

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ АГРОХИМИКАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЧЕЧЕВИЦЫ

З.И. ГЛАЗОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье представлены результаты трёхлетних исследований об эффективности применения органоминеральных комплексных удобрений ООО «Полидон Агро»: Альфастим, Полидон Бор, Полидон Био, Полидон N, Полидон РК для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений чечевицы. Установлено, что использование вышеуказанных агрохимикатов в системе удобрения чечевицы агроэкономически оправдано. Сбор урожая зерна увеличивается от 0,22 до 0,39 т/га, обеспечивая доход от 8,80 до 15,86 тыс.руб/га при окупаемости затраченных удобрений зерном от 58 до 240 (кг/кг), что в 16-28 раз больше, чем при внесении сложных удобрений в рядки. Выявлено, что в технологии выращивания чечевицы целесообразно применять для предпосевной обработки семян биостимулятор роста Альфастим в дозе 80 мл на 1 т семян. окупаемость одного миллилитра этого препарата прибавкой урожая зерна составляет 27,5 кг. Определено, что для корректировки минерального питания чечевицы в период вегетации методом листовых подкормок следует использовать агрохимикаты ООО «Полидон Агро» окупаемость которых (руб./руб.) в 3,0–12,2 раза больше, чем при внесении удобрений в рядки.

Ключевые слова: чечевица, органоминеральные агрохимикаты, минеральные удобрения, урожайность, эффективность.

Чечевица относится к ценным продовольственным культурам. Выращивается в основном на зерно, которое имеет большое пищевое значение, так как содержит до 32% белка, до 2% жира и до 62% безазотистых соединений. НИИ питания РАМН рекомендует потреблять 2,5-3,0 кг чечевицы в год [1]. Высокая закупочная цена (27-45 руб./кг) делает её более доходной по сравнению с другими культурами, что должно являться стимулом для увеличения её производства. Однако, посевные площади и урожайность этой культуры в России остаются на низком уровне: в 2018 году они составили 271,4 тыс. га при средней урожайности 7,9 ц/га. В то же время в Канаде в 2017 году чечевица занимала 2300 тыс. га, а валовой сбор составил 3,2 млн. т, т.е. 13,9 ц/га [2].

Среди причин ограничивающих продуктивность этой ценной культуры важная роль принадлежит оптимизации минерального питания. Даже на плодородных почвах, с высоким содержанием элементов питания, чечевица может испытывать голодание в силу различных погодных условий, негативно влияющих на их подвижность и усвояемость. Без обеспечения полным комплексом макро-и микроэлементов в необходимых количествах и соотношениях по периодам роста и развития растений, затраты на другие элементы технологии становятся малоэффективными. Поэтому разработка и внедрение современных систем дополнительного минерального питания становится одним из доступных и эффективных агроприёмов увеличения урожайности.

В последние годы всё большее распространение получают достаточно простые и относительно малозатратные способы применения специальных видов агрохимикатов: это предпосевная обработка семян и корректирующие листовые подкормки.

Наибольшую популярность для листовых подкормок получили многокомпонентные органо-минеральные комплексы, содержащие помимо макро-и микроэлементов, ростовые вещества природного происхождения, аминокислоты и полисахариды [3, 4]. Производством и внедрением таких комплексных удобрений занимается и компания «Полидон Агро» [5].

В ФНЦ ЗБК с 2010 года проводились исследования по изучению эффективности применения листовых подкормок комплексными минеральными удобрениями из серии Террафлекс (Бельгия), Рексолин (Нидерланды), Спидфол (ЮАР) на гречихе [6,7]. Однако, аналогичных исследований на чечевице не проводилось и информация о применении некорневых подкормок в научной литературе отсутствует. Поэтому, в связи с появлением отечественных высокоэффективных агрохимикатов-корректоров минерального питания, а именно, выпускаемых «Полидон Агро», нами с 2016 года были проведены полевые испытания их на посевах чечевицы [5].

Цель исследований – выявить влияние органоминеральных агрохимикатов, производимых ООО «Полидон Агро» на урожайность чечевицы при обработке ими семян и вегетирующих растений.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводили в ФНЦ ЗБК в севообороте лаборатории агротехнологий и защиты растений на тёмно-серой лесной среднесуглинистой среднеокультуренной почве в 2016-2018 гг. Полевые опыты закладывали в пятикратной повторности. Учётная площадь делянки – 10,0 м², размещение – рендомизированное. Способ посева – рядовой (15 см) сеялкой СКС-6-10, норма высева – 2,0 млн. всхожих семян на 1 га, сорт чечевицы Восточная. В течение вегетационного периода был проведён комплекс агротехнических мероприятий по уходу за посевами: для борьбы с вредителями растения обрабатывали в период всходы–бутонизация инсектицидом Кинфос – 0,4 л/га и с болезнями в период цветение–образование бобов фунгицидом Титул Дуо – 0,4 л/га.

Схема опыта: включала следующие варианты:

1. – контроль (без удобрений),
2. – N₁₉P₁₉K₁₉ (в рядки),
3. – предпосевная обработка семян Альфастим – 80 мл/т за пять дней до посева;
4. – Вариант 3 + подкормка Полидон Бор 0,6 л/га в период всходы – бутонизация;
5. – Вариант 3 + подкормка Полидон БИО 1,0 л/га в период всходы – бутонизация;
6. – Вариант 3 + подкормка Полидон N 2,5 л/га + Полидон РК 2,5 л/га в период цветения – образование бобов;
7. – Вариант 5 + Вариант 6.

Уборку чечевицы проводили прямым комбайнированием при созревании 80% бобов: в 2016 году – 27.07, в 2017 – 13.08, в 2018 г. – 30.07. Учет урожая – поделяночный. Результаты учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

В 2016 г. посев чечевицы проведен третьего мая при температуре почвы 13,2°C на глубине 0-10 см. Всходы появились 10.05. Полевая всхожесть в посевах чечевицы составила 83-84% от высеянных семян. В 2017 г. чечевицу сеяли 30.04 при температуре почвы 16,8°C на глубине 0-10 см. Всходы появились 10.05. Полевая всхожесть составила 86-89%. В 2018 г. чечевица была посеяна 27.04 при температуре почвы на глубине 0-10 см 11,2°C. Всходы появились 8.05. т.е. через 11 дней. Полевая всхожесть составила 80-82% от высеянных семян. Следовательно, в среднем за три года эти показатели по вариантам были практически равнозначными.

Метеорологические условия в годы исследований (2016-2018 гг.) в период формирования урожайности чечевицы характеризовались разнокачественностью показателей. Наиболее благоприятными были погодные условия вегетационного периода в 2016 году. Урожайность чечевицы составила 2,79 т/га.

2017 год характеризовался крайне неравномерным выпадением осадков в виде ливней, особенно в период цветение-созревание (25.06-8.08), урожайность чечевицы сформировалась почти в два раза (1,60 т/га) ниже из-за более сильного полегания (4,3 балла), что способствовало большим потерям зерна – 395-567 шт./м² (табл. 1).

Погодные условия вегетационного периода 2018 г. отличались повышенным температурным режимом (от 1,1 до 3,3°C к среднемноголетней) и недостаточным

количеством осадков (от 28,4 до 41,0% декадных норм). И только перед уборкой (12.07-20.07) выпало 211,5% декадных норм осадков. Сложившиеся метеоусловия отразились и на формировании урожайности чечевицы, которая составила 1,80-2,04 т/га. В среднем за три года урожайность чечевицы варьировала от 1,88 до 2,27 т/га (табл. 1).

Результаты исследований действия некорневых подкормок органоминеральными удобрениями на урожайность чечевицы показали, что применение их обеспечивает прибавку урожая зерна (в среднем за три года) от 0,24 до 0,39 т/га, что статистически значимо (НСР₀₅ – 0,11 т/га) и практически равнозначно внесению в рядки N₁₉P₁₉K₁₉ (0,23-0,24 т/га). Наиболее эффективным оказался вариант с предпосевной обработкой семян Альфастимом и последующей подкормкой вегетирующих растений в период всходы – бутонизация Полидон БИО и в период цветение – образование бобов Полидон N + Полидон РК. Прибавка урожая зерна чечевицы составила 0,39 т/га (среднее за три года). Однократные обработки посевов дали примерно одинаковую прибавку урожая 0,20-0,23 т/га. Доля влияния фактора «некорневые подкормки» на урожайность чечевицы в зависимости от года составила от 12,8 до 25,5% (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность чечевицы в зависимости от вида и способов внесения удобрений (т/га)

| Варианты опыта* | Годы | | | |
|--------------------------|------|------|------|---------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | Среднее за три года |
| 1 | 2,67 | 1,18 | 1,80 | 1,88 |
| 2 | 2,80 | 1,61 | 1,92 | 2,11 |
| 3 | 2,89 | 1,57 | 1,84 | 2,10 |
| 4 | 2,80 | 1,63 | 1,92 | 2,11 |
| 5 | 2,80 | 1,61 | 1,94 | 2,12 |
| 6 | 2,77 | 1,71 | 2,04 | 2,17 |
| 7 | 2,81 | 1,90 | 2,09 | 2,27 |
| НСР ₀₅ (т/га) | 0,19 | 0,11 | 0,10 | 0,13 |

*Смотри схему опыта

Анализ влияния изучаемых удобрений производства «Полидон Агро» на основные признаки, характеризующие формирование урожайности растений чечевицы (длина растений, продуктивность одного растения и масса 1000 зерен) показал, что все изучаемые удобрения при опрыскивании вегетирующих растений оказывают стимулирующее влияние на продуктивность индивидуального растения (табл. 2).

Так, в среднем за 2016-2018 гг. длина растений увеличивалась на 3-5 см, озерненность – на 7-14%, масса 1000 зерен – на 1,0-3,2 г. Однако, отмечена сильная зависимость некоторых показателей от метеоусловий.

Следует отметить, что в 2017 г., когда было очень раннее полегание (28.07), озерненность растений уменьшилась на 26-37%. В засушливых условиях вегетационного периода 2018 года., при отсутствии полегания, отмечалось увеличение массы 1000 зёрен на 2,0-2,4 г.

Одновременно наблюдалась большая озерненность (на 9-11%) растений и существенная зависимость ($r = 0,81 \pm 0,32$) между урожайностью и продуктивностью одного растения.

Таблица 2

Показатели элементов структуры урожайности чечевицы в зависимости от способов внесения агрохимикатов

| Варианты опыта* | Длина растения, см | Масса, г | | | К _{хоз} , % |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------|----------------------|
| | | одного растения | зерна с 1 растения | 1000 зерен | |
| 2016 г. | | | | | |
| 1 | 50 | 3,50 | 1,35 | 43,6 | 38 |
| 2 | 55 | 4,12 | 1,62 | 45,2 | 39 |
| 3 | 52 | 3,74 | 1,58 | 46,1 | 42 |
| 4 | 52 | 3,80 | 1,42 | 45,1 | 37 |
| 5 | 52 | 3,97 | 1,44 | 45,3 | 36 |
| 6 | 56 | 3,90 | 1,40 | 44,8 | 36 |
| 7 | 56 | 4,96 | 1,48 | 46,2 | 30 |
| 2017 г. | | | | | |
| 1 | 65 | 2,68 | 0,91 | 44,0 | 34 |
| 2 | 73 | 3,60 | 1,05 | 45,5 | 29 |
| 3 | 70 | 3,46 | 0,96 | 47,0 | 28 |
| 4 | 67 | 3,26 | 0,98 | 44,2 | 30 |
| 5 | 67 | 3,32 | 1,02 | 45,6 | 30 |
| 6 | 70 | 3,65 | 1,04 | 44,7 | 28 |
| 7 | 68 | 3,86 | 1,05 | 45,0 | 27 |
| 2018 г. | | | | | |
| 1 | 38 | 2,66 | 1,15 | 45,6 | 43 |
| 2 | 40 | 3,57 | 1,68 | 48,1 | 47 |
| 3 | 39 | 3,36 | 1,60 | 48,7 | 47 |
| 4 | 43 | 3,08 | 1,43 | 46,0 | 46 |
| 5 | 40 | 3,53 | 1,52 | 48,8 | 42 |
| 6 | 42 | 3,31 | 1,53 | 46,6 | 46 |
| 7 | 42 | 3,90 | 1,62 | 49,0 | 42 |
| Среднее за 2016-2018 гг. | | | | | |
| 1 | 51 | 2,95 | 1,14 | 44,4 | 38 |
| 2 | 56 | 3,76 | 1,45 | 46,3 | 38 |
| 3 | 54 | 3,52 | 1,38 | 47,3 | 39 |
| 4 | 55 | 3,38 | 1,28 | 45,1 | 37 |
| 5 | 53 | 3,61 | 1,33 | 46,6 | 36 |
| 6 | 56 | 3,62 | 1,32 | 45,4 | 37 |
| 7 | 55 | 4,24 | 1,38 | 46,7 | 33 |

*– Смотри схему опыта

Впервые проведенные исследования о влиянии внекорневых подкормок комплексными органоминеральными удобрениями показали их высокую агроэкономическую эффективность (табл. 3).

Затраты минеральных удобрений внесённых в рядки на прибавку урожая зерна чечевицы в 16-28 раз больше, чем подкормка вегетирующих растений. Окупаемость 1 кг комплексных удобрений прибавкой урожая (руб./руб.) составила от 15,8 до 176,0, что значительно превышает окупаемость (5,2 руб./руб.) минеральных удобрений (табл. 3).

Использование изученных органоминеральных удобрений позволяет дополнительно получить в среднем 2,2-3,9 ц/га зерна с гектара, что в стоимостном выражении составляет от 8,8 до 15,6 тыс.руб./га. Учитывая небольшой расход и невысокую стоимость изученных

агрохимикатов, применение их для листовых подкормок чечевицы агроэкономически оправдано при получении дополнительного урожая на уровне 2,2-3,9 ц/га.

Таблица 3

**Агроэкономический анализ применения удобрений под чечевицу
(среднее за 2016–2018 гг.)**

| Варианты опыта* | Урожайность, т/га | Прибавка урожая от удобрений, т/га | Долевое участие удобрений в урожае, % | Стоимость прибавки урожая, руб./га | Затраты на удобрения, руб./га | Окупаемость удобрений прибавкой урожая, руб./руб. |
|-----------------|-------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | 1,88 | – | – | – | – | – |
| 2 | 2,11 | 0,23 | 12 | 9,200 | 1770 | 5,2 |
| 3 | 2,10 | 0,22 | 12 | 8800 | 50 | 176,0 |
| 4 | 2,11 | 0,23 | 12 | 9,200 | 145 | 63,5 |
| 5 | 2,12 | 0,24 | 13 | 9,600 | 359 | 26,7 |
| 6 | 2,17 | 0,29 | 15 | 11,600 | 632 | 18,4 |
| 7 | 2,27 | 0,39 | 21 | 15,600 | 992 | 15,7 |

1 – Контроль (без удобрений); 2 – N₁₉P₁₉K₁₉ (в рядки); 3 – Альфастим (80 мл/т) + Фундазол (2 кг/т) – обработка семян; 4 – Вар. 3 + Полидон Бор (0,6 л/т) подкормка в период всходы–бутонизация; 5 – Вар. 3 + Полидон БИО (1,0 л/га) подкормка в период всходы– бутонизация; 6– Вар. 3 + Полидон N(2,5 л/га) + Полидон РК (2,5 л/га) – подкормка в период образования бобов; 7– Вар.3 + Вар. 5 + Вар.6.

Заключение

Установлено, что некорневые подкормки органоминеральными удобрениями Альфастим, Полидон Бор, Полидон БИО, Полидон N, Полидон РК в два срока обеспечивают в среднем прибавку урожая зерна чечевицы – 0,22-0,39 т/га. Доля влияния этого фактора на урожайность чечевицы составила – 12,8-25,5% в зависимости от условий вегетации.

Оценка сравнительной эффективности органоминеральных удобрений, производимых ООО «Полидон Агро» показала, что подкормка вегетирующих растений чечевицы имеет преимущество перед рядковым способом внесения минеральных удобрений, так как затраты их на прибавку урожая зерна в 16-28 раз меньше, а прибыль в стоимостном выражении в 1,04-1,70 раза больше.

Выявлено, что использование органоминеральных удобрений для листовых подкормок чечевицы целесообразно в качестве «резерва» для устранения дефицита элементов питания в период вегетации растений и получения дополнительно 2,2-3,9 ц/га зерна, что в стоимостном выражении составляет от 8,80 до 15,6 тыс./га, что агроэкономически оправдано.

Литература

1. Инновационный опыт производства чечевицы. – М.; И 66, 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. Специальные удобрения (Буклет). – М: ГК «Агропром МДТ», – 2012. 35 с.
4. Каталог биопрепаратов и биоактивированных удобрений. – Уфа: «БашИнком», – 2016, – 29 с.
5. Адаптивные технологии листовых подкормок. Буклет. – М: ООО «Полидон Агро», – 2012. – 30 с.
6. Глазова З.И. Урожайность новых сортов гречихи в зависимости от погодных условий и удобрений // Земледелие. – 2014. – № 4. – С.40-42.
7. Глазова З.И. Оценка влияния некорневых подкормок на урожайность гречихи в системе сорт–подкормка–погодные условия //Земледелие. – 2016. – № 4. – С.22-25.

**THE USE OF ORGANOMINERAL AGROCHEMICALS
IN THE CULTIVATION OF LENTIL**

Z.I. Glazova

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: The article presents the results of three years of research on the effectiveness of the use of organic mineral complex fertilizers developed by the LLC «Polidon Agro»: Alfastim, Polidon Bor, Polidon Bio, Polidon N, Polidon RK for presowing treatment of seeds and vegetative plants of lentils. It was found that the use of the above agrochemicals in the lentil fertilizer system is agroeconomically justified. Harvesting grain increases from 0.22 to 0.39 t / ha, providing income from 8.80 to 15.86 thousand / ha with payback on spent fertilizers by grain from 58 to 240 (kg/kg), which is 16–28 times more than when applying complex fertilizers in rows. It was revealed that in the technology of growing lentils it is advisable to use Alfastim growth biostimulator at a dose of 80 ml per 1 ton of seeds for presowing seed treatment. The payback of one milliliter of this preparation by increasing the grain yield is 27.5 kg. It was determined that agrochemicals should be used to adjust the mineral nutrition of lentils during the growing season using leaf dressing of LLC «Polidon Agro», whose payback (rub./rub.) is 3.0-12.2 times more than when fertilizing in rows.

Keywords: lentil, organomineral agrochemicals, mineral fertilizers, productivity, efficiency.

DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11154

УДК635.655.581.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ И ВОДНОГО ОБМЕНА СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА

Е.В. ГОЛОВИНА, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В связи с изменением климата (ростом среднегодовых температур и увеличением аридности), сохранение стабильности производства сои в Центрально-Черноземном регионе в условиях участившихся засух представляет стратегически важное направление. Изучены засухоустойчивость в лабораторном опыте и показатели водного баланса в полевом опыте 7 сортов и 2 линий селекции ФГБНУ ФНЦ ЗБК. Оценку устойчивости сортов сои к дефициту влаги осуществляли в растворе сахарозы с осмотическим давлением 7 атм., контроль – вода. Исследовались семена, полученные в избыточно влажном, прохладном 2017 году (ГТК=2,0) и теплом, засушливом 2018 году (ГТК=1,0). В полевом опыте в 2018-2019 гг. определяли общее содержание воды в листьях, относительную тургесцентность (относительное содержание воды) и водный дефицит, водоудерживающую и водопоглощающую способность. Установлено: наиболее высокий уровень устойчивости к засухе, которую характеризуют всхожесть и сухая масса проростков в растворе сахарозы, определен у семян, сформировавшихся в засушливых условиях вегетационного периода. Установлена достоверность различий между уровнем устойчивости семян различной репродукции и достоверность отрицательного влияния раствора с высоким осмотическим давлением на массу проростков. По показателям засухоустойчивости, как в лабораторном опыте, так и в полевом выделились сорта Зуша, Ланцетная, Осмонь, Мезенка.

Ключевые слова: сорта сои, проростки, засухоустойчивость, водный обмен.

Продвижение сои – ценнейшей белково-масличной культуры в северо-западном направлении, в том числе в Центрально-Черноземный регион, стало возможным благодаря созданию принципиально новых форм – сортов северного экотипа, обладающих слабой реакцией на длину дня, скороспелостью и холодостойкостью [1]. Для дальнейшей селекции на адаптивность к засухе необходимы исследования, как в полевых, так и лабораторных условиях.