

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КРУПНОПЛОДНОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА

Н.М. Тишков,

доктор сельскохозяйственных наук

В.А. Тильба,

доктор биологических наук, академик РАН

М.В. Шкарупа,

младший научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИМК

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

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

E-mail: agrohim@vniimk.ru

Для цитирования: Тишков Н.М., Тильба В.А., Шкарупа М.В. Влияние густоты стояния растений на продуктивность сортов крупноплодного подсолнечника // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 2 (174). – С. 41–46.

Ключевые слова: крупноплодный подсолнечник, сорт, урожайность, структура урожая, качество урожая.

В условиях 2015–2017 гг. на чернозёме выщелоченном Краснодарского края изучено формирование продуктивности 6 сортов крупноплодного подсолнечника Орешек, Лакомка, СПК, Джинн, Белочка и Крупняк селекции ФГБНУ ВНИИМК в зависимости от густоты стояния растений 20, 30, 40 и 50 тыс. шт./га. Погодные условия вегетационного периода подсолнечника (май – август) в 2015–2017 гг. характеризовались отсутствием дефицита влаги в предпосевной весенний период (март – апрель), достаточным количеством осадков в мае – июле, обильными осадками в мае 2017 г., в июне 2015–2016 гг., недостатком осадков в августе 2016–2017 гг., высокой среднесуточной температурой воздуха. Во время цветения и налива семян среднесуточная температура воздуха превышала климатическую норму на 1,6–2,6 °С в июле и на 3,6–4,5 °С в августе. В погодных условиях мая – августа в 2015–2017 гг. получена высокая урожайность изучаемых сортов подсолнечника и выявлена зависимость урожайности, масличности семян и сбора масла от густоты стояния растений. Установлено, что самая

высокая урожайность у сортов крупноплодного подсолнечника достигается при их выращивании с густотой стояния растений 40–50 тыс. шт./га (3,46–3,65 т/га). С увеличением загущения посевов с 20 до 50 тыс. раст./га содержание масла в семенах увеличивается с 43,6–44,9 до 46,7–48,1 %, а сбор масла – с 1,16–1,28 до 1,49–1,54 т/га.

UDC 633.854.78:631.5

The impact of plant population on the productivity of confectionary sunflower varieties.

N.M. Tishkov, doctor of agriculture

V.A. Tilba, doctor of biology, academician of RAS

M.V. Shkarupa, junior researcher

All-Russian Research Institute of Oil Crops by the

name of V.S. Pustovoit (VNIIMK)

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

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

E-mail: agrohim@vniimk.ru

Key words: confectionary sunflower, variety, productivity, yield structure, yield quality.

In 2015–2017, the formation of productivity of six sunflower confectionary varieties (Oreshok, Lakomka, SPK, Dzhinn, Belochka and Krupnyak of VNIIMK breeding) depending on plant population of 20, 30, 40 and 50 thousand plants per ha was studied on leached chernozem of the Krasnodar region. In 2015–2017, weather conditions during the sunflower growing season (May–August) were characterized by a sufficient amount of moisture in the before-sowing spring period (March–April), a sufficient amount of precipitation in May–July, abundant rainfall in May 2017 and in June 2015–2016, the lack of precipitation in August 2016–2017, and high daily average air temperature. During flowering and seeds ripening the average temperature exceeded the climate norm by 1.6–2.6 °C in July and by 3.6–4.5 °C in August. In the weather conditions of May–August 2015–2017 a high yield of studied sunflower varieties was obtained and the dependence of yield, seed oil content and oil collection on plant population was revealed. It was established that the highest yield of confectionary sunflower varieties is achieved when growing them at population of 40–50 thousand plants per ha (3.46–3.65 t per ha). With an increase of crop population from 20 to 50 thousand plants per ha, the oil content in seeds increases from 43.6–44.9 to 46.7–48.1%, and the oil collection increases from 1.16–1.28 to 1.49–1.54 t per ha.

Введение. В последнее время отмечается возросший спрос на семена крупно-

плодного подсолнечника для потребления ядер семян, а также и для переработки семян на масло. В целом агротехника возделывания крупноплодного подсолнечника не отличается от агротехники выращивания высокомасличных сортов и гибридов. Основное отличие заключается в том, что для получения максимальной урожайности или выхода фракций крупных семян большое значение имеет густота стояния растений [1; 2].

В связи с созданием новых сортов и недостатком научно обоснованных данных об их отзывчивости по показателю продуктивности на изменение густоты стояния растений нами в 2015–2017 гг. были проведены исследования в этом направлении.

Материалы и методы. Исследования выполнены в научном севообороте экспериментальной базы ФГБНУ ВНИИМК (г. Краснодар). Объекты исследований – сорта крупноплодного подсолнечника СПК, Лакомка, Орешек, Джинн, Белочка и Крупняк селекции ВНИИМК.

В полевом двухфакторном опыте изучали отзывчивость указанных сортов (фактор А) на густоту стояния растений 20, 30, 40 и 50 тыс. шт./га (фактор В).

Учётная площадь делянки 28 м², повторность 4-кратная. Посев проводили в первой декаде мая вручную с точной расстановкой взошедших растений согласно схеме опыта. В опыте проводили фенологические наблюдения и биометрические учёты, уборку семян и определение структуры урожая по разработанной во ВНИИМК методике [3]. Определение масличности семян выполнено в отделе физических методов исследований ФГБНУ ВНИИМК на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.596–2010.

Полученные экспериментальные данные оценивали методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа [4]. В опытах применяли агротехнику, разработанную во ВНИИМК и рекомендованную для центральной почвенно-климатической зоны Краснодарского края [5].

Почва в научном севообороте – чернозём выщелоченный слабогумусный сверхмощный тяжелосуглинистый, характеризуется средним содержанием гумуса, повышенным содержанием подвижного фосфора и обменного калия, средней нитрификационной способностью.

Результаты и обсуждение. Погодные условия вегетационного периода сортов подсолнечника (май – август) в 2015–2017 гг. характеризовались отсутствием дефицита влаги в почве в предпосевной период, достаточным количеством осадков в мае – июле, сухой погодой в августе 2016–2017 гг. Следует отметить обильные осадки в мае 2017 г., в июне 2015–2016 гг., с высокой среднесуточной температурой воздуха за указанный период (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия вегетационного периода подсолнечника

г. Краснодар, метеостанция «Круглик»

Год	Месяц				За период май – август
	май	июнь	июль	август	
Количество осадков, мм					
Климатическая норма	57,0	67,0	60,0	48,0	232,0
2015	72,0	144,7	70,8	63,2	350,7
2016	61,2	176,1	43,4	21,8	302,5
2017	116,0	63,4	86,7	11,2	277,3
Среднее за 2015–2017 гг.	83,1	128,1	67,0	32,1	310,2
Среднесуточная температура воздуха, °С					
Климатическая норма	16,8	20,4	23,2	22,7	20,8
2015	18,5	23,0	25,2	26,3	23,3
2016	17,7	23,4	25,8	27,2	23,5
2017	17,5	22,0	24,8	26,3	22,7
Среднее за 2015–2017 гг.	17,9	22,8	25,3	26,6	23,2

В среднем за 2015–2017 гг. количество осадков составило к климатической норме в мае 146 %, в июне – 191, в июле – 112, а в августе 67 %, при этом среднесуточная температура воздуха превышала норму соответственно по указанным месяцам на 1,1; 2,4; 2,1 и 3,9 °С. За май – август сумма осадков в годы исследований превышала средние многолетние показатели на 51,2 % в 2015 г., на 30,4 % в 2016 г. и на 19,5 % в 2017 г., а в среднем

за 3 года на 33,7 %. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы за указанный период на 1,9–2,7 °С. В целом условия вегетационного периода подсолнечника в годы исследований по увлажненности и температуре позволили получить высокую продуктивность изучаемых сортов и выявить зависимость её от густоты стояния растений.

Исследованиями установлено, что урожайность очищенных (не фракционированных) семян у сортов крупноплодного подсолнечника зависела от густоты стояния растений и увеличивалась с загущением посева от 20 до 50 тыс. шт./га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность сортов крупноплодного подсолнечника при разной густоте стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК

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	вариантам	фактору	
						А	В
СПК	20	2,70	3,47	3,09	3,09	3,42	3,06
	30	3,30	3,59	3,35	3,41		3,39
	40	3,44	3,72	3,54	3,57		3,54
	50	3,45	3,84	3,56	3,62		3,58
Лакомка	20	2,73	3,17	2,90	2,93	3,32	-
	30	3,39	3,53	3,16	3,36		
	40	3,45	3,59	3,33	3,46		
	50	3,43	3,73	3,41	3,52		
Орешек	20	2,70	3,14	2,86	2,90	3,29	-
	30	3,18	3,45	3,11	3,25		
	40	3,43	3,65	3,29	3,46		
Джинн	20	2,70	3,48	2,97	3,05	3,39	-
	30	3,35	3,62	3,22	3,40		
	40	3,44	3,76	3,39	3,53		
Белочка	20	3,25	3,40	3,17	3,27	3,51	-
	30	3,49	3,58	3,39	3,49		
	40	3,56	3,68	3,62	3,62		
Крупняк	20	2,89	3,39	3,13	3,10	3,40	-
	30	3,33	3,53	3,37	3,41		
	40	3,44	3,61	3,53	3,53		
НСР ₀₅	Вариантов	0,15	0,12	0,16	0,09	-	-
	Фактора А	0,07	0,06	0,08	-	0,05	-
	Фактора В	0,06	0,05	0,06	-	-	0,04

В среднем за 3 года исследований самая высокая урожайность сортов СПК, Лакомка, Орешек, Джинн, Белочка и Крупняк получена при выращивании с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га (3,52–3,65 т/га в зависимости от сорта). Близкие показатели урожайности получены при густоте стояния растений 40 тыс. шт./га (3,46–3,62 т/га). В среднем по густотам стояния растений максимальная урожайность сформировалась у сорта Белочка – 3,51 т/га, у Джинна, Крупняка и СПК она составила 3,39–3,42 т/га, а самая низкая – у Орешка и Лакомки – 3,29–3,32 т/га.

С увеличением густоты стояния растений возрастала масличность семян в среднем по шести сортам с 44,5 до 47,3 %, в т.ч. у СПК – с 44,9 до 47,1 %, у Лакомки – с 44,5 до 48,1 %, у Орешка – с 44,6 до 47,0 %, у Джинна – с 44,3 до 47,0 %, у Белочки – с 43,6 до 46,7 % и у Крупняка – с 44,8 до 47,6 % (табл. 3).

Таблица 3

Масличность семян у сортов крупноплодного подсолнечника при разной густоте стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Масличность семян (%) по годам			Средняя за 3 года масличность семян (%) по:		
		2015	2016	2017	вариантам	фактору	
						А	В
СПК	20	44,2	46,0	44,5	44,9	46,2	44,5
	30	45,0	48,5	44,7	46,1		45,8
	40	45,5	49,0	45,3	46,6		46,6
	50	46,2	49,2	45,9	47,1		47,3
Лакомка	20	44,2	45,8	43,5	44,5	46,6	-
	30	45,6	48,0	45,3	46,3		
	40	47,0	48,7	46,2	47,3		
	50	47,7	50,0	46,7	48,1		
Орешек	20	44,9	44,7	44,2	44,6	46,1	-
	30	45,4	48,0	45,2	46,2		
	40	45,8	48,3	45,7	46,6		
Джинн	20	42,5	46,1	44,2	44,3	45,7	-
	30	44,3	47,2	44,1	45,2		
	40	45,6	48,5	44,2	46,1		
Белочка	20	43,4	45,8	41,6	43,6	45,3	-
	30	44,6	47,7	42,2	44,7		
	40	45,0	48,1	45,1	46,1		
	50	45,5	48,5	46,2	46,7		
Крупняк	20	43,3	46,2	44,8	44,8	46,3	-
	30	43,9	48,5	46,0	46,1		
	40	44,5	49,4	46,1	46,7		
	50	46,2	50,4	46,2	47,6		

Рис. 1

В среднем по густотам стояния растений самая низкая масличность семян была у Белочки (45,3 %) и Джинна (45,7 %), у других изучаемых сортов она была выше и достигала 46,1–46,6 %. Следует отметить, что в условиях 2016 г. масличность семян при густоте стояния растений 40–50 тыс. шт./га достигала 48,3–50,4 %, в то время как в 2015 и 2017 гг. она составляла 44,2–47,7 %.

Установлена положительная корреляция между масличностью семян у сортов подсолнечника и густотой стояния растений в диапазоне 20–50 тыс. шт./га (рис. 1). В среднем за 2015–2017 гг. сильная корреляция между показателями выявлена у сорта Лакомка ($r = 0,746$), средняя – у сортов Орешек ($r = 0,604$), Джинн ($r = 0,506$), Крупняк ($r = 0,487$) и Белочка ($r = 0,445$).

Уравнения регрессии показали, что с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масличность семян у изученных сортов увеличивалась в среднем, %: у Лакомки – на 1,19, Белочки – на 1,07, Джинна и Крупняка – на 0,9, Орешка – на 0,77 и СПК – на 0,71 (рис. 1).

Сбор масла определяется величиной урожайности и масличности семян. Максимальные значения сбора масла достигались при выращивании сортов крупноплодного подсолнечника с густотой стояния растений 40–50 тыс. шт./га (табл. 4).

Установлена тесная корреляция между сбором масла у изученных сортов крупноплодного подсолнечника и густотой стояния растений в среднем за 2015–2017 гг. (рис. 2). В среднем с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га, с

20 до 50 тыс. шт./га, сбор масла увеличился на 0,1 т/га.

Таблица 4

Сбор масла у сортов крупноплодного подсолнечника при разной густоте стояния растений

ФГБНУ ВНИИМК

Сорт (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Сбор масла (т/га) по годам			Средний за 3 года сбор масла (т/га) по:		
		2015	2016	2017	вариантам	фактору	
						А	В
1	2	3	4	5	6	7	8
СПК	20	1,08	1,43	1,24	1,25	1,43	1,23
	30	1,34	1,57	1,35	1,42		1,40
	40	1,41	1,63	1,44	1,49		1,48
	50	1,44	1,70	1,47	1,54		1,52
Лакомка	20	1,09	1,31	1,13	1,18	1,40	8-
	30	1,39	1,52	1,29	1,40		
	40	1,46	1,57	1,38	1,47		
	50	1,47	1,68	1,44	1,53		
Орешек	20	1,09	1,26	1,14	1,16	1,36	8-
	30	1,29	1,44	1,26	1,33		
	40	1,41	1,59	1,35	1,45		
	50	1,44	1,63	1,40	1,49		
Джинн	20	1,03	1,44	1,18	1,22	1,40	8-
	30	1,34	1,54	1,28	1,39		
	40	1,41	1,64	1,35	1,47		
	50	1,45	1,68	1,40	1,51		
Белочка	20	1,26	1,40	1,19	1,28	1,43	8-
	30	1,40	1,55	1,29	1,40		
	40	1,44	1,59	1,47	1,50		
	50	1,64	1,63	1,50	1,53		
Крупняк	20	1,15	1,38	1,56	1,26	1,42	8-
	30	1,32	1,54	1,40	1,42		
	40	1,37	1,60	1,47	1,48		
	50	1,44	1,65	1,48	1,52		
НСР ₀₅	Вариантов	0,08	0,06	0,07	0,08	-	-
	Фактора А	0,04	0,03	0,04	-	0,04	-
	Фактора В	0,03	0,02	0,03	-	-	0,03

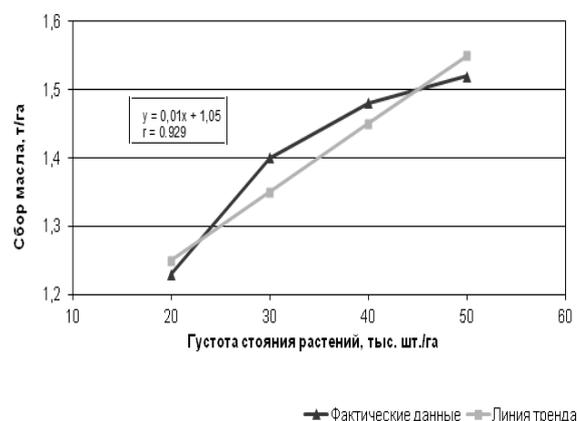


Рисунок 2 – Зависимость сбора масла у сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния

растений (в среднем по шести сортам за 2015–2017 гг.)

Заключение. Проведёнными в условиях 2015–2017 гг. исследованиями по изучению влияния густоты стояния растений (20, 30, 40, 50 тыс. шт./га) на продуктивность сортов крупноплодного подсолнечника СПК, Лакомка, Орешек, Джинн, Белочка и Крупняк на чернозёме выщелоченном Краснодарского края установлено:

- самая высокая урожайность очищенных, нефракционированных семян сортов достигается при их выращивании с густотой стояния растений 40–50 тыс. шт./га – соответственно в среднем 3,54 и 3,58 т/га;

- максимальная урожайность при густотах стояния растений 40 и 50 тыс. шт./га получена у сорта Белочка (3,62–3,65 т/га), наименьшая – у сорта Орешек (3,46–3,53 т/га);

- с увеличением густоты стояния растений с 20 до 50 тыс. шт./га масличность семян в среднем по шести сортам увеличивалась с 44,5 до 47,3 %;

- максимальная масличность семян при выращивании сортов с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га сформировалась у сорта Лакомка – 48,1 %. Это выше на 0,5–1,4 % по сравнению с другими сортами;

- установлена положительная корреляция между содержанием масла в семянках и густотой стояния растений. Коэффициенты корреляции составили от 0,746 у сорта Лакомка до 0,445 у сорта Белочка;

- самый высокий сбор масла получен при выращивании крупноплодного подсолнечника с густотой стояния растений 50 и 40 тыс. шт./га: в среднем 1,52 и 1,48 т/га соответственно;

- между сбором масла и густотой стояния растений выявлена очень высокая корреляция ($r = 0,929$).

Список литературы

1. 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.

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

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

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

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

References

1. Tishkov N.M., Dryakhlov A.A. Urozhaynost' i kachestvo urozhaya sortov krupnoplodnogo podsolnechnika v zavisimosti ot gustoty stoyaniya rasteniy // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. –2016. – Vyp. 4 (168). – S. 45–54.

2. Rekomendatsii po tekhnologii vozde-lyvaniya konditerskogo podsolnechnika. – Krasnodar: VNIIMK, 2015. – 30 s.

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

4. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta – M.: Agropromizdat, 1985. – S. 248–307.

5. Prakticheskie rekomendatsii po tekhnologii vozde-lyvaniya podsolnechnika v

Krasnodarskom krae. – Krasnodar:
VNIIMK, 2010. – 46 s.