

Научная статья

УДК 631.5:633.854.78

DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-19-28

Влияние агротехнических приемов на улучшение посевных качеств семян F₁ гибрида подсолнечника Факел на участке гибридизации (сообщение I)

Александр Сергеевич Бушнев

Алексей Кузьмич Гриднев

Геннадий Иванович Орехов

Дина Александровна Курилова

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

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

Тел.: (861) 275-85-03

vniimk-agro@mail.ru

Ключевые слова: подсолнечник, межлинейный гибрид, участок гибридизации, агротехнические приемы, качество семян

Для цитирования: 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.

Аннотация. Исследования проводили в 2020 г. в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края с целью установления возможности улучшения посевных качеств и урожайных свойств формирующихся семян F₁ на участке гибридизации простого межлинейного гибрида подсолнечника Факел. Изучали влияние различных комплексов агротехнических приемов на растения материнской формы подсолнечника: применение удобрений, биологических препаратов и средств защиты от болезней и вредителей. Последствие положительного влияния препаратов исследовали путем закладки в 2021 г. опыта по изучению полевой всхожести семян F₁ гибрида подсолнечника Факел. Установлено, что при формировании семян F₁ гибрида Факел на участке гибридизации наилучшие результаты по качеству семян получены при использовании комплекса удобрений и химической защиты растений, где отмечены наиболее высокие значения показателей структуры

урожае диаметр и выполненность корзинки, количество семян в корзинке, масса 1000 семян и объемная масса), что позволило в F₁ иметь меньшие потери полевой всхожести для формирования научно обоснованной густоты стояния растений. В результате фитоэкспертизы выращенных семян выявлено, что применение защитных мероприятий на участке гибридизации во время вегетации растений материнской формы гибрида Факел позволило увеличить процент сформировавшегося здорового семенного материала. Лучшие данные по уровню полевой всхожести семян получены при применении средств биологической защиты растений и микробиологических удобрений на участке гибридизации. Это обеспечило наименьшие потери всхожести при формировании в F₁ научно обоснованной густоты стояния растений гибрида Факел.

UDC 631.5:633.854.78

Impact of agrotechnical methods on improvement of sowing qualities of F₁ seeds of sunflower hybrid Fakel on hybridization plot (report I).

A.S. Bushnev, head of the department, PhD in agriculture, associated professor

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

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

D.A. Kurilova, senior researcher, PhD in biology

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

17 Filatova street, Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-85-03

vniimk-agro@mail.ru

Key words: sunflower, interline hybrid, hybridization plot, agrotechnical methods, seed quality

Abstract. The studies were carried out in 2020 at the "Berezanskoye" agricultural enterprise located in the Korenovsky district of the Krasnodar region. The aim of the research was to establish the possibility of improving the sowing qualities and yielding properties of the forming F₁ seeds in the hybridization plot of a simple interline hybrid of sunflower Fakel. We studied the influence of various complexes of agrotechnical methods on plants of the maternal form of sunflower: application of the fertilizers, biological preparations and protection means against diseases and pests. The after-effect of the positive impact of the preparations was investigated in 2021 in a field experiment on studying the field germination of F₁ seeds of the sunflower hybrid Fakel. It was found that during the formation of F₁ seeds of the hybrid Fakel at the hybridization plot, the best results in terms of seed quality were obtained using a complex of fertilizers and chemical plant protection, where the highest values of the indicators of the yield structure were noted (diameter and formation of a head, seed amount

per a head, 1000 seed weight, and volume weight). This made it possible in F1 to have lower losses of field germination for the formation of a scientifically based plant density. As a result of phytoexamination of grown seeds, it was revealed that the use of protective measures at the hybridization plot during the growing season of plants of the maternal form of the hybrid Fakel made it possible to increase the percentage of formed healthy seeds. The best data on the level of field germination of seeds were obtained when using biological plant protection and microbiological fertilizers at the hybridization plot. This ensured the smallest loss of germination at the scientifically grounded plant density of the hybrid Fakel in F1.

Введение. По предварительному сообщению Минсельхоза РФ, площадь посевов подсолнечника в 2021 г. в России превысит 9 млн гектаров против 8,5 в прошлом году. Причем ведомство и дальше планирует последовательно проводить политику расширения посевов масличных культур в соответствии с федеральным проектом развития экспорта продукции АПК [1].

Для таких амбициозных целей потребуются значительно увеличить производство высококачественного семенного материала подсолнечника, и прежде всего семян отечественных гибридов, которые часто обеспечивают в условиях производства наиболее высокую урожайность по сравнению с сортами-популяциями, а также показывают в некоторых случаях и лучшее качество товарной продукции [2].

Немаловажными также являются и параметры агротехнических приемов возделывания подсолнечника в различных почвенно-климатических условиях, совокупность которых, наряду с погодными условиями, может обеспечивать получение высоких урожаев хорошего качества. В современной земледелии наиболее действенным агроприемом, позволяющим получать высокий экономический эффект при производстве товарного подсолнечника, считается густота стояния растений, которая зависит от биологических особенностей гибрида, его адаптивности, стабильности, пластичности, но в наи-

большей степени – от запасов влаги в почве [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12].

В связи с чем требовалось исследовать различные возможности улучшения посевных качеств и повышения урожайных свойств семян гибридов подсолнечника на этапах их производства, используя для этих целей агротехнические приемы возделывания и защиты растений.

Материалы и методы. Для изучения посевных качеств использовали особенности производства семян отечественного гибрида Факел, родительскими формами которого являются инбредные линии: ЦМС ВК 678 А – материнская стерильная; ВК 551 В – отцовская форма, восстановитель фертильности пыльцы. Для улучшения посевных качеств формирующихся семян на материнских растениях участка гибридизации (ВК 678 А × ВК 551 В) применяли комплекс удобрений и препаратов для их защиты от болезней и вредителей путем опрыскивания в разные фазы развития. Для этих целей также использовали биопрепараты и микробиологические удобрения, чтобы установить положительное действие удобрений и используемых препаратов для защиты растений от вредителей и болезней на участке гибридизации и определить, как все это отразилось на качественных показателях сформировавшихся семян F₁ гибрида Факел, а также спрогнозировать по величине полевой всхожести научно обоснованную густоту стояния растений гибрида для посева в условиях производства.

Исследования проводили в 2020 г. в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края, где закладывали участок гибридизации. Предшественник – озимая пшеница. На поле была проведена осенняя вспашка плугом Lemken на глубину 20–22 см и весенняя культивация на 8–10 см. Перед посевом культуры на участке гибридизации внесена баковая смесь гербицидов Дуал Голд, КЭ (1,3 л/га) и Акцифор, КЭ (0,8 л/га) и проведена предпосевная культивация на глубину 6–8 см. Посев обоих родительских компонентов

проводили во второй декаде апреля с нормой высева семян 65 тыс. шт./га рядовой сеялкой точного высева Casparдо SP8 в один срок на глубину 6 см. В вариантах с применением удобрений одновременно с посевом на глубину 10–12 см вносили диаммофоску (10 : 26 : 26) с нормой 115 кг/га. Схема посева материнской и отцовской форм составляла 6 : 2 (6 рядов материнской и 2 ряда отцовской). После посева семян проведено прикатывание участка. Уход за посевами заключался в проведении двух междурядных культиваций и окучивания. Перед началом цветения на участке гибридизации были установлены пчелиные ульи из расчета две пчелосемьи на 1 га. Обработку растений используемыми в опыте препаратами выполняли самоходным высококлиренсным опрыскивателем Dohn Deere M 4030 путем внесения их в разные фазы развития подсолнечника (рис. 1, табл. 1, 2). Десикацию посевов проводили препаратом Реглон Форте (2 л/га) во второй декаде августа. Уборку осуществляли в третьей декаде августа.



Рисунок 1 – Внесение препаратов на подсолнечнике самоходным широкозахватным опрыскивателем с высоким клиренсом Dohn Deere M 4030 (ориг.)

Для обработки растений подсолнечника применяли удобрения и пестициды фирмы АО «Щелково Агрохим» [13] (табл. 1), а также биопрепараты и микро-

биологические удобрения ООО «Биотех-агро» [14] (табл. 2).

Таблица 1

Препараты АО «Щелково Агрохим» для обработки растений подсолнечника ЦМС ВК 678 А в разные фазы их развития, 2020 г.

Фаза развития растений	Группа препарата	Название препарата	Норма расхода препарата, л/га
3–4 шт. пары настоящих листьев	Фунгицид	Титул Трио, ККР	0,5
	Удобрение	Биостим масляный + Ультрамаг бор	1,0 + 0,5
Бутонизация	Фунгицид	Мистерия, МЭ	1,25
	Инсектицид	Пирелли, КЭ	1,0
	Удобрение	Биостим масляный + Ультрамаг бор	1,0 + 0,5
Конец цветения	Фунгицид	Мистерия, МЭ	1,25
	Инсектицид	Пирелли, КЭ	1,0

Таблица 2

Биопрепараты и микробиологические удобрения ООО «Биотехагро» для обработки растений подсолнечника ЦМС ВК 678 А в разные фазы их развития, 2020 г.

Фаза развития растений	Группа препарата	Название препарата	Норма расхода препарата, л/га
2–3 пары настоящих листьев	Биофунгицид, микроудобрение	БФТИМ + Гелиос цинк	3,0 + 1,0
Бутонизация	Биофунгицид, микроудобрение	БФТИМ + Гелиос бормолибден + Гелиос кремний	3,0 + 1,0 + 1,0
Конец цветения	Биофунгицид	БФТИМ + Креамин	3,0 + 0,3
Обработка по вредителям	Биоинсектицид	Инсетим + Импровер	3,0 + 0,1

Все обработки растений объединили в пять вариантов опыта по следующей схеме:

1. Контроль без обработки;
2. Комплекс удобрений (N₁₂P₃₀K₃₀ при посеве и листовая (внекорневая) подкормка микроэлементами – табл. 1);

3. Комплексная защита во время вегетации растений (табл. 1);

4. Комплекс удобрений ($N_{12}P_{30}K_{30}$ при посеве и листовая подкормка микроэлементами – табл. 1) + комплексная защита во время вегетации растений (табл. 1);

5. Биологическая защита и микробиологические удобрения во время вегетации растений (табл. 2).

Опыт заложен в двукратной повторности. Учет влияния агротехнических приемов на структуру урожая растений материнской формы на участке гибридизации гибрида Факел проводили по следующим показателям:

- диаметр корзинки: общий и пустой середины;

- количество семян в корзинке: общее и выполненных;

- масса семян с корзинки: общая и выполненных;

- масса 1000 выполненных семян;

- объемная масса выполненных семян.

Для определения структуры урожая было отобрано по 15 корзинок типичных растений материнской формы. Массу 1000 семян рассчитывали по ГОСТ 12042-80 [15], объёмную массу семян определяли согласно принятой методике [16]. Уборку урожая семян F_1 гибрида Факел, сформированного на материнской форме, выполняли переоборудованным для обмолота подсолнечника зерноуборочным комбайном Дон 1500.

Фитозэкспертизу семян подсолнечника, полученных в 2020 г. на участке гибридизации гибрида Факел, осуществляли в 2021 г. в лаборатории защиты растений агротехнологического отдела ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК по общепринятым методам [17; 18]. Перед закладкой на анализ семена промывали под проточной водой в течение 30 мин, затем дезинфицировали 1%-ным раствором марганцовокислого калия в течение 15 мин. После дезинфекции семена еще раз тщательно промывали стерилизованной водой. Затем их раскладывали в рулоны из фильтровальной бу-

маги по 50 штук в четырёхкратной повторности и помещали в условия влажной камеры. Учёт проростков семян проводили на 10-е сутки. Всхожесть считали по общему количеству проросших семян: здоровых и больных. К невсхожим относили загнившие семена, с мягким разложившимся эндоспермом, почерневшим или сгнившем зародышем, проростки с загнившими (частично или полностью) корешками, семядолями, почечкой и гипокотилем.

Для изучения степени положительного влияния агротехнических приемов на растения материнской формы участка гибридизации исследовали полевую всхожесть семян в F_1 . Семена высевали в поле на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар) в 2021 г. Перед посевом семена обрабатывали комплексом препаратов (Круйзер, КС – 10 л/т; Апрон Голд, ВЭ – 3 л/т; Максим, КС – 5 л/т) от болезней и вредителей. Посев проводили в третьей декаде мая вручную по 100 семян в рядке на расстоянии 20 см друг от друга на глубину 6 см в трехкратной повторности. После появления первых всходов, количество новых проростков подсчитывали каждый день до того момента, когда их число в рядке уже не изменялось. Потери от снижения полевой всхожести определяли в процентах, штуках, килограммах семян и в рублях на гектар посева для получения научно обоснованной густоты стояния растений гибрида Факел в условиях производства (60 тыс. шт./га). Потери в рублях подсчитывали исходя из стоимости 1 кг семян F_1 гибрида Факел при его реализации сельхозпредприятиям в 2020 г. (610 р./кг).

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [19].

Результаты и обсуждения. Почва опытного участка, находящегося в ОСХ «Березанское», представлена чернозёмом обыкновенным (карбонатным) малогумусным мощным, с величиной

Таблица 3

гумусового горизонта около 140 см. Гранулометрический состав легкоглинистый, довольно однородный по глубине, отличается хорошей скважностью, водо- и воздухопроницаемостью. Общая скважность в горизонте А составляет 55–62 %, в горизонте В – 48–50 %. Предельная полевая влагоёмкость в пахотном слое достигает 32,5 %. Почва отличается высоким содержанием углекальциевых солей, характеризуется большими запасами валового фосфора и подвижного калия. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,2–7,5). Содержание гумуса в верхних горизонтах 3,5–4,0 %. В пахотном слое количество общего азота колеблется от 0,25 до 0,35 %.

На момент посева участка гибридизации (третья декада апреля) влагообеспеченность почвы была ниже среднемноголетних значений (259 мм), так как сумма осадков за октябрь – март (перед проведением исследований) составила 182,4 мм (70 % от нормы).

За период вегетации подсолнечника (с апреля по август) осадков выпало достаточное количество – 249,3 мм, или 101 % от среднемноголетней нормы (249 мм), однако их выпадение характеризовалось неравномерностью. Так, в апреле осадков практически не было, выпало всего лишь 8,0 мм, а в мае их оказалось в 1,6 раза выше нормы (77 мм). Недостаточное количество влаги отмечено в июне и августе – 47,0 и 11,3 мм (72 и 28 % от среднемноголетней нормы) соответственно. В июле же, наоборот, осадков выпало больше – 106,0 мм (на 216 % выше нормы).

Среднесуточная температура воздуха во время вегетации подсолнечника в апреле (9,8 °С) была ниже нормы на 4,6 °С, в мае показатели примерно выровнялись, а с июня по август наблюдалось превышение среднемноголетних данных на 1,7–2,8 °С (табл. 3).

Осадки и среднесуточная температура воздуха за период вегетации родительских форм на участке гибридизации (ВК 678 А × ВК 551 В) гибрида подсолнечника Факел

Метеопост, ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края, 2020 г.

Месяц	Сумма осадков по месяцам и декадам периода, мм					Среднесуточная температура воздуха по месяцам и декадам периода, °С				
	I	II	III	всего за I–III декады	средне-многолетние, всего	I	II	III	среднее за I–III декады	средне-голетние
Апрель	0,3	7,0	0,7	8,0	46,0	7,7	10,3	11,4	9,8	14,4
Май	34,0	0,0	43,0	77,0	48,0	15,7	17,1	16,4	16,4	16,6
Июнь	11,0	36,0	0,0	47,0	65,0	21,1	23,4	24,4	23,0	20,2
Июль	17,0	40,0	49,0	106,0	49,0	27,5	24,7	25,0	25,7	23,1
Август	11,0	0,1	0,2	11,3	41,0	25,6	23,4	23,5	24,2	22,5
Апрель – август	-	-	-	249,3	249,0	-	-	-	19,8	19,4

Таким образом, рост и развитие растений подсолнечника на участке гибридизации проходили в апреле, июне и августе на фоне недостатка влаги, а в мае и, особенно, в июле – большого избытка. Также в летние месяцы сохранялись повышенные среднесуточные температуры воздуха. Все это позволяет охарактеризовать прошедший сезон для подсолнечника в условиях Кореновского района Краснодарского края в целом как умеренно благоприятный. Такие условия увлажнения по-разному оказали влияние на формирование структуры урожая подсолнечника в зависимости от вариантов эксперимента в опыте (табл. 4).

Существенных различий между отдельными вариантами опыта и контролем по всем показателям не отмечено, за исключением количества семян в корзинке. Однако по таким признакам, как диаметр и выполненность корзинки, процент выполненных семян и масса семян с корзинки, получены более высокие значения, чем в контроле. Лучшим вариантом из испытываемого комплекса агротехнических приемов следует считать третий, где использовали как удобрения, так и комплекс защиты растений от вредителей и

болезней. При оценке структуры урожая материнских растений в данном варианте отмечена положительная динамика от действия применяемых агроприемов на выраженность этих признаков в условиях участка гибридизации.

Таблица 4

Влияние агротехнических приемов на структуру урожая растений материнской формы участка гибридизации (ВК 678А × ВК 551 В) гибрида подсолнечника Факел

ОСХ «Березанское», 2020 г.

Вариант	Диаметр корзинки, см		Количество семян в корзинке			Масса семян с корзинки			Выполненные семена	
	все-го	пустой середины	общее, шт.	выполненных		все-го, г	выполненных		масса 1000 семян, г	объемная масса, г/л
				шт.	%		г	%		
1	13,7	0,7	719	562	78,2	37,7	36,0	95,5	68,9	437,0
2	14,0	0,7	576	449	78,0	31,9	30,1	94,4	64,5	424,9
3	14,6	0,4	703	600	85,3	41,2	39,7	96,4	60,8	438,9
4	13,7	0,5	651	527	81,0	36,2	35,1	97,0	63,6	430,6
5	13,6	0,3	555	462	83,2	31,8	30,6	96,2	68,9	417,7
НСР ₀₅	1,1	0,5	78	92	-	6,9	7,1	-	-	-

Согласно результатам фитоэкспертизы, лабораторная всхожесть семян гибрида Факел во всех вариантах опыта оказалась достаточно высокой и составила 95–98 %. Семенная инфекция была представлена грибами родов *Fusarium* Link. (возбудитель фузариоза) и *Rhizopus* Ehrenb. (возбудитель сухой гнили), а также бактериями, предположительно относящимися к родам *Pseudomonas* Migula, *Ervinia* Winslow et al. emend. Hauben et al., *Xanthomonas* Dowson (возбудители бактериоза) (табл. 5).

Снижение лабораторной всхожести семян подсолнечника в большей степени было вызвано ризопусной и бактериальной инфекциями. Возбудителем сухой гнили в контроле оказалось поражено до 3 % невсхожих семян, а в варианте с применением комплексных защитных мероприятий – до 2 %; бактериями – от 0 до 3 %. Всхожие проростки подсолнечника были поражены возбудителями бактериоза (от

7 до 18 %), фузариоза (от 1 до 4 %) и единично сухой гнили (от 0 до 1 %).

Таблица 5

Фитопатологическая экспертиза семян F₁ гибрида подсолнечника Факел, полученных с участка гибридизации

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2021 г.

Вариант	Лабораторная всхожесть, %	Проросшие семена, %						Невсхожие семена, %			
		визуально здоровые	семядольный бактериоз	больные	семенная инфекция, %			всего	семенная инфекция, %		
					бактериоз	фузариоз	сухая гниль		бактериоз	фузариоз	сухая гниль
1	95	73	8	14	13	3	1	5	2	0	3
2	98	73	5	20	18	2	0	2	1	0	1
3	98	80	9	9	7	3	0	2	1	0	1
4	98	69	11	18	16	4	1	2	0	0	2
5	96	62	17	17	17	1	0	4	3	0	1

Согласно визуальной оценке проростков семян, больший процент здоровых ростков (без каких-либо признаков поражения) отмечен в варианте с применением комплекса удобрений и средств защиты растений (80 %), что на 7 % выше, чем в контроле. Стоит отметить также, что бактериями в этом варианте было поражено только 7 % проростков, что почти в 2 раза меньше, чем в контроле без обработок (13 %) (рис. 2).

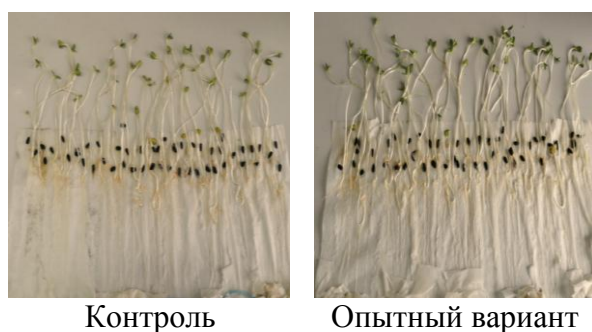


Рисунок 2 – Лабораторная всхожесть семян F₁ гибрида подсолнечника Факел, полученных с участка гибридизации в 2020 г., 2021 г. (ориг.)

Использование защитных мероприятий на участке гибридизации во время вегетации подсолнечника позволило увеличить процент здоровых проростков, особенно при совместном применении удобрений и химических фунгицидов.

Семена перед оценкой полевой всхожести были обработаны инсектофунгицидным комплексом препаратов, что обеспечило, с учетом высоких исходных данных по выполненности, крупности и лабораторной всхожести, положительное влияние на их защиту от действия почвенных патогенов при прорастании в поле (табл. 6). В результате чего можно констатировать, что в целом таким приемом удалось получить достаточно высокие показатели полевой всхожести семян гибрида Факел в F₁.

Таблица 6

Полевая всхожесть семян F₁ гибрида подсолнечника Факел, предварительно обработанных инсектофунгицидным составом

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2021 г.

Вариант	Исходная лабораторная всхожесть, %	Дата появления первых проростков	Полные всходы (75 %), дата/шт. проростков	Полевая всхожесть, дата/%	Быстрота всходов, дни (1)	Растянность прорастания, дни (2)
1	95	03.06	<u>07.06</u> 83	<u>08.06</u> 83	3	6
2	98	03.06	<u>09.06</u> 86	<u>09.06</u> 86	3	7
3	98	03.06	<u>08.06</u> 86	<u>08.06</u> 86	3	6
4	98	03.06	<u>09.06</u> 87	<u>09.06</u> 87	3	7
5	96	03.06	<u>08.06</u> 90	<u>08.06</u> 90	3	6

Примечание: 1. Быстрота всходов – число дней от посева до появления первых проростков;
2. Растянность прорастания семян – число дней от первых проростков до последних всходов [20]

Самый высокий процент полевой всхожести оказался в пятом варианте, где на материнской форме в качестве агротехнического приема, использовали биологическую защиту растений с одновременным применением биопрепаратов и

микробиологические удобрения во время вегетации растений на участке гибридизации. Близкие значения получены по этому показателю на 4, 3 и 2 вариантах. Так, если в контроле полевая всхожесть была на уровне 83 %, то в исследуемых вариантах – 87, 86 и 86 % соответственно. Это оказалось выше, чем в контроле, в среднем на 3–4 %. Быстрота всходов во всех вариантах была одинаковой, а растянутость прорастания семян различалась между ними незначительно (в один день).

Следует отметить, что в условиях производства при посеве подсолнечника зачастую используют увеличенную научно не обоснованную норму высева семян, что, на наш взгляд, в некоторых случаях может приводить к снижению урожая из-за недостатка запасов влаги и осадков вегетационного периода, развития болезней в загущенных посевах и т.д. Также повышение нормы высева семян не всегда обеспечивает хорошее развитие растений, какого они обычно достигают при оптимальных условиях прорастания и формирования биомассы. Поэтому для уменьшения возможных потерь урожая, формирование научно обоснованной густоты стояния растений должно основываться на данных о полевой всхожести, которая зависит от исходного качества семян. В нашем случае высокие исходные показатели лабораторной всхожести в F₁ обеспечили гарантированные научно обоснованные возможности уменьшения потерь семян гибрида Факел при их посеве в поле (табл. 7).

Для достижения рекомендованной густоты стояния растений гибрида Факел (60 тыс./га) принята норма высева семян 5 кг/га. Высокая исходная лабораторная всхожесть семян способствовала получению в эксперименте хороших результатов по проценту полевой всхожести, что обеспечило относительно низкие потери их при учете этого показателя в поле. В сравнении с исходной лабораторной всхожестью, потери в вариантах с про-

центом полевой всхожести составили от 6 до 12 %. Наибольший процент снижения полевой всхожести (12 %) отмечен в контрольном варианте опыта, вследствие чего из-за низкого исходного качества семян оказались и самые высокие потери. Более высокая полевая всхожесть (90 %) и наименьшие потери (6 %) при учете этого показателя в поле отмечены в варианте опыта, где в качестве технологического приема на участке гибридизации использовали биопрепараты и микробиологические удобрения во время вегетации растений материнской формы.

Таблица 7

Возможные потери, вызванные снижением полевой всхожести инкрустированных семян F₁ гибрида подсолнечника Факел по вариантам опыта при создании научно обоснованной густоты стояния растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2021 г.

Вариант	Всхожесть, %		Потери при снижении полевой всхожести семян на одном гектаре посева			
	лабораторная	полевая	всхожести, %	семян, шт.	массы семян, кг	*р.
1	95	83	12	7200	0,60	366,0
2	98	86	12	7200	0,60	366,0
3	98	86	12	7200	0,60	366,0
4	98	87	11	6600	0,55	335,5
5	96	90	6	3600	0,30	183,0

*стоимость 1 кг семян при реализации в 2020 г. – 610 р./кг

Данные исследования будут продолжаться, а полученные результаты представлены в следующих публикациях.

Выводы. Для повышения качества формирующихся семян на участках гибридизации подсолнечника необходимо использовать определенный наиболее эффективный комплекс агротехнических приемов с применением современных видов удобрений и средств защиты растений от болезней и вредителей.

При формировании семян F₁ гибрида подсолнечника Факел на участке гибридизации наилучшие результаты по качеству семян получены в варианте с применением комплекса удобрений и за-

щиты растений. Здесь же отмечены наиболее высокие значения показателей структуры урожая (диаметр и выполненность корзинки, количество семян в корзинке, масса семян и объемная масса).

В результате фитоэкспертизы выращенных на участке гибридизации семян F₁ установлено, что защитные мероприятия во время вегетации растений материнской формы гибрида Факел позволили увеличить процент сформировавшегося здорового семенного материала.

Лучшие данные по уровню полевой всхожести семян получены при применении средств биологической защиты растений и микробиологических удобрений на участке гибридизации. Это обеспечило наименьшие потери полевой всхожести при формировании научно обоснованной густоты стояния растений F₁ гибрида Факел.

Список литературы

1. Масличные тоже не «подкачают» // Газета «Аграрная Кубань», № 18–19, 14.06. 2021. – С. 5.
2. 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.
3. Луданова Е.В., Малай Н.Ф., Шурупов В.Г. Влияние густоты стояния растений на продуктивность подсолнечника // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2015. – № 4 (188). – С. 101–103.
4. Норов М.С., Бобоев А.А., Шарипов А., Мустафокулова М. Семенная продуктивность подсолнечника в зависимости от влажности почвы и густоты стояния растений // Kishovarz. – 2014. – № 2. –С. 4–7.
5. Бушнев А.С. Роль сортовых агротехник в реализации продуктивности масличных культур с учётом изменяющихся погодно-климатических условий // Мас-

личные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 2 (148–149). – С. 61–67.

6. 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.

7. Норов М.С. Влияние густоты стояния растений и дозы удобрений на продуктивность подсолнечника // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 50–52.

8. Yatsenko V., Zhatova H., Kolosok I. Optimization of the of sunflower crops structure in technologies with retardants application // East European Scientific Journal. – 2021. – № 7–2 (71). – С. 22–26.

9. Горбаченко Ф.И., Горбаченко О.Ф., Бурляев В.Г. Влияние густоты стояния материнских линий тройных гибридов подсолнечника на продуктивность и посевные качества семян // Земледелие. – 2011. – № 6. – С. 36–37.

10. Капелюшин Д.В. Особенности выращивания гибридных семян подсолнечника в Краснодарском крае // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – № 1 (153–154). – С. 35–40.

11. Владимиров В.П., Чугунов Е.М. Влияние минеральных удобрений и нормы высева на урожай и масличность семян подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4 (51). – С. 16–20.

12. Агафонов Е.В., Горбаченко Ф.И., Батаков Д.А. Удобрение семенных посевов гибридного подсолнечника на темно-каштановой почве // Агрохимия. – 2003. – № 3. – С. 35–41.

13. Продукция АО «Щелково Агротех»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://betaren.ru/catalog> (дата обращения: 22.09.2021 г.).

14. Перечень продукции для растениеводства ООО «Биотехагро»: [Электрон-

ный ресурс]. – Режим доступа: <https://биотехагро.рф/produksiya-rastenievodstvo> (дата обращения: 22.09.2021 г.).

15. ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. – М.: Стандартиформ, 1981. – 3 с.

16. ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения натурности. – М.: Стандартиформ, 2020. – 14 с.

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

18. Савельев В.А. Семенной контроль: учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: «Лань», 2017. – С. 206.

19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – изд. 5-е. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

20. Фоканова А.М., Акманова И.М., Богданова К.А., Крутова А.Г. Методические указания по разработке способа прогнозирования полевой всхожести семян. – М.: МСХ СССР, 1978. – 31 с.

References

1. Maslichnye tozhe ne «podkachayut» // Gazeta «Agrarnaya Kuban'». – № 18–19, 14.06.2021. – S. 5.

2. 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.

3. Ludanova E.V., Malay N.F., Shurupov V.G. Vliyanie gustoty stoyaniya rasteniy na produktivnost' podsolnechnika // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Estestvennyye nauki. – 2015. – № 4 (188). – S. 101–103.

4. Norov M.S., Boboev A.A., Sharipov A., Mustafokulova M. Semennaya produktivnost' podsolnechnika v zavisimosti ot vlazhnosti pochvy i gustoty stoyaniya rasteniy // Kishovarz. – 2014. – № 2. – S. 4–7.

5. Bushnev A.S. Rol' sortovykh agrotekhnicheskikh v realizatsii produktivnosti maslichnykh kul'tur s uchetom izmenyayushchikhsya pogodno-klimaticheskikh usloviy // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 2 (148–149). – S. 61–67.
6. Lukomets V.M., Tishkov N.M. Produktivnost' materinskikh form gibrinov podsolnechnika v zavisimosti ot gustoty stoyaniya rasteniy // Maslichnye kul'tury. – 2019. – Vyp. 1 (177). – S. 40–47.
7. Norov M.S. Vliyanie gustoty stoyaniya rasteniy i dozy udobreniy na produktivnost' podsolnechnika // Maslichnye kul'tury. – 2019. – Vyp. 4 (180). – S. 50–52.
8. Yatsenko V., Zhatova H., Kolosok I. Optimization of the of sunflower crops structure in technologies with retardants application // East European Scientific Journal. – 2021. – No 7–2 (71). – S. 22–26.
9. Gorbachenko F.I., Gorbachenko O.F., Burlyaev V.G. Vliyanie gustoty stoyaniya materinskikh liniy troynnykh gibrinov podsolnechnika na produktivnost' i posevnye kachestva semyan // Zemledelie. – 2011. – № 6. – S. 36–37.
10. Kapelyushin D.V. Osobennosti vyrashchivaniya gibrinnykh semyan podsolnechnika v Krasnodarskom krae // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2013. – № 1 (153–154). – S. 35–40.
11. Vladimirov V.P., Chugunov E.M. Vliyanie mineral'nykh udobreniy i normy vyseva na urozhay i maslichnost' semyan podsolnechnika v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – T. 13. – № 4 (51). – S. 16–20.
12. Agafonov E.V., Gorbachenko F.I., Batakov D.A. Udobrenie semennykh posevov gibrinogo podsolnechnika na temno-kashtanovoy pochve // Agrokhimiya. – 2003. – № 3. – S. 35–41.
13. Produktsiya AO «Shchelkovo Agrokhim»: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://betaren.ru/catalog> (data obrashcheniya: 22.09.2021 g.).
14. Perechen' produktsii dlya rastenievodstva OOO «Biotekhagro»: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://biotekhagro.rf/produktsiya-rastenievodstvo> (data obrashcheniya: 22.09.2021 g.).
15. GOST 12042-80 Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan. – M.: Standartinform, 1981. – 3 s.
16. GOST 10840-2017 Zerno. Metod opredeleniya natury. – M.: Standartinform, 2020. – 14 s.
17. GOST 12044-93 Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya zarazhennosti boleznyami. – M.: Standartinform, 2011. – 55 s.
18. Savel'ev V.A. Semennyy kontrol': uchebnoe posobie. – 2-e izd., ster. – SPb.: «Lan'», 2017. – S. 206.
19. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – izd. 5-e. – M.: Kolos, 1985. – 351 s.
20. Fokanova A.M., Akmanova I. M., Bogdanova K.A., Krutova A.G. Metodicheskie ukazaniya po razrabotke sposoba prognozirovaniya polevoy vskhozhesti semyan. – M.: MSKh SSSR, 1978. – 31 s.

Сведения об авторах

А.С. Бушнев, зав. агротехнологическим отделом, канд. с.-х. наук, доцент
А.К. Гриднев, глав. науч. сотр., д-р с.-х. наук
Г.И. Орехов, ст. науч. сотр., канд. тех. наук
Д.А. Курилова, ст. науч. сотр., канд. биол. наук

Получено/Received

22.09.2021

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

27.09.2021

Получено после доработки/Manuscript revised

29.09.2021

Принято/Accepted

15.10.2021

Manuscript on-line