

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕЧЕВИЦЫ

В. Н. Босак, Н. В. Улахович

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Г. Горки, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 213407, г. Горки,
ул. Мичурина, 5)

Ключевые слова: чечевица, минеральные удобрения, гуминовые препараты, урожайность, структура урожая.

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению влияния применения минеральных удобрений и гуминовых препаратов Гидрогумат и Гумат Рост на структуру урожая и урожайность семян чечевицы пищевой на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. В результате исследований установлено, что применение возрастающих доз азотных удобрений на фоне внесения фосфорных и калийных удобрений увеличило урожайность семян чечевицы на 4,1-7,1 ц/га с лучшими показателями агрономической эффективности в варианте с применением N₅₀P₅₀K₉₀. Некорневая обработка посевов чечевицы гуминовыми препаратами Гидрогумат и Гумат Рост увеличила урожайность на 1,0-1,3 ц/га при общей урожайности семян чечевицы 20,5-20,8 ц/га.

EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS AND HUMIC PREPARATIONS ON LENTIL YIELD

V. M. Bosak, N. U. Ulakhovich

Belarusian State Agricultural Academy
Gorki, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 213407, Gorki,
5 Michurina str.)

Key words: lentils, mineral fertilizers, humic preparations, yield, crop structure.

Summary. The results of studies on the study of the effect of the use of mineral fertilizers and humic preparations Hydrohumate and Humate Growth on the structure of yield and yield of lentil seeds on sod-podzolic light loamy soil are presented. As a result of the research, it was found that the use of increasing doses of nitrogen fertilizers against the background of the application of phosphorus and potassium fertilizers increased the yield of lentil seeds by 4.1-7.1 c/ha with better agronomic efficiency indicators in the version with the use of N₅₀P₅₀K₉₀. Foliar treatment of lentil crops with humic preparations of Hydrohumate and Humate Growth increased the yield by 1.0-1.3 c/ha with a total yield of lentil seeds of 20.5-20.8 c/ha.

(Поступила в редакцию 12.06.2024 г.)

Введение. Зернобобовые культуры, в т. ч. и чечевица, принадлежат к важнейшим сельскохозяйственным растениям, используемым в продовольственных, кормовых, технических, экологических и агротехнических целях [1, 4, 13, 17, 22].

Род чечевица (*Lens*) семейства бобовые (*Fabaceae*) включает в себя 7 видов, из которых возделывают один вид – чечевицу пищевую (чечевицу обыкновенную, чечевицу культурную) *Lens culinaris* L.

Чечевица является одной из древнейших сельскохозяйственных культур, используемых для пищевых и кормовых целей. Родина растения – Южная Европа и Западная Азия. Упоминание об этой культуре неоднократно встречается в Ветхом Завете, а останки найдены в египетских пирамидах и на территории доисторических стоянок в Швейцарии. Чечевица в качестве важной пищевой культуры возделывалась в Древнем Египте, Греции и Римской империи. По состоянию на первое десятилетие XXI века небольшие площади чечевицы находятся в Индии, Канаде, Турции, Непале и Иране. В Беларуси чечевицу выращивали вплоть до первой половины XX века преимущественно в южных и юго-западных регионах [5, 8, 10, 18, 19, 23].

Семена чечевицы содержат легкоусвояемые белки, жиры и углеводы, незаменимые аминокислоты, жирные аминокислоты, витамины (повышенное содержание витамина В₁ и С), макро- и микроэлементы (средняя калорийность чечевицы – 295 ккал, пищевая ценность: белки – 24 г, жиры – 1,5 г, углеводы – 46,5 г) [13, 16, 21].

Для получения высоких и устойчивых урожаев товарной продукции чечевицы хорошего качества необходимо умело использовать агротехнические приемы ее возделывания, в т. ч. применение удобрений и биопрепаратов [3, 7, 13, 14, 15, 20].

Цель исследования – изучить влияние минеральных удобрений и гуминовых препаратов на продуктивность чечевицы в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь.

Материал и методика исследований. Исследования по изучению эффективности применения удобрений и биопрепаратов при возделывании чечевицы сорта Орловская краснозерная проводили в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на протяжении 2020-2022 гг. на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: рН_{KCl} – 6,1-6,2, Р₂О₅ (0,2 М HCl) – 173-182 мг/кг, К₂О (0,2 М HCl) – 205-212 мг/кг, гумус (0,4 н К₂Cr₂O₇) – 2,5-2,7 % (индекс агрохимической окультуренности – 0,85) [12].

Схема опыта предусматривала вариант без применения удобрений, варианты с внесением под предпосевную культивацию $N_{30-70}P_{50}K_{90}$ (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий), а также некорневую обработку посевов в стадии ветвления гуминовыми препаратами Гумат Рост (2 л/га) и Гидрогумат (2 л/га).

Полевые исследования, проведение лабораторных измерений и статистическую обработку результатов проводили согласно существующим методикам [6, 8, 9].

Результаты исследований и их обсуждение. Как показали результаты исследований, применение минеральных удобрений и гуминовых препаратов оказало существенное влияние на урожайность семян чечевицы (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность чечевицы в зависимости от применения минеральных удобрений и гуминовых препаратов

Вариант	Семена, ц/га				Прибавка, ц/га	Солома, ц/га
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Ø		
Без удобрений	12,9	14,3	12,2	13,1	–	46,5
$N_{30}P_{50}K_{90}$	17,2	18,4	16,1	17,2	4,1	60,9
$N_{50}P_{50}K_{90}$	19,6	20,1	18,9	19,5	6,4	68,7
$N_{50}P_{50}K_{90}$ + Гидрогумат	20,5	21,2	19,8	20,5	7,4	72,3
$N_{50}P_{50}K_{90}$ + Гумат Рост	20,8	21,4	20,1	20,8	7,7	73,1
$N_{70}P_{50}K_{90}$	20,1	20,7	19,8	20,2	7,1	72,4
НСР ₀₅	0,8	0,8	0,7	0,8		3,2

В среднем за три года исследований внесение возрастающих доз азотных удобрений 30-70 кг/га д. в. на фоне $P_{50}K_{90}$ увеличило урожайность семян чечевицы на 4,1–7,1 ц/га.

Повышение дозы азота с N_{30} до N_{50} на фоне фосфорных и калийных удобрений способствовало существенному увеличению урожайности семян чечевицы на 2,3 ц/га. Дальнейшее увеличение дозы азота до N_{70} способствовало лишь тенденции в возрастании урожайности семян чечевицы на 0,7 ц/га (в пределах НСР), что определяет дозу N_{50} на фоне $P_{50}K_{90}$ как рекомендуемую для внесения под чечевицу на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Сравнительно невысокая доза под чечевицу связана с азотфиксирующей способностью данной бобовой культуры [2, 11, 13].

Некорневая обработка посевов чечевицы в фазу ветвления гуминовыми препаратами Гидрогумат (2 л/га) и Гумат Рост (2 л/га) увеличила урожайность семян в сравнении с фоновым вариантом ($N_{50}P_{50}K_{90}$) на 1,0-1,3 ц/га. При этом разницы в агрономической эффективности между изучаемыми препаратами не отмечено.

Более высокая урожайность семян чечевицы в наших исследованиях связана с лучшими показателями структуры урожая (таблица 2).

Так, средняя высота растений в удобренных вариантах выросла с 36,7 см до 39,3-43,7 см, количество бобов на растении – с 28,7 шт. до 33,3-39,3 шт., длина боба – с 1,2 до 1,4-1,6 см, масса 100 бобов – с 10,2 до 10,4-11,4 г. В то же время масса 1000 семян несколько снизилась в вариантах с применением минеральных удобрений и гуминовых препаратов с 45,3 г до 43,0-44,3 г.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая чечевицы в зависимости от применения минеральных удобрений и гуминовых препаратов, среднее за 2020-2022 гг.

Вариант	Высота растения, см	Количество бобов на растении, шт.	Длина боба, см	Масса 100 бобов, г	Масса 1000 семян, г
Без удобрений	36,7	28,7	1,2	10,2	45,3
N ₃₀ P ₅₀ K ₉₀	39,3	33,3	1,4	10,4	44,3
N ₅₀ P ₅₀ K ₉₀	42,0	36,7	1,5	11,3	43,7
N ₅₀ P ₅₀ K ₉₀ + Гидрогумат	42,7	38,7	1,5	11,4	43,7
N ₅₀ P ₅₀ K ₉₀ + Гумат Рост	43,0	39,3	1,6	11,4	43,7
N ₇₀ P ₅₀ K ₉₀	43,7	38,3	1,5	11,3	43,0
HCP ₀₅	2,1	1,7	0,07	0,5	2,0

Среднее содержание сырого протеина в семенах чечевицы составило 18,9-20,9 %, сырой золы – 4,0-5,2 %, сырого жира – 0,30-0,43 %, растворимых углеводов – 1,49-2,31 %, каротина – 5,8-6,3 мг/кг, витамина С – 25,3-36,2 мг/100 г и характеризовалось значительной вариативностью в зависимости от удобренного варианта и года исследований.

Среднее содержание азота в семенах чечевицы пищевой составило 3,21-3,39, фосфора – 0,89-0,92, калия – 0,85-0,91, кальция – 0,23-0,25, магния – 0,21-0,24 %; в соломе – соответственно 0,82-0,8 (N), 0,35-0,38 (P₂O₅), 2,53-2,6 (K₂O), 0,79-0,81 (CaO) и 0,58-0,60 % (MgO).

Запашка соломы чечевицы после ее уборки на семенах позволяет внести в почву в качестве дополнительного источника органических удобрений 12,5-15,8 ц/га сухого вещества, 10-14 кг/га азота, 4-6 кг/га фосфора, 32-41 кг/га калия, 9-12 кг/га кальция и 7-9 кг/га магния.

Заключение. В исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение минеральных удобрений и гуминовых препаратов Гидрогумат и Гумат Рост оказало существенное влияние на урожайность семян и структуру урожая чечевицы пищевой.

Применение возрастающих доз азотных удобрений увеличило урожайность семян чечевицы на 4,1-7,1 ц/га, гуминовых препаратов

Гидрогумат и Гумат Рост – на 1,0-1,3 ц/га при общей урожайности семян в удобренных вариантах 17,2-20,8 ц/га.

Рекомендуемой дозой азота при возделывании чечевицы пищевой на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве является внесение N₅₀ на фоне P₅₀K₉₀, которая обеспечила прибавку урожая семян 6,4 ц/га при их общей урожайности 19,5 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Экономическая эффективность применения удобрений при возделывании зернобобовых культур / В. Босак, Т. Колоскова, О. Минюк // Аграрная экономика. – 2010. – № 9. – С. 45-50.
2. Босак, В. Н. Биологическая фиксация азота при возделывании бобовых овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции; Барнаул, 7-8 февраля 2019 г. / АГАУ, ред.: А. Н. Чеботарев [и др.]. – Барнаул: АГАУ, 2019. – С. 156-157.
3. Босак, В. Н. Применение минеральных удобрений при возделывании бобовых овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, О. Н. Минюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2019. – Т. 45. – С. 9-15.
4. Босак, В. Н. Содержание и вынос элементов питания бобовыми овощными культурами / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, О. Н. Минюк // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции; Горки, 23-24 июня 2020 г. / БГСХА, ред.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 25-27.
5. Влияние способов обработки почвы на урожайность сортов чечевицы / Н. Ф. Магомедова [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 3. – С. 65-68.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
7. Жанзаков, Б. Ж. Влияние условий фосфорного питания на продуктивность и качество чечевицы разновидностей сорта Веховская / Б. Ж. Жанзаков, В. Г. Черненко, Т. Ф. Персикова // Вестник БГСХА. – 2021. – № 2. – С. 141-146.
8. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
9. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва: ВНИИО, 2011. – 650 с.
10. Маракаева, Т. В. Наследуемость элементов продуктивности в гибридных популяциях чечевицы в условиях Омской области / Т. В. Маракаева // Вестник НГАУ. – 2023. – № 3 (68). – С. 66-73.
11. Особенности азотфиксации в посевах бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции; Горки, 16-17 февраля 2017 г. / БГСХА, ред.: С. И. Трапков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 24-26.
12. Почвенная характеристика опытного участка «Полигон» / В. Н. Босак [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции; Горки, 30-31 января 2024 г. / БГСХА, ред.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 28-30.
13. Приемы возделывания бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 183 с.
14. Применение регуляторов роста при возделывании овощных, пряно-ароматических и эфирно-маличных культур / В. Н. Босак [и др.] // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы: сборник статей по

- материалам Международной научно-практической конференции; Горки, 30 ноября 2021 г. / БГСХА, ред.: В. Б. Воробьев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 47-49.
15. Продуктивность бобовых овощных культур в зависимости от сорта и удобрений / В. Н. Босак [и др.] // Плодоовощеводство и декоративное садоводство. Состояние и перспективы развития: материалы Международной научно-практической академии; Горки, 23–25 июня 2010 г. / БГСХА; ред. А. П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2011. – С. 52-54.
16. Содержание витаминов в семенах бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции; Горки, 28-29 июня 2023 г. / БГСХА, ред.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 31-33.
17. Содержание и вынос элементов питания бобовыми овощными культурами на дерново-подзолистых почвах / В. Н. Босак [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно: ГТАУ, 2021. – Т. 55. – С. 19-27.
18. Сорокин, С. И. Оптимизация семеноводства и технологии возделывания чечевицы / С. И. Сорокин. – Пенза: ПГСХА, 2007. – 357 с.
19. Сочевиця. Біологія та вирощування / О. І. Присяжнюк [та інш.] – Вінниця: Твори, 2020. – 176 с.
20. Урожайность чечевицы при внесении удобрений / М. С. Чижова [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2-1. – С. 64-69.
21. Характеристика чечевицы и ее использование в пищевой промышленности / Н. Н. Типсина [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 11. – С. 225-231.
22. Эффективность возделывания зернобобовых культур в условиях Белорусского Полесья / В. Н. Босак [и др.] // Инновационные технологии в мелиорации и сельскохозяйственном использовании мелиорированных земель: тезисы докладов Международной научно-практической конференции; Минск, 15-17 сентября 2010 г. / Ин-т мелиорации [и др.], ред.: Н. К. Вахонин [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – С. 37-38.
23. Ятчук, П. В. Современное состояние производства чечевицы / П. В. Ятчук // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 4. – С. 110-112.

УДК 633. 63: 631.559: 632.952 (476.6)

ФУНГИЦИДЫ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ УРОЖАЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

М. С. Брилев, С. В. Брилева, М. В. Зимина, О. В. Апанасевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: сахарная свекла, болезни, церкоспороз, фунгициды, урожайность корнеплодов, прибавка урожая, сахаристость.

Аннотация. Максимальная урожайность корнеплодов сахарной свеклы 921 ц/га в среднем за 2 года получена при внесении фунгицида Абакус ультра в дозе 1,5 л/га и фунгицида Бриск в дозе 0,3 л/га – 914 ц/га. При этом интенсивность развития церкоспороза при применении этих препаратов снизилась на 18,8 и на 18,0 % по сравнению с контрольным вариантом в 2021 г., а в 2022 г. – на 23,7 и 21,6 % соответственно. Максимальная сахаристость корнеплодов – 17,56 % – отмечена при проведении обработок фунгицидом Бриск, КЭ 0,3 л/га.