

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН ПЕРСПЕКТИВНОЙ ЛИНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Бушнев А.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Гриднев А.К., доктор сельскохозяйственных наук
Котлярова И.А., кандидат сельскохозяйственных наук
Курилова Д.А., кандидат биологических наук
Мамырко Ю.В., кандидат сельскохозяйственных наук
Орехов Г.И., кандидат технических наук
ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»
e-mail: vniimk-agro@mail.ru

Аннотация. Исследование влияния агротехнических приемов (применение удобрений и средств защиты растений) на распространенность болезней и продуктивность материнской формы подсолнечника проводили в 2024–2025 гг. на участке размножения линии ВК 101 СУР А, расположенном в центральной зоне Краснодарского края на полях опытно-семеноводческого хозяйства «Урупское». Определяли степень влияния изучаемых факторов на распространенность и развитие болезней, уровень урожайности и качество семян линии подсолнечника. В условиях засухи и повышенной температуры воздуха симптомы заболеваний на растениях культуры проявлялись незначительно. Наибольшая урожайность семян получена при применении удобрений и средств защиты растений — 0,72 т/га в 2024 г. и 0,55 т/га в 2025 г. В этом же варианте отмечено наименьшее поражение семян болезнями и самая высокая лабораторная всхожесть — 98 %.

Ключевые слова: подсолнечник, линия, материнская форма, агроприем, поражение болезнями, урожайность, всхожесть семян.

Введение. При производстве семян новых родительских форм в первичном семеноводстве гибридов подсолнечника для повышения их продуктивности возникает необходимость применения современных приемов возделывания на участке размножения с учетом особенностей генотипов, а также изменяющихся погодных условий во время вегетации растений. Родительские линии, как правило, из-за инцухт-депрессии — менее урожайные в производстве, чем гибриды, поэтому при размножении требуют более тщательного подбора агроприемов. Вследствие этого им необходимо создавать оптимальные условия для роста и развития растений. Кроме того, они должны обладать высокой устойчивостью к недостатку вла-

ги, что особенно актуально в засушливых регионах, и при этом быть пластичными в условиях достаточного и умеренного увлажнения. Поэтому одной из актуальных задач при выращивании семян родительских линий подсолнечника является существенное увеличение урожайности и качества семенного материала за счет наиболее эффективных агроприемов [1–3]. На участках размножения родительских линий подсолнечника, как показывает практика, применяются все необходимые виды обработок: гербицидная, фунгицидная, инсектицидная, подкормки и др. Однако в последние годы изменение климата вносит определенные сложности в получении высокой продуктивности и качественных семян, например, за счет широкого распространения и увеличения поражения растений болезнями в течение вегетации, отклонения нормы реакции на действие высокой температуры, изменения уровня минерального питания и др. [4].

Целью настоящей работы являлось исследование влияния отдельных элементов агротехники (применение удобрений и средств защиты растений) на распространенность болезней, урожайность и качество семян линии подсолнечника ВК 101 СУР А.

Материалы и методы. Полевой опыт проводили на участке размножения материнской линии подсолнечника ВК 101 СУР А, расположенном в центральной зоне Краснодарского края на полях опытно-семеноводческого хозяйства «Урупское» в 2024–2025 гг. Почва опытного участка — чернозем обыкновенный малогумусный мощный тяжелосуглинистый. Посев производили в оптимальные сроки с нормой высева семян 65 тыс. шт/га. Влияние агротехнических приемов на исследуемые показатели изучали в полевом опыте по разработанной схеме (табл. 1). В дальнейшем, за исключением изучаемых факторов, на опытном поле применялась технология, рекомендованная для выращивания подсолнечника в регионе [5]. При закладке и проведении опыта использовали сельскохозяйственные машины: сеялку Gaspardo SP-8, самоходный высококлиренсный опрыскиватель John Deere M 4030, комбайн для опытных и селекционных участков Zürn 160 и др.

На участке размножения категории ЭС семян материнской линии ВК 101 СУР А одновременно высевали две формы одной и той же линии: фертильную — ВК 101 СУР Б (закрепитель стерильности пыльцы) и ее стерильный аналог — ВК 101 СУР А (собственно материнская форма). Схема чередования компонен-

Таблица 1. Схема опыта

Вариант		Способ применения	Фаза развития растений подсолнечника	Удобрение		Фунгицид	
агротехнический прием	краткое обозначение			наименование	доза/норма внесения, кг/га, л/га	наименование	норма внесения, л/га
Контроль	1. (К)	-	-	-	-	-	-
Применение удобрений	2. (У)	при посеве	-	Сульфаммофос (N ₁₆ P ₂₀ S ₁₂)	160	-	-
		1-я некорневая обработка	6–8 настоящих листьев	Биостим масляный	1,0	-	-
				Ультрамаг бор	0,5		
		2-я некорневая обработка	бутонизация	Биостим масляный	1,0	-	-
				Ультрамаг бор	0,5		
Применение средств защиты растений от болезней	3. (СЗР)	1-я некорневая обработка	6–8 настоящих листьев	-	-	Титул Трио, ККР	0,5
		2-я некорневая обработка	бутонизация	-	-	Мистерия, МЭ	1,25
		3-я некорневая обработка	после цветения	-	-	Мистерия, МЭ	1,25
Применение удобрений и средств защиты растений от болезней	4. (У+СЗР)	при посеве	-	Сульфаммофос N ₁₆ P ₂₀ S ₁₂	160	-	-
		1-я некорневая обработка	6–8 настоящих листьев	Биостим масляный	1,0	Титул Трио, ККР	0,5
				Ультрамаг бор	0,5		
		2-я некорневая обработка	бутонизация	Биостим масляный	1,0	Мистерия, МЭ	1,25
		3-я некорневая обработка	после цветения	-	-	Мистерия, МЭ	1,25

тов выращивания (А и Б) выглядела таким образом — 4 : 0 : 10 (4 ряда Б формы, один незасеянный ряд и 10 рядов А формы). На участке размножения выполняли ручное удаление нетипичных и деформированных растений подсолнечника. В течение всего вегетационного периода визуальным методом оценки учитывали распространенность и интенсивность поражения болезнями растений линии подсолнечника [6, 7]. Диагностику осуществляли по типичным симптомам проявления болезней на растениях, описанным и представленным оригинальными фотографиями в Атласе болезней подсолнечника и Диагностике бо-

лезней подсолнечника [8, 9]. Перед проведением уборочных работ растения фертильной формы (закрепителя стерильности) с участка удаляли. Урожайность линии ВК 101 СУР А определяли как отношение массы убранных семян к площади участка размножения. Урожай приводили к 100-й % чистоте и 10-й % влажности семян. Полученные в процессе исследования экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [10]. Фитопатологический анализ семян проводили по ГОСТ 12038-84 [11] и ГОСТ 12044–93 [12] в рулонах фильтровальной бумаги, всхожесть считали по общему количеству проросших семян.

Результаты и обсуждения. В период проведения исследований большая часть вегетации растений подсолнечника проходила в условиях дефицита влаги и повышенной температуры воздуха (табл. 2).

В 2024 г. наиболее экстремальные погодные условия сложились в апреле, когда количество выпавших осадков составило 17 % от многолетней нормы, а воздух прогрелся до рекордных 16,1 °С (+5,9 °С к средним многолетним значениям). В среднем за период вегетации подсолнечника температура воздуха превысила средние многолетние значения на 2,9 °С, а количество выпавших осадков снизилось на 153,4 мм.

Таблица 2. Погодные условия вегетационного периода подсолнечника. ОСХ «Урупское», метеопост г. Армавир, 2024–2025 гг.

Основные показатели по годам	Месяц						В среднем за апрель–сентябрь
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Среднесуточная температура воздуха, °C							
Средние многолетние значения	10,2	16,2	19,6	22,7	22,1	16,9	18,0
2024 г.	16,1	14,5	23,2	26,5	24,5	20,6	20,9
2025 г.	10,2	16,8	20,2	23,1	22,1	18,9	18,6
Количество осадков, мм							
Средние многолетние значения	45,0	60,0	77,0	54,0	49,0	41,0	326,0
2024 г.	7,8	38,0	29,0	19,0	39,4	39,4	172,6
2025 г.	44,4	21,4	16,8	5,2	15,6	28,0	131,4

В 2025 г. наблюдались более жесткие метеорологические условия. В течение всего вегетационного периода, за исключением апреля, отмечен дефицит выпавших осадков, который составил 33,4–53,2 мм. Температура воздуха превышала многолетнюю норму, особенно сильно в период с мая по июль и в сентябре. Сухая и жаркая погода послужила барьером для развития и распространения возбудителей болезней подсолнечника. Симптомы проявления болезней в основные фазы вегетации растений подсолнечника (бутонизация, цветение, начало созревания) отмечались в очень слабой степени или вообще отсутствовали (табл. 3).

В 2024 г. распространенность фузариозной корневой гнили (*Fusarium* Lk. et Fr.), бактериального рака корней (*Rhizobium radiobacter* Beijerinck Van Delden) и сухой гнили корзинки (*Rhizopus* spp.) не превышала 3–13 %. Пораженность растений бактериозом (виды из родов *Xanthomonas*, *Pseudomonas*) – 22–37 %, альтернариозом – 8–17 %. В 2025 г. распространенность болезней подсолнечника была выше: бактериоза – 42–58 %, фузариозной корневой гнили – 16–26 %, бактериального рака корней – 10–24 %, альтернариоза – 10–16 %, сухой гнили корзинки – 4–8 %. Распространенность фомоза (*Phoma macdonaldii* Boerema, молекулярно-генетическое – *Plenodomus lindquistii* (Frezzi) Gruyter, Aveskamp & Verkley) в оба года исследований была незначительной и не превышала 4 % по 1 баллу.

Следует отметить, что из-за сложившихся в 2024–2025 гг. экстремальных погодных условий, характеризующихся дефицитом осадков и высокой температурой воздуха, достоверно оценить влияние изучаемых факторов на пораженность линии ВК 101 СУР А болезнями не представилось возможным вследствие низкой распространенности фитопатогенов и слабого их проявления на растениях подсолнечника.

Таблица 3. Распространенность болезней растений при различных агротехнических приемах возделывания линии подсолнечника ВК 101 СУР А. ОСХ «Урупское», 2024–2025 гг.

Вариант (агротехнический прием)	Год	Распространенность болезней подсолнечника в фазу созревания растений, %					
		корневая фузариозная гниль	бактериальный рак корней	сухая гниль	бактериоз	фомоз	альтернариоз
1. (К)	2024	13	7	5	22	4	8
	2025	16	24	4	42	0	16
2. (У)	2024	8	12	6	37	4	17
	2025	20	20	8	58	2	14
3. (СЗР)	2024	3	11	3	29	3	17
	2025	26	20	4	42	2	10
4. (У+СЗР)	2024	5	6	6	29	3	13
	2025	20	10	8	50	0	10

Таблица 4. Урожайность линии подсолнечника ВК 101 СУР А в зависимости от агротехнических приемов. ОСХ «Урупское», 2024–2025 гг.

Вариант (агротехнический прием)	Урожайность, т/га					
	2024 г.		2025 г.		в среднем за 2024–2025 гг.	
	значение	± к контролю	значение	± к контролю	значение	± к контролю
1. (К)	0,63	-	0,45	-	0,55	-
2. (У)	0,52	-0,11	0,55	0,10	0,54	-0,01
3. (СЗР)	0,53	-0,10	0,50	0,05	0,52	-0,03
4. (У+СЗР)	0,72	0,09	0,55	0,10	0,64	0,09
HCP ₀₅	0,10	-	0,10	-	Fф<Fт	-

Урожайность линии по годам исследований различалась, причем ее самые низкие значения отмечены в жестком по погодным условиям 2025 г. (табл. 4).

В 2024 г. урожайность материнской формы варьировала в пределах 0,52–0,72 т/га, в 2025 г. – 0,45–0,55 т/га. Самый высокий показатель получили при внесении удобрений и применении средств защиты растений от болезней. Следует отметить, что в 2024 г. в варианте (0,72 т/га) урожайность была существенно выше, чем при использовании агроприемов по отдельности: удобрений (0,52 т/га) и средств защиты растений от болезней (0,53 т/га).

Таблица 5. Зараженность болезнями и всхожесть семян линии подсолнечника ВК 101 СУР А, произведенных на участке размножения в 2024 г. ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2025 г.

Вариант (агротехнический прием)	Заражено семян болезнями, %						Непроросших семян, %	Всхожесть семян, %	
	проросших			невсхожих				лабораторная	полевая
	бактериоз	фузариоз	сухая гниль	бактериоз	фузариоз	сухая гниль			
1. (К)	7	1	0	1	0	1	2	96	89
2. (У)	11	0	1	2	0	1	3	94	91
3. (СЗР)	7	0	0	1	0	1	3	95	87
4. (У+СЗР)	5	0	2	0	0	1	1	98	87

Качество полученных на участке размножения семян оценивается по двум ключевым параметрам: степени поражения различными заболеваниями и уровню всхожести. Зараженность семян патогенами была слабой, что положительно отразилось на лабораторной и полевой всхожести: 94–98 и 87–91 % соответственно. Наибольший процент нормально развитых здоровых проростков отмечен в варианте с применением удобрений и средств защиты растений от болезней. Эти семена были в меньшей степени заражены бактериозом, фузариозом и сухой гнилью и имели самую высокую лабораторную всхожесть – 98 %. Максимальная полевая всхожесть семян (91 %) отмечена в варианте с использованием удобрений (табл. 5).

Выводы. В результате проведенных исследований на участке размножения материнской линии подсолнечника ВК 101 СУР А в условиях центральной зоны Краснодарского края выявлено, что сухая и жаркая погода, наблюдавшаяся в вегетационные периоды 2024–2025 гг., способствовала подавлению высокой жизнеспособности инфекционного начала болезней. Установлено, что в условиях дефицита осадков и повышенных температур, применение удобрений и средств защиты растений от болезней позволяет получить прибавку урожайности линии подсолнечника в размере 0,09–0,10 т/га и обеспечивает производство высококачественных семян.

Список использованной литературы

1. Бочковой, А.Д. Дополнительные критерии оценки самоопыленных линий подсолнечника в звеньях первичного семеноводства / А.Д. Бочковой, В.А. Камардин // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. - 2020. - Вып. 2(182). - С. 13–23.
2. Бушнев, А.С. Потенциал продуктивности новых отечественных гибридов подсолнечника в зависимости от условий выращивания / А.С. Бушнев, Г.И. Орехов, С.П. Подлесный // АгроФорум. - 2020. - № 2. - С. 58–61.
3. Бушнев, А.С. Урожайность и качество семян подсолнечника в зависимости от элементов адаптивной технологии возделывания / А.С. Бушнев, С.П. Подлесный, А.Б. Хатит, В.И. Ветер // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. - 2017. - № 4(172). - С. 61–71.
4. Бушнев, А.С. Влияние агротехнических приемов на структуру урожая и посевные свойства семян материнской формы подсолнечника ВК1-СУР А / А.С. Бушнев, А.К. Гриднев, Д.А. Курилова [и др.]. // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. - 2023. - Вып. 3(195). - С. 31–39.
5. Лукомец, В.М. Технологии возделывания маслических культур в Краснодарском крае: Методические рекомендации / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, А.С. Бушнев [и др.]. - Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2019. - 67 с.

6. Чумаков, А.Е. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов, Е.А. Гаврилова. - М.: Колос, 1974. - 191 с.

7. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2022. - С. 354–359.

8. Лукомец В.М., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Атлас болезней подсолнечника / В.М. Лукомец, И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко. - Краснодар: ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Просвещение-Юг, 2015. - 67 с.

9. Markell, S. Sunflower-Disease-Pictorial / S. Markell, R. Harveson, C. Block, T. Gulya, F. Mathew. - Sunflower Disease Diagnostic Series. - [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <https://www.sunflowerselections.com/wp-content/uploads/2014/10/Sunflower-Disease-Pictorial.pdf> - (дата обращ. 10.01.2026).

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Альянс, 2014. - 352 с.

11. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - М.: Изд-во стандартов, 2011. - 30 с.

12. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. - М.: Стандартиформ, 2011. - 55 с.

Agrotechnical possibilities of increasing the yield and quality of seeds of a promising sunflower line

Bushnev A.S., Gridnev A.K., Kotlyarova I.A., Kurilova D.A., Mamyrko Yu.V., Orekhov G.I.

Summary. The study of the influence of agrotechnical techniques (the use of fertilizers and plant protection products) on prevalence of diseases and productivity of the maternal form of sunflower was carried out in 2024–2025 at the breeding site of the VK 101 SUR A line located in the central zone of the Krasnodar Territory in the fields of the experimental seed farm "Urupskoye". The degree of influence of the studied factors on the prevalence and development of diseases, the yield level and the quality of sunflower seeds were determined. In conditions of drought and elevated air temperature, the symptoms of diseases on the crop plants were insignificant. The highest seed yield was obtained with the use of fertilizers and plant protection products – 0.72 t/ha in 2024 and 0.55 t/ha in 2025. In the same variant, the least damage to seeds by diseases and the highest laboratory germination rate of 98 % were noted.

Keywords: sunflower, line, maternal form, agronomic practice, disease damage, yield, germination of seeds.