

Научная статья

УДК 633.854.78:631.526.32

DOI: 10.25230/2412-608X-2023-2-194-67-75

Влияние агротехнических приемов на урожайные свойства семян F₁ гибрида подсолнечника Сурус

Александр Сергеевич Бушнев
Алексей Кузьмич Гриднев
Ирина Алексеевна Котлярова
Геннадий Иванович Орехов
Юлия Викторовна Мамырко
Сергей Петрович Подлесный

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: 8(861) 275-85-03
vniimk-agro@mail.ru

Аннотация. Исследование проводили на перспективном гибриде подсолнечника Сурус в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья. Опыт полевой, повторность трехкратная, размещение делянок систематическое, площадь делянки 112 м². Цель – изучение влияния агротехнических приемов (удобрение, химическая и биологическая защита растений от болезней) и норм высева (65 и 75 тыс. шт./га) на участке гибридизации при выращивании семян F₁ (2021 г.) на урожайность и качество товарной продукции в потомстве (2022 г.) гибрида подсолнечника Сурус с нормой высева семян 60 и 80 тыс. шт./га. В результате проведенных исследований существенного влияния агротехнические приемы, применяемые на участке гибридизации, на урожайность в потомстве не оказывали, а также они не повлияли на распространенность ложной мучнистой росы, ржавчины и бактериозов на растениях подсолнечника. Отмечено незначительное действие на степень поражения растений фузариозной корневой гнилью, альтернариозом и фомозом. Самой высокой была урожайность F₁ в варианте с использованием семян, полученных на участке гибридизации в 2021 г., где применяли удобрения и химическую защиту растений от болезней, с нормой высева 75 тыс. шт./га, которые в 2022 г. высевали с нормой высева 60 тыс. шт./га – 3,21 т/га. Следовательно, при достаточной влагообеспеченности почвы норму высева семян F₁

гибрида Сурус 60 тыс. шт./га следует считать научно обоснованной, так как она позволяет получать высокую, стабильную урожайность и качественную продукцию подсолнечника в потомстве. Самый высокий чистый доход и уровень рентабельности получены при обеих нормах высева в F₁ 2022 г. в варианте с применением удобрений, химической защиты растений от болезней и вредителей и нормы высева 75 тыс. шт./га на участке гибридизации в 2021 г. – 35163 и 33933 р./га, 78 и 75 % соответственно.

Ключевые слова: гибрид подсолнечника, агротехнический прием, участок гибридизации, урожайные свойства, семена

Для цитирования: Бушнев А.С., Гриднев А.К., Котлярова И.А., Орехов Г.И., Мамырко Ю.В., Подлесный С.П. Влияние агротехнических приемов на урожайные свойства семян F₁ гибрида подсолнечника Сурус // Масличные культуры. 2023. Вып. 2 (194). С. 67–75.

UDC 633.854.78:631.526.32

Influence of agrotechnical practices on yield qualities of seeds in F₁ of the sunflower hybrid Surus

Bushnev A.S., head of the lab., leading researcher, PhD in agriculture, associated professor

Gridnev A.K., chief researcher, doctor of agriculture

Kotlyarova I.A., 2-nd category expert, PhD in agriculture

Orekhov G.I., senior researcher, PhD in engineering

Mamyрко Yu.V., senior researcher, PhD in agriculture

Podlesny S.P., senior researcher, PhD in agriculture

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-85-03

vniimk-agro@mail.ru

Abstract. The field experiment was conducted in the experimental seed-growing farm “Berezanskoe”, Korenovsk district, Krasnodar region, on sowings of the promising sunflower hybrid Surus on leached chernozem of the Western Ciscaucasia. Plots placement is systematic, in three replications; plot square is 112 m². The purpose of the research was to study effect of agrotechnical practices (fertilizer, chemical and biological plant protection against diseases) and seed-sowing rates (65 and 75 thousand pcs/ha) on a hybridization plot during cultivation of seeds F₁ (2021) on yield and quality of commercial seeds in progeny (2022) of sunflower hybrid Surus planted with seed-sowing rates of 60 and 80 thousand pcs/ha. The agrotechnical practices applied on the hybridization plots did not influenced significantly on yield in progenies; also they did not effect the prevalence of downy mildew, rust, and bacterioses on sunflower

plants. There was insignificant impact on an infection level of the sunflower plant with fusarium root rot, alternaria, and phoma rot that influence a little the crop yield. The highest yield in F₁ – 3.21 t/ha – was stated in 2022 at seed-sowing rate of 60 thousand pcs/ha, in a variant where were used seeds obtained in 2021 at a seed-sowing rate of 75 thousand pcs/ha on a hybridization plot and fertilizers and chemical ways of plant protection were applied. Therefore, at sufficient water supply in soil, the seed-sowing rate of 60 thousand pcs/ha of F₁ hybrid Surus considered to be scientifically proved as it allows obtaining high and stable yield and qualitative sunflower products in progenies. When fertilizers, chemical ways of plant protection and a seed-sowing rate of 75 thousand pcs/ha were applied on a hybridization plot in 2021, the highest net profit and profitability were obtained in 2022 at both seed sowing rates in F₁ (60 and 80 thousand pcs/ha) – 35163 and 33933 RUR/ha, 78 and 75%, respectively.

Key words: sunflower hybrid, agrotechnical practice, hybridization plot, yield qualities, seeds

Введение. Известно, что благоприятные условия для растений, создаваемые различными эффективными агротехническими приемами, способствуют возникновению положительных модификаций, в результате чего на них формируются семена с высокими показателями урожайных и посевных качеств, что положительно сказывается на продуктивности культуры в потомстве; причем эта особенность, как правило, наблюдается только в одном поколении [1; 2; 3].

Получая на участке гибридизации подсолнечника семена F₁ гибрида с высокими урожайными и посевными свойствами за счет применения эффективных агротехнических приемов возделывания, а затем высевая их в товарном производстве, можно иметь в потомстве как эффект гетерозиса, так и действие положительных модификаций в виде прибавки урожая без дополнительных затрат на производство сельскохозяйственной продукции [4].

Ряд исследователей отмечает, что при создании благоприятных условий для материнской формы на участке гибридизации наиболее важную роль из агротех-

нических приемов обычно играют такие факторы, как удобрение, норма высева семян, химические и биологические средства защиты растений от болезней и вредителей и др. [5; 6; 7; 8].

В связи с этим были проведены исследования по изучению последствий влияния агротехнических приемов, применяемых на участке гибридизации нового гибрида подсолнечника Сурус [9], на урожайность и качество получаемой продукции в потомстве при посеве F₁ с разными нормами высева.

Материалы и методы. Исследования проводили в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья. Семена F₁ гибрида подсолнечника Сурус, произведенные на участке гибридизации в 2021 г., использовали для посева в трехфакторном полевом опыте в 2022 г.

В 2021 г. при выращивании семян F₁ гибрида Сурус на участке гибридизации исследования проводили по следующей схеме (**фактор А**):

1. Контроль, без удобрений и обработки растений против болезней;
2. Комплекс удобрений (N₂₃P₆₀K₆₀ при посеве и листовая (внекорневая) подкормка микроудобрениями в фазах 6–8 настоящих листьев и бутонизации культуры);
3. Комплекс удобрений (N₂₃P₆₀K₆₀ при посеве и листовая (внекорневая) подкормка микроудобрениями в фазах 6–8 настоящих листьев и бутонизации культуры) + комплексная химическая защита от болезней;
4. Комплексная химическая защита от болезней и вредителей во время вегетации растений;
5. Биологическая защита от болезней и вредителей и микробиологические удобрения.

Каждый вариант фактора А был заложен при двух нормах высева семян (**фактор В**): 65 и 75 тыс. шт./га.

В фазе бутонизации и конце цветения подсолнечника на вариантах №№ 1–4 проведена обработка растений от насекомых-вредителей [10].

Количество и чистоту полноценных семян гибрида Сурус, произведенных на участке гибридизации, определяли по ГОСТ 12037-81 [11]. Качество полноценных семян F_1 , используемых на посев в 2022 г., соответствовало требованиям ГОСТ 52325-2005 [12].

В 2022 г. с целью более полной реализации потенциала урожайности гибрида Сурус в потомстве в схему опыта добавлен **фактор С** – норма высева семян F_1 : 1. 60 тыс. шт./га; 2. 80 тыс. шт./га.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный (карбонатный) малогумусный (содержание органического вещества $3,7 \pm 0,6$ %) мощный, с величиной гумусового горизонта около 140 см, отличается хорошей скважностью, водо- и воздухопроницаемостью, по степени кислотности близка к нейтральной (рН солевой вытяжки $5,5 \pm 0,1$ мг/кг). Гранулометрический состав легкоглинистый, однородный по глубине. Нитрификационная способность повышенная (массовая доля нитратов $24,6 \pm 4,9$ мг/кг, обменного аммония $6 \pm 0,9$ мг/кг). Чернозем отличается очень высоким содержанием подвижных форм фосфора (методом Мачигина 76 ± 15 мг/кг), высоким содержанием обменного калия (методом Мачигина 470 ± 47 мг/кг), низким содержанием подвижной серы ($1,6 \pm 0,4$ мг/кг) и подвижных соединений: цинка ($0,2 \pm 0,04$ мг/кг), марганца ($1,0 \pm 0,1$ мг/кг), меди ($0,2 \pm 0,04$ мг/кг) и кобальта ($0,13 \pm 0,03$ мг/кг).

Предшественник – озимая пшеница. Агротехника на опытном участке состояла из следующих видов работ. После уборки предшественника на поле были проведены дискование стерни в два следа на 12–14 см, зяблевая вспашка на глубину 20–22 см, осеннее выравнивание зяби на

10–12 см и весенняя культивация (выравнивание участка) на 8–10 см. Перед посевом подсолнечника в почву внесена баковая смесь гербицидов Ацетал Про, КЭ (2 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га) под предпосевную культивацию на глубину 6 см. Семена перед посевом обрабатывали комплексом препаратов (Круйзер, КС – 10 л/т; Апрон Голд, ВЭ – 3 л/т; Максим, КС – 5 л/т) от болезней и вредителей. Посев семян F_1 гибрида Сурус проводили 2 июня 2022 г. пневматической 8-рядной сеялкой Gaspardo SP8 на глубину 6 см. Площадь делянки 112 м^2 (20 м × 5,6 м), повторность трехкратная, размещение опытных делянок систематическое. В период вегетации растений подсолнечника были выполнены две междурядные культивации, окучивание. В начале побурения корзинок, при влажности семян 30–35 %, проведена десикация посевов препаратом Тонгара, ВР (2 л/га).

Видовой состав патогенов и учет болезней подсолнечника проводили в течение вегетации растений по общепринятым методикам [13; 14; 15; 16].

Уборку подсолнечника осуществляли методом прямого комбайнирования. Урожай приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности семян. Масличность семян определяли на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010 [17]. Полученные цифровые данные результатов исследования обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [18].

Результаты и обсуждение. В 2022 г. за вегетационный период гибрида подсолнечника Сурус (с июня по сентябрь) осадков выпало достаточное количество – 220 мм, что на 27 мм (14 %) выше среднемноголетней нормы (193 мм) (табл. 1). Однако в июле их количество было ниже среднемноголетних значений на 20 %, а в июне и августе влагообеспеченность посевов за счет выпавших осадков оказалась

высокой и составила 135 и 146 % от нормы (88 и 60 мм) соответственно.

Таблица 1

Погодные условия за вегетационный период гибрида подсолнечника Сурус

Метеопост, ОСХ «Березанское», 2022 г.

Сумма осадков за октябрь – май	Декада	Месяц				Сумма / среднее за июнь – сентябрь
		июнь	июль	август	сентябрь	
Количество выпавших осадков, мм						
404,0	I	0,0	0,0	42,0	0	-
	II	34,0	29,0	16,0	14	-
	III	54,0	10,0	2,0	19	-
	итого	88,0	39,0	60,0	33,0	220
Среднегодовое количество осадков, мм						
353,0	-	65	49	41	38	193
Среднесуточная температура воздуха, °С						
-	I	24,2	24,4	26,4	19,9	-
	II	23,0	23,8	26,7	21,0	-
	III	21,6	23,6	27,3	16,7	-
	средняя	22,9	23,9	26,8	19,2	23,2
Среднегодовая температура воздуха, °С						
-	-	20,2	23,1	22,5	17,4	20,8

Среднесуточная температура воздуха также в определенной мере варьировала в течение вегетационного периода подсолнечника. Например, в июле она была на уровне среднегодовой нормы, а в июне, августе и сентябре превышала его на 2,7; 4,3 и 1,8 °С. Следовательно, в 2022 г. в начальный период вегетации растения формировались при достаточном количестве осадков и незначительно повышенной среднесуточной температуре воздуха, а во второй период вегетации – при повышенных влагообеспеченности и среднесуточной температуре воздуха.

Таким образом, отмеченные колебания температуры воздуха и количества выпавших осадков в 2022 г. позволили характеризовать прошедший полевой период в условиях ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края как умеренно благоприятный для роста и развития растений гибрида подсолнечника Сурус.

По данным фитопатологической оценки, наблюдалось слабое поражение растений подсолнечника сухой гнилью (*Rhizopus Ehrenb.*) – 8–14 %, пепельной гнилью (*Sclerotium bataticola* Taub.) – от 1 до 11 %, фомопсисом (*Phomopsis helianthi* Munt.-

Cvet. et al.) – 1–2 %, интенсивность поражения 1–2 балла. Отсутствие белой гнили (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary), вертициллеза (*Verticillium dahlia* Kleb.), очень слабое развитие таких вредоносных грибных болезней, как сухая гниль (*Rhizopus Ehrenb.*), пепельная гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.), фомопсис (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al.) положительно сказалось на формировании урожая и качестве семян. Пониженная температура воздуха при достаточном количестве осадков в начальный период вегетации и высокая температура воздуха в сочетании с повышенной влагообеспеченностью в период конец цветения – созревание способствовали распространности ржавчины (*Puccinia helianthi* Schw.) – 44–69 %, фузариозной корневой гнили (*Fusarium* spp.) – 32–69, альтернариоза (*Alternaria* Nees.) – 13–29 и бактериозов (виды из родов *Xanthomonas*, *Pseudomonas*) – до 70 % (табл. 2). Степень развития ржавчины, корневой гнили, альтернариоза 1–2 балла по 5-балльной шкале, интенсивность поражения бактериозами 2–3 балла.

Таблица 2

Распространенность болезней растений на гибриде подсолнечника Сурус в вариантах опыта

ОСХ «Березанское», 2022 г.

Вариант на участке гибридизации, 2021 г.	Норма высева семян F ₁ в 2022 г., тыс. шт./га	Распространенность болезней, %						
		корневая гниль	сухая гниль	бактериоз	фомоз	ржавчина	альтернариоз	
1 (контроль)	65	60	32	11	60	23	55	28
		80	35	8	55	17	51	29
	75	60	59	4	67	21	67	24
		80	67	9	76	17	53	17
2	65	60	27	9	59	11	45	13
		80	41	14	69	29	56	28
	75	60	36	7	53	27	59	19
		80	52	9	61	19	51	25
3	65	60	57	12	61	20	44	20
		80	56	9	56	24	49	29
	75	60	48	11	76	19	55	16
		80	63	12	54	27	53	20
4	65	60	47	11	73	20	69	16
		80	65	7	63	25	56	31
	75	60	52	8	69	17	59	23
		80	67	8	63	23	47	23
5	65	60	65	11	76	29	63	16
		80	69	13	73	27	60	27
	75	60	64	8	69	32	53	16
		80	53	12	59	15	64	17

По полученным данным изучаемые агротехнические приемы в основном не оказывали значительного влияния на распространенность ржавчины и бактериозов, однако отмечается их влияние на пораженность растений подсолнечника фузариозной корневой гнилью, альтернариозом и фомозом, что отразилось на их развитии.

На основании результатов проведенных исследований не выявлено существенного влияния агротехнических приемов (фактор А), используемых на участке гибридизации, на урожайность F₁ гибрида Сурус в потомстве (табл. 3).

Таблица 3

Влияние последствий агротехнических приемов, используемых на участке Гибридизации, и нормы высева семян F₁ на урожайность гибрида подсолнечника Сурус

ОСХ «Березанское», 2022 г.

Вариант на участке гибридизации, 2021 г.		Норма высева семян F ₁ в 2022 г., тыс. шт./га, (фактор С)	Урожайность, т/га			
агротехнический прием (фактор А)	норма высева семян, тыс. шт./га (фактор В)		по вариантам	среднее по		
		фактору А		фактору В	фактору С	
1 (контроль)	65	60	3,18	3,04		
		80	3,04			
	75	60	2,94			
		80	3,02			
2	65	60	3,04	2,89		
		80	2,97			
	75	60	3,14			
		80	3,07			
3	65	60	2,94	3,09		
		80	3,04			
	75	60	3,21			
		80	3,16			
4	65	60	3,00	2,99		
		80	3,05			
	75	60	2,94			
		80	2,98			
5	65	60	3,10	3,04		
		80	2,85			
	75	60	3,09			
		80	3,13			
НСР ₀₅			0,19	0,10	0,06	0,06

При этом отмечено существенное увеличение урожайности подсолнечника (прибавка 0,12 т/га) в вариантах, где на участке гибридизации использовали повышенную норму высева (фактор В) – 75 тыс. шт./га, однако при повышении нормы высева F₁ (фактор С) с 60 до 80 тыс. шт./га отмечено ее значительное снижение (на 0,09 т/га). Следовательно, изменение площади питания растений подсолнечника как на участке гибридизации, так и в товарном производстве приводит к существенному варьированию урожайности культуры в потомстве.

Самая высокая урожайность получена в третьем варианте при норме высева семян 75 тыс. шт./га (2021 г.) и норме высева семян F₁ 60 тыс. шт./га (2022 г.) – 3,21 т/га. Следовательно, при посеве семян F₁ гибрида Сурус при нормальной влагообеспеченности научно обоснованная норма высева составляет 60 тыс. шт./га, так как обеспечивает получение высокой и стабильной урожайности подсолнечника в потомстве.

Масличность семян является одной из важных характеристик качества товарной продукции подсолнечника, оказывающей прямое влияние на уровень выработки масла. Анализ результатов изучения влияния последствий агротехнических приемов на участке гибридизации на качество товарной продукции в потомстве показал, что наиболее высокая масличность семян получена в первом (контроль) варианте (фактор А) – 47,7 %, а самая низкая – в третьем – 46,9 %. Однако увеличение нормы высева с 65 до 75 тыс. шт./га в среднем по фактору В способствовало существенному повышению масличности семян в потомстве – с 47,1 до 47,7 %, а повышение нормы высева семян F₁ с 60 до 80 тыс. шт./га (фактор С) не привело к ее изменению (табл. 4).

Таблица 4

Влияние последствий агротехнических приемов, используемых на участке гибридизации, и нормы высева F_1 на масличность семян подсолнечника гибрида Сурус

ОСХ «Березанское», 2022 г.

Вариант на участке гибридизации, 2021 г.		Норма высева семян F_1 в 2022 г., тыс. шт./га, (фактор С)	Масличность семян, %			
агротехнический прием (фактор А)	норма высева семян, тыс. шт./га (фактор В)		по вариантам	среднее по фактору		
		А		В	С	
1 (контроль)	65	60	47,9	47,7		
		80	48,1			
	75	60	47,4			
		80	47,6			
2	65	60	46,6	47,3		
		80	47,2			
	75	60	47,4			
		80	48,1			
3	65	60	45,3	46,9		
		80	47,3			
	75	60	47,4			
		80	47,9			
4	65	60	46,4	47,5		
		80	47,8			
	75	60	47,3			
		80	48,5			
5	65	60	47,3	47,5	47,1	
		80	47,5			
	75	60	47,3	47,7	47,0	
		80	47,9			47,8
НСР ₀₅			0,7	0,3	0,2	

Следует также отметить, что в среднем по опыту существенная разница по сбору масла (0,04 т/га) была получена только между вариантами с различной нормой высева семян на участке гибридизации (фактор В), где этот показатель составил 1,28 т/га – при 65 тыс. шт./га и 1,32 т/га при 75 тыс. шт./га (табл. 5). Существенного повышения сбора масла от увеличения нормы высева семян F_1 гибрида подсолнечника Сурус с 60 до 80 тыс. шт./га (фактор С) не получено.

Таблица 5

Влияние последствий агротехнических приемов, используемых на участке гибридизации, и нормы высева семян F_1 на сбор масла у гибрида подсолнечника Сурус

ОСХ «Березанское», 2022 г.

Вариант на участке гибридизации, 2021 г.		Норма высева семян F_1 в 2022 г., тыс. шт./га, (фактор С)	по вариантам	Сбор масла, т/га		
агротехнический прием (фактор А)	норма высева семян, тыс. шт./га (фактор В)			среднее по фактору		
		А	В	С		
1 (контроль)	65	60	1,37	1,31		
		80	1,31			
	75	60	1,25			
		80	1,29			
2	65	60	1,28	1,30		
		80	1,26			
	75	60	1,34			
		80	1,33			
3	65	60	1,20	1,31		
		80	1,29			
	75	60	1,37			
		80	1,36			
4	65	60	1,25	1,28		
		80	1,31			
	75	60	1,25			
		80	1,30			
5	65	60	1,32	1,30	1,28	
		80	1,22			
	75	60	1,31	1,32	1,29	
		80	1,35			1,30
НСР ₀₅			0,09	0,04	0,03	

Расчет экономической эффективности агротехнических приемов, используемых на участке гибридизации, на продуктивность гибрида подсолнечника Сурус в потомстве показал, что чистый доход в зависимости от варианта опыта варьировал от 26307 до 35163 р./га, с рентабельностью в пределах 59–78 % (табл. 6).

При норме высева семян F_1 60 тыс. шт./га наиболее высокий чистый доход был отмечен в пятом и втором вариантах: на 861 и 738 р./га больше, чем в контроле, а при 80 тыс. шт./га он оказался, напротив, ниже – в зависимости от варианта опыта от 246 до 984 р./га, за исключением третьего, где получено максимальное превышение над контролем – на 1722 р./га. Самый высокий чистый доход и уровень рентабельности получены в третьем варианте с

нормой высева семян на участке гибриди-зации в 2021 г. 75 тыс. шт./га, при обеих нормах высева F₁ (60 и 80 тыс. шт./га) в 2022 г. – 35163 и 33933 р./га, 78 и 75 % соответственно.

Таблица 6

**Экономическая эффективность
возделывания гибрида подсолнечника
Сурус в вариантах опыта**

ОСХ «Березанское», 2022 г.

Вариант на участке гибридации, 2021 г.	Норма высева семян F ₁ в 2022 г., тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Производственные затраты в расчете на 1 га, р.		Стоимость товарных семян в расчете на 1 га, тыс. р.	Чистый доход в расчете на 1 га, р.	Рентабельность, %	
			всего	в т. ч. стоимость семян				
агро-технический прием	норма высева семян, тыс. шт./га							
1 (контроль)	65	60	3,18	45075	2750	79500	34425	76
		80	3,04	45019	3630	76000	30981	69
	75	60	2,94	45979	2750	73500	28521	63
		80	3,02	45011	3630	75500	30489	68
2	65	60	3,04	45019	2750	76000	30981	69
		80	2,97	45991	3630	74250	29259	65
	75	60	3,14	45059	2750	78500	33441	74
		80	3,07	45031	3630	76750	31719	70
3	65	60	2,94	45979	2750	73500	28521	63
		80	3,04	45019	3630	76000	30981	69
	75	60	3,21	45087	2750	80250	35163	78
		80	3,16	45067	3630	79000	33933	75
4	65	60	3,00	45003	2750	75000	29997	67
		80	3,05	45023	3630	76250	31227	69
	75	60	2,94	45979	2750	73500	28521	63
		80	2,98	45995	3630	74500	29505	66
5	65	60	3,10	45043	2750	77500	32457	72
		80	2,85	45943	3630	71250	26307	59
	75	60	3,09	45039	2750	77250	32211	72
		80	3,13	45055	3630	78250	33195	74

*Примечание: цена реализации 1 т товарных семян составляла 25 тыс. р.

Следует также отметить, что повышенный чистый доход был получен и в пятом варианте с нормой высева семян 75 тыс. шт./га при обеих нормах высева F₁ – 32211 и 33195 тыс. р./га соответственно (на 3,7 и 2,7 тыс. р./га больше, чем в контроле).

Выводы. Результаты проведенных исследований по изучению влияния агротехнических приемов на урожайные свойства семян F₁ гибрида подсолнечника Сурус позволили выявить некоторый положительный эффект от действия изучаемых факторов на продуктивность,

качество и экономическую эффективность возделывания его в потомстве.

При возделывании F₁ гибрида подсолнечника Сурус наблюдалось проявление и распространение отдельных видов болезней, которые по-разному оказывали влияние на рост и развитие растений подсолнечника в течение вегетационного периода. Отмечено слабое развитие сухой (1–14 %) и пепельной (1–11 %) гнилей, фомопсиса (около 2 %) и относительно сильное распространение таких болезней, как ржавчина (44–69 %), фузариозная корневая гниль (32–69 %), альтернариоз (13–29 %) и разных родов бактериозов (до 70 %).

Установлено, что самая высокая урожайность гибрида подсолнечника Сурус получена в варианте с применением на участке гибридации удобрений, химической защиты растений от болезней и вредителей и норме высева 75 тыс. шт./га (2021 г.) и норме высева семян F₁ 60 тыс. шт./га (2022 г.) – 3,21 т/га. Следовательно, оптимальная норма высева семян, при которой возможно получение высокой и стабильной урожайности подсолнечника в потомстве, составляет 60 тыс. шт./га.

Увеличение нормы высева на участке гибридации с 65 до 75 тыс. шт./га способствует повышению масличности семян в потомстве с 47,1 до 47,7 %, а изменение нормы высева F₁ с 60 до 80 тыс. шт./га – с 47,0 до 47,8 %.

Установлено, что существенная разница по сбору масла (0,04 т/га) была получена только между вариантами с различной нормой высева семян на участке гибридации, где он составил 1,28 т/га при 65 тыс. шт./га и 1,32 т/га при 75 тыс. шт./га.

Проведенный анализ экономической эффективности показал, что получение наибольшего чистого дохода и рентабельности достигается при применении на участке гибридации гибрида Сурус удобрения в дозе N₂₃P₆₀K₆₀ при посеве, двукратной некорневой подкормке мик-

розлементами и химической защите растений от вредителей и болезней во время вегетации с нормой высева семян 75 тыс. шт./га при обеих нормах высева F₁ (60 и 80 тыс. шт./га) – 35163 и 33933 р./га соответственно и 78 и 75 %. Повышенный чистый доход был получен в пятом варианте, где применяли биологическую защиту растений от болезней и вредителей с нормой высева 75 тыс. шт./га при обеих нормах высева F₁ (60 и 80 тыс. шт./га) – 32211 и 33195 тыс. р./га соответственно (на 3,7 и 2,7 тыс. р./га больше, чем в контроле).

Список литературы

1. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 304 с.
2. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. – М.: Колос, 1966. – 464 с.
3. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М., Шабанов Р.Ю., Есоян Е.А., Черемха Б.М. Семеноводство (методология, теория, практика): учебник. Изд. второе, доп. и перераб. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2021. – 564 с.
4. Гуляев Г.В., Болдырев А.М., Фоканов М.М., Шипилов Г.С., Николаев И.Г., Строна М.В. [и др.]. Научные основы специализированного промышленного производства семян зерновых, масличных культур и трав: методические рекомендации. – М.: Колос, 1982. – 72 с.
5. Mohammadi K., Heidari G., Javaheri M., Rokhzadi A. [et al.]. Fertilization affects the agronomic traits of high oleic sunflower hybrid in different tillage systems // *Industrial Crops and Products*. – January, 2013. – Vol. 44. – P. 446–451.
6. Priyanka Sahoo, A.S. Brar, Sanjula Sharma. Effect of methods of irrigation and sulphur nutrition on seed yield, economic and bio-physical water productivity of two sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids // *Agricultural Water Management*. – 30 July 2018. – Vol. 206. – P. 158–164.
7. Бушнев А.С., Гриднев А.К., Орехов Г.И., Курилова Д.А. Влияние агротехнических приемов на улучшение посевных качеств семян F₁ гибрида подсолнечника Факел на участке гибридизации (сообщение I) // *Масличные культуры*. – 2021. – Вып. 3 (187). – С. 19–28.

8. Бушнев А.С., Орехов Г.И., Подлесный С.П. Потенциал продуктивности новых отечественных гибридов подсолнечника в зависимости от условий выращивания // *АгроФорум*. – 2020. – № 2. – С. 58–61.

9. Демурин Я.Н., Пихтярева А.А., Тронин А.С. [и др.] Сульфонилмочевинуустойчивый гибрид подсолнечника Сурус // *Масличные культуры*. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 144–147. DOI: 10.25230/2412-608X-2020-2-182-144-147.

10. Бушнев А.С., Гриднев А.К., Котлярова И.А. [и др.]. Улучшение посевных качеств семян гибрида подсолнечника Сурус в результате применения комплекса агротехнических приемов на участке гибридизации // *Масличные культуры*. – 2022. – Вып. 3 (191). – С. 24–33. DOI: 10.25230/2412-608X-2022-3-191-24-33.

11. ГОСТ 12037-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян // *Сборник «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества»*, Ч. 2. – М., 1991 – С. 18–73.

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

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

14. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. – Л.: Сельхозгиз, 1937. – С. 107–113; 147–180.

15. Скрипка О.В., Примаковская М.А., Шинкарев В.И., Матвиенко А.Н. Методические указания по выявлению фомопсиса (серой пятнистости подсолнечника). – М., 1988. – 12 с.

16. Лукомец В.М., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Атлас болезней подсолнечника. – Краснодар, ФГБНУ ВНИИМК, Провещение-Юг, 2015. – 67 с.

17. ГОСТ 8.596-2010 ЯМР-анализаторы масличности и влажности сельскохозяйственных материалов. Методика поверки. – М.: Стандартинформ, 2012. – 20 с.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Kuleshov N.N. Agronomicheskoe semenovedenie. – M.: Sel'khozizdat, 1963. – 304 s.
2. Strona I.G. Obshchee semenovedenie polevykh kul'tur. – M.: Kolos, 1966. – 464 s.
3. Makrushin N.M., Makrushina E.M., Shabanov R.Yu., Esoyan E.A., Cheremkha B.M. Semenovodstvo (metodologiya, teoriya, praktika): uchebnik. Izd. vtoroe, dop. i pererab. – Simferopol': IT «Arial», 2021. – 564 s.
4. Gulyaev G.V., Boldyrev A.M., Fokanov M.M., Shipilov G.S., Nikolaev I.G., Strona M.V. [i dr.]. Nauchnye osnovy spetsializirovannogo promyshlennogo proiz-vodstva semyan zernovykh, maslichnykh kul'tur i trav: metodicheskie rekomendatsii. – M.: Kolos, 1982. – 72 s.
5. Mohammadi K., Heidari G., Javaheri M., Rokhzadi A. [et al.]. Fertilization affects the agronomic traits of high oleic sunflower hybrid in different tillage systems // *Industrial Crops and Products*. – January, 2013. – Vol. 44. – P. 446–451.
6. Priyanka Sahoo, A.S. Brar, Sanjula Sharma. Effect of methods of irrigation and sulphur nutrition on seed yield, economic and bio-physical water productivity of two sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids // *Agricultural Water Management*. – 30 July 2018. – Vol. 206. – P. 158–164.
7. Bushnev A.S., Gridnev A.K., Orekhov G.I., Kurilova D.A. Vliyanie agrotekhnicheskikh priemov na uluchshenie posevnykh kachestv semyan F1 gibrida podsolnechnika Fakel na uchastke gibridizatsii (soobshchenie I) // *Maslichnye kul'tury*. – 2021. – Vyp. 3 (187). – S. 19–28.
8. Bushnev A.S., Orekhov G.I., Podlesnyy S.P. Potentsial produktivnosti novykh otechestvennykh gibridov podsolnechnika v zavisimosti ot usloviy vyrashchivaniya // *AgroForum*. – 2020. – № 2. – S. 58–61.
9. Demurin Ya.N., Pikhtyareva A.A., Tronin A.S. [i dr.]. Sul'fonilmochevino-ustoychivyy gibrid podsolnechnika Surus // *Maslichnye kul'tury*. – 2020. – Vyp. 2 (182). – S. 144–147. DOI: 10.25230/2412-608X-2020-2-182-144-147.
10. Bushnev A.S., Gridnev A.K., Kotlyarova I.A. [i dr.]. Uluchshenie posevnykh kachestv semyan gibrida podsolnechnika Surus v rezul'tate primeneniya kompleksa agrotekhnicheskikh priemov na uchastke gibridizatsii // *Maslichnye kul'tury*. – 2022. – Vyp. 3 (191). – S. 24–33. DOI: 10.25230/2412-608X-2022-3-191-24-33.
11. GOST 12037-81 Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya chistoty i otkhoda semyan // *Sbornik «Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya kachestva»*, Ch. 2. – M., 1991 – S. 18–73.
12. GOST R 52325-2005 Semena sel'skokhozyaystvennykh rasteniy. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya. – M.: Standartinform, 2005. – 19 s.
13. Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasov Yu.I., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. – M.: Kolos, 1974. – 191 s.
14. Naumov N.A. Metody mikologicheskikh i fitopatologicheskikh issledovaniy. – L.: Sel'khozgiz, 1937. – S. 107–113; 147–180.
15. Skripka O.V., Primakovskaya M.A., Shinkarev V.I., Matvienko A.N. Metodicheskie ukazaniya po vyyavleniyu fomopsisa (seroy pyatnistosti podsolnechnika). – M., 1988. – 12 s.
16. Lukomets V.M., Kotlyarova I.A., Tereshchenko G.A. Atlas bolezney podsolnechnika. – Krasnodar, FGBNU VNIIMK, Prosveshchenie-Yug, 2015. – 67 s.
17. GOST 8.596-2010 YaMR-analizatory maslichnosti i vlazhnosti sel'skokhozyaystvennykh materialov. Metodika poverki. – M.: Standartinform, 2012. – 20 s.
18. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

Сведения об авторах

А.С. Бушнев, зав. отд., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, доцент
А.К. Гриднев, гл. науч. сотр., канд. с.-х. наук
И.А. Котлярова, эксперт 2-ой категории, канд. с.-х. наук
Г.И. Орехов, ст. науч. сотр., канд. тех. наук
Ю.В. Мамырко, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук
С.П. Подлесный, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук

Получено/Received

18.04.2023

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

19.04.2023

Получено после доработки/Manuscript revised

19.04.2023

Принято/Accepted

26.04.2023

Manuscript on-line

30.06.2023