УДК 631:416

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПОД ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕЙ НА СЕРОБУРЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Каримбердиева Амина Азимовна,
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Атоев Бахтиёр Кулдошдевич,
доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Институт почвоведения и агрохимических исследований

Аннотация. В статье приведены сведения о динамике содержания доступных растениям микроэлементов меди, цинка, марганца и водорастворимого бора в условиях полевого опыта, проведенного на орошаемых серо-бурых луговых почвах при возделывании озимой пшеницы. Опыт состоял их пяти вариантов: 1 вариант – контроль, без удобрений; 2 вариант – 2 тонны навоза на фоне N-220 P-160 K-50; 3 вариант – 7 т/га отходов и остатков на фоне N-154 P-112 K-35; 4 вариант – 10 т/га отходов и остатков на фоне N-154 P-112 K-35; 5 вариант – 15 т/га отходов и остатков. Результатами исследований установлено, что наибольшее количество микроэлементов в почве наблюдается в период трубкования озимой пшеницы на всех вариантах опыта. Внесение навоза, отходов и растительных остатков совместно с минеральными удобрениями способствует повышению содержания в почвах опыта доступных растениям микроэлементов меди, цинка, марганца и бора.

Ключевые слова: серо-бурые луговые почвы, доступные растениям микроэлементы, удобрения, отходы, растительные остатки, динамика.

Аннотация. Мақолада суғориладиган сур тусли қўнғир ўтлоқи тупроқлардаги дала тажрибаси шароитида кузги буғдой етиштиришда ҳаракатчан мис, рух, марганец ва бор микроэлементларни динамикаси бўйича маълумотлар келтирилган. Дала тажрибаси 5 та вариантдан иборат: 1-вариант – назорат, ўғит берилмаган; 2-вариант – 2 тонна ўғит ва N-220 P-160 K-50 кг/га ўғит фони; 3-вариант – 7 т/га чиқинди ва қолдиқлар N-154 P-112 K-35 кг/га ўғит фони; 4-вариант – 10 т/га чиқинди ва қолдиқлар N-154 P-112 K-35 кг/га ўғит фони; 5-вариант – 15 т/га чиқинди ва қолдиқлар. Олинган натижалар микроэлемкентларнинг энг юқори миқдори, кузги буғдойни найчалаш даврида барча вариантларда кузатилганлигини кўрсатди. Минерал ўғитлар билан бирга гўнг, ўсимлик қолдиқлари ва чиқиндилар қўлланилганда дала тупроқларида мис, рух, марганец, бор миқдорини органлиги аниқланди.

Калит сўзлар: сур тусли қўнғир ўтлоқи, ўсимликлар ўзлаштирадиган микроэлементлар, ўғитлар, чиқиндилар, ўсимлик қолдиқлари, динамика.

Annotation. The article provides information about dynamics of the content of trace elements available in plants copper, zinc, manganese and water-soluble boron under the conditions of a field experiment conducted on irrigated gray-brown meadow soils during the cultivation of winter wheat. The experiment consisted of five options: 1-option-control, without fertilizers; Option 2 - 2 tons of manure on the background of N-220 R-160 K-50; option 3 - 7 t/ha of waste and residues on the background of N-154 R-112 K-35; 4-option-10 t/ha of waste and residues on the background of N-154 P-112 K-35; 5-option-15 t/ha of waste and residues. The results of the research have established that the greatest amount of microelements in the soil is observed during the period of winter wheat budding in all variants of the experiment. The introduction of manure, waste and plant residues

together with mineral fertilizers contributes to an increase in the content of trace elements of copper, zinc, manganese and boron available in plants in soils.

Key words: gray-brown meadow soils, available in plants, microelements, fertilizers, waste, plant residues, dynamics.

Введение. Актуальной задачей сельского хозяйства в современных условиях остается повышение урожайности продуктов земледелия и плодородия орошаемых почв. Успешное её решение связано с рациональным применением средств химизации в системах и технологиях, обеспечивающих достижение не только максимальных урожаев возделываемых культур, но и повышение плодородия почв.

Сложившийся уровень химизации требует глубоких и всесторонних исследований возможности использования минеральных удобрений с учётом множества факторов определения их действия (1).

В связи с ростом урожайности возделываемых культур, в частности озимой пшеницы, и увеличением выноса различных элементов из почвы повысилась роль микроэлементов, которые являются катализаторами многих ферментных процессов в растительной клетке, улучшают обмен веществ и положительно влияют на урожай и качество зерна (2).

Доступность макро- и микроэлеменетов растениям зависит от типа почв, содержания в них питательных элементов, реакции почвенного раствора и т.д.

По сравнению с другими зерновыми культурами, у озимой пшеницы отмечена высокая потребность в удобрениях как минеральных, так и органических.

Имея очень длинный вегетационный период, озимая пшеница усваивает из почвы основную массу питательных веществ в течение очень короткого времени – от фазы выхода в трубку до молочной спелости зерна (3).

Многочисленными исследованиями установлено, что хороший урожай высококачественного зерна можно получить только при совместном внесении органических и минеральных удобрений. С навозом или с компостом в почву вносятся все необходимы растениям питательные вещества в оптимальных соотношениях. Постепенно минерализуясь, навоз освобождает и отдает элементы питания (макро- и микроэлементы) растениям в течение всего вегетационного периода.

Методы исследований. Нами проведены исследования по изучению динамики содержания подвижных форм микроэлементов меди, цинка, марганца, меди и водорастворимого бора в условиях полевого опыта с

озимой пшеницей на орошаемых серо-бурых луговых почвах Навоийской области.

Полевой опыт с озимой пшеницей состоял из 5-ти вариантов: 1 вариант – контроль, без удобрений; 2 вариант – N-220 P-160 K-50 +2 т/га навоз; 3 вариант – N-154 P-112 K-35+7 т/га отходы и остатки пшеницы; 4 вариант – N-154 P-112 K-35+10 т/га отходы и остатки пшеницы; 5 вариант – 15 т/га отходы и остатки пшеницы. Исследования проведены по единым общепринятым методикам (4).

Результаты исследований. Полученные результаты анализов выявили, что в пахотном горизонте почв контрольного варианта в период кущения озимой пшеницы содержание доступной растениям меди составило 0,95-0,97 мг/кг почвы. Наибольшее её количество наблюдалось в верхнем горизонте почв на варианте с внесением 2 т/га навоза на фоне N-220 P-160 K-50 (вар. 2) и составило 1,66 мг/кг, что в 2-4 раза выше «предельных» чисел (0,4-0,8 мг/кг). Меньше всего меди в период кущения озимой пшеницы отмечено в пахотном горизонте почв 4 варианта, где внесены 10 т/га отходов и остатков на фоне N-154 P-112 K-35-0,53 мг/кг, т.е. в пределах нижней границы нормального содержания.

Наиболее высокое количество доступной меди содержится в почвах всех вариантов опыта в период трубкования озимой пшеницы и снижается оно в период полного её созревания.

Следует отметить, что при совместном применении минеральных и органоминеральных удобрений количество доступной растениям меди в почвах всех вариантов опыта изменяется и находится выше «предельных» чисел (0,4-0,8 мг/кг).

Из данных по изучению динамики содержания доступного растениям цинка в почвах полевого опыта установлено, что наибольшее количество его отмечено в почвах при внесении 10 т/га растительных остатков и отходов на фоне N-154 P-112 K-35 и на варианте с внесением 15 т/га отходов и остатков в течение всего периода вегетации озимой пшеницы. Причём количество его превышает «предельные» числа (1,5-2,5 мг/кг). Наиболее высокое его содержание наблюдалось при трубковании озимой пшеницы и составляет в среднем 2,65 мг/кг.

Далее, в период колошения и полного созревания озимой пшеницы, наиболее высокие показатели содержания доступного растениям цинка получены на вариантах с внесением 10 т/га остатков и отходов на фоне N-154 P-112 K-35, и они в пахотном горизонте почв составляют 2,10-2,30 мг/кг.

Наименьшее количество цинка в течении всей вегетации озимой пшеницы наблюдалось на контрольном варианте без удобрений, на варианте

с внесением 2 т/га навоза на фоне N-220 P-160 K- 50 и при внесении 7 т/га отходов и остатков на фоне N-154 P-112 K-35 и количество его в течении всей вегетации озимой пшеницы колебалось в пахотном горизонте почв от 1,10 до1,80 мг/кг.

В начальный период развития озимой пшеницы (фаза кущения) содержание доступного марганца в пахотном горизонте почв контрольного варианта составило 112,0 мг/кг («предельные» числа содержания доступного марганца-80,0-100,0 мг/кг).

Далее, на вариантах с внесением 2 т/га навоза совместно с N-220 P-160 K-50 (вар. 2), 7 т/га отходов и остатков на фоне N-154 P-112 K-35 (вар. 3), 15 т/га отходов и остатков (вар. 5), 10 т/га отходов и остатков совместно с N-154 P-112 K-35 (вар. 4) количество марганца составляет в верхнем горизонте почв, соответственно, 136,0 мг/кг, 156,2 мг/кг 154 мг/кг и 143,0 мг/кг. В нижележащих, подпахотных горизонтах почв количество доступного марганца уменьшается.

Наибольшее содержание доступного марганца установлено в почвах в период трубкования озимой пшеницы и, независимо от вариантов опыта, колеблется в пределах 158,0-171,0 мг/кг. В период кущения озимой пшеницы количество доступного марганца в почвах снижается на удобренных вариантах до 135,0-150,0 мг/кг, в фазе полного созревания ещё меньше – до 118,0-120,0 мг/кг, а на контрольном варианте – до 111,0 мг/кг.

Как и для других микроэлементов, для водорастворимого бора отмечена закономерность накопления его в период трубкования озимой пшеницы, где по вариантам опыта содержание его колеблется в пределах 1,2-1,5 мг/кг («предельные» числа – 0,8-1,2 мг/кг).

Наименьшее количество бора содержится в почвах контрольного варианта в период кущения озимой пшеницы и составляет в пахотном горизонте почв 0,7 мг/кг и в подпахотном горизонте незначительно снижается – до 0,5 мг/кг.

Наибольшее количество водорастворимого бора – 1,2 мг/кг, обнаружено в пахотном горизонте 4 варианта, где внесено 10 т/га отходов и остатков на фоне N-154 P-112 K-35.

В более поздние фазы развития озимой пшеницы – колошения и полного созревания, содержание водорастворимого бора в почвах всех вариантов опыта снижается, соответственно, до 0,78 мг/кг и 0,5 мг/кг на контрольном варианте и до 0,70-1,0 мг/кг в почвах удобренных вариантов в период колошения и до 0,62-0,85 мг/кг в фазе полного созревания озимой пшеницы (таблица).

Таблица. Наибольшее содержание доступного микроэлементов установлено в почвах в период фазы озимой пшеницы, мг/кг (2021-г.).

№	Годовые нормы удобрений, кг/га	Глубина, см	Медь (Cu)				Цинк (Zn)				Марганец (Mn)				Бор (B)			
			фазы развития озимой пшеницы															
			кущение	трубкование	колошение	молочно-восковая спелость	кущение	трубкование	колошение	молочно-восковая спелость	кущение	трубкование	колошение	молочно-восковая спелость	кущение	трубкование	колошение	молочно-восковая спелость
Орошаемые серо-бурые луговые почвы																		
1	N-0 P-0 K-0	0-30	0,95	0,91	0,88	0,86	1,19	1,14	1,12	1,10	112,0	110,4	108,7	104,8	0,7	0,7	0,6	0,6
		30-50	0,97	0,77	0,75	0,70	0,84	0,61	0,58	0,55	100,0	99,6	99,0	97,0	0,5	0,5	0,4	0,4
2	2 т/га навоза совместно с + N-220 P-160 K-50	0-30	1,66	1,02	1,00	0,94	1,26	1,22	1,20	1,18	156,0	150,3	147,6	144,6	0,9	0,8	0,8	0,7
		30-50	0,93	0,90	0,88	0,81	0,80	0,68	0,66	0,60	112,0	110,4	99,7	94,6	0,6	0,6	0,6	0,6
3	7 т/га отходов и остатков + N-154 P-112 K-35	0-30	1,15	1,13	1,10	1,08	1,94	1,80	1,76	1,70	176,2	172,5	169,0	16,7	1,0	1,0	0,9	0,9
		30-50	0,92	0,80	0,76	0,74	0,88	0,84	0,80	0,76	116,3	110,3	102,1	97,6	0,7	0,7	0,6	0,6
4	10 т/га отходов и остатков + N-154 P-112 K-35	0-30	1,13	1,20	1,18	1,14	1,98	1,96	1,94	1,90	184,0	172,6	170,2	158,4	1,2	1,2	1,0	1,0
		30-50	0,94	0,96	0,93	0,90	0,95	0,93	0,90	0,83	118,0	120,0	111,0	98,4	0,8	0,8	0,7	0,7
5	15 т/га отходов и остатков	0-30	0,99	1,30	1,28	1,24	2,32	2,38	2,36	2,54	173,0	170,2	158,9	152,0	1,1	1,0	1,0	0,9
		30-50	0,92	0,96	0,94	0,90	0,91	0,98	0,84	0,80	118,1	114,2	110,4	105,6	0,8	0,8	0,7	0,7

Заключение. Таким образом, установлено, что внесение навоза, отходов и растительных остатков на фоне различных норм минеральных удобрений повышает содержание доступных растениям микроэлементов меди, цинка, марганца и водорастворимого бора в почвах при возделывании озимой пшеницы, что способствует повышению уровня плодородия изученных почв и увеличению урожайности зерна озимой пшеницы.

Наибольшее количество доступных растениям микроэлементов наблюдается в почвах удобренных вариантов в период трубкования озимой пшеницы и снижается в период её полного созревания.

Список использованных литератур:

1. Олейников А.Ю. Влияние способов применения макро и микроудобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы на чернозёме выщелоченном. Дисс. на соиск уч. ст. к.с-х. н., –2012 г. – С. – 117.

2. Микроэлементы для пшеницы. – Agrothetnolog Novosti. – С. – 135.

3. Привалов Ф.И. Технология выращивания озимых культур в осенний период. Мат. Научно-практ. конференции НАН Беларуси по земледелию. – 2019. – С. – 58.

4. Е.К.Круглова Методы микробиологических исследований и определения микроэлементов, – Ташкент: –СоюзНИХИ. –1973г. С. 57-106.