

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

О. В. МУРЗОВА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 01.06.2022)

В мировом земледелии овес занимает пятое место по посевным площадям зерновых культур. Возделывается преимущественно в зонах умеренного климата Европы, Северной Америки и Австралии. Наибольшие посевные площади его приходятся на Российскую Федерацию (2,7 млн га). Беларусь входит по этому показателю в число 20 стран, лидирующих по посевным площадям этой культуры. За последние 30 лет посевы в республике сократились более чем 2 раза и составляют 148–165 тыс. га при урожайности 22,6–32,8 ц/га [1].

Одним из основных критериев оценки хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, наряду с увеличением объема производства, является именно качество продукции. Важнейшим показателем качества зерна является содержание в нем сырого белка.

Объектом исследований был выбран пленчатый сорт овса Запавет белорусской селекции, созданный в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Посевные площади этого сорта в Беларуси занимают 19,7 %.

В исследовании в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» высокая урожайность зерна пленчатого сорта овса Запавет (58,0 ц/га) на дерново-подзолистой легкосуглинистой среднеокультуренной почве в северо-восточной части Беларуси находилась в варианте с использованием максимальных доз минеральных удобрений $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ при некорневой подкормке комплексным медным микроудобрением Адоб Медь, где содержание сырого белка составило 14,5 %, а его выход – 7,3 ц/га соответственно.

овес, урожайность, качество, удобрения, микроудобрения.

In world agriculture, oat ranks fifth in terms of sown area of grain crops. It is cultivated mainly in the temperate zones of Europe, North America and Australia. Its largest sown area falls on the Russian Federation (2.7 million hectares). By this indicator, Belarus is among the 20 leading countries in terms of sown areas of this crop. Over the past 30 years, crops in the republic have decreased by more than 2 times and amount to 148–165 thousand hectares with a yield of 2.26–3.28 t/ha.

One of the main criteria for assessing the economic activity of agricultural enterprises, along with an increase in production, is precisely the quality of products. The most important indicator of grain quality is the content of crude protein in it.

The object of research was the filmy oat variety Zapavet of Belarusian selection, created in the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture". The sown areas of this variety in Belarus occupy 19.7 %.

In a study at the Belarusian State Agricultural Academy, the high grain yield of the filmy oat variety Zapavet (5.80 t/ha) on soddy-podzolic light loamy medium cultivated soil in the north-eastern part of Belarus was in the variant with the use of maximum doses of mineral fertilizers $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ when foliar top dressing with complex copper microfertilizer Adob Med, where the content of crude protein was 14.5 %, and its yield was 0.73 t/ha, respectively.

Key words: oats, productivity, quality, fertilizers, microfertilizers.

Введение

Развитие сельскохозяйственного производства, повышение его продуктивности неразрывно связаны с интенсификацией отрасли, одним из важнейших условий которой является применение удобрений. Это основной путь увеличения урожайности и валовых сборов возделываемых культур, создания прочной кормовой базы для животноводства. Результаты научных исследований, мировой опыт показывают, что внесение научно обоснованных доз удобрений обеспечивает не только высокую продуктивность пашни, но и отличное качество растениеводческой продукции при снижении её себестоимости [2].

В 2021 году в Республике Беларусь всех колосовых зерновых культур собрано в сельхозорганизациях свыше 6,4 миллиона тонн, в крестьянских фермерских и личных подсобных хозяйствах – примерно 0,5 миллиона тонн. Весь госзаказ на продовольственное зерно в 2021 году составил 831 тыс. тонн, из них на овес – 44 тыс. тонн [3].

Важное значение имеет качество зерна овса. На его повышение положительное воздействие оказывают агротехнические приемы: соблюдение севооборотов, подбор предшественника, оптимальные нормы высева, применение регуляторов роста и химических средств защиты. Однако среди перечисленных факторов наиболее существенное действие на улучшение качества сельскохозяйственных культур оказывают минеральные удобрения, которые, повышая урожайность растений, изменяют содержание в них не только важных для человека и животных элементов питания, но и накопление белков, сахаров, жиров, крахмала и других веществ. Использование удобрений без учета биологических особенностей культур, свойств почв и почвенно-климатических условий иногда может привести к

снижению качества урожая. Действие удобрений на качественный состав растений определяется тем, что питательные вещества, поступающие в растения из удобрений, входят в состав важнейших органических соединений и повышают их содержание в урожае. Кроме того, отдельные элементы питания оказывают влияние на активность ферментативных систем растений. Следует иметь в виду, что управлять процессом питания и получать необходимый эффект в формировании качественной продукции можно лишь при научно обоснованном применении удобрений, с учетом биологических и физиологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенных условий, степени кислотности и запасов гумуса, фосфора и калия, а также факторов внешней среды [4, 5].

Зерно овса служит сырьём для выработки крупы, в небольшом количестве используется в мукомольной промышленности, а также имеет кормовое значение. В связи с этим содержание белка в зерне является одной из наиболее важных качественных характеристик. На долю белка приходится более 90 % общего азота, находящегося в зерне. Именно белки играют решающую роль в обмене веществ, являются незаменимой основой всего живого, поэтому имеют исключительное значение в природе. На сегодняшний день проблема белка является достаточно острой и требует неотложного решения и дальнейшей разработки [6, 7].

Цель исследований: установление эффективного воздействия макро- и микроудобрений на показатели качества зерна овса.

Основная часть

Полевые исследования с овсом проводили в 2013–2015 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

Именно дерново-подзолистые почвы преобладают в составе сельскохозяйственных земель по типовой принадлежности и в Могилевской области занимают 41,9 % [8].

Пахотный слой почвы по годам исследований характеризовался следующими агрохимическими показателями: кислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,1–6,1), низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), повышенное и высокое содержание подвижных форм фосфора (225–318 мг/кг), среднее и повышенное содержание подвижного калия (173–238 мг/кг), низкую и среднюю обеспеченность подвижной медью (1,2–2,2 мг/кг). Почва опытного участка по степени окультуренности относится к среднеокультуренной ($I_{ок} = 0,76$).

Использовали пленчатый овес сорта Запавет, который включен в Государственный реестр в 2006 году.

Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность четырехкратная. Метод размещения вариантов в повторении – рендомизированный. Посев осуществлялся в 2013 году 13 мая, а в 2014–2015 гг. – 23 и 24 апреля. Норма высева семян у овса пленчатого сорта Запавет – 5,0 миллионов всхожих семян на гектар. Посев овса осуществлялся навесной сеялкой «RAU» с шириной захвата 3 м. Глубина заделки семян – 3–4 см. Предшественник – зерновые культуры.

Схема опыта с овсом включала следующие варианты: 1. Без удобрений; 2. N₁₆P₆₀K₉₀; 3. N₆₀P₆₀K₉₀; 4. N₉₀P₆₀K₉₀; 5. N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀; 6. N₉₀P₆₀K₉₀ + МикроСтим-Медь Л; 7. N₉₀P₆₀K₉₀ + Адоб Медь; 8. N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ + МикроСтим-Медь Л; 9. N₈₀P₇₀K₁₂₀ + N₄₀ + Адоб Медь.

Схема опыта также предусматривала различные дозы макроудобрений и сочетание с микроудобрениями.

Вносимые дозы фосфорных удобрений P₂O₅ – 60–70 кг/га д.в. и калийных удобрений K₂O – 90–120 кг/га д.в. рассчитаны на получение урожая зерна овса в размере 50–60 ц/га. Некорневые подкормки осуществлялись микроудобрениями Адоб Медь в дозе 0,8 л/га, МикроСтим-Медь Л – 1 л/га соответственно.

Обработка почвы включала: зяблевую вспашку, осеннюю культивацию, весеннюю культивацию, предпосевную обработку. При уходе за посевами проводили обработку гербицидом Прима, СЭ 306,25 г/л в дозе 0,6 л/га (фаза кущения), фунгицидом Рекс Дуо, КС 497 г/л в дозе 0,6 л/га и инсектицидом Биская, МД 240 г/л в дозе 200 г/га.

В течение вегетации растений были проведены фенологические, биометрические наблюдения и учеты. Уборку проводили комбайном Сампо-500 в фазу полной спелости зерна. Урожай учитывали поделаячно. Данные урожайности приводили к 14 % влажности.

2013 год характеризовался более низкой урожайностью, чем 2014 и 2015 годы исследований. Это связано и с тем, что в 2013 году была затяжная холодная весна, длительное время сохранялся снежный покров, при этом сдвинулись сроки посева овса и он был проведен в более поздние сроки, в августе наблюдалась засуха, что не способствовало хорошему наливу зерна.

В настоящее время в Беларуси производятся из фосфорсодержащих удобрений аммофос и аммонизированный суперфосфат и поэтому не представилось возможным иметь фон РК в чистом виде.

Использование $N_{16}P_{60}K_{90}$ повышало урожайность зерна овса на 7,1 ц/га. Учитывая, что дозы азота были низкими (N_{16}) на фоне $P_{60}K_{90}$ и не могли оказать существенного влияния на урожайность зерна, действие в этом варианте опыта было в основном обусловлено фосфорными и калийными удобрениями. Далее увеличение доз азотных удобрений на фоне $N_{16}P_{60}K_{90}$ способствовало возрастанию урожайности зерна (таблица).

Влияние макро и микроудобрений на урожайность и качество овса пленчатого сорта Запавет в среднем за 2013–2015 гг.

Варианты	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га		Содержание сырого белка, %	Выход сырого белка, ц/га
			1	2		
1. Без удобрений (контроль)	29,0	–	–	–	10,0	2,5
2. $N_{16}P_{60}K_{90}$	36,1	7,1	–	–	10,7	3,4
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	40,1	11,1	–	–	11,6	4,1
4. $N_{90}P_{60}K_{90}$ – фон 1	46,7	17,7	–	–	11,9	4,9
5. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ – фон 2	47,4	18,4	–	–	12,7	5,2
6. Фон 1 + МикроСтим-Медь Л	54,4	25,4	7,7	–	13,0	6,2
7. Фон 1 + Адоб Медь	53,4	24,4	6,7	–	13,2	6,2
8. Фон 2 + МикроСтим-Медь Л	55,7	26,7	–	8,3	13,3	6,4
9. $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ + Адоб Медь	58,0	29,0	–	–	14,5	7,3
НСР ₀₅	0,8	–	–	–	0,7	–

В среднем за три года урожайность зерна овса при применении $N_{60}P_{60}K_{90}$ и $N_{90}P_{60}K_{90}$ по сравнению с вариантом без внесения удобрений возросла на 11,1 и 17,7 ц/га. Дробное внесение азота $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ по сравнению с разовым внесением таких же доз удобрений на урожайность существенно не повлияло.

Применение медных микроудобрений Адоб Медь и МикроСтим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку увеличивало урожайность зерна в среднем за три года исследований на 6,7 и 7,7 ц/га по сравнению с фоновым вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$. На фоне $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ применение комплексного микроудобрения МикроСтима-Медь Л увеличивало урожайность на 8,3 ц/га, что составила 55,7 ц/га.

В варианте опыта с внесением $N_{60}P_{60}K_{90}$ содержание сырого белка по сравнению с контролем возросло на 1,6 %, а $N_{90}P_{60}K_{90}$ – на 1,9 %. Выход сырого белка в этих вариантах опыта по сравнению с вариантом без внесения удобрений возрос на 1,6 и 2,4 ц/га соответственно. На фоне $P_{60}K_{90}$ более существенное возрастание содержания сырого белка в зерне (на 0,9 %) было при увеличении доз азотных удобрений с N_{16} до N_{60} , чем с N_{60} до N_{90} . Выше содержание сырого белка было в вариантах с дробным внесением азотных удобрений. На фоне $P_{60}K_{90}$ внесение азота в два приема N_{60+30} по сравнению с разовым (N_{90}) увеличивало содержание сырого белка в зерне овса на 0,8 %. Некорневые подкормки микроэлементом медью при применении МикроСтима-Медь Л и Адоба Медь способствовали по сравнению с фоном $N_{90}P_{60}K_{90}$ возрастанию сырого белка в зерне на 1,1 и 1,3 % соответственно и выход сырого белка на 1,3 ц/га.

Максимальная урожайность зерна овса (58,0 ц/га) получена в варианте с использованием микроудобрения Адоб Медь на фоне $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$. При некорневой подкормке этим микроудобрением на фоне максимальных доз минеральных удобрений $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ у пленчатого сорта содержание сырого белка составило 14,5 % [9, 10].

В опытах проведенных 2015–2017 гг. Н. В. Барбасовым на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» максимальная урожайность зерна раннеспелого сорта ячменя Батка (70,0 ц/га) получена в варианте при некорневой подкормке медным микроудобрением МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ и в этом же варианте опыта наблюдалось наибольшее содержание сырого белка (12,8 %), где его выход составил 7,7 ц/га [11].

Заключение

Некорневые подкормки в фазу выхода в трубку комплексными медными микроудобрениями МикроСтим-Медь Л и Адоб Медь на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличивали урожайность зерна пленчатого овса сорта Запавет на 6,7–7,7 ц/га (с 53,4 до 54,4 ц/га), а МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ – на 8,3 ц/га, что составило 55,7 ц/га. Но наиболее высокая урожайность зерна у пленчатого сорта овса (58,0 ц/га), содержание сырого белка (14,5 %) и его выход (7,3 ц/га) наблюдались в варианте с использованием максимальных доз минеральных удобрений $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ + Адоб Медь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов, А. Г. Адаптивные свойства и особенности формирования урожайности сортов овса белорусской селекции / А. Г. Власов, С. П. Халецкий, Т. М. Булавина // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2020. – Т. 6. – № 4. – С. 397–404.
2. Система применения удобрений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение», «Защита растений и карантин» / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 418 с.
3. Собранного в стране зерна хватит для всех нужд, создан надежный задел и под урожай 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/istina-v-zerne65465.html> – Дата доступа: 25.06.2022.
4. Лапа, В. В. Применение удобрений и качество урожая / В. В. Лапа, В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2006. – 120 с.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отрасл. реглам. / Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.] – Минск: Беларуская наука, 2005. – 460 с.
6. Плешков, Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1987. – 494 с.
7. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И. М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И. М. Богдевича / Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2005. – 14 с.
8. Комплекс мероприятий по повышению плодородия и защите от деградации почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь на 2021–2025 годы / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы, Н. Н. Цыбулько; Национальная академия наук Беларуси. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 148 с.
9. Мурзова, О. В. Эффективность применения новых форм макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании овса голозерного и пленчатого на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.04 / О. В. Мурзова. – Горки, 2017. – 164 л.
10. Мурзова, О. В. Влияние микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество овса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / О. В. Мурзова // Вестник БГСХА. – 2015. – № 2. – С. 64–66.
11. Вильдфлуш, И. Р. / Влияние новых форм макро-, микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество голозерного овса и ярового ячменя / И. Р. Вильдфлуш, О. В. Мурзова, Н. В. Барбасов // Вестник БГСХА, 2018. – № 2. – С. 106–110.