

Научная статья

УДК 633.854:631.89

doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-42-48

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ НА ЗАПЛАНИРОВАННУЮ УРОЖАЙНОСТЬ

Людмила Витальевна Киселева^{1✉}, Василий Григорьевич Васин², Александр Васильевич Васин³,
Николай Владимирович Рухлевич⁴

^{1, 2, 3}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

⁴ООО Торговый Дом «Кирово-Чепецкая Химическая Компания»

¹milavi-kis@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0000-0002-1622-0353>

²vasin_vg@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7880-9008>

³vasin_av@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8647-0884>

⁴docent-shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3250-7765>

Резюме. Цель исследований – разработка приемов возделывания гибридов подсолнечника на планируемую урожайность. В 2021-2023 гг. полевой опыт закладывался по трехфакторной схеме в 3-кратной повторности на опытном поле кафедры растениеводства и земледелия Самарского ГАУ. Объекты исследований – отечественные гибриды подсолнечника (Тальда, Сурус, Остин, Экселент и Елло, возделываемые с внесением удобрений на запланированную урожайность 2,5 и 3,0 т/га). Посевы обрабатывались стимулирующими препаратами Мегамикс Профи и Мегамикс Бор. Повторность в опыте трехкратная, площадь делянки 235,2 м². Полевые опыты сопровождались лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями. Агротехника проведения опытов включала: осенью, после уборки предшественника, глубокое рыхление на 30 см, весной проводилось боронование, внесение удобрений в расчетных дозах, предпосевная культивация на глубину заделки семян, посев с прикатыванием, обработка гербицидом в фазу 2 листа. Обработка по вегетации изучаемыми препаратами (в фазе 4 листа). Уборка и учёт урожая. Представлены данные по воздействию расчетных доз минеральных удобрений и препаратов Мегамикс на формирование запланированного урожая гибридов подсолнечника. Достигнут положительный эффект от удобрений – урожайность гибридов возростала относительно контроля в среднем на 0,17...0,80 т/га, обработка по вегетации препаратами Мегамикс повышала урожайность на 0,10...0,21 т/га, совместное действие изучаемых агроприемов повышало сбор маслосемян с 1 га на 0,20...0,87 т/га. Среди гибридов наиболее урожайным оказался Тальда. Программу в 3,0 т/га выполнили все гибриды при обработке Мегамикс. Установлена возможность отечественных гибридов подсолнечника давать высокие урожаи хорошего качества при применении удобрений и стимуляторов роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, Мегамикс Профи, Мегамикс Бор, запланированная урожайность.

Для цитирования: Киселева Л. В., Васин В. Г., Васин А. В., Рухлевич Н. В. Продуктивность гибридов подсолнечника при внесении удобрений на запланированную урожайность // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №1. С. 42–48. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-42-48

Original article

PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS WHEN APPLYING FERTILIZERS FOR THE PLANNED YIELD

Lyudmila V. Kiseleva^{1✉}, Vasily G. Vasin², Alexander V. Vasin³, Nikolai V. Rukhlevich⁴

^{1, 2, 3}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

⁴LLC Trading House «Kirovo-Chepetskaya Chemical Company»

¹milavi-kis@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0000-0002-1622-0353>

²vasin_vg@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7880-9008>

³vasin_av@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8647-0884>

⁴docent-shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3250-7765>

© Киселева Л. В., Васин В. Г., Васин А. В., Рухлевич Н. В., 2024

Abstract. The purpose of the research is to develop methods for cultivating sunflower hybrids for the planned yield. In 2021-2023, field experience was carried out according to a three-factor scheme in 3-fold repetition in the experimental field of the Department of Crop Production and Agriculture of the Samara State Agrarian University. The objects of research are domestic sunflower hybrids (Talda, Surus, Austin, Excellent and Yello, cultivated with fertilizers for planned yields of 2.5 and 3.0 t/ha). The crops were treated with stimulating drugs Megamix Profi and Megamix Boron. The repetition in the experiment is threefold, the area of the plot is 235.2 m². The field experiments were accompanied by laboratory and field observations and research. The agrotechnics of the experiments included: in autumn, after harvesting the predecessor, deep loosening by 30 cm, harrowing was carried out in spring, fertilization in calculated doses, pre-sowing cultivation to the depth of seeding, seeding with rolling, herbicide treatment in phase 2 of the leaf. Vegetation treatment with the studied preparations (in phase 4 of the leaf). Harvesting and accounting of crops. Data on the effect of calculated doses of mineral fertilizers and Megamix preparations on the formation of the planned harvest of sunflower hybrids are presented. A positive effect of fertilizers was achieved – the yield of hybrids increased relative to the control by an average of 0.17...0.80 t/ha, vegetation treatment with Megamix preparations increased productivity by 0.10...0.21 t/ha, the combined effect of the studied agricultural techniques increased the harvest of oilseeds from 1 ha by 0.20...0.87 t/ha. Among the hybrids, Talda turned out to be the most productive. The 3.0 t/ha program was completed by all hybrids when applying Megamix. The possibility of domestic sunflower hybrids to produce high yields of good quality with the use of fertilizers and growth stimulants in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region has been established.

Key words: sunflower, hybrid, Megamix Profi, Megamix Boron, planned yield.

For citation: Kiseleva, L. V., Vasin, V. G. Vasin, A. V. & Rukhlevich, N. V. (2024). Productivity of sunflower hybrids when applying fertilizers for the planned yield. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii* (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 1, 42–48 (in Russ.). doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-42-48

Отрасль растениеводства и ее развитие оказывают прямое влияние на продовольственную безопасность регионов и страны в целом [1]. Подсолнечник – одна из наиболее ценных и прибыльных культур, которая играет важную роль в укреплении экономики сельскохозяйственных предприятий. Уровень сбора семян подсолнечника напрямую влияет не только на удовлетворение потребностей населения в растительном масле, но и на получение корма высокого качества для животноводства. Широкий ассортимент продукции на основе масличного сырья приводит к высокому спросу на маслосемена подсолнечника как на внутреннем, так и на международных рынках. Эта тенденция будет сохраняться и в будущем из-за роста населения и увеличения потребности в высококачественной пище [2]. В современной экономической ситуации, при постоянно растущих затратах на технику, энергоресурсы и другие материальные ресурсы, необходимые для выращивания урожая, получение высокой экономической эффективности от производства подсолнечника становится особенно важным. Однако для достижения этой цели необходимо постоянно повышать урожайность данной культуры [4, 5]. В некоторых странах наблюдается увеличение потребления растительных масел и одновременное снижение потребления сливочного масла. Такая тенденция объясняется тем, что растительные жиры имеют ряд преимуществ для здоровья человека по сравнению с животными жирами, включая сливочное масло. Кроме того, исследователи из США подсчитали, что для производства 1 т растительного масла требуется лишь 1 гектар земли. Это свидетельствует о том, что производство растительных масел является более ресурсоэффективным и экономически выгодным процессом [3, 6].

В период вегетации подсолнечник экстенсивно извлекает из почвы значительное количество азота, фосфора и особенно калия, формируя вегетативную и генеративную массу. Для получения 1 тонны семян подсолнечника требуется около 50-60 кг азота, 20-25 кг фосфора и 120-160 кг калия [5]. Исследования показывают, что подсолнечник поглощает элементы питания из почвы неравномерно в течение периода вегетации. Большая часть азота и фосфора используется до фазы цветения, когда происходит активное формирование вегетативной массы и корневой системы. После появления корзинки потребление фосфора существенно снижается. Калий поглощается на протяжении всего периода вегетации, наиболее интенсивно до фазы цветения [6, 8]. В степной зоне, при наличии достаточного запаса влаги в верхних слоях почвы, весенне-летнее внесение удобрений окупается лучше, чем основное внесение.

Внекорневая подкормка представляет собой опрыскивание растений раствором удобрений, особенно актуальное в сухих условиях. Для внекорневых подкормок используются различные виды хелатных удобрений [2, 5, 7].

При опрыскивании раствором хелатных удобрений происходит быстрое обеспечение растений доступными формами макро- и микроэлементов. Следует учитывать, что удобрения для внекорневой подкормки следует вносить отдельно от гербицидов, чтобы избежать ожогов растений [9]. Подсолнечник особенно чувствителен к дефициту бора, который проявляется при засухе или избыточном увлажнении, чаще всего на карбонатных почвах. Недостаток бора приводит к снижению сопротивляемости растений болезням и неблагоприятным погодным условиям, а также снижает содержание хлорофилла в листьях и жира в семенах. Поэтому внесение бора совместно с NPK (60:90:60) в разные сроки, начиная от заложения корзинок до цветения, способствует ускорению роста и развития подсолнечника, а также существенно повышает его урожайность [6, 8].

Цель исследований – разработка приемов возделывания гибридов подсолнечника на планируемую урожайность.

Задачи исследований – оценить урожайность, масличность и выход масла с урожаем при применении стимулирующих препаратов на фоне применения удобрений на получение 2,5 и 3,0 т/га маслосемян.

Материал и методы исследований. Место проведения исследований – опытное поле кафедры растениеводства и земледелия Самарского ГАУ. Почва участка – чернозем обыкновенный остаточного-карбонатный среднетяжелосуглинистый с содержанием легкогидролизуемого азота 105-127 мг/кг, подвижного фосфора 130-152 мг/кг и обменного калия 311-324 мг/кг, pH 5,8. Увлажнение естественное.

Схема опыта:

1. Применение минеральных удобрений: контроль (без удобрений), внесение удобрений под планируемую урожайность 2,5 т/га и 3,0 т/га (фактор А).
2. Обработка посевов стимуляторами Мегамикс профи + Мегамикс Бор (фактор В).
3. Гибриды (фактор С).

Повторность в опыте трехкратная, площадь делянки 235,2 м². Полевые опыты сопровождались лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями. Агротехника проведения опытов включала: осенью, после уборки предшественника, глубокое рыхление на 30 см, весной проводилось боронование, внесение удобрений в расчетных дозах, предпосевная культивация на глубину заделки семян, посев с прикатыванием (65 тыс. всхожих семян/га), обработка гербицидом Гранд плюс 0,035 кг/га + Канон 0,5 л/га в фазу 2 листа. Обработка по вегетации изучаемыми препаратами (в фазе 4 листа). Уборка и учёт урожая.

Мегамикс Профи имеет широкий и богатый состав, который нацелен на комплексную стимуляцию всех процессов в растении. Также учитывается синергизм и антагонизм отдельных элементов питания. Содержит макроэлементы, г/л: N – 58,0; P – 6,0; K – 58,0; S – 50,0; Mg – 22,0 и микроэлементы, г/л: B – 4,6; Cu – 33,0; Zn – 31,0; Mn – 3,0; Fe – 4,0; Mo – 7,0; Co – 2,8; Cr – 0,5; Se – 0,1; Ni – 0,1.

Мегамикс Бор устраняет дефицит бора, особенно эффективны обработки в ключевые фазы развития. Содержит, г/л: N – 65, B – 130 [5].

Результаты исследований. Продолжительность ростовых процессов гибридов подсолнечника изменялась под влиянием генотипических особенностей и действия органоминеральных удобрений. Посев подсолнечника в 2021 году производился 12 мая, в 2022 году – 7 мая и в 2023 году – 4 мая. Стадия прорастания всех гибридов (приблизительно одинаковые промежутки времени) в среднем за годы исследований составила 13 дней. Всходы были дружными. Период от всходов до бутонизации в среднем длился от 26 до 34 дней в зависимости от скороспелости гибридов и складывающихся погодных условий. Продолжительность вегетационного периода у всех гибридов разная (особенности гибридизации), однако уровень минерального питания и погодные условия в годы наблюдений оказали влияние и на этот показатель: с увеличением доз вносимых удобрений период вегетации гибридов увеличивался на 4...9 дней. В жарких и острозасушливых условиях 2021

и 2023 гг. (ГТК 0,44 и 0,42, соответственно) период вегетации составил 102...116 дней, а в умеренном 2022 году (ГТК 0,86) – 118...128 дней.

Важными показателями оценки продуктивности гибридов подсолнечника являются полнота всходов и сохранность растений к уборке. Так, в среднем за 3 года исследований полнота всходов изучаемых гибридов находилась в пределах 97,4...98,8%, а сохранность составила 85,0...90,2% (табл. 1).

Таблица 1

Полнота всходов и сохранность растений к уборке, среднее за 2021-2023 гг., %

Удобрения	Гибрид	Полнота всходов	Сохранность растений к уборке	
			без обработки	Мегамикс Профи + Мегамикс Бор
Контроль (без внесения удобрений)	Тальда	97,6	88,4	88,8
	Сурус	97,5	85,8	87,5
	Остин	97,4	85,4	86,9
	Экселент	98,5	85,0	85,6
	Елло	97,5	85,8	86,7
Планируемая урожайность 2,5 т/га	Тальда	98,9	88,5	89,2
	Сурус	98,0	86,9	87,2
	Остин	97,5	87,1	87,4
	Экселент	98,5	85,7	87,0
	Елло	98,8	85,9	87,8
Планируемая урожайность 3,0 т/га	Тальда	98,6	89,4	90,2
	Сурус	98,7	87,8	88,8
	Остин	98,5	86,4	87,5
	Экселент	98,6	86,2	86,2
	Елло	97,6	87,1	87,9

При повышении доз удобрений полнота всходов увеличивалась на 0,1...1,3% с наибольшей разницей на варианте с планируемой урожайностью 2,5 т/га. Сохранность растений к уборке также росла на повышенных дозах удобрений – в среднем на 0,1...1,3%. Дополнительная обработка препаратами Мегамикс увеличивала показатель сохранности на 0,3...1,9% (рис. 1).

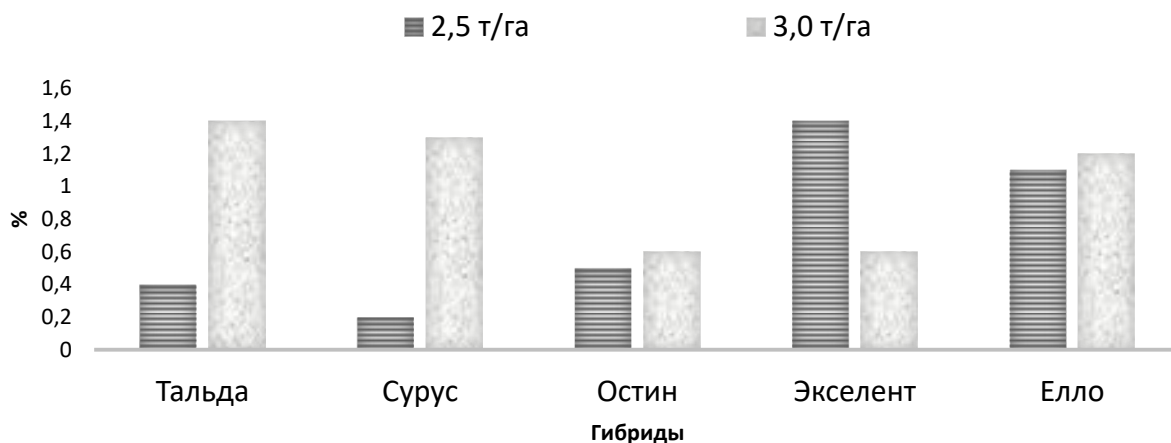


Рис. 1. Изменение сохранности растений подсолнечника к уборке при применении удобрений, среднее за 2021-2023 гг., %

Урожайность подсолнечника складывается из количества корзинок на единице площади и массы семян с корзинки.

Применение удобрений и стимуляторов Мегамикс (за счет положительного влияния на сохранность растений к уборке) способствовали увеличению числа корзинок у всех изучаемых гибридов. В среднем за 3 года наблюдений количество корзинок на 10 м² варьировало в пределах 53,1...57,0 шт. на вариантах без обработки посевов по вегетации и от 54,1 до 57,6 шт. при обработке посевов препаратами Мегамикс.

Исследованиями выявило, что масса семян с 10 корзинок в большей степени обусловлена биологическими особенностями гибридов. Однако, в зависимости от погодных условий и условий выращивания, способна варьировать в широких пределах. В опытах эта величина колебалась от 407,9 до 561,4 г. При внесении удобрений на планируемую урожайность 2,5 т/га она возрастала относительно контроля на 23,7...32,6 г, а на планируемую урожайность 3,0 т/га – на 130,0...142,8 г. Обработка по вегетации препаратами Мегамикс способствовала увеличению массы семян подсолнечника всех гибридов на 19,3...21,2 г. Совместное же применение изучаемых агроприемов увеличивало массу семян с 10 корзинок на 14,24...31,6 г. Наибольшую прибавку на всех уровнях минерального питания обеспечил гибрид Тальда.

Главными показателями, определяющими целесообразность возделывания культуры, является ее урожайность. Урожайность изучаемых гибридов складывалась в годы исследований по-разному: в 2021 г. она не превышала 2,84 т/га, в 2022 г. достигала 3,32 т/га, в 2023 г. находилась в пределах 1,97...3,23 т/га. В каждый год исследований прослеживалась тенденция прироста урожая семян подсолнечника при применении удобрений и стимуляторов Мегамикс.

Изучаемые агроприемы оказали влияние и на содержание жира в семенах: с повышением уровня минерального питания этот показатель возрастал относительно контроля на 0,11...1,19% и достигал 50,38% у гибрида Тальда.

В среднем за три года урожай семян изучаемых гибридов, в переводе на 7% влажность, находился в пределах 1,95...3,13 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность и сбор масла, среднее за 2021-2023 гг., т/га

Удобрения	Гибрид	Урожайность		Сбор масла	
		без обработки	Мегамикс Профи + Мегамикс Бор	без обработки	Мегамикс Профи + Мегамикс Бор
Контроль (без внесения удобрений)	Тальда	2,16	2,26	1,05	1,10
	Сурус	2,04	2,16	1,00	1,05
	Остин	1,95	2,16	0,95	1,07
	Экселент	2,05	2,15	1,00	1,05
	Елло	2,04	2,16	0,98	1,05
Планируемая урожайность 2,5 т/га	Тальда	2,33	2,46	1,16	1,24
	Сурус	2,24	2,44	1,09	1,23
	Остин	2,23	2,41	1,10	1,22
	Экселент	2,31	2,42	1,14	1,23
	Елло	2,29	2,42	1,13	1,23
Планируемая урожайность 3,0 т/га	Тальда	2,85	3,13	1,41	1,58
	Сурус	2,74	3,02	1,36	1,51
	Остин	2,75	3,01	1,37	1,50
	Экселент	2,84	2,95	1,42	1,48
	Елло	2,84	2,94	1,42	1,46

НСП2021об. = 1,51; НСП2022об. = 1,63; НСП2023об. = 1,59.

Отчетливо видно положительное влияние удобрений – урожайность гибридов возрастала относительно контроля в среднем на 0,17...0,80 т/га, обработка по вегетации препаратами Мегамикс повышала урожайность на 0,10...0,21 т/га, совместное действие изучаемых агроприемов повышало сбор семян с 1 га на 0,20...0,87 т/га. Среди гибридов наиболее урожайным оказался Тальда.

Следует отметить, что программу по получению запланированной урожайности 2,5 т/га на 98,4% выполнил гибрид Тальда и на 97,6% – Сурус при обработке посевов препаратами Мегамикс. Программу в 3,0 ц/га выполнили все гибриды: Тальда, Сурус и Остин с превышением (на 1,0; 0,5 и 0,3%, соответственно), Экселент – на 98,3%, и Елло – на 98,0% также при обработке Мегамикс.

При выборе технологии применения удобрений и стимуляторов роста имеют важное значение данные по выходу масла с урожаем семян подсолнечника. Проведенные расчеты показывают, что применение удобрений под подсолнечник способствует получению дополнительного сбора масла с каждого удобренного гектара. Так, урожай масла в среднем за 3 года был в пределах 0,95...1,58 т/га. Прибавка относительно контроля составила: от повышения уровня минерального

питания – 0,1...0,44 т/га; от действия препаратов Мегамикс – 0,04...0,17 т/га и при совместном применении агроприемов на 0,14...0,48 т/га.

Заключение. Повышение уровня минерального питания и обработка по вегетации препаратами Мегамикс является серьезным резервом увеличения семенной продуктивности гибридов подсолнечника и дополнительного сбора масла с каждого гектара. Уровень реализации программ на планируемую урожайность 3,0 т/га составил 98,0...110%. Повышение урожайности подсолнечника и увеличение производства растительных масел являются важными задачами в современных условиях, их решение позволит не только достичь высокой экономической эффективности, но и удовлетворить растущий спрос на растительные масла.

Список источников

1. Тойгильдин А. Л., Тойгильдина И. А., Богданов И. А., Хайртдинова И. А. Водопотребление и продуктивность яровой пшеницы на разных технологиях возделывания в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №4(64). С. 13–20.
2. 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.
3. Технология возделывания подсолнечника [Электронный ресурс]. URL: <https://bagro.kz/publikacii/tehnologiya-vozdelyvaniya-podsolnechnika> (дата обращения: 15.12.2023).
4. Кашукоев М. В., Яхтанигова Ж. М., Бижев В. М. Эффективность применения минеральных удобрений и биопрепаратов в посевах подсолнечника // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 5. С. 30–32.
5. Саниев Р. Н., Ким В. Э., Васин В. Г., Васин А. В. Возделывание отечественных гибридов подсолнечника на планируемую урожайность и применение препарата Агроминерал // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (24). С. 24–28.
6. Киселева Л. В., Брежнев А. В., Васин В. Г., Ким В. Э. Формирование высокопродуктивных агроценозов подсолнечника при комплексной обработке органоминеральными удобрениями и стимуляторами роста в условиях Самарской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 16–23.
7. Лекарев А. В., Гудова Л. А., Полевая О. А., Поминов А. В. Сравнительная характеристика гибридов подсолнечника по хозяйственно-ценным признакам и коэффициенту адаптивности // Нива Поволжья. 2023. 1 (65). С. 1002.
8. Васин В. Г., Потопов Д. В., Киселева Л. В., Саниев Р. Н., Жижин М. А. Влияние удобрений на формирование агрофитоценозов гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. Казань, 2019. С. 42–46.
9. Бурунов А. Н., Васин В. Г., Стрижаков А. О., Васин А. В. Влияние системы применения стимулирующих препаратов Мегамикс на продуктивность посевов ярового ячменя // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 10–22.

References

1. Toygildin, A. L., Toygildina, I. A., Bogdanov, N. A. & Khairtdinova, N. A. (2023). Water consumption and productivity of spring wheat using different cultivation technologies in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region. *Vestnik Uliyanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 4(64), 13–20 (in Russ.).
2. Zherayakov, E. V., Pronkin, S. F. & Putskina, E. S. (2012). Productivity of sunflower hybrids depending on seeding rates. *Molodoi uchenyi (Young Scientist)*, 10(45), 421–424 (in Russ.).
3. Sunflower cultivation technology. Retrieved from <https://bagro.kz/publikacii/tehnologiya-vozdelyvaniya-podsolnechnika> (in Russ.).
4. Kashukoev, M. V., Yakhtanigova, Zh. M. & Bizhev, V. M. (2014). Efficiency of using mineral fertilizers and biological products in sunflower crops. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skokozyajstvennyh nauk (Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences)*, 5, 30–32 (in Russ.).
5. Saniev, R. N., Kim, V. E., Vasin, V. G. & Vasin, A. V. (2023). Cultivation of domestic sunflower hybrids for the planned yield and the use of the drug Agromineral. *Vestnik Chuvashskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Vestnik Chuvash State Agricultural Academy)*, 1 (24), 24–28 (in Russ.).
6. Kiseleva, L. V., Brezhnev, A. V., Vasin, V. G. & Kim, V. E. (2022). Formation of highly productive sunflower agroecosystems with complex treatment with organomineral fertilizers and growth stimulants in the conditions of the Samara region. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 4, 16–23 (in Russ.).
7. Lekarev, A. V., Gudova, L. A., Polevaya, O. A. & Pominov, A. V. (2023). Comparative characteristics of sunflower hybrids according to economically valuable traits and adaptability coefficient. *Niva Povolzhya (Niva Povolzhya)*, 1 (65), 1002 (In Russ.).
8. Vasin, V. G., Potapov, D. V., Kiseleva, L. V., Saniev, R. N. & Zhizhin, M. A. (2019). The influence of fertilizers on the formation of agrophytoecosystems of sunflower hybrids in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region. *Agriculture and food security: technologies, innovations, markets, personnel '19: Scientific proceedings of the international scientific and practical*

conference dedicated to the 100th anniversary of agricultural science, education and enlightenment in the Middle Volga region. (pp. 42–46). Kazan (in Russ.).

9. Burunov, A. N., Vasin, V. G., Strizhakov, A. O. & Vasin, A. V. (2021). Influence of the system of application of stimulating preparations megamix on the productivity of crops of spring barley. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 1, 10–22 (In Russ.).

Информация об авторах:

Л. В. Киселева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В. Г. Васин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А-др В. Васин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Н. В. Рухлевич – кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors:

L. V. Kiseleva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

V. G. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A-dr V. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

N. V. Rukhlevich – Candidate of Agricultural Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 1.03.2024.

The article was submitted 17.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 1.03.2024.