

Научная статья

УДК 631.5: 631.82:633.854.78

DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-29-34

## Эффективность удобрения под подсолнечник на чернозёме типичном Тамбовской области

Ольга Михайловна Иванова  
Сергей Анатольевич Ерофеев  
Светлана Владимировна Ветрова  
Михаил Римович Макаров

Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина»  
Россия, 393502, Тамбовская область, Ржаксинский район, п. Жемчужный, ул. Зеленая, д. 10  
Тел.: 8 (475-55) 66-7-22  
tniish@mail.ru

**Ключевые слова:** урожайность, качество урожая, сорт, подсолнечник, чернозём, удобрения, севооборот.

**Для цитирования:** Иванова О.М., Ерофеев С.А., Ветрова С.В., Макаров М.Р. Эффективность удобрения под подсолнечник на чернозёме типичном Тамбовской области // Масличные культуры. 2021. Вып. 3 (187). С. 29–34.

**Аннотация.** В настоящее время подсолнечник является основной масличной культурой не только в Тамбовской области, но и в России. Важнейшая задача современного сельскохозяйственного производства – применение технологий, обеспечивающих повышение урожайности и качества полевых культур. При выборе различных видов минеральных удобрений главное значение имеют данные по урожайности и сбору масла подсолнечника. В связи с этим цель наших исследований заключалась в изучении влияния различных доз, способов и сроков внесения макро- и микроудобрений на урожайность, качество урожая и сбор масла подсолнечника в звене 6-польного севооборота: чистый пар – озимая пшеница – кукуруза (на зерно) – ячмень – подсолнечник – яровая пшеница. Исследования проводили в Тамбовском научно-исследовательском институте сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», который расположен в Тамбовской области. На черноземах типичных использование как тради-

ционных минеральных удобрений (азофоски марки  $N_{16}P_{16}K_{16}$ ), под вспашку, так и жидких минеральных удобрений (Мегамикс) при предпосевной обработке и при обработке растений по вегетации способствует получению дополнительного урожая и сбора масла. За 2014–2020 гг. самые высокие урожайность и сбор масла были получены в варианте (5)  $N_{30}P_{30}K_{30}$  под вспашку + обработка семян Мегамикс (2,0 л/т) и составили соответственно 2,84 т/га и 1,32 т/га. Содержание жира варьировало в зависимости от варианта опыта. Максимальный показатель (53,6 %) был в варианте с внесением  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Но в связи с более низкой урожайностью сбор масла составил 1,21 т/га. Все варианты по урожайности и сбору масла превосходили вариант без удобрений (контроль).

UDC 631.5:631.82:633.854.78

### The effectiveness of fertilizer for sunflower on typical black soil of the Tambov region.

O.M. Ivanova, leading researcher, PhD in agriculture  
S.A. Erofeev, head of the department  
S.V. Vetrova, researcher  
M.R. Makarov, junior researcher

Tambov Research Institute of Agriculture  
10, Zelyonaya str., Zhemchuzhny settl., Rzhaksinsky district, Tambov region, 393502, Russia  
Tel.: (475-55) 66-7-22  
tniish@mail.ru

**Key words:** yield, yield quality, variety, sunflower, black soil, fertilizers, crop rotation

**Abstract.** Currently, sunflower is the main oil crop in the Tambov region. The most important task of modern agricultural production is the use of technologies that increase the yield and quality of field crops. Data on seed and oil yield of sunflower are very important when choosing different types of mineral fertilizers. In this regard, the purpose of our research was to study the effect of various doses, methods and terms of application of macro- and microfertilizers on yield, crop quality and oil yield of sunflower in a link of the 6-year crop rotation: fallow – winter wheat – corn (for grain) – barley – sunflower – spring wheat. The research was conducted at the Tambov Research Institute of Agriculture – a branch of the I.V. Michurin Federal Research Center, which is located in the Tambov region. On typical black soil, application of both traditional mineral fertilizers ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ) for plowing, and liquid mineral fertilizers (Megamix) during pre-sowing treatment and for plants treatment during vegetative period contributes to obtaining an additional seed and oil yields. For 2014–2020, the highest seed and oil yields were ob-

tained in variant (5) with  $N_{30}P_{30}K_{30}$  for plowing + seed treatment with Megamix (2.0 l/t) and amounted to 2.84 t/ha and 1324 kg/ha, respectively. The fat content varied depending on the variant of the experiment. The maximum indicator of 53.6% was in the variant with the application of  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . But due to the lower seed yield, the oil yield amounted to 1.21 t/ha. All variants for seed and oil yields were superior to the control one (without fertilizers).

**Введение.** В апреле 2018 г. во ВНИИ агрохимии имени Прянишникова, являющегося координатором Географической сети опытов с удобрениями, по поручению Отделения сельскохозяйственных наук РАН, согласованному с ФАНО, прошло Всероссийское координационное совещание научных учреждений-участников Географической сети опытов с удобрениями, посвящённое итогам выполнения Программы фундаментальных научных исследований Государственных академий на 2013–2020 гг. В настоящее время в системе Геосети работают 65 научных учреждений, они проводят около 130 длительных полевых опытов с удобрениями. Более половины из них продолжают свыше 35 лет, 15 – более 70 лет. Существующая в настоящее время Географическая сеть опытов с удобрениями России остаётся уникальной, не имеющей мировых аналогов, системой длительных стационарных наблюдений, аккумулирующей в себе обширную многоплановую информацию, которая получена в течение многих десятилетий непрерывной широкомасштабной научно-исследовательской работы. В настоящее время сети длительных опытов с удобрениями существуют на всех континентах. Среди сравнительно недавно заложенных – опытная сеть в Африке, включающая 12 опытов, основанная в 1988 г. [1].

Вместе с тем необходимо отметить и негативные факты. Вследствие тяжелого финансового положения имеет место безвозвратная утрата длительных полевых опытов. Одной из причин снижения эффективности вовлечения опытов Геосети

в систему мониторинга, оценки и прогнозирования состояния окружающей среды, включая интеграцию отечественной науки в международное пространство, является отсутствие целевой поддержки исследований. Это приводит к отсутствию сопряженности программ НИР учреждений-участников Геосети и исследований в стационарах, что является одной из причин их недооценки на местах и утраты в результате отчуждения земельных участков стационаров под застройку и для других целей [1].

Стационарный опыт в Тамбовском научно-исследовательском институте сельского хозяйства был заложен в 1971 г. Он включен в реестр Географической сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами и является достоянием Российской сельскохозяйственной науки. В 2021 г. опыту исполняется 50 лет.

Подсолнечник – одна из самых распространенных и экономически выгодных масличных культур, которая возделывается в самых разных регионах Российской Федерации. Использование минеральных удобрений под подсолнечник позволяет повысить урожайность и улучшить качество его семян.

Масличные сорта выращивают в основном для получения растительного масла. Сорт Спартак селекции Тамбовского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» скороспелый, вегетационный период 84–96 дней. Масса 1000 семян 60–69 г, лужистость – 21,1–21,9 %, масличность семян – 52–54 %. В 2010 г. сорт включен в Госреестр селекционных достижений и допущен к использованию в Центрально-Черноземной зоне (5 регион) [3]. Сорта селекции Тамбовского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» являются скороспелыми, высокомасличными, адаптированы к условиям ЦЧР.

Увеличение урожайности и улучшение качества сельскохозяйственных культур возможно за счёт использования высоко-

продуктивных сортов и гибридов, адаптированных к условиям выращивания, а также усовершенствования существующих технологий [3; 4].

Тамбовская область расположена на северной границе возделывания подсолнечника ( $52^{\circ}$  с. ш.). Климат умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха  $4^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура января  $-11,8^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность безморозного периода 145, вегетационного – 180 дней. Средняя многолетняя сумма осадков 444,5 мм. Количество выпадающих осадков за вегетационный период 240–250 мм. В целом агрохимические и водно-физические свойства почв вполне благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и подсолнечника, который здесь является основной масличной культурой. Производство подсолнечника является весьма перспективным направлением в аграрном секторе Тамбовской области [5].

**Материалы и методы.** Цель исследований заключалась в изучении влияния различных доз, способов и сроков внесения макро- и микроудобрений на урожайность, качество урожая и сбор масла подсолнечника в звене 6-польного севооборота: чистый пар – озимая пшеница – кукуруза (на зерно) – ячмень – подсолнечник – яровая пшеница.

На сегодняшний день наряду с использованием азотных, калийных, фосфорных минеральных удобрений ведутся исследования с различными видами макро- и микроудобрений в хелатной форме, которые также положительно влияют на урожайность и качество выращенной продукции.

В последнее время идет полемика о преимуществах и недостатках сортов и гибридов [6]. Общеизвестно, что потенциальная урожайность гибридов подсолнечника выше урожайности сортов. Однако на практике это не всегда проявляется.

Исследования проводили в Тамбовском научно-исследовательском институ-

те сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», который расположен в северо-восточной части ЦЧР. В связи с этим для проведения исследований нами был выбран сорт подсолнечника Спартак селекции Тамбовского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», который адаптирован к условиям Тамбовской области.

Оценить правильность систем удобрения можно только в условиях их длительного применения в севооборотах. В опыте использовали уникальное высокоэффективное комплексное минеральное удобрение для предпосевной обработки семян и некорневых подкормок всех видов культур Мегамикс. Это жидкая хелатная форма с повышенной концентрацией сбалансированного набора макро- и микроэлементов. В составе жидкого минерального удобрения Мегамикс для предпосевной обработки в дозе 2 л/т содержится (г/л): В – 4,6; Cu – 33,0; Zn – 31,0; Mn – 3,0; Fe – 4,0; Mo – 7,0; Co – 2,8; Cr – 0,5; Ni – 0,1; Se – 0,1; N – 58,0; P – 6,0; K – 58,0; S – 50,0; Mg – 22,0; для некорневой обработки в дозе 1 л/га содержится (г/л): В – 1,7; Cu – 7,0; Zn – 14,0; Mn – 3,5; Fe – 3,0; Mo – 4,6; Co – 1,0; Cr – 0,3; Se – 0,1; Ni – 0,1; N – 6,0; S – 29,0; Mg – 15,0.

Общая площадь делянки  $207,2\text{ м}^2$  ( $5,6 \times 37,0$ ), учетная –  $140\text{ м}^2$  ( $4,0 \times 35,0$ ). Повторность опыта трехкратная. Посев проводили при прогревании почвы до  $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$  с нормой высева 55–65 тысяч всхожих семян/га сеялкой СУПН-8. Под подсолнечник азофоску (марки  $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16}$ ) в дозах  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$  и  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  вносили осенью под вспашку вразброс вручную. Жидкое минеральное удобрение Мегамикс вносили опрыскивателем. Весной проводили ранневесеннее боронование для закрытия влаги на глубину 3–4 см, далее предпосевную культивацию на глубину 5–6 см и 2–3 междурядные обработки по необходимости. Учет урожая сплошной поделочный с последующим взвешиванием и перерасчетом на центнеры с одного гекта-

ра. Масличность определяли по методу С.В. Рушковского (ГОСТ 10857-64).

Почвенный покров на опытном участке представлен чернозёмом типичным с содержанием в пахотном слое гумуса 6,8–7,0 %, подвижного фосфора – 12,5–14,5 мг/100 г почвы, обменного калия – 16,0–17,3 мг/100 г почвы (в вытяжке по Чирикову). Кислотность почвы (рН<sub>KCl</sub>) составляет 5,5–5,8 [7].

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль – без удобрений.
2. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (осенью под вспашку).
3. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (осенью под вспашку).
4. Предпосевная обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т.
5. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т.
6. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т.
7. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 пар листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га.
8. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 пар листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га.
9. Обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 пар листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га.
10. Обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 пар листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га + некорневая подкормка растений при образовании 8–10 листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га.
11. Обработка семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 пар листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га + некорневая подкормка растений при образовании 8–10 листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га + некорневая подкормка растений до высоты растений 60 см Мегамикс в дозе 1,0 л/га.

В дальнейшей работе при обсуждении результатов исследований вместо полного названия вариантов опыта будут использованы их номера.

**Результаты и обсуждение.** Огромную роль в формировании урожая полевых культур играют погодные условия в период вегетации и в предпосевной период. За годы проведения испытаний они были различными (табл. 1). Самым засушливым из семи лет проведения исследований был 2020 г.

Таблица 1

**Метеорологические условия за вегетационный период подсолнечника в 2014–2020 гг.**

Год/месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За апрель – сентябрь
Количество осадков, мм							
2014*	57,8	35,6	65,4	2,9	53,3	20,3	235,3
2015*	89,7	57,5	180,1	57,9	11,8	4,2	401,2
2016*	114,0	160,1	73,5	93,8	79,9	53,5	574,8
2017*	56,0	80,1	151,4	137,3	55,2	38,3	518,3
2018*	81,7	36,1	7,3	29,2	0,4	72,0	226,7
2019*	8,5	4,9	0,0	70,3	38,5	16,0	138,2
2020*	61,4	26,0	13,8	3,3	5,7	9,4	119,6
Ср. за 2014–2020	67,0	57,2	70,2	56,4	35,0	30,5	316,3
Ср. многолетние**	29,8	39,7	55,5	63,6	47,2	48,3	284,1
Среднесуточная температура воздуха, °С							
2014*	7,5	17,9	17,3	21,4	22,3	14,1	16,8
2015*	6,7	14,8	19,9	19,6	18,5	17,2	16,1
2016*	9,3	14,3	18,1	21,2	22,2	11,8	16,2
2017*	6,4	11,7	14,8	19,1	19,9	13,6	14,3
2018*	7,4	17,0	18,4	21,6	20,9	15,1	16,7
2019*	7,9	19,5	19,1	18,4	17,5	13,2	15,9
2020*	5,6	13,8	21,9	22,8	19,0	15,5	16,4
Ср. за 2014–2020	7,3	15,6	18,5	20,6	20,0	14,4	16,1
Ср. многолетние**	6,1	14,2	18,2	20,1	18,5	12,5	14,9

Примечание: \* – по данным Интернет-ресурса

\*\* – по данным Чакинского метеопункта

Так же засушливым оказался и вегетационный период 2019 г. Выпадение осадков проходило крайне неравномерно. Максимальное количество за апрель – сентябрь выпало в 2016 г. (574,8 мм) и в 2017 г. (518,3 мм) при климатической норме за период 284,1 мм. Самым холодным с мая по июль оказался 2017 г. Температура воздуха была ниже среднееголетних значений в мае на 2,5, июне – на 3,4, в июле – на 1,0 °С. Среднесуточная температура воздуха за апрель, май и сентябрь во все годы проведения исследований превышала климатическую норму [5].

За годы проведения исследований применение различных видов минеральных удобрений оказало неоднозначное

влияние на урожайность и масличность семян подсолнечника (табл. 2).

Таблица 2

*Урожайность, масличность семян и сбор масла подсолнечника сорт Спартак в среднем за 2014–2020 гг.*

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	Содержание жира, %	Сбор масла, кг/га	Прибавка сбора масла, кг/га
1	2,32	-	52,8	1102	-
2	2,51	0,19	53,6	1211	109
3	2,64	0,32	51,1	1214	112
4	2,62	0,30	52,9	1247	145
5	2,84	0,52	51,8	1324	222
6	2,77	0,45	51,4	1281	179
7	2,68	0,36	51,7	1247	145
8	2,77	0,45	51,8	1291	189
9	2,60	0,28	52,8	1236	134
10	2,55	0,23	52,7	1209	107
11	2,45	0,13	52,6	1160	58
НСР <sub>05</sub>	0,29				

Урожайность в среднем за 2014–2020 гг. проведения исследований составила от 2,32 т/га в варианте контроль (1) до 2,84 т/га в варианте N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + обработка семян Мегамикс (5). Прибавка урожая относительно варианта без удобрений составила 0,52 т/га. Значительными были прибавки урожая в вариантах (6) и (8) при совместном применении азофоски в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и жидкого минерального удобрения Мегамикс, составившие 0,45 т/га.

Применение азофоски в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> под вспашку (вариант 2) не дало значительных результатов. Прибавка урожая относительно контроля была недостоверна и составила 0,19 т/га при НСР<sub>05</sub> = 0,29.

Предпосевная обработка семян Мегамикс (2,0 л/т) обеспечивала прибавку урожая 0,30 т/га. Дальнейшее увеличение кратности обработок данным удобрением в течение вегетации не давало положительного эффекта, даже, наоборот, приводило к снижению прибавки урожая до 0,13 т/га в варианте (11) с 3-кратной обработкой.

Современные сорта и гибриды подсолнечника содержат в семенах 50–55 % жира. Подсолнечное масло обладает высоким потребительским спросом. Многие исследователи отмечают положительное влияние различных минеральных

удобрений на масличность семян подсолнечника [7; 8; 9; 10].

Максимальное содержание жира было получено в варианте 2 с внесением азофоски в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> под вспашку – 53,6 %. В вариантах 4, 9, 10, 11 с обработкой семян и опрыскиванием растений Мегамикс масличность семян была на уровне контроля (1). В остальных вариантах с применением удобрений показатели были более низкие.

Сбор масла составил от 1,10 т/га в варианте контроль (1) до 1,32 т/га в варианте N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + обработка семян Мегамикс (5).

**Выводы.** На чернозёмах типичных Тамбовской области использование различных видов минеральных удобрений имело положительное влияние как на урожайность, так и на сбор масла с единицы площади. В среднем за 2014–2020 гг. наиболее эффективным являлось внесение азофоски (марка N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>) в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> под вспашку + обработка семян Мегамикс (2,0 л/т). Прибавка урожая достигала 0,52 т/га (22,4 %), наивысший уровень масличности был достигнут на варианте 2 (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) и составил 53,6 %, что выше по сравнению с контролем (без удобрений) на 0,8 %. Масличность на варианте с обработкой семян Мегамикс в дозе 2,0 л/т + некорневая подкормка растений при образовании 2–3 пар листьев Мегамикс в дозе 1,0 л/га была на уровне контроля (без удобрений) и составила 52,8 %. Максимальный сбор масла с единицы площади был на варианте N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + обработка семян Мегамикс (5) и составил 1,32 т/га. Все варианты по сбору масла превышали вариант контроль (без удобрений).

Таким образом, применение различных видов минеральных удобрений в нестабильных погодных условиях Тамбовской области является одним из важнейших приёмов увеличения урожайности, масличности и сбора масла.

#### Список литературы

1. Итоги выполнения программы фундаментальных научных исследований государственных академий на

2013–2020 гг. Материалы Всероссийского координационного совещания научных учреждений-участников Географической сети опытов с удобрениями / Под ред. акад. РАН В.Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2018. – 440 с.

2. *Вислобокова Л.Н., Мустафин И.И., Мазурина З.И., Иванов С.В.* О селекции подсолнечника в Тамбовском НИИСХ // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 2 (170). – С. 20–26.

3. *Ващенко А.В., Каменев Р.А., Севостьянова А.А.* Эффективность применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов на подсолнечнике в условиях нижнего Дона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 111–115.

4. *Andrade, F.H.* Analysis of growth and yield of maize, sunflower, and soybean grown at Balcare, Argentina / F.H. Andrade // Field Crops Research. – 1995. –Vol. 41. – P. 1–12.

5. *Мустафин И.И.* О производстве подсолнечника в Тамбовской области. Статистические методы исследования социально-экономических и экологических систем региона: материалы II Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 т. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ГГТУ», 2019. – Т. 2. – С. 342–346.

6. Сорт или гибрид подсолнечника – выбор за вами // Агрофорум. – 2020. – №7. – С. 9–15.

7. *Иванова О.М., Ерофеев С.А., Ветрова С.В., Макаров М.Р.* Влияние удобрений на урожайность и качество урожая подсолнечника сорта Спартак селекции Тамбовского НИИСХ // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 92–98.

8. *Соболева Е.А., Лукин А.Л.* Влияние удобрений на урожайность и сбор масла из семян подсолнечника в южной лесостепи ЧЦР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (35). – С. 50–55.

9. *Ващенко А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В.* Эффективность применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов под подсолнечник в условиях Ростовской области // В сб.: Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева. – Курган, 2020. – С. 240–244.

10. *Фомичев Г.А., Корсаков К.В., Пронько В.В.* Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на потребление элементов питания и урожай подсолнечника на чернозёмах южных Поволжья // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 5. – С. 37–39.

11. *Субботин А.Г., Дружкин А.Ф., Солодовников А.П., Попов Г.Н., Летучий А.В.* Урожайность гибридов подсолнечника на различных фонах минерального питания в засушливых условиях нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 10. – С. 66–70.

## References

1. Itogi vpolneniya programmy fundamental'nykh nauchnykh issledovaniy gosudarstvennykh akademiy na 2013–2020 gg. Materialy Vserossiyskogo koordinatsionnogo soveshchaniya nauchnykh uchrezhdeniy-uchastnikov Geograficheskoy seti opytov s udobreniyami / Pod red. akad. RAN V.G. Sycheva. – M.: VNIIA, 2018. – 440 s.

2. *Vislobokova L.N., Mustafin I.I., Mazurina Z.I., Ivanov S.V.* O seleksii podsolnechnika v Tambovskom NIISKh // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2017. – Vyp. 2 (170). – S. 20–26.

3. *Vashchenko A.V., Kamenev R.A., Sevost'yanova A.A.* Effektivnost' primeneniya mineral'nykh udobreniy i

bakterial'nykh preparatov na podsolnechnike v usloviyakh nizhnego Dona // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 1 (60). – S. 111–115.

4. *Andrade, F.H.* Analysis of growth and yield of maize, sunflower, and soybean grown at Balcare, Argentina / F.H. Andrade // Field Crops Research. – 1995. –Vol. 41. – P. 1–12.

5. *Mustafin I.I.* O proizvodstve podsolnechnika v Tambovskoy oblasti. Statisticheskie metody issledovaniya sotsial'no-ekonomicheskikh i ekologicheskikh sistem regiona: materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 t. – Tambov: Izdatel'skiy tsentr FGBOU VO «GTU», 2019. – T. 2. – S. 342–346.

6. Сорт или гибрид подсолнечника – выбор за вами // Агрофорум. – 2020. – №7. – С. 9–15.

7. *Ivanova O.M., Erofeev S.A., Vetrova S.V., Makarov M.R.* Vliyaniye udobreniy na urozhaynost' i kachestvo urozhaya podsolnechnika sorta Spartak selektsii Tambovskogo NIISKh // Maslichnye kul'tury. – 2020. – Vyp. 3 (183). – S. 92–98.

8. *Soboleva E.A., Lukin A.L.* Vliyaniye udobreniy na urozhaynost' i sbor masla iz semyanok podsolnechnika v yuzhnoy lesostepi ChTsR // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 4 (35). – S. 50–55.

9. *Vashchenko A.V., Kamenev R.A., Turchin V.V.* Effektivnost' primeneniya mineral'nykh udobreniy i bakterial'nykh preparatov pod podsolnechnik v usloviyakh Rostovskoy oblasti // V sb.: Inzhenernoye obespechenie v realizatsii sotsial'no-ekonomicheskikh i ekologicheskikh programm APK. Materialy Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya imeni T.S. Mal'tseva. – Kurgan, 2020. – S. 240–244.

10. *Fomichev G.A., Korsakov K.V., Pron'ko V.V.* Vliyaniye mineral'nykh udobreniy i regulyatorov rosta na potrebleniye elementov pitaniya i urozhay podsolnechnika na chernozemakh yuzhnykh Povolzh'ya // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. N.I. Vavilova. – 2011. – № 5. – S. 37–39.

11. *Subbotin A.G., Druzhkin A.F., Solodovnikov A.P., Popov G.N., Letuchiy A.V.* Urozhaynost' gibridov podsolnechnika na razlichnykh fonakh mineral'nogo pitaniya v zasushlivykh usloviyakh nizhnego Povolzh'ya // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2020. – № 10. – S. 66–70.

## Сведения об авторах

**О.М. Иванова**, вед. науч. сотр. отд. селек. подсолнечника, канд. с.-х. наук

**С.А. Ерофеев**, зав. отд. селекции подсолнечника

**С.В. Ветрова**, науч. сотр. отд. селекции подсолнечника

**М.Р. Макаров**, млад. науч. сотр. отд. земледелия

*Получено/Received*

13.05.2021

*Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed*

15.06.2021

*Получено после доработки/Manuscript revised*

13.10.2021

*Принято/Accepted*

15.10.2021

*Manuscript on-line*