Продуктивность материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты 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. Продуктивность материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 1 (177). – С. 40–47.

Ключевые слова: подсолнечник, материнская форма гибрида, густота стояния растений, продуктивность, структура урожая.

В условиях 2017–2018 гг. на чернозёме выщелоченном Краснодарского края на примере константных самоопылённых линий – материнских форм гибридов подсолнечника ВК 101, ВК 678, ВК 905, ВА 760 и ЭД 765 селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, изучали закономерности формирования урожая, его качество и структуру при выращивании их с густотой стояния растений 40, 50, 60 и 70 тыс. шт./га, со средней площадью питания одного растения материнской формы 0,25; 0,20; 0,17; 0,14 м² и с расстоянием между растениями в ряду 36, 29, 24 и 20 см соответственно. Выявлена отрицательная зависимость выхода выполненных семян с решет с продолговатыми отверстиями размером 2,5 × 20 мм от густоты стояния растений. Максимальная урожайность достигнута при выращивании ВК 101 с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га (1,37 т/га); ВК 678, ВА 760, ЭД 765 – 60 тыс. шт./га (1,59; 1,26 и 1,20 т/га); ВК 905 – 70 тыс. шт./га (1,81 т/га). С загущением посева с 40 до 70 тыс. шт./га масличность семян увеличивалась на 1,2 % у ВК 101, на 2,1 – у ВК 678, на 2,3 – у ВК 905, на 0,9 – у ВА 760 и на 2,0 % у ЭД 765. Выявлена отрицательная зависимость диаметра корзинки, массы 1000 се-

мян, числа выполненных семян в корзинке от густоты стояния растений: с её увеличением на 10 тыс. шт./га уменьшались диаметр корзинки на 0,7–1,1 см, масса 1000 семян – на 1,6–2,7 г, число выполненных семян в корзинке – на 26,8–155,6 шт. в зависимости от материнской формы гибрида. Выявлена положительная зависимость выхода числа выполненных семян с решет размером 2,5 мм с 1,0 м² посева от густоты стояния растений: максимальный выход числа семян с 1,0 м² достигается при выращивании растений материнских форм с густотой стояния 60–70 тыс. шт./га – от 3,17 до 4,49 тыс. шт.

UDC 633.854.78:631.5

Productivity of the maternal forms of sunflower hybrids depending on plant populations.

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

N.M. Tishkov, doctor of agriculture

All-Russia Research Institute of Oil Crops by

Pustovoi V.S. (VNIIMK)

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-13-59

E-mail: agrohim@vniimk.ru

Key words: sunflower, maternal form of hybrid, plant population, productivity, yield structure.

In 2017–2018 we studied regularities of yield formation, yield quality and structure using constant inbred lines – maternal forms of sunflower hybrids VK 101, VK 678, VK 905, VA 760 and ED 765 bred in the All-Russia Research Institute of Oil Crops by Pustovoi V.S. (VNIIMK, Krasnodar) at their cultivation with plant populations 40, 50, 60 and 70 thousand plants per ha, middle nutrition area per a plant of maternal form 0.25; 0.20; 0.17; 0.14 sq. m and space between plant in a row 36, 29, 24 and 20 cm, respectively, on leached black soil of the Krasnodar region. A negative correlation between amount of formed seeds from screens with oblong holes, sized 2.5 × 20 mm, and plant population. Maximal yield was obtained at cultivation of the line VK 101 at plant population 50 thousand plant per ha (1.37 t per ha); lines VK 678, VA 760, ED 765 – 60 thousand plant per ha (1.59; 1.26 and 1.20 t per ha); VK 905 – 70 thousand plant per ha (1.81 t per ha). Increasing of plant population from 40 to 70 thousand plant per ha led to increase of oil content in seeds by 1.2% in VK 101, by 2.1 – in VK 678, by 2.3 – in VK 905, by 0.9 – in V BA 760 and by 2.0% in ED 765. We revealed a negative correlation between head diameter, 1000 seeds weight, amount of formed seeds in a head and plant population: as plant population

increased on 10 thousand plant per ha head diameter lowered by 0.7–1.1 cm, 1000 seeds weight – by 1.6–2.7 g, amount of formed seeds – by 26.8–155.6 units, depending on a maternal form of a hybrid. We revealed a positive dependence of amount of formed seeds from screens sized 2.5 mm per a 1.0 sq. m on plant population: maximal amount is obtained at maternal forms cultivation at plant populations 60–70 thousand plant per ha – from 3.17 to 4.49 thousand pieces.

Введение. При оценке продуктивности и агроэкологической устойчивости родительские линии гибридов подсолнечника должны характеризоваться высокой отзывчивостью на находящиеся под агротехническим контролем факторы, в первую очередь на площадь питания, определяемую густотой стояния растений. Если для основных коммерческих гибридов и сортов подсолнечника оптимальная густота стояния установлена, то для материнских форм гибридов селекции ВНИИМК этот приём изучен недостаточно [1; 2; 3]. Необходимость проведения исследований по данному вопросу обусловлена тем, что оптимизация площади питания растений материнских форм гибридов является одним из важнейших агроприемов выращивания подсолнечника на участках гибридизации, определяет условия их водопотребления и питания. В связи с этим для реализации генетического потенциала продуктивности константных самоопылённых линий – материнских форм гибридов подсолнечника в конкретных условиях произрастания необходимо обеспечить оптимальную для каждой материнской формы гибридов площадь питания растений в посеве [1; 4].

В результате 2-летних исследований показана реакция пяти константных самоопылённых линий – материнских форм гибридов подсолнечника селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК – на изменение густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2017–2018 гг. в научном се-

вообороте экспериментальной базы ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар).

В качестве объекта исследований использованы константные самоопыленные линии – материнские формы гибридов подсолнечника ВК 101, ВК 678, ВК 905, ВА 760 и ЭД 765. В двухфакторном полевом опыте изучали реакцию указанных материнских форм (фактор А) на густоту стояния растений 40, 50, 60 и 70 тыс. шт./га (фактор В). Такая густота стояния растений, при широкорядном способе посева с шириной междурядий 70 см, соответствует средней площади питания одного растения соответственно 0,25; 0,20; 0,17 и 0,14 м².

Размер делянки 14,0 м², повторность 3-кратная. Посев проводили в третьей декаде апреля – первой декаде мая, вручную, с последующей расстановкой при образовании 4-х пар листьев по одному растению в гнезде. Уборку урожая проводили срезанием корзинок в фазе биологической спелости каждой материнской формы при влажности семян в корзинке 14–16 % и обмолачиванием их вручную с последующей очисткой от сорной примеси. Урожайность чистых семян приводили к 10 %-ной влажности. Перед уборкой урожая отбирали корзинки растений для определения структуры урожая в соответствии с разработанной во ВНИИМК методикой [5]. Чистоту семян определяли по ГОСТ 12037–81. Содержание масла в семенах определяли в отделе физических методов исследований ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на ЯМР-анализаторе АМВ-1006 М по ГОСТ 8.596-2010. Полученные экспериментальные данные оценивали методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа [6; 7]. В опытах применяли агротехнику, рекомендованную для возделывания подсолнечника в центральной природно-климатической зоне Краснодарского края [8; 9].

Почва опытных участков представлена черноземом выщелоченным слабоуг-

мусным сверхмощным тяжелосуглинистым. Слой 0–20 см в годы исследований характеризовался следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} 5,6–5,7, содержание гумуса 3,54–3,61 %; подвижного фосфора – 26,5–27,6 мг/кг почвы, обменного калия – 418–450 мг/кг почвы; нитрификационная способность – 15,9–18,6 мг/кг почвы.

В почвенных образцах, отобранных весной перед посевом, определяли pH_{KCl} потенциометрическим методом, содержание гумуса – по методу Тюрина в модификации Симакова, нитрификационную способность – по методу Кравкова, содержание подвижного фосфора и обменного калия в вытяжке – по методу Мачигина [10].

Результаты и обсуждение. Погодные условия периода май – август в 2017–2018 гг. характеризовались отсутствием дефицита почвенной влаги в предпосевной период, незначительными осадками во II–III-й декадах июня в 2018 г. (11,0 мм) и в августе 2017–2018 гг. (11,2 и 6,8 мм), а также высокими среднесуточными температурами воздуха в мае (17,5–18,9 °C) и в августе (25,4–26,3 °C). В среднем за 2017–2018 гг. за вегетационный период осадков выпало 250,2 мм (107,8 % климатической нормы), а температура воздуха превышала норму на 2,3 °C.

Для подсолнечника важное значение имеет температура воздуха и влагообеспеченность почвы в период от цветения растений до созревания семян. В наших исследованиях в 2017–2018 гг. период цветения – созревание у изучаемых материнских форм гибридов подсолнечника протекал в основном в июле и первой половине августа.

В цветение (I–II-й декады июля) обильные осадки выпали во второй декаде – в 3,1 и 4,1 раза больше нормы за декаду. Период налив семян – созревание (III-я декада июля – II-я декада августа) характеризовался недостатком осадков, высокой среднесуточной (25,8–27,2 °C) и средней максимальной (31,9–34,3 °C) температурами воздуха и низкой относи-

тельной влажностью воздуха (43–52 %). В целом погодные условия вегетационного периода позволили получить высокий выход семян с решет с продолговатыми отверстиями размером 2,5 × 20 мм, их урожайность и структуру урожая у изучаемых материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений.

Исследованиями в 2017–2018 гг. выявлена отрицательная зависимость выхода семян с решет 2,5 мм у материнских форм гибридов от густоты стояния растений (рис. 1). Полученные данные свидетельствуют, что с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га выход семян в среднем уменьшался: на 2,3 % у ВК 905, на 4,6 % у ЭД 765, на 5,1 % у ВА 760, на 5,3 % у ВК 678 и на 5,5 % у ВК 101.

Рисунок 1 – Зависимость выхода семян с решет 2,5 мм от густоты стояния растений (2017–2018 гг.)

В среднем за 2017–2018 гг., максимальная урожайность семян у материнских форм гибридов подсолнечника достигнута при их выращивании с густотой стояния растений 50–60 тыс. шт./га (табл. 1). Следует отметить, что максимальная урожайность семян достигнута у ВК 101 при выращивании с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га (1,37 т/га), у ВК 678 и ЭД 765 – 60 тыс. шт./га (соответственно 1,59 и 1,20 т/га), у ВК 905 – 70 тыс. шт./га (1,81 т/га), а у ВА 760 она была равной при 50 и 60 тыс. шт./га (1,25 и 1,26 т/га).

Таблица 1

Урожайность семян у материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2018 гг.

Материнская форма гибрида (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Урожайность (т/га) по годам		Средняя за 2 года урожайность (т/га) по		
		2017	2018	вариантам	фактору А	фактору В
ВК 101	40	1,42	1,07	1,25	1,27	1,25
	50	1,55	1,18	1,37		1,37
	60	1,44	1,12	1,28		1,41
	70	1,34	1,01	1,18		1,36
ВК 678	40	1,62	1,11	1,37	1,48	
	50	1,83	1,16	1,49		
	60	1,89	1,35	1,59		
	70	1,65	1,32	1,48		
ВК 905	40	1,46	1,40	1,43	1,62	
	50	1,59	1,51	1,55		
	60	1,75	1,65	1,70		
	70	1,84	1,75	1,81		
ВА 760	40	1,21	1,03	1,12	1,20	
	50	1,34	1,15	1,25		
	60	1,35	1,17	1,26		
	70	1,33	1,04	1,19		
ЭД 765	40	1,02	1,15	1,09	1,16	
	50	1,08	1,27	1,17		
	60	1,13	1,28	1,20		
	70	1,07	1,27	1,17		
НСР ₀₅	вариантов	0,12	0,13	0,17	0,09	0,08
	фактора А	0,06	0,07			
	фактора В	0,05	0,05			

Установлена криволинейная зависимость урожайности от густоты стояния растений у материнских форм ВК 101, ВК 678, ВА 760 и ЭД 765 и положительная корреляция у ВК 905 (рис. 2).

Рисунок 2 – Зависимость урожайности семян от густоты стояния растений (среднее за 2017–2018 гг.)

Масличность семян у материнских форм гибридов подсолнечника с увеличением густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га повышалась в среднем с 42,3 до 44,0 %. Самое высокое содержание масла в семенах образовалось у ВК 678 (45,2 %) и у ЭД 765 (44,5 %) против 41,5–42,3 % у других изучаемых материнских форм (табл. 2).

Таблица 2

Масличность семян у материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2018 гг.

Материнская форма гибрида (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Масличность семян (%) по годам		Средняя за 2 года масличность семян (%) по		
		2017	2018	вариантам	фактору А	фактору В
ВК 101	40	41,8	41,4	41,6	42,3	42,3
	50	41,1	43,6	42,4		43,1
	60	40,8	43,7	42,3		43,3
	70	41,3	44,3	42,8		44,0
ВК 678	40	41,2	46,5	43,9	45,2	
	50	44,0	47,4	45,7		
	60	43,2	47,6	45,4		
	70	43,6	48,3	46,0		
ВК 905	40	45,1	37,9	41,5	42,3	
	50	45,2	38,6	41,9		
	60	44,6	39,6	42,1		
	70	46,0	41,5	43,8		
ВА 760	40	41,5	41,0	41,3	41,5	
	50	40,7	41,8	41,3		
	60	40,7	41,9	41,3		
	70	41,4	43,0	42,2		
ЭД 765	40	38,4	48,2	43,3	44,5	
	50	39,5	48,8	44,2		
	60	41,7	48,9	45,3		
	70	41,4	49,1	45,3		

С увеличением густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га и уменьшением средней площади питания одного растения с 0,25 до 0,14 м² диаметр корзинки у материнских форм гибридов подсолнечника снижался (табл. 3). В среднем по густотам стояния растений минимальным диаметр корзинки был у ВК 678 (13,5 см) и возрастал у ВА 760, ВК 905 и ВК 101 на 1,7–2,2 (12,6–16,3 %), а у ЭД 765 – на 3,3 см (24,4 %).

Таблица 3

Диаметр корзинки у материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2018 гг.

Материнская форма гибрида (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Диаметр корзинки (см) по годам		Средний за 2 года диаметр корзинки (см) по		
		2017	2018	вариантам	фактору А	фактору В
ВК 101	40	18,3	16,0	17,2	15,7	16,8
	50	17,0	15,9	16,5		15,9
	60	16,7	13,3	15,0		14,8
	70	15,7	12,7	14,2		14,0
ВК 678	40	17,5	13,5	15,5	13,5	
	50	15,9	11,4	13,7		
	60	15,5	10,4	13,0		
	70	14,1	10,0	12,0		
ВК 905	40	17,0	17,0	17,0	15,6	
	50	15,3	16,9	16,1		
	60	14,9	15,4	15,2		
	70	13,4	14,6	14,0		
ВА 760	40	17,2	15,3	16,3	15,2	
	50	16,4	14,6	15,5		
	60	15,9	13,3	14,6		
	70	15,8	12,8	14,3		
ЭД 765	40	18,3	17,9	18,1	16,8	
	50	17,4	17,7	17,6		
	60	16,5	16,2	16,4		
	70	15,4	15,1	15,3		
НСР ₀₅	вариантов	0,96	1,13	1,44		
	фактора А	0,48	0,57		0,72	
	фактора В	0,40	0,51			0,64

Установлена отрицательная зависимость между диаметром корзинки и густотой стояния растений. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га диаметр корзинки уменьшался в среднем у ВА 760 на 0,7 см, у других материнских форм – на 1,0–1,1 см.

Масса 1000 семян у материнских форм гибридов наибольшей была при их выращивании с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га и снижалась с загущением посевов до 70 тыс. шт./га (табл. 4). Самые крупные семянки сформировались у ВК 905 и ВК 678 – в среднем 62,2 и 63,8 г соответственно. Наименьшая масса 1000 семян отмечена у ВА 760 – 40,1 г.

Выявлена отрицательная корреляция между массой 1000 семян и густотой стояния растений. Коэффициенты корреляции были от -0,466 у ВА 760 до -0,757 у

ВК 101. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масса 1000 семян в среднем снижается: у ВА 760 – на 1,6 г, ЭД 765 – на 2,0, ВК 101 – на 2,3, ВК 678 – на 2,6 и у ВК 905 – на 2,7 г.

Таблица 4

Масса 1000 семян у материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2018 гг.

Материнская форма гибрида (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Масса 1000 семян (г) по годам		Средняя за 2 года масса 1000 семян (г) по		
		2017	2018	вариантам	фактору А	фактору В
ВК 101	40	47,4	46,1	46,8	44,0	55,9
	50	45,8	45,6	45,7		53,8
	60	43,9	42,9	43,4		51,4
	70	42,2	37,8	40,0		49,2
ВК 678	40	71,2	64,6	67,9	63,8	
	50	67,9	62,7	65,3		
	60	63,4	60,7	62,1		
	70	63,2	57,5	60,4		
ВК 905	40	68,8	64,8	66,8	62,2	
	50	63,4	61,7	62,6		
	60	61,4	60,8	61,1		
	70	58,7	58,0	58,4		
ВА 760	40	39,2	45,6	42,4	40,1	
	50	38,3	45,1	41,7		
	60	34,9	41,7	38,3		
	70	35,0	40,6	37,8		
ЭД 765	40	52,9	58,6	55,8	52,8	
	50	51,7	56,1	53,9		
	60	48,8	55,2	52,0		
	70	44,7	54,5	49,6		
НСР ₀₅	вариантов	2,1	2,0	3,9		
	фактора А	1,1	1,0		2,0	
	фактора В	0,9	0,9			1,8

Число выполненных семян в корзинке зависело как от материнской формы гибридов, так и от густоты стояния растений (табл. 5). Наибольшее количество выполненных семян в корзинке образуется при выращивании материнских форм гибридов с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га: от 772 у ВК 905 до 1342 шт. у ВК 101. С увеличением густоты стояния растений до 70 тыс. шт./га число выполненных семян в корзинке закономерно снижается: в среднем по материнским формам с 1020 до 838 штук. Самое большое количество выполненных семян в корзинке сформиро-

ровалось у ВА 760 (1132 шт.) и у ВК 101 (1113 шт.). У ВК 678 и ВК 905 их было меньше – 713 и 733 штуки соответственно.

Таблица 5

Число выполненных семян в корзинке у материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2018 гг.

Материнская форма гибрида (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Число выполненных семян в корзинке (шт.) по годам		Среднее за 2 года число выполненных семян в корзинке (шт.) по		
		2017	2018	вариантам	фактору А	фактору В
ВК 101	40	1284	1399	1342	1113	1020
	50	1208	1241	1225		964
	60	1095	877	986		885
	70	993	809	901		838
ВК 678	40	805	788	797	713	
	50	761	684	723		
	60	748	617	683		
	70	695	603	649		
ВК 905	40	727	817	772	733	
	50	707	793	750		
	60	695	732	714		
	70	981	709	695		
ВА 760	40	1329	1073	1201	1132	
	50	1268	1020	1144		
	60	1208	1014	1111		
	70	1195	952	1074		
ЭД 765	40	835	1139	987	940	
	50	819	1136	978		
	60	788	1073	931		
	70	729	1012	871		
НСР ₀₅	вариантов	64,1	52,5	128,6		
	фактора А	32,1	26,2		64,3	
	фактора В	26,2	23,5			52,5

Установлена отрицательная корреляция между числом выполненных семян в корзинке и густотой стояния растений. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га число выполненных семян в корзинке в среднем уменьшается: на 26,8 шт. у ВК 905, на 39,7 шт. у ЭД 765, на 48,4 шт. у ВК 678, на 74,8 шт. у ВА 760 и на 155,9 шт. у ВК 101.

Для материнских форм гибридов подсолнечника важное значение имеет определение ёмкости их агроценоза, под которой понимается выход числа выпол-

ненных семян с решет с отверстиями размером 2,5 мм с площади 1,0 м² в зависимости от густоты стояния растений (табл. 6).

Таблица 6

Выход числа семян с решет 2,5 мм с 1,0 м² у материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2018 гг.

Материнская форма гибрида (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Число семян с 1,0 м ² (тыс. шт.) по годам		Среднее за 2 года число семян с 1,0 м ² (тыс. шт.) по		
		2017	2018	вариантам	фактору А	фактору В
ВК 101	40	4,17	4,03	4,10	4,13	3,29
	50	4,77	4,32	4,55		3,78
	60	4,88	3,13	4,01		3,95
	70	4,70	3,04	3,87		3,93
ВК 678	40	3,11	2,40	2,76	3,05	
	50	3,54	2,41	2,98		
	60	4,05	2,50	3,28		
	70	3,65	2,69	3,17		
ВК 905	40	2,84	3,10	2,97	3,70	
	50	3,35	3,69	3,52		
	60	3,88	4,06	3,97		
	70	4,26	4,41	4,34		
ВА 760	40	4,15	2,91	3,53	4,13	
	50	4,82	3,43	4,13		
	60	5,12	3,85	4,49		
	70	5,38	3,37	4,38		
ЭД 765	40	2,68	3,46	3,07	3,67	
	50	3,09	4,36	3,73		
	60	3,44	4,52	3,98		
	70	3,40	4,40	3,90		
НСР ₀₅	вариантов	0,31	0,32	0,45		
	фактора А	0,16	0,16		0,23	
	фактора В	0,13	0,13			0,19

Просматривается положительная зависимость выхода числа семян с решет 2,5 мм с 1,0 м² от густоты стояния растений. Максимальный их выход достигается при выращивании материнских форм с густотой стояния растений 60–70 тыс. шт./га, кроме ВК 101: 3,28–3,17 тыс. шт./м² у ВК 678; 3,97–4,34 – у ВК 905; 4,49–4,38 – у ВА 760; 3,98–3,90 тыс. шт./м² у ЭД 765. У ВК 101 наибольшее число семян образовалось при выращивании её с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га – 4,55 тыс. шт./м².

Максимальная положительная зависимость выхода числа семян с решет 2,5 мм от густоты стояния растений выявлена у ВК 905 ($r = 0,649$), у других материнских форм коэффициент корреляции был ниже – от 0,167 до 0,381. В среднем с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га число семян с 1,0 м² увеличивалось: на 1,8 тыс. шт. у ЭД 765, на 2,1 тыс. шт. у ВК 678, на 2,6 тыс. шт. у ВА 760 и на 3,8 тыс. шт. у ВК 905.

Заключение. Проведёнными в 2017–2018 гг. исследованиями по изучению реакции константных самоопылённых линий – материнских форм гибридов подсолнечника ВК 101, ВК 678, ВК 905, ВА 760, ЭД 765 на густоту стояния растений 40, 50, 60 и 70 тыс. шт./га на черноземе выщелоченном Краснодарского края выявлено, что:

- существует отрицательная зависимость выхода семян с решет 2,5 мм у материнских форм гибридов от густоты стояния растений. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га выход семян в среднем уменьшался на 2,3 % у ВК 905, на 4,6 % у ЭД 765, на 5,1–5,5 % у ВА 760, ВК 678 и ВК 101;

- максимальная урожайность семян достигается при выращивании ВК 101 с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га, ВК 678, ВА 760, ЭД 765 – 60 тыс. шт./га, ВК 905 – 70 тыс. шт./га. Установлена криволинейная зависимость урожайности семян от густоты стояния растений у ВК 101, ВК 678, ВА 760, ЭД 765 и положительная корреляция у ВК 905;

- масличность семян у материнских форм гибридов с увеличением густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га в среднем повышается с 42,3 до 44,0 %. Самое высокое содержание масла в семенах образовалось у ВК 678 и ЭД 765 – 45,2 и 44,5 %, у других материнских форм его количество составило 41,5–42,3 %;

- с увеличением густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га диаметр корзинки снижается. Установлена отрица-

тельная зависимость между диаметром корзинки и густотой стояния растений, с увеличением которой на 10 тыс. шт./га диаметр корзинки в среднем уменьшался на 0,7 см у ВА 760 и на 1,0–1,1 см у других материнских форм гибридов;

- наибольшая масса 1000 семян формируется у материнских форм гибридов при их возделывании с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га, с загущением посева до 70 тыс. шт./га масса 1000 семян снижается. Самые крупные семена образовались у ВК 905 и ВК 678 – в среднем 62,2 и 63,8 г, наиболее мелкие – у ВК 760 и ВК 101 – соответственно 40,1 и 44,0 г. Выявлена отрицательная корреляция между массой 1000 семян и густотой стояния растений. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га масса 1000 семян снижается на 1,6 г у ВА 760, на 2,0–2,3 г у ЭД 765 и ВК 101, на 2,6–2,7 г у ВК 678 и ВК 905;

- наибольшее число выполненных семян в корзинке образуется при выращивании материнских форм гибридов с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га: от 772 шт. у ВК 905 до 1342 шт. у ВК 101. С увеличением густоты стояния растений до 70 тыс. шт./га число выполненных семян в корзинке снижается до 649–1074 шт. в зависимости от материнской формы. Установлена отрицательная корреляция между числом выполненных семян в корзинке и густотой стояния растений. С увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га число выполненных семян в корзинке в среднем уменьшается: на 26,8 шт. у ВК 905, на 39,7 шт. у ЭД 765, на 48,4 шт. у ВК 678, на 74,8 шт. у ВА 760, на 155,6 шт. у ВК 101;

- существует положительная зависимость выхода числа семян с решет 2,5 мм с 1,0 м² от густоты стояния растений. В среднем по материнским формам, кроме ВК 101, максимальный выход числа семян достигается при их выращивании с густотой стояния растений 60–70 тыс.

шт./га: 3,17–3,28 тыс. шт./м² у ВК 678; 3,97–4,43 – у ВК 905; 4,38–4,49 – у ВА 760; 3,90–3,98 – у ЭД 765; 4,55 тыс. шт./м² у ВК 101 при 50 тыс. шт. раст./га. В среднем, с увеличением густоты стояния растений на 10 тыс. шт./га выход числа семян с 1,0 м² увеличивался: на 1,8 тыс. шт. у ЭД 765, на 2,1 тыс. шт. у ВК 678, на 2,6 тыс. шт. у ВА 760 и на 3,8 тыс. шт. у ВК 905.

Список литературы

1. Горбаченко Ф.И., Горбаченко О.Ф., Бурляев Е.Г. Влияние густоты стояния материнских линий тройных гибридов подсолнечника на продуктивность и посевные качества семян // Земледелие. – 2011. – № 6. – С. 36–37.
2. Горбаченко О.Ф. Особенности селекции, семеноводства и технологии возделывания родительских линий и гибридов подсолнечника для зоны недостаточного увлажнения: автореф. дис. ... д-ра с.-х. н. / Олег Фёдорович Горбаченко. – П. Рассвет, 2012. – С. 23–27.
3. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Влияние густоты стояния растений на урожайность и качество урожая материнских линий гибридов подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 49–57.
4. Жученко А.А. Агроэкологический паспорт сорта, вида, севооборота, агроэкосистемы и агроландшафта // Адаптивная система селекции растений (Эколого-генетические основы). – М., 2001. – Т. 1. – С. 744–757.
5. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца: второе изд. перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 238–245.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 263–307.
7. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2015. – С. 409–550.
8. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015. – С. 238–258.
9. Инновационные технологии возделывания масличных культур / Под общ. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар, 2017. – С. 8–61.

10. Практикум по агрохимии / Под ред. акад. РАН В.Г. Минеева; 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 66–232.

References

1. Gorbachenko F.I., Gorbachenko O.F., Burlyayev E.G. Vliyaniye gustoty stoyaniya materinskiykh liniy troinykh gibridov podsolnechnika na produktivnost' i posevnye kachestva semyan // Zemledelie. – 2011. – № 6. – S. 36–37.
2. Gorbachenko O.F. Osobennosti seleksii, semenovodstva i tekhnologii vozdeleyvaniya roditel'skikh liniy i gibridov podsolnechnika dlya zony nedostatochnogo uvlazhneniya: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. n. / Oleg Fedorovich Gorbachenko. – P. Rassvet, 2012. – S. 23–27.
3. Tishkov N.M., Dryakhlov A.A. Vliyaniye gustoty stoyaniya rastenii na urozhainost' i kachestvo urozhaya materinskiykh liniy gibridov podsolnechnika // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2017. – Vyp. 1 (169). – S. 49–57.
4. Zhuchenko A.A. Agroekologicheskii pasport sorta, vida, sevooborota, agroekosistemy i agrolandshafta // Adaptivnaya sistema seleksii rastenii (Ekologo-geneticheskie osnovy). – M., 2001. – T. 1. – S. 744–757.
5. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa: vtoree izd. pererab. i dop. – Krasnodar, 2010. – S. 238–245.
6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – S. 263–307.
7. Sheudzen A.Kh., Bondareva T.N. Metodika agrokhimicheskikh issledovaniy i statisticheskaya otsenka ikh rezul'tatov. – Maikop: Poligraf-Yug, 2015. – S. 409–550.
8. Sistema zemledeliya Krasnodarskogo kraya na agrolandshaftnoi osnove. – Krasnodar, 2015. – S. 238–258.
9. Innovatsionnye tekhnologii vozdeleyvaniya maslichnykh kul'tur / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa. – Krasnodar, 2017. – S. 8–61.
10. Praktikum po agrokhimii / Pod red. akad. RAN V.G. Mineeva; 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Izd-vo MGU, 2001. – S. 66–232.

Получено: 22.01.2019 Принято: 01.04.2019
Received: 22.01.2019 Accepted: 01.04.2019