

Научная статья

УДК 633.854.78:631.543.2

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-1-197-76-82

Особенности формирования высокопродуктивного посева нового гибрида подсолнечника Фогор

Юлия Викторовна Мамырко
Александр Сергеевич Бушнев
Дина Александровна Курилова
Ирина Алексеевна Котлярова

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
vniimk-agro@mail.ru

Аннотация. При изучении влияния нормы высева семян (40, 60 – контроль и 80 тыс. шт/га) на продуктивность гибрида подсолнечника Фогор в 2022–2023 гг. на чернозёме обыкновенном Западного Предкавказья (Кореновский район, Краснодарский край) выявлено, что в условиях достаточной влагообеспеченности наибольшая урожайность (3,62 т/га) и сбор масла (1,46 т/га) достигается при 80 тыс. шт/га. При этой же норме высева в сложившихся погодных условиях 2022–2023 гг. наблюдалась меньшая распространённость бактериоза (на 2 и 13 %) и ржавчины (на 6 и 8 % соответственно). Заселённость ризосферы грибной микофлорой в 2023 г. была достаточно высокой ($5,5 \times 10^4$ КОЕ/г), на уровне с контролем ($5,7 \times 10^4$ КОЕ/г), большая часть была представлена сапрофитными грибами родов *Penicillium* (55,3 % от общего количества грибов) и *Aspergillus* (25,4 %), при этом патогенных грибов было значительно меньше: *Fusarium* spp. – 4,5 %, *Rizopus* spp. – 0,8 %. Следовательно, высокопродуктивный посев нового гибрида подсолнечника Фогор формируется в условиях достаточной влагообеспеченности при норме высева семян 80 тыс. шт/га.

Ключевые слова: подсолнечник, норма высева семян, урожайность, масличность семян, гибрид, ризосферная микобиота

Для цитирования: Мамырко Ю.В., Бушнев А.С., Курилова Д.А., Котлярова И.А. Особенности формирования высокопродуктивного посева нового гибрида подсолнечника Фогор // Масличные культуры. 2024. Вып. 1 (197). С. 76–82.

Features of the formation of highly productive crops of a new sunflower hybrid Fogor

Mamyrko Yu.V., senior researcher, PhD in agriculture
Bushnev A.S., head of the department, leading researcher, PhD in agriculture, associated professor
Kuriliva D.A., senior researcher, PhD in biology
Kotlyarova I.A., expert of 2nd category, PhD in agriculture

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

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
vniimk-agro@mail.ru

Abstract. Influence of seed sowing rates (40, 60 as control and 80 thousand seeds/ha) on productivity of sunflower hybrid Fogor was studied on leached black soils of the Western Ciscaucasia (Korenovsk district, Krasnodar region) in 2022–2023. It is established the highest seed (3.62 t/ha) and oil (1.46 t/ha) yields are reached at the seed-sowing rate of 80 thousand seeds/ha under sufficient moisture supply. Under weather conditions of 2022–2023, the less prevalence of bacteriosis (by 2 and 13%) and rust (by 6 and 8%, respectively) in the crops were observed. In 2023, population of fungal microflora in rhizosphere was high enough (5.5×10^4 CFU/g), at the control level (5.7×10^4 CFU/g), the most was presented by saprophyte fungi from genera *Penicillium* (55.3% of the total fungi amount) and *Aspergillus* (25.4%). But the share of pathogenic fungi was less significantly: *Fusarium* spp. – 4.5%, *Rizopus* spp. – 0.8%. Consequently, the highly productive crops of the new sunflower hybrid Fogor is formed under sufficient water supply at the seed-sowing rate of 80 thousand seeds/ha.

Key words: sunflower, seed sowing rate, yield, oil content of seeds, hybrid, microbiota of rhizosphere

Введение. В получении высокого урожая подсолнечника большая роль отводится генотипу. Однако урожайность можно повысить не только за счет новых гибридов, но и совершенствованием агротехнических приемов, таких как выбор предшественника, обработка почвы, срок посева, густота стояния и т. д. [1]. При разработке сортовой агротехники каждого гибрида подсолнечника необходимо учитывать индивидуальную отзывчивость на технологические приёмы, в частности на густоту стояния растений, которая формируется соответствующей нормой высева семян. Установлено, что оптимум её

для степных районов находится в интервале 55–60 тыс. шт/га, а уменьшение или превышение нормы высева приводит к снижению урожайности и качества получаемой продукции [2; 3; 4; 5].

В ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в рамках современной селекционно-генетической программы создаются сорта и гибриды с различными технологическими признаками (высокомасличные, высокоолеиновые, гербицидоустойчивые, крупноплодные и др.). В последние годы учёные ВНИИМК большое внимание уделяют созданию генотипов подсолнечника, обладающих устойчивостью к новым расам заразики (*Orobanche cumana* Wallr.). Одним из таких гибридов является Фогор селекции Донской опытной станции имени Л.А. Жданова – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, включённый в реестр селекционных достижений и допущенный к использованию на территории Российской Федерации в 2023 г.

Фогор – простой межлинейный гибрид, обладающий комплексом хозяйственно полезных признаков, по праву является перспективным для выращивания, так как отвечает всем требованиям современного производства. Это среднеранний гибрид, который характеризуется высоким содержанием масла в семенах (более 48 %). Для его выращивания применяется классическая технология возделывания. Важным преимуществом нового гибрида является его устойчивость к семи расам заразики (А–G). Также он устойчив к трем расам ложной мучнистой росы (330, 710 и 730). Эти болезни приводят к потере урожайности и качества семян, но устойчивость к ним позволяет избежать этого ущерба. Кроме болезней, значительно снизить потенциал урожайности сельскохозяйственных культур, в числе которых находится и подсолнечник, могут нарушения баланса во взаимоотношениях с ассоциативными микроорганизмами ризосферы, вызванные

различными факторами, в том числе и регулируемые человеком – технологиями возделывания [6]. Целью наших исследований являлось изучение влияния различных норм высева семян на продуктивность нового гибрида подсолнечника Фогор.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2022–2023 гг. в ОСХ «Бережанское» Кореновского района Краснодарского края на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья в однофакторном полевом опыте. Гибрид выращивали по предшественнику озимая пшеница согласно технологии возделывания, рекомендуемой для центральной зоны Краснодарского края [7], за исключением изучаемого фактора. Изучали три нормы высева семян: 40, 60 (контроль) и 80 тыс. шт/га. Посев осуществляли 8-рядной пневматической сеялкой Gaspardo. Расположение делянок систематическое, повторность в опыте 3-кратная, площадь делянки 112 м².

В 2022–2023 гг. проведена оценка исследуемых норм высева семян на распространённость основных болезней подсолнечника, а также изменение микологического состава ризосферной почвы. Распространённость болезней (частоту встречаемости) вычисляли по формуле:

$$P = n / N \cdot 100 ,$$

где P – распространённость, %;

N – общее число растений, шт.;

n – число больных растений, шт.

Характеристику микологического фона опытного участка определяли до закладки опыта и через пять дней после цветения растений подсолнечника (фаза развития растений ВВСН 71–79), в 3-кратной повторности. Отбор почвенных образцов проводили, соблюдая условия асептики, путём подкапывания почвы под растением извлекали корень подсолнечника,

стрягивали с него непрочно удерживающуюся почву и оставляли прочно связанную с корнями. Затем корни срезали в стерильный пергаментный пакет. Навеску корней с почвой (5–10 г) помещали в колбу со 100 мл стерильной воды [8]. Микологический анализ почвенных образцов выполняли методом последовательного почвенного разведения [9]. Микромицеты идентифицировали до рода по определителям микроскопических грибов [10; 11]. Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием. Урожай семян приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности. Содержание масла в семянках определяли в отделе физических методов исследования ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.597-2010 [12]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [13].

Результаты исследований. Погодные условия с апреля по сентябрь в 2022 и 2023 гг. отличались повышенной влагообеспеченностью, с превышением нормы (282 мм) на 43 и 134 мм (на 16,0 и 49,3 %) соответственно (рис. 1).

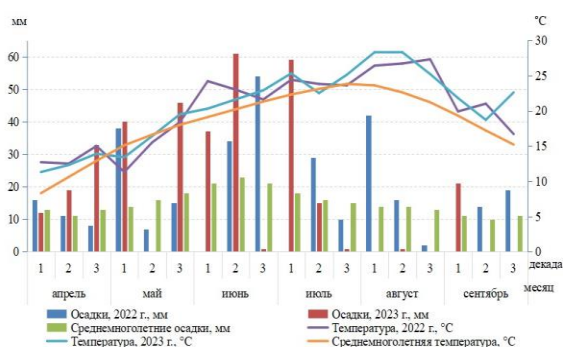


Рисунок 1 – Погодные условия вегетационного периода подсолнечника, 2022–2023 гг.

(по данным метеопоста г. Кореновска)

В 2022 г. в апреле (в начальный период вегетации) и июле растения формировались при умеренном количестве

осадков (на 2 и 10 мм ниже нормы), в мае, июне и августе – при повышенной влагообеспеченности (на 12, 23 и 19 мм выше нормы), что составляло 35, 39, 60, 88 и 60 мм соответственно, а в сентябре – на уровне со среднемноголетними значениями (33 мм). Среднесуточная температура воздуха в апреле и мае была на 1,0 и 1,5 °C ниже, в июле – на уровне, а в июне, августе и сентябре превышала среднемноголетнюю норму на 2,7; 4,3 и 2,0 °C соответственно.

Рост и развитие растений подсолнечника в 2023 г. проходили на фоне повышенных для этого региона среднесуточных температур воздуха и количества осадков. В апреле, мае, июне и июле наблюдался избыток осадков – 64,0; 86,3; 158,8 и 74,9 мм, что в 1,7; 1,8; 2,4 и 1,5 раза превысило среднемноголетние значения. Август отличался отсутствием осадков (1 мм), а в сентябре их выпало 65 % от нормы (21 мм). Среднесуточная температура воздуха в среднем за вегетационный период культуры превышала климатическую норму на 1,3 °C, составив 19,3 °C. Увеличение её отмечено в апреле, июне, июле, августе и сентябре на 1,9; 1,4; 1,2; 4,8; 3,8 °C – 12,5; 21,6; 24,3; 27,3 и 21,0 °C соответственно, а в мае она была в пределах нормы. Следует отметить, что такие условия, а именно отсутствие влаги и повышенные температуры, могут повлиять на изменение процесса налива семян, снижая урожайность и качество продукции.

В результате проведенных исследований установлено, что в условиях хорошей влагообеспеченности гибрид Фогор отличался положительной отзывчивостью на увеличение нормы высева семян – изменением биометрических показателей растений (высота растения и диаметр корзинки) (рис. 2).



40 тыс. шт/га



60 тыс. шт/га (контроль)



80 тыс. шт/га

Рисунок 2 – Гибрид подсолнечника Фогор при различных нормах высева семян (ориг.) (ОСХ «Березанское», 26.07.2023 г.)

При норме высева семян 80 тыс. шт/га высота растений была выше, чем при 40 тыс. шт/га, на 11,5 в 2022 г. и на 8,7 см в 2023 г. Диаметр корзинки варьировал от 17,6 до 24,6 см и в среднем за два года исследований при норме высева 40 и

60 тыс. шт/га был на одном уровне, а при её увеличении до 80 тыс. шт/га – ниже контроля на 2,3 см (табл. 1).

Таблица 1

Основные биометрические показатели гибрида подсолнечника Фогор в зависимости от нормы высева семян

ОСХ «Березанское», ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022–2023 гг.

Норма высева семян, тыс. шт/га	Высота растения, см				Диаметр корзинки, см			
	год		среднее за 2 года	± к контролю	год		среднее за 2 года	± к контролю
	2022	2023			2022	2023		
40	162,1	163,0	162,6	-3,8	18,3	24,6	21,5	-0,1
60 (контроль)	170,9	161,9	166,4	0	19,6	23,2	21,6	0
80	173,6	171,7	172,7	+6,3	17,6	20,9	19,3	-2,3
НСР ₀₅	4,0	9,2	-	-	1,7	2,5	-	-

В условиях 2022–2023 гг. наибольшая урожайность, масличность семян и сбор масла были получены при 80 тыс. шт/га: в 2022 г. – 3,34 т/га, 44,3 % и 1,33 т/га, а в 2023 г. – 3,62 т/га, 44,8 % и 1,46 т/га соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивность нового гибрида подсолнечника Фогор в зависимости от нормы высева семян

ОСХ «Березанское», ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022–2023 гг.

Норма высева семян, тыс. шт/га	2022 г.	2023 г.	Средняя за два года	± к контролю
Урожайность, т/га				
40	2,86	2,73	2,80	-0,51
60 (контроль)	3,19	3,43	3,31	0
80	3,34	3,62	3,48	+0,17
НСР ₀₅	0,16	0,19	-	-
Масличность семян, %				
40	41,3	40,2	40,8	-2,6
60 (контроль)	43,2	43,6	43,4	0
80	44,3	44,8	44,6	+1,2
НСР ₀₅	1,10	0,80	-	-
Сбор масла, т/га				
40	1,06	0,99	1,03	-0,26
60 (контроль)	1,24	1,34	1,29	0
80	1,33	1,46	1,40	+0,11
НСР ₀₅	0,07	0,09	-	-

В то же время более низкие значения урожайности, масличности семян и сбора масла в опыте получены при норме высева семян 40 тыс. шт/га – в среднем за два

года 2,80 т/га, 40,8 % и 1,03 т/га, что на 0,51 т/га, 2,6 % и 0,26 т/га ниже, чем при 60 тыс. шт/га соответственно.

Исследованиями, проведенными ранее во ВНИИМК, установлено, что масличность семян подсолнечника зависит от генотипа, погодных условий в период от цветения до созревания семян и нормы высева. В разных условиях у гибрида могут формироваться мелкие семена с высокой масличностью или крупные – с низкой масличностью, при этом качество масла может снижаться при сочетании высоких среднесуточных температур после цветения подсолнечника, повышенной солнечной активности и пониженной влажности воздуха и почвы [4; 14; 15]. Возможно, сочетание этих факторов в 2022 и 2023 гг. в результате привело к получению в опыте семян с масличностью на уровне от 40,2 до 44,8 %.

В задачи исследования также входила оценка состава почвенного микоценоза и поражаемость растений гибрида Фогор основными болезнями при различных нормах высева семян. В 2022–2023 гг. распространённость болезней варьировала: корневой гнили – от 21 до 72 %, сухой гнили – 6–14, фомоза – 5–10, альтернариоза – 31–48, бактериоза – 48–66, ржавчины – 16–74 % (табл. 3).

Таблица 3

Распространенность болезней на растениях гибрида подсолнечника Фогор при различных нормах высева семян

ОСХ «Березанское», ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022–2023 гг.

Норма высева семян, тыс. шт/га	Год	Распространенность болезни, %					
		фузариоз	сухая гниль	фомоз	альтернариоз	бактериоз	ржавчина
40	2022	21	8	14	31	56	28
	2023	54	6	22	48	62	74
60 (контроль)	2022	24	4	5	33	50	22
	2023	68	14	10	46	66	70
80	2022	31	8	7	32	48	16
	2023	72	13	14	45	53	62

Установлено, что норма высева семян оказывала влияние на распространённость выявленных болезней. Так, при 40 тыс. шт/га отмечалось снижение рас-

пространённости фузариоза на 3–14 %, увеличение частоты встречаемости фомоза на 9–12, ржавчины – на 4–6 % по сравнению с контролем. Увеличение нормы высева семян до 80 тыс. шт/га приводило к росту распространённости фузариоза на 4–7 % и фомоза на 2–4 % и к снижению поражения растений бактериозом на 2–13 %, ржавчиной – на 6–8 %. При изучаемых нормах высева процент поражённых сухой гнилью и альтернариозом растений был на уровне контроля.

Анализ почвы опытного участка перед посевом подсолнечника показал, что общее количество грибов в 1 г почвы составило $2,7 \times 10^4$ КОЕ. Большая часть почвенной микофлоры была представлена сапрофитами родов *Penicillium* (62,1 % от общего количества грибных микроорганизмов) и *Aspergillus* (26,9 %). Также из сапрофитных грибов, обладающих антагонистической активностью в отношении большинства фитопатогенов, были выделены представители рода *Trichoderma* spp. (5,7 %). Из патогенных грибов присутствовали только *Fusarium* spp. (5,3 %) (табл. 4).

Таблица 4

Влияние нормы высева семян на микофлору ризосферы подсолнечника (гибрид Фогор)

ОСХ «Березанское», ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2023 г.

Микроорганизм	Количество микроорганизмов в пробе почвы								
	исходный образец		через 5 дней после цветения, при норме высева семян, тыс. шт/га						
			40		60		80		
	титр, КОЕ/г	%	титр, КОЕ/г	%	титр, КОЕ/г	%	титр, КОЕ/г	%	
Патогенные	<i>Fusarium</i> spp.	$1,4 \times 10^3$	5,3	$2,4 \times 10^3$	9,7	$2,2 \times 10^3$	3,9	$2,4 \times 10^3$	4,5
	<i>Cladosporium</i> spp.	0	0	0	0	$1,8 \times 10^2$	3,1	$3,1 \times 10^3$	5,7
	<i>Rizopus</i> spp.	0	0	0	0	$1,1 \times 10^2$	0,2	$4,4 \times 10^2$	0,8
Сапрофитные	<i>Trichoderma</i> spp.	$1,6 \times 10^3$	5,7	$1,4 \times 10^3$	5,8	$1,1 \times 10^3$	2,0	$1,1 \times 10^3$	2,0
	<i>Penicillium</i> spp.	$1,7 \times 10^4$	62,1	$1,2 \times 10^4$	46,0	$3,1 \times 10^4$	54,1	$3,0 \times 10^4$	55,3
	<i>Aspergillus</i> spp.	$7,3 \times 10^3$	26,9	$8,6 \times 10^3$	34,1	$1,9 \times 10^4$	32,8	$1,4 \times 10^4$	25,4
Прочие	0	0	$1,1 \times 10^2$	4,4	$2,2 \times 10^3$	3,9	$3,4 \times 10^3$	6,3	
Общее количество	$2,7 \times 10^4$	100	$2,5 \times 10^4$	100	$5,7 \times 10^4$	100	$5,5 \times 10^4$	100	

По результатам микробиологического анализа ризосферной почвы подсолнечника, общее количество грибных микроорганизмов варьировало от 2,5 до $5,5 \times 10^4$ КОЕ/г в зависимости от нормы высева семян. Наиболее заселённой была ризосфера при 60 тыс. шт/га (контроль) – $5,7 \times 10^4$ КОЕ/г и при 80 тыс. шт/га – $5,5 \times 10^4$, а при 40 тыс. шт/га – $2,5 \times 10^4$ КОЕ/г, что соответствовало уровню исходного образца почвы (рис. 3).

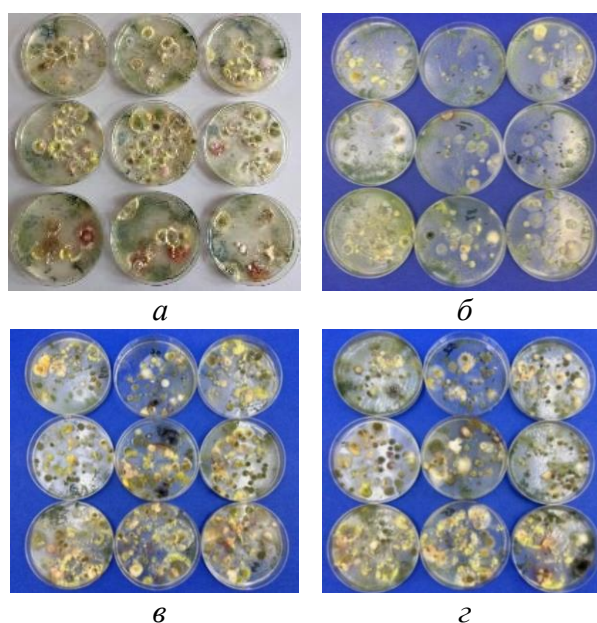


Рисунок 3 – Колонии микромицетов, выделенные из исходного почвенного образца:

а – до закладки опыта и ризосферы гибрида подсолнечника Фогор;

б – 40 тыс. шт/га; в – 60 тыс. шт/га (контроль); г – 80 тыс. шт/га

ОСХ «Березанское», 2023 г. (ориг.)

Количество патогенных грибов рода *Fusarium* в исходном образце почвы перед посевом составило $1,4 \times 10^3$ КОЕ/г. В ризосферной почве их численность была несколько выше – $2,2\text{--}2,4 \times 10^3$ КОЕ/г, изменение нормы высева семян не влияло на количество данных грибов. Также из представителей патогенной микофлоры в контроле и в варианте с повышенной нормой высева отмечено наличие возбудителя сухой гнили подсолнечника (*Rizopus* spp.) численностью 1,1 и $4,4 \times$

10^2 КОЕ/г и условно патогенных для подсолнечника грибов рода *Cladosporium* – 1,8 и $3,1 \times 10^2$ КОЕ/г соответственно.

Сапрофитная группа грибов в почвенном образце, взятом перед посевом подсолнечника, представлена родами *Penicillium* с титром $1,7 \times 10^4$ и *Aspergillus* – $7,3 \times 10^3$ КОЕ/г. Количество грибов *Penicillium* spp. в ризосферной почве при пониженной норме высева было на уровне с исходной – $1,2 \times 10^4$ КОЕ/г, тогда как в пробах с контрольной и повышенной нормой высева их численность была выше – $3,0\text{--}3,1 \times 10^4$ КОЕ/г. Аналогичная тенденция наблюдалась и с *Aspergillus* spp.: при пониженной норме высева их численность была $8,6 \times 10^3$ КОЕ/г, в контроле и при повышенной – 1,9 и $1,4 \times 10^4$ КОЕ/г соответственно. Количество представителей рода *Trichoderma* spp. в почве перед посевом составило $1,6 \times 10^3$, в ризосферной немного ниже – $1,1\text{--}1,4 \times 10^2$ КОЕ/г. Изменение норм высева семян не оказало влияния на грибы данного рода.

Заключение. Проведённые исследования позволили установить, что в условиях 2022–2023 гг. при достаточной увлажнённости гибрид Фогор отличался отзывчивостью на норму высева семян, в связи с чем его целесообразно выращивать при норме высева 80 тыс. шт/га. При рекомендуемой норме высева получена самая высокая урожайность – 3,62 т/га, и сбор масла – 1,46 т/га, наблюдалась меньшая распространенность бактериоза (на 2 и 13 %) и ржавчины (на 6 и 8 %) по сравнению с контролем. Количество микроорганизмов грибной этиологии в ризосферной почве при норме высева семян 80 тыс. шт/га составило $5,5 \times 10^4$ КОЕ/г, что было на одном уровне с контролем ($5,7 \times 10^4$), тогда как при норме высева 40 тыс. шт/га наблюдалось снижение общего количества грибов в пробе до $2,5 \times 10^4$ КОЕ/г.

Список литературы

1. Жеряков Е.В., Пронькин С.Ф., Пуцкина Е.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от норм высева // Молодой ученый. – 2012. – № 10 (45). – С. 421–424.

2. Инновационные технологии возделывания масличных культур / Под общ. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 256 с.

3. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Бушнев А.С. [и др.]. Технологии возделывания масличных культур в Краснодарском крае: методические рекомендации. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2019. – С. 6–36.

4. Бушнев А.С., Мамырко Ю.В., Подлесный С.П. [и др.]. Влияние сроков сева и норм высева семян на продуктивность гибридов подсолнечника // Сахарная свекла. – 2023. – № 8. – С. 31.

5. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Отзывчивость гибридов подсолнечника на густоту стояния растений на чернозёме выщелоченном Краснодарского края // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 51–58.

6. Бушнев А.С., Курилова Д.А., Котлярова И.А. О ризосфере полевых культур и факторах, влияющих на динамику ее микробиоты (обзор) // Масличные культуры. – 2023. – Вып. 4 (196). – С. 97–109.

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

8. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.

9. Нетрусов Ф.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. [и др.]. Практикум по микробиологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

10. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. – Л.: Наука, 1967. – 304 с.

11. Семенов А.Я., Абрамова Л.П., Хохряков М.К. Определитель паразитных грибов на плодах и семенах культурных растений. – М.: Колос, 1980. – 302 с.

12. ГОСТ 8.597-2010 ГСИ. Семени масличных культур и продукты их переработки. Методика выполнения измерений масличности и влажности методом импульсного ядерного магнитного резонанса. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2019. – 11 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.

14. Васильев Д.С. Подсолнечник – М.: Агрпромиздат, 1990. – С. 21–22.

15. Петибская В.С., Левицкая Л.И. Влияние метеорологических условий на масличность ядер семян подсолнечника // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1993. – № 1–2 (212–213). – С. 32–34.

References

1. Zheryakov E.V., Pron'kin S.F., Putskina E.S. Produktivnost' gibridov podsolnechnika v zavisimosti ot norm vyseva // Molodoy uchenyy. – 2012. – № 10 (45). – С. 421–424.

2. Innovatsionnye tekhnologii vozdelvaniya maslichnykh kul'tur / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2017. – 256 s.

3. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Bushnev A.S. [i dr.]. Tekhnologii vozdelvaniya maslichnykh

kul'tur v Krasnodarskom krae: metodicheskie rekomendatsii. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2019. – S. 6–36.

4. Bushnev A.S., Mamyрко Yu.V., Podlesnyy S.P. [i dr.]. Vliyaniye srokov seva i norm vyseva semyan na produktivnost' gibridov podsolnechnika // Sakharnaya svekla. – 2023. – № 8. – S. 31.

5. Tishkov N.M., Dryakhlov A.A. Otyzvchivost' gibridov podsolnechnika na gustotu stoyaniya rasteniy na chernozeme vyshchelochennom Krasnodarskogo kraya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2016. – Vyp. 1 (165). – S. 51–58.

6. Bushnev A.S., Kurilova D.A., Kotlyarova I.A. O rizosfere polevykh kul'tur i faktorakh, vliyayushchikh na dinamiku ee mikrobioty (obzor) // Maslichnye kul'tury. – 2023. – Vyp. 4 (196). – S. 97–109.

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

8. Zvyagintsev D.G., Bab'eva I.P., Zenova G.M. Biologiya pochv: uchebnyk. – M.: Izd-vo MGU, 2005. – 445 s.

9. Netrusov F.I., Egorova M.A., Zakharchuk L.M. [i dr.]. Praktikum po mikrobiologii. – M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2005. – 608 s.

10. Litvinov M.A. Opredelitel' mikroskopicheskikh pochvennykh gribov. – L.: Nauka, 1967. – 304 s.

11. Semenov A.Ya., Abramova L.P., Khokhryakov M.K. Opredelitel' parazitnykh gribov na plodakh i semenakh kul'turnykh rasteniy. – M.: Kolos, 1980. – 302 s.

12. GOST 8.597-2010 GSI. Semena maslichnykh kul'tur i produkty ikh pererabotki. Metodika vypolneniya izmereniy maslichnosti i vlazhnosti metodom impul'snogo yadernogo magnitnogo rezonansa. – M.: Gosstandart Rossii: Izd-vo standartov, 2019. – 11 s.

13. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

14. Vasil'ev D.S. Podsolnechnik – M.: Agropromizdat, 1990. – S. 21–22.

15. Petibskaya V.S., Levitskaya L.I. Vliyaniye meteorologicheskikh usloviy na maslichnost' yader semyanok podsolnechnika // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Pishchevaya tekhnologiya. – 1993. – № 1–2 (212–213). – S. 32–34.

Сведения об авторах

Ю.В. Мамырко, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук
А.С. Бушнев, зав. отд., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, доцент
Д.А. Курилова, ст. науч. сотр., канд. биол. наук
И.А. Котлярова, эксперт 2-й кат., канд. с.-х. наук

Получено/Received

19.02.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

20.02.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

26.02.2024

Принято/Accepted

13.03.2024

Manuscript on-line

30.05.2024