

Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф.*

Оренбургская государственная медицинская академия, *Оренбургский государственный аграрный университет

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЫРЬЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

В статье содержится информация по изменению динамики накопления важнейших микроэлементов травянистыми растениями произрастающими в техногенной зоне Южного Предуралья. Авторами проведена оценка содержания некоторых микроэлементов в лекарственном растительном сырье в зоне выбросов Оренбургского газоперерабатывающего завода. Для исследования в техногенной и в контрольной зоне были собраны образцы надземной части (трава) лекарственных растений (тысячелистника обыкновенного, марьяника лугового, льнянки обыкновенной). На основании проведенного анализа образцов травянистой растительности установлено, что содержание большинства токсичных микроэлементов в растениях, техногенной зоны, превышает аналогичные показатели для растений контрольной зоны. Наиболее активно тяжелые металлы аккумулируются растениями марьяника лугового, наименьшие концентрации характерны для льнянки обыкновенной

Выявление способности микроэлементов к накоплению в организме растений имеет большое практическое значение как в плане изучения процессов круговорота веществ, так и для оценки степени эколого-медицинской безопасности заготавливаемой для различных нужд фитомассы и проведения исследований по фиторемедиации загрязненных почв. Формирование химического состава растений, произрастающих в естественных условиях, происходит при одновременном воздействии большого количества факторов внешней среды, но, безусловно, особо важную роль при изучении химической изменчивости растений играет состав почвы [6; 8]. Специфические характеристики обмена у различных видов растений обуславливают их избирательную способность к накоплению элементов. Относительное содержание микроэлементов в растениях, произрастающих в сопоставимых условиях, до некоторой степени может рассматриваться как их видовой (родовой) признак. Но в отдельных зонах Земли содержание химических элементов в биосфере изменяется в определенных пределах, что влияет на обменные процессы растений. Воздействие на химический состав растений промышленных предприятий является одним из самых мощных факторов в промышленных районах [2].

Техногенное воздействие вызывает у растений устойчивые нарушения динамики аккумуляции многих, биогенных элементов и селективное накопление поливалентных металлов [4]. Хотя растения более устойчивы к повышенным, чем к пониженным концентрациям тяжелых металлов в почве [10], но повышение их концентрации до критических значений оказывает токсическое действие на организмы растений [9]. Большинство токсичных тяжелых металлов аккумулируются в корневой системе, что, возможно, имеет адаптационное значение [11].

Нами проведена оценка содержания некоторых микроэлементов в лекарственном растительном сырье в зоне выбросов Оренбургского газоперерабатывающего завода. Для исследования вблизи установок Оренбургского газового завода были собраны образцы надземной части (трава) лекарственных растений – тысячелистника обыкновенного, марьяника лугового, льнянки обыкновенной. Контрольные образцы собраны в сходных по видовому составу разнотравно-злаковых фитоценозах за поселком Каменно-Озерная (60 км от ОГПЗ).

Участие микроэлементов в синтезе многих соединений первичного и вторичного синтеза обусловлено в значительной мере их коферментными функциями [6]. Во многих биохимических процессах в растительном организме участвуют флавопротеиновые ферменты. В активации этих ферментов принимают участие Mn, Fe, Cu, Mo. Для изучения синтеза биологически активных веществ наибольший интерес представляют Mn, Mo, Cu, Co, Ni, Sr, V и Cr. Например, лекарственные растения, продуцирующие дубильные вещества, избирательно накапливают Mn, Cu, Cr.

Растения, продуцирующие алкалоиды, отличаются повышенным содержанием Mn, Co, Cu. Флавоноидсодержащие и сапонинсодержащие растения характеризуются способностью к накоплению Cu. Значительные количества Cu накапливаются в листьях алкалоидоносных растений.

Высокие концентрации Mn обеспечивают синтез аскорбиновой кислоты и танидов, количество которых коррелирует с накоплением Mn в растениях.

Существует корреляция между содержанием Mo и Mn в почве и накоплением в растениях сердечных гликозидов.

Кобальт участвует в биосинтезе аминокислот и процессах фосфорилирования [12]. Имеются предположения о стимулировании этим элементом про-

Таблица 1 Содержание микроэлементов в надземной части исследуемых растений 2005 г (мг/г)

Наименование микроэлемента	Тысячелистник обыкновенный		Марьянник луговой		Льнянка обыкновенная	
	техногенная зона	Контроль	техногенная зона	Контроль	техногенная зона	Контроль
Ni	368	140,8	46,2	14,4	245,4	214
Zr	220,08	105,6	10,6	15,4	107	81
Co	352	107,8	3,8	0,5	245,4	16
Pb	294	408	12,3	3,5	409	320
Mo	58,8	42,2	6,2	2,1	122,7	53
Cr	36,8	35,5	6,1	6,2	64,5	4
Sr	220,8	0	462,3	0	65,4	43
Mn	36	21,8	308,2	140,8	40,9	23
Ti	22	10,6	231	140,8	32,7	16
Fe	14,7	14,1	628,8	376,4	12,3	0
Ba	22,1	6,1	92,1	35,2	0,24	0,53
Cu	7,4	3,5	123,3	42,2	1,6	0
Zn	1,51	0,2	308,2	106,2	4,6	2
Ag	0,3	0,35	0,31	0,15	4,9	3
V	2,9	2,1	6,2	3,5	0,8	0,6

цесса оплодотворения. В сапонинсодержащих Со не накапливается.

Высокое содержание Ni было отмечено в цветках флавоноидсодержащих растений [6; 12].

Стронций участвует в синтезе определенных групп БАВ [6; 4].

Ванадий оказывает влияние на фотосинтез, обмен азота, водный обмен [6]. У сапонинсодержащих растений установлена избирательная способность к накоплению V.

Положительное влияние Cr на фотосинтез растений позволяет предположить и действие этого элемента на продуцирование биологически активных веществ. Сапонинсодержащие растения не накапливают Cr [6]. У флавоноидсодержащих растений наибольшие количества Cr приходятся на органы, богатые флавоноидами.

Цинк входит в состав ряда ферментов и по некоторым данным, повышает устойчивость растений к сухим и жарким условиям [4].

Опасными загрязнителями считаются Pb и Cd, так как их накопление в окружающей среде идет очень быстрыми темпами [3]. Cd не входит в чис-

ло необходимых для жизнедеятельности растения элементов и способен нарушать работу ферментных систем организма [1].

Железо является незаменимым микроэлементом в растениях (Бессонова, 1990). При недостатке Fe корни выделяют в почву фитосидерофоры, которые переводят железосодержащие минералы почвы в растворимое состояние.

На основании проведенного анализа образцов травянистой растительности можно отметить, что содержание большинства токсичных микроэлементов в растениях, произрастающих в зоне действия атмосферных выбросов газоперерабатывающего завода, превышает аналогичные показатели для растений контрольной зоны. Максимальные концентрации отмечены в зоне влияния установок первой очереди, что объясняется, видимо длительностью и интенсивностью воздействия, а также большим воздействием автотранспорта. У изучаемых видов прослеживается видовая избирательность в поглощении тяжелых металлов. Наиболее активно тяжелые металлы аккумулируются растениями марьянника лугового, наименьшие концентрации характерны для льнянки обыкновенной.

Список использованной литературы:

1. Воин М.И. Возможности снижения экологической опасности экотоксикантов в сельском хозяйстве. // Ж. Химия в сельском хозяйстве. – 1995. №5. – С. 38-40.
2. Загрязнение воздуха и жизнь растений. Ред. М. Трешоу. Л.: гидрометеоиздат. 1988.
3. Ильин В.Б. Элементарный химический состав растений. – Новосибирск: Наука, 1985. – 129 с.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. Изд. «Мир», 1989. – 439 с.
5. Кин Н.О. Современное состояние растительного покрова в зоне газоперерабатывающих предприятий Западного Казахстана. Канд. дис., Оренбург 2000.
6. Ноздрюхина Л.Р., Гринкевич Н.И. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. М. «Наука», 1980. – 280 с.
7. Чернавина И.А. Физиология и биохимия микроэлементов. – М.: Высшая школа, 1970. – 309 с.
8. Черненко Р.Р., Степанов А.М., Куперман Р.Г., Катаев Т. Д. Воздействие металлургических производств на лесные экосистемы Кольского полуострова. // СПб, 1995. – 251 с.
9. Яценко В.М. Влияние минерального питания и внекорневого воздействия некоторыми соединениями на газоустойчивость газонных трав // тез. симп. «Биофизические аспекты загрязнения атмосферы, М., 5-8 мая. 1973. – с. 172-174.
10. Mohr H.D. Schwermetallgehalt von Wurzel und Sprossorganen der Rebe (Vitis vinifera L.) nach Dungkung mit Mullklarschlammkompost. – Z. Pflanzenernahr. und Bodencunde, 1980, Bd. 143, H. 2. – S. 129-139.
11. Sauerbeck D. Welche Schwermetallgehalte in Pflanzen dürfen nicht überschritten werden, um Wachstums beintrachtigungen zu vermliden. // Landwirtschaftliche Forschung: Kongress band. 1982. S. – H. 169. – P. 59-72.
12. Austenfeld F.A. Zur Phytotoxizität von Nickel und Kobaltsalzen in Hydrokultur bei Phaseolum vulgaris L. // Z. Pflanzenernahr. und Bodencunde. – 1979. – Bd. 142, h. 6. – S. 769-777.