

Общее земледелие, растениеводство

Научная статья

УДК 631.526.32:633.854.78

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-4-200-76-84

Возможности улучшения посевных и урожайных свойств семян линии подсолнечника агротехническими приемами

Александр Сергеевич Бушнев
Алексей Кузьмич Гриднев
Юлия Викторовна Мамырко
Дина Александровна Курилова

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 255-59-33
vniimk@vniimk.ru

Аннотация. В 2023–2024 гг. проводили исследование с целью определения возможности улучшения посевных и урожайных свойств семян материнской формы подсолнечника за счет агротехнических приемов (удобрений, нормы высева семян, а также химических и биологических средств защиты растений) на участке размножения линии. Объект изучения – линия ЦМС VK1-кп А, которая является материнской формой гибрида подсолнечника Клип. Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях в подразделениях ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК согласно общепринятым методикам. Установлено, что применяемые на участке размножения агроприемы в основном не оказали существенного влияния на выход семян и структуру урожая, но по отдельным ее элементам в некоторых вариантах была отмечена положительная динамика роста в сравнении с контролем (по диаметру корзинки – на 1,4 см, количеству и массе выполненных семян в корзинке – на 110–152 шт. и 6,7–9,6 г, массе 1000 семян – 6,2–6,7 г). Наибольшая урожайность получена при применении удобрений совместно с химическими средствами защиты растений – 1,25 т/га, а также в случае использования только удобрений – 1,18 т/га. На основании проведенной фитопатологической экспертизы семян выявлено, что наибольший процент (94,7 %) здоровых проростков был зафиксирован в средней

откалиброванной фракции семян. Выращенные семена материнской формы отличались высокими показателями лабораторной (92–100 %) и полевой (92–93 %) всхожести. Применяемые в опыте агроприемы являются эффективными элементами технологии, обеспечивающими получение семян с высокими показателями посевных и урожайных свойств материнской формы VK1-кп А гибрида подсолнечника Клип.

Ключевые слова: линия подсолнечника, участок размножения, материнская форма, агроприем, посевные свойства семян, структура урожая

Для цитирования: Бушнев А.С., Гриднев А.К., Мамырко Ю.В., Курилова Д.А. Возможности улучшения посевных и урожайных свойств семян линии подсолнечника агротехническими приемами // Масличные культуры. 2024. Вып. 4 (200). С. 76–84.

The possibilities of improvement of sowing and yield qualities of seeds of sunflower line by means of agricultural methods

Bushnev A.S., head of the dep., PhD in agriculture, ass. prof.
Gridnev A.K., leading researcher, doctor of agriculture
Mamyрко Yu.V., leading researcher, PhD in agriculture
Kurilova D.A., senior researcher, PhD in biology

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops
17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
Tel.: (861) 255-59-33
vniimk@vniimk.ru

Abstract. In 2023–2024, we determined the possibility of improving the sowing and yield properties of the seeds of the maternal form of sunflower through agricultural practices (fertilizers, seeding rates, as well as chemical and biological plant protection products) in the breeding plot of the line. The object of the study was the CMS line VK1-kp A, which is the maternal form of the sunflower hybrid Klip. The research was conducted under field and laboratory conditions at V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops according to generally accepted methods. It was found that the agricultural practices applied on the breeding plot mainly did not have a significant effect on the seed yield and yield structure. But for some of its elements in some variants there was a positive growth dynamic in comparison with the control (on the head diameter – by 1.4 cm, number and weight of filled seeds in the head – by 110–152 pieces and 6.7–9.6 g, thousand-seed weight – 6.2–6.7 g). The highest yield was obtained when fertilizers were used together with chemical plant protection products – 1.25 t/ha, as well as in the case of using only fertilizers – 1.18 t/ha. The phytopathological examination of seeds showed that the highest percentage (94.7 %) of healthy seedlings was recorded in the mean calibrated fraction of seeds. The grown seeds of the maternal form were characterized

by high laboratory (92-100 %) and field (92-93 %) germination rates. The agricultural practices used in the experiment are effective elements of technology, providing seeds with high indicators of the sowing and yield properties of the maternal form VK1-klp A of the sunflower hybrid Klip.

Key words: sunflower line, multiplication plot, maternal line, agricultural method, sowing qualities of seeds, yield structure

Введение. В настоящее время импортозамещение на рынке семян подсолнечника в Российской Федерации становится постоянным трендом для отечественных семеноводческих предприятий, который требует все большего увеличения объемов производства качественной семенной продукции высокопродуктивных гибридов [1; 2].

Известно, что основным способом повышения продуктивности подсолнечника является широкое использование в товарном производстве гетерозисных гибридов, семеноводство которых основано на применении генетического механизма цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). Этот механизм позволяет производить семенную продукцию гибридов в больших объемах с высокими показателями посевных и урожайных свойств семян [3].

Наиболее широкое распространение в практике промышленного производства подсолнечника получили простые межлинейные гибриды, которые подкупают своей выравненностью и высоким уровнем гетерозиса по урожайности семян и другим хозяйственно полезным признакам. Однако необходимо отметить и определенные трудности в использовании такого типа гибридов. Они возникают при широкой организации их первичного и промышленного семеноводства, поскольку выход кондиционных семян с гектара участков размножения родительских форм и участков гибридизации гибридов первого поколения относительно невысокий по сравнению с товарными посевами. Данные обстоятельства накладывают определенные трудности и сложности на характер семеноводческой работы по производству семян с высокими показателями посевных и урожайных свойств материнской

формы, так как все семеноводство гибридов F₁ базируется на этой линии [4]. Такие особенности семеноводческой работы с родительскими формами гибридов подсолнечника предъявляют достаточно высокие требования к разработке элементов технологии на всех этапах производства семян, в том числе и агротехнических приемов их выращивания.

Определенные результаты по изучению агроприемов на участке размножения материнской формы VK1-сур А гибрида подсолнечника Сурус (технология *Express Sun*) уже получены нами. Было установлено, что удобрения, приемы калибровки и инкрустации семян материнской формы перед их посевом оказывали существенное положительное влияние на отдельные элементы структуры урожая, а также способствовали улучшению их физико-механических и биологических свойств [5]. В этой связи дальнейшей задачей нашей работы стало продолжение исследований по выявлению эффективных агроприемов на участке размножения другой материнской линии VK1-клп А гибрида подсолнечника Клип (технология *Clearfield*). Цель настоящего исследования заключалась в выявлении возможностей улучшения посевных качеств и урожайных свойств, а также установлении уровня выхода кондиционной семенной продукции материнской формы VK1-клп А – линии категории ЭС гибрида подсолнечника Клип, за счет использования на участке размножения различных агротехнических приемов.

Материалы и методы. Объектом для исследования послужил стерильный аналог линии VK1-клп А, являющийся материнской формой гибрида подсолнечника Клип, селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Краткая характеристика материнской формы гибрида: период всходы – цветение – 55 суток, высота растений – 112 см, масса 1000 семян – 52 г, масличность семян – 52,6 %, урожайность – 1,6 т/га, содержание олеиновой кислоты в семенах – 87,5 %. Также материнская форма отличается гомозиготностью по доминантному гену

CLHA-Plus, который контролирует проявление признака устойчивости к имидазолиноновым гербицидам (Гермес, Пульсар, Пивот, Каптора, Евро-Лайтнинг и Евро-Лайтнинг Плюс и т.д.) [6].

Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях в подразделениях ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2023 и 2024 гг. В 2023 г. на участке размножения материнской формы полевые опыты закладывали в условиях ОСХ «Урупское» Новокубанского района Краснодарского края на черноземе обыкновенном малогумусном мощном тяжелосуглинистом. Общая площадь делянки составляла 0,20 га, учетная – 0,14 га, повторность двукратная. Изучали влияние различных агроприемов (удобрений, нормы высева семян, а также химических и биологических средств защиты растений) на урожайность, структуру урожая и посевные свойства семян материнской формы ВК1-кп А.

Схема опыта включала в себя пять вариантов: **1 – К (вариант 1)** контроль (без применения удобрений и средств защиты растений от болезней); **2 – У (вариант 2)** применение удобрений (диаммофоска марки N₁₀P₂₆K₂₆ в дозе N₂₃P₆₀K₆₀) локально при посеве и две некорневые подкормки баковой смесью микроудобрений Биостим масляный (1,0 л/га) + Ультрамаг бор (0,5 л/га) в фазе 6–8 настоящих листьев и в период бутонизации подсолнечника; **3 – У + ХЗР (вариант 3)** совместное применение удобрений (аналогично варианту 2) и средств химической защиты растений от болезней, включающее три обработки растений: первая в фазе 6–8 настоящих листьев фунгицидом Титул Трио, ККР (0,5 л/га), вторая – в фазе бутонизации и третья – после цветения растений фунгицидом Мистерия, МЭ (1,25 л/га); **4 – ХЗР (вариант 4)** применение химических средств защиты растений от болезней аналогично, как в варианте 3; **5 – БЗР (вариант 5)** применение биологических средств защиты растений от болезней совместно с микробиологическими удобрениями во время вегетации растений материнской формы гибрида: БФТИМ (3,0 л/га) + Гелиос цинк

(1,0 л/га) в фазе 4–6 настоящих листьев; БФТИМ (3,0 л/га) + Гелиос бормолибден (1,0 л/га) + Гелиос кремний (1,0 л/га) в фазе бутонизации и БФТИМ (3,0 л/га) в конце цветения подсолнечника. В каждом из перечисленных вариантов опыта семена высевали при двух нормах высева: 65 и 75 тыс. шт/га.

На участке размножения одновременно высевали две формы одной и той же линии: фертильную – ВК1-кп Б и ее стерильный аналог – ЦМС ВК1-кп А. Растения фертильной линии (Б) по морфологическим признакам и вегетационному периоду практически не отличаются от растений стерильного аналога (А) той же линии. Поэтому в целях распознавания растений фертильной линии и ее ЦМС-аналога при выращивании на участках размножения их высевают с разделением одним пустым (незасеянным) рядком. Посев проводили в первой декаде мая 8-рядной сеялкой Gaspardo SP8, глубина заделки семян составляла 6–8 см. Уход за посевом включал две междурядные культивации и опрыскивание гербицидом Гермес, МД (1 л/га) в фазе 4–5 настоящих листьев подсолнечника. При зацветании первых цветков на растениях материнской формы на поле вывозили ульи с пчелами из расчета две пчелосемьи на гектар посева. На участке размножения применяли технологию возделывания подсолнечника, рекомендованную для центральной зоны Краснодарского края [7].

Структуру урожая растений материнской формы учитывали по 15 корзинкам на специально выделенной площади без пропусков растений в рядке отбора и соседних рядках с каждой повторности опыта в фазе технической спелости подсолнечника при влажности семян 8–10 % в соответствии с разработанной методикой [8]. Определяли следующие показатели: диаметр корзинки и пустозерной середины; количество семян в корзинке всего и, в том числе, выполненных; массу выполненных семян с корзинки; массу 1000 выполненных семян; объемную массу (натуру) выполненных семян.

Уборку урожая материнской формы ВК1-кп А проводили комбайном. Урожай приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности семян. Из полученного урожая после его очистки от сорной примеси, отбирали среднюю пробу семян (1000 г) по ГОСТ 12036-85 [9]. Для установления чистоты и отхода примесей семян выделяли две навески массой по 100 г (ГОСТ 12037-81) [10]. Каждую навеску разбирали на семена основной культуры и отход. При анализе на чистоту семян материнской формы навески до их разбора просеивали для выделения в отход мелких и щуплых семян на решетке с отверстиями $2,2 \times 20$ мм. Чистые семена, оставшиеся после выделения отхода, были отнесены к семенам основной культуры. Эти семена по показателю чистоты соответствовали требованиям ГОСТ Р 52325-2005 [11]. Для материнской формы гибрида подсолнечника категории ЭС физическая чистота семян должна составлять не менее 97 %, в нашем эксперименте она была на уровне 100 %. Далее из выполненных чистых семян основной культуры отбирали пробы для определения их зараженности болезнями (ГОСТ 12044-93 [12]), массы 1000 семян (ГОСТ 12042-80 [13]) и объемной массы [14].

В 2024 г. изучали полевую всхожесть семян материнской формы на экспериментальном поле ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (х. Октябрьский Краснодарского края) на чернозёме выщелоченном малогумусном сверхмощном тяжелосуглинистом. Для изучения полевой всхожести и выполнения фитопатологической экспертизы использовали чистые выполненные семена А-формы, которые перед посевом с целью улучшения их физико-механических и посевных свойств подвергали калиброванию на продолговатых решетках с разделением семян на три фракции по толщине: мелкие – проход с решета $3,0 \times 20$ мм (калибр 3,0–2,2 мм); средние – сход с решета $3,0 \times 20$ мм (калибр 3,0–3,6 мм); крупные – сход с решета $3,6 \times 20$ мм (калибр $> 3,6$ мм). Фитопатологическую экспертизу семян подсолнечника материнской формы ВК1-кп А, произведенных в 2023 г., проводили в

лаборатории защиты растений агротехнологического отдела ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК по ГОСТ 12038-84 и 12044-93 [12; 15].

Для установления полевой всхожести материнской формы ВК1-кп А, семена перед посевом обрабатывали от болезней и вредителей подсолнечника комплексом препаратов: Круйзер, КС (10 л/т), Апрон Голд, ВЭ (3 л/т), Максим, КС (5 л/т). При учете всходов в поле определяли количество взошедших проростков растений и выражали их в процентах к числу высеянных полноценных семян подсолнечника. Результаты экспериментальных данных обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [16].

Результаты и обсуждение. Анализ погодных условий в ОСХ «Урупское» в 2023 г. показал, что в начале вегетации подсолнечника рост и развитие растений проходили в условиях значительного превышения количества выпавших осадков по сравнению со среднегодовыми значениями. Так, в мае и июне выпало 116 и 122 мм соответственно, что в 1,5 и 2,0 раза выше среднегодовой нормы. В июле, количество осадков составило 42 мм, что было близко к уровню нормы (54 мм), а в августе и сентябре – 9 и 7 мм соответственно, составив 18,4 и 17,1 % от среднегодовых значений.

Среднесуточная температура воздуха в мае была на $0,8$ °С ниже среднегодовой, а в июне и июле – несколько (на 1,0 и $0,4$ °С соответственно) выше этого уровня. В августе и сентябре температурный режим значительно превышал норму – на 4,2 и $3,0$ °С соответственно (табл. 1).

Следовательно, в начальный период роста и развития растений линии подсолнечника наблюдалось избыточное выпадение осадков, что в целом обеспечило достаточно благоприятные условия по влагообеспеченности посевов, однако во время созревания, наоборот, сформировалась относительно засушливая погода.

Таблица 1

Осадки и среднесуточная температура воздуха за вегетационный период линии подсолнечника

Метеопост г. Армавир Краснодарского края, 2023 г.

Год	Месяц				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Среднесуточная температура воздуха, °С					
Средняя многолетняя	16,8	20,2	23,1	22,1	16,9
2023	16,0	21,2	23,5	26,3	19,9
Осадки, мм					
Средние многолетние	60	77	54	49	41
2023	122	116	42	9	7

Анализ полученных результатов показал, что агротехнические приёмы на

участке размножения в основном не оказывали существенного влияния на структуру урожая растений материнской формы ВК1-клп А. Однако в некоторых вариантах была отмечена положительная динамика увеличения показателей по отдельным элементам структуры урожая в результате действия изучаемых агроприемов. Так, в варианте с применением удобрений (вариант 2) при норме высева 75 тыс. шт/га диаметр корзинки, количество и масса выполненных семян, масса 1000 семян были выше по сравнению с контролем на 1,4 см, 200 шт., 9,6 и 6,2 г соответственно. Объемная масса семян по вариантам опыта варьировала в пределах от 350,1 до 373,1 г/л (табл. 2). Норма высева семян не оказывала существенного влияния на элементы структуры урожая растений.

Таблица 2

Структура урожая растений материнской формы подсолнечника ВК1-клп А в зависимости от агротехнических приемов на участке размножения

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Вариант на участке размножения		Корзинка			Среднее число семян в корзинке, шт.			*Масса выполненных семян с одной корзинки, г	*Выполненные семена	
		диаметр, см	пустая середина, см	продуктивная площадь, см ²	всего	выполненных			масса 1000 семян, г	объемная масса, г/л
агротехнический прием	норма высева, семян, тыс. шт/га					шт.	%			
1 – К	65	15,3	1,5	181,9	1336	740	55,4	45,1	56,7	367,9
	75	14,4	1,4	162,0	1247	679	54,5	38,7	51,8	362,2
2 – У	65	15,4	1,4	183,4	1407	774	55,0	47,2	56,4	364,5
	75	15,8	1,2	195,6	1447	803	55,5	48,3	58,5	368,7
3 – У + ХЗР	65	14,8	0,9	171,7	1363	805	59,1	44,5	55,8	357,2
	75	14,6	1,4	166,1	1291	705	54,6	42,8	58,1	360,3
4 – ХЗР	65	15,5	0,6	190,1	1460	892	61,1	50,6	60,1	373,1
	75	14,4	1,1	164,1	1348	789	58,5	42,4	58,0	350,1
5 – БЗР	65	15,1	0,5	169,9	1452	795	54,8	42,2	53,1	352,8
	75	15,0	0,4	177,0	1522	825	54,2	44,9	55,3	372,1
НСР ₀₅	-	1,2	-	29,2	164	95	-	7,5	3,7	11,9

* – масса семян при стандартной влажности 10 % (ГОСТ Р 52325-2005)

Наибольшая урожайность семян линии подсолнечника была сформирована при применении удобрений и средств химической защиты растений от болезней (вариант 3) – 1,25 т/га, а также в случае использования только удобрений (вариант 2) –

1,18 т/га (табл. 3). Применение химической защиты растений от болезней (вариант 4) обеспечило урожайность на уровне с контролем (1,13 т/га) – 1,14 т/га, а средств биологической защиты растений и микроудобрений (вариант 5) – ниже его –

1,06 т/га. При этом отклонения урожайности в вариантах опыта от контроля не превысили уровня существенной значимости.

Таблица 3

Влияние агротехнических приемов на урожайность материнской формы подсолнечника ВК1-кп А

ОСХ «Урупское», 2023 г.

Вариант на участке размножения		Урожайность, т/га, средняя по			
агротехнический прием (фактор А)	норма высева семян, тыс. шт/га (фактор В)	варианту	фактору		
			А	В	
1 – К	65	1,13	1,13	-	
	75	1,13			
2 – У	65	1,17	1,18		
	75	1,20			
3 – У + ХЗР	65	1,31	1,25		
	75	1,20			
4 – ХЗР	65	1,16	1,14		
	75	1,12			
5 – БЗР	65	1,03	1,06		1,16
	75	1,10			1,15
НСР ₀₅		0,19	0,14	0,09	

В 2024 г. для изучения полевой всхожести семена материнской формы с целью улучшения физико-механических свойств подвергали калибровке путем разделения их по толщине на три основные фракции: мелкие, средние и крупные (подробно описано в разделе: материалы и методы). Затем в пределах этих фракций и разных агротехнических приёмов на участке размножения семена исследовали на заселенность болезнями с помощью фитопатологической экспертизы, учитывали их лабораторную и полевую всхожесть.

По нормативным требованиям посевных качеств семян родительских форм гибридов подсолнечника (категории ЭС) их всхожесть должна быть не менее 85 % (ГОСТ Р 52325-2005). В наших исследованиях лабораторная всхожесть семян материнской формы ВК1-кп А гибрида Клип во всех вариантах опыта была выше установленного минимума и составила 92–100 %, причем различия между фракциями были незначительными (табл. 4).

Таблица 4

Лабораторная всхожесть материнской формы подсолнечника ВК1-кп А в зависимости от вариантов опыта и размера семян

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2024 г.

Вариант на участке размножения в 2023 г.		Лабораторная всхожесть, %, в среднем по								
агротехнический прием	норма высева семян, тыс. шт/га	фракции семян						агротехническим приемам	норме высева семян	
		крупная (сход с решета 3,6 × 20 мм) (калибр > 3,6 мм)		средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм) (калибр 3,0–3,6 мм)		мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм) (калибр 3,0–2,2 мм)				
1 – К	65	95	95	98	97	98	95	96	-	
	75	96		96		92				
2 – У	65	92	95	96	98	99	99	97		
	75	97		99		99				
3 – У + ХЗР	65	95	94	100	99	100	98	97		
	75	92		97		95				
4 – ХЗР	65	97	95	95	98	96	98	97		
	75	93		100		99				
5 – БЗР	65	95	94	96	97	98	98	96		97
	75	93		97		98				96
В среднем по фракции семян		95		97		97		-	-	
НСР ₀₅				2				2	1	
НСР ₀₅ вариантов						5				

Из трех выделенных фракций наиболее высокие показатели лабораторной всхожести семян в среднем по вариантам получены у мелкой и средней (97 %), что на 2 % выше, чем у крупной (95 %). Агротехнические приемы на участке размножения не оказали существенного влияния на лабораторную всхожесть произведённых семян.

Наибольший процент нормально развитых визуально здоровых проростков отмечен у семян средней фракции – 94,7 %, а у мелкой и крупной – их количество составило 92,5 и 90,4 % соответственно. Причиной такого снижения всхожести было поражение семян патогенными грибами родов *Fusarium* Link. и *Rhizopus* Ehrenb., а также бактериями, которые инфицировали и всхожие проростки. Наибольшее количество больных (3,9 %) и невсхожих (5,2 %) семян наблюдалось в крупной фракции, где из всхожих семян сухой гнилью были поражены 2,6 %, фузариозом – 0,5, бактериозом – 0,8 %; от сухой гнили погибло 4,0 %, от фузариоза и бактериоза – 0,1 и 1,0 % соответственно. Визуальный осмотр проростков средней и мелкой фракций семян

показал меньшее наличие сухой гнили (1,6 и 1,5 % соответственно), фузариоза (0,6 и 0,1 %) и бактериоза (0,3 и 0,8 %). От поражения сухой гнилью и бактериозом в средней фракции погибло 1,7 и 0,7 % семян, а в мелкой фракции – 0,6 и 0,7 % соответственно. Таким образом семена материнской формы подсолнечника ВК1-кп А, выращенные при различных агроприемах на участке размножения, были в малой степени инфицированы патогенами и показали высокие результаты по лабораторной всхожести.

Полевая всхожесть семян, сформированных на участке размножения линии подсолнечника, оказалась также высокой и варьировала в пределах от 83 до 97 % (табл. 5). Установлено некоторое положительное влияние повышенной нормы высева семян (75 тыс. шт/га) на участке размножения линии на данный показатель независимо от их фракций (+3 %). Лучшие результаты (92–93 %) отмечены у мелкой (проход через решето 3,0 × 20 мм) и средней (сход с решета 3,0 × 20 мм) фракций семян с разницей в 2–3 % по сравнению с крупной (сход с решета 3,6 × 20 мм).

Таблица 5

Полевая всхожесть материнской формы подсолнечника ВК1-кп А в зависимости от вариантов опыта и размера семян

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2024 г.

Вариант на участке размножения в 2023 г.		Полевая всхожесть, %, в среднем по						
агротехнический прием	норма высева семян, тыс. шт/га	фракциям семян				агротехническим приемам	норме высева семян	
		крупная (сход с решета 3,6 × 20 мм) (калибр > 3,6 мм)	средняя (сход с решета: 3,0 × 20 мм) (калибр 3,0–3,6 мм)	мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм) (калибр 3,0–2,2 мм)				
1 – К	65	83	89	93	93	92	93	91
	75	94		93		93		
2 – У	65	88	89	92	93	87	92	91
	75	90		93		96		
3 – У + ХЗР	65	85	88	92	91	89	91	90
	75	91		90		93		
4 – ХЗР	65	90	92	87	89	93	94	92
	75	93		91		95		
5 – БЗР	65	94	94	96	97	93	94	90
	75	94		97		95		93
В среднем по фракциям семян		90		92		93		-
НСР ₀₅				2				3
НСР ₀₅ вариантов								2
								7

На основании вышеизложенного можно заключить, что произведенные семена материнской формы ВК1-кп А отличаются высокими показателями по лабораторной и полевой всхожести и могут использоваться для посева на участке гибридизации с целью получения семенной продукции F₁ гибрида Клип.

Заключение. Проведенными в 2023–2024 гг. исследованиями на участке размножения линии подсолнечника выявлено, что:

- используемые агротехнические приемы не оказывали существенного влияния на структуру урожая растений, однако по отдельным ее элементам в некоторых вариантах была отмечена положительная динамика роста в сравнении с контролем (по диаметру корзинки – на 1,4 см, количеству и массе выполненных семян в корзинке – на 110–152 шт. и 6,7–9,6 г, массе 1000 семян – 6,2–6,7 г);

- наибольшая урожайность семян была сформирована при комплексном применении удобрений и средств химической защиты растений от болезней – 1,25 т/га, а также при использовании удобрений – 1,18 т/га;

- семенная инфекция была представлена грибами родов *Fusarium* Link., *Rhizopus* Ehrenb. и бактериями, однако инфицированность ими семян была слабой, и наибольший процент нормально развитых здоровых проростков был получен в семенах средней фракции – 94,7 %, а в мелкой и крупной – 92,5 и 90,4 % (на 2,2 и 4,3 % меньше), поэтому отмечен высокий уровень лабораторной всхожести выращенных семян (95–97 % в среднем по фракциям);

- полевая всхожесть семян была высокой и варьировала в пределах от 83 до 97 %, причем лучшие результаты (92–93 %) отмечены у мелкой (проход через решето 3,0 × 20 мм) и средней (сход с решета 3,0 × 20 мм) фракций с разницей 2–3 % по сравнению с крупной (сход с решета 3,6 × 20 мм);

- используемые агроприемы являются достаточно эффективными для выращивания семян материнской формы ВК1-кп А

с высокими показателями лабораторной и полевой всхожести.

Список литературы

1. Лукомец В.М., Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Кривошлыков К.М. Результаты и перспективы внедрения иностранных гибридов подсолнечника в Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – № 3 (163). – С. 3–8.

2. Федоренко В.Ф., Мишуков Н.П., Пыльнев В.В., Буклагин Д.С. Анализ состояния и перспективы развития селекции и семеноводства масличных культур: научный аналитический обзор. – М.: Российский НИИ информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. – 96 с.

3. Бочковой А.Д. Семеноводство гибридов подсолнечника. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / Под общ. ред. акад. ВАСХНИЛ В.М. Пенчукова. – М: ВО «Агропромиздат», 1991. – С. 160–166.

4. Бочковой А.Д., Камардин В.А. Дополнительные критерии оценки самоопыленных линий подсолнечника в звеньях первичного семеноводства // Масличные культуры. – 2020. – № 2 (182). – С. 13–23. DOI 10.25230/2412-608X-2020-2-182-13-23.

5. Бушнев А.С., Гриднев А.К., Курилова Д.А. [и др.]. Влияние агротехнических приемов на структуру урожая и посевные свойства семян материнской формы подсолнечника ВК1-сур А // Масличные культуры. – 2023. – № 3 (195). – С. 31–39. DOI 10.25230/2412-608X-2023-3-195-31-39.

6. Демури Я.Н., Пихтярева А.А., Тронин А.С. [и др.]. Гербицидоустойчивый гибрид подсолнечника Клип // Масличные культуры. – 2020. – № 1 (181). – С. 128–131. DOI 10.25230/2412-608X-2020-1-181-128-131.

7. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Бушнев А.С. [и др.]. Технологии возделывания масличных культур в Краснодарском крае: метод. рекомендации. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2019. – 67 с.

8. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Семеренко С.А. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами. – 3-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2022. – С. 441–442.

9. ГОСТ 12036-85 Семена с/х культур. Правила приемки и методы отбора проб // В сб.: «Семена с/х культур. Методы определения качества». Ч. 2. – М., 1991. – С. 3–17.

10. ГОСТ 12037-81 Семена с/х культур. Методы определения чистоты и отхода семян // В сб.: «Семена с/х культур. Методы определения качества». Ч. 2. – М., 1991. – С. 18–43.

11. ГОСТ Р 52325-2005 Семена с/х растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005. – 19 с.

12. ГОСТ 12044–93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – М.: Стандартинформ, 2011. – 57 с.

13. ГОСТ 12042-80 Семена с/х культур. Методы определения массы 1000 семян // В сб.: «Семена с/х культур. Методы определения качества». Ч. 2. – М., 1991. – С. 187–190.

14. Савельев В.А. Семенной контроль. Методы определения натурной массы: учеб. пособие. – Санкт-Петербург–Москва–Краснодар, 2017. – С. 206–209.

15. ГОСТ 12038–84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.

16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Альянс, 2014. – 256 с.

References

1. Lukomets V.M., Bochkovoy A.D., Khatnyanskiy V.I., Krivoshlykov K.M. Rezultaty i perspektivy vnedreniya inostrannykh gibridov podsolnechnika v Rossiyskoy Federatsii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2015. – № 3 (163). – S. 3–8.

2. Fedorenko V.F., Mishurov N.P., Pyl'nev V.V., Buklagin D.S. Analiz sostoyaniya i perspektivy razvitiya selektsii i semenovodstva maslichnykh kul'tur: nauchnyy analiticheskiy obzor. – М.: Rossiyskiy NII informatsii i tekhniko-ekonomicheskikh issledovaniy po inzhenerno-tekhnicheskому obespecheniyu agropromyshlennogo kompleksa, 2019. – 96 s.

3. Bochkovoy A.D. Semenovodstvo gibridov podsolnechnika. Biologiya, selektsiya i vzdelyvanie podsolnechnika / Pod obshch. red. akad. VASKhNIL V.M. Penchukova. – М: VO «Agropromizdat», 1991. – S. 160–166.

4. Bochkovoy A.D., Kamardin V.A. Dopolnitel'nye kriterii otsenki samoopylennykh liniy podsolnechnika v zven'yakh pervichnogo semenovodstva // Maslichnye kul'tury. – 2020. – № 2 (182). – S. 13–23. DOI 10.25230/2412-608X-2020-2-182-13-23.

5. Bushnev A.S., Gridnev A.K., Kurilova D.A. [i dr.]. Vliyaniye agrotekhnicheskikh priemov na strukturu urozhaya i posevnye svoystva semyan materinskoj formy podsolnechnika VK1-sur A // Maslichnye kul'tury. – 2023. – № 3 (195). – S. 31–39. DOI 10.25230/2412-608X-2023-3-195-31-39.

6. Demurin Ya.N., Pikhtyareva A.A., Tronin A.S. [i dr.]. Gerbitsidoustoychivyy gibrid podsolnechnika Klip // Maslichnye kul'tury. – 2020. – № 1 (181). – S. 128–131. DOI 10.25230/2412-608X-2020-1-181-128-131.

7. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Bushnev A.S. [i dr.]. Tekhnologii vzdelyvaniya maslichnykh kul'tur v Krasnodarskom krae: metodicheskie rekomendatsii. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2019. – 67 s.

8. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Semerenko S.A. Metodika agrotekhnicheskikh issledovaniy v opytakh s osnovnymi polevymi kul'turami. – 3-e izd., pererab. i dop. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2022. – S. 441–442.

9. GOST 12036-85 Semena s/kh kul'tur. Pravila priemki i metody otbora prob // V sb.: «Semena s/kh kul'tur. Metody opredeleniya kachestva», Ch. 2. – М., 1991. – S. 3–17.

10. GOST 12037-81 Semena s/kh kul'tur. Metody opredeleniya chistoty i otkhoda se-myan // V sb.: «Semena s/kh kul'tur. Metody opredeleniya kachestva», Ch. 2. – М., 1991. – S. 18–43.

11. GOST R 52325-2005 Semena s/kh rasteniy Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya. – М.: Standartinform, 2005. – 19 s.

12. GOST 12044–93 Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya zarazhenosti boleznyami. – М.: Standartinform, 2011. – 57 s.

13. GOST 12042-80 Semena s/kh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan // V sb.: «Semena s/kh kul'tur. Metody opredeleniya kachestva», Ch. 2. – М., 1991. – S. 187–190.

14. Savel'ev V.A. Semennoy kontrol'. Metody opredeleniya naturnoy massy: ucheb. posobie. – Sankt-Peterburg–Moskva–Krasnodar, 2017. – S. 206–209.

15. GOST 12038–84 Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti. – М.: Standartinform, 2011. – 64 s.

16. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy. – М.: A'lyans, 2014. – 256 s.

Сведения об авторах

А.С. Бушнев, зав. отд., канд. с.-х. наук, доцент

А.К. Гриднев, гл. науч. сотр., д-р с.-х. наук

Ю.В. Мамырко, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук

Д.А. Курилова, ст. науч. сотр., канд. биол. наук

Получено/Received

15.10.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

18.10.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

21.10.2024

Принято/Accepted

31.10.2024

Manuscript on-line

25.12.2024