

УДК 631.5:633.854.78

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ СОРТОВ КРУПНОПЛОДНОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Н.М. Тишков,

доктор сельскохозяйственных наук

А.А. Дряхлов,

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВНИИМК

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

Тел.: (861) 254-13 59, 8-918-410-79-45

E-mail: vniimk-zem@yandex.ru

Для цитирования: Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 45–54.

Ключевые слова: подсолнечник, сорт, густота стояния растений, урожайность, структура урожайности, качество урожая.

В условиях 2014–2015 гг. на чернозёме выщелоченном Краснодарского края изучено влияния густоты стояния растений 20, 30, 40, 50 тыс./га на урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника СПК, Джинн, Лакомка, Крупняк. Погодные условия мая – августа в 2014–2015 гг. характеризовались отсутствием дефицита почвенной влаги в предпосевной период (апрель), достаточным количеством дождей в мае – июле 2014 г. и обильными осадками в 2015 г., высокой среднесуточной и средней максимальной температурой при низкой относительной влажности воздуха. Следует отметить, что во время цветения и налива семян среднесуточная температура воздуха превышала климатическую норму: в июне – на 1,6–2,6 °С, в июле – на 2,0–2,2 и августе – на 3,6–4,4 °С при средней максимальной температуре воздуха в июле – августе 31,4–34,0 °С и относительной влажности воздуха в эти месяцы соответственно 56–58 и 43–44 %. Сложившиеся в период вегетации сортов крупноплодного подсолнечника погодные условия позволили получить высокую урожайность и выявить зависимость выхода фрак-

ций семян с необходимыми потребительскими свойствами. Установлено, что самая высокая урожайность сортов достигнута при выращивании их с густотой стояния растений 40–50 тыс./га (3,11–3,19 т/га). Максимальная урожайность семян фракции 38+ достигается при выращивании изучаемых сортов с густотой стояния растений 25–35 тыс./га (2,73–2,74 т/га). С увеличением густоты стояния растений с 20 до 40–50 тыс./га масличность семян у сортов возрастала на 1,5–1,8 %. С учётом урожайности семян фракции 38+ и масличности семян наибольший сбор масла (до 1,07 т/га в среднем) достигался при выращивании изучаемых сортов крупноплодного подсолнечника с густотой стояния растений 30–35 тыс./га. Загущение посевов сортов крупноплодного подсолнечника с 20 до 50 тыс. раст./га приводит к уменьшению диаметра корзинки на 30,0–34,2 %, количества выполненных семян в корзинке на 39,7–51,2 %, массы 1000 семян на 21,5–29,7 %, лужистости семян на 2,1–3,3 % и к увеличению объёмной массы семян на 3,2–5,6 %.

UDC 631.5:633.854.78

Yield and yield quality of confectionary sunflower varieties depending on plant populations.

Tishkov N.M., doctor of agriculture

Dryakhlov A.A., candidate of agriculture

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-13 59, 8-918-410-79-45;

E-mail: vniimk-zem@yandex.ru

Key words: sunflower, variety, plant population, yield, structure of yield, yield quality.

Influence of the different plant populations (20, 30, 40, and 50 ths plants per ha) on yield and yield quality of confectionary sunflower varieties SPK, Jinn, Lakomka and Krupnyak was studied on leached chernozem (Krasnodar region) in 2014–2015. Weather conditions in May – August in 2014–2015 were characterized with a lack of soil water deficiency in before-sowing period (April), sufficient precipitation amount in May – June 2014, and heavy rains in 2015, high daily average and average maximal temperature at low relative air humidity. During flowering and seed filling the daily average air temperature exceeded the climatic norm: in June – on 1.6–2.6 °C, in July – on 2.0–2.2 and August – on 3.6–4.4 °C at average maximal air temperature in July – August 31.4–34.0 °C and relative air humidity in these months 56–58 and 43–44%, respectively. The weather conditions having been during vegetative period of confectionary sunflower varieties allowed re-

ceiving high yield and revealing dependence to obtain seeds of different fractions with required commercial qualities. The highest yield was recorded at plant population 40–50 ths plant per ha (3.11–3.19 t per ha). Max yield of seed fraction 38+ is reached at production of studied varieties with plant population 25–35 ths per ha (2.73–2.74 t per ha). Under increase of plant population from 20 to 40–50 ths per ha oil content in seeds of varieties increased on 1.5–1.8%. Accounting seed yield of fraction 38+ and oil content in seeds, the greatest oil yield (up to 1.07 t per ha in average) was reached at production of studied confectionary sunflower varieties with plant population 30–35 ths per ha. Enlarging of plant population from 20 to 50 ths per ha leads to reducing of head diameter on 30.0–34.2%, amount of filled seeds in a head on 39.7–51.2%, 1000 seed weight on 21.5–29.7%, seed huskiness on 2.1–3.3% and to increase of volume seed weight 3.2–5.6%.

Введение. Производство подсолнечника является одной из важнейших народнохозяйственных задач по обеспечению населения не только растительным маслом, но и для приготовления кондитерских изделий и употребления в жареном виде. В последние годы отмечается устойчивый спрос сельскохозяйственного производства на семена крупноплодного (кондитерского) подсолнечника. К крупноплодному подсолнечнику кондитерского типа предъявляются определенные требования по размеру семян, содержанию в них белка и масла, обрушиваемости лузги и др. Ядра подсолнечника являются источником железа, цинка, калия, витаминов В₁, Е, а также диетической клетчатки [1].

Кондитерские сорта подсолнечника от высокомасличных сортов и гибридов отличаются селекционными признаками. Как правило, кондитерский подсолнечник используется для потребления в первую очередь ядер семян, поэтому для этих целей готовят крупные фракции семян, доля которых должна составлять до 80–85 % [2]. Технология возделывания сортов кондитерского подсолнечника по основным её элементам соответствует технологии выращивания высокомасличного подсолнечника. Главное отличие заключается в формировании такой густоты стояния растений и связанной с ней пло-

щади питания, которая обеспечивает как высокую урожайность, так и необходимые показатели по объёмной массе семян, длине семян, массе 1000 семян. Последнее важно для получения максимального выхода необходимых для потребления крупных фракций семян.

Если для основных районированных высокомасличных сортов и гибридов подсолнечника исследованиями ВНИИ масличных культур и других научных учреждений установлены величины оптимальной густоты стояния растений при выращивании их в различных почвенно-климатических условиях [3; 4; 5; 6], то для новых сортов крупноплодного подсолнечника данный вопрос изучен недостаточно.

В связи с повышенным спросом на семена крупноплодного подсолнечника, созданием сортов кондитерского типа, недостатком научно обоснованных сведений о реакции их на густоту стояния растений при стандартном междурядье 70 см с целью повышения урожайности и выхода фракций семян с необходимыми потребительскими свойствами нами в 2014–2015 гг. проведены исследования в данном направлении.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2014–2015 гг. на опытных участках экспериментальной базы ФГБНУ ВНИИМК (г. Краснодар). Объектами исследований послужили сорта крупноплодного подсолнечника кондитерского типа СПК, Джинн, Лакомка, Крупняк селекции ФГБНУ ВНИИМК

В двухфакторном полевом опыте изучали реакцию указанных сортов (фактор А) на густоту стояния растений 20, 30, 40, 50 тыс./га (фактор В). Такая густота стояния при ширине междурядий 70 см соответствовала следующей средней площади питания одного растения соответственно: 0,50 м²; 0,33; 0,25; 0,20 м².

Ниже приведена краткая характеристика сортов крупноплодного подсолнечника [7; 8].

СПК. Включён в Государственный реестр селекционных достижений РФ и до-

пущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском регионе с 1993 г.

Среднеранний крупноплодный сорт кондитерского типа. Продолжительность вегетационного периода от всходов до физиологической спелости 88–90 суток. Высота растений 210–220 см. Лузга легко отделяется. Содержание масла в семянках до 48 %, урожайность до 3,8 т/га, масса 1000 семян до 130–150 г. Требуется обязательного протравливания семян против комплекса болезней.

Лакомка. Включён в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском, Нижневолжском и Западно-Сибирском регионах с 2000 г.

Среднеранний крупноплодный сорт кондитерского типа. Продолжительность вегетационного периода от всходов до физиологической спелости 90–93 дня. Высота растения 200–210 см. Содержание масла в семянках до 48 %, урожайность до 3,5 т/га, масса 1000 семян до 130–140 г.

Крупняк. Включён в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущен к использованию в производстве в Центрально-Чернозёмном, Северо-Кавказском, Средневолжском и Нижневолжском регионах с 2012 г.

Среднеспелый крупноплодный сорт кондитерского типа. Продолжительность вегетационного периода от всходов до физиологической спелости 95–96 суток. Высота растения 190–200 см. Содержание масла в семянках до 46 %, урожайность до 3,5 т/га, масса 1000 семян до 140–150 г.

Джусини. Включён в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском регионе с 2016 г.

Среднеранний крупноплодный сорт кондитерского типа. Продолжительность вегетационного периода от всходов до физиологической спелости 88–91 сутки. Высота растения 190–200 см. Содержание масла в семянках до 46 %, урожайность до 3,7 т/га, масса 1000 семян до 130–150 г.

Учётная площадь делянки 28,0 м², повторность 4-кратная, размещение вариантов рендомизированное. Посев проводили в первой декаде мая вручную сажалками по три семянки в гнездо с прорывкой и расстановкой по одному растению согласно схеме опыта. Расстояние между растениями в ряду в среднем составляло: при 20 тыс./га – 70 см, 30 тыс./га – 48, 40 тыс./га – 36, 50 тыс./га – 29 см. В опытах проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения на 25 закреплённых на каждой делянке растениях. Структуру урожайности определяли по 10 растениям из 25 закреплённых по разработанной во ВНИИМК методике [9]. Уборку урожая проводили срезанием корзинок и обмолотом их на комбайне «Неге 125». После обмолота урожай с каждой делянки взвешивали, после этого отбирали пробы семян для определения засорённости и влажности и в семянках – содержания масла. Урожайность приводили к 100 %-ной чистоте и 10 %-ной влажности. Содержание масла в семянках определяли в отделе физических методов исследований ФГБНУ ВНИИМК на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010. Фракционирование семян проводилось на лабораторных продолговатых решетах. Сход с решета 3,8 мм учитывался как выход товарной продукции и обозначался как 38+.

Полученные экспериментальные данные оценивали методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [10].

В опытах применяли агротехнику, разработанную во ВНИИМК и рекомендованную для центральной почвенно-климатической зоны Краснодарского края [11].

Почва опытных участков представлена чернозёмом выщелоченным слабогумусным сверхмощным тяжелосуглинистым. В пахотном слое почвы (0–20 см) весной перед посевом подсолнечника содержалось 3,43–3,47 % гумуса (по Тюрину), 17,5–19,6 мг/кг почвы суммы нитратного и аммонийного азота, 31,3–34,6 мг/кг подвижного фосфора и 380–400 мг/кг почвы обменного калия (в вытяжке по Мачигину).

Результаты и обсуждение. Погодные условия вегетационного периода сортов подсолнечника (май – август) 2014–2015 гг. характеризовались: отсутствием дефицита почвенной влаги в предпосевной период, достаточным количеством дождей в мае – июле 2014 г. и обильными осадками в 2015 г., высокой среднесуточной и средней максимальной температурой воздуха, низкой относительной влажностью воздуха (табл. 1). Следует отметить, что во время цветения и налива семян среднесуточная температура воздуха превышала климатическую норму: в июне – на 1,6–2,6 °С, в июле – на 2,0–2,2 и августе – на 3,6–4,4 °С при средней максимальной температуре воздуха в июле – августе 31,4–34,0 °С и относительной влажности воздуха в эти месяцы соответственно 56–58 и 43–44 %.

Таблица 1

Погодные условия периода май – август

г. Краснодар, метеостанция «Круглик»

Год	Месяц				За период май – август
	май	июнь	июль	август	
Осадки, мм					
Климатическая норма	57,0	67,0	60,0	48,0	232,0
2014	44,8	129,4	51,3	0	225,5
2015	72,2	144,7	70,8	63,2	350,9
Среднее за 2014–2015 гг.	58,5	137,1	61,1	31,6	288,2
Среднесуточная температура воздуха, °С					
Климатическая норма	16,8	20,4	23,2	22,7	20,8
2014	20,1	22,0	25,4	27,1	23,7
2015	18,5	23,0	25,2	26,3	23,3
Среднее за 2014–2015 гг.	19,3	22,5	25,3	26,7	23,5
Средняя максимальная температура воздуха, °С					
2014	26,2	27,7	31,4	34,0	29,8
2015	24,5	28,7	31,4	32,6	29,3
Среднее за 2014–2015 гг.	25,4	28,2	31,4	33,3	29,6
Относительная влажность воздуха, %					
Климатическая норма	67	66	64	64	65
2014	65	63	58	44	58
2015	57	64	56	43	55
Среднее за 2014–2015 гг.	61	64	57	44	57

Сложившиеся в период вегетации изучаемых сортов крупноплодного подсолнечника погодные условия позволили получить высокую урожайность и выявить зависимость выхода фракций семян с необходимыми потребительскими свойствами.

Исследованиями в 2014–2015 гг. выявлено, что урожайность возрастала с увеличением густоты стояния растений с 20 до 40–50 тыс./га (табл. 2, рис. 1). Самая высокая урожайность сортов СПК, Джинн, Лакомка и Крупняк (3,14–3,15 т/га) получена при их выращивании с густотой стояния растений 40–50 тыс./га. В среднем по густотам стояния урожайность у сортов различалась незначительно и варьировала в пределах 3,01–3,06 т/га.

Таблица 2

Урожайность сортов крупноплодного подсолнечника при разной густоте стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средняя урожайность (т/га) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	2,78	3,01	2,81
	30	3,02		3,06
	40	3,12		3,14
	50	3,11		3,15
Джинн	20	2,81	3,04	
	30	3,06		
	40	3,13		
	50	3,15		
Лакомка	20	2,84	3,06	
	30	3,10		
	40	3,16		
	50	3,15		
Крупняк	20	2,80	3,05	
	30	3,06		
	40	3,15		
	50	3,19		
НСР ₀₅	вариантов	0,15		
	фактора А		0,07	
	фактора В			0,07

По полученным в 2014–2015 гг. данным рассчитана зависимость урожайности от густоты стояния растений (рис. 1).

На рисунке 1 представлены результаты в среднем по изучаемым сортам, поскольку различий между ними не выявлено. В пределах изменения густоты стояния растений от 20 до 50 тыс./га су-

существует тесная линейная положительная корреляция между плотностью стояния растений и урожайностью сортов крупноплодного подсолнечника ($r = 0,882$). Из уравнения регрессии следует, что с увеличением плотности стояния растений на 10 тыс./га их урожайность в среднем возрастает на 0,11 т/га.

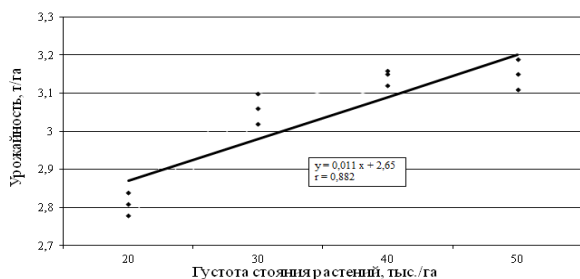


Рисунок 1 – Зависимость урожайности сортов крупноплодного подсолнечника от плотности стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

С загущением посевов сортов крупноплодного подсолнечника выход семян фракции 38+ в процентах (рис. 2) и урожайность этой фракции в тоннах на гектар (табл. 3) уменьшались.

Выявлена отрицательная корреляция между выходом семян фракции 38+ и плотностью стояния растений (рис. 2). Из уравнения регрессии следует, что с увеличением плотности стояния растений на 10 тыс./га выход семян фракции 38+ снижается в среднем на 5,3 %.

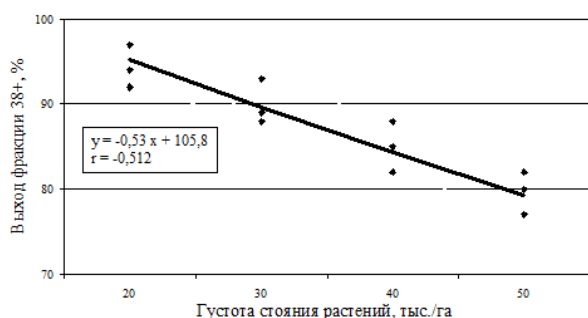


Рисунок 2 – Зависимость выхода семян фракции 38+ у сортов крупноплодного подсолнечника от плотности стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

В среднем за 2014–2015 гг. урожайность семян фракции 38+ возросла с

загущением посевов сортов крупноплодного подсолнечника до 30 тыс./га, а затем снижалась при плотности стояния растений 40 и 50 тыс./га (табл. 3). Такая закономерность характерна для каждого из изучаемых сортов подсолнечника.

Если для выхода семян фракции 38+ (в процентах) при разной плотности стояния растений установлена отрицательная корреляция, то для урожайности (т/га) этой фракции – криволинейная зависимость (рис. 3).

Таблица 3

Урожайность семян фракции 38+ сортов крупноплодного подсолнечника при разной плотности стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Плотность стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средняя урожайность (т/га) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	2,63	2,62	2,66
	30	2,76		2,77
	40	2,63		2,65
	50	2,44		2,49
Джинн	20	2,70	2,69	
	30	2,86		
	40	2,68		
	50	2,53		
Лакомка	20	2,63	2,62	
	30	2,75		
	40	2,62		
	50	2,49		
Крупняк	20	2,68	2,64	
	30	2,72		
	40	2,65		
	50	2,50		
НСР ₀₅	вариантов	0,18		
	фактора А		0,09	
	фактора В			0,09

Полученные экспериментальные данные и их анализ свидетельствуют, что в условиях 2014–2015 гг. максимальный выход семян фракции 38+ (2,73–2,74 т/га) достигается при выращивании сортов СПК, Джинн, Лакомка и Крупняк с плотностью стояния растений 30 ± 5 тыс./га, т.е. в диапазоне от 25 до 35 тыс./га. Резкое снижение выхода фракции 38+ (на 8,8 %) получается при возделывании указанных сортов с загущением посевов до 50 тыс./га.

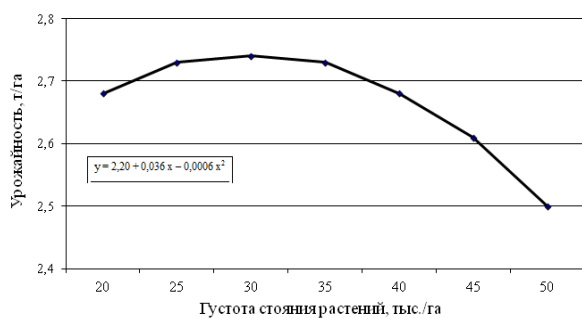


Рисунок 3 – Зависимость урожайности семян фракции 38+ от густоты стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

Масличность семян у сортов крупноплодного подсолнечника с увеличением густоты стояния растений с 20 до 40 тыс./га возрастала: у СПК – с 42,6 до 43,2 %, Джинна – с 41,5 до 44,8, Лакомки – с 42,5 до 44,7, Крупняка – с 41,8 до 42,9 %, а в среднем по изучаемым сортам – с 42,1 до 43,9 % (табл. 4).

Таблица 4

Масличность семян у сортов крупноплодного подсолнечника при разной густоте стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средняя масличность семян (% по фактору А)		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	42,6	42,8	42,1
	30	42,7		42,9
	40	43,2		43,9
	50	42,7		43,6
Джинн	20	41,5	43,2	
	30	43,5		
	40	44,8		
	50	43,1		
Лакомка	20	42,5	43,7	
	30	42,8		
	40	44,7		
	50	44,8		
Крупняк	20	41,8	42,7	
	30	42,4		
	40	42,9		
	50	43,8		
НСР ₀₅	вариантов	1,6		
	фактора А		0,8	
	фактора В			0,8

При выращивании крупноплодного подсолнечника с густотой стояния растений 50 тыс./га масличность семян у них, как правило, оставалась на уровне густоты стояния 40 тыс./га. В среднем за 2014–2015 гг. по четырем изучаемым сор-

там подсолнечника выявлена положительная корреляция ($r = 0,645$) между масличностью семян и густотой стояния растений в диапазоне 20–50 тыс./га (рис. 4).

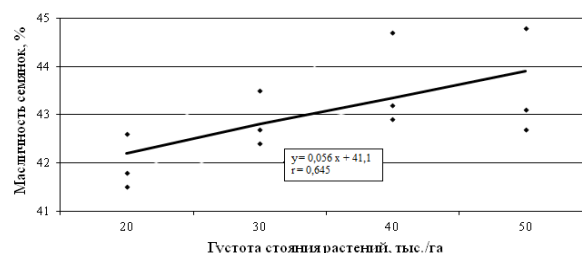


Рисунок 4 – Зависимость масличности семян у сортов крупноплодного подсолнечника от густоты стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

Сбор масла достигал максимальных значений при выращивании сортов СПК, Джинн, Лакомка и Крупняк с густотой стояния растений 30 тыс./га, что обусловлено, в первую очередь, наибольшей урожайностью фракции 38+ при указанной густоте стояния растений (табл. 5). Между сбором масла и густотой стояния растений выявлена криволинейная корреляция (рис. 5).

Таблица 5

Влияние густоты стояния растений на сбор масла у сортов крупноплодного подсолнечника

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средний сбор масла (т/га) по фактору А		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	1,01	1,02	1,01
	30	1,07		1,08
	40	1,03		1,05
	50	0,95		0,99
Джинн	20	1,01	1,05	
	30	1,12		
	40	1,09		
	50	0,99		
Лакомка	20	1,01	1,04	
	30	1,07		
	40	1,06		
	50	1,01		
Крупняк	20	1,01	1,02	
	30	1,04		
	40	1,03		
	50	0,99		
НСР ₀₅	вариантов	0,10		
	фактора А		0,05	
	фактора В			0,05

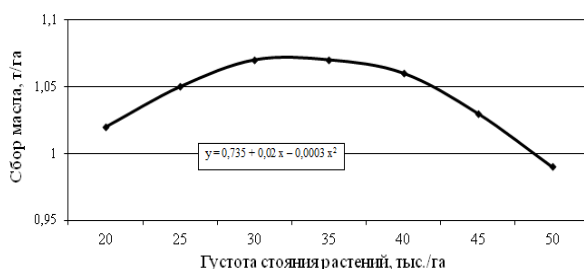


Рисунок 5 – Зависимость сбора масла от сортов крупноплодного подсолнечника от густоты стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

Диаметр корзинки у сортов крупноплодного подсолнечника достигал максимальных значений при их выращивании с густотой стояния растений 20 тыс./га (24,0–24,3 см) и с загущением посевов до 50 тыс./га уменьшался до 16,0–16,8 см, или на 30,0–34,2 % (табл. 6). По величине диаметра корзинки изучаемые сорта подсолнечника не различались. Это позволило выявить для них отрицательную корреляцию ($r = -0,983$) между диаметром корзинки и густотой стояния растений (рис. 6). Полученные результаты показывают, что с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс./га диаметр корзинки у сортов снижался в среднем на 2,6 см.

Таблица 6

Влияние густоты стояния растений на диаметр корзинки у сортов крупноплодного подсолнечника

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средний диаметр корзинки (см) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	24,3	20,2	24,1
	30	21,4		21,4
	40	18,4		18,5
	50	16,5		16,4
Джинн	20	24,0	20,2	
	30	21,5		
	40	18,5		
Лакомка	20	24,0	20,1	
	30	21,7		
	40	18,6		
	50	16,1		
Крупняк	20	24,0	19,9	
	30	21,0		
	40	18,5		
	50	16,0		
НСР ₀₅	вариантов	1,9		
	фактора А		0,9	
	фактора В			0,9

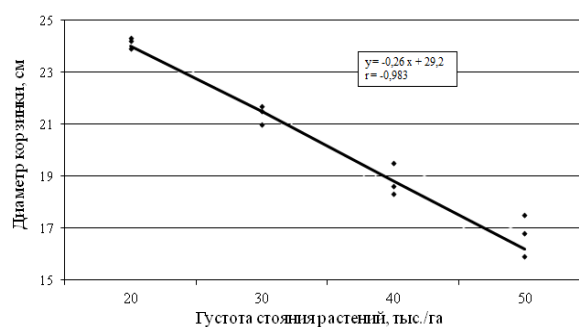


Рисунок 6 – Зависимость диаметра корзинки у сортов крупноплодного подсолнечника от густоты стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

Количество выполненных семян в корзинке у сортов крупноплодного подсолнечника уменьшалось с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс./га с 1332–1470 до 718–815 штук, или на 39,7–51,2 %, в зависимости от сорта, а в среднем – на 43,9 % (табл. 7).

Таблица 7

Влияние густоты стояния растений на количество выполненных семян в корзинке у сортов крупноплодного подсолнечника

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Среднее количество выполненных семян в корзинке (шт.) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	1391	1098	1382
	30	1267		1194
	40	918		943
	50	815		773
Джинн	20	1336	1055	
	30	1130		
	40	949		
	50	805		
Лакомка	20	1332	1061	
	30	1219		
	40	937		
Крупняк	20	1470	1079	
	30	1158		
	40	969		
	50	718		
НСР ₀₅	вариантов	148		
	фактора А		74	
	фактора В			74

Значительных различий в количестве выполненных семян в корзинке между сортами подсолнечника не выявлено. Ус-

тановлена сильная отрицательная корреляция ($r = -0,980$) между числом выполненных семян в корзинке и густотой стояния растений (рис. 7). Расчёты показывают, что с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс./га количество выполненных семян в корзинке снижается в среднем на 208 штук.

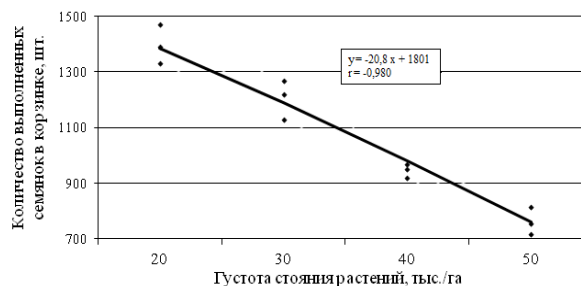


Рисунок 7 – Зависимость количества выполненных семян в корзинке у сортов крупноплодного подсолнечника от густоты стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

Масса 1000 семян фракции 38+ у сортов крупноплодного подсолнечника с загущением посевов с 20 до 50 тыс./га снижалась со 102,8–109,7 до 77,7–83,7 г в зависимости от сорта, или на 21,5–29,7 %, а в среднем по сортам – на 25,5 % (табл. 8).

Таблица 8

Масса 1000 семян фракции 38+ у сортов крупноплодного подсолнечника при разной густоте стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средняя масса 1000 семян (г) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	102,8	91,6	107,6
	30	95,6		98,5
	40	87,1		90,5
	50	80,7		80,2
Джинн	20	109,6	96,0	
	30	98,3		
	40	92,3		
	50	83,7		
Лакомка	20	109,7	94,6	
	30	100,8		
	40	90,2		
	50	77,7		
Крупняк	20	108,1	94,6	
	30	99,3		
	40	92,3		
	50	78,6		
НСР ₀₅	вариантов	6,4		
	фактора А		3,2	
	фактора В			3,2

По экспериментальным данным установлена сильная отрицательная корреляция ($r = -0,897$) между массой 1000 семян и густотой стояния растений (рис. 8). В диапазоне густоты стояния растений 20–50 тыс./га загущение посевов на 10 тыс./га приводит к уменьшению массы 1000 семян в среднем на 9,0 г.

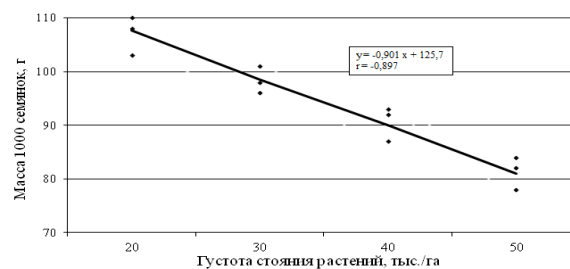


Рисунок 8 – Зависимость массы 1000 семян фракции 38+ у сортов крупноплодного подсолнечника от густоты стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

С увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс./га лужистость семян у сортов крупноплодного подсолнечника снижалась в зависимости от сорта с 31,0–31,3 до 27,7–29,2 %, или на 2,1–3,3 %, а в среднем по сортам – на 2,9 % (табл. 9).

Таблица 9

Влияние густоты стояния растений на лужистость семян у сортов крупноплодного подсолнечника

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средняя лужистость семян (%) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	31,3	29,9	31,1
	30	30,2		30,0
	40	28,7		28,4
	50	29,2		28,2
Джинн	20	31,0	29,2	
	30	29,9		
	40	28,3		
	50	27,7		
Лакомка	20	31,0	29,1	
	30	29,5		
	40	28,0		
	50	28,0		
Крупняк	20	31,0	29,5	
	30	30,5		
	40	28,5		
	50	28,0		

Выявлена сильная отрицательная корреляция ($r = -0,918$) между лужистостью семян и плотностью стояния растений (рис. 9). В указанном диапазоне плотности стояния растений увеличение её на 10 тыс./га приводит к снижению лужистости семян в среднем на 1,0 %.

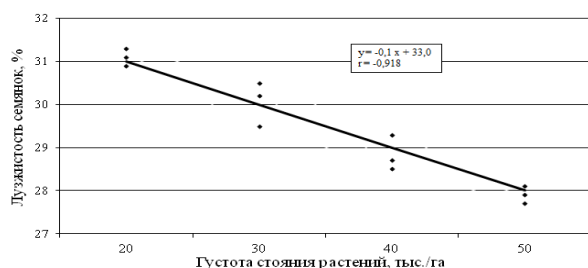


Рисунок 9 – Зависимость лужистости семян у сортов крупноплодного подсолнечника от плотности стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

С загущением посевов с 20 до 50 тыс./га объёмная масса семян фракции 38+ у сортов крупноплодного подсолнечника увеличивалась с 317–326 до 327–344 г/л, или на 3,2–5,6 %, в зависимости от сорта, а в среднем по сортам – на 4,7 % (табл. 10).

Таблица 10

Влияние плотности стояния растений на объёмную массу семян фракции 38+ у сортов крупноплодного подсолнечника

ФГБНУ ВНИИМК, 2014–2015 гг.

Сорт (фактор А)	Плотность стояния растений, тыс./га (фактор В)	Средняя объёмная масса семян (г/л) по		
		вариантам	фактору А	фактору В
СПК	20	323	330	322
	30	325		325
	40	335		332
	50	337		337
Джинн	20	317	321	
	30	317		
	40	323		
	50	327		
Лакомка	20	322	332	
	30	329		
	40	335		
	50	340		
Крупняк	20	326	333	
	30	329		
	40	333		
	50	344		
НСР ₀₅	вариантов	12		
	фактора А		6	
	фактора В			6

Следует отметить, что объёмная масса семян у сорта Джинн в среднем была меньше на 9–11 г/л (2,7–3,3 %) относительно других изучаемых сортов. Между объёмной массой семян и плотностью стояния растений выявлена положительная корреляция ($r = 0,753$). Из представленных данных видно, что с увеличением плотности стояния растений на 10 тыс./га объёмная масса семян возрастала в среднем на 5 г/л (рис. 10).

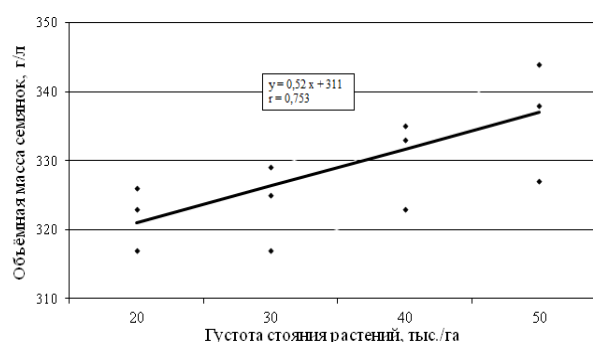


Рисунок 10 – Зависимость объёмной массы семян у сортов крупноплодного подсолнечника от плотности стояния растений (в среднем по четырем сортам за 2014–2015 гг.)

Заключение. Проведенными в условиях 2014–2015 гг. исследованиями по изучению влияния плотности стояния растений 20, 30, 40, 50 тыс./га на урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника СПК, Джинн, Лакомка, Крупняк на чернозёме выщелоченном Краснодарского края установлено:

- самая высокая урожайность сортов получена при выращивании их с плотностью стояния растений 40–50 тыс./га (3,11–3,19 т/га);
- выявлена отрицательная корреляция ($r = -0,512$) между плотностью стояния растений и выходом семян фракции 38+;
- максимальная урожайность семян фракции 38+ достигнута при выращивании сортов СПК, Джинн, Лакомка и Крупняк с плотностью стояния растений 25–35 тыс./га (2,73–2,74 т/га). Увеличение плотности стояния растений указанных сортов до 45–50 тыс./га приводило к сниже-

нию урожайности этой фракции на 0,12–0,23 т/га, или на 4,4–8,4 %;

- с увеличением густоты стояния растений с 20 до 40–50 тыс./га масличность семян у сортов возрастала на 1,5–1,8 %;

- с учётом урожайности фракции 38+ и масличности семян наибольший сбор масла (до 1,07 т/га в среднем) достигался при выращивании изучаемых сортов крупноплодного подсолнечника с густотой стояния растений 30–35 тыс./га;

- загущение посевов сортов крупноплодного подсолнечника с 20 до 50 тыс. раст./га приводило к уменьшению диаметра корзины на 30,0–34,2 %, количества выполненных семян в корзине на 39,7–51,2 %, массы 1000 семян на 21,5–29,7 % и лужистости семян на 2,1–3,3 %;

- выявлена сильная отрицательная корреляция между густотой стояния растений и диаметром корзины ($r = -0,983$), количеством выполненных семян в корзине ($r = -0,980$), массой 1000 семян ($r = -0,897$) и лужистостью семян ($r = -0,918$) у сортов подсолнечника;

- увеличение густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. раст./га приводило к увеличению объёмной массы семян у сортов подсолнечника на 3,2–5,6 %;

- выявлена положительная корреляция между густотой стояния растений и объёмной массой семян у сортов подсолнечника ($r = 0,753$).

Список литературы

1. Шеуджен А.Х., Куркаев В.Т., Котляров Н.С. Агрехимия: учеб. пособие; 2-е изд., перераб. и доп. – Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. – С. 189, 194.

2. Тишков Н.М., Бородин С.Г. Продуктивность сортов кондитерского подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. –2009. – № 1 (140). – С. 57–64.

3. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 91–98.

4. Кондратьев В.И. Сроки посева и густота стояния новых сортов подсолнечника // В сб.: Агротехника и химизация масличных культур. – Краснодар, 1983. – С. 8–10.

5. Тишков Н.М., Горшков А.В. Реакция сортов и гибридов подсолнечника на густоту стояния и удобрения // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1999. – Вып. 120. – С. 39–40.

6. Ветер В.И. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Мат. IV междунар. конф. молодых учёных и специалистов ВНИИМК. – Краснодар, 2007. – С. 37–40.

7. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации: ФГБНУ ВНИИМК. – Краснодар, 2015. – С. 36–43.

8. Рекомендации по технологии возделывания кондитерского подсолнечника: ФГБНУ ВНИИМК. – Краснодар, 2015. – 30 с.

9. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца; второе изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 238–245.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.248–307.

11. Практические рекомендации по технологии возделывания подсолнечника в Краснодарском крае. – Краснодар, 2010. – 46 с.

References

1. Sheudzen A.Kh., Kurkaev V.T., Kotlyarov N.S. Agrokhimiya: ucheb. posobie; 2-e izd., pererab. i dop. – Maykop: Izd-vo «Afisha», 2006. – S. 189, 194.

2. Tishkov N.M., Borodin S.G. Produktivnost' sortov konditerskogo podsolnechnika v zavisimosti ot gustoty stoyaniya rasteniy // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. –2009. – № 1 (140). – S. 57–64.

3. Vasil'ev D.S. Podsolnechnik. □ М.: Agropromizdat, 1990. □ S. 91–98.

4. Kondrat'ev V.I. Sroki poseva i gustota stoyaniya novykh sortov podsolnechnika // V sb.: Agrotekhnika i khimizatsiya maslichnykh kul'tur. – Krasnodar, 1983. – S. 8–10.

5. Tishkov N.M., Gorshkov A.V. Reaktsiya sortov i gibridov podsolnechnika na gustotu stoyaniya i udobreniya // Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 1999. – Вып. 120. – С. 39–40.

6. Veter V.I. Produktivnost' sortov i gibridov podsolnechnika v zavisimosti ot gustoty stoyaniya rasteniy // Mat. IV mezhdunar. konf. molodykh uchenykh i spetsialistov VNIIMK. – Krasnodar, 2007. – S. 37–40.

7. Katalog sortov i gibridov maslichnykh kul'tur, tekhnologiy vzdelyvaniya i sredstv mekhanizatsii: FGBNU VNIIMK. – Krasnodar, 2015. – S. 36–43.

8. Rekomendatsii po tekhnologii vzdelyvaniya konditerskogo podsolnechnika: FGBNU VNIIMK. – Krasnodar, 2015. – 30 s.

9. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa; vtroe izd., pererab. i dop. – Krasnodar, 2010. – S. 238–245.

10. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – S.248–307.

11. Prakticheskie rekomendatsii po tekhnologii vzdelyvaniya podsolnechnika v Krasnodarskom krae. – Krasnodar, 2010. – 46 s.