

Содержание отдельных эссенциальных микроэлементов в почвах и подземных водах Республики Беларусь

В.А. Ключев

Учреждение образования «Витебский государственный университет
им. П.М. Машерова»

В статье рассмотрены вопросы влияния отдельных эссенциальных микроэлементов (железа, фтора, цинка, меди и марганца) на организм человека. Проведен анализ содержания вышеуказанных микроэлементов в подземных водах и почвах областей Республики Беларусь. Отмечены регионы с высоким и низким содержанием данных микроэлементов в подземных водах и почвах Беларуси.

В работе использованы статистические данные, предоставленные Белорусской гидрогеологической экспедицией и научно-исследовательским институтом почвоведения и агрохимии. При анализе содержания цинка, меди и бора в почвах Беларуси использовались средневзвешенные показатели в мг/кг, группы пахотных почв. При анализе содержания микроэлементов в подземной воде использовались нормативы наиболее распространенных химических веществ в питьевой воде.

Отмечается неоднородность распределения отдельных эссенциальных микроэлементов в почвах и водах Республики Беларусь. Мosaicность распределения определяется пестротой почвенного покрова, связанного с условиями рельефа, большим разнообразием почвообразующих пород и растительности.

Ключевые слова: микроэлемент, эссенциальный, цинк, медь, бор, железо, фтор, марганец.

Content of some essential microelements in soils and ground waters in the Republic of Belarus

V.A. Kluyev

Educational establishment «Vitebsk State University named after P.M. Masharov»

The article considers issues on the impact of some essential microelements (iron, fluorine, zinc, manganese, copper) on human body. Analysis of the content of the above mentioned microelements in ground waters and soils of the regions of the republic of Belarus is made. Regions with high and low contents of these microelements in ground waters and soils of Belarus are singled out.

The paper contains statistic data provided by Belarusian hydro geological expedition as well as by the research institute of soil study and agro chemistry. While analyzing the content of zinc, copper and boron in the soils of Belarus average suspension parameters in mg/kg of a group of ploughland soils were used. While analyzing the content of microelements in ground water, norms of most spread chemical substances in drinking water were used.

Non homogeneity of the distribution of some essential microelements in soils and waters in the Republic of Belarus was pointed out. Mosaic distribution is due to the variety of soil cover, which is connected with the relief, great variety of soil building rocks and vegetation.

Key words: microelement, essential, zinc, copper, boron, iron, fluorine, manganese.

В настоящее время изучение влияния отдельных эссенциальных (жизненно необходимых) микроэлементов на организм человека носит актуальный характер. В связи с этим осуществляется изучение содержания эссенциальных микроэлементов в почвах и подземных водах Республики Беларусь. В почвах Беларуси рассматривается содержание таких микроэлементов, как цинк, медь и бор. В подземных водах республики пристальное внимание уделяется содержанию железа, фтора цинка, меди и марганца. Причиной изучения данных веществ является значимость и многообразие функций, выполняемых ими в организме.

В 1961 году в нашей стране было проведено крупномасштабное агрохимическое обследование почв. Было установлено, что территория

Республики Беларусь относится к биогеохимической провинции нечерноземной зоны с низким содержанием подвижных (доступных растениям) форм В (бора), Cu (меди), Zn (цинка) и других микроэлементов. Бедность почв многими химическими элементами определяется, прежде всего, составом почвообразующих пород и господством в условиях мягкого и влажного климата промывного режима [1].

В настоящее время большое внимание уделяется изучению содержания таких микроэлементов, как медь и фтор, в водах Беларуси. Проводятся исследования данных микроэлементов в питьевых водоисточниках Брестской области. Прежде всего, это связано, с проблемой антропогенного загрязнения окружающей среды. По данным Л.И. Равленко и др., содержание ионов меди

в пробах воды г. Пинска более чем в 2 раза превышает норму. Высокое содержание меди наблюдается в водах Дрогичинского района и г. Лунина. Исследования по фтору также выявили высокое содержание данного микроэлемента в пробах воды Лунинецкого района и г. Кобрин. Значительного дефицита фтора и меди в воде не обнаружено. Высокое содержание фтора и меди в питьевых водах Брестской области исследователи связывают с загрязнением их пестицидами [2].

Наряду с относительно низким содержанием бора в почвах отмечается и невысокое его содержание в подземных водах Беларуси. Невысокие уровни содержания бора обнаружены в Ушачском районе Витебской области, вблизи одноименного озера. На этой территории находится санаторий «Вечелье». Уровень содержания бора в подземных водах составляет 40 мг/л [3].

Цель работы – оценка обеспеченности почв и подземных вод Республики Беларусь эссенциальными микроэлементами (железо, фтор, цинк, медь, марганец, бор).

Материал и методы. При изучении микроэлементов в почвах были использованы материалы Белорусского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии. Обработка данных по содержанию вышеуказанных микроэлементов проводилась с помощью метода описательной статистики. При анализе содержания цинка, меди и бора в почвах Беларуси использовались средневзвешенные показатели в мг/кг, группы пахотных почв, принятые Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Академией аграрных наук Республики Беларусь и Белорусским научно-

исследовательским институтом почвоведения и агрохимии в 1992 г. (табл. 1).

Материалы по содержанию микроэлементов в подземных водах были предоставлены Белорусской гидрогеологической экспедицией. При изучении микроэлементов в воде использовались лабораторные методы: методы измерения массовой концентрации общего железа с ортофенантролином; колориметрические методы определения цинка, меди и марганца, потенциометрические методы определения фторидов. При анализе содержания микроэлементов в подземной воде применяли нормативы наиболее распространенных химических веществ в питьевой воде, принятые Министерством здравоохранения Республики Беларусь в 1999 г. (табл. 2).

Результаты и их обсуждение. Высокое содержание цинка зафиксировано в почвах Могилевской области – 6,96 мг/кг. Среднее содержание данного микроэлемента выявлено в Брестской – 3,99, Гомельской – 3,32, Минской – 3,31 и Гродненской – 3,12 мг/кг областях. Низкая обеспеченность цинком почв установлена в Витебской области – 2,98 мг/кг. Для почв областей Беларуси характерно только среднее содержание меди. Данное содержание составляет в Брестской – 2,96, Витебской – 2,27, Гомельской – 1,92, Могилевской – 1,77, Гродненской – 1,73 и Минской – 1,52 мг/кг областях. В Республике Беларусь зарегистрирована высокая и средняя обеспеченность почв бором. В Гомельской – 0,84 и Минской – 0,74 мг/кг областях отмечено высокое содержание данного микроэлемента. В почвах Гродненской – 0,68, Могилевской – 0,63, Витебской и Брестской – 0,60 мг/кг областей наблюдается средняя обеспеченность бором почв.

Таблица 1

Обеспеченность пахотных почв Республики Беларусь цинком, медью и бором

Микроэлементы	Группы почв по обеспеченности микроэлементами, мг/кг			
	Избыточная	Высокая	Средняя	Низкая
Цинк	>10	5,01–10,0	3,01–5,00	<3,00
Медь	>5,00	3,01–5,00	1,51–3,00	<1,50
Бор	>1,0	0,71–1,0	0,31–0,70	<0,30

Таблица 2

Нормативы наиболее распространенных химических веществ в питьевой воде

Наименование показателя	Единица измерения	Нормативы (ПДК)
Железо	мг/дм ³	0,3
Фториды	мг/дм ³	1,5
Цинк	мг/дм ³	5,0
Медь	мг/дм ³	1,0
Марганец	мг/дм ³	0,1

Высокий уровень содержания железа был зарегистрирован в питьевых водах Витебской области. Данный уровень составил 2,1162 ($\pm 0,4952$) мг/дм³ (ПДК=0,3). Средний уровень содержания данного микроэлемента в питьевой воде выявлен в Брестской – 1,8811 ($\pm 0,6008$) мг/дм³, Гомельской – 1,5050 ($\pm 0,2364$) мг/дм³, Могилевской – 1,4218 ($\pm 0,0393$) мг/дм³ областях. Низкие коэффициенты обеспеченности питьевых вод данным микроэлементом отмечены в Гродненской – 0,8458 ($\pm 0,0963$) мг/дм³, Минской – 0,7864 ($\pm 0,1652$) мг/дм³ областях и г. Минске – 0,4917 ($\pm 0,0553$) мг/дм³.

На всей территории Республики Беларусь зарегистрировано среднее и низкое содержание фтора в питьевых водах (ПДК=1,5).

Средний показатель содержания фтора в питьевой воде был выявлен в Гомельской – 0,3210 ($\pm 0,0179$) мг/дм³, Витебской – 0,2782 ($\pm 0,0887$) мг/дм³, Брестской – 0,2665 ($\pm 0,0556$) мг/дм³ областях, г. Минске – 0,2335 ($\pm 0,0147$) мг/дм³ и Гродненской – 0,2252 ($\pm 0,0299$) мг/дм³ области. В водах Могилевской – 0,1678 ($\pm 0,0025$) и Минской – 0,1026 ($\pm 0,0023$) мг/дм³ областей, зафиксирован низкий уровень содержания вышеуказанного микроэлемента.

В Гродненской области обнаружен коэффициент среднего содержания цинка в питьевой воде – 0,7016 ($\pm 0,5342$) мг/дм³ (ПДК=5,0). Показатель низкого содержания в питьевой воде данного микроэлемента наблюдается в Гомельской – 0,0678 ($\pm 0,0241$) мг/дм³, Витебской – 0,0117 ($\pm 0,0020$) мг/дм³ областях, г. Минске – 0,0104 ($\pm 0,0016$) мг/дм³, Могилевской – 0,0054 ($\pm 0,0004$) мг/дм³ и Минской – 0,0009 ($\pm 0,0023$) мг/дм³ областях. В Брестской области показатель содержания цинка в воде не установлен.

Среднее содержание меди в питьевой воде зарегистрировано в Минской – 0,1407 ($\pm 0,1006$) мг/дм³, Витебской – 0,1139 ($\pm 0,0957$) мг/дм³, Брестской – 0,1096 ($\pm 0,0353$) мг/дм³, Гомельской – 0,0869 ($\pm 0,0190$), Гродненской – 0,0588 ($\pm 0,0174$) областях (ПДК=1,0). Низкое содержание вышеуказанного микроэлемента было отмечено в питьевых водах г. Минска – 0,0078 ($\pm 0,0006$) мг/дм³ и Могилевской области – 0,0045 ($\pm 0,0002$) мг/дм³.

В питьевых водах Гомельской – 0,1077 ($\pm 0,0264$) мг/дм³ и Брестской – 0,1016 ($\pm 0,0394$) мг/дм³ областей установлен высокий уровень содержания марганца (ПДК=0,1). Среднее со-

держание данного микроэлемента выявлено в г. Минске – 0,0826 ($\pm 0,0038$) мг/дм³, Витебской – 0,0745 ($\pm 0,0102$) мг/дм³, Гродненской – 0,0659 ($\pm 0,0130$) мг/дм³ областях. В Могилевской – 0,0526 ($\pm 0,0009$) мг/дм³ и Минской – 0,0420 ($\pm 0,0218$) мг/дм³ областях зафиксирован наименьший коэффициент содержания марганца в питьевых водах.

Таким образом, высокое содержание цинка в Беларуси наблюдается в почвах Могилевской области. Низкая обеспеченность почв данным микроэлементом зарегистрирована в Витебской области. Высокое содержание бора отмечено в Гомельской и Минской областях.

Высокое содержание железа обнаружено в питьевых водах Витебской области. Низкое содержание этого элемента выявлено в питьевых водах Гродненской и Минской областей. В водах Могилевской и Минской областей зафиксирован низкий уровень содержания фтора. Низкое содержание цинка в питьевой воде выявлено в Гомельской, Витебской, Могилевской и Минской областей. В Могилевской области отмечено низкое содержание меди в питьевой воде. Высокое содержание марганца установлено в питьевых водах Гомельской и Брестской областей. В Могилевской и Минской областях зафиксирован наименьший коэффициент содержания марганца в питьевых водах.

Заключение. Учитывая полученные результаты, можно отметить неоднородность распределения отдельных эссенциальных микроэлементов в почвах и водах Республики Беларусь. Мозаичность распределения определяется пестротой почвенного покрова, связанного с условиями рельефа, большим разнообразием почвообразующих пород и растительности.

Изучение некоторых эссенциальных микроэлементов в Республике Беларусь позволит выявить заболевания, связанные с недостаточным содержанием данных микроэлементов в организме человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь / под ред. И.М. Богдевича. – Минск: Бел. изд. тов-о «Хата», 2002. – 507 с.
2. Равленко, Л.И. Некоторые показатели микроэлементного состава питьевых водоисточников Брестской области / Л.И. Равленко, Е.М. Шитова, А.Н. Герасевич, А.С. Зубарик // Вестн. Брестск. ун-та. – 2004. – № 3. – С. 50–56.
3. Жуковская, Н.А. Минеральные воды Беларуси / Н.А. Жуковская // Хімія: праблемы выкладання. – 2008. – № 9. – С. 36–41.

Поступила в редакцию 30.08.2011. Принята в печать 20.02.2012

Адрес для корреспонденции: 210001, г. Витебск, ул. Локомотивная, д. 3, кв. 81, тел. (8-0212)37-09-82 – Клюев В.А.