

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ ДОБАВОК ПРИ РАЗРАБОТКЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ МЕЛИОРАНТОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.7.84.1309

*Ильинский Андрей Валерьевич**кандидат с/х наук, доцент,**ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»,**Мещерский филиал, г. Рязань*

JUSTIFICATION OF THE APPLICATION OF MICROELEMENT ADDITIVES WHEN DEVELOPING MULTI-COMPONENT MELIORANTS FOR USE ON GRAY FOREST SOILS RYAZAN REGION

*Ilinskiy Andrey**candidate of agricultural sciences, associate professor**Federal State Scientific Institution**«All-Russian research institute for hydraulic engineering and**reclamation of A.N. Kostyakov»,**Meshchersky branch, Ryazan*

АННОТАЦИЯ

Специфика условий почвообразования серых лесных почв Рязанского региона предопределила пониженное содержание в их некоторых микроэлементах (например, кобальта и молибдена), принимающих активное участие в обмене веществ и ферментативных реакциях. Их нехватка приводит не только к снижению урожая, но и к ухудшению его качества. В случае дефицита микроэлементов в базовых компонентах комплексных мелиорантов, рекомендуется предусмотреть их дополнительное внесение в удобрение в виде хелатных комплексов.

ABSTRACT

The specificity of the soil formation conditions of the gray forest soils of the Ryazan region predetermined the low content of some microelements (for example, cobalt and molybdenum) in them, which take an active part in metabolism and enzymatic reactions. Their shortage leads not only to a decrease in the yield, but also to a sharp deterioration in its quality. In case of their deficiency in the basic components of complex ameliorants, it is recommended to provide for their additional introduction into the fertilizer in the form of chelate complexes.

Ключевые слова: комплексный мелиорант; микроэлементы; серые лесные почвы; почвообразующая порода; сельское хозяйство; удобрение; экологическая безопасность.

Keywords: complex ameliorant; trace elements; gray forest soils; parent rock; agriculture; fertilizer; environmental safety.

Серые лесные почвы распространены в центральной части Рязанской области на пылевато-суглинистых покровных отложениях. На фоне общей пестроты почвенного покрова их долю приходится около 37%. Серые лесные среднеподзоленные почвы имеют гумусовый горизонт мощностью 30-40 см с содержанием гумуса 2,5-3,0 % в слое 0-10 см [1]. Повышение продуктивности серых лесных почв достигается применением органических, минеральных удобрений и комплексных мелиорантов [2, 5, 10, 12].

Микроэлементы входят в состав многих растительных ферментов, регулируя жизненно важные процессы в растениях: фотосинтез, дыхание, водный режим, синтез белка и витаминов [1]. Так, при недостатке молибдена в тканях растений накапливается большое количество нитратов и нарушается нормальный азотный обмен. Молибден входит в состав фермента нитратредуктазы, осуществляющей восстановление нитратов в растениях. Активность

этого фермента зависит от уровня обеспеченности растений молибденом, а также от форм азота, применяемых для их питания. При недостатке молибдена в питательной среде резко снижается активность нитрат-редуктазы. Кобальт оказывает заметное положительное действие на активность фермента гидрогеназы, а также увеличивает активность нитратредуктазы в клубеньках бобовых культур. Доказано положительное действие кобальта на томаты, горох, гречиху, ячмень, овес и другие культуры [2].

В виду того, что содержание микроэлементов в пахотном слое зависит от типа почвы, содержания органического вещества и варьирует в широком диапазоне, в ряде случаев, для повышения урожайности у улучшения качества растениеводческой продукции, возникает потребность во внесении в почву определенных мелиорантов и микроэлементов [6, 10, 12]. В этой связи, изучение и анализ содержания микроэлементов в почвах позволяют прогнозировать их дефицит для растений [14], а

также разработать рекомендации по обогащению комплексных мелиорантов недостающими микроэлементами, что в достаточной мере способно обеспечить в них потребности сельскохозяйственных культур.

В Мещерском филиале ВНИИГиМ проводились исследования по изучению

распределения тяжелых металлов и микроэлементов в серых лесных почвах Рязанского региона и уточнению регионального фона микроэлементов [4, 9]. Результаты оценки средних значений содержания тяжелых металлов и микроэлементов в серых лесных почвах Рязанской области представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов и микроэлементов в серых лесных почвах Рязанской области

Микроэлемент	Слой почвы [4], см			Глобальные оценки [3]		Региональный фон [9]
	0-10	10-20	140-160	Кларк в земной коре	Почвы мира	
медь (Cu)	36,7	33,5	20,9	47,0	20,0	27,0
цинк (Zn)	67,0	55,2	36,5	83,0	50,0	35,0
свинец (Pb)	15,3	15,0	13,4	16,0	10,0	12,0
кадмий (Cd)	0,22	0,19	0,16	0,13	0,5	0,18
хром (Cr)	46,7	46,7	65,0	83,0	90,0	61,0
кобальт (Co)	9,3	7,6	7,7	18,0	10,0	9,0
бор (B)	32,0	30,0	30	12,0	10,0	27,0
марганец (Mn)	1167	1000	466	1000,0	850,0	400,0
ванадий (V)	87	80	110	90,0	100,0	83,0
никель (Ni)	16,7	13,3	23,3	58,0	40,0	20,0
олово (Sn)	2,7	2,0	2,3	2,5	10,0	2,6
молибден (Mo)	0,7	0,9	0,9	1,1	2,0	0,7

Анализ данных, представленных в таблице 1 показал, что в верхних корнеобитаемых слоях серой лесной почвы произошла значительная аккумуляция меди, цинка, свинца, кадмия, кобальта и марганца в концентрациях больших по сравнению с их содержанием в почвообразующей породе. Накопление микроэлементов в пахотном слое почвы можно объяснить рядом обстоятельств: биогенная аккумуляция микроэлементов в верхней части гумусового горизонта [11]; внесение на поля минеральных и органических удобрений, содержащих микроэлементы [8, 10]; влиянием техногенного воздействия на агроландшафты [4, 7, 13].

Сопоставление содержания элементов в почвообразующей породе с кларком в земной коре показало, что серые лесные почвы Рязанской области сформировались на почвообразующих породах, обедненных медью, цинком, свинцом, хромом, кобальтом, марганцем, никелем, оловом и молибденом. Сравнивая средние значения содержания тяжелых металлов и микроэлементов в верхних слоях серых лесных почв Рязанской области с кларком в земной коре можно отметить, что концентрация кадмия, бора и марганца, выше кларковых величин, а концентрации меди, цинка, свинца, хрома, кобальта, ванадия, никеля, олова и молибдена – ниже кларковых величин.

При сопоставлении содержания микроэлементов в верхних слоях данной почвы с содержанием в почвах мира можно отметить, что концентрации кадмия, хрома, кобальта, марганца, ванадия, никеля, олова и молибдена – ниже критерия глобальной оценки «почвы мира», а концентрация меди, цинка, свинца, бора – выше критерия глобальной оценки «почвы мира». Оценка содержания тяжелых металлов и микроэлементов в верхних слоях серой лесной

почвы с региональным геохимическим фоном показала, что концентрации меди, цинка, свинца, кадмия, кобальта, бора, марганца, – выше значений регионального фона.

Таким образом, при разработке многокомпонентных мелиорантов для их применения на серых лесных почвах важно уделить внимание их микроэлементному составу. В случае дефицита в базовом составе удобрения биогенных микроэлементов (например, таких как молибден и кобальт) следует предусмотреть их дополнительное внесение в мелиорант. При определении доз внесения микроэлементов в состав комплексных мелиорантов необходимо учитывать ряд основных региональных условий: агрохимические свойства и гидрологический режим почв, содержание в почве и базовом мелиоранте микроэлементов, видовой состав выращиваемых культур, агротехнику выращивания. На практике решать задачи по определению оптимальных доз внесения микроэлементов необходимо путем закладки и проведения вегетационных и полевых экспериментов. Результатом такой работы станет разработка инновационных составов комплексных многофункциональных органоминеральных мелиорантов пролонгированного действия.

Список литературы

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Рязанской области – Модель XXI столетия / Под ред. С.Я. Полянского. – Рязань: Рязанский НИПТИ АПК. 2000. – 409 с.
2. Анспок П. И. Микроудобрения: Справочник.- 2-е изд., перераб. И доп. – Л.; Агропромиздат, 1990. – 272 с.

3. Геохимия окружающей среды / Ю.А. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
4. Евтюхин В.Ф. Экологическое обоснование контроля и детоксикация агроценозов юга Центрального Нечерноземья, подверженных техногенному воздействию: диссертация доктора биологических наук: 03.02.08 – Экология и 06.01.04 – Агрохимия // ФГОУ «Российский государственный аграрный университет». – Балашиха, 2011. – 456 с.
5. Ильинский А.В., Нефедов А.В., Евсенкин К.Н. Обоснование необходимости повышения плодородия мелиорированных аллювиальных почв АО «Московское» // Мелиорация и водное хозяйство. – 2019. – № 5. – С. 44-48.
6. Ильинский А.В., Сельмен В.Н. Некоторые аспекты применения осадков сточных вод для реабилитации деградированных земель // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности : сб. ст. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост. Л. С. Новопольцева; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2018 – С. 100-101.
7. Ильинский А.В., Виноградов Д.В., Данчеев Д.В. Экологические основы природопользования: учебное пособие. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – 128 с.
8. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
9. Мажайский Ю.А. Обоснование режимов комплексных мелиораций в условиях техногенного загрязнения агроландшафта: диссертация доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель // ГНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова». – Москва, 2002. – 456 с.
10. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
11. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М., 1999. – 763 с.
12. Сельмен В.Н., Ильинский А.В. Перспективы использования органоминеральных удобрений, полученных на основе осадков сточных вод // Экологические аспекты мелиорации, гидротехники и водного хозяйства АПК. Материалы международной научно-практической конференции. М.: Изд. ВНИИГиМ, 2017. – С. 225–228.
13. Ильинский А.В. Очистка и детоксикация оподзоленных и выщелоченных чернозёмов, загрязнённых тяжелыми металлами (на примере Рязанской области): автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, 03.00.16 – Экология / Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова. – Москва, – 2003. – 26 с.
14. Ильинский А.В. К вопросу применения на аллювиальных почвах микроэлементных добавок в составе комбинированных удобрений // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал. 5 часть. – 2019. – 10 (67). – С. 12-15.