

цинк. В дальнейшем это может негативно сказаться на растениях, так корни растений способны поглощать ионы металлов.

Библиографический список

1. И.А. Жаворонкова, План управления заказника «Кургальский» в рамках программы LIFE «Охрана прибрежных территорий и местная Повестка-21- Пилотный проект для России». / И.А. Жаворонкова, Н.М. Калибернова, А.К. Щукин. - СПб., 2000. - 65 с.
2. А.С. Боголюбов, Простейшая методика геоботанического описания леса. / А.С. Боголюбов, А. Б. Панков. . - М., 1996.- 8 с.
3. Ю.Н. Нешатаев. Методы анализа геоботанических материалов. / Ю.Н. Нешатаев. - Л., 1987.- 192 с.
4. Определитель сосудистых растений центра европейской России. М., Аргус, 1995.- 559 с.
5. Ценофонд лесов Европейской России. Характеристика экологических шкал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://old.cepl.rssi.ru/bio/Poga/ecoscale.htm> (дата обращения: 04. 06. 2018).
6. Л.Г. Раменский, Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. / Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н. Чижиков, Н.А. Антипин. - М.: Сельхозгиз, 1956.- 472 с.
7. Студенческая библиотека онлайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studbooks.net/1285688/agropromyshlennost/otsenka_ustoychivost (дата обращения: 05. 06. 2018).
8. А.С.Боголюбов, Простейшая методика описания почв./ А.С.Боголюбов, М.В. Кравченко, С.В. Баслеров. - «Экосистема», 2001.- 16 с.
9. Оценка химического загрязнения почв и грунтов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nortest.pro/stati/pochva/otsenka-himicheskogo-zagryazneniya-pochv-i-gruntov.html> (дата обращения: 05. 06. 2018).

УДК 504.4.054

Свергузова С.В., д-р техн. наук, проф.,
Локтионова Е.В., студ.
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г.Белгород, Россия)

МЕДЬ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Представлены сведения о содержании меди в водных объектах Белгородской области. Показано, что на всех участках отбора проб содержание меди в воде превышает нормативные показатели.

Ключевые слова: загрязнение вод, тяжелые металлы, медь.

В организм человека медь поступает в основном с пищей, а также иными путями. Много меди содержится в морепродуктах, бобовых, капусте, картофеле, крапиве, кукурузе, моркови, шпинате, яблоках,

какао-бобах. В желудочно-кишечном тракте адсорбируется до 95 % поступившей в организм меди (причем в желудке ее максимальное количество) [1]. Лучше всего организмом усваивается двухвалентная медь. В крови медь связывается с сывороточным альбумином, аминокислотами, транспортным белком транскуприном и церулоплазмином.

Сведения о содержании меди в природных водах и о гигиенических нормативах приведены ниже (см. таблицы 1, 2) [1].

Таблица 1 - Сведения о содержании меди в ряде объектов и некоторые эколого-физиологические данные о меди

Показатель	Медь	Единицы
Содержание в природных водах		
Содержание в морской воде	8,0*10 ⁵	мг/л
Содержание в пресной воде	0,002-0,01	мг/л
Эколого-физиологические данные		
Суточное поступление с продуктами питания	3,5	мг
Суточное поступление с воздухом	0,02	мг
Резорбция	5-30	%
Показатель	Медь	Единицы
Эколого-физиологические данные		
Суточное выделение - с мочой	0,05	мг
- с калом	3,37	мг
- с потом	0,04-0,4	мг
- прочие (волосы и др.)	0,003	мг
Период полувыведения из организма	12-61	суток
Содержание в организме и токсикологическая доза меди		
Среднее содержание в организме человека	80-150	мг/70 кг
Токсическая доза для человека	более 250	мг/сутки

Таблица 2 - Гигиенические нормативы меди.

Металл	Гигиенический норматив	Значение	Единицы
Медь	ЦДКрх ⁶	0,001	мг/л
	ЦДКкб ⁷	1,0	мг/л

Считается, что оптимальная интенсивность поступления меди в организм человека составляет 2-3 мг/сутки. Дефицит меди в организме развивается при поступлении этого элемента в количестве 1 мг/сутки и менее, а порог токсичности равен 200 мг/сутки [1].

Медь способна проникать во все клетки, ткани и органы. Являясь важным элементом, медь входит в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ, в тканевом дыхании и т.д. Медь имеет большое значение для поддержания нормальной структуры костей, хрящей, сухожилий, эластичности стенок кровеносных сосудов, легочных альвеол, кожи.

Также медь присутствует в системе антиоксидантной защиты организма, обладает выраженным противовоспалительным свойством, способствует усвоению железа. Максимальная концентрация меди отмечена в печени, почках, мозге, крови. Печень играет ведущую роль в метаболизме меди, поскольку в ней синтезируется белок церулоплазмин, обладающий ферментативной активностью и участвующий в регуляции гомеостаза меди.

В избыточном количестве медь оказывает токсическое действие. При попадании в организм с пищей, содержащей более 50 мкг/кг меди наблюдаются характерные признаки отравления - металлический привкус во рту, неукротимая рвота, боли в животе. При продолжительном поступлении в меньших количествах медь накапливается в печени, что также приводит к физиологическим расстройствам в организме - тошноте, рвоте, желудочной боли [2,3].

Важно учитывать, что совместное воздействие меди и цинка усиливает токсичность в 5 раз. Кроме того, медь может оказаться токсичной для организма даже при ее нормальном содержании в рационе (10-11 мг/кг), если в нем недостаточно молибдена [1].

пдк_{рх}⁶ - предельно допустимые концентрации в водах водоемов рыбохозяйственного водопользования

пдк_{хб}⁷ - предельно допустимые концентрации в водах водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

В настоящее время глобальные антропогенные воздействия привели к тому, что фоновое содержание ксенобиотиков, особенно соединений тяжелых металлов, в различных продуктах питания часто близко к утвержденным ПДК и иногда даже их превышает [4]. Использование в питании продуктов биологического накопления соединений тяжелых металлов создает опасность для здоровья человека.

Таблица 3 - Медь в Белгородском водохранилище, дан ПДК культурно-бытовой [5].

Водный объект	Значение
Река Северский Донец	1,09
Белгородское водохранилище, 990 км от устья	1,40
Белгородское водохранилище, 989 км от устья	2,40
Белгородское водохранилище, 988 км от устья	1,40
Белгородское водохранилище (р.Разумная)	1,60
Белгородское водохранилище, верхний бьеф	2,40
Белгородское водохранилище, выходной створ	1,90

Исходя из данных таблицы 3 можно сказать, что на всех участках отбора проб содержание меди превышает максимальное допустимое значение концентрации в водах водоемов культурно-бытового водопользования, следовательно, это вода загрязнена и подлежит очистки.

На кафедре Промышленной экологии БГТУ им. В.Г.Шухова много лет успешно развивается научное направление по разработке способов и материалов для очистки сточных и природных вод [6]. Выбор метода и средства очистки зависит от конкретных условий.

Библиографический список

1. Медь в организме [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zdorovi.net/bolezni/izbytok-medi.html> (дата обращения 04.10.19)
2. Экологические аспекты болезней [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.studsell.com/view/203110/?page=3> (дата обращения 04.10.19)
3. Хотимченко С.А. Токсиколого-гигиеническая характеристика некоторых приоритетных загрязнителей пищевых продуктов и разработка подходов к оценке их риска для здоровья населения: дис. ... д-ра мед. наук. - М., 2001. – С.50.
4. Содержание тяжелых металлов в продуктах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://journal-nutrition.ru/ru/article/view?id=35727> (дата обращения 04.10.19)
5. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области за 2017г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https:// belapk.ru/](https://belapk.ru/) (дата обращения 04.10.19)
6. Сакалова Г. В. Эффективность очистки сточных вод гальванического производства адсорбционным методом / Г. В. Сакалова, С. В. Свергузова, М. С. Мальованый // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2014. - №4. - С. 153-156.