

the same time, it is impossible to solve the problem of balancing the ration of feeding animals only at the expense of alfalfa seedlings, clover meadow or goatskin, since the content of sugars does not exceed 4-6 percent in them. Meanwhile, in the dry matter of ryegrass of multi-hulled, the content of the sum of sugars reaches 20 percent or more. In this connection, this article deals with the cultivation of alfalfa-ryegrass grass stands on the calculated background of mineral nutrition in order to increase the production of energy-saturated feeds balanced by the sugar-protein ratio.

УДК 631.5:631.82

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПАХОТНЫХ ПОЧВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Черкасов Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук, директор

Лобачев Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора

Саматов Б.К., кандидат сельскохозяйственных наук, нач. отдела

ФГБУ «САС «Ульяновская», e-mail: agrohim_73@mail.ru

Ключевые слова: микроэлементы, цинк, медь, марганец, растения, почва, микроудобрения, средневзвешенное содержание.

В статье приводятся данные по обеспеченности пахотных почв области подвижными формами микроэлементов, ассортимент микроудобрений для удовлетворения потребности возделываемых сельскохозяйственных культур.

Существенное значение в питании растений, формировании урожая и его качества имеют цинк, медь, марганец, бор, молибден, кобальт, йод. Содержание большинства этих элементов в растениях колеблется от тысячных до сотысячных долей процента. Поэтому они получили название микроэлементов.

Микроэлементы принимают участие во многих физиологических и биохимических процессах у растений. Они обязательная составная часть многих ферментов, витаминов, ростовых веществ, играющих роль биологических ускорителей и регуляторов сложнейших биохимических процессов.

Если ферменты – катализаторы, то микроэлементы можно назвать катализаторами катализаторов.

Микроэлементы растениям требуются в очень малых дозах, однако их недостаток так и избыток, нарушает деятельность ферментативного аппарата, а, следовательно, и обмен веществ у растений.

Цинк – составная часть фермента карбоангидраза, активирующего дыхание. Он регулирует белковый, липоидный, углеводный, фосфорный обмен и биосинтез витаминов и ростовых веществ – ауксинов. Под влиянием цинка происходит увеличение содержания витамина С, каротина, углеводов и белков в ряде видов растений. Недостаток цинка замедляет дыхание у растений, а вместе с тем и жизнедеятельность клеток. Однако при высоких концентрациях цинк опасен для живых организмов и является элементом первого класса опасности (высоко опасные вещества) [4].

Среднее содержание цинка в почвах составляет 0,005 %. Из этого количества на долю растворимого цинка приходится не более 1 %.

Медь регулирует дыхание, фотосинтез, углеводный и белковый обмен. Медь в растениях активизирует витамины группы В, повышает засухо – жаро и морозостойкость. Недостаток меди снижает синтез белков. Применение медных удобрений положительно сказывается на урожайности, на качестве сельскохозяйственных продуктов – увеличивается количество белка в зерне, сахаристость сахарной свеклы и каротина в плодах и овощах. Под влиянием медных удобрений повышается устойчивость озимой пшеницы к полеганию. Общее содержание меди в почвах составляет около 0,002 %.

Марганец регулирует фотосинтез, дыхание, углеводный и белковый обмен. Недостаток марганца вызывает заболевание животных. Избыток марганца вызывает дефицит магния и меди

[2].

Определение содержания микроэлементов цинка, марганца и меди в пахотных почвах агрохимическая служба области начала в 1994 г. По состоянию на 01.01.2017г. проведено три полных цикла мониторинга содержания указанных микроэлементов в пахотных почвах Ульяновской области. Установлено, что пахотные почвы области характеризуются низким содержанием цинка – доля которых составляет 98,4 %, доля площадей с средним содержанием составляет 1,5 % и с высоким содержанием 0,1 % от обследованной площади пашни. В целом, средневзвешенное содержание цинка в пахотных почвах области составляет 1,0 мг/кг.

Содержание меди в пахотных почвах области выглядит следующим образом: 77,4 % обследованной площади пашни составляют почвы с высоким содержанием, 20,9 % - почвы с средним содержанием и 1,7 % - почвы с низким содержанием меди.

Средневзвешенное содержание меди в пахотных почвах области составляет 3,2 мг/кг.

Содержание марганца в пахотных почвах области выглядит следующим образом: 10,7 % обследованной площади пашни составляют почвы с низким содержанием марганца, 66,0 % - почвы с средним содержанием и 23,3 % - почвы с высоким содержанием (табл.1). Средневзвешенное содержание марганца в пахотных почвах области составляет 15,3 мг/кг [3].

Одними из основных факторов, определяющих содержание микроэлементов в почвах, является направленность и интенсивность почвообразующих процессов и материнские породы. При этом подвижные их формы определяются типом почв, характером почвообразующих пород и растительности, микробиологической активностью почвы, реакцией почвенного раствора.

Таблица 1. Обеспеченность пахотных почв Ульяновской области микроэлементами цинк, медь и марганец на 01.01.2017 года

Наименование МО образований	Площадь обследования тыс. га/%	Группировка почв по содержанию микроэлементов, мг/кг								
		цинк			медь			марганец		
		низкое, тыс. га/%	сред- нее, тыс. га/%	высо- кое, тыс. га/%	низ- кое, тыс.га /%	сред- нее, тыс. га,%	высо- кое, тыс. га/%	низ- кое, тыс. га/%	сред- нее, тыс. га/%	высо- кое, тыс. га/%
Б.Сызганский	24,5/100,0	24,5/100,0	0/0	0/0	0,1/0,4	5,3/21,6	19,1/78,0	3,7/15,1	15,8/64,5	5,0/20,4
Барышский	38,3/100,0	38,3/100,0	0/0	0/0	0,7/1,8	12,6/32,9	25,0/65,3	5,3/13,8	27,6/72,1	5,4/14,1
Вешкаймский	38,7/100,0	38,2/98,7	0,5/1,3	0/0	0,9/2,3	7,3/18,9	30,5/78,8	5,9/15,2	24,8/64,1	8,0/20,7
Инзенский	31,0/100,0	27,9/90,0	3,1/10,0	0/0	0,6/1,9	7,7/24,9	22,7/73,2	1,3/4,2	23,3/75,2	6,4/20,6
Карсунский	51,0/100,0	50,8/99,6	0,1/0,2	0,1/0,2	0,1/0,2	16,8/32,9	34,1/66,9	3,0/5,9	35,4/69,4	12,6/24,7
Кузоватовский	79,0/100,0	77,2/97,7	1,8/2,3	0/0	0,3/0,4	25,9/32,8	52,8/66,8	8,7/11,0	61,7/78,1	8,6/10,9
Майнский	107,5/100,0	106,1/98	1,2/1,1	0,2/0,2	0,3/0,3	30,4/28,	76,8/71,	6,4/6,0	68,5/63,	32,6/30,

		,7				3	4		7	7
Мелекесский	151,8/100,0	151,6/99,9	0,2/0,1	0/0	0/0	1,7/1,1	150,1/98,9	2,2/1,4	120,0/79,1	29,6/19,5
Н.Мальклинский	42,7/100,0	42,7/100,0	0/0	0/0	0/0	1,2/2,8	41,5/97,2	6,9/16,2	31,8/74,4	4,0/9,4
Николаевский	85,3/100,0	82,9/97,2	2,1/2,4	0,3/0,4	3,7/4,3	35,3/41,4	46,3/54,3	12,5/14,7	61,1/71,6	11,7/13,7
Новоспасский	41,2/100,0	40,3/97,8	0,9/2,2	0/0	3,7/9,0	12,1/29,3	25,4/61,7	0,7/1,7	20,5/49,8	20,0/48,5
Павловский	55,4/100,0	55,0/99,3	0,4/0,7	0/0	0,5/0,9	16,6/30,0	38,3/69,1	4,9/8,8	29,0/52,4	21,5/38,8
Радищевский	81,8/100,0	78,2/95,6	3,6/4,4	0/0	4,9/6,0	15,2/18,6	61,7/75,4	4,0/4,9	29,0/35,4	48,8/59,7
Сенгилеевский	38,3/100,0	35,4/92,4	2,7/7,1	0,2/0,5	1,0/2,6	13,6/35,5	23,7/61,9	4,4/11,5	22,8/59,5	11,1/29,0
Ст.Кулаткинский	57,1/100,0	56,0/98,1	1,1/1,9	0/0	4,8/8,4	23,2/40,6	29,1/51,0	5,1/8,9	33,8/59,2	18,2/31,9
Ст.Майнский	59,5/100,0	59,5/100,0	0/0	0/0	0,3/0,5	3,0/5,0	56,2/94,5	0,6/1,0	46,9/78,8	12,0/20,2
Сурский	67,7/100,0	67,5/99,7	0,2/0,3	0/0	0/0	4,2/6,2	63,5/93,8	11,5/17,0	36,9/54,5	19,3/28,5
Тереньгульский	85,2/100,0	84,6/99,3	0,6/0,7	0/0	1,0/1,2	25,1/29,4	59,1/69,4	5,2/6,1	49,4/58,0	30,6/35,9

Ульяновский	61,6/100,0	61,3/99, 5	0,2/0,3	0,1/0,2	0/0	13,6/22, 1	48,0/77, 9	16,6/26, 9	42,5/69, 0	2,5/4,1
Цильнин- ский	75,5/100,0	75,1/99, 5	0,4/0,5	0/0	0/0	5,3/7,0	70,2/93, 0	27,1/35, 9	44,4/58, 8	4,0/5,3
Чердаклин- ский	105,1/100,0	102,4/97, 4	2,7/2,6	0/0	0,1/0,1	9,3/8,8	95,7/91, 1	7,5/7,1	85,9/81, 8	11,7/11, 1
г.Ульяновск	14,1/100,0	13,9/98, 6	0,2/1,4	0/0	0,2/1,4	6,1/43,3	7,8/55,3	6,0/42,6	6,8/48,2	1,3/9,2
ИТОГО	1392,3/100, 0	1369,4/9 8,4	22,0/1, 5	0,9/0,1	23,2/1,7	291,5/2 0,9	1077,6/7 7,4	149,5/1 0,7	917,9/6 6,0	324,9/2 3,3

Потребность растений в микроэлементах большей частью удовлетворяется путем внесения навоза и при внесении сырых калийных солей, фосфоритной муки, томашлака, золы и др.[1].

Микроудобрения применяют:

- путем внесения в почву до посева,
- внесением в рядки,
- некорневой обработкой растений,
- предпосевной обработкой семян.

Дозы применения микроудобрений устанавливаются конкретно под культуру, в зависимости от способа применения.

Ассортимент микроудобрений весьма разнообразен.

В качестве цинковых удобрений применяют сернокислый цинк и различные отходы промышленности, содержащие цинк.

Сернокислый цинк ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) – белый кристаллический порошок, содержит 22,6 % цинка, хорошо растворим в воде.

Цинковые полимикроудобрения (ПМУ) – это шлаковые отходы химических заводов в виде тонкого порошка темно-серого цвета. В среднем цинковые ПМУ содержат 19,6 % окиси цинка и 17,4 – силикатного цинка, 21

% окиси железа, а также небольшое количество алюминия, меди, магния, марганца, бора, кальция, кремния и других микроэлементов.

Цинковые удобрения применяют в первую очередь на почвах, имеющих реакцию почвы близкую к нейтральной, богатых органическим веществом.

Наиболее эффективны цинковые удобрения при внесении их под кукурузу на зерно, плодовые культуры, сахарную свеклу, люцерну и некоторые овощные культуры.

Эффективность цинковых удобрений зависит от содержания подвижного цинка в почве. Известкование почвы уменьшает растворимость цинка, следовательно, доступность его растениям.

В качестве медных удобрений широко используют сернокислую медь (медный купорос) и отходы промышленности, содержащие медь.

Сернокислая медь ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – мелкокристаллическая соль голубовато-синего цвета, содержит 25,4 меди, хорошо растворима в воде.

Пиритные огарки представляют собой отход промышленности при производстве серной кислоты с содержанием меди 0,3-0,7 %.

Наиболее отзывчивы на медные удобрения зерновые культуры – пшеница, ячмень, овес, многие злаковые травы.

В качестве марганцовых удобрений применяют **сернокислый марганец (MnSO_4)** – мелкокристаллическую сухую безводную соль с содержанием марганца 32,5 %, хорошо растворимую в воде.

Марганизированный суперфосфат – гранулы светло-серого цвета, содержащие 1,0-2,0 % марганца и 18,7-19,2 % P_2O_5 .

Марганизированная нитрофоска кроме азота, фосфора и калия содержит в своем составе около 0,9 % марганца, который хорошо усваивается растениями.

Марганцовые шламы – отходы марганцевого производства с содержанием марганца от 10 до 17 %.

Положительный эффект от применения марганцевых удобрений отмечается на черноземах, карбонатных, солонцеватых и каштановых почвах, содержащих мало усвояемого для растений марганца.

Доступность марганца повышается при внесении в почву аммиачных форм азотных удобрений.

От недостатка марганца в почве особенно сильно страдают сахарная, кормовая и столовая свекла, пшеница, кукуруза на зерно, ячмень, люцерна, овощные и плодовые.

ФГБУ «САС «Ульяновская» в 2013-2014 гг. проводила исследования по изучению влияния микроэлементов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Кинельская 59. Исследования проводились путем закладки производственных опытов на территории ООО «Хлебороб» МО Ульяновский район.

В 2013 г. изучали действие жидких комплексных минеральных удобрений с микроэлементами Микромак, Микроэл и

Страда N, а также цинк содержащее удобрение – сульфат цинка $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.

Удобрения Микромак, Микроэл и Страда N содержали 4 - 5 макро и 8 -12 микроэлементов, в том числе цинка 0,07-3,3 %, меди 0,06-3,6 % и марганца 0,03-0,32. Микроудобрениями Микромак и Сульфат цинка обрабатывали посевной материал, а микроудобрениями Страда N, Микроэл и Сульфат цинка обрабатывали посевы яровой пшеницы.

В результате проведенных исследований было установлено положительное воздействие указанных микроэлементов на урожайность зерна яровой пшеницы. Все варианты опыта с применением макро- и микроудобрений дали прибавку урожая зерна, которая варьировала по вариантам в пределах 0,13 – 0,47 т/га по отношению к контролю.

Применение удобрений, содержащих микроэлементы, оказало положительное действие на содержание белка, клейковины в зерне и натуре зерна яровой пшеницы.

Наибольшее содержание белка в зерне было в варианте обработка посева сульфатом цинка, которое составило 14,3 %, в варианте обработка посева удобрением Страда N содержание белка составило 14,0 %, в других вариантах с применением удобрений содержание белка в зерне так же было выше, чем на контрольном варианте, где содержание белка составило 13,3 %.

Содержание клейковины в зерне было больше всего в варианте обработка семян Микромак, которое составило 37,4 %, в варианте обработка

сульфатом цинка посева яровой пшеницы содержание клейковины составило 37,3 %, в варианте внесение сложного удобрения азофоски содержание клейковины составило 37,2 %. На контрольном варианте содержание клейковины было 36,3 %.

Натура зерна в вариантах с применением макро и микроудобрений варьировало в пределах 650,0 – 688,3 г/л. На контрольном варианте натура зерна составила 631,7 г/л.

В 2014 г изучали действие трех микроэлементов: цинка, марганца и бора при обработке посевного материала сернокислым цинком, сернокислым марганцем и борной кислотой.

В результате проведенных исследований установлено по-

ложительное действие вышеперечисленных микроэлементов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы была получена в варианте обработка посевного материала сульфатом марганца, которая составила 4,0 т/га, в вариантах обработка посевного материала сульфатом цинка и борной кислотой урожайность зерна составила 3,9 т/га. На контрольном варианте урожайность составила 3,3 т/га.

Содержание белка в зерне в вариантах обработка посевного материала сульфатом марганца и борной кислотой составило 12,67 %, в варианте обработка посевного материала сульфатом цинка – 12,56 % и на контрольном варианте – 11,76 %.

Наибольшее содержание клейковины в зерне было в варианте обработка посевного материала сульфатом цинка, которое составило 35,8 %, в вариантах

обработка посевного материала борной кислотой и сульфатом марганца содержание клейковины составило 35,1 и 34,0 % соответственно.

На контрольном варианте содержание клейковины составило 32,5 %.

Стекловидность зерна яровой пшеницы была наибольшая в варианте обработка посевного материала борной кислотой, которая составила 65,3 %, в варианте обработка посевного материала сульфатом цинка – 62,0 %, а в варианте обработка посевного материала сульфатом марганца – 60,3 %. На контрольном варианте стекловидность зерна составила 59,0 %.

Библиографический список:

1. Агрохимия. Под редакцией академика РАН В. Г. Минеева// - Москва: - 2017. -852 с.
2. Сатаров Г.А. Микроэлементы и урожай сельскохозяйственных культур. //Ульяновск АГРО №12(41). - 2009 - стр.28-29.
3. Материалы мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения за 2016 г.
4. Соколов О.А. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды/ О.А. Соколов, В.А. Черников, С.В. Лукин. // - Белгород: Константа, 2008. – 188с.

PROVISION OF AGROGENIC SOILS OF THE
ULYANOVSK REGION WITH MICROELEMENTS AND THEIR
INFLUENCE ON THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL
PRODUCTS

Cherkasov E.A., Lobachev D.A., Samatov B.K.

Keywords: *microelements, zinc, copper, manganese, plants, soil, microfertilizers, weighted average content.*

Data on security of arable soils of area with mobile forms of minerals, the range of microfertilizers for satisfaction of requirement of the cultivated crops are provided in article.

УДК 633.112+633:631

**ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕ-
НИЦЫ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ- СИНЕРГИСТАМИ НА
БАЗЕ ВЕРМИКОМПОСТА OrgaNIKALife**

Чуваева С.С., аспирант ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

e-mail: chuevaeva.svetlan@mail.ru

Костин В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, e-mail: bio-kafedra@yandex.ru

Ключевые слова: *Озимая пшеница, предпосевная обработка семян, композиционные растворы, биогумус, урожайность, агроприем.*

Представлены результаты исследований по использованию суспензии вермикомпоста и нереутилизирующихся микро-элементов цинка и марганца при совместном применении в виде растворов для обработки семян озимой пшеницы. В производственных условиях установлено повышение сахаров и связанной воды в первую и вторую фазу закаливания и повышение урожайности.

Введение. Озимая пшеница является одной из самых древнейших и наиболее распространенных продовольственных культур на нашей планете, ценность зерна которой определяется