

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ АГРОХИМИКАТОВ И СПОСОБОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЧЕЧЕВИЦЫ

З.И. ГЛАЗОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

В статье представлены результаты исследований (2021-2023 гг.) по изучению влияния различных агрохимикатов (нитрофоска $N_{16}P_{16}K_{16}$, Биостим зерновой, Ультрамаг Молибден, Интермаг Профи стручковые и бобовые) и способов их применения (внесение в рядки и некорневые подкормки) на урожайность новых сортов чечевицы Восточная, Орловская краснозёрная и Фламенко. Установлено, что даже в разнообразных погодных условиях в годы исследований, лидирующее положение по уровню урожайности занимает сорт Фламенко (1,97-2,18 т/га). Варьирование данного показателя у сорта Восточная от 1,59 до 1,84 т/га, у сорта Орловская краснозёрная – от 1,89 до 2,09 т/га.

Доля влияния фактора «сорт» на сбор зерна чечевицы с 1 га составляет от 19,7 до 25,1%. Выявлено, что применение как сложных минеральных удобрений (нитрофоска $N_{16}P_{16}K_{16}$ – в рядки), так и органоминеральных (Биостим зерновой, Ультрамаг Молибден, Интермаг Профи стручковые и бобовые – листовые подкормки в фазу бутонизации и в фазу начало образования бобов) обеспечивает статистически достоверное повышение урожайности от 0,10 до 0,21 т/га с долей их значимости: у сорта Восточная – 7,8%, у сорта Орловская краснозёрная – 8,1%, у сорта Фламенко – 8,5%. Выявлено, что эффективность применения испытанных агрохимикатов на чечевице зависело от погодных условий конкретного года, доля влияния их в сортовом аспекте составила 54–60–76% соответственно. Менее результативным оказался фактор «способ внесения» агрохимикатов: на его долю, в среднем, приходится от 2,3 до 3,5%. Проведённая сравнительная оценка эффективности применения агрохимикатов в зависимости от способа внесения показала, что листовые подкормки чечевицы органоминеральными удобрениями, выпускаемыми АО «Щёлково Агрохим», наиболее экономически оправданы, так как при меньших затратах на их расход на гектар обеспечивается доход от 8,73 до 1293 тыс. руб./га, что на 4,51-6,91 тыс. больше, чем при внесении сложных минеральных удобрений в рядки.

Следовательно, для оптимизации минерального питания при выращивании чечевицы целесообразно применять листовые подкормки органоминеральными комплексными удобрениями в период вегетации, как альтернативный способ внесению сложных удобрений в рядки.

Ключевые слова: чечевица, сорт, удобрения, урожайность, эффективность.

Для цитирования: Глазова З.И. Эффективность различных агрохимикатов и способов их применения при выращивании чечевицы. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 1(49):37-45. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-1-37-45

EFFECTIVENESS OF DIFFERENT AGROCHEMICALS AND THEIR APPLICATION METHODS IN LENTIL CULTIVATION

Z.I. Glazova

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

Abstract: *The article presents the results of research (2021-2023) to study the effect of various agrochemicals (nitrophoska $N_{16}P_{16}K_{16}$, Biostim for grain, Ultramag Molybdenum,*

Intermag Profi for pods and legumes) and methods of their application (application in rows and foliar fertilization) on the yield of new lentil varieties (Vostochnaya, Orlovskaya the redgrained and Flamenco). It was found that even in a variety of weather conditions in the years of research, the leading position in terms of yield level is occupied by the variety Flamenco (1.97-2.18 t/ha). Variation of this indicator in the variety Vostochnaya from 1.59 to 1.84 t/ha, in the variety Orlovskaya the redgrained - from 1.89 to 2.09 t/ha.

The share of influence of the factor "variety" on lentil grain harvest from 1 ha ranges from 19.7 to 25.1%. It was revealed that the use of complex mineral fertilizers (nitrophoska N₁₆P₁₆K₁₆ – application in rows), as well as organomineral (Biostim for grain, Ultramag Molybdenum, Intermag Profi for pods and legumes – foliar fertilization at budding and bean initiation phases) provides a statistically reliable increase in yield from 0.10 to 0.21 t/ha with a share of their significance: in Vostochnaya variety - 7.8%, in Orlovskaya the redgrained variety - 8.1%, in Flamenco variety - 8.5%. It was revealed that the efficiency of application of tested agrochemicals on lentils depended on the weather conditions of a particular year, the proportion of their influence in the varietal aspect was 54-60-76%, respectively. The factor "method of application" of agrochemicals was less effective: its share, on average, is from 2.3 to 3.5%. The conducted comparative assessment of the effectiveness of agrochemicals depending on the method of application showed that leaf fertilization of lentils with organomineral fertilizers produced by JSC "Shchelkovo Agrochem", the most economically justified, as at lower costs for their consumption per hectare provides income from 8.73 to 1293 thousand rubles/ha, which is 4.51-6.91 thousand more than the application of complex mineral fertilizers in rows.

Consequently, to optimize mineral nutrition in lentil cultivation, it is advisable to use leaf fertilization with organomineral complex fertilizers during the growing season, as an alternative way to apply complex fertilizers in the rows.

Keywords: lentils, varieties, fertilizers, yield, efficiency.

Чечевица – одна из наиболее ценных зернобобовых продовольственных культур, в зерне которой содержится до 32% белка, до 2% жира и до 62% безазотистых соединений. По кулинарным и потребительским достоинствам чечевица высоко ценится на мировом рынке. НИИ питания РАМН рекомендует потреблять 2,5-3,0 кг чечевицы в год [1].

К сожалению, чечевица не находит широкого распространения: в РФ посевы её занимают небольшие площади (в 2019 г – 137,1 тыс. га) из-за низкой и нестабильной урожайности (от 0,49 до 1,21 т/га за 2010-2019 гг.) [2, 3]. Для сравнения, в Канаде посевные площади под чечевицей составляют 2,33 тыс. га, а валовой сбор зерна – 3,200 млн. т [3].

Для расширения посевных площадей чечевицы и увеличения урожайности необходимо внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям с учетом освоения новых агротехнических приёмов. Поэтому одной из основных задач в селекции чечевицы является создание сортов интенсивного типа с высоким потенциалом продуктивности при оптимальном сочетании агротехники и метеорологических показателей.

В ФНЦ зернобобовых и крупяных культур в последние годы были созданы сорта нового поколения: Орловская краснозёрная (методом индивидуального отбора из гибридной популяции Рауза х к-2846 (Канада), а также Восточная и Фламенко, где применили метод культуры изолированных семян *in vitro* и впервые в мире с участием зародышевой плазмы дикорастущего вида *Lens tomentosus* [4, 5].

Для этих сортов необходимо было выявить особенности технологии их выращивания, а также определить, насколько стабильно влияние некоторых новых агроприёмов на повышение урожайности в различных условиях вегетационного периода.

Общезвестно, что одним из самых действенных и экономически эффективных факторов влияния на продуктивность растений является использование удобрений. И здесь первостепенной задачей является внедрение наиболее рациональных способов их применения. Одним из них является локальное внесение удобрений. Агрономические и

организационно-экономические преимущества его показаны в многочисленных исследованиях, проведённых ранее с разными культурами (Д.Н. Прянишников, 1965; М.Б. Гилис, 1975; Э.Л. Климашевский, 1983; Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др., 1989; В.Н. Солоничкин, 2006). Причём, особенно целесообразно использовать этот способ при ограниченном количестве туков (Н.А. Чеснов, 2006).

Однако, при этом способе внесения удобрений не всегда создаются оптимальные условия для питания растений в каждый отдельный период их развития. Поэтому, в настоящее время для оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур в вегетационный сезон, наибольшую популярность получили листовые подкормки микро-органоминеральными удобрениями [6, 7]

Так, в опытах, проведённых в ФНЦ ЗБК с ранее созданными сортами (Рауза – 2003 г., Светлая – 2008 г., Аида – 2010 г.) была установлена высокая зависимость уровня их продуктивности как от метеорологических условий в период вегетации, так и от оптимизации минерального питания ($r = 0,596 \dots 0,850$), при использовании для этого разных форм и способов применения агрохимикатов [8, 9]. Эти данные подтверждаются результатами опытов об эффективном применении листовых подкормок органоминеральными удобрениями на гречихе, которые, помимо увеличения урожаев, обеспечивают и снижение материальных затрат [10].

Однако, в научной и практической литературе отсутствуют данные об агроэкономической эффективности применения комплексных удобрений, в том числе и инновационных препаратов из линейки «ЭКОПЛЮС», выпускаемых АО «Щёлково Агрохим» на чечевице, хотя эффективность их применения доказана на других сельскохозяйственных культурах [11].

Цель исследований – определить степень влияния внекорневых подкормок микро-органоминеральными удобрениями на продуктивность новых сортов чечевицы в сравнении с рядковым способом внесения сложных удобрений.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в севообороте лаборатории агротехнологий и защиты растений ФНЦ ЗБК на тёмно-серой лесной среднесуглинистой и средне окультуренной почве в 2021-2022 гг. Полевые опыты закладывали в четырехкратной повторности. Учётная площадь делянки 10,0 м², размещение – систематическое, способ посева рядовой (15 см) сеялкой СКС-6-10. Исследования проводили по следующей схеме: **Фактор А – сорт: А₁ – Восточная; А₂ – Орловская краснозёрная; А₃ – Фламенко. Фактор В – способы внесения удобрений: С₁ – N₁₆P₁₆K₁₆, – в рядки; С₂ – листовые подкормки: в фазу бутонизации – Биостим зерновой (2,0 л/га) + Ультрамаг Молибден (0,5 л/га) и в начале образования бобов: Биостим зерновой (1 л/га) + Интермаг Профи стручковые бобовые (1 л/га).**

Уборку чечевицы проводили прямым комбайнированием при созревании 80% бобов: (в 2021 г. сорта Орловская краснозёрная и Фламенко - 4.08, Восточная – 1.08, в 2022 г. сорта Орловская краснозерная и Фламенко – 1.08, Восточная – 4.08), в 2023 г. Орловская краснозёрная – 30.07, Восточная и Фламенко – 10.08. Учёт урожая – поделяночный. Результаты учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

В 2021 г. посев чечевицы проведён 5 мая, всходы появились 19 мая. Полевая всхожесть по сортам составила 83-92% от высеянных семян. Показатели густоты стеблестоя составили: у сорта Восточная – 231 шт./м²; у сорта Орловская краснозёрная – 220 шт./м², у сорта Фламенко – 212 шт./м², т.е. размах изменчивости этого показателя по сортам составлял от 3 до 9%.

Метеорологические условия в 2021 г. складывались довольно благоприятно для чечевицы. Так, если в вегетативный период (последняя декада мая и первая половина июня) температура воздуха была ниже нормы на 0,2-1,4°С, то в генеративный период (третья декада июня и первая половина июля) температура воздуха превышала среднемноголетние

значения на 3,4-7,0°C, а сумма осадков составляла от 30,7 до 66,0% декадных норм. Такие погодные условия соответствовали биологическим особенностям этой культуры и способствовали: хорошему вегетативному росту растений (длина их к уборке составляла 46,5-52,2 см); формированию выполненного зерна (масса 1000 зёрен 42,0-54,9 г) и высокого урожая зерна чечевицы (2,31-2,85 т/га). На фоне этих погодных условий наибольший урожай зерна сформировал сорт Фламенко – от 2,52 до 2,85 т/га; а наименьший – сорт Восточная – от 2,31 до 2,44 т/га. Сорт Орловская красnozёрная занял промежуточное положение: урожайность его составила от 2,41 до 2,78 т/га. Следовательно, доля влияния фактора «сорт», определяющим уровень урожайности, составляет 9,6-11,6%. Более эффективно взаимодействие двух факторов: сорт и внесение удобрений: прибавка урожайности составила 0,13-0,33 т/га, то есть совместная доля их влияния составила 6,6-13,4-13,0%, соответственно сорта (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность чечевицы и её структура при разных способах внесения агрохимикатов

Сорт	Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Структура				K _{хоз} , %
				Длина, см	Масса, г			
					1 раст.	зерна с 1 раст.	1000 зёрен	
2021 год								
Восточная	Контроль (б/у)	2,36	–	50,4	2,36	0,83	46,9	35
	НРК в рядки	2,41	0,05	51,2	2,48	1,27	50,7	51
	подкормка	2,44	0,08	52,2	2,43	1,25	50,7	51
Орловская красnozёрная	Контроль (б/у)	2,62	–	48,3	2,04	1,06	42,0	52
	НРК в рядки	2,70	0,08	49,3	2,65	1,49	43,0	56
	подкормка	2,78	0,15	51,0	2,68	1,49	43,8	55
Фламенко	Контроль (б/у)	2,66	–	50,2	3,05	1,46	51,1	48
	НРК в рядки	2,80	0,14	51,4	3,42	1,64	52,5	48
	подкормка	2,85	0,19	52,0	3,42	1,69	52,1	49
Среднее по сорту: (т/га) 2,40-2,70-2,77. НСР ₀₅ – фактор сорт – 0,12 т/га. Среднее по удобрениям (т/га) –2, 42-2,79-2,83. НСР ₀₅ – фактор удобрения – 0,08 т/га. *см. схему								
2022 год								
Восточная	Контроль (б/у)	0,97	–	51,4	2,16	1,26	47,6	56
	НРК в рядки	1,19	0,22	53,2	2,68	1,40	49,0	52
	подкормка	1,24	0,27	53,2	2,61	1,36	48,4	52
Орловская красnozёрная	Контроль (б/у)	1,43	–	46,3	3,10	1,42	41,9	46
	НРК в рядки	1,56	0,13	51,4	3,48	1,59	43,7	46
	подкормка	1,54	0,11	49,0	3,48	1,56	43,4	45
Фламенко	Контроль (б/у)	1,45	–	52,2	3,43	1,52	46,2	44
	НРК в рядки	1,64	0,19	54,4	3,88	1,70	50,7	44
	подкормка	1,61	0,16	54,0	3,68	1,68	50,4	43
НСР ₀₅ – фактор сорт – 0,10 т/га. НСР ₀₅ – фактор удобрения – 0,07. Среднее по сорту (т/га) – 1,37-1,51-1,57. Среднее по удобрениям (т/га) – 1,21-1,55-1,62.								

2023 год								
Восточная	Контроль (б/у)	1,44	–	37,3	3,59	1,38	38,4	38
	НРК в рядки	1,48	0,08	38,2	3,73	1,52	40,8	41
	подкормка	1,55	0,11	40,0	3,93	1,56	39,7	40
Орловская красnozёрная	Контроль (б/у)	1,63	–	38,5	3,38	1,43	42,3	42
	НРК в рядки	1,81	0,18	42,7	3,52	1,75	49,7	50
	подкормка	1,96	0,33	43,5	3,81	1,77	46,5	46
Фламенко	Контроль (б/у)	1,81	–	39,0	3,69	1,87	50,7	51
	НРК в рядки	1,95	0,14	40,0	4,24	1,98	46,7	47
	подкормка	2,08	0,27	43,0	4,38	2,02	46,1	46
Среднее по сорту (т/га): 1,49-1,80-1,95. Среднее по удобрениям (т/га): 1,52-1,88-2,02 НСР05 (т/га) Сорт – 0,09; Удобрения – 0,07.								
Среднее за 2021-2023 гг.								
Восточная	Контроль (б/у)	1,59	–	46,4	2,70	1,16	44,3	43
	НРК в рядки	1,69	0,10	47,5	2,96	1,40	46,6	47
	подкормка	1,74	0,15	48,3	2,99	1,39	46,3	46
Орловская красnozёрная	Контроль (б/у)	1,89	–	44,4	2,84	1,30	42,1	46
	НРК в рядки	2,02	0,13	47,8	3,23	1,61	45,5	50
	подкормка	2,09	0,20	47,8	3,32	1,61	44,6	48
Фламенко	Контроль (б/у)	1,97	–	47,1	3,39	1,62	49,3	48
	НРК в рядки	2,13	0,16	48,6	3,85	1,77	50,0	46
	подкормка	2,18	0,21	49,7	3,83	1,80	49,6	47
Среднее по сорту (т/га)– 1,67-2,00-2,09 Среднее по удобрениям (т/га) — 1,72-2,05-2,16								

В 2022 году посев чечевицы был проведён 7.05; всходы появились 19.05; полевая всхожесть составила 90-92% от высеванных семян.

Агрометеорологические условия вегетационного периода для роста и развития чечевицы были не вполне благоприятны, что связано с неравномерным распределением осадков: весной (во второй и третьей декадах мая) их было на 109,5-134,3% больше среднемноголетних, а летом (и июне и первой половине июля) их выпало только от 25,4 до 60,6% от нормы, и то в виде ливней. При этом температура воздуха превышала среднемноголетние значения от 2,5 до 7,0°C. Сложившийся гидротермический режим оказал существенное воздействие на уровень урожайности чечевицы. Так, у сорта Восточная он составил (т/га) - 1,09; у сорта Орловская красnozёрная – 1,41; у сорта Фламенко – 1,52; что в 2,17 – 1,86 – 1,76 раза соответственно меньше, чем в 2021 году (табл. 1).

Следовательно, погодные условия имели лидирующее значение в формировании урожайности, доля влияния их в сортовом аспекте составила:46-54-57%. Далее следует значимость факторов: сорт и удобрения, доля которых составила 23-28%.

Показано, что ответные реакции сортов чечевицы на применяемые агроприёмы неоднозначны и уровень их продуктивности варьирует в зависимости от морфобиологических признаков, одним из которых является тонкий полегающий стебель. Это особенность отрицательно сказывается на формировании высокого урожая зерна на фоне различных погодных условий (1). Поэтому важно знать степень устойчивости новых сортов чечевицы к полеганию в зависимости от некоторых агроприёмов. Наблюдения за

полегаемостью чечевицы при прохождении фенофаз показали, что в 2021 г. полегание было слабым (5,5 балла), а в 2022 году до фазы начала образования бобов полегания растений не отмечено у испытываемых сортов, высота которых варьировала: у Орловской краснозёрной от 23,8 до 27,2 см, у Фламенко – от 29,0 до 31,9 см и у Восточной – от 27,0 до 30,7 см, (5,5-6,1 балла). Однако, началось полегание после сильного ливня (3.07) в фазу начало налива бобов (7.07). В период созревания полегание усиливалось и к уборке интенсивность по вариантам опыта составила: у Орловской краснозёрной и Восточной – от 2,0 до 2,5 баллов; у Фламенко – от 3,5 до 4,7 балла. Следовательно, сорт Фламенко более устойчив к полеганию, чем Орловская краснозёрная и Восточная.

Следовательно, при менее благоприятных условиях температуры и влажности в период вегетации значимость влияния на урожайность чечевицы взаимодействия степени полегания и изучаемых факторов оказалась существенно выше (табл. 1).

Вегетационный период 2023 года по погодным условиям был довольно контрастным. Так, в первые две декады апреля температура воздуха превышала норму на 2,9-4,7%, почва в слое 0-5 см прогрелась до 13,3°C, поэтому чечевица была посеяна 19 апреля; всходы появились 2.05. Полевая всхожесть составила: у сорта Восточная 83,6-87,0%; у сорта Орловская краснозёрная – 88,4-91,6%; у сорта Фламенко – 85,2-89,2% от высеянных семян. Однако в последующий период вегетативного и начало генеративного развития (май-июнь) температура воздуха была на 1,4-4,5°C ниже нормы при значительном (от 1,7 до 50,6%) недоборе осадков. И только в конце июня (27.06.) выпало 23,5мм осадков (165,2% нормы). Поэтому в фазу цветения высота чечевицы варьировала от 21 до 29 см и к уборке она составила: у Восточной от 37,3 до 40 см; у Орловской краснозёрной от 38,5 до 43,5 см и у Фламенко от 39,0 до 43,0 см, что ниже на 4-13 см, чем в предыдущие годы (табл. 1).

Незначительное количество осадков, выпавшее в июле (от 21,3 до 50,0% декадных норм), способствовало меньшей полегаемости растений, степень которой составила: у Восточной и Орловской краснозёрной 4,7-5,0 баллов, а у Фламенко 5,2-5,6 балла.

Сложившийся гидротермический режим оказал существенное влияние на уровень урожайности чечевицы: у сорта Восточная он составил (в среднем по вариантам) 1,49 т/га, у сорта Орловская краснозёрная – 1,80 т/га и у сорта Фламенко – 1,95 т/га, что на 0,91-0,90-0,82 т/га соответственно меньше, чем в 2021 году (табл. 1).

Анализируя урожайность чечевицы, полученную в опытах 2021-2023 гг., следует отметить, что доля влияния внешних условий на формирование определённого её уровня в сортовом аспекте составляла 54-60-67% соответственно. Определение эффективности взаимодействия факторов, изучаемых нами, показало, что наибольший вклад в формирование статистически значимой прибавки урожая обеспечивает совместное действие двух факторов: «сорт-удобрение», на долю которых приходится от 19,1 до 34,7%.

Аналогичная тенденция прослеживается и на улучшении показателей основных признаков, характеризующих урожайность чечевицы: длину и продуктивность растения, а также массу 1000 зёрен. Применение удобрений обеспечивает повышение вышеуказанных элементов структуры урожая на 4,1-7,6%; 11,2-20,3%; 5,7-8,3% соответственно (табл. 1).

Следует отметить, что действие фактора «способ внесения» агрохимикатов на продуктивность чечевицы менее значимо и доля влияния его составила от 2,3-3,5%. Однако оценка экономической эффективности различных способов внесения удобрений показала, что наиболее экономически оправданными оказались листовые подкормки чечевицы органоминеральными удобрениями (табл. 2).

Этот приём позволяет обеспечить доход от 8,73 до 12,93 тыс./га, что на 4,51-6,91 тыс./га больше, чем при внесении сложных удобрений в рядки. Это обеспечивается более низким (в 2,22 раза) расходом органоминеральных удобрений и высокой (80-90%) степенью усваиваемости питательных веществ.

**Агроэкономическая эффективность разных видов и способов внесения агрохимикатов при выращивании чечевицы
(среднее за 2021-2023 гг.)**

Сорт Фактор А	Удобрения Фактор В	Урожайность, т/га	Прибавка урожа зерна от удобрений, т/га	Окупаемость 1 кг удобрений кг зерна 1/1	Долевое участие удобрений в урожае, %	Затраты на удобрения, руб./га	Стоимость прибавки урожа, тыс. руб./га	Условно чистый доход от удобрений, руб./га
Восточная	*Контроль (б/у)	1,59	-	-	-	-	-	-
	НРК в рядки	1,69	0,10	1/1	6,3	2783	7000	4217
	Подкормка	1,74	0,15	1/33,3	9,4	1773	10500	8727
Орловская краснозёрная	Контроль (б/у)	1,89	-	-	-	-	-	-
	НРК в рядки	2,02	0,13	1/1,3	6,9	2783	9100	6317
	Подкормка	2,09	0,20	1/44,4	9,6	1773	14000	13227
Фламенко	Контроль (б/у)	1,97	-	-	-	-	-	-
	НРК в рядки	2,13	0,16	1/1,6	7,5	2783	11200	8417
	Подкормка	2,18	0,21	1/46,6	9,4	1773	14700	12927
НСР₀₅ (т/га)	Сорт							
	Удобрения							
Среднее по сорту (т/га) 1,67-2,00-2,09.								
Среднее по удобрениям (т/га) 1,95-2,00.								
Схема опыта: Контроль (без удобрений); N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ – в рядки.								
Подкормка: в фазу бутонизации – Биостим зерновой (2,0 л/га) + Ультрамаг Молибден (0,5 л/га)								
+ в фазу начало образования бобов – Биостим зерновой (1,0 л/га) + Интермаг Профи стручковые бобовые (1 л/га)								

Заключение

В результате трёхлетних исследований (2021-2023 гг.) получены данные о степени влияния различных агрохимикатов и способов их применения на продуктивность и их агроэкономическую эффективность для новых сортов чечевицы.

В контрастных условиях вегетации, в годы проведения полевых опытов, выявлены различия между сортами чечевицы по уровню урожайности: варьирование данного показателя было в пределах: у сорта Восточная от 1,59 до 1,84 т/га, у сорта Орловская красnozёрная – от 1,89 до 2,09 т/га, у сорта Фламенко – от 1,97 до 2,18 т/га. Доля влияния фактора «сорт» на сбор зерна чечевицы с 1 га, в зависимости от условий года, находится в пределах от 19,7 до 25,1%.

Отмечено, что испытанные сложные и органоминеральные удобрения оказывают статистически достоверное влияние на формирование урожайности чечевицы с долей их значимости: у сорта Восточная – 7,8%, у сорта Орловская красnozёрная – 8,1%, у сорта Фламенко – 8,5%. Применение их обеспечивает прибавку от 0,10 до 0,21 т/га, причём способы их внесения не имели существенных различий (от 2,3 до 3,5%). Однако наиболее экономически эффективными являлись некорневые подкормки органоминеральными удобрениями, выпускаемыми АО «Щёлково Агрохим», которые обеспечивают условно чистый доход от 8,73 до 12,93 тыс.руб./га. Изученные препараты следует применять в качестве альтернативного способа для корректировки обеспеченности растений элементами питания, хотя в ряде случаев они могут быть и единственным источником для устранения их дефицита в период вегетации чечевицы

Литература

1. Инновационный опыт производства чечевицы. – М.: И66 ФГБНУ «Росинформагротех», – 2013. – 44 с.
2. Ятчук П.В. Современное состояние производства чечевицы// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 4 (28). – С. 110-112. DOI:10.24411 2309-348X-2018-1058
3. Чечевица: площади, сборы и урожайность в 2001-2019 гг./ Экспертно-аналитический центр агробизнеса «АБ-Центр». www/ab-centre.ru
4. Задорин А.М., Уваров В.Н., Ятчук П.В., Булгакова А.К. Новый сорт чечевицы Орловская красnozёрная// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 4 (16). – С. 47-49.
5. Суворова Г.Н., Костикова Н.О., Зотиков В.И., Иконников А.В., Уварова О.В, Яньков И.И. Новый сорт чечевицы Восточная// Земледелие. – 2014. – № 4. – С. 19-20.
6. Колесник С.И., Кобак С.Я., Дидович С.В., Саенко Н.П. Бактериальные удобрения для оптимизации азотного и фосфорного питания сои, нута, гороха, чины и чечевицы //Корма и кормопроизводство. – 2012. – № 73. – С. 145-151.
7. Телекало Н.В. Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на урожайность сортов гороха// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 1 (9). – С. 16-22.
8. Коноплёв Ю.В. Влияние биологических и агротехнических факторов на формирование продукционного процесса и повышение урожайности семян новых сортов чечевицы //Автореф. канд. дисс. – Орёл, – 2004. – 21 с
9. Голопятов М.Т. Использование биологически активных веществ в технологии возделывания чечевицы. // Научно-технический бюллетень ВНИИЗБК. – Вып. 43. – Орёл, – 2005. – С. 17-22.
10. Глазова З.И. Эффективность применения органоминеральных комплексов для листовых подкормок гречихи // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2 (30). – С. 101-108. . DOI:10.24411 2309-348X-2019-11098
11. Высокотехнологическое производство сельскохозяйственных культур в условиях 2018 года в ООО «Дубовицкое». Программа 11 научно-практической конференции. ООО «Дубовицкое», Орловская область. – 2018. – 44 с.

References

1. Innovative experience in lentil production.- Moscow, I66 FGBNU «Rosinformagrotekh, 2013. – 44 p. (In Russian)

2. Yatchuk, P.V. Current state of lentil production // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*.-2018.-no. 4 (28). – Pp. 110-112. (In Russian)
3. Lentils: areas, harvests and yields in 2001-2019/Ekspertno-analiticheskii tsentr agrobiznesa «AB-Tsentr». www/ab-centre.ru
4. Zadorin A.M., Uvarov V.N., Yatchuk P.V., Bulgakova A.K. A new variety of lentils Orlovskaya the redgrained // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. – 2015. – no. 4 (16). – Pp. 47-49. (In Russian)
5. Suvorova G.N., Kostikova N.O., Zotikov V.I., Ikonnikov A.V., Uvarova O.V, Yan'kov I.I. New variety of lentils Vostochnaya // *Zemledelie*. – 2014. – no. 4. – Pp. 19-20. (In Russian)
6. Kolesnik S.I., Kobak S.Ya., Didovich S.V., Saenko N.P. Bacterial fertilizers for optimizing nitrogen and phosphorus nutrition of soybeans, chickpeas, peas, grass pea and lentils // *Korma i kormoproizvodstvo*. – 2012. – no. 73. – Pp. 145-151. (In Russian)
7. Telekalo N.V. Effect of inoculation and foliar feeding on yield of pea varieties // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. – 2014. – no. 1 (9). – Pp. 16-22. (In Russian)
8. Konoplev Yu.V. Influence of biological and agronomic factors on the formation of the production process and increase in seed yield of new lentil varieties // Author Summary. – Orel, 2004. – 21 p. (In Russian)
9. Golopyatov M.T. Use of biologically active substances in lentil cultivation technology.// *Nauchno-tehnicheskii byulleten' VNIIZBK*. – Iss. 43. – Orel, 2005. – Pp. 17-22. (In Russian)
10. Glazova Z.I. Efficiency of application of organomineral complexes for buckwheat leaf fertilization // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*.-2019.-no. 2 (30).-Pp. 101-108. (In Russian)
11. High-tech crop production under the conditions of 2018 in LLC Dubovitskoye. Program of the 11th scientific-practical conference. Dubovitskoye LLC, Orlovskaya oblast'. – 2018. – 44 p. (In Russian)