

Научная статья

УДК 631.53.041(477.75)

<https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-51-57>

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В СТЕПНОМ КРЫМУ

Евгений Николаевич Турин

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма,
г. Симферополь, Республика Крым, Россия, turin_e@niishk.site

Аннотация. В статье изучалось влияние различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на рост, развитие, продуктивность и качества озимой пшеницы при выращивании в условиях Степного Крыма. Исследования проводили в 2021–2022 гг. с применением различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» для предпосевной обработки семян и двух вегетационных обработок. В результате максимально повысилась урожайность на 0,46 т/га (11,3 %) озимой пшеницы сорта Безостая 100 по предшественнику чистый пар в варианте Agros Профи 1 л/т – обработка семян и Agros медь 1 л/га + Agros Старт Макс 60 мл/га – кущение и Agros Сера-азот 1 л/га – флаговый лист.

Ключевые слова: озимая пшеница, микроэлементы, микроудобрения, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Турин Е. Н. Результаты исследований по оценке эффективности различных комплексных удобрений ООО «АБС-КУБАНЬ» на озимой пшенице в степном Крыму // Агронаука. 2023. Т. 1. № 3. С. 51–57. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-51-57>.

Original article

THE RESULTS OF STUDIES ON THE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS COMPLEX FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF WINTER WHEAT IN THE STEPPE CRIMEA

Evgenij N. Turin

Research Institute of Agriculture of Crimea,
Simferopol, Republic of Crimea, Russia, turin_e@niishk.site

Abstract. The article studied the effect of the effectiveness of various complex fertilizers of ABS - Kuban LLC in the cultivation of winter wheat on the growth, development, productivity and quality of the crop. In the conditions of the Steppe Crimea in 2021–2022, when using various complex fertilizers of ABS-Kuban LLC, for presowing seed treatment and two vegetation treatments, the yield of winter wheat of the Bezostaya 100 variety according to its predecessor increased as much as possible, pure steam on the Agros Profi 1 l/t variant - seed treatment and Agros copper 1 l/ha + Agros Start Max 60 ml/ha – tillering and Agros Sulfur-nitrogen 1 l/ha – flag sheet at 0.46 t/ha, 11.3 %.

Keywords: Winter wheat, trace elements, micronutrients, yield, grain quality.

For citation: Turin EN. Rezul'taty issledovaniy po otsenke effektivnosti primeneniya razlichnykh kompleksnykh udobreniy na ozimoi pshenitse v stepnom Krymu [The results of studies on the evaluation of the effectiveness of various complex fertilizers in the cultivation of winter wheat in the Steppe Crimea]. *Agronauka. – Agrosience.* 2023;1;3:51–57. (in Russ.) <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-51-57>.

Введение

Аграрное производство является одной из важнейших отраслей народного хозяйства Российской Федерации [1–6]. Растению для

нормального роста и развития необходимы минеральные элементы питания, как макро-, так и микроэлементы. Микроэлементы – это химические элементы, необходимые для

© Турин Е. Н., 2023

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 микроэлементы 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 составляет 0,010 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 другие. Микроэлементам принадлежит значительная биологическая роль в организме растений, установлено их специфическое влияние на физиолого-биохимические процессы. Установление их значимости способствовало вскрытию ряда причин заболеваний растений, не вызываемых грибной и бактериальной инфекциями. Выяснилось, что такого рода физиологические расстройства являются результатом недостатка того или иного микроэлемента и ликвидировались – как только удовлетворялась потребность растения в отсутствующем элементе. Уменьшение уровня обеспеченности микроэлементами вызывает сбой определенных биохимических реакций в растениях, что приводит к нарушению обмена веществ. В фазе латентного недостатка – внешние симптомы не видны, однако внутренние процессы могут быть нарушены и величина урожая, а также его качество будут снижены. При абсолютном недостатке минеральных элементов питания, в том числе и микроэлементов, возникает обострение ситуации, выражающееся специфическими симптомами. Это нередко приводит к гибели растений, которые требуют многообразия применения различных удобрений, содержащих микроэлементы. Большинство микроэлементов являются активными катализаторами ферментов, многократно ускоряющими биохимические реакции. Помимо этого, способность некоторых элементов (бора, кобальта, марганца, цинка и меди) влиять на свойства протоплазмы (повышать гидрофильность и водоудер-

живающую способность коллоидов) является определяющей в обеспечении устойчивости культурных растений к заморозкам и засухе. Микроэлементы также усиливают передвижение пластических веществ из листьев в запасные органы. Существенные сдвиги вызывают некоторые микроэлементы в скорости прохождения растениями стадий развития. Под их влиянием происходит улучшение использования растениями основных питательных веществ.

Наиболее часто используемые марки основных удобрений не содержат микроэлементы, поэтому внесение таких агрохимикатов не компенсирует вынос требуемых элементов с урожаем. Кроме того, микроэлементы не могут передвигаться из старых тканей растения в молодые и использоваться многократно. По этой причине применение микроудобрений – обязательный агроприем, позволяющий дополнить базовое питание растений, сделать его сбалансированным. Специалисты хозяйств и эксперты в области минерального питания растений сходятся во мнении, что дополнительное питание методом листовых подкормок – неотъемлемый прием интенсивной технологии сельскохозяйственного производства. С его помощью решаются стимулирующие и корректирующие задачи [7–8].

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 – изучение влияния различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на эффективность выращивания озимой пшеницы, структуру и качество урожая культуры.

Условия, материалы и методы

Исследования по оценке эффективности различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» при выращивании озимой пшеницы, проводились на опытном поле отделения полевых культур ФГБУН «Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма», который расположен в с. Клепинино Красногвардейского района Республики Крым. Почва – чернозём южный малогумусный. Мощность гумусового гори-

зонта составляет 24...36 см, всей гумусовой толщи 57...70 см. Структура крупнокомковатая, сложение плотное. Вскипание от НСI 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 [9].

Исследования проводились на опытном поле отделения полевых культур согласно методике Б. А. Доспехова (2011), в четырёхкратной повторности [10]. Площадь делянки 25 м². Достоверность эксперимента рассчитывалась с помощью дисперсионного анализа. Осенью 2021 года был заложен опыт с озимой пшеницей на сорте Безостая 100. В опыте изучали эффективность обработки семян и ранневесенних подкормок озимой пшеницы различными комплексными удобрениями ООО «АБС-Кубань» в два срока (один вариант в один срок).

Опыты закладывали на сорте озимой пшеницы Безостая 100 в 2021–2022 гг. Технология выращивания: предшественник – чистый пар; обработка почвы – послеуборочное двухразовое дискование, культивации по мере отрастания сорняков, предпосевная культивация на глубину заделки семян. Под предпосевную культивацию вносили Аммофос 30 кг/га; при посеве – Аммофос 10 кг/га. Норма высева – 5 млн семян/га; глубина заделки семян 3...4 см. Обработка семян – фунгицид «Триагро» 0,25 л/т (Азоксистробин 100 г/л + тебуконазол 120 г/л + Ципроконазол 740 г/л). Срок сева – 27 октября, всходы получены через 10 дней. В

февральские окна: 17 февраля подкормка Аммиачной селитрой: 30 кг/га (на контроле и на опыте), 28 марта обработка гербицидом Балерина, СЭ (2,4-Д (2-этилгексилэтиловый эфир 410 г/л + Флорасулам 7,4 г/л) при норме 0,3 л/га. Обработку семян перед посевом комплексными удобрениями ООО «АБС-Кубань» проводили согласно изучаемым вариантам: 1-й вариант (контроль) – семена не обрабатывали; 2-й вариант – Agros Старт Макс 60 мл/тонну семян; 3-й вариант – Agros Профи 1 л/тонну семян; 4-й вариант – Agros РКМп 1 л/тонну семян. Внесение изучаемых комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» проводилось в два этапа. Внесение изучаемых комплексных удобрений проводилось в фазу кущения (1-я обработка) (приложение А.3), а также в фазу флагового листа (2-я обработка) (кроме варианта 4). На варианте контроль вегетативные подкормки не проводились. Уборка озимой пшеницы производилась в фазу полной спелости 8 июля. Внесение изучаемых комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» производили электрическим аккумуляторным опрыскивателем «Усадьба» модель ES-12L в изучаемые фазы развития. Уборку озимой пшеницы осуществляли прямым комбайнированием комбайном «Wintersteiger» с дальнейшим взвешиванием и перерасчетом на базисную влажность для озимой пшеницы – 14 %. За контроль принимали вариант без внесения комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань». Технология, по которой выращивали озимую пшеницу, общепринятая для Центральной степи Крыма.

В опыте изучалось четыре варианта (схема опыта):

| Варианты опыта | Обработка семян | Фаза внесения | Вегетативная обработка |
|------------------------|----------------------------|---------------|---|
| 1-й вариант (контроль) | нет | – | нет |
| 2-й вариант | Agros Старт Макс (60 мл/т) | кущение | Agros Zn+AK (1 л/га) + Agros Старт Макс (60 мл/га) |
| | | флаговый лист | Agros Зерновой АК (1 л/га) + Agros Сера-азот (1 л/га) |
| 3-й вариант | Agros Профи (1 л/т) | кущение | Agros медь (1 л/га) + Agros Старт Макс (60 мл/га) |
| | | флаговый лист | Agros Сера-азот (1 л/га) |
| 4-й вариант | Agros РКМп (1 л/т) | кущение | нет |
| | | флаговый лист | Agros профи (1 л/га) + Agros Сера-азот (1 л/га) |

Результаты и обсуждение

В фазу кущения зимой было определено влияние обработки семян различными жидкими комплексными удобрениями ООО «АБС-Кубань» на биометрические параме-

тры роста и развития озимой пшеницы сорта Безостая 100. Отбор растений проводился 14.01.2022 года. В результате было установлено, что количество листьев на всех трёх вариантах с удобрениями было больше, чем

на контроле. Наибольшим данный параметр был при обработке семян Agros Профи (вариант 3) и составил 4,67 штук на 1 растение, что на 0,65 г больше, чем на контрольном варианте.

Количество первичных корней в вариантах с удобрениями было больше по сравнению с контролем. Наибольшим данный параметр был в варианте 2 с обработкой семян Agros Старт Макс – 5,86 шт./раст., что на 0,5 корней больше, чем в контрольном варианте. Вторичные корни как в контроле, так и в вариантах с удобрениями отсутствовали.

Высота растений в вариантах с удобрениями ООО «АБС-Кубань» была больше контрольного варианта на 3,2; 2,8 и 2,9 – варианты 2, 3, 4, соответственно.

Массу растений достоверно на всех трёх вариантах с удобрениями получили больше в сравнении с контролем. Наибольшим данный параметр был в варианте 2 – Agros Старт Макс и составил 0,44 г.

В фазу полной спелости озимой пшеницы во всех четырёх вариантах в трёх повторениях были отобраны снопы и определено влияние применения различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на рост, развитие и структуру урожая. Наибольшая масса снопа составила в варианте 3, прибавка в массе – 148 г. Все варианты с удобрениями по данному параметру превысили контроль.

Коэффициент кустистости во всех вариантах с удобрениями превысил контроль. Наибольшим данный параметр был в варианте 3 и составил 2,9, что на 0,4 превысило контроль.

Высота растений в контроле составила 82,2 см, вариант 2 – 83,9; вариант 3 – 83,9; вариант 4 – 83,6 см, что говорит о положительном эффекте применения изучаемых удобрений, так как во всех вариантах они были выше.

Длина колоса наибольшей была в варианте 3 – 8,09 см, что на 0,49 см больше, чем в контроле. В вариантах 2 и 4 также зафиксировано увеличение длины колоса по сравнению с контролем на 0,45 и 0,44, соответственно.

Число зёрен в одном колосе увеличилось во всех трёх вариантах с применением удобрений ООО «АБС-Кубань»: в варианте 2 на 1,8; варианте 3 – на 5,4; на варианте 4 – на 3,1 штук. Наибольшим данный параметр был на варианте 3 и составил 45,9 зёрен.

Масса зерна в одном колосе наибольшей сформировалась в варианте 3, превышая контроль на 0,11 г.

Урожайность озимой пшеницы, в условиях 2021–2022 гг., в контроле составила 4,06 т/га, при применении комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» в варианте 2 – 4,20 т/га (прибавка 0,14 т/га или 3,4 %); в варианте 3 – 4,52 т/га (прибавка 0,46 т/га или 11,3 %); в варианте 4 – 4,28 т/га (прибавка 0,22 т/га или 5,4 %) (таблица 1).

Наилучший результат по данному показателю получен в варианте 3.

Влияние предпосевной обработки семян и вегетационных обработок комплексным удобрением ООО «АБС-Кубань» на качество зерна озимой пшеницы представлено в таблице 2.

Таблица 1 – Влияние применения комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на озимой пшенице на урожайность, 2022 г.

| Варианты опыта* | Обработка семян | Фаза внесения | Вегетативная обработка | Урожайность при стандартной влажности (14 %), т/га | +/- | Прибавка, % |
|------------------------|----------------------------|---------------|---|--|-------|-------------|
| 1-й вариант (контроль) | нет | – | нет | 4,06 | – | – |
| 2-й вариант | Agros Старт Макс (60 мл/т) | кущение | Agros Zn+AK (1 л/га) + Agros Старт Макс (60 мл/га) | 4,20 | +0,14 | 3,4 |
| | | флаг | Agros Зерновой АК (1 л/га) + Agros Сера-азот (1 л/га) | | | |
| 3-й вариант | Agros Профи (1 л/т) | кущение | Agros медь (1 л/га) + Agros Старт Макс (60 мл/га) | 4,52 | +0,46 | 11,3 |
| | | флаг | Agros Сера-азот (1 л/га) | | | |
| 4-й вариант | Agros PKMn (1 л/т) | кущение | нет | 4,28 | +0,22 | 5,4 |
| | | флаг | Agros профи (1 л/га) + Agros Сера-азот (1 л/га) | | | |
| НСР ₀₅ | – | – | – | 0,11 | – | – |

В результате проведённого анализа было установлено, что содержание клейковины при применении изучаемых удобрений увеличилось во всех трёх вариантах. Наибольшее содержание клейковины зафиксировано в варианте 3 и составило 29,8 %, что на 2,9 % больше, чем в контроле. Зерно озимой пшеницы по содержанию клейковины соответствует в контрольном варианте 3-му классу продовольственного зерна. Применение удобрений ООО «АБС-Кубань» во всех трёх изучаемых вариантах повысило качество продовольственного зерна до 2-го класса.

Натура зерна достоверно увеличилась в варианте 3 на 9 г/л. В вариантах 2 и 3 прибавка недостоверная, но есть тенденция к уве-

личению данного параметра с применением удобрений.

Содержание протеина достоверно увеличилось во всех трёх вариантах с применением комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань»: вариант 2 – на 0,73; вариант 3 – на 0,88; вариант 4 – на 0,50 %.

Масса 1000 зёрен достоверно получилась выше на варианте 3 на 1,1 г и варианте 4 на 1 г или на 3,7 и 2,5 %.

Стекловидность на контроле составила 64,1 %. На варианте 2 – 65,4 %; варианте 3 – 66,5 % и варианте 4 – 65,3 %.

Содержание крахмала во всех изучаемых вариантах одинаковое, но есть тенденция к его увеличению при применении комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань».

Таблица 2 – Влияние применения комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на озимой пшенице на качество зерна, 2022 г.

| Варианты опыта | Клейковина, % | Натурная масса зерна, г/л | Протеин, % | Масса 1000 зерен, г | Стекловидность, % | Крахмал, % |
|------------------------|---------------|---------------------------|------------|---------------------|-------------------|------------|
| 1-й вариант (контроль) | 26,9 | 765 | 14,01 | 39,2 | 64,1 | 67,7 |
| 2-й вариант | 29,0 | 773 | 14,74 | 40,0 | 65,4 | 67,8 |
| 3-й вариант | 29,8 | 774 | 14,89 | 40,3 | 66,5 | 68,1 |
| 4-й вариант | 29,2 | 772 | 14,51 | 40,2 | 65,3 | 67,9 |
| НСР ₀₅ | 0,74 | 9,0 | 0,41 | 0,98 | 1,20 | 2,21 |

Экономическая эффективность удобрений определяется прибавкой урожая, которая была получена от внесения удобрений, стоимостью удобрений, затратами на их применение. Исчисление чистого дохода на 1 га, полученного от применения удобрений, производится по разности между стоимостью прибавки урожая, полученной от применения удобрений и затратами на удобрение, уборку и доработку дополнительной продукции. Зная закупочную цену сельскохозяйственной продукции, можно определить стоимость прибавки. Прибавку рассчитывают как разность между урожай-

ностью с применением изучаемых удобрений и урожайностью в контроле. К затратам относят расходы по перевозке и загрузке удобрений, их хранению, внесению в почву. Вначале необходимо провести расчёт затрат на приобретение, транспортировку и внесение удобрений.

В таблице 3 приведена экономическая эффективность применения различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на озимой пшенице в нашем полевом опыте. Наибольший чистый доход получился в варианте 3 – 5293,752 рублей на гектар.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на озимой пшенице сорта Безостая 100

| Вариант* | Урожайность, ц/га | Прибавка урожайности, ц/га | Затраты, руб./га | | | | Стоимость дополнительного урожая, руб./га | Условно-чистый доход, руб./га |
|------------------------|-------------------|----------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|---------|---|-------------------------------|
| | | | препараты | внесение препаратов | уборка дополнительного урожая | Всего | | |
| 1-й вариант (контроль) | 40,6 | – | – | – | – | – | – | |
| 2-й вариант | 42,0 | 1,4 | 953 | 150,8 | 789,31 | 1893,11 | 2240 | 346,8897 |
| 3-й вариант | 45,2 | 4,6 | 1066 | 150,8 | 849,45 | 2066,25 | 7360 | 5293,752 |
| 4-й вариант | 42,8 | 2,2 | 690 | 150,8 | 804,34 | 1645,14 | 3520 | 1874,855 |

Выводы

В условиях Степного Крыма в 2021–2022 гг. при применении различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» для предпосевной обработки семян и двух вегетационных обработок (4-й вариант, одна вегетационная обработка) максимально – на 0,46 т/га (11,3 %) повысилась урожайности озимой пшеницы сорта Безостая 100 по предшественнику чистый пар в варианте 3 (Agros Профи (1 л/т) – обработка семян, Agros медь (1 л/га) + Agros Старт Макс (60 мл/га) – кущение и Agros Сера-азот (1 л/га) – флаговый лист).

Использование различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» на ози-

мой пшенице способствовало повышению содержания в зерне клейковины на 2,1; 2,9 и 2,3 % в вариантах 2, 3 и 4, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом. По содержанию клейковины зерно при применении комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» соответствует 2-му классу продовольственного зерна. По содержанию протеина прибавка составила 0,73; 0,88 и 0,50 % в вариантах 2, 3 и 4, соответственно.

Наибольший чистый доход при применении различных комплексных удобрений ООО «АБС-Кубань» получен в варианте 3 и составил 5293,752 рублей на гектар.

Список источников

1. Приходько А. В., Черкашина А. В., Караева Н. В. Использование озимых культур и их смеси в качестве сидератов // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2022. С. 35–37.
2. Приходько А. В., Черкашина А. В., Караева Н. В. Влияние зеленых удобрений на плотность чернозема Южного // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 24–26 мая 2022 года. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. С. 93–96.
3. Турина Е. Л., Дидович С. В., Соболевский И. В., Горгулько Т. В., Куевда Т. А., Постникова О. Н. Рыжик масличный (*Camelina sp.*) в Крыму. Симферополь : ООО «Издательство Типография «Ариал», 2022. 96 с. ISBN: 978-5-907587-42-7.
4. Турина Е. Л. Засухоустойчивые масличные культуры – залог получения стабильных урожаев в Крыму! // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата : сборник материалов II международной научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 24–25 марта 2022 года. Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. С. 182–186.
5. Турина Е. Л. Урожайность семян и качество масел различных сортов нетрадиционных для Крыма культур // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 20–21 апреля 2022 года. Благовещенск : Дальневост. гос. аграр. ун-т, 2022. Т. 4. С. 152–157.
6. Турина Е. Л., Ефименко С. Г., Турин Е. Н. Урожайность и качество масла рыжика ярового в зависимости от сроков сева и норм высева в Крыму // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 1(29). С. 155–165.
7. Турин Е. Н. Результаты исследований по оценке эффективности жидких хелатных микроудобрений на озимом ячмене в Степном Крыму в 2020/2021 годах // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 24–26 мая 2022 года. Красноярск : Красноярский гос. аграр. ун-т, 2022. С. 70–73.
8. Турин Е. Н. Результаты исследований по оценке эффективности жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном в Крыму в 2021 году // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. Красноярск : Красноярский гос. аграр. ун-т, 2022. С. 48–52.
9. Драган Н. А. Почвы Крыма. Симферополь : СГУ, 1983. 95 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2011. 315 с.

References

1. Prikhod'ko AV, Cherkashina AV, Karaeva NV. Ispol'zovanie ozimyykh kul'tur i ikh smesi v kachestve sideratov [The use of winter crops and their mixtures as green manure]. *Problemy sovremennoi agrarnoi*

nauki [Problems of modern agricultural science] : materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. (P. 35–37). Krasnoyarsk: Krasnoyarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022. (in Russ.).

2. Prikhod'ko AV, Cherkashina AV, Karaeva NV. *Vliyaniye zelenykh udobrenii na plotnost' chernozema Yuzhnogo* [Influence of green fertilizers on the density of the southern chernozem]. *Paradigma ustoichivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh sovremennykh realii [The paradigm of sustainable development of the agro-industrial complex in the conditions of modern realities] : materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii.* (P. 93–96). Krasnoyarsk: Krasnoyarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022. (in Russ.).

3. Turina EL, Didovich SV, Sobolevskii IV., et al. *Ryzhik maslichnyi (Camelina sp.) v Krymu* [Camelina oilseed (Camelina sp.) in the Crimea]. Simferopol': Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya «Arial». 2022. 96 p. (in Russ.).

4. Turina EL. *Zasukhoustoichivye maslichnye kul'tury – zalog polucheniya stabil'nykh urozhaev v Krymu!* [Drought-resistant oilseeds are the key to obtaining stable crops in the Crimea!]. *Nauchnoe obespechenie ustoichivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh aridizatsii klimata [Scientific support for the sustainable development of the agro-industrial complex in the conditions of climate aridization] : sbornik materialov II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii.* P. 182–186. Saratov: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu "Amirit". 2022. (in Russ.).

5. Turina EL. *Urozhainost' semyan i kachestvo masel razlichnykh sortov netraditsionnykh dlya Kryma kul'tur* [Seed yield and quality of oils of various varieties of non-traditional cultures for the Crimea]. *Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya [Agro-industrial complex: problems and development prospects] : materialy vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii.* Vol. 4 P. 152–157. Blagoveshchensk: Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022. (in Russ.).

6. Turina EL, Efimenko SG, Turin EN. *Urozhainost' i kachestvo masla ryzhika yarovogo v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva v Krymu* [Yield and quality of spring camelina oil depending on sowing time and seeding rates in the Crimea]. *Tavrisheskii vestnik agrarnoi nauki. – Taurida Herald of the Agrarian Sciences.* 2022;1(29):155–165. (in Russ.).

7. Turin EN. *Rezultaty issledovaniy po otsenke effektivnosti zhidkikh khelatnykh mikroudobrenii na ozimom yachmene v Stepnom Krymu v 2020/2021 godakh* [Results of studies to assess the effectiveness of liquid chelated microfertilizers on winter barley in the Steppe Crimea in 2020/2021]. *Paradigma ustoichivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh sovremennykh realii [The paradigm of sustainable development of the agro-industrial complex in the conditions of modern realities] : materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii.* P. 70–73. Krasnoyarsk : Krasnoyarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022. (in Russ.).

8. Turin EN. *Rezultaty issledovaniy po otsenke effektivnosti zhidkikh khelatnykh mikroudobrenii na koriandre posevnom v Krymu v 2021 godu* [Results of studies to assess the effectiveness of liquid chelated microfertilizers on coriander in the Crimea in 2021]. *Problemy sovremennoi agrarnoi nauki [Problems of modern agricultural science]: materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii.* P. 48–52. Krasnoyarsk: Krasnoyarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022. (in Russ.).

9. Dragan NA. *Pochvy Kryma* [Soils of the Crimea]. Simferopol': SGU, 1983. 95 p. (in Russ.).

10. Dospikhov BA. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow : AI'yans, 2011. 315 p. (in Russ.).

Информация об авторах

Е. Н. Турин – канд. с.-х. наук ст. науч. сотр.

Information about the authors

E. N. Turin – Cand Agr, Sci. Senior Researcher

**Статья поступила в редакцию 14.06.2023;
одобрена после рецензирования 28.07.2023;
принята к публикации 18.08.2023**

**The article was submitted 14.06.2023;
approved after reviewing 28.07.2023;
accepted for publication 18.08.2023**