

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЖИДКИХ ХЕЛАТНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КОРИАНДРЕ ПОСЕВНОМ В КРЫМУ
В 2021 ГОДУ**

Турин Евгений Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
лаборатории земледелия,
ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,
Симферополь, Россия
e-mail: turin_e@niishk.ru

Аннотация. Цель исследований заключалась в изучении влияния различных жидких хелатных микроудобрений серии Органомикс ООО «Агрогалактика Дон» при выращивании кориандра посевного в производственном посеве на развитие растений, параметры их продуктивности и качества урожая на опытном поле ФГБУН «НИИСХ Крыма». В условиях Степного Крыма применение жидких хелатных микроудобрений в 2021 г. способствовало повышению урожайности кориандра посевного на вариантах 2, 3 и 4 на 0,15; 0,31 и 0,14 т/га соответственно, в сравнении с контрольным вариантом №1. Наибольшая урожайность кориандра получена на варианте 3 – 1,48 т/га, при двукратном применении Органомикса. Содержание массовой доли эфирного масла на всех трех изучаемых вариантах (2, 3 и 4) с микроудобрениями было выше контрольного варианта и составило 2,39; 2,42 и 2,37% соответственно. Наибольшим этот параметр был на варианте 3 с двукратным применением Органомикса прибавка составила 0,1%. Содержание линалаола наибольшим было на варианте 3 и составило 69,99%. Выход масла при выращивании кориандра посевного с 1 га наибольшим был на варианте 3 и составил 35,8 литров.

Ключевые слова: кориандр посевной, микроудобрения, Органомикс, элементы питания, урожайность, качество продукции.

**RESULTS OF RESEARCH ON THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY
OF LIQUID CHELATED MICROFERTILIZERS ON CORIANDER IN THE CRIMEA IN 2021**

Turin Evgeny Nikolaevich, Ph.D. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Laboratory of Agriculture,
Federal State Budgetary Institution of Science "Crimean Research Institute of Agriculture",
Simferopol, Russia
e-mail: turin_e@niishk.ru

Abstract. The purpose of the research was to study the effect of various liquid chelated microfertilizers of the Organomix series of Agrogalaktika Don LLC when growing coriander in industrial sowing on the development of plants, their productivity parameters and crop quality in the experimental field of the Research Institute of Agriculture of Crimea. In the conditions of the Steppe Crimea, the use of liquid chelated micronutrient fertilizers in 2021 contributed to an increase in the yield of coriander in options 2, 3 and 4 by 0.15; 0.31 and 0.14 t/ha, respectively, in comparison with the control variant No. 1. The highest yield of coriander was obtained in option 3 - 1.48 t/ha, with a double application of Organomix. The content of the mass fraction of essential oil in all three studied variants (2, 3 and 4) with microfertilizers was higher than the control variant and amounted to 2.39; 2.42 and 2.37% respectively. This parameter was the highest in variant 3 with a double application of Organomix, the increase was 0.1%. The content of linalool was the highest in option 3 and amounted to 69.99%. The oil yield when growing coriander per 1 ha was the highest in option 3 and amounted to 35.8 liters.

Key words: coriander seed, microfertilizers, Organomix, nutrients, yield, product quality.

Введение. Аграрное производство является одной из важнейших отраслей народного хозяйства России [1, 4-7]. Полевому растению для хорошего роста и развития необходимы минеральные элементы питания, как макро-, так и микроэлементы. Микроэлементы – это химические элементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности растений и используемые растениями в очень малых количествах по сравнению с основными компонентами питания. Им принадлежит исключительная специфическая роль в растении, и они не могут быть заменены какими-либо другими веществами или их суммой. Без них невозможны нормальный ход жизненных процессов и

завершение полного цикла развития растений. Несмотря на то, что они необходимы растению в очень малых количествах, они влияют на физико-химическое состояние коллоидов протоплазмы, обмен углеводов и белков, способствуют синтезу хлорофилла, входят в состав некоторых ферментов растений и активизируют их. Доля микроэлементов в растении от 0,01 до 0,001 % и даже триллионных долей процента. Для нормального роста и развития необходимы: марганец, бор, молибден, цинк, медь, железо, кобальт, йод, фтор, селен, литий и др. Микроэлементам принадлежит значительная биологическая роль в организме растений, установлено их специфическое влияние на физиолого-биохимические процессы [8-10].

При применении новых инновационных, экономически обоснованных технологий в растениеводстве, тема хелатных микроудобрений – одна из самых важных и актуальных. В зависимости от задач, решаемых с помощью некорневых обработок, следует выбирать оптимальный препарат или комбинацию препаратов и сроки их внесения.

Цель исследований: изучить влияние различных жидких хелатных микроудобрений серии Органомикс ООО «Агрогалактика Дон» при выращивании кориандра посевного на развитие растений, параметры их продуктивности и качества урожая.

Методика исследований. Исследования по оценке эффективности жидких хелатных микроудобрений серии Органомикс, при выращивании кориандра посевного, проводились на производственных полях отделения полевых культур ФГБУН «Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма», который расположен в с. Клепинино, Красногвардейского района, Республики Крым. Почва - чернозем южный малогумусный. Мощность гумусового горизонта составляет 24-36 см, всей гумусовой толщи 57-70 см. Структура крупнокомковатая, сложение плотное. Вскипание от НС1 наблюдается с глубины 32-49 см. На пашне содержание гумуса не превышает 2,4-2,6 %. Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте слабощелочная (рН 7,7-7,9). Гранулометрический состав южного чернозема легкоглинистый, крупно-пылевато-иловый. Коэффициент дисперсности составляет 7-11 [2].

Погодно-климатические условия места проведения исследований характеризуются резко выраженной континентальностью (жаркое засушливое лето и умеренно-мягкая зима) со значительными колебаниями среднесуточных температур. Снежный покров незначительный или вовсе отсутствует. Среднегодовая температура воздуха составляет около 10,4°C. Среднегодовое количество осадков составляет 428 мм.

Оценка эффективности жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном при обработке семян и ранневесенних подкормках в производственном посеве.

В опытах возделывался сорт Силач. Характеристика кориандра посевного сорта Силач. Оригинатор ФГБУН «НИИСХ Крыма». Сорт получен методом отбора из сложной гибридной популяции сорта Янтарь. Сорт зимостойкий, пригоден для озимого и ярового сроков посева. По данным конкурсного сортоиспытания урожайность плодов – 22,5 ц/га, массовая доля эфирного масла – 2,73%, содержание линалоола в масле – 75%, сбор эфирного масла – 61,5 кг/га. Масса 1000 плодов, в среднем, 7,6 г.

В производственном опыте изучалась эффективность применения разных жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном. Кориандр посевной: сорт Силач (поле №6/2), предшественник – озимая пшеница), площадь делянки 1 га (834x12).

Технология выращивания:

Обработка почвы: послеуборочное двухразовое дискование, культивация по мере отрастания сорняков, предпосевная культивация на глубину заделки семян. При посеве: Аммофос 10 кг/га. Норма высева: 2 млн. семян/га; глубина заделки семян 3-4 см. Срок сева: 5 марта, всходы получены 23 марта 2021 года. Внесено весной: 14 апреля обработка гербицидом Гонор, КС (прометрин 500 г/л) нормой 3,0 л/га.

Изучалось четыре варианта.

1-й вариант: контроль (без применения микроудобрений).

2-й вариант: предпосевная обработка семян – Органомикс марка Молибден (1 л/т) + Органомикс марка Марганец (0,2 л/т) + Органомикс марка Медь (0,2 л/т); в фазу формирования розетки на этом варианте вносили Форрис (0,5 л/га) + Корелан (150 мл на 100 л рабочего раствора) (19.05.2021 г.).

3-ий вариант: внесение в фазу формирования розетки – Органомикс марка Молибден (0,4 л/т) + Органомикс марка Марганец (0,1 л/т) + Органомикс марка Медь (0,1 л/т) + Корелан (150 мл на 100 л рабочего раствора) (19.05.2020 г.); в фазу начала бутонизации – Форрис (0,5 л/га) + Корелан (150 мл на 100 л рабочего раствора) (02.06.2020 г.).

4-ый вариант: внесение в фазу формирования розетки – Органомикс Универсальный (0,5 л/га) + Форрис (0,5 л/га) + Корелан (150 мл на 100 л рабочего раствора) (19.05.2020 г.).

Внесение изучаемых жидких хелатных микроудобрений проводили на обоих опытах опрыскивателем ОГН-600 по изучаемым фазам развития. Уборку полевых культур осуществляли прямым комбайнированием с дальнейшим взвешиванием и перерасчетом на базисную влажность для кориандра посевного – 12 %. Технология, по которой выращивался кориандр посевной, общепринятая для Центральной степи Крыма.

Определение основных элементов структуры урожая растений проводили с отобранных перед уборкой снопов на четырех площадках 0,25 м² на каждом повторении. Разбор снопов осуществлялся согласно методике Доспехова Б.А. (2011). За контроль принимали вариант без внесения жидких хелатных микроудобрений. Опыт заложен по методике Доспехова Б.А. [3]

Результаты исследований. Перед закладкой опыта с кориандром посевным с помощью термостатно-весового метода была определены запасы продуктивной влаги в почве, которые составили в слоях 0-10; 10-20 и 0-100 – 11,6; 25,1 и 96,2 мм соответственно (таблица 1). Запасы доступной влаги во всех слоях оцениваются как удовлетворительные.

Таблица 1 – Запасы продуктивной влаги на делянках кориандра посевного, 2021 г.

Время отбора	Слой почвы, см		
	0-10	0-20	0-100
При посеве	11,6	25,1	96,2

Результаты применения жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном на рост, развитие и структуру урожая, в условиях 2021 года представлены в таблице 82.

В этом опыте лучшие результаты получены на варианте 3, т.е. при двух вегетационных обработках Органомиксом. Прибавка по высоте растений составила 1,8 см. Количество ветвей было больше на 0,5 штук на 1 растение. Масса плодов на 0,8 г выше с 1 растения. Масса плодов с 1 м² выше при применении Органомикса на 3 г. Количество плодов на 3 варианте на 70 г выше, чем на контроле. Также следует заметить, что варианты 2 и 4, где было однократное применение изучаемых препаратов, также по всем изучаемым параметрам были выше, чем на контроле.

Таблица 2 – Влияние применения жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном на рост, развитие и структуру урожая, 2021 г.

Вариант	Высота растений, см	Количество ветвей, штук/1 растение	Масса плодов с 1 растения, г	Масса плодов с 1 м ² , г	Количество плодов с 1 растения, штук
Контроль. Вариант 1	80,4	8,4	0,80	119	98
Вариант 2	81,7	8,8	1,40	130	104
Вариант 3	82,8	8,9	1,60	137	168
Вариант 4	82,2	8,7	1,01	122	142
+/- к контролю вариант 2	1,3	0,4	0,6	11	6
+/- к контролю вариант 3	2,4	0,5	0,8	18	70
+/- к контролю вариант 4	1,8	0,3	0,21	3	44

Урожайность и качество продукции ярового кориандра представлено в таблице 3. Лучшим вариантом по урожайности был вариант 3, прибавка урожайности составила 0,31 т/га. Варианты 2 и 4 также обеспечили большую урожайность на 0,15 и 0,14 т/га.

Масса 1000 плодов сформировалась наибольшая на варианте 3 и составила 7,5 г, т.е. на 0,6 г больше, чем на контроле. На вариантах 2 и 4 данный параметр также был выше, чем на контрольном варианте на 0,4 и 0,2 г соответственно.

Линалоол (3,7-диметил-1,6-октадиен-3-ол) – спирт, относящийся к терпеноидам. Он состоит из двух энантиомеров: (R)-(-)-линалоола (ликареола) и (S)-(+)-линалоола (кориандрола). Все три варианта с применением микроудобрений Органомикс дали достоверную прибавку по содержанию линалоола. Наибольшим данный параметр получен на варианте 3, прибавка составила 0,15%. На вариантах 2 и 4 прибавки соответственно составили 0,12 и 0,02%.

Таблица 3 – Влияние применения жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном на урожайность и качество плодов, 2021 г.

Варианты опыта	Урожайность при стандартной влажности (12%), т/га	Масса 1000, плодов, г	Содержание массовой доли эфирного масла, %	Содержание линалоола, %	Выход масла с 1 га, кг
Контроль	1,17	6,9	2,32	69,84	27,1
Вариант 1	1,32	7,3	2,39	69,96	31,5
Вариант 2	1,48	7,5	2,42	69,99	35,8
Вариант 3	1,31	7,1	2,37	69,86	31,0
+/- к контролю вариант 1	0,15	0,40	0,07	0,120	4,40
+/- к контролю вариант 2	0,31	0,60	0,10	0,150	8,70
+/- к контролю вариант 3	0,14	0,20	0,05	0,020	3,90
НСР ₀₅	0,06				

Выход масла при выращивании кориандра посевного с 1 га наибольшим был на варианте 3 и составил 35,8 литров.

Выводы.

1. В условиях Степного Крыма применение жидких хелатных микроудобрений в 2021 г. способствовала повышению урожайности кориандра посевного на вариантах 2, 3 и 4 на 0,15; 0,31 и 0,14 т/га соответственно, в сравнении с контрольным вариантом №1. Наибольшая урожайность кориандра получена на варианте 3 – 1,48 т/га, при двукратном применении Органомикса.

2. Содержание массовой доли эфирного масла на всех трех изучаемых вариантах (2, 3 и 4) с микроудобрениями было выше контрольного варианта и составило 2,39; 2,42 и 2,37% соответственно. Наибольшим этот параметр был на варианте 3 с двукратным применением Органомикса прибавка составила 0,1%.

3. Содержание линалоола наибольшим было на варианте 3 и составило 69,99%.

4. Выход масла при выращивании кориандра посевного с 1 га наибольшим был на варианте 3 и составил 35,8 литров.

Список литературы

1. Гонгало А.А. Качество зерна озимого ячменя при прямом посеве с инокуляцией семян комплексом микробных препаратов в условиях степного Крыма / А.А. Гонгало, А.М. Изотов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2022. № 29(192). С. 16-21.
2. Почвы Крыма и повышение их плодородия. Симферополь: Таврида, 1993. 112 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва, 2011. 315 р.
4. Прахова Т.Я. Оценка сортообразцов крамбе в зависимости от гидротермальных условий / Т.Я. Прахова, Е.Л. Турина // Нива Поволжья. 2020. № 1(54). С. 35-40.
5. Приходько А.В. Эффективность органических удобрений при выращивании озимой пшеницы в Степном Крыму / А.В. Приходько, А.В. Черкашина, Н.В. Караева // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», Соленое Займище, 10–12 августа 2021 года / Прикаспийский

аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. – Солёное Займище: Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, 2021. С. 373-377.

6. Приходько А.В. Продуктивность сидеральных культур в различных гидротермических условиях / А.В. Приходько, А.В. Черкашина // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 3(27). С. 144-154.

7. Турина Е.Л. Разработка элементов технологии возделывания рыжика озимого (*Camelina sylvestris*) в Крыму / Е.Л. Турина // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 15 апреля 2020 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. С. 53.

8. Турина Е.Л. Урожайность семян и качество масла различных сортов ярового рыжика в условиях степной зоны Крыма / Е.Л. Турина, Е.Н. Турин, С.Г. Ефименко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2021. № 27(190). С. 18-27.

9. Турин Е. Н. Результаты изучения качества зерна пшеницы озимой в Центральной степи Крыма в зависимости от элементов технологии / Е.Н. Турин, К.Г. Женченко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2021. № 26(189).

10. Удобрения минеральные, в том числе комплексные (NPK), сдобавлением микроэлементов (NPK + микроэлементы), органо-минеральные, органо-минеральные +микроэлементы // Защита и карантин растений. 2008. № 6. С. 344-457.

(Полевой опыт был проведен при финансовой поддержке ООО «Агробалактика Дон»)