

*Общее земледелие, растениеводство*

Научная статья

УДК 631.5:633.854.78

DOI: 10.25230/2412-608X-2021-4-188-53-60

**Влияние комплекса агротехнических приемов на урожайные свойства семян F<sub>1</sub> гибрида подсолнечника Факел в потомстве (сообщение II)**

Александр Сергеевич Бушнев  
Алексей Кузьмич Гриднев  
Геннадий Иванович Орехов

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

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

**Ключевые слова:** подсолнечник, межлинейный гибрид Факел, агротехнические приемы, урожайные свойства семян, эффективность агроприемов

**Для цитирования:** Бушнев А.С., Гриднев А.К., Орехов Г.И. Влияние комплекса агротехнических приемов на урожайные свойства семян F<sub>1</sub> гибрида подсолнечника Факел в потомстве (сообщение II) // Масличные культуры. 2021. Вып. 4 (188). С. 53–60.

**Аннотация.** Исследования проводили в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края в условиях полевого севооборота (учетная площадь делянки 112 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная). В качестве объекта исследований использовали семена F<sub>1</sub> межлинейного гибрида подсолнечника Факел, выращенные в 2020 г. на различных агротехнических фонах (положительных модификациях) участка гибридизации. Их применяли для посева опытов в 2021 г. с целью изучения влияния положительных модификаций (условий) на урожайность и качество семян гибрида Факел в потомстве. Для наиболее полной реализации потенциала урожайности гибрида Факел использовали при посеве две нормы высева: 60 и 80 тыс. семян на 1 га. Установлено, что в целом по всем изучаемым вариантам эксперимента

определенное положительное влияние на урожайность гибрида Факел в потомстве оказали модифицирующие условия, где применялась биологическая защита и микробиологические удобрения во время вегетации растений, прибавка урожайности составила 0,02 т/га. Увеличение масличности семян и сбора масла гибрида Факел в потомстве от действия разных фонов было незначительным, составив 0,2–0,3 % и 0,01–0,02 т/га соответственно. Модифицирующие условия на участке гибридизации с применением биологической защиты и микробиологическими удобрениями во время вегетации растений в 2020 г. при посеве семян F<sub>1</sub> в 2021 г. с нормой высева 80 тыс. шт./га способствовали росту рентабельности на 6 %.

UDC 631.5:633.854.78

**Influence of a complex of agrotechnical methods on yield qualities of F<sub>1</sub> seeds of the hybrid Fakel in progeny (report II)**

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

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

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

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

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: 8 (861) 275-85-03

vniimk-agro@mail.ru

**Key words:** sunflower, interline hybrid Fakel, agrotechnical methods, yield qualities of the seeds, efficiency of agrotechnical methods

**Abstract.** The researches were conducted on fields of a farm “Berezanskoe”, Korenovsk district, Krasnodar region. Size of a plot is equal to 112 м<sup>2</sup>, in three replications. The object of the research was F<sub>1</sub> seeds of interlinear sunflower hybrid Fakel produced in 2020 with different positive modifications on a hybridization plot. The seed were planted in 2021 to estimate impact of the positive modifications (methods) on yield and quality seeds of the hybrid Fakel in progeny. Two sowing rates (60 and 80 thousand per a ra) were used to realize fully a yield potential of the hybrid. A certain positive impact was fixed in variants with application of biological protection measures and microbiological fertilizers during plants vegetative period. Yield increase was 0.02 t per ha. Increase of oil content and oil yield of the hybrids Fakel in progeny under different positive modifications was insignificant: 0.2–0.3% and 0.01–0.02 t per ha, respectively. Application of biological protection measures and microbiological fertilizer during the

vegetative period of plants on the hybridization in 2020 contributed in a profitability increase by 6% when sowing  $F_1$  seed in 2021 with sowing rate of 80 thousand seed per ha.

**Введение.** Селекция сортов и гибридов подсолнечника, проводимая в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ВНИИМК), ориентирована на производство семян, востребованных на современном рынке [1]. Исследованиями зарубежных и отечественных ученых установлено, что высокоурожайные гибриды первого поколения, исходя из их генетических особенностей, могут сформироваться на участках гибридизации только при условии обеспечения оптимальных факторов для роста и развития материнских растений [2; 3; 4]. В результате при создании отмеченных условий обычно ведущую роль играют такие приемы, как норма высева, густота стояния, а также разные фоны питания и защиты растений [5; 6; 7; 8; 9].

Все эти особенности в комплексе требовалось исследовать на перспективном межлинейном гибриде подсолнечника Факел селекции ВНИИМК с учетом изучения разных агротехнических приемов, которые бы послужили в качестве модифицирующих условий (положительных модификаций) для выращивания семян  $F_1$  на участке гибридизации с высокими посевными качествами и урожайными свойствами. Также для того, чтобы сформировать вывод о степени влияния используемых условий на улучшение биологических свойств семян  $F_1$ , необходимо изучить урожайность гибрида Факел в потомстве при выращивании его на товарные цели с разной нормой высева и определить экономическую эффективность использования данных приемов.

В сообщении I, опубликованном в научном журнале «Масличные культуры» [10], представлены результаты по исследованию продуктивности растений материнской формы гибрида Факел на участке гибридизации, а также проанализированы

посевные качества сформированных семян  $F_1$  и изучена их полевая всхожесть.

Целью настоящей работы являлось изучение урожайности и качества товарной продукции гибрида подсолнечника Факел в потомстве, выращиваемого в условиях ОСХ «Березанское» Краснодарского края с разной нормой высева семян. Для посева использовали семена  $F_1$ , произведенные в 2020 г. на разных агротехнических фонах (модифицирующих условиях) участка гибридизации. Также необходимо было проанализировать экономическую эффективность использования агротехнических приемов на участке гибридизации в качестве положительных модификаций для повышения урожайности и качества товарных семян гибрида Факел.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края в условиях полевого севооборота (учетная площадь делянки 112 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная). В качестве объекта исследований использовали семена  $F_1$  гибрида подсолнечника Факел, выращенные на различных агротехнических фонах участка гибридизации в 2020 г. Их применяли для закладки опыта в 2021 г. для изучения урожайности и качества семян в потомстве. С целью наиболее полной реализации потенциала урожайности гибрида для посева использовали две нормы высева семян: 60 и 80 тыс. шт. на 1 га.

Почва опытного участка в ОСХ «Березанское» – чернозем обыкновенный (карбонатный) малогумусный мощный, с величиной гумусового горизонта около 140 см. Гранулометрический состав легкоглинистый, довольно однородный по глубине. Почва 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 %. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,2–7,5). Содержание гумуса в верхних горизонтах 3,5–4,0 %. Количество общего азота в пахотном слое колеблется от 0,25 до 0,35 %, запасы валового фосфора вы-

сокие. Характеризуется высокими запасами валового и подвижного калия [11].

После уборки предшествующей культуры (озимый ячмень) применяли улучшенную зябь, включающую в себя 1–2-кратное лущение стерни, осеннюю культивацию с последующей отвальной вспашкой поля на глубину 20–22 см в сентябре – октябре и выравнивание зяби культиватором в агрегате с боронами.

Допосевную обработку почвы весной проводили в целях тщательного выравнивания поверхности поля, уничтожения сорной растительности и создания оптимальных условий для высококачественного посева семян гибрида подсолнечника. Этот прием выполняли по физически спелой почве с учётом состояния пашни.

Предпосевная культивация была проведена на глубину заделки семян подсолнечника культиваторами в агрегате с боронами и шлейфами. Семена подсолнечника перед посевом подвергали обработке инсекто-фунгицидной композицией, состоящей из препаратов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации.

Срок посева – первая декада мая, оптимальный для условий Краснодарского края. Посев производили 8-рядной сеялкой «Gaspardo». После посева применяли баковую смесь гербицидов почвенного действия Ацетал Про, КЭ (0,2 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га). В течение вегетации выполняли три междурядные обработки культиваторами, оборудованными стрельчатыми лапами и лапами-бритвами. Последнюю культивацию междурядий выполняли с окучиванием. В фазе бутонизации подсолнечника осуществляли обработку растений фунгицидом Мистерия, МЭ (1,25 л/га) совместно с листовой подкормкой Биостим Масличный (1 л/га) и Ультрамаг Бор (1 л/га). После цветения растений против хлопковой совки и акациевой огневки использовали Пирелли, КЭ (1 л/га). Десикацию посевов подсолнечника проводили препаратом Тонгара, ВР (2 л/га) в начале побурения корзинок при влажности семян в корзинке 30–35 %.

Уборку урожая выполняли прямым комбайнированием. После обмолота корзинок урожай взвешивали, а затем из вороха отбирали пробы для установления засорённости и влажности семян. После очистки вороха в семенах определяли процентное содержание масла в отделе физических методов исследования ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК с использованием ЯМР-анализатора АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010.

Урожайность после очистки семян приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности. Исследования выполняли в соответствии с разработанной во ВНИИМК методикой [12].

Экспериментальные данные обрабатывали методами дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [13]. В опытах применяли агротехнику, принятую при выращивании подсолнечника в центральной почвенно-климатической зоне Краснодарского края, за исключением изучаемых приемов [14].

**Результаты и обсуждения.** В условиях 2021 г. влагообеспеченность в период посева подсолнечника (первая декада мая) была достаточной. За весь период вегетации растений (с апреля по август) осадков выпало большое количество – 337 мм, что на 135 % выше среднегодовой нормы (249 мм), но их выпадение характеризовалось значительной неравномерностью по декадам и месяцам (табл. 1). В апреле и мае их количество было значительно больше среднегодовых наблюдений – 118,5 и 89,5 мм, или 158 и 86 % соответственно. В июле наблюдался дефицит влаги – на 49 % относительно многолетней нормы, а в июне и августе количество осадков было в пределах нормы. Но в третьей декаде июня и со второй декады июля по первую декаду августа осадки отсутствовали. В то же время среднесуточная температура воздуха в апреле была на 3,4 °С ниже многолетней нормы, а с мая по август превышала её на 2,0–6,2 °С.

Таблица 1

**Осадки и среднемесячная температура воздуха в год изучения урожайных свойств семян  $F_1$  гибрида подсолнечника Факел в потомстве**

Метеопост, ОСХ «Березанское», 2021 г.

Показатель	Сумма осадков за октябрь – март	Декада	Месяц					Сумма/среднее за апрель – август
			апрель	май	июнь	июль	август	
Количество выпавших осадков, мм								
Средне-многолетние	259,0	Итого	46	48	65	49	41	249
В год испытаний	345,5	I	27,0	15,0	50,0	21,5	0,0	-
		II	35,5	63,5	12,0	0,0	29,5	-
		III	56,0	11,0	0,0	3,5	12,5	-
		Итого	118,5	89,5	62,0	25,0	42,0	337
Среднесуточная температура воздуха, °С								
Средне-многолетние	-		14,4	16,6	20,2	23,1	22,5	19,4
В год испытаний		I	9,9	16,0	18,4	26,0	32,2	-
		II	6,7	18,9	22,6	29,8	25,1	-
		III	16,5	22,0	25,5	28,6	28,9	-
		средняя		11,0	19,0	22,2	28,1	28,7

Таким образом, можно отметить, что рост и развитие растений подсолнечника в первый период (апрель – середина июня) проходили на фоне высокого и относительно умеренного количества осадков и недостаточного их количества (особенно в III декаде июня и июля) – во второй (середина июня – август), а среднесуточная температура воздуха за весь период вегетации была в основном на уровне средне-многолетних показателей, за исключением I и II декад апреля, когда она была меньше их на 4,5–7,7 °С, и в июле – августе, когда превышала норму на 2,6–9,7 °С.

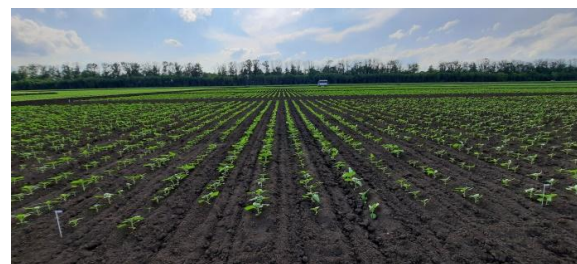
В общем наблюдавшиеся колебания среднесуточных температур воздуха и количества осадков в 2021 г. позволяют охарактеризовать прошедший сезон в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края как умеренно благоприятный для выращивания гибрида подсолнечника Факел, что позитивно отразилось на формировании его урожая в опыте.

Сложившиеся условия оказали влияние на рост, развитие и урожайность под-

солнечника на опытном участке (рисунок, табл. 2).



а) 60 тыс./га



б) 80 тыс./га



в) 60 тыс./га



г) 80 тыс./га

*Рисунок – Общий вид гибрида подсолнечника Факел в варианте 5 при различной норме высева семян: а, б – 3–4 пары настоящих листьев, 01.06.2021 г.; в, г – после цветения, налив семян, 27.07.2021 г. (ориг.)*

Проведенные исследования не выявили существенного влияния модифицирующих условий на урожайность гибрида подсолнечника Факел, однако в варианте 5,

где применялась биологическая защита и микробиологические удобрения во время вегетации растений материнской формы, она была несколько выше, чем в контроле – вариант 1. Установлено, что увеличение нормы высева семян  $F_1$  с 60 до 80 тыс. шт./га также не отразилось на урожайности подсолнечника, составившей в среднем по опыту в обоих случаях 2,36 т/га. Следовательно, при посеве семян  $F_1$  гибрида Факел в условиях товарного производства при нормальной влагообеспеченности достаточно рекомендовать норму высева 60 тыс. шт./га.

Таблица 2

**Влияние разных агротехнических фонов в качестве положительных модификаций и нормы высева семян  $F_1$  на урожайность гибрида подсолнечника Факел в потомстве, т/га**

ОСХ «Березанское», 2021 г.

Варианты на участке гибридации, 2020 г. (агротехнические фоны)* (фактор А)	Норма высева семян, тыс. шт./га, 2021 г. (фактор В)		В среднем по фактору А (НСР <sub>05</sub> =0,08)
	60	80	
1 (контроль)	2,41	2,35	2,38
2	2,31	2,32	2,31
3	2,32	2,31	2,32
4	2,35	2,42	2,39
5	2,40	2,41	2,41
В среднем по фактору В (НСР <sub>05</sub> =0,05)	2,36	2,36	-
НСР <sub>05</sub> вариантов = 0,11			

\*описание вариантов опыта на участке гибридации гибрида Факел в 2020 г. подробно изложено в сообщении I [10]

Если учитывать влияние нормы высева совместно с разными агротехническими фонами, которые применялись в данном случае на участке гибридации в качестве модифицирующих условий, то следует отдать предпочтение варианту 5, где получена урожайность 2,41 т/га.

Масличность семян является одним из важных показателей качества товарной продукции подсолнечника, который напрямую оказывает влияние на выработку масла. Проведенные исследования показали, что при повышении нормы высева

семян с 60 до 80 тыс. шт./га рост масличности товарных семян был незначительным (0,2 %) и не превысил значений НСР<sub>05</sub> (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние агротехнических фонов в качестве положительных модификаций и разных норм высева  $F_1$  на изменение масличности семян гибрида подсолнечника Факел в потомстве, %**

ОСХ «Березанское», 2021 г.

Варианты на участке гибридации, 2020 г. (агротехнические фоны) (фактор А)*	Норма высева семян, тыс. шт./га, 2021 г. (фактор В)		В среднем по фактору А (НСР <sub>05</sub> =0,3)
	60	80	
1 (контроль)	44,6	44,6	44,6
2	44,2	44,1	44,1
3	44,7	44,9	44,8
4	44,5	44,7	44,6
5	44,7	45,0	44,9
В среднем по фактору В (НСР <sub>05</sub> =0,2)	44,5	44,7	-
НСР <sub>05</sub> вариантов = 0,4			

\*описание вариантов опыта на участке гибридации гибрида Факел в 2020 г. подробно изложено в сообщении I [10]

Наибольшие показатели масличности семян получены в варианте 5, по сравнению с контролем превышение составило 0,3 %. Таким образом, можно отметить, что влияние как модифицирующих условий, так и нормы высева на масличность семян гибрида Факел было незначительным. В проведенном опыте ни в одном из вариантов масличность семян не увеличивалась более чем на 0,2–0,3 %.

Самым важным показателем в товарном производстве подсолнечника, как известно, является сбор масла с единицы площади посева. В проведенном опыте существенной разницы в повышении сбора масла не отмечено ни в одном из вариантов. Как при норме высева семян 60, так и при 80 тыс. шт./га сборы масла были равны и составили 0,95 т/га (табл. 4).

При воздействии разных модифицирующих условий в потомстве гибрида Факел отмечен определенный положительный результат в сравнении с контро-

лем (вариант 1) по сбору масла в варианте с применением биологической защиты и микробиологических удобрений во время вегетации растений материнской формы гибрида (вариант 5), прибавка составила 0,02 т/га. Очевидно, что можно говорить о перспективности данных модифицирующих условий в повышении качественных и количественных показателей урожая у гибрида подсолнечника Факел в потомстве.

Таблица 4

**Влияния разных агротехнических фонов в качестве положительных модификаций и нормы высева семян F<sub>1</sub> на изменение сбора масла гибрида подсолнечника Факел в потомстве, т/га**

ОСХ «Березанское», 2021 г.

Варианты на участке гибридной, 2020 г. (агротехнические фоны) (фактор А)*	Норма высева семян, тыс. шт./га, 2021 г. (фактор В)		В среднем по фактору А (НСР <sub>05</sub> =0,03)
	60	80	
1 (контроль)	0,97	0,94	0,95
2	0,92	0,92	0,92
3	0,93	0,93	0,93
4	0,94	0,97	0,96
5	0,97	0,97	0,97
В среднем по фактору В (НСР <sub>05</sub> =0,02)	0,95	0,95	-
НСР <sub>05</sub> вариантов = 0,04			

\*описание вариантов опыта на участке гибридной гибрида Факел в 2020 г. подробно изложены в сообщении I [10]

Расчет экономической эффективности влияния разного комплекса агротехнических приемов в качестве модифицирующих условий на продуктивность гибрида подсолнечника Факел в потомстве показал, что при норме высева семян 60 тыс. шт./га наибольший чистый доход отмечен на контроле и в варианте 5: 62099 и 61707 р./га соответственно. При норме высева семян 80 тыс. шт./га величина чистого дохода была несколько ниже и составила в данном варианте 61232 р./га, на контроле – 58877 р./га (табл. 5).

Более высокая рентабельность (на 6 %) в сравнении с контролем отмечена в варианте

5 при норме высева семян 80 тыс. шт./га. Это подтверждает положительный экономический эффект от действия модифицирующих агротехнических условий на продуктивность гибрида Факел в потомстве.

Таблица 5

**Экономическая эффективность использования разных агротехнических модифицирующих фонов и нормы высева семян F<sub>1</sub> гибрида подсолнечника Факел в потомстве**

ОСХ «Березанское», 2021 г.

Вариант опыта	агротехнический фон, 2020 г. (фактор А)	норма высева семян в тыс. шт./га, 2021 г. (фактор В)	Урожайность семян, 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	стоимость семян			
1 (контроль)	60	80	2,41	34 301	2 600	96,4	62 099	<b>181</b>
			2,35	35 123	3 467	94,0	58 877	168
2	60	80	2,31	34 226	2 600	92,4	58 174	<b>170</b>
			2,32	35 100	3 467	92,8	57 700	164
3	60	80	2,32	34 233	2 600	92,8	58 567	<b>171</b>
			2,31	35 093	3 467	92,4	57 307	163
4	60	80	2,35	34 256	2 600	94,0	59 744	<b>174</b>
			2,42	35 175	3 467	96,8	61 625	175
5	60	80	2,40	34 293	2 600	96,0	61 707	<b>180</b>
			2,41	35 168	3 467	96,4	61 232	174

\*цена реализации 1 т товарных семян 40 тыс. р.

**Выводы.** Полученные экспериментальные данные свидетельствуют об определенном положительном влиянии на урожайность гибрида Факел в потомстве модифицирующих условий (применение биологической защиты и микробиологических удобрений во время вегетации растений материнской формы на участке гибридной), позволивших получить прибавку урожайности в сравнении с контролем 0,02 т/га.

Масличность семян гибрида Факел в потомстве незначительно повышалась как от влияния разных агротехнических приемов, применяемых на участке гибридной, так и от нормы высева семян F<sub>1</sub>. Увеличение этого показателя в сравнении с контролем оказалось небольшим – от 0,2 до 0,3 %. Рост сбора масла в сравне-

нии с контролем по обоим факторам был также невелик и составил в среднем от 0,01 до 0,02 т/га посева.

Рост рентабельности (на 6 %) в сравнении с контролем отмечен в варианте, где на участке гибридизации применялась биологическая защита и микробиологические удобрения, а норма высева семян F<sub>1</sub> составляла 80 тыс. шт./га.

#### Список литературы

1. *Lukomets V.M., Trunova M.V., Demurin Ya.N.* Modern trends in breeding and genetic improvement of sunflower varieties and hybrids at VNIIMK // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii*. – 2021. – 25 (4). – P. 388–393.

2. *Igor Balalić, Miroslav Zorić, Gordana Branković, Sreten Terzić, Jovan Crnobarac.* Interpretation of hybrid × sowing date interaction for oil content and oil yield in sunflower // *Field Crops Research*. – 20 October 2012. – Vol. 137. – P. 70–77.

3. *Priya Lal Chandra Paul, Richard W. Bell, Enamul Kabir.* Variation in the yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) due to differing tillage systems is associated with variation in solute potential of the soil solution in a salt-affected coastal region of the Ganges Delta // *Soil and Tillage Research*. – March 2020. – Vol. 197. – 104489.

4. *L. Velasco, J.M. Fernández-Martínez, J. Fernández.* Sunflower production in the European Union // In: *Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization* / E.Martinez-Force, N. Turgnt Dunford, J.J. Salas (eds). – 2015. – P. 555–573. DOI: // doi.org/ DOI: 10.1016/C2015-0-000 69-7.

5. *K. Mohammadi, G. Heidari, M. Javaheri, A. Rokhzadi* [et al.]. Fertilization affects the agronomic traits of high oleic sunflower hybrid in different tillage systems // *Industrial Crops and Products*. – Vol. 44. – 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. *Лукомец В.М., Тишков Н.М.* Продуктивность материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // *Масличные культуры*. – 2019. – № 1 (177). – С. 40–47.

8. *Тишков Н.М., Пихтярев Р.В.* Влияние способов применения удобрений на продуктивность подсолнечника и потребление элементов питания на чернозёме выщелоченном // *Масличные культуры*. – 2019. – № 2 (178). – С. 61–68.

9. *Bushnev A.S., Demurin Y.N., Orekhov G.I.* Productivity of sunflower hybrids with erectoid leaves at various plant densities // *OCL – Oilseeds and fats, crops and lipids*. – 2021. – Vol. 28. – Art. No 39: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full\\_html/2021/01/ocl200116/ocl200116.html](https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full_html/2021/01/ocl200116/ocl200116.html). DOI: 10.1051/ocl/2021027.

10. *Бушнев А.С., Гриднев А.К., Орехов Г.И., Курилова Д.А.* Влияние агротехнических приемов на улучшение посевных качеств семян F<sub>1</sub> гибрида подсолнечника Факел на участке гибридизации (сообщение I) // *Масличные культуры*. – 2021. – Вып. 3 (187). – С. 19–28.

11. *Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т.* Почвы Краснодарского края, их использование и охрана: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ. – 1995. – 192 с.

12. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца; второе изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 238–245.

13. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 238–307.

14. Практические рекомендации по технологии возделывания подсолнечника в Краснодарском крае / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, Н.М. Тишков [и др.]; ответственная за выпуск Сорочинская Е.М. – Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта, 2010. – 46 с.

#### References

1. *Lukomets V.M., Trunova M.V., Demurin Ya.N.* Modern trends in breeding and genetic

improvement of sunflower varieties and hybrids at VNIIMK // Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Selekcii. – 2021. – 25 (4). – P. 388–393.

2. Igor Balalić, Miroslav Zorić, Gordana Branković, Sreten Terzić, Jovan Crnobarac. Interpretation of hybrid × sowing date interaction for oil content and oil yield in sunflower // Field Crops Research. – 20 October 2012. – Vol. 137. – P. 70–77.

3. Priya Lal Chandra Paul, Richard W. Bell, Enamul Kabir. Variation in the yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) due to differing tillage systems is associated with variation in solute potential of the soil solution in a salt-affected coastal region of the Ganges Delta // Soil and Tillage Research. – March 2020. – Vol. 197. – 104489.

4. L. Velasco, J.M. Fernández-Martínez, J. Fernández. Sunflower production in the European Union // In: Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization / E. Martínez-Force, N. Turgnt Dunford, J.J. Salas (eds). – 2015. – P. 555–573. DOI: 10.1016/C2015-0-00069-7.

5. K. Mohammadi, G. Heidari, M. Javaheri, A. Rokhzadi [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. Lukomets V.M., Tishkov N.M. Produktivnost' materinskikh form gibrinov podsolnechnika v zavisimosti ot gustoty stoyaniya rasteniy // Maslichnye kul'tury. – 2019. – № 1 (177). – S. 40–47.

8. Tishkov N.M., Pikhtyarev R.V. Vliyanie sposobov primeneniya udobreniy na produktivnost' podsolnechnika i potreblenie elementov pitaniya na chernozeme vyshchelochennom // Maslichnye kul'tury. – 2019. – № 2 (178). – S. 61–68.

9. Bushnev A.S., Demurin Y.N., Orekhov G.I. Productivity of sunflower hybrids with erectoid leaves at various plant densities // OCL – Oilseeds and fats, crops and lipids. –

2021. – Vol. 28. – Art. No 39: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: [https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full\\_html/2021/01/ocl200116/ocl200116.html](https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full_html/2021/01/ocl200116/ocl200116.html). DOI: 10.1051/ocl/2021027.

10. 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 gibrizatsii (soobshchenie I) // Maslichnye kul'tury. – 2021. – Vyp. 3 (187). – S. 19–28.

11. Val'kov V.F., Shtompel' Yu.A., Trubilin I.T. Pochvy Krasnodarskogo kraja, ikh ispol'zovanie i okhrana: uchebnoe posobie. – Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNTs VSh. – 1995. – 192 s.

12. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa; vtoroe izd., pererab. i dop. – Krasnodar, 2010. – S. 238–245.

13. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – S. 238–307.

14. Prakticheskie rekomendatsii po tekhnologii vozdeleyvaniya podsolnechnika v Krasnodarskom krae / V.M. Lukomets, N.I. Bochkarev, N.M. Tishkov [i dr.]; otvetstvennaya za vypusk Sorochinskaya E.M. – Krasnodar: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut maslichnykh kul'tur im. V.S. Pustovoyta, 2010. – 46 s.

#### Сведения об авторах

**А.С. Бушнев**, зав. отд., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, доцент

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

**Г.И. Орехов**, стар. науч. сотр., канд. тех. наук

*Получено/Received*

08.11.2021

*Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed*

09.11.2021

*Получено после доработки/Manuscript revised*

09.11.2021

*Принято/Accepted*

16.11.2021

*Manuscript on-line*

30.12.2021