

Общее земледелие, растениеводство

Научная статья

УДК 631.854.78:631.5

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-2-198-27-33

Оценка приемов формирования урожайности и посевных качеств семян подсолнечника на участке гибридизации и в потомстве F₁

Александр Сергеевич Бушнев
Алексей Кузьмич Гриднев
Юлия Викторовна Мамырко
Геннадий Иванович Орехов
Сергей Петрович Подлесный
Иван Андреевич Павелко
Вячеслав Анатольевич Камардин

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

Аннотация. Исследования проводили в 2022–2023 гг. в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. В 2022 г. изучали влияние агротехнических приемов возделывания (удобрения, химическую защиту растений, удобрения совместно с химической защитой растений и биологическую защиту растений) на участке гибридизации на формирование урожайности и посевных свойств семян F₁ гибрида подсолнечника Сурус. Полученные семена были разделены на три фракции (крупную, среднюю и мелкую) и перед оценкой их на всхожесть (лабораторную и полевую) обработаны инсекто-фунгицидной композицией (Круйзер, КС – 10 л/т + Апрон Голд, ВЭ – 3 л/т + Максим, КС – 5 л/т). Выявлено, что приемы возделывания, фракции и инкрустация семян оказывали положительное действие на лабораторную и полевую всхожесть произведенных семян Сурус, которые составили 94–97 и 88–91 % соответственно. Следовательно, отмеченные приёмы являются эффективными в семеноводстве гибридов подсолнечника для выращивания семян с высокими посевными свойствами. В 2023 г. изучали полевую всхожесть, уровень урожайности и качество товарной продукции гибрида Сурус в потомстве, при использовании на посев семян F₁, полученных на участке гибридизации в 2022 г. В результате исследований

установлено, что применение на участке гибридизации удобрений как отдельно, так и в сочетании с химической защитой растений, а также использование инкрустированных семян крупной и средней фракции обеспечивает получение самых высоких значений полевой всхожести семян (в среднем 90 %), урожайности (3,20 т/га), маслячности семян (50,4 %) и сбора масла (1,45 т/га).

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, агроприем, участок гибридизации, фракции семян, урожайность, посевные качества семян

Для цитирования: Бушнев А.С., Гриднев А.К., Мамырко Ю.В., Орехов Г.И., Подлесный С.П., Павелко И.А., Камардин В.А. Оценка приемов формирования урожайности и посевных качеств семян подсолнечника на участке гибридизации и в потомстве F₁ // Масличные культуры. 2024. Вып. 2 (198). С. 27–33.

UDC 633.854.78:631.5

Estimation of techniques of yield formation and sowing qualities of sunflower seeds on a hybridization plot and in F₁

Bushnev A.S., head of the department, leading researcher, PhD in agriculture, associated professor
Gridnev A.K., chief researcher, doctor of agriculture
Mamyрко Yu.V., senior researcher, PhD in agriculture
Orekhov G.I., senior researcher, PhD in engineering, associated professor
Podlesny S.P., senior researcher, PhD in agriculture
Pavelko I.A., junior researcher
Kamardin V.A., senior researcher, PhD in agriculture

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

Abstract. The research was conducted in the V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops in 2022–2023. In 2022, we studied effect of agrotechnical methods of cultivation (fertilizers, chemical plant protection, fertilizers combined with chemical plant protection, and biological plant protection) on a hybridization plot on yield and sowing qualities in F₁ seed of a sunflower hybrid Surus. The obtained seeds were divided into three fractions (large, middle, and small) and treated with an insecticide-fungicide composition (Kruizer, EC – 10 l/t + Apron Gold, WE – 3 l/t + Maxim, SC – 5 l/t) before the estimation of their germination (in laboratory and field). The studied cultivation methods, fractions, and seed treatment influenced positively the laboratory and field seed germination of the hybrid Surus, which was equal 94–97 and 88–91%, respectively. Consequently, these methods are effective in sunflower hybrid seed growing to produce seeds with high sowing qualities. In 2023, we studied germination, yield and quality of commercial seeds of the hybrid Surus, using for

planting F₁ seeds produced on the hybridization plot in 2022. We determined the application of fertilizers both separately or jointly with chemical ways of plant protection as well as usage of treated seeds of large and middle fractions on the hybridization plot provided the highest meanings of field germination of seeds (in average 90%), yield (3.20 t/ha), oil content in seeds (50.4%), and oil yield (1.45 t/ha).

Key words: sunflower, hybrid, agricultural technique, hybridization plot, seed fraction, yield, sowing qualities of seeds

Введение. Для продовольственной безопасности страны и стабильного развития ее отрасли растениеводства ключевым условием является импортозамещение в семеноводстве. Санкционные ограничения, введенные западными компаниями на внешнем рынке по экспорту семян, стимулируют сельхозпроизводителей использовать для посева семена сортов и гибридов отечественной селекции. Поэтому стратегической задачей АПК России по семеноводству всех культур, и масличных в частности, является гарантированное выполнение данной задачи. При этом особое внимание следует обратить на качество производимых отечественных семян, которые по своим показателям не должны уступать семенам иностранных производителей.

Для увеличения объемов производства высококачественного семенного материала подсолнечника, и прежде всего семян перспективных отечественных гибридов, а также повышения урожая и качества товарной продукции в потомстве необходимо разработать и изучить современный комплекс агротехнических приемов как на участках гибридизации, так и при посеве на товарные цели.

Проведенными ранее исследованиями установлено, что высококачественные семена гибридов F₁, исходя из их генетических особенностей, могут сформироваться на участках гибридизации только при условии обеспечения комплексом оптимальных факторов для роста и развития растений материнских форм [1; 2; 3; 4].

При производстве семян гибридов подсолнечника большую роль в улучшении их посевных качеств и повышении урожайных свойств также играют отдельные агротехнические приемы на участке гибридизации, такие как норма высева семян, разные фоны питания, применение средств защиты от болезней и др. [5; 6; 7].

Поэтому целью работы являлось исследование влияния отдельных агротехнических приемов на посевные свойства семян подсолнечника перспективного гибрида Сурус, полученных на участке гибридизации, а также на уровень продуктивности товарной продукции, произведенной в потомстве F₁.

Материалы и методы. Исследование проводили в 2022–2023 гг. в два этапа. На первом этапе работы в 2022 г. изучали влияние агротехнических приемов на участке гибридизации в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края, обеспечивающих в системе промышленного семеноводства на черноземе обыкновенном улучшение посевных и урожайных свойств формирующихся семян F₁ гибрида подсолнечника Сурус. Схема опыта включала в себя пять вариантов: **К** – (вариант 1) контроль (без удобрений и средств защиты растений от болезней); **У** – (вариант 2) применение удобрений (N₂₃P₆₀K₆₀ при посеве и две некорневые подкормки баковой смесью микроудобрений Биостим масличный (1,0 л/га) + Ультромаг бор (0,5 л/га), в фазе 6–8 настоящих листьев и в период бутонизации подсолнечника); **У + ХЗР** – (вариант 3) совместное применение удобрений (аналогичный варианту 2) и средств химической защиты растений от болезней: три обработки растений – первая (в фазе 6–8 настоящих листьев) фунгицидом Титул Трио, ККР (0,5 л/га), вторая (в фазе бутонизации) и третья (после цветения растений) фунгицидом Мистерия, МЭ (1,25 л/га); **ХЗР** – (вариант 4) применение химических средств защиты растений от болезней аналогично вариан-

ту 3; **БЗР** – (вариант 5) применение биологических средств защиты растений от болезней совместно с микробиологическими удобрениями во время вегетации растений материнской формы гибрида – БФТИМ (3,0 л/га) + Гелиос цинк (1,0 л/га) в фазе 4–6 настоящих листьев; БФТИМ (3,0 л/га) + Гелиос бормолибден (1,0 л/га) + Гелиос кремний (1,0 л/га) в фазе бутонизации и БФТИМ (3,0 л/га) в конце цветения подсолнечника. Технология возделывания подсолнечника научно обоснованная для региона, за исключением изучаемых факторов. Посев семян обеих родительских форм (А и В) проводили в один срок – во второй декаде апреля, на глубину заделки 6 см. Уход за посевами включал в себя: прикатывание, две междурядные культивации и опрыскивание участка гербицидом Санфло, ВДГ (0,05 кг/га). Посев семян родительских компонентов производили из соотношения 6/2 (шесть рядов материнского и два ряда отцовского компонентов). Полевые опыты закладывали в соответствии с разработанной в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК методикой [8]. Для посева, внескорневого внесения удобрений и средств защиты растений, уборки участка гибридизации использовали сеялку точного высева «Gaspardo SP8», самоходный высококлиренсный опрыскиватель «John Deere M 4030» и зерноуборочный комбайн «Claas Lexion». После уборки участка гибридизации проводилась послеуборочная подработка и очистка семян. Полученные семена калибровали путем разделения по толщине на три фракции: крупная (сход с решета с размером ячейки 3,5 × 20 мм), средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм) и мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм).

На втором этапе в 2023 г. в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на черноземе выщелоченном (х. Октябрьский Прикубанского внутригородского округа г. Краснодара) изучали полевую всхожесть, урожайность и качество товарной продукции гибрида Сурус в потомстве при использовании на посев семян F₁, полученных на участке гибридиза-

ции первого этапа исследований и разделенных на три фракции, обработанных инсекто-фунгицидной композицией препаратов (Круйзер, КС – 10 л/т, Апрон Голд, ВЭ – 3 л/т и Максим, КС – 5 л/т) и исследованных на лабораторную всхожесть (ГОСТ 12038-84) [9]. Фактор инкрустация семян включал в себя два варианта: контроль, без обработки и с обработкой инсекто-фунгицидной композицией.

Опыт полевой, повторность 3-кратная, делянки однорядковые, размещение рендомизированное, общая площадь делянки 14 м². Посев обработанных и необработанных семян F₁ выполняли ручными сажалками. Густота стояния растений 70 тыс. шт/га. Уход за посевами включал две междурядные культивации и окучивание растений. Уборку урожая семян осуществляли малогабаритным комбайном «Wintersteiger». После послеуборочной подработки и очистки семена приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности. Содержание масла в семянках определяли при помощи ЯМР-анализатора АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010 [10]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [11].

Результаты и обсуждение. В 2022 г. в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края на участке гибридизации гибрида подсолнечника Сурус, по данным метеопоста г. Кореновска, сложились благоприятные метеорологические условия для роста и развития растений за счет достаточного количества выпавших осадков за вегетационный период культуры (с апреля по август). Их количество было на 33 мм (на 113 %) выше среднемноголетней нормы (249 мм). В начальный период вегетации подсолнечника (в апреле) рост и развитие растений проходили при умеренном количестве осадков – 35 мм, что на 23 % меньше среднемноголетних значений и на уровне оптимальной среднесуточной температуры воздуха. В мае, июне и, осо-

бенно, в августе влагообеспеченность посевов была высокой, осадков в эти месяцы выпало на 125; 135 и 146 % больше от нормы (60; 88 и 60 мм соответственно), что обычно в данной зоне не характерно для этого периода. Среднесуточная температура воздуха в апреле и мае – на 1,0 и 1,5 °С ниже нормы. В июле она была на уровне, а в июне и августе превысила норму на 2,7 и 4,3 °С. Хорошая влагообеспеченность благоприятно повлияла на продуктивность материнских растений и качество семян F₁, полученных на участке гибридизации гибрида подсолнечника Сурус.

Лабораторная всхожесть семян в вариантах опыта составила от 91 до 99 % (табл. 1).

Таблица 1

Влияние агротехнических приемов и инкрустации на лабораторную всхожесть семян гибрида Сурус, сформированных на участке гибридизации гибрида подсолнечника

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Вариант на участке гибридизации в 2022 г.	Инкрустация семян	Лабораторная всхожесть, %					
		фракция семян				в среднем по	
		крупная (сход с решета 3,5 × 20 мм)	средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм)	мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм)	в среднем	вариантам на участке гибридизации	инкрустации семян
К	–	94	97	96	96	96	-
	+	92	97	97	95		
У	–	93	98	96	96	96	
	+	92	95	97	95		
У + ХЗР	–	93	98	98	96	96	
	+	95	92	99	95		
ХЗР	–	98	98	98	98	97	
	+	94	96	97	96		
БЗР	–	91	93	97	94	95	
	+	93	94	97	95		
В среднем по фракции семян		94	96	97	-	-	-

Отмечено, что лабораторная всхожесть инкрустированных семян крупной фракции была выше в варианте У + ХЗР (95 %), семян средней фракции в варианте ХЗР (96 %), а в мелкой – в варианте У + ХЗР (99 %). В целом самые высокие показатели лабораторной всхожести семян в опыте отмечены у мелкой фракции (96–99 %). Установлено положительное

влияние агротехнических приемов, используемых на участке гибридизации, на лабораторную всхожесть сформированных семян F₁. Ее наибольшее значение (97 %) отмечено в варианте с применением химической защиты растений от болезней (ХЗР).

Отмечена разная эффективность действия агротехнических приемов, используемых на участке гибридизации, на полевую всхожесть семян гибрида Сурус. В среднем по вариантам опыта полевая всхожесть была высокой и варьировала от 87 до 91 % (табл. 2).

Таблица 2

Влияние приемов агротехники и инкрустации на полевую всхожесть семян разных фракций гибрида подсолнечника Сурус в потомстве

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Вариант на участке гибридизации в 2022 г.	Инкрустация семян	Полевая всхожесть, %				
		фракция семян			в среднем по	
		крупная (сход с решета 3,5 × 20 мм)	средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм)	мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм)	вариантам на участке гибридизации	инкрустации семян
К	–	89	88	87	90	-
	+	91	95	87		
У	–	88	88	84	90	
	+	91	93	93		
У + ХЗР	–	90	88	89	91	
	+	94	92	91		
ХЗР	–	83	89	86	88	
	+	82	92	94		
БЗР	–	88	85	90	90	
	+	89	92	92		
В среднем по фракции семян		89	90	89	-	-

В среднем самая высокая полевая всхожесть семян (91 %) отмечена в варианте, где на участке гибридизации применяли удобрения совместно с химической защитой растений от болезней (У + ХЗР) и использовали инкрустацию семян. Установлено положительное влияние инкрустации семян инсектофунгицидной композицией на их полевую всхожесть независимо от фракции. Средняя фракция семян отличалась лучшей полевой всхожестью (90 %).

Таблица 3

Используемые приемы оказали высокое положительное действие на биологические свойства (лабораторную и полевую всхожесть) семян, следовательно, они являются эффективными и могут широко применяться в семеноводстве гибрида подсолнечника Сурус для выращивания высококачественной семенной продукции.

Положительное действие агроприемов при производстве семян F_1 гибрида Сурус на участке гибридизации важно оценить при использовании их на посев в потомстве на товарные цели. Анализ погодных условий вегетационного периода в 2023 г. (по данным метеостанции х. Октябрьский) показал, что за весь вегетационный период (с мая по сентябрь) осадков выпало 285,1 мм, или на 14,5 % выше средне-многолетней нормы (249 мм). Причем 92 % их выпало в первые три месяца вегетации подсолнечника, что обеспечило достаточно хорошие условия для роста и развития растений. Среднесуточная температура воздуха была на уровне или ниже нормы, за исключением августа и сентября, где, наоборот, отмечено ее превышение на 4,8 и 3,8 °С соответственно. Следовательно, для реализации высокого потенциала урожайности и качества товарной продукции гибрида подсолнечника Сурус складывались умеренно благоприятные погодные условия, которые наряду с положительным действием изучаемых приемов могли способствовать получению высокого уровня продуктивности культуры.

Достоверное превышение урожайности над контролем (3,00 т/га) отмечено в вариантах, где на участке гибридизации использовали химическую защиту растений от болезней как отдельно (ХЗР), так и в сочетании с удобрениями (У + ХЗР), – на 0,06 и 0,08 т/га соответственно (табл. 3).

Влияние агротехнических приемов, инкрустации и разных фракций семян F_1 на урожайность гибрида подсолнечника Сурус в потомстве

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Вариант на участке гибридизации в 2022 г.	Инкрустация семян	Урожайность, т/га					
		фракция семян F_1			в среднем по		
		крупная (сход с решета 3,5 × 20 мм)	средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм)	мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм)	вариантам на участке гибридизации	инкрустации семян	
К	–	2,91	2,93	2,60	3,00	-	
	+	3,19	3,43	2,97			
У	–	2,99	2,89	2,88	3,03		
	+	3,27	3,09	3,03			
У + ХЗР	–	3,15	3,02	2,96	3,08		
	+	3,45	3,01	2,89			
ХЗР	–	3,06	3,23	2,86	3,06		
	+	3,04	3,29	2,90			
БЗР	–	2,94	2,62	2,49	2,89		2,90
	+	3,29	3,17	2,81			3,12
В среднем по фракции семян		3,13	3,08	2,84	-		-
НСР ₀₅			0,04		0,06		0,03
НСР ₀₅ вариантов				0,14			

Уровень масличности семян гибрида подсолнечника Сурус зависел от изучаемых факторов и варьировал от 48,6 до 51,8 % (табл. 4).

Таблица 4

Влияние агротехнических приемов, инкрустации и разных фракций семян F_1 на масличность семян гибрида подсолнечника Сурус в потомстве

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Вариант на участке гибридизации в 2022 г.	Инкрустация семян	Масличность семян, %					
		фракция семян F_1			в среднем по		
		крупная (сход с решета 3,5 × 20 мм)	средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм)	мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм)	вариантам на участке гибридизации	инкрустации семян	
К	–	50,1	49,0	51,5	50,3	-	
	+	50,4	49,6	51,0			
У	–	50,6	50,6	50,8	50,3		
	+	50,0	50,2	49,7			
У + ХЗР	–	52,2	50,4	50,2	50,7		
	+	50,3	50,5	50,3			
ХЗР	–	50,1	50,9	50,2	50,4		
	+	50,6	50,0	50,8			
БЗР	–	49,0	48,6	49,3	50,2		50,2
	+	51,5	51,8	51,0			50,5
В среднем по фракции семян		50,5	50,2	50,5	-		-
НСР ₀₅			0,3		0,4		0,3
НСР ₀₅ вариантов				1,01			

Установлено, что агротехнические приемы не оказывали значительного влияния на маслообразовательный процесс. Масличность семян в вариантах опыта была на одном уровне с контролем и в среднем составила 50,2–50,7 %. Наименьшая масличность семян (50,2 %) в среднем по вариантам опыта отмечена в случае использования для посева средней фракции.

Уровень сбора масла зависел от изучаемых факторов, предел варьирования значений в опыте составил от 1,10 до 1,56 т/га (табл. 5).

Таблица 5

Влияние агротехнических приемов, инкрустации и разных фракций семян F₁ на уровень сбора масла у гибрида подсолнечника Сурус в потомстве

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Вариант на участке гибридной селекции в 2022 г.	Инкрустация семян	Сбор масла, т/га					
		фракция семян F ₁			в среднем по		
		крупная (сход с решета 3,5 × 20 мм)	средняя (сход с решета 3,0 × 20 мм)	мелкая (проход через решето 3,0 × 20 мм)	вариантам на участке гибридной селекции	инкрустации семян	
К	–	1,31	1,29	1,20	1,36	-	
	+	1,45	1,53	1,36			
У	–	1,36	1,32	1,31	1,37		
	+	1,47	1,40	1,36			
У + ХЗР	–	1,48	1,37	1,34	1,41		
	+	1,56	1,37	1,31			
ХЗР	–	1,38	1,48	1,29	1,39		
	+	1,38	1,48	1,33			
БЗР	–	1,30	1,14	1,10	1,31		1,31
	+	1,52	1,48	1,29			1,41
В среднем по фракции семян		1,42	1,39	1,29	-		-
НСР ₀₅			0,02		0,03		0,02
НСР ₀₅ вариантов				0,08			

Установлено, что в среднем по факторам существенно высокий сбор масла получен в вариантах, где на участке гибридной селекции использовали удобрения совместно с химической защитой растений от болезней (У + ХЗР) – 1,41 т/га, семена перед посевом были инкрустированы инсекто-фунгицидной композицией – 1,41 т/га, и использовалась крупная фракция семян – 1,42 т/га.

Выводы. Используемые агротехнические приемы оказали существенное по-

ложительное влияние как на посевные качества произведенных на участке гибридной селекции семян F₁ гибрида Сурус, так и на уровень его урожайности и сбора масла в потомстве при выращивании товарной продукции.

Из агротехнических приемов, используемых в качестве модифицирующих факторов на участке гибридной селекции, наибольшее положительное действие на формирование высоких посевных качеств семян гибрида Сурус оказало применение химических средств защиты растений от болезней как отдельно, так и в сочетании с удобрениями. Инкрустация семян способствовала увеличению полевой всхожести, наибольшее значение – 94 %. Высокая результативность отмечена при использовании приема калибровки семян с разделением их на крупную, среднюю и мелкую фракции. Более высокие показатели лабораторной (94–96 %) и полевой всхожести (89–90 %) семян отмечены при применении для посева средней и крупной фракции. Следовательно, для получения семян с лучшими посевными качествами отмеченные приемы необходимо более широко использовать в семеноводстве гибридов подсолнечника.

Самые высокие урожайность, масличность семян и сбор масла у гибрида Сурус в потомстве формировались при применении химических средств защиты растений от болезней как отдельно, так и в сочетании с удобрениями на участке гибридной селекции – 3,06 и 3,08 т/га; 50,4 и 50,7 %; 1,39 и 1,41 т/га соответственно. Использование инкрустированных и крупных семян обеспечивает получение высокого уровня урожайности (3,12–3,13 т/га), масличности семян (50,5 %) и сбора масла (1,41–1,42 т/га).

Список литературы

1. Бушнев А.С. Роль сортовых агротехник в реализации продуктивности масличных культур с учетом изменяющихся погодноклиматических условий // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 2 (148–149). – С. 61–67.
2. Бушнев А.С., Подлесный С.П., Хатун А.Б., Ветер В.И. Урожайность и качество семян под-

солнечника в зависимости от элементов адаптивной технологии возделывания // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 4 (172). – С. 61–71.

3. *Болдисов Е.А., Бушнев А.С.* Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения минеральных удобрений // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 58–63.

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

5. *Капелюшин Д.В.* Особенности выращивания гибридных семян подсолнечника в Краснодарском крае // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – Вып. 1 (153–154). – С. 35–40.

6. *Котлярова И.А., Пивень В.Т., Шуляк И.И.* Грибные болезни подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. – С. 20–23.

7. *Бушнев А.С., Гриднев А.К., Котлярова И.А.* [и др.] Эффективность применения агроприемов на участке гибридизации подсолнечника для улучшения физико-механических и биологических свойств выращиваемых семян // Масличные культуры. – 2023. – Вып. 2 (194). – С. 76–85.

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

9. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 1996. – С. 44–100.

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

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

References

1. *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. – Вып. 2 (148–149). – С. 61–67.

2. *Bushnev A.S., Podlesnyy S.P., Khatit A.B., Veter V.I.* Urozhaynost' i kachestvo semyan podsolnechnika v zavisimosti ot elementov adaptivnoy tekhnologii vzdelyvaniya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2017. – Вып. 4 (172). – С. 61–71.

3. *Bol'disov E.A., Bushnev A.S.* Produktivnost' gibridov podsolnechnika v Kurskoy oblasti i Krasnodarskom krae v zavisimosti ot norm vyseva semyan i primeneniya mineral'nykh udobreniy // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 58–63.

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

5. *Kapelyushin D.V.* Osobennosti vyrashchivaniya gibridnykh semyan podsolnechnika v Krasnodarskom krae // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2013. – Вып. 1 (153–154). – С. 35–40.

6. *Kotlyarova I.A., Piven' V.T., Shulyak I.I.* Gribnye bolezni podsolnechnika // Zashchita i karantin rasteniy. – 2006. – № 5. – С. 20–23.

7. *Bushnev A.S., Gridnev A.K., Kotlyarova I.A.* [i dr.] Effektivnost' primeneniya agropriemov na uchastke gibridizatsii podsolnechnika dlya uluchsheniya fiziko-mekhanicheskikh i biologicheskikh svoystv vyrashchivaemykh semyan // Maslichnye kul'tury. – 2023. – Вып. 2 (194). – С. 76–85.

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

9. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 1996. – С. 44–100.

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

11. *Dospikhov B.A.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

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

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

Г.И. Орехов, ст. науч. сотр., канд. тех. наук, доцент

С.П. Подлесный, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук

И.А. Павелко, мл. науч. сотр.

В.А. Камардин, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук

Получено/Received

11.04.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

19.04.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

23.04.2024

Принято/Accepted

25.04.2024

Manuscript on-line

30.06.2024