

тенденция к росту содержания азота в основной и побочной продукции в зависимости от увеличения доз азотных удобрений. Содержание белка в зерне растет в той же закономерности.

#### Литература

1. Афанасьев Р.А., Иванчик В.А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Нечерноземья при внесении минеральных удобрений // Плодородие. – 2019. – №6. – С. 11-13.
2. Сычев В.Г., Шафран С.А., Виноградова С.Б. Плодородие почв России и пути его регулирования // Агрохимия. – 2020. – № 6. – С. 3-13.
3. Сычев В.Г., Шафран С.А., Духанина Т. М. Научные основы и методика определения доз питательных веществ и прогнозирования

экономической эффективности применения минеральных удобрений. – М.: ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2020. – 152 с.

4. Сычев В.Г., Шафран С.А., Ильющенко И.В. Применение минеральных удобрений и их эффективность в различных зонах России // Плодородие. – 2022. – № 3. – С. 3-6.
5. Сычев В. Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В. Г. Сычев. – М.: Российская академия наук, 2019. – 328 с.
6. Шафран С.А. Баланс азота в земледелии России и его регулирование в современных условиях // Агрохимия. – 2020. – № 6. – С. 14-21.
7. Шафран С.А., Духанина Т.М. Значение комплексного агрохимического окультуривания почв в повышении эффективности применения азотных удобрений под пшеницу // Агрохимия. – 2017. – № 11. – С. 21-30.

### THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF NITROGEN FERTILIZERS FOR SPRING WHEAT WITH DIFFERENT SOIL AVAILABILITY OF MOBILE PHOSPHORUS

*A.I. Semenova, All-Russian Scientific and Research Institute of Agrochemistry named by D.N. Pryanishnikov, ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia. E-mail: [anastasiya.semenova96@list.ru](mailto:anastasiya.semenova96@list.ru).*

*The work was done under the supervision of Doctor of Agricultural Sciences S.A. Shafran*

*Since spring wheat is most sensitive to the content of nutrients in the soil and the nitrogen content significantly affects the cultivation of spring wheat, as well as due to a decrease in the content of mobile phosphorus in arable soils due to insufficient application of phosphorus-containing fertilizers, studies have been conducted to study the effect of mobile phosphorus content in sod-podzolic soil on the effectiveness of nitrogen fertilizers for spring wheat. In 2021-2023, in the vegetation house of the Department of Agronomic, Biological Chemistry and Radiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian State Agrarian University-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev's soft spring wheat of the Trizo variety was grown in Mitcherlich vessels on soils with low, medium and high phosphorus content. The soil for research was taken from the Central Experimental Station of the All-Russian Scientific and Research Institute of Agrochemistry named by D.N. Pryanishnikov.*

*The results of the study indicate that the highest grain yield of 17.79 g/vessel was achieved on soil with a high phosphorus content when N250 was applied. The yield in this variant was 83% higher than the option without the use of fertilizers. The highest protein content was observed with the addition of N150+Si and N250.*

*Keywords: doses of nitrogen fertilizers, sod-podzolic soil, vegetation experience, spring wheat.*

УДК 631.895. 633.854.78

DOI: 10.25680/S19948603.2024.137.06

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ХЕЛАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**В.Г. Сычев, д.с.-х.н., ак. РАН,**

**Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова  
127434, Москва, ул. Прянишникова, 31а, Россия**

**И.М. Ханиева, д.с.-х.н., А.Л. Бозиев, к.с.-х.н.,**

**ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный  
университет им. В.М. Кокова» [imhanieva@mail.ru](mailto:imhanieva@mail.ru), [boziev\\_alim@mail.ru](mailto:boziev_alim@mail.ru)**

**360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в,**

**В.П. Егоров, ФГБУ ГЦАС "Ставропольский", 356241,**

**Ставропольский край, Шпаковский район, г. Михайловск, ул. Никонова, д. 65, [stavhim@mail.ru](mailto:stavhim@mail.ru)**

**М.Ж. Аширбеков, д.с.-х.н., НАО «Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева  
150000, Республика Казахстан, Северо-Казахстанская область, г. Петропавловск, ул. Пушкина 86**

**А.А. Одижнев, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
им. В.М. Кокова», 360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в, [odizhev.andemirkan@mail.ru](mailto:odizhev.andemirkan@mail.ru)**

Приведены результаты исследования по влиянию применения комплексных хелатных удобрений в качестве фоллиарных обработок на показатели роста, развития растений подсолнечника, его продуктивность и качество при выращивании на обыкновенных черноземах в зоне неустойчивого увлажнения Шпаковского района Ставропольского края. Установлено, что максимальные урожайность – 4,05 т/га и прибавка урожая в условиях проведения исследований отмечены в варианте совместного применения комплексного хелатного удобрения Ревитаплант для предпосевной обработки семян и комплексного хелатного удобрения Гуттафол масляный для фоллиарной обработки посевов подсолнечника на фоне внесения минерального удобрения в дозе  $K_{90}P_{60}$ , прибавка урожая составила – 1,25 т/га, или 44,6 %. В условиях проведения опытов наибольший сбор масла был зафиксирован в варианте совместного применения предпосевого минерального удобрения в дозе  $K_{90}P_{60}$  и комплексных жидких хелатных микроудобрений Ревитаплант и Гуттафол масляный – 2,16 т/га, в контрольном варианте значение этого показателя – 1,41 т/га.

*Ключевые слова:* подсолнечник, гибриды, сорта, минеральные удобрения, хелатные удобрения, чернозем, технология возделывания, Ставропольский край.

Для цитирования: Сычев В.Г., Ханиева И.М., Бозиев А.Л., Егоров В.П., Аширбеков М.Ж., Одижеев А.А. Влияние применения комплексных хелатных удобрений на продуктивность и качество семян подсолнечника в условиях Кабардино-Балкарской Республики// Плодородие. – 2024. – №2. – С. 23-27. DOI: 10.25680/S19948603.2024.137.06.

Одной из основных масличных культур, возделываемых в мире, является подсолнечник. В настоящее время выращивание агрокультуры сосредоточено в России, Аргентине, Китае, США и странах Евросоюза. На долю этих территорий приходится до 70% посевов подсолнечника в мировом производстве [1].

В 2023 г., по данным Росстата, посевные площади подсолнечника в России в хозяйствах всех категорий превысили 9,8 млн га. Главными причинами успешного развития агрокультуры является, в первую очередь, рентабельность производства [1].

В 2020 г. рентабельность производства подсолнечника в нашей стране составила в среднем 33,2% без учета субсидий. Для сравнения, рентабельность сахарной свеклы равна 27,6%, зерновых и зернобобовых (без кукурузы и риса) – 26,9, сои – 24,4, риса – 23,3, картофеля – 23, кукурузы – 14,6% [1].

На заседании Правительства РФ в рамках реализации федерального проекта «Экспорт продукции АПК» было принято распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 октября 2022 года №2988-р в котором поддержано предложение Минсельхоза России о выделении в 2022 г. 4,8 млрд. руб. на стимулирование производства не менее 1,7 млн т масличных культур (соя, рапса, подсолнечника и льна) [2].

Средства, выделенные в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК», планируется распределить 43 регионам, объем выделенных средств для Кабардино-Балкарской Республики – 21335,9 тыс. руб. [2].

Принятое решение позволит аграриям сохранить рентабельность производства, смягчить последствия логистических ограничений, а также подготовиться к следующему сезону к закупке районированных семян и удобрений [3].

**Цель исследований** – усовершенствовать отдельные элементы технологии возделывания подсолнечника на обыкновенных черноземах в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

**Задачи исследований:**

- установить влияние отдельных элементов технологии возделывания на рост и развитие исследуемых сортов и гибридов, фотосинтетическую деятельность посевов подсолнечника на обыкновенных черноземах в зоне неустойчивого увлажнения Шпаковского района Ставропольского края;
- установить показатели хозяйственно-ценных признаков исследуемых в опыте сортов и гибридов подсолнечника;
- установить эффективность использования комплексных хелатных удобрений, их влияние на показатели роста и развития растений подсолнечника при возделывании на обыкновенных черноземах в зоне неустойчивого увлажнения Шпаковского района Ставропольского края;
- определить экономическую эффективность исследуемых в опыте элементов технологии возделывания подсолнечника.

Опыты проводили на полях СПК (колхоз) «Дубовский» в зоне недостаточного увлажнения Шпаковского района, землепользование которого расположено в Ставропольском крае на территории распространения обыкновенных черноземов.

Для решения поставленных задач был заложен и проведен полевой опыт: «Влияние применения комплексных хелатных удобрений для предпосевной обработки семян и фолиарных обработок на продуктивность и качественные показатели подсолнечника».

Схема опыта:

- Вариант 1. Контроль – естественное плодородие;
- Вариант 2.  $K_{90}P_{60}$  – предпосевное внесение;
- Вариант 3. Ревитаплант – предпосевная обработка семян;
- Вариант 4. Гуттафол масличный – фолиарная обработка;
- Вариант 5. Ревитаплант (предпосевная обработка семян) + Гуттафол масличный (фолиарная обработка);
- Вариант 6.  $K_{90}P_{60}$  + Ревитаплант;
- Вариант 7.  $K_{90}P_{60}$  + Гуттафол масличный;
- Вариант 8.  $K_{90}P_{60}$  + Ревитаплант + Гуттафол масличный.

Опыт заложен в четырехкратной повторности. Расположение вариантов в опыте – рендомизированное. Площадь учетной делянки – 80 м<sup>2</sup>.

В опыте использовали гибрид Гелиодор.

*Гуттафол масличный* – специализированное комплексное микроудобрение. Особенно эффективно на культурах с интенсивной технологией возделывания. Жидкая препаративная форма; максимальное содержание микроэлементов; идеален для основного внесения микроэлементов; доступная форма микроэлементов (Mg, Fe, Mn, Zn, Cu – хелат ЭДТА); направленное действие; высокая эффективность применения. Состав: свободные аминокислоты растительного происхождения – 72,0 г/л, азот (N)<sub>общ.</sub> – 40%, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 40, калий (K<sub>2</sub>O) – 40, магний (MgO) – 10, железо (Fe) – 5, марганец (Mn) – 5, цинк (Zn) – 7, медь (Cu) – 7, бор (B) – 5, молибден (Mo) – 0,05%.

*Ревитаплант Подсолнечник + NMgS – жидкое хелатное микроудобрение.* Содержание питательных элементов (показатели качества): Подсолнечник: N – 2,0%, K<sub>2</sub>O – 5,9, SO<sub>3</sub> – 2,0, Mg – 5,0, Zn – 2,1, Cu – 1,5, Mo – 0,02, Co – 0,005, Mn – 0,5, Fe – 0,2, B – 0,6%, аминокислоты – 80 г/л. Обработка семян – 3,0 л/т, расход рабочего раствора – 10-20 л/т. В условиях проведения исследований препарат Ревитаплант Подсолнечник + NMgS в качестве препарата для предпосевной обработки семян – 3 л/т, Гуттафол масличный в качестве препарата для фолиарных обработок (в фазе бутонизация) – 1,2 л/га.

*Гибрид Гелиодор.* Простой гибрид. Включен в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону. Лист средний, зеленый, пузырчатость слабая. Опушение в верхней части стебля среднее. Язычковый цветок узкоязыцевидный, желтый. Трубочатый цветок желтый, антоциановая окраска рыльца имеется. Растение средней высоты. Ветвление отсутствует. Полоски на семянке

отсутствуют или слабо выражены. Средняя урожайность семян в Центрально-Черноземном регионе 23,9 ц/га (+5,4% к уровню стандарта). Высокая урожайность (40,9 ц/га) получена на Новооскольском ГСУ Белгородской области в 2012 г. Высокоомасличный. Среднее содержание жира в семенах 52,4%, сбор масла – 11,2 ц/га. По этим показателям выше стандарта. Раннеспелый с тенденцией к среднеспелому.

Характеристики: категория – простой гибрид, срок созревания (гр. спелости) – ранний (раннеспелый), тип растения – высокоомасличный.

В ходе проведения исследований применяли следующие методы исследований:

- закладка и проведение полевых опытов по методике [4].

- ростовые процессы по шкале ВВСН – scale (sunflower) шкала ВВСН (подсолнечник);

- площадь листьев – методом высечек;

- фенологические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5];

- фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза по формуле Кидда, Веста и Бриггса (Ничипорович, 1956) [4];

- жирность – методом обезжиренных остатков по Сокслету;

- учет урожайности – поделочно, в пересчете на 7%-ную влажность;

- экспериментальные данные – методом дисперсионного анализа двухфакторного опыта [4].

- расчет экономической эффективности – по общепринятой методике на основе технологических карт.

Применение минеральных удобрений, комплексных хелатных удобрений Гуттафол масличный и Ревитаплант положительно повлияло на элементы структуры урожая, количество растений на момент уборки и массу семян с 1 корзинки (табл. 1).

1. Элементы структуры урожая подсолнечника при применении комплексных хелатных удобрений

Вариант опыта	Число растений к моменту уборки, тыс/га				Масса семян с 1 корзинки, г			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Контроль – естественное плодородие	45,7	48,1	46,6	46,8	47,3	70,5	61,9	59,9
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> – предпосевное внесение	47,5	49,9	48,4	48,6	55,6	89,7	75,8	73,7
Ревитаплант – предпосевная обработка семян	47,9	51,6	49,2	49,6	48,1	72,5	64,4	61,7
Гуттафол масличный – фолиарная обработка	45,8	51,4	47,9	48,4	50,1	77,9	67,8	65,3
Ревитаплант + Гуттафол масличный	46,7	52,1	51,1	50,0	52,3	78,2	68,2	66,2
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Ревитаплант	48,2	53,3	50,9	50,8	53,7	94,7	76,8	75,1
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Гуттафол масличный	47,8	52,6	48,9	49,8	57,6	92,6	78,9	76,4
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Ревитаплант + Гуттафол масличный	50,1	54,2	52,9	52,4	59,1	93,1	79,6	77,3
НСР <sub>095</sub>					2,54	4,01	3,43	
Ошибка опыта, %					1,63	1,64	1,63	

В среднем за время проведения исследований в условиях опыта наименьшая густота стояния растений зафиксирована в контрольном варианте (естественное плодородие) – 46,8 тыс. шт/га.

В варианте опыта, где применяли комплексное хелатное удобрение в качестве препарата для фолиарной обработки Гуттафол масличный густота стояния растений в условиях проведения исследований повысилась до 48,4 тыс. шт/га, в варианте опыта, где изучалось влияние применения основного минерального удобрения в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> – до 48,6 тыс. шт/га; в варианте опыта, где изучалось влияние совместного применения основного минерального удобрения в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> + Гуттафол масличный – до 49,8 тыс. шт/га; в варианте опыта, где изучалось влияние совместного применения комплексных хелатных удобрений Ревитаплант + Гуттафол масличный – до 50,0 тыс. шт/га; в варианте опыта, где изучалось влияние предпосевной обработки семян комплексным хелатным удобрением Ревитаплант – до 49,6 тыс. шт/га; в варианте опыта, где изучалось влияние совместного применения основного минерального удобрения в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексного хелатного удобрения Ревитаплант – до 50,8 тыс. шт/га.

Максимальная густота стояния растений была достигнута в варианте опыта, где изучалось совместное применение минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексных хелатных удобрений Ревитаплант и Гуттафол масличный – 52,4 тыс. шт/га.

За годы проведения исследований наименьшая масса семян с 1 корзинки – 59,9 г отмечена в контрольном варианте (естественное плодородие).

Максимальная масса семян с 1 корзинки была в варианте опыта, где изучалось совместное применение минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексных хелатных удобрений Ревитаплант и Гуттафол масличный – 77,3 г.

В вариантах опыта, где изучалось раздельное применение исследуемых в опыте минеральных и комплексных хелатных удобрений, масса семян с 1 корзинки варьировала от 61,7 до 76,4 г, в контрольном варианте опыта этот показатель был ниже на 1,8-16,5 г, или на 0,2-21,6% соответственно.

В условиях проведения опыта наименьшая урожайность семян гибрида подсолнечника Гелиодор отмечена в контрольном варианте (естественное плодородие) (табл. 2).

В варианте опыта, где изучалось допосевное применение минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, урожайность семян подсолнечника увеличилась до 3,58 т/га, прибавка урожая относительно контрольного варианта составила 0,78 т/га, или 27,9%.

Предпосевная обработка семян комплексным хелатным удобрением Ревитаплант и вариант фолиарной обработки посевов препаратом Гуттафол масличный дали прибавку урожая 0,26 т/га, или 9,2% и 0,35 т/га, или 12,7% соответственно.

Совместное применение комплексного хелатного удобрения Ревитаплант в качестве препарата для предпосевной обработки семян и комплексного хелатного удобрения Гуттафол масличный в качестве препарата для фолиарной обработки посевов подсолнечника

привело к увеличению прибавки урожая на 0,51 т/га, или 18,2%.

## 2. Урожайность семян гибрида подсолнечника Гелиодор при применении комплексных хелатных удобрений

Вариант опыта	Урожайность семян, т/га				Прибавка урожая	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее за 3 года	т/га	%
Контроль – естественное плодородие	2,16	3,37	2,87	2,80	-	-
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> – предпосевное внесение	2,64	4,44	3,67	3,58	0,78	27,9
Ревитаплант – предпосевная обработка семян	2,30	3,74	3,15	3,06	0,26	9,2
Гуттафол масличный – фолиарная обработка	2,29	3,96	3,24	3,16	0,35	12,7
Ревитаплант + Гуттафол масличный	2,44	4,07	3,42	3,31	0,51	18,2
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Ревитаплант	2,59	4,94	3,91	3,81	1,01	36,2
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Гуттафол масличный	2,75	4,80	3,86	3,80	1,00	35,7
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Ревитаплант + Гуттафол масличный	2,96	4,98	4,21	4,05	1,25	44,6
НСР <sub>095</sub>	0,12	0,20	0,17			
Ошибка опыта, %	1,63	1,63	1,64			

Однако следует отметить, что максимальная прибавка урожая в условиях проведения исследований отмечена в

## 3. Влияние применения комплексных хелатных удобрений на качество семян подсолнечника

Вариант опыта	Содержание жира в семенах, %				Сбор масла, т/га			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Контроль – естественное плодородие	52,4	47,9	50,1	50,1	1,13	1,61	1,44	1,41
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> – предпосевное внесение	54,5	50,1	52,3	52,3	1,44	2,22	1,92	1,87
Ревитаплант – предпосевная обработка семян	52,8	49,3	50,1	50,7	1,22	1,84	1,58	1,55
Гуттафол масличный – фолиарная обработка	53,2	49,2	51,6	51,3	1,22	1,95	1,67	1,62
Ревитаплант + Гуттафол масличный	53,6	49,3	51,8	51,6	1,31	2,01	1,77	1,71
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Ревитаплант	54,3	50,1	52,4	52,3	1,41	2,47	2,05	1,99
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Гуттафол масличный	54,5	51,4	53,3	53,1	1,50	2,47	2,06	2,02
К <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + Ревитаплант + Гуттафол масличный	55,2	51,3	53,4	53,3	1,63	2,55	2,25	2,16

В условиях проведения опытов наибольший сбор масла зафиксирован в варианте совместного применения предпосевного минерального удобрения в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексных хелатных удобрений Ревитаплант и Гуттафол масличный – 2,16 т/га, в контрольном варианте – 1,41 т/га.

Проведенные исследования позволили установить вариант опыта, обеспечивающий наиболее эффективное воздействие на рост, развитие растений подсолнечника, максимальную продуктивность посевов и качественные показатели семян подсолнечника при возделывании на обыкновенных черноземах в зоне недостаточного увлажнения Шпаковского района Ставропольского края. Это вариант комплексного использования минерального удобрения в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, предпосевной обработки семян комплексным хелатным удобрением Ревитаплант и фолиарной обработки посевов в фазе бутонизации комплексным хелатным удобрением Гуттафол масличный.

**Выводы.** 1. Применение минеральных удобрений, комплексных хелатных удобрений Гуттафол масличный и Ревитаплант положительно повлияло на элементы структуры урожая, количество растений на момент

варианте совместного применения комплексного хелатного удобрения Ревитаплант в качестве препарата для предпосевной обработки семян, комплексного хелатного удобрения Гуттафол масличный в качестве препарата для фолиарной обработки посевов подсолнечника на фоне внесения минерального удобрения в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и составила 1,25 т/га, или 44,6 %.

В ходе анализа проведенных исследований установлено, что применение минеральных удобрений и комплексных хелатных удобрений оказывает существенное влияние на качественные показатели семян гибрида подсолнечника Гелиодор. Так на контроле (естественное плодородие) содержание жира в семенах составляет – 50,1%, в варианте, где проводилась предпосевная обработка семян препаратом Ревитаплант – 50,7%; в варианте применения фолиарных обработок препаратом Гуттафол масличный – 51,3%; в варианте совместного применения препаратов Ревитаплант + Гуттафол масличный – 51,6%; в варианте предпосевного внесения минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> – 52,3%; в варианте совместного применения предпосевных минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и препарата Ревитаплант – 52,3%; в варианте совместного применения предпосевных минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и препарата Гуттафол масличный – 53,1%. Максимальное содержание жира в семенах отмечено в варианте совместного применения предпосевных минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и препаратов Ревитаплант и Гуттафол масличный – 53,3% (табл. 3).

уборки и массу семян с 1 корзинки. Максимальная густота стояния растений была достигнута в варианте опыта, где изучалось совместное применение минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексных хелатных удобрений Ревитаплант и Гуттафол масличный – 52,4 тыс. шт/га.

2. Максимальная масса семян с 1 корзинки была установлена в варианте опыта, где использовали совместное применение минеральных удобрений в дозе К<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексных хелатных удобрений Ревитаплант и Гуттафол масличный – 77,3 г.

3. В условиях проведения опыта наименьшая урожайность семян гибрида подсолнечника Гелиодор отмечена в контрольном варианте (естественное плодородие) – 2,80 т/га. Предпосевная обработка семян комплексным хелатным удобрением Ревитаплант и вариант фолиарной обработки посевов комплексным хелатным удобрением Гуттафол масличный дали прибавку урожая 0,26 т/га, или 9,2% и 0,35 т/га, или 12,7% соответственно.

4. Максимальные урожайность (4,05 т/га) и прибавка урожая в условиях проведения исследований отмечены в варианте совместного применения комплексного хелатного удобрения Ревитаплант в качестве препарата

для предпосевной обработки семян, комплексного хелатного удобрения Гуттафол масляный в качестве препарата для foliarной обработки посевов подсолнечника на фоне внесения минерального удобрения в дозе K<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, прибавка урожая составила 1,25 т/га, или 44,6 %.

5. В условиях проведения опытов наибольший сбор масла зафиксирован в варианте совместного применения предпосевного минерального удобрения в дозе K<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и комплексных хелатных удобрений Ревитаплант и Гуттафол масляный – 2,16 т/га, в контрольном варианте значение этого показателя составило 1,41 т/га.

#### Литература

1. Подсолнечник – лидер по рентабельности [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podsolnechnik-lider-porentabelnosti>

2. Ханиева И.М., Бозиев А.Л., Кашиуков М.В., Магомедов К.Г., Одижев А.А., Егоров В.П. Влияние отечественных жидких органоминеральных удобрений на урожайность и качественные показатели гибридов подсолнечника // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 4. – С. 25-28.

3. Ханиева И.М., Хакулов И.В., Бозиев А.Л., Дыгов Э.В., Замбатова Э.Г. Разработка технологии выращивания льна масляного в биологическом земледелии // В сб.: Научно-технический и социально-экономический потенциал развития АПК РФ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени проф. М.Х. Ханиева. – Нальчик, 2022. – С. 291-293.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Изд. 6-е, стер., 1985. – М.: Альянс, 2011. – 350 с. ISBN 978-5-903034-96-3 (в пер.).

5. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами, 2-е издание, 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <https://vniimk.ru/press/scientific-publication/metodika-provedeniya-polevykh-agrotekhnicheskikh-opytov-s-maslichnymi-kulturami-2-e-izdanie-2010-g/>.

## THE EFFECT OF THE USE OF COMPLEX CHELATED FERTILIZERS ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SUNFLOWER SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

V.G. Sychev, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov 31a Pryanishnikova str., Moscow, 127434, Russia,

I.M. Khanieva, Doctor of Agricultural Sciences, A.L. Bosiev, Candidate of Agricultural Sciences, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov imhanieva@mail.ru, boziev\_alim@mail.ru 360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin ave., 1b,

V.P. Egorov, FGBI GCAS "Stavropol", 356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhailovsk, Nikonov str., 65, stavhim@mail.ru,

M.Zh. Ashirbekov, Doctor of Agricultural Sciences, NAO "North Kazakhstan University named after M. Kozybaev, 150000, Republic of Kazakhstan, North Kazakhstan region, Petropavlovsk, Gun street 86,

A.A. Odizhev, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin Ave., 1b, odizhev.andemirkan@mail.ru

The results of a study on the effect of the use of complex chelated fertilizers as foliar treatments on the growth and development of sunflower plants, productivity and quality of the greenhouse when grown on ordinary chernozems in the zone of unstable humidification of the Shpakovsky district of the Stavropol Territory are presented. It was found that the maximum yield of 4.05 t/ha and an increase in yield under research conditions was noted in the variant of joint application of the complex chelate fertilizer Revi-taplant as a preparation for pre-sowing seed treatment, the complex chelate fertilizer Guttafol Oilseed as a preparation for foliar treatment of sunflower crops against the background of mineral fertilizer application in a dose of K<sub>90</sub>P<sub>60</sub> increase The yield was 1.25 t/ha or 44.6%. In the conditions of the experiments, the largest oil harvest was recorded on the variant of the combined use of pre-sowing mineral fertilizer at a dose of K<sub>90</sub>P<sub>60</sub> and complex liquid chelated micronutrients Revi-taplant and Guttafol oilseed – 2.16 t/ha, in the control variant the value of this indicator is 1.41 t/ha, which is less than the value of the control variant by 1.19 t/ha, or by 35.2%.

Keywords: sunflower, hybrids, varieties, mineral fertilizers, chelated fertilizers, chernozem, technology of cultivation, Stavropol Territory.

УДК 633.12.1"321"631.816.12(571.13)

DOI: 10.25680/S19948603.2024.137.07

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ

И.А. Бобренко<sup>1</sup>, д.с.-х.н., В.М. Красницкий<sup>2</sup>, д.с.-х.н.,

В.П. Кормин<sup>1</sup>, к.с.-х.н., А.Д. Мартемьянов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 644008, г. Омск, Институтская площадь, 1;

E-mail: bobrenko67@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБУ «ЦАС «Омский», 644012, г. Омск, пр. Королева, 34

Установлены изменения урожайности и показателей качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы от некорневых подкормок при возделывании по различным предшественникам в лесостепной зоне. Полевые опыты проведены в Омском ГАУ на лугово-черноземной среднемоощной среднегумусовой тяжелосуглинистой почве в 2022-2023 г. Изучаемые сорта – Силант и Нива 55. В слое 0-20 см почвы содержание N-NO<sub>3</sub> среднее (15,1-19,2 мг/кг) по предшественнику пару и низкое (5,4-8,0 мг/кг) по яровой пшенице, подвижных P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – повышенное и высокое (148-165 мг/кг) и K<sub>2</sub>O (328-345 мг/кг) – очень высокое, подвижных Cu (0,06-0,07 мг/кг) и Zn (0,50-0,53 мг/кг) – низкое. В слое 0-20 см по пару перед посевом более высокие запасы азота нитратов обеспечили большую урожайность обоих сортов, чем по яровой пшенице по пару (у сорта Силант 3,18 и 2,27 т/га, у Нива 55 – 3,14 и 2,20 т/га соответственно). Некорневые подкормки достоверно повысили урожайность зерна сортов: у Силант увеличение в зависимости от варианта составило по пару 0,33-0,70 т/га, по яровой пшенице после пара – 0,14-0,78 т/га, у сорта