

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 633.854.78: 631.82
<https://agroconf.sgau.ru>

Управление развитием технологий питания полевых культур за счёт применения различных видов удобрений для некорневой подкормки в условиях Левобережья Саратовской области

Е.В. Вишняков

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. Работа посвящена повышению эффективности возделывания подсолнечника в условиях Саратовского Левобережья путём применения некорневых подкормок удобрениями. Изучены препараты Бионекс-Кеми, ОМЭК Универсал и Агромикс. В результате проведённых наблюдений сделаны выводы о том, что наиболее эффективным удобрением для некорневой подкормки подсолнечника является ОМЭК Универсал, прибавка урожайности от этого приема составляла в засушливом 2022 году 0,07 т/га, а в более влажном 2023 – 0,08 т/га. В среднем за годы исследований масличность на этом варианте составила 47,0%, что выше контроля на 6,2%, а кислотное число масла снизилось по сравнению с контролем на 0,8 мг КОН/г и составило 0,5 мг КОН/г.

Ключевые слова: подсолнечник, некорневые подкормки, урожайность, качество продукции

Для цитирования: Вишняков Е.В. Управление развитием технологий питания полевых культур за счёт применения различных видов удобрений для некорневой подкормки в условиях Левобережья Саратовской области // Аграрные конференции. 2024. № 43(1). С. 13-21. <http://agroconf.sgau.ru>

AGRICULTURAL SCIENCES

Original article

Managing the development of technologies for feeding field crops through the use of various types of fertilizers for foliar feeding in the conditions of the Left Bank of the Saratov region

E.V. Vishnyakov

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The work is devoted to increasing the efficiency of sunflower cultivation in the conditions of the Saratov Left Bank through the use of foliar fertilizing with fertilizers. The drugs Bionex-Kemi, OMEK Universal and Agromix were studied. As a result of the observations, it was concluded that the most effective fertilizer for foliar feeding of sunflower is OMEK Universal; the increase in yield from this method was 0.07 t/ha in the drier year of 2022, and 0.08 t/ha in the wetter year of 2023. On average, over the years of research, the oil content in this variant was 47.0%, which is 6.2% higher than the control, and the acid number of the oil decreased compared to the control by 0.8 mg KOH/g and amounted to 0.5 mg KOH/g.

Keywords: sunflower, foliar feeding, productivity, product quality.

For citation: Vishnyakov E.V. Managing the development of technologies for feeding field crops through the use of various types of fertilizers for foliar feeding in the conditions of the Left Bank of the Saratov region // Agrarian Conferences, 2024; (43(1)): 13-21 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. Сбалансированное и своевременное питание растений позволяет им эффективнее справляться со стрессами и повысить устойчивость к высоким и низким температурам, недостатку влаги, поражаемости болезнями, повреждениям вредителями и неблагоприятным факторам среды, что в свою очередь увеличит коэффициенты использования питательных веществ из почвы приведёт к увеличению продуктивности и качества зерна [2,3,5].

Одним из способов компенсации снижающихся доз внесения минеральных удобрений в почву является применение внекорневой (листовой) подкормки растворами комплексных микроэлементных и бактериальных удобрений. С экологической точки зрения использование бактериальных и микроудобрений в настоящее время актуально, так как способствует охране окружающей среды и увеличивает коэффициент полезного использования питательных веществ из минеральных удобрений. С развитием науки появляются новые удобрения на основе органо-микроэлементных комплексов, но их эффективность по сравнению с традиционными минеральными удобрениями мало изучена [1,4].

В связи с этим изучаемая проблема актуальна и имеет практическую направленность.

Цель исследований: Изучить влияние различных составов и групп удобрений для некорневой подкормки на повышение продуктивности и качества продукции подсолнечника в условиях Саратовского Левобережья.

Материалы и методы. Опыт проводился на полях УНПО «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет Энгельсского района Саратовской области в 2022-2023 годах на темно каштановых почвах, по мощности - среднемошнные, гранулометрический состав – среднесуглинистые, содержание гумуса - 2,8%.

Схема опыта:

1. Контроль (обработка посевов водой).

2. Некорневая подкормка Бионекс-Кеми (минеральное удобрение) (3 кг/га).

3. Некорневая подкормка ОМЭК Универсал (минеральное удобрение) (400 г/га).

4. Некорневая подкормка Агромикс (микробиологическое удобрение) (400 г/га).

Предшественником подсолнечника была озимая пшеница. Расположение делянок рендомизированное, повторность трёхкратная. Общая площадь каждой делянки = 100 м², учётная площадь каждой делянки = 80 м². Гибрид подсолнечника Босфора. Норма высева 60 тыс. всхожих семян на 1 гектар.

Применялась общепринятая для данной почвенно-климатической зоны агротехника. Полевые опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985) и методики Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1971) (Доспехов, Б.А., 1985).

В процессе исследований велись следующие наблюдения за следующими показателями.

Диаметром корзинки подсолнечника, высотой растений семян: в соответствии с методическими указаниями по изучению мировой коллекции масличных культур. Подсолнечник (1976).

Массой 1000 семян: согласно ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян (2011).

Урожайностью: методом пробных снопов с 4 кратной повторностью. Зерно обмолачивали, взвешивали. После этого высчитывался урожай зерна путём пересчёта по выходу его в процентах и приведения к стандартной влажности (14%) затем делянки убирались прямым комбайнированием.

Качество урожая определяли в учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

Расчет экономической эффективности изучаемых агроприемов проводили с использованием расчетно-нормативного метода на основе технологических карт.

Математическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа с использованием компьютера по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты исследований. Формирование урожая сельскохозяйственных культур находится в тесной зависимости от развития вегетативных органов растений. Важнейшими показателями высокопродуктивных посевов являются высота растений, площадь листовой поверхности, накопление сухой надземной биомассы. Проведенные исследования показали, что эти параметры посева подсолнечника заметно различались в зависимости от погодных условий и применения удобрений.

В среднем за 2022-2023 годы исследований отмечено положительное влияние некорневых подкормок растений подсолнечника изучаемыми

препаратами на формирование биометрических показателей растений диаметра корзинки, высоты растений и массы тысячи семян.

Высота растений на контрольном варианте достигала 154,5 см, на вариантах с использованием препаратов отмечен прирост линейных размеров растений, Агромикс и Бионекс-Кеми повышали высоту растений до 157,5 и 158,0 см что выше контроля на 3 и 3,5 см соответственно. Самые высокие растения отмечены на варианте с некорневой подкормкой минеральным удобрением ОМЭК Универсал, высота составила 161 см (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение биометрических показателей растений подсолнечника при использовании некорневых подкормок изучаемыми удобрениями в среднем за 2022-2023 годы исследований

Варианты опыта	Диаметр корзинки, см	Средняя высота растений, см	Масса 1000 семян, г
Контроль	19,5	154,5	53,5
Бионекс-Кеми	20,5	158,0	56,5
ОМЭК Универсал	23,5	161,0	61,0
Агромикс	21,0	157,5	57,0

Диаметр корзинки в среднем за годы исследований варьировал по вариантам опыта от 19,5 сантиметров на контроле до 23,5 сантиметров на варианте с применением в качестве некорневой подкормки препарата ОМЭК Универсал, что было лучшим результатов среди всех изучаемых удобрений и превышало контроль на 4,0 см. На варианте с Бионекс-Кеми отклонение от контроля равнялось 1,0 см, а при использовании Агромикса – 1,5 см.

Масса 1000 семян в среднем за 2022-2023 годы проведения опыта на контрольном варианте составила 53,5 грамма. Некорневые подкормки минеральным удобрением Бионекс-Кеми повышали её на 3,0 грамма, масса 1000 семян на этом варианте составила 56,5 грамм. Более эффективным было применение микробиологического удобрения Агромикс, изучаемый показатель на этом варианте составил 57,0 грамм, что на 3,5 грамма выше контроля. Самый высокий эффект в повышении массы 1000 семян выявлен на варианте с использованием в качестве некорневой подкормки минерального удобрения ОМЭК Универсал, отклонение от контроля составило 7,5 грамм, а масса 1000 семян равнялась 61,0 грамма.

В результате проведения наблюдений за изменением биометрических показателей развития подсолнечника под влиянием некорневых подкормок различными группами и составами препаратов следует вывод о том, что наибольшая эффективность как в засушливый 2022, так и в более благоприятный 2023 год отмечена при использовании минерального удобрения ОМЭК Универсал, комплекс макро и микроэлементов способствовал как снижению стресса за счёт оптимизации питания в засушливые годы, так и

обеспечению растения элементами питания в критические фазы в благоприятные годы и повышению биометрических показателей, данный приём способствует повышению высоты растений до 161,0 см, диаметра корзины до 23,5 см и массы 1000 семян до 61,0 грамм.

Основной целью любой сельскохозяйственной, растениеводческой деятельности является получение высоких урожаев. Высокая урожайность зависит от множества факторов: свойств почвы, оптимального подбора сортов растений, ухода за посевами, правильного применения технологий возделывания культур и др. Поэтому, для того чтобы значительно повысить урожайность, необходимо изучать и разрабатывать новые приёмы и технологии их применения при возделывании сельскохозяйственных культур.

Учет формирования урожайности маслосемян подсолнечника под влиянием изучаемых удобрений в среднем за два года исследований показал, что несмотря на сравнительно низкую урожайность на контрольном варианте – 0,43 т/га, проведение двукратной некорневой подкормки удобрениями эффективно повышало этот показатель в пределах 8,2-17,6% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние изучаемого приёма на формирование урожайности маслосемян подсолнечника в среднем за 2022-2023 годы исследований, т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Контроль	0,43	-	-
Бионекс-Кеми	0,46	0,04	8,2
ОМЭК Универсал	0,50	0,08	17,6
Агромикс	0,47	0,05	10,6
НСР ₀₅	0,01		
F _φ	127,03		
F _T	2,65		

Применение минерального удобрения Бионекс-Кеми способствовало повышению изучаемого параметра до 0,46 т/га что на 0,04 т/га выше контроля. Использование в качестве удобрения микробиологического препарата Агромикс позволило повысить урожайность на 0,05 т/га или 10,6% но наиболее эффективным вариантом являлась некорневая подкормка минеральным удобрением ОМЭК Универсал. Урожайность на этом варианте составила 0,5 т/га что выше контроля на 0,08 т/га или 17,6%.

Учёт урожайности маслосемян подсолнечника показал, что в более засушливые годы в связи с проявлением стрессов растений и понижением поглощающей способности корневой системы некорневые подкормки проявляли себя более эффективно, в 2022 году с ГТК равном 0,62 эффективность препаратов достигала уровня 18,4% в то время как в более благоприятном 2023 году при ГТК равном 0,8 наилучший вариант имел эффективность на уровне 17,0%. В целом применение такого приёма как

некорневые подкормки удобрениями подтвердило свою эффективность в результате исследований.

Одним из важнейших направлений сельского хозяйства в современном мире является не только получение больших урожаев, но и достижение высоких показателей качества получаемой продукции. Качество зерна представляет собой набор его характеристик, которые способны удовлетворить определённые потребности.

В настоящее время сельхозтоваропроизводители уделяют большое внимание получению качественной продукции, это связано с тем, что высококачественное зерно пользуется большим спросом на рынке и имеет высокую цену. Для получения такой продукции необходимо постоянно совершенствовать технологию выращивания сельскохозяйственных культур, применять современные приёмы возделывания, позволяющие преодолеть критические ситуации в период вегетации и сформировать высокий и качественный урожай.

Под масличностью семян принято понимать содержание в них сырого растительного жира и сопровождающих его жироподобных веществ, переходящих вместе с жиром в эфирную вытяжку. Известно, что на ход маслообразовательного процесса существенное влияние оказывает обеспеченность растения водой в период образования семян и в период наиболее интенсивного накопления запасного масла. Накопление масла в семенах подсолнечника начинается с момента цветения и продолжается до полного созревания. Интенсивность процесса определяется количеством углеводов, поступающих из запасных тканей в семена.

Качество подсолнечника сильно зависит от погодных условий в фазы цветения и налив зерна. Для образования максимального количества масла необходима солнечная сухая погода - при чрезмерных осадках в этот период содержание масла снижается. Так по данным ряда авторов, в течение фазы налива семян максимальное содержание масла обеспечивает температура воздуха 23-24°C (в среднем за период). Каждый градус, на который в отдельные годы уменьшается средняя за период налива семян температура воздуха (по сравнению с оптимальным значением), приводит к уменьшению содержания масла примерно на 1-1,5%.

Данные полученные в результате проведения наших опытов показывают, что под влиянием изучаемых факторов изменяется не только урожайность культур, но и качество зерна.

В результате проведённых анализов качества продукции изучаемых культур следует вывод, что самую высокую эффективность в повышении качества на подсолнечнике показывает применение удобрения ОМЭК Универсал. В среднем за годы исследований масличность на этом варианте составила 47,0% что выше контроля на 6,2% а кислотное число масла снизилось по сравнению с контролем на 0,8 мг КОН/г и составило 0,5 мг КОН/г. По классу качества продукция подсолнечника на этом варианте относилась ко второму классу (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение показателей качества маслосемян подсолнечника в зависимости от применяемых некорневых подкормок в среднем за 2022-2023 годы исследований

Варианты опыта	Масличность в пересчёте на сухое в-во, %	Кислотное число масла, мг КОН/г
Контроль	40,8	1,3
Бионекс-Кеми	45,5	0,9
ОМЭК Универсал	47,0	0,5
Агромикс	44,7	0,8

Использование в качестве некорневых подкормок препаратов Бионекс-Кеми и Агромикс повышало масличность по сравнению с контролем на 4,7 и 3,9% соответственно, кислотное число на этих вариантах снизилось до 0,9 и 0,8 мг КОН/г соответственно, что ниже контроля на 0,4 и 0,5 мг КОН/г. На контрольном варианте и вариантах с применением Бионекс-Кеми и Агромикс продукция относилась к третьему классу качества.

Проведённые исследования показали, что качество продукции сельскохозяйственных культур и качество получаемой продукции напрямую зависят от обеспеченности растений всеми необходимыми макро- и микроэлементами. Применение некорневых подкормок позволяет своевременно восстановить баланс элементов питания растений, нивелировать влияние стрессовых факторов и увеличить эффективность использования питательных веществ растением. В условиях засухи корневая система растений снижает свою поглощающую способность и даже имеющиеся в достаточном количестве в почве элементы питания становятся недоступны для культур. Внесение удобрений через лист растения ускоряет попадание элементов и их транспортировку по организму.

Заключение. Изучение особенностей формирования биометрических показателей растений гибридов подсолнечника в зависимости от применяемых препаратов показало, что наибольшая эффективность как в засушливый 2022, так и в более благоприятный 2023 год отмечена при использовании минерального удобрения ОМЭК Универсал, данный приём способствует повышению высоты растений до 161,0 см, диаметра корзины до 23,5 см и массы 1000 семян до 61,0 г.

При анализе урожайности выявлено, что наиболее эффективным удобрением для некорневой подкормки подсолнечника является ОМЭК Универсал, прибавка урожайности от этого приема составляла в засушливом 2022 году 0,07 т/га, а в более влажном 2023 – 0,08 т/га. Отмечено, что в более засушливые годы в связи с проявлением стрессов растений и понижением поглощающей способности корневой системы некорневые подкормки проявляли себя более эффективно, в 2022 году с ГТК равном 0,62 эффективность препаратов достигала уровня 18,4% в то время как в более

благоприятном 2023 году при ГТК равном 0,8 наилучший вариант имел эффективность на уровне 17,0%.

В результате проведённых анализов качества продукции изучаемых культур следует вывод, что самую высокую эффективность в повышении качества на подсолнечнике показывает применение удобрения ОМЭК Универсал. В среднем за годы исследований масличность на этом варианте составила 47,0%, что выше контроля на 6,2%, а кислотное число масла снизилось по сравнению с контролем на 0,8 мг КОН/г и составило 0,5 мг КОН/г. При этом выявлена обратная зависимость повышения качества зерна от благоприятности погодных условий года и урожайности, высокая обеспеченность осадками в 2023 году (ГТК=0,8) позволили получить более высокий урожай по сравнению с более засушливым 2022 годом (ГТК=0,62), но при этом масличность на контроле снизилась с 42,3% до 39,3%.

Список литературы

1. Ващенко, А.В. Применение минеральных удобрений и бактериальных препаратов под подсолнечник на черноземе обыкновенном / А.В. Ващенко, Р.А. Каменев, А.П. Солодовников, Е.П. Жук // Аграрный научный журнал, 2020, №1. – С.4-9.

2. Корсаков, К.В., Стрижков, Н.И., Пронько, В.В. Совместное применение удобрений, гербицидов и регуляторов роста при возделывании овса и проса в Поволжье/ К.В. Корсаков, Н.И. Стрижков, В.В. Пронько// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (102). – С. 016-019.

3. Нарушев В. Б. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на черноземах Саратовского Правобережья / В. Б. Нарушев, А. В. Лекарев, В. П. Графов // Научная жизнь. – 2019. – Том 14. – Вып. 9. – С. 1375 – 1385. 131.

4. Саскевич, П.А., Кажарский, В.Р., Козлов, С.Н. Применение регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур. – Горки, 2009. – 296 с.

5. Фомичёв, 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/ Г.А. Фомичёв, К.В. Корсаков, В.В. Пронько// Аграрный научный журнал. – №5. – 2011. – С. 37–39.

References

1. Vashchenko, A.V. Application of mineral fertilizers and bacterial preparations for sunflower on ordinary chernozem / A.V. Vashchenko, R.A. Kamenev, A.P. Solodovnikov, E.P. Beetle // Agricultural scientific journal, 2020, No. 1. – P.4-9.

2. Korsakov, K.V., Strizhkov, N.I., Pronko, V.V. Combined use of fertilizers, herbicides and growth regulators in the cultivation of oats and millet in the Volga

region / K.V. Korsakov, N.I. Strizhkov, V.V. Pronko // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2013. – No. 4 (102). – P. 016-019.

3. Narushev V. B. Improving the technology of sunflower cultivation on the chernozems of the Saratov Right Bank / V. B. Narushev, A. V. Lekarev, V. P. Grafov // Scientific life. – 2019. – Volume 14. – Issue. 9. – pp. 1375 – 1385. 131.

4. Saskevich, P.A., Kazharsky, V.R., Kozlov, S.N. Application of growth regulators in the cultivation of agricultural crops. – Gorki, 2009. – 296 p.

5. Fomichev, G.A., Korsakov, K.V., Pronko, V.V. The influence of mineral fertilizers and growth regulators on the consumption of nutrients and sunflower yield on the chernozems of the southern Volga region / G.A. Fomichev, K.V. Korsakov, V.V. Pronko // Agrarian scientific journal. – No. 5. – 2011. – P. 37–39.

Статья поступила в редакцию 11.01.2024; одобрена после рецензирования 18.01.2024; принята к публикации 24.01.2024.

The article was submitted 11.01.2024; approved after reviewing 18.01.2024; accepted for publication 24.01.2024.