

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПАХОТНЫХ ПОЧВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

**Черкасов Евгений Андреевич**, аспирант, директор ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская»

**Исайчев Виталий Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства» ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

**Саматов Барис Кадырович**, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник отдела опытно-исследовательской и научной работы ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская»

432025 г. Ульяновск, ул. Маяковского, 35. тел. 8(8422) 46-30-99

**Никитин Сергей Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора ГНУ Ульяновского НИИСХ Россельхозакадемии по научной работе, e-mail: s\_nikitin@mail.ru

**Ключевые слова:** агрохимическое обследование, микроэлементы, препарат ЖУСС.

Приведены результаты многолетних агрохимических обследований содержания микроэлементов на сельскохозяйственных угодьях Ульяновской области. Изучена эффективность предпосевной обработки семян микроэлементсодержащими препаратами.

Значение микроэлементов для растений определяется тем, что они участвуют во многих важных процессах обмена веществ, многие из них входят в состав различных ферментов, активизирующих биохимические реакции, а некоторые принимают участие в окислительно-восстановительных процессах в растительных клетках.

До последнего времени уровень плодородия почв в основном оценивался по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора, калия и величины рН, что является совершенно недостаточным. Очевидно, что кроме этого для объективной оценки плодородия необходимо знать и содержание микроэлементов в почвах. Одним из критериев степени обеспеченности растений микроэлементами является их содержание в почве. При этом важно не общее (валовое) количество в почве, а наличие их подвижных форм. Если валовые запасы микроэлементов в почве определяются главным образом их содержанием в материнских породах, то содержание в подвижной форме – типом почв и характером материнских пород [6].

Известно, что микроэлементы участвуют в процессах синтеза белков, углеводов,

жиров, витаминов. Под влиянием микроэлементов увеличивается содержание хлорофилла в листьях растений, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения, улучшается процесс фотосинтеза. Микроэлементы входят в состав ферментов, способствующих нормальному прохождению биохимических процессов, оплодотворению, плодообразованию, усвоению питательных веществ из почв и удобрений и их передвижению. Однако их роль в реализации возможностей повышения урожаев и качества сельскохозяйственных культур, а также влияние на микрофлору почвы недооценивается [2]. Наибольшее значение в жизни растений имеют бор, медь, марганец, цинк, молибден и кобальт.

**Цинк.** Среднее содержание цинка в почвах составляет 0,005 %. Из этого количества на долю растворимого цинка приходится не более 1 % [4,7].

Цинк является компонентом ряда ферментных систем. Под влиянием цинка происходит увеличение содержания витамина С, каротина, углеводов и белков в ряде видов растений; цинк усиливает рост корневой системы и положительно сказывается

Таблица 1

## Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов

Обеспеченность	Микроэлементы, мг/кг		
	Цинк	Медь	Марганец
Низкая	< 2,0	<1,5	<10,0
Средняя	2,1-5,0	1,6-3,3	10,0-20,0
Высокая	> 5,0	>3,3	>20,0

на морозоустойчивости, а также на жаро-, засухо-, и солеустойчивости растений. При недостатке цинка (менее 2 мг/кг почвы) нарушаются окислительные процессы в растениях [8].

**Марганец.** В среднем содержание марганца в почвах составляет 0,085 % [4], а растворимая часть – 1 – 10 % [4,7]. Марганец регулирует фотосинтез, дыхание, углеводный и белковый обмен. При недостатке марганца (менее 10 мг/кг почвы) в растениях замедляются биохимические процессы, способствующие образованию витамина С, углеводов, поглощению азота из почвы и удобрений [8].

**Медь.** Общее содержание меди в почвах составляет около 0,002 %, из этого количества 1 % доступен растениям [4,7]. Она регулирует дыхание, фотосинтез, углеводный и белковый обмен. Медь является составной частью окислительных ферментов, активирует витамины группы В, повышает засухо-, морозо- и жаростойкость. При недостатке меди (менее 0,2 мг/кг почвы) снижается синтез белков, замедляются биохимические процессы поглощения азота из почвы и удобрений [8].

Учитывая важную роль микроэлементов в жизни растений и, в частности, повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное учреждение «Станция агрохимической службы «Ульяновская» с 1992 года стала проводить, в составе комплексного агрохимического обследования (мониторинга), исследования по определению содержания в почве цинка, меди и марганца. Исследования содержания указанных микроэлементов проводятся в соответствии с методиками, рекомендованными ГНУ ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова (ЦИНАО). Так, определение подвижной формы меди про-

водится по методу Пейве-Ринькиса, а цинка и марганца - в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора (рН 4,8) [3].

По состоянию на 1 января 2012 года, из обследованных 1316,2 тыс. га пахотных почв низкое содержание цинка выявлено на площади 1297,7 тыс. га, или 98,6 %. Почвы средней обеспеченности занимают 17,8 тыс. га, или 1,3 %, а высокой – лишь 0,7 тыс. га, или 0,1 %. Средневзвешенное содержание подвижного цинка в почвах области составляет 1,0 мг/кг, что относится к низкой степени обеспеченности.

По содержанию подвижной меди пахотные почвы характеризуются следующим образом: 1031,5 тыс. га или 78,4 % относятся к высокой степени обеспеченности, 266,6 тыс. га, или 20,2 % – к средней и 18,1 тыс. га, или 1,4 % – к низкой. Средневзвешенное содержание меди составляет 3,2 мг/кг – средней обеспеченности.

По содержанию подвижного марганца почвы характеризуются, в основном, средним содержанием. Из обследованной 1316,2 тыс. га площади пашни 232,3 тыс. га, или 17,6 % относятся к низкой степени обеспеченности, 889,9 тыс. га, или 67,7 % – к средней и 194,0 тыс. га, или 14,7 % – к высокой. Средневзвешенное содержание подвижного марганца составляет 13,7 мг/кг.

При обобщении данных были использованы следующие группировки обеспеченности почв микроэлементами [3]:

Таким образом, анализ трех - V, VI и VII циклов мониторинга плодородия пахотных почв показывает, что обеспеченность почв цинком во всех трех циклах низкая; медью – средняя, а по марганцу в V, VI и VII циклах наблюдается тенденция к снижению, а в незавершенном VIII цикле отмечается повышение содержания. Так, в V цикле (1990–1994



гг.) средневзвешенное содержание марганца было 19,5 мг/кг, в VI цикле (1995–1999 гг.) – 14,9 мг/кг и в VII цикле (2000–2005 гг.) – 11,7 мг/кг, а на 01.01.2012 г. (незавершенный VIII цикл) – 13,7 мг/кг, что составляет среднюю степень обеспеченности (табл. 2).

Из вышеизложенного следует, что земледельцы области в первую очередь должны обратить внимание на обеспеченность почв цинком и в районах с низким их содержанием восполнять его дефицит внесением цинкостержащих микроудобрений. С этих позиций заслуживает внимания использование комплексных соединений органических веществ с ионами микроэлементов. Одним из видов таких форм микроудобрений являются разработанные в Республике Татарстан коллективом авторов ЖУСС – жидкие удобрительно - стимулирующие составы, воздействие которых обуславливается как действием микроэлементов, так и высокой биологической активностью органического лиганда. Применение таких составов способствует ускорению развития растения, более продолжительному функционированию ассимилирующей поверхности и повышению их продуктивности [1].

Исследования по изучению эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы жидкими удобрительно-стимулирующими составами (ЖУСС) проводили на опытных полях Ульяновского НИИСХ. Почвы на опытных участках – слабовыщелоченный чернозем, по гранулометрическому среднесуглинистые, содержание валового фосфора 0,078 %; рН – 5,9; сумма поглощенных оснований 53,6 мг.экв./100 г почвы; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O (по Чирикову) 21,8 и 7,0 мг/100 г почвы; содержание в почве доступных форм меди и марганца среднее, молибдена и цинка низкое.

**ЖУСС-2** – концентрированный жидкий удобрительный медь - молибден - содержащий состав, содержит соединения **меди и молибдена** в хелатной форме. Массовая концентрация меди **32–40 г/дм<sup>3</sup>**, молибдена **14–22 г/дм<sup>3</sup>**.

**ЖУСС-3** – концентрированный жидкий

удобрительный медь-цинк-содержащий состав. Массовая концентрация меди **16,5–20 г/дм<sup>3</sup>**, цинка **35–40 г/дм<sup>3</sup>** [1].

Микроэлементсодержащие препараты изучали в дозах 1,5; 2,0; 2,5 л/т. Предпосевную обработку семян ЖУСС проводили за 2 дня до посева. Площадь учетной делянки 42 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

В ходе испытаний было выявлено, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы ЖУСС Cu+Mo в дозе 2,0 л/т и ЖУСС Cu + Zn в дозах 1,5 и 2,0 л/т позволила повысить количество зерен в колосе и массу зерна с колоса. Количество продуктивных стеблей и масса 1000 зерен увеличивалось при обработке семян ЖУСС Cu+Mo и ЖУСС Cu + Zn в дозах 2,0 и 2,5 л/т.

Результаты исследований за 2000-2002 гг. показали, что предпосевная обработка семян препаратами ЖУСС способствует повышению урожайности яровой пшеницы. Из данных таблицы 3 видно, что обработка семян ЖУСС Cu + Zn оказалась более эффективной.

Лучшие результаты были получены при дозе 2,0 л/т, где прибавка урожайности составила 0,35 т/га (17,0 %), а при уменьшении и увеличении дозы прибавка несколько снижалась и составляла 0,18–0,26 т/га соответственно

При обработке семян ЖУСС Cu+Mo наиболее эффективной является доза 2,0 л/т, позволяющая повысить урожайность на 0,24 т/га, или 11,7 % [5].

**Таблица 3**  
**Влияние препаратов ЖУСС на урожайность яровой пшеницы**

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль	2,06	-	-
ЖУСС Cu+Zn 1,5 л/т	2,32	0,26	12,6
ЖУСС Cu+ Zn 2,0 л/т	2,41	0,35	17,0
ЖУСС Cu+ Zn 2,5 л/т	2,24	0,18	8,7
ЖУСС Cu+Mo 1,5 л/т	2,23	0,17	8,3
ЖУСС Cu+Mo 2,0 л/т	2,30	0,24	11,7
ЖУСС Cu+Mo 2,5 л/т	2,21	0,15	7,3
HCP <sub>05</sub>	0,16		

Обобщая результаты проведенных исследований, можно констатировать, что для повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Ульяновской области необходимым условием является применение микроэлементсодержащих агрохимикатов.

#### **Библиографический список**

1. Гайсин И.А. Эффективность хелатов микроэлементов при инкрустации семян // Агрохимический вестник, 2000. №5. С. 27.
2. Исайчев В.А. Влияние макро-микроэлементов на физиолого-биохимические процессы и продуктивность растений яровой пшеницы. Автореферат диссертации кандидата биологических наук. Казань, 1997. 18 с.
3. Методические указания по проведению мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Москва ФГНУ «Росинформагротех», 2003. С.183–184.
4. Почвоведение. Москва: «Колос», 1975. С. 84–89.
5. Никитин С.Н. Совершенствование системы удобрения яровой пшеницы с использованием биопрепаратов и микроэлементов (ЖУСС-2) в условиях лесостепи Поволжья. Автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. Саранск, 2002. 18 с.
6. Нуриев С.Ш., Лукманов А.А., Хуснутдинов К.М., Салимзянова И.Н. Состояние плодородия почв Республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия // Казань, 2009. С. 66–85.
7. Сатаров Г.А. Микроэлементы и урожай сельскохозяйственных культур // Ульяновск Агро, 2009. № 12. С. 26–29.
8. Справочник агронома нечерноземной зоны. Москва: ВО «Агропромиздат», 1990. С. 109–111.