

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-3-137-143>
УДК 633.854.78:[631.417.8:631.8]



Эффективность хелатных удобрений при возделывании подсолнечника

М.С. Сидакова✉

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»; г. Нальчик, Российская Федерация
✉sidakova.53@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена изучению влияния инновационных форм удобрений, содержащих полный набор макро и микроэлементов, на состояние растений, урожайность и качество семян подсолнечника в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики. ОРГАНОМИКС марки М для масличных культур обладает фунгицидным эффектом и, имея в своем составе Т-индуктор иммунитета и стимулятор роста, способствует росту растений и формированию семенных тканей, увеличению общей урожайности, накоплению жира в семенах, улучшению качественных показателей семян подсолнечника. В работе приведены средние данные за период 2021-2023гг. Подсолнечник предъявляет высокие требования к обеспеченности почвы питательными веществами и особенно чувствителен к дефициту бора. Двукратная некорневая обработка растений подсолнечника в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев жидким хелатным удобрением ОРГАНОМИКС масличный, усиленный микроэлементом БОР позволила получить наивысший урожай в условиях опыта – 26,4ц/га семян подсолнечника. Большую роль для сельхозтоваропроизводителя играет качество семян подсолнечника. Содержание жира в семенах является основной характеристикой качества, и она зависит от лужистости, которую определяют наследственные особенности, и внешняя среда мало на нее влияет. В нашем эксперименте самая высокая масличность получена на варианте применения удобрения ОРГАНОМИКС масличный, усиленный микроэлементами БОР и ЦИНК в смеси с ОРГАНОСТИМ – 47,0%, лужистость варьировала от 24,5 до 25,9%.

Ключевые слова: подсолнечник, почва, хелаты, органомикс, удобрения, урожайность, эффективность, качество

Для цитирования: Сидакова М.С. Эффективность хелатных удобрений при возделывании подсолнечника. *Новые технологии / New technologies*. 2024;20(3):137-143. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-3-137-143>

Efficiency of chelated fertilizers in sunflower cultivation

M. S. Sidakova

*Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov,
Nalchik, the Russian Federation*
✉sidakova.53@mail.ru

Abstract The article investigates the effect of innovative forms of fertilizers containing a full set of macro and microelements on the condition of plants, yield and quality of sunflower seeds in the foothills of the

Kabardino-Balkarian Republic. ORGANOMIX brand M for oilseeds has a fungicidal effect and, having an immunity inducer and growth stimulator in its composition, promotes plant growth and the formation of seed tissues, an increase in overall yield, the accumulation of fat in seeds, and an improvement in the quality indicators of sunflower seeds. The article presents average data for the period 2021-2023. Sunflower has high requirements for the provision of soil with nutrients and is especially sensitive to boron deficiency. Double non-root treatment of sunflower plants in the phase of 2-3 and 4-6 pairs of true leaves with liquid chelated fertilizer ORGANOMIX oilseed, enhanced with the microelement BOR, has made it possible to obtain the highest yield under the experimental conditions - 26.4 c / ha of sunflower seeds. The quality of sunflower seeds plays a major role for agricultural producers. The fat content of seeds is the main quality characteristic and it depends on the husk content, which is determined by hereditary characteristics and the external environment has little effect on it. In our experiment, the highest oil content was obtained in the variant of using the ORGANOMIX oil fertilizer, enhanced with microelements BOR and ZINC in a mixture with ORGANOSTIM - 47.0%, the husk content varied from 24.5 to 25.9%.

Keywords: sunflower, soil, chelates, organomics, fertilizers, yield, efficiency, quality

For citation: Sidakova M.S. Efficiency of chelated fertilizers in sunflower cultivation. *Novye tehnologii // New technologies*. 2024; 20(3):137-143. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-3-137-143>

Введение. Дифференцированный подход к питанию растений подсолнечника и других сельскохозяйственных культур предполагает широкое использование новых, инновационных форм удобрений, которые могут обеспечить растения всеми необходимыми питательными веществами в доступной форме, в связи с чем все большее значение приобретают некорневые подкормки микроэлементами, а именно их хелатными формами, которые обладают высокой усвояемостью по сравнению со свободными ионами металлов, экологически безопасны для окружающей среды.

В связи с тем, что на долю подсолнечника приходится 80% вырабатываемого пищевого и технического растительных масел, вопросы совершенствования элементов технологии возделывания с применением инновационных форм удобрений остаются актуальными.

Цель исследования. Изучение влияния жидкого хелатного удобрения ОРГАНОМИКС на продуктивность подсолнечника в условиях предгорной зоны КБР.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились на базе УОП КБГАУ в 2021-2023 гг. Опытный участок расположен на предгорной равнине, почва – чернозем обыкновенный среднегумусный среднетощий, климат района

характеризуется как умеренно жаркий, с суммой температур 3000-3200⁰, гидротермический коэффициент увлажнения составляет 1,2 – 1,5.

Объектом исследований был средне-спелый гибрид подсолнечника НК Неома. Полевой опыт был заложен по следующей схеме:

1 вариант – контроль (без обработок)

2 вариант – некорневая подкормка в фазе 2-3 пары настоящих листьев и 4-6 пар настоящих листьев до бутонизации - Органомикс масличный 0,5л/га +Органомикс Бор1,0л/га;

3 вариант – некорневая подкормка в фазе 2-3 пары настоящих листьев и 4-6 пар настоящих листьев до бутонизации - Органомикс масличный 0,5л/га +Органомикс Бор1,0л/га +Органомикс Цинк 0,5л/га;

4 вариант – некорневая подкормка в фазе 2-3 пары настоящих листьев и 4-6 пар настоящих листьев до бутонизации – Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га + Органомикс Цинк 0,5 л/га + Органостим 0,6 л/га;

Площадь делянки – 52,5м², размещение вариантов рендомизированное с 4-х кратным повторением. Закладка полевого опыта осуществлялась согласно принятым методикам в земледелии, предшественник – многолетние травы, технология возде-

львания общепринятая для зоны, под основную обработку почвы на всех делянках вносились минеральные удобрения в дозе $P_{90}K_{60}$, под предпосевную обработку почвы вносился азот из расчета N_{60} .

В ходе проведения данного исследования велись необходимые учеты и наблюдения.

Результаты исследований. Оценить в полной мере условия выращивания подсолнечника невозможно без определения динамики нарастания биомассы подсол-

нечника. Этот показатель имеет большое значение в процессе создания урожая. Эксперименты показали, что растения подсолнечника в начальный период роста и развития, увеличение надземной биомассы происходило весьма медленно. Затем, в результате повышения скорости, активности ростовых процессов, начала увеличиваться надземная биомасса гибрида подсолнечника НК Неома в условиях опыта. Наивысшая точка в накоплении надземной биомассы наступила к фазе цветения (рис. 1).

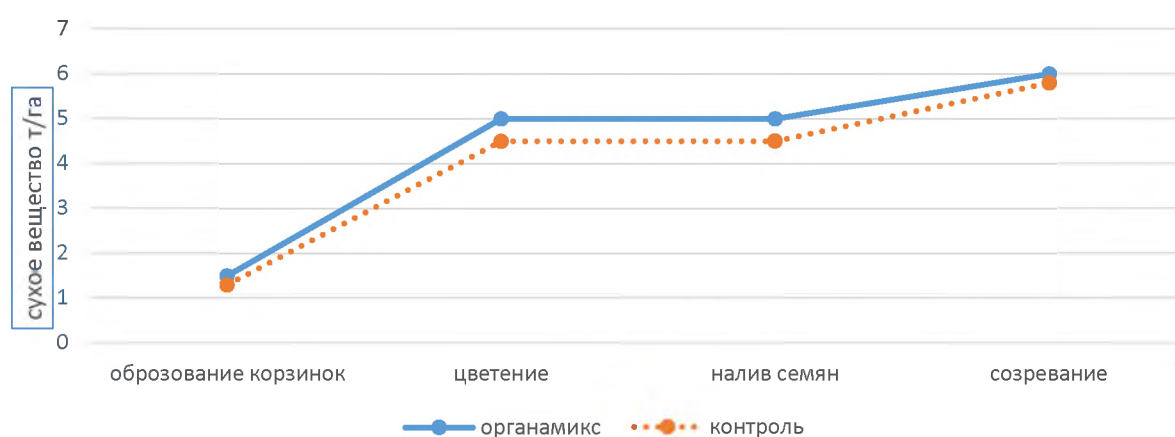


Рис. 1. Динамика нарастания надземной биомассы подсолнечника

Fig. 1. Dynamics of growth of aboveground biomass of sunflower

В результате проведенных исследований было установлено, что некорневая обработка подсолнечника хелатным комплексом Органимикс стимулировала рост и развитие растений.

Значительно увеличились диаметр и масса корзинок на обработанных вариантах по сравнению с контролем (табл. 1).

Исследования показали, что по высоте растения отличались на опытных делянках от растений контрольного варианта. Самую большую высоту растения имели на втором варианте – 160 см, на 2 и 3 варианте – 156 и 153 см против 145 см высоты растений на контроле.

На потенциальную урожайность и размер корзинок влияет формирование зачатков цветков, которое происходит в фазе 5-6 пар листьев.

Условия вегетации в фазе цветения оказывают непосредственное влияние на разрастание (размер) корзинок.

В нашем опыте диаметр корзинок увеличивался в среднем на 2,8-3,7 см (22,7-30,0%), при этом ее масса возрастала на 15,8-27,1 г (39,2-67,2%) за счет увеличения массы семян. Вес 1000 семян на 25,3 г. был больше на втором варианте двукратно некорневой подкормки Органимикс масличный 0,5 л/га + Органимикс Бор 1,0 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев, чем на контроле.

Массы корзинок на 2 и 3 вариантах были близки и составляли 56,1 и 59,2 г соответственно против 52,1 г на контроле. Следует отметить, что обработка растений подсолнечника жидким хелатным удобрением Органимикс способствовала

развитию вегетативной массы растений, что также определило существенную прибавку урожайности культуры. Наилучшие результаты были получены на варианте с двукратным опрыскиванием растений подсолнечника Органомикс Масличный + Органомикс Бор. На этом варианте при наилучшем развитии зеленой массы был получен максимальный вес 1000 семян – 77,4 г.

Являясь требовательной культурой к почвенному плодородию, из микроэлементов максимальный дефицит ощущает в боре.

Урожайность подсолнечника (табл. 2) на лучшем варианте составила 26,4 ц/га. Прибавка к контрольному значению составила 7,0 ц/га или 36,0%. Это объясняется сбалансированным составом удобрения Органомикс, который содержит комплекс микро- и макроэлементов, обладает фунгицидным действием и способствует усилению ростовых процессов, а также устойчивости к болезням и вредителям.

На других вариантах опыта также была получена прибавка урожая подсолнечника от 4,0 ц/га до 4,3 ц/га.

Использование хелатного комплекса Органомикс позволило повысить масличность и на опытных вариантах она была достаточно высокой и варьировала от 45,7 до 47% (табл. 3).

Применение хелатного комплекса Органомикс обеспечило сбор масла в количестве 1,02-1,12 т/га. Наибольший сбор масла был на втором варианте-1,12 т/га против 0,785т/га на контроле.

Расчет экономической эффективности применения жидких хелатных удобрений Органомикс при выращивании подсолнечника показал, что их использование рентабельно. Чистый доход был получен в сумме 19,5-24,8 тысяч рублей с га. По показателям чистого дохода и уровня рентабельности лучшим был 2 вариант – Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га – 24,8 тыс.руб./га и 139,3% соответственно.

Таблица 1. Морфологический анализ урожая подсолнечника гибрида НК Неома (2021-20223гг.

Table 1. Morphological analysis of the sunflower yield of NK Neoma hybrid (2021-20223)

№ п/п	Вариант	Диаметр корзинки, см	Масса корзинки, г	Вес 1000 семян, г	Высота растения, см
1.	Контроль (без обработок)	12,3	40,3	52,1	145
2.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га - в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	16,0	67,4	77,4	160
3.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га+ +Органомикс Цинк 0,5 л/га - в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	15,1	56,1	68,7	156
4.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га+ +Органомикс Цинк 0,5 л/га +Органо-стим 0,6л/га - в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	15,2	59,2	69,7	153

Таблица 2. Влияние некорневой подкормки на урожайность гибрида подсолнечника НК Неома (2021-2023 гг.)

Table 2. The effect of foliar feeding on the yield of NK Neoma sunflower hybrid (2021-2023)

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
1	Контроль (без обработок)	19,4	-	-
2.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	26,4	7,0	36,0
3.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га+ +Органомикс Цинк 0,5 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	23,4	4,0	20,6
4.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га+ +Органомикс Цинк 0,5 л/га +Органостим 0,6л,га - в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	23,7	4,3	22,1

НСР₀₅(ц/га) -1,24; Р%-1,69;

Таблица 3. Качественные показатели семян гибрида подсолнечника НК Неома в зависимости от применения удобрений (2021-2023 гг.)
Table 3. Quality indicators of NK Neoma sunflower hybrid seeds depending on the use of fertilizers (2021-2023)

№ п/п	Вариант	Лузжистость, %	Масличность, %	Сбор масла, т/га
1.	Контроль (без обработок)	25,6	43,5	0,785
2.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	24,5	45,7	1,12
3.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га+ +Органомикс Цинк 0,5 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	25,9	46,9	1,02
4.	Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га+ +Органомикс Цинк 0,5 л/га +Органостим 0,6 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев	25,9	47,0	1,04

Выводы. Используя хелатный комплекс в качестве некорневых подкормок при выращивании подсолнечника гибрида НК Неома в условиях предгорной зоны КБР, мы пришли к следующим выводам:

1. Проведенные мероприятия по некорневой подкормке подсолнечника хелатным комплексом Органомикс полифункци-

онального действия, оказали положительное влияние на рост и развитие растений. Значительно увеличились диаметр и масса корзинки на обработанных вариантах по сравнению с контролем. Диаметр корзинки увеличивался в среднем на 2,8-3,7 см (22,7-30,0%), при этом ее масса возрастала на 15,8-27,1г.

2. Наивысшая урожайность подсолнечника была получена на 2 варианте некорневой подкормки Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га – в фазе 2-3 и 4-6 пары настоящих листьев – 26,4 ц/га. Прибавка к контрольному значению составила 7,0 ц/га или 36,0%.

3. Некорневые подкормки Органомиксом обеспечили масличность семян на

2,2-3,5% выше, чем на контроле. Сбор масла на опытных делянках был выше контроля на 0,235-0,335т/га.

4. Лучшим по получению чистого дохода и уровню рентабельности в условиях опыта был 2 вариант – Органомикс масличный 0,5 л/га + Органомикс Бор 1,0 л/га- 35,1 тыс.руб/га и 107,6% соответственно.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The author declares no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балов В.К. Масличность семян подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания. *Зерновое хозяйство*. 2006; 5: 9.
2. Бولدисов Е.А., Бушнев А.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения минеральных удобрений. *Масличные культуры*. 2017; 1: 58-63.
3. Вислобокова Л.Н., Иванова О.М., Иванов С.В. Влияние различных видов удобрений на урожайность и качество семян подсолнечника сорта СПАРТАК в условиях Тамбовской области. *Масличные культуры*. 2018; 1: 42-46.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат; 1985.
5. Иванов С.В., Мазурина З.И., Мустафин И.Н. Влияние регуляторов роста на урожайность, масличность и сбор масла подсолнечника сорта Чакинский 77 в условиях Тамбовской области. *Масличные культуры*. 2015; 3: 55-58.
6. Иванова О.М. Применение жидкого минерального удобрения Мегамикс на подсолнечнике в ЦЧР. Актуальные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России: сборник докладов по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Майкоп; 2019: 148-152.
7. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос С; 2009.
8. Соловов С.Я., Бушнев А.С. Эффективность применения удобрений при возделывании подсолнечника с различной нормой высева семян на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья. *Масличные культуры*. 2017; 2: 55-63.
9. Тишков Н.М., Пихтярев Р.В. Влияние способов применения удобрений на продуктивность подсолнечника и потребление элементов питания на черноземе выщелоченном. *Масличные культуры*. 2019; 2: 61-68.
10. Heiser Ch. *The sunflower*. University of Oklachoma Press. Norman; 1976.

REFERENCES

1. Balov V.K. Oil content of sunflower seeds depending on the level of mineral nutrition. *Grain farming*. 2006; 5: 9. (In Russ.)

2. Boldisov E.A., Bushnev A.S. Productivity of sunflower hybrids in the Kursk region and the Krasnodar territory depending on seeding rates and the use of mineral fertilizers. *Oilseeds*. 2017; 1: 58-63. (In Russ.)
3. Vislobokova L.N., Ivanova O.M., Ivanov S.V. Influence of various types of fertilizers on the yield and quality of sunflower seeds of the SPARTAK variety in the Tambov region. *Oilseeds*. 2018; 1: 42-46. (In Russ.)
4. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., suppl. and revised. M.: Agropromizdat; 1985. (In Russ.)
5. Ivanov S.V., Mazurina Z.I., Mustafin I.N. Effect of growth regulators on the yield, oil content and oil harvest of sunflower variety Chakinsky 77 in the Tambov region. *Oil crops*. 2015; 3: 55-58. (In Russ.)
6. Ivanova O.M. Application of liquid mineral fertilizer Megamix on sunflower in the Central Black Earth Region. Actual problems and prospects for the development of agriculture in the South of Russia: a collection of reports based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation). Maykop; 2019: 148-152. (In Russ.)
7. Kiryushin B.D., Usmanov R.R., Vasiliev I.P. Fundamentals of scientific research in Agronomy. M.: Kolos S; 2009. (In Russ.)
8. Solovov S.Ya., Bushnev A.S. Fertilizer application efficiency in sunflower cultivation with different seeding rates on ordinary chernozem of the Western Ciscaucasia. *Oilseeds*. 2017; 2: 55-63. (In Russ.)
9. Tishkov N.M., Pikhtyarev R.V. Effect of fertilizer application methods on sunflower productivity and nutrient consumption on leached chernozem. *Oilseeds*. 2019; 2: 61-68. (In Russ.)
10. Heiser Ch. The sunflower. University of Oklachoma Press. Norman; 1976.

Информация об авторах / Information about the author

Сидакова Маргарита Сарабиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Коккова», 360030, Российская Федерация, г. Нальчик, проспект Ленина, 1В, e-mail: sidakova.53@mail.ru

Margarita S. Sidakova, PhD (Agr.), Associate Professor, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 360030, the Russian Federation, Nalchik, 1 B Lenin Avenue, e-mail: sidakova.53@mail.ru

Поступила в редакцию 08.05.2024
Поступила после рецензирования 12.07.2024
Принята к публикации 20.07.2024

Received 08.05.2024
Revised 12.07.2024
Accepted 20.07.2024