0,33 т/га, у Орешка и Лакомки – на 0,27–0,28 т/га.

4. Лузжистость фракции семян 45+ с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га снижается с 31,2–32,3 до 28,8–29,2 % в зависимости от сорта, а в среднем с 31,7 до 29,0 %. Не выявлено значительных различий в содержании лузги в семенах у разных сортов подсолнечника. Установлена отрицательная зависимость лузжистости семян от густоты стояния растений в среднем по сортам ($r = -0,964$). С загущением посевов на 10 тыс. раст./га лузжистость фракции семян 45+ уменьшается в среднем на 0,96 %.

5. Масса 1000 семян с загущением посевов с 20 до 50 тыс. раст./га снижается со 139–146 до 116–124 г в зависимости от сорта, а в среднем со 142 до 120 г, или на 15,5 %. Установлена отрицательная корреляция между массой 1000 семян и густотой стояния растений. Коэффициенты корреляции составили: у Орешка -0,715, у СПК -0,838, у Лакомки -0,863, у Белочки и Крупняка -0,893...-0,896, у Джинна

-0,912. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масса 1000 семян фракции 45+ снижается на 6,2–6,3 г у Крупняка и Орешка, на 7,0–7,4 г у Белочки, Джинна и СПК, на 7,7 г у Лакомки.

6. С загущением посевов с 20 до 50 тыс. раст./га объемная масса фракции семян 45+ возрастает с 333–337 до 344–350 г/л в зависимости от сорта, а в среднем с 336 до 347 г/л, или на 3,3 %. Значительных различий в величине объемной массы семян у сортов подсолнечника не выявлено. Установлена положительная зависимость объемной массы семян от густоты стояния растений ($r = 0,908$ в среднем по шести сортам). С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га объемная масса семян возрастает в среднем на 3,8 г.

7. Урожайность ядер фракции семян 45+ снижается с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га с 1,02–1,23 до 0,41–0,53 т/га в зависимости от сорта, а в среднем с 1,09 до 0,45 т/га, или на 58,7 %. Самая высокая урожайность ядер семян выявлена у Джинна и Белочки: при густоте стояния растений 20 тыс. шт./га – 1,16 и 1,23 т/га, 30 тыс. шт./га – 0,94 и 0,93 т/га соответственно сорту. Между урожайностью ядер семян и густотой стояния растений установлена отрицательная зависимость: коэффициенты корреляции составили -0,966 у Белочки, -0,941...-0,948 у Джинна, Лакомки и Крупняка, -0,845...-0,846 у Орешка и СПК. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га урожайность ядер фракции семян 45+ в среднем снижается у Белочки на 0,27 т/га, у Джинна на 0,24 т/га, у СПК, Лакомки, Крупняка на 0,19–0,21 т/га и у Орешка на 0,16 т/га.

8. Масса 1000 ядер фракции семян 45+ с загущением посевов снижается с 94–101 до 82–87 г в зависимости от сорта, а в среднем с 97 до 85 г, или на 12,4 %. Уста-

новлена отрицательная зависимость массы 1000 ядер семян от густоты стояния растений. Коэффициенты корреляции составили -0,860 у Белочки, -0,837...-0,847 у СПК, Лакомки, Джинна, -0,756 у Крупняка и -0,578 у Орешка. При увеличении густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масса 1000 ядер фракции семян 45+ уменьшается у СПК на 5,1 г, у Лакомки – на 4,5 г, у Белочки и Джинна – на 3,8–3,9 г, у Орешка – на 3,4 г и у Крупняка – на 2,8 г.

Список литературы

1. Millete R.A. Seeds from the sunflower. – North Dakota State University, Fargo, ND, 1973. – 4 p.
2. Бочковой А.Д., Перетягин Е.А., Хатнянский В.И., Камардин В.А. Роль пчелоопыления в получении высоких и стабильных урожаев кондитерских сортов подсолнечника (обзор) // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 83–92.
3. Тишков Н.М., Бородин С.Г. Продуктивность сортов кондитерского подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2009. – Вып. 1 (140). – С. 57–64.
4. Рекомендации по технологии возделывания кондитерского подсолнечника: ФГБНУ ВНИИМК. – Краснодар, 2015. – 30 с.
5. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 45–54.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 248–307.

7. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015. – С. 238–258.

References

1. Millete R.A. Seeds from the sunflower. – North Dakota State University, Fargo, ND, 1973. – 4 p.
2. Bochkovoy A.D., Peretyagin E.A., Khatnyanskiy V.I., Kamardin V.A. Rol' pcheloopyleniya v poluchenii vysokikh i stabil'nykh urozhayev konditerskikh sortov podsolnechnika (obzor) // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2017. – Vyp. 1 (169). – S. 83–92.
3. Tishkov N.M., Borodin S.G. Produktivnost' sortov konditerskogo podsolnechnika v zavisimosti ot gustomy stoyaniya rasteniy // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2009. – Vyp. 1 (140). – S. 57–64.
4. Rekomendatsii po tekhnologii vozdevlyvaniya konditerskogo podsolnechnika: FGBNU VNIIMK. – Krasnodar, 2015. – 30 s.
5. Tishkov N.M., Dryakhlov A.A. Urozhaynost' i kachestvo urozhaya sortov krupnoplodnogo podsolnechnika v zavisimosti ot gustomy stoyaniya rasteniy // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2016. – Vyp. 4 (168). – S. 45–54.
6. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – S. 248–307.
7. Sistema zemledeliya Krasnodarskogo kraya na agrolandshaftnoy osnove. – Krasnodar, 2015. – S. 238–258.

Получено: 28.02.2019 Принято: 30.04.2019
Received: 28.02.2019 Accepted: 30.04.2019