

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е.А. Черкасов, аспирант ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА» им. П.А. Столыпина, директор
ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская»*

*Б.К. Саматов, 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*

*Е.Н. Малянов, генеральный директор ООО «Новоспасский элеватор»
433870 Ульяновская область, Новоспасский район, ул. Гагарина 25
тел. 7(84238)2-32-42*

Ключевые слова: агрохимическое обследование, микроэлементы, комплексные минеральные удобрения.

Приведены результаты многолетних агрохимических обследований содержания микроэлементов в пахотных почвах Ульяновской области. Изучена эффективность применения удобрений, содержащих макро – и микроэлементы при возделывании подсолнечника.

До недавнего времени уровень плодородия почв в земледелии в основном оценивался по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора, калия и величины рН (ксл), что является совершенно недостаточным. Очевидно, что кроме этих показателей, для объективной оценки плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, 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 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 [5].

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, плодобразованию, усвоению питательных веществ из почв и удобрений и их передвижению. Однако их роль в реализации возможностей повышения урожая и качества сельскохозяйственных культур, а также влияния 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 % [4,6].

Цинк является компонентом ряда ферментных систем. Под влиянием цинка про-

исходит увеличение содержания витамина С, каротина, углеводов и белков в ряде видов растений, цинк усиливает рост корневой системы и положительно сказывается на морозоустойчивости, а также на жаро - засухо - и солеустойчивости растений. При недостатке цинка (менее 2 мг/кг почвы) нарушаются окислительные процессы в растениях [7].

Марганец. В среднем содержание марганца в почвах составляет 0,085% [4], а растворимая часть составляет 1 – 10 % [4,6]. Марганец регулирует фотосинтез, дыхание, углеводный и белковый обмены. При недостатке марганца (менее 10 мг/кг почвы) в растениях замедляются биохимические процессы, способствующие образованию витамина С, углеводов, поглощению азота из почвы и удобрений [7].

Медь. Общее содержание меди в почвах составляет около 0,002%, из этого количества 1 % составляет растворимая часть [4,6]. Медь регулирует дыхание, фотосинтез, углеводный и белковый обмены. Медь является составной частью окислительных ферментов, активизирует 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 [7].

Основным источником обеспечения микроэлементами для растений является почва и знание их содержания в почвах необходимо для оптимизации питательными веществами растений и экологической оценки почв.

Учитывая важную роль микроэлементов в жизни растений и, в частности, в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное бюджетное учреждение «Станция агрохимической службы «Ульяновская» с 1991 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 (бывший ЦИНАО). Так, определение подвижной формы меди проводится по методу Пейве-Ринькиса, а цинка и марганца - в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора (рН 4,8) [3].

По состоянию на 01.01.2013 года из обследованных 1320,6 тыс. га пахотных почв низкое содержание цинка выявлено на площади 1302,0 тыс. га или 98,6 %. Почвы средней обеспеченности занимают 17,9 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: 1039,6 тыс. га или 78,7 % относятся к высокой степени обеспеченности, 263,3 тыс. га или 20,0 % - к средней и 17,7 тыс. га или 1,3 % - к низкой. Средневзвешенное содержание меди составляет 3,2 мг/кг - средняя обеспеченность.

По содержанию подвижного марганца почвы характеризуются, в основном, средним содержанием. Из обследованной 1320,6 тыс. га площади пашни 224,2 тыс. га или 17,0 % относятся к низкой степени обеспеченности, 887,0 тыс. га или 67,2 % - к средней и 209,4 тыс. га или 15,8 % - к высокой. Средневзвешенное содержание подвижного марганца составляет 14,0 мг/кг.

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

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

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 в содержании марганца в V,VI и VII циклах наблюдается тенденция к снижению, а в незавершенном VIII цикле отмечается его повышение. Так в V цикле (1990-1994гг) средневзвешенное содержание марганца было 19,5 мг/кг, в VI цикле (1995-1999гг) – 14,9 мг/кг и в VII цикле (2000- 2005гг) – 11,7 мг/кг, а на 01.01.2012г (незавершенный VIII цикл) – 13,7мг/кг, что составляет среднюю обеспеченность (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 в пахотном слое восполнять дефицит цинка внесением цинкосодержащих микроудобрений.

В 2011 г ФГБУ САС «Ульяновская» провела исследования действия жидких комплексных минеральных удобрений Микромак, Страда и Микроэл содержащих макро- и микроэлементы, на урожайность и качество семян подсолнечника. Исследования проводились путем закладки производственного опыта на территории землепользования ООО «Новоспаский элеватор». Почва опытного поля – чернозем типичный тяжелосуглинистый со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 5,5 %, подвижных фосфора и калия 165,4 и 188 мг/кг соответственно, серы 3,29 мг/кг, рН (кCl) 6,6, содержание цинка 0,49 мг/кг – низкое, меди 4,6 мг/кг – высокое и марганца 14,5 мг/кг – среднее. Схема опыта предусматривала следующие варианты: 1.Контроль; 2.Микромак, 2 л/т; 3.Страда N 2 л/т; 4.Микроэл, 2л/т. Опыт был заложен в трехкратной повторности, в один ярус, расположение делянок в повторностях – систематическое. В качестве фонового удобрения был использован диаммонийфосфат с содержанием общего азота 17,7 % и фосфора 46 % в дозе 5,1 кг/га д.в. по азоту и 13,8 кг/га д.в. по фосфору.

Жидкими комплексными минеральными удобрениями обработали посевной материал – семена подсолнечника сорта «Орешек» из расчета 2 литра на тонну семян.

В результате проведенных исследований установлено, что жидкие комплексные минеральные удобрения, содержащие макро- и микроэлементы оказывают положительное действие на повышение урожайности и улучшение качества семян подсолнечника. Из трех изучаемых удобрений наиболее эффективным оказался «Микромак» - прибавка урожая в этом варианте составила 23 %, в вариантах Страда N и Микроэл - 12,1 и 9,6 % к контролю.

В вариантах с применением Микромак и Микроэл отмечено улучшение качества продукции: кислотное число в семенах снизилось на 0,7 и 0,8 единиц. По содержанию сырого жира различий между вариантами не установлено.

Таблица 2. Содержание микроэлементов в пахотных почвах Ульяновской области

Год	Группировка почв по содержанию микроэлементов																		
	Цинк						Медь						Марганец						
	низкое		среднее		высокое		низкое		среднее		высокое		низкое		среднее		высокое		
	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%	
1994	1264,6	95,3	38,1	3,0	11,8	0,9	2,0	24,9	2,0	207,3	16,4	1032,4	81,6	26,6	2,1	255,7	20,2	982,3	77,7
1995	1468,5	1413,1	96,3	43,5	3,0	11,9	0,8	31,9	2,1	267,3	18,2	1169,3	79,7	51,0	3,5	415,1	28,3	1002,4	68,2
1996	1691,3	1638,0	96,8	42,4	2,5	10,9	0,7	37,0	2,2	360,7	21,3	1293,6	76,5	100,2	5,9	554,9	32,8	1036,2	61,3
1997	1666,9	1615,3	96,9	41,5	2,5	10,1	0,6	37,8	2,2	426,5	25,6	1202,6	72,1	164,7	9,9	758,8	45,5	743,4	44,6
1998	1664,1	1618,2	97,2	42,1	2,5	3,8	0,3	35,6	2,1	442,4	26,6	1186,1	71,3	238,0	14,3	819,6	49,3	606,5	36,4
1999	1661,5	1623,5	97,7	36,3	2,2	1,7	0,1	36,1	2,2	437,5	28,5	1151,6	69,3	321,3	19,3	843,4	50,8	496,8	29,9
2000	1644,7	1610,8	97,9	32,2	2,0	1,7	0,1	34,5	2,1	484,1	29,4	1126,1	68,5	436,2	26,5	798,7	48,6	409,8	24,9
2001	1620,4	1585,5	97,8	32,4	2,0	2,5	0,2	35,3	2,2	496,7	30,6	1088,4	67,2	508,6	31,4	799,1	49,3	312,7	19,3
2002	1604,5	1561,2	97,3	40,5	2,5	2,8	0,2	35,5	2,2	453,9	28,3	1115,1	69,5	552,9	34,5	785,9	48,9	265,7	16,6
2003	1595,8	1553,6	97,4	39,3	2,4	2,9	0,2	35,9	2,2	462,2	29,0	1097,7	68,8	609,6	38,2	761,6	47,7	224,6	14,1
2004	1563,3	1526,5	97,6	34,3	2,2	2,5	0,2	29,9	1,9	450,4	28,8	1083	69,3	602,6	38,5	760,5	48,7	200,2	12,8
2005	1497,9	1466,1	97,9	29,3	1,9	2,5	0,2	28,4	1,9	419,7	28,0	1049,8	70,1	577,9	38,6	759,1	50,7	160,9	10,7
2006	1456,0	1425,2	97,9	28,8	2,0	2	0,1	26,3	1,8	390,6	26,8	1039,1	71,4	540,3	37,1	766	52,6	149,7	10,3
2007	1389,1	1362,2	98,1	25,9	1,8	1,0	0,1	20,6	1,5	329,0	23,7	1039,5	74,8	481,0	34,6	785,0	56,5	123,1	8,9
2008	1363,7	1338,0	98,1	24,9	1,8	0,8	0,1	16,9	1,2	328,2	24,1	1018,6	74,7	392,0	28,7	831,9	61,0	139,8	10,3
2009	1314,7	1294,5	98,4	19,4	1,5	0,8	0,1	16,1	1,2	306,8	23,3	991,8	75,5	378,7	28,8	812,7	61,8	123,3	9,4
2010	1304,7	1284,3	98,4	19,4	1,5	1,0	0,1	16,0	1,2	267,5	20,5	1021,2	78,3	254,9	19,5	876,0	67,2	173,8	13,3
2011	1316,2	1297,7	98,6	17,8	1,3	0,7	0,1	18,1	1,4	266,6	20,2	1031,5	78,4	232,3	17,6	889,9	67,7	194,0	14,7
2012	1320,6	1302,0	98,6	17,9	1,3	0,7	0,1	17,7	1,3	263,3	20,0	1039,6	78,7	224,2	17,0	887,0	67,2	209,4	15,8

Выводы:

1. Почвы Ульяновской области в основном характеризуются высокой обеспеченностью медью, средней – марганца и низкой – цинка.
2. Комплексные минеральные удобрения Микромак , Страда N и Микроэл способствовали повышению урожайности семян подсолнечника на 0,55 т/га (23 %), 0,29 т/га (12 %) и 0,23 т/га (10 %) соответственно.

Библиографический список

5. 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.
4. Почвоведение. М.: Колос, 1975. С. 84–89.
6. Сатаров Г.А. Микроэлементы и урожай сельскохозяйственных культур Ульяновск Агро, 2009. №12. С. 26–29.
7. Справочник агронома нечерноземной зоны. М.: Агропромиздат, 1990. С. 109–111.
3. Методические указания по проведению мониторинга земель сельскохозяйственного назначения// Москва ФГНУ «Росинформагротех», 2003. С. 183–184.
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.

CONTENTS MICROELEMENTS IN ARABLE SOILS ULYANOVSK REGION

*EA Cherkasov, a graduate student VPO «Ulyanovsk State Agricultural Academy» to them. PA Stolypin, director of the State Organization «Station of Agrochemicalservice «Ulyanovsk»
BK Samatov, Candidate of Agricultural Sciences, head of the research and development of scientific work FGBU «
Agrochemical Service Station» Ulyanovsk «
432025 Ulyanovsk, ul. Mayakovskiy, 35. tel. 8 (8422) 46-30-99
EN Malyanov, general director of «Novospasskiy elevator»
433870 Ulyanovsk region, Novospasskiy district, st. Gagarin 25
tel. 7 (84238) 2-32-42*

Keywords: *agrochemical inspection, trace elements, an integrated fertilizer.*

The results of long-term agro-chemical surveys of the content of trace elements in arable soils of the Ulyanovsk region. The efficiency of the use of fertilizers that contain macro- and micronutrients in the cultivation of sunflower.