

Литература

1. Станкевич, С.И. Регуляторы роста как фактор снижения экологической нагрузки в посевах многолетних трав / С.И. Станкевич, Ю.В. Алехина, Б.В. Шелото // *Агрохимия и экология: история и современность: мат. научн. – практ. конф. – Н. Новгород: НГСХА. – 2008. Т. 2. С. 212.*

УДК 633.14"324":631.81.095.337

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ

А.Р. Цыганов¹, А.С. Мастеров², Л.-П. Штоц¹

*¹Национальная академия наук Республики
Беларусия, ¹Минск, НАН; TSYHANAU@presidium.bas-net.by*

²Горки, БГСХА; doktormaster@mail.ru

*³Иностранное частное унитарное сельскохозяйственное
предприятие «Штоц Агро-Сервис»; info@stotz.by*

Учеными и практиками доказана большая агрономическая и физиологическая роль микроэлементов для растений. В современном растениеводстве их применение является неотъемлемой составляющей агротехнологии и залогом получения высокого урожая сельскохозяйственных культур и качества продукции.

Полноценное развитие растений возможно лишь при сбалансированном питании, в котором микроэлементы играют не менее важную роль, чем азот, фосфор, калий, но их необходимое количество значительно меньше (отсюда и термин «микроэлементы»). Микроэлементы требуются растениям на протяжении всего периода развития: начиная от набухания и прорастания семян и заканчивая созреванием. Роль микроэлементов в питании растений многогранна. Они влияют на ряд ферментативных процессов и входят в состав многих биологически-активных веществ, улучшают использование растениями питательных веществ и удобрений, улучшают процессы опыления, повышают засухо- и морозоустойчивость, иммунитет растений. Причем различные сельскохозяйственные культуры отличаются и различной потребностью в отдельных микроэлементах. Например, пшеница и ячмень наибольшую потребность испытывают в меди, в то же время кукуруза более чувствительна к недостатку цинка, рапс и свекла особенно требовательны к бору. При недостатке микроэлементов в растениях нарушаются процессы дыхания, фотосинтеза, углеводного обмена, что в конечном итоге приводит к снижению продуктивности растений, ухудшению качества урожая и, следовательно, к снижению рентабельности (Ланин, 2007; Калетина, Калетин, 2007).

Сегодня практически перед каждым сельхозпроизводителем, дачник или он, фермер, садовод-любитель или руководитель сельскохозяйственной компании, встает вопрос внедрения новых прогрессивных экономически выгодных технологий производства. Одна из наиболее популярных в последнее время инноваций в растениеводстве – использование микроэлементов.

Первые опыты, доказавшие положительное воздействие микроэлементов на рост и развитие растений, были проведены во второй половине XIX века. Детальное изучение началось с 30-х гг. XX века. С этого времени микроэлементы начали применять в США, в бывшем СССР, Великобритании, Франции, Швеции, Германии, Польше, Болгарии и других странах (Кабата-Пендиас, 1989).

Наибольшее внимание практиков привлекают микроудобрения на основе синтетических и природных органических кислот. Получают их путем соединения катионов металлов (микроэлементов) с молекулами органических кислот (хелантов) с образованием устойчивых соединений – хелатов (от греч. «chele» – клешня). Эти высокопрочные комплексные соединения растворимы в воде, полностью усваиваются растениями, нетоксичны. Образно говоря, органическая молекула как бы захватывает металл в «клешню», мембрана клетки распластывает этот комплекс как вещество, родственное биологическим структурам, и далее ион металла усваивается растением, а хелант распадается на более простые вещества (Лихочвор, 2008).

Исследование последних лет показывают на высокую эффективность микроэлементов и биопрепаратов, использование которых обеспечивает рост урожаев и повышает его качество. Тем не менее, эффект от применения этих препаратов, как показали многочисленные опытные и производственные данные, возможен только при хорошей обеспеченности растений органикой и основными макроэлементами (NPK). Таким образом, только при научно-обоснованном подходе к условиям минерального питания растений можно рассчитывать на получение высокого урожая с высокими его показателями по качеству, с неизменным условием – сохранения уровня плодородия почвы (Немкович, Ивахненко, 2008).

Целью исследований было изучение влияния препарата МИКОМ на урожайность и качество зерна озимой ржи в условиях центральной части Республики Беларусь.

Опыты проводились на опытном поле ИЧУСП «Штотц Агро-Сервис» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Предшественником озимой ржи была горохоовсяная смесь. Опытная площадь делянки при выращивании ржи гибрида F₁ «Аскари» составляла 54 м², учетная – 36 м², повторность – четырехкратная. В опытах применяли азотные удобрения в форме карбамида (46% N) и КАС (30% N), фосфорные – двойного суперфосфата (46% P₂O₅), калийные – хлористого калия (60% K₂O). Из микроудобрений в опытах применяли сернокислый цинк (22% Zn), сернокислую медь (25% Cu) и комплексный препарат МИКОМ, содержащий микроэлементы в хелатной форме (Zn – 3.22%, Cu – 1.58%, Mo – 0.1%, B – 0.28%).

МИКОМ – высокоэффективное, экологически чистое микроудобрение в хелатной (биологически активной) форме, на основе комплексонатов (хелатов) металлов (Fe, Cu, Co, Mo, Mn, Zn) и бора, которые являются биометаллами «элементами жизни» растений. Микроудобрение нормализует общий обмен веществ, процесс фотосинтеза и синтез белка, который способствует полноценному росту, развитию и плодоношению культур. МИКОМ способствует увели-

чению урожайности и повышению качества урожая; наиболее эффективному усвоению питательных веществ, в частности макроэлементов (азота, фосфора, калия); повышению устойчивости к болезням, засухе, холоду; ускорению цветения и увеличению завязи плодов; снижению уровня нитратов в овощах и фруктах. Микроудобрение МИКОМ применяется для внекорневой подкормки (опрыскивание по листу), наиболее эффективный способ обработки, т.к. растение получает 100%-ное микроэлементное питание, и корневой обработки (шля) (Reacom Group of Company, 2007).

Сернокислую медь, сернокислый цинк и МИКОМ вносили опрыскивателем в фазу «выход в трубку». Сернокислую медь и сернокислый цинк вносили в дозе 150 г/га, МИКОМ – в дозе 2.5 л/га.

Озимая рожь, обладая более высокой, чем у других зерновых культур, урожайной способностью корневой системы, без внесения удобрений, как правило, дает урожай выше, чем пшеница и ячмень, но и она отзывается высокими прибавками сбора зерна на улучшение условий питания. Внесение под озимую рожь до посева минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{60}K_{90}$ и азотная подкормка с возобновлением вегетации (N_{50}) обеспечили в среднем за 2006-2008 гг. прибавку в сборе зерна 22.6 ц/га при урожайности 79.7 ц/га. Наиболее высокая (85.2 ц/га) она была в 2008 г.

Некорневое внесение цинка и меди под озимую рожь обеспечило в 2006 году дополнительный сбор зерна в 3.2 ц/га, в 2007 году – 2.1 ц/га, в среднем за 3 года – 1.8 ц/га. В среднем за три года урожайность в этом варианте была на уровне 81.5 ц/га. Использование комплексного препарата МИКОМ в среднем за три года повысило урожайность зерна на 3.1 ц/га. Положительное действие препарата проявилось во все годы на уровне 4.8-8.6 ц/га и при его внесении в опыте получена в среднем за этот период самая высокая урожайность зерна в 86.7 ц/га.

В исследованиях с озимой рожью определялись такие важные показатели качества зерна как содержание сырого белка, выход сырого белка с гектара, содержание крахмала. По содержанию в зерне белка рожь уступает всем зерновым культурам, за исключением риса. Поэтому так важно определить возможность его повышения применением удобрений. Подкормки азотными удобрениями и микроэлементами повышали содержание сырого белка в среднем за 2006-2008 гг. на 1.2-1.8%. Увеличение выхода сырого белка в большей степени связано с увеличением урожайности по вариантам опыта. Самый высокий выход наблюдался в варианте с применением препарата МИКОМ (8.9 ц/га), что на 1.1 ц/га выше, чем в варианте с внесением удобрений в дозе $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{50}$ и на 0.6 ц/га, чем в варианте с внесением сернокислого цинка и сернокислой меди. Азотные подкормки с возобновлением вегетации и некорневые подкормки микроэлементами в начале выхода в трубку повышали содержание крахмала в зерне от 0.7 до 3.7%. Наивысшее содержание в зерне крахмала отмечалось в среднем за три года в варианте опыта с некорневой подкормкой препаратом МИКОМ (63.0 %).

Расчет экономической эффективности показал, что все варианты с применением удобрений и микроэлементов имели высокую рентабельность. Наи-

большой чистый доход в 225 \$/га получен в варианте с применением комплексного препарата МИКОМ на фоне минеральных удобрений $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{50}$. Этот вариант применения удобрений показал и наивысшую рентабельность по опыту (288%).

Таким образом, в условиях дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы центральной части Республики Беларусь некорневые подкормки микроэлементами в среднем за 2006-2008 гг. обеспечивали стабильную прибавку урожая озимой ржи гибрида F_1 «Аскар» (1.8-3.1 ц/га). Совместное применение цинка и меди и комплексного микроудобрения МИКОМ положительно влияло на качество зерна. Наиболее экономически выгодным был вариант с некорневым внесением комплексного микроудобрения МИКОМ.

Литература

1. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир. 1989. – С.439.
2. Калетина, Н. Микроэлементы – биологические регуляторы / Н. Калетина, Г. Калетин // Наука в Россия. 2007. – № 1 // <http://www.hobbysport.ru/1000+1/dobavki/4.htm>
3. Лихочвор, В. Особенности листовой подкормки / <http://www.ikc-apk.kuban.ru/otrasli/udobrenija/osobennosti-listovoi-podkormki>. 2009.
4. Немкович, А.И. Влияние комплексных минеральных удобрений Дисольвина АБЦ, Тенсо Коктейля и Кристалона коричневого на продуктивность и технологические качества ярового рапса / А.И. Немкович, Ивахненко Н.Н. / http://www.interros.by/6_inf_2.htm. 2008.
5. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Под ред. В.В. Лапа. – Минск: Беларус. Наука, 2007. – 390 с.
6. Удобрение Миком Хелат. <http://flora-club.com/index.php/vmchk/html>. 2007.