

Самсонова О.Е.

Ставропольский государственный университет

БИОЭЛЕМЕНТЫ Mn, Cu, Zn В НЕКОТОРЫХ ПОЛЕЗНЫХ И ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЯХ СТАВРОПОЛЬЯ

В ходе исследований установлено содержание Mn, Cu, Zn в растениях и выявлены виды – концентраторы флоры Ставрополя. Отмечены также видовые особенности и дифференциация органов растений к накоплению данных элементов

Химический состав растений зависит от целого ряда факторов, среди которых выделяют экологические, определяющие геохимическую обстановку произрастания растений, уровни содержания элементов и их формы в питающей среде, и генетические, обуславливающие биохимическую специализацию отдельных семейств, родов и видов, а также формирование физиологических барьеров или порогов поглощения элементов в условиях повышенных концентраций их в среде в связи с систематическим положением видов [3; 5; 6; 7; 13].

Содержание макроэлементов в растениях, хотя и колеблется в зависимости от видовой специфичности, характеризуется относительно близкими величинами, тогда как различия в концентрации отдельных микроэлементов (МЭ) настолько велики, что придают каждому виду черты химической неповторимости. Зависимость между качественным минеральным составом растений и типом присутствующих в них биологически активных веществ (БАВ) отчетливо проявляются в количественных характеристиках [1; 9; 10]. При этом количественные показатели включают в себя абсолютное содержание элементов, отражающие факты их концентрирования, а также количественные соотношения между отдельными парами сконцентрированных элементов и изменчивость этих соотношений, в связи со способностью растений синтезировать БАВ различного типа [2; 8]. В связи с этим, достоверную оценку способности растений аккумулировать биотики дают сведения о величинах коэффициента биологического накопления (КБН) [8; 11]. В сообщениях авторов [2; 3; 7; 9; 10; 7; 14] приводятся факты изменения количественного и качественного состава БАВ лекарственных растений в зависимости от условий произрастания, в частности, от содержания МЭ в почвах. Существует взаимосвязь между накоплением в растениях определенных групп БАВ и концентрированием в них микроэлементов. Так, растения, продуцирующие алкалоиды, накапливают Zn, Mn, Co, реже – Cu [2; 8]. Целью данной работы является определение содержания Mn, Cu, Zn в некоторых полезных и ядовитых растениях Став-

рополя, и установление региональных особенностей их накопления.

Материалы и методы

Объектами исследования были образцы растений, заготавливаемые в различные фазы развития (бутонизации, цветения, плодоношения) в период 1999 – 2006 гг. в различных районах Ставрополя, а также пробы почв, которые отбирали непосредственно в месте произрастания растений на глубине 0,2 м.

Определение минерального состава проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии (спектрофотометр «Perkin-Elmer 2280»).

Результаты и их обсуждение

Нами изучено содержание Mn, Cu, Zn в 35 видах растений (группы «лекарственные растения» и «ядовитые растения»). Результаты исследования представлены в таблице 1.

Количество Mn установлено в пределах от 9,01 мг/кг у молочая степного до 279,00 мг/кг у пустыряника пятилопастного и подвержено значительным видовым колебаниям. Отмечено накопление Mn у растений, продуцирующих витамины, горечи и др.

Содержание Cu вариативно от 4,80 мг/кг у чистотела большого до 45,60 мг/кг у горца почечуйного; при этом, большинство видов, произрастающих в широком диапазоне природных условий, характеризуется средней степенью накопления [6]. Возможно, это объясняется универсальностью Cu как активного центра ряда ферментов.

Среднее количество Zn в растениях колеблется от 11,70 мг/кг до 64,80 мг/кг; абсолютные значения элемента в фитосырье высоки в районах с активной техногенной нагрузкой (например, побеги омелы белой). В целом, превышение содержания Zn в представителях дикорастущей флоры в 2-3 раза по сравнению с ПДК = 10 мг/кг [12] отмечено для 95% изученных видов Ставрополя. Градация количественных значений этого элемента позволяет выделить виды растений в группы

Таблица 1. Содержание Mn, Cu, Zn в некоторых растениях Ставрополя, мг/кг

Наименование и вид фитосырья	Химический элемент		
	Mn	Cu	Zn
Чистотел большой, трава	19,80	4,80	54,00
Ясенец кавказский, цветки	23,33	20,00	43,30
Кирказон ломоносовидный, трава	23,51	14,95	53,41
Пустырник пятилопастный, трава	279,00	11,25	32,33
Бессмертник песчаный, цветки	49,81	15,60	24,40
Хвощ полевой, трава	21,60	7,50	16,20
Зверобой продырявленный, трава	18,05	15,00	30,90
Сухоцвет однолетний, трава	12,60	8,70	15,30
Робиния псевдоакация, цветки	21,40	6,67	31,33
Пижма обыкновенная, трава	45,60	15,30	20,70
Липа сердцелистная, цветки	30,20	26,10	26,68
Молочай стеной, трава	9,01	7,20	11,70
Горец птичий, трава	53,12	9,60	33,10
Горец почечуйный, трава	12,60	45,60	38,40
Календула лекарственная, цветки	39,60	9,00	23,10
Смородина Биберштейна, лист	68,70	9,00	21,30
Земляника лесная, лист	56,40	7,20	16,80
Крапива двудомная, лист	54,30	16,20	20,10
Змеголовник молдавский, трава	36,52	30,00	22,40
Иссоп лекарственный, трава	27,90	23,20	28,20
Лаванда узколистная, трава	11,40	8,40	31,50
Мелисса лекарственная, трава	20,11	16,40	37,20
Мята перечная, трава	31,20	15,00	20,70
Душица обыкновенная, трава	30,33	9,30	30,00
Чабрец Маршаллов, трава	27,00	7,87	64,80
Тысячелистник обыкновенный, трава	53,40	7,80	30,30
Ромашка аптечная, цветы	86,12	12,40	34,20
Польнь горькая, трава	33,30	12,40	22,10
Польнь обыкновенная, трава	36,22	10,10	21,70
Золототысячник красивый, трава	32,41	20,10	24,30
Мать-и-мачеха обыкновенная, лист	54,00	12,60	13,80
Подорожник большой, лист	17,71	12,30	26,70
Донник лекарственный, трава	19,80	12,31	15,00
Козлобородник сомнительный, трава	36,61	22,50	29,40
Омела белая, олиственные побеги	149,00	11,10	62,40

Примечание: В таблице указаны средние значения содержания элементов

низкой, средней и высокой степени накопления. Накопление Zn характерно для видов, синтезирующих алкалоиды.

Показательна также дифференциация органов растения к накоплению элементов. Так, например, фитосырье кирказона ломоносовидного (трава и корневище с корнями соответственно) характеризуется следующими величинами (мг/кг): Cu – 14,95 и 11,70; Zn – 53,41 и 17,08; Mn – 23,51 и 50,55.

Выявлено [5; 6; 8; 11; 15], что многие виды растений интенсивно поглощают данные биотические элементы. Растения, у которых коэффициент КБН > 1, называются видами – концентраторами отдельных элементов. Установлено, что по численности видов – концентраторов на Ставрополе преобладают Cu – аккумуляторы (КБН 2 – 3). Так, Cu концентрируют 25 изученных ви-

дов (бессмертник песчаный, горцы почечуйный и птичий, донник лекарственный, зверобой продырявленный, золототысячник красивый, тысячелистник обыкновенный; и др.); Zn – 22 (горцы почечуйный и птичий, донник лекарственный, душица обыкновенная, зверобой продырявленный, золототысячник красивый, календула лекарственная, крапива двудомная, омела белая, пижма обыкновенная, подорожник большой, чистотел большой; и др.); Mn – 15 (бессмертник песчаный, горцы почечуйный и птичий, земляника лесная, омела белая, пустырник пятилопастный; и др.). При этом установлено, что среди растений преобладают виды, концентрирующие одновременно Mn, Cu, Zn.

Среди изученных видов флоры Ставрополя сверхконцентраторов (КБН > 10) химических элементов не выявлено.

Выводы:

Установлено содержание Mn, Cu, Zn в растениях и выявлены виды – концентраторы флоры

Ставрополя. Отмечены также видовые особенности и дифференциация органов растения к накоплению данных элементов.

Список использованной литературы:

1. Бузук, Г.Н. Влияние микроэлементов на биосинтез алкалоидов / Г.Н. Бузук // Раст. ресурсы. – 1986. – Т. XXII. – Вып. 2. – С. 272-279.
2. Бузук, Г.Н. Определение корреляционных зависимостей между содержанием алкалоидов и химических элементов с помощью математического моделирования / Г.Н. Бузук, М.Я. Ловкова, С.М. Соколова и др. // Доклады АН. – 2001. – №5. – Т. 376. – С. 690-693.
3. Гринкевич, Н.И. Геохимическая эволюция лекарственных растений – новое направление в фармакогнозии / Н.И. Гринкевич, М.Н. Баландина. // Фармация. -1982. – Т.31. – №3. -С. 17-19.
4. Гринкевич, Н.И. Геохимическая экология лекарственных растений / Н.И. Гринкевич // Фармация. – 1989. – №5. – С.18-21.
5. Гринкевич, Н.И. Фармакогностическое исследование некоторых мангалофилов: Автореф. дис.... канд. фарм. наук / Н.И. Гринкевич. – Л., 1961. -16 с.
6. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
7. Ковальский, А.Л. Биогеохимия растений / А.Л. Ковальский. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1991. – 288 с.
8. Ловкова, М.Я. Особенности химизма лекарственных растений (обзор) / М.Я. Ловкова, Г.Н. Бузук, С.М. Соколова и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2001. – №3. – Т.37. – С. 261-273.
9. Ноздрюхина, Л.Р. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции / Л.Р. Ноздрюхина, Н.И. Гринкевич. – М.: Наука, 1980. – 280 с.
10. Петришек, И.А. Фармакогностическое изучение сырья красавки, обогащенного алкалоидами и микроэлементами: автореф. дис... канд. фарм. наук. – М. – 1984. -17 с.
11. Почему растения лечат? / М.Я. Ловкова и др. – М.: Наука, 1989. – 252 с.
12. Староверова, А.В. Нормирование токсикантов в почвах и продуктах питания / А.В. Староверова, Л.Б. Ващенко // Агротех. вестник. – 2000. – №2. – С. 7-10.
13. Харборн, Дж. Введение в экологическую биохимию / Дж. Харборн. – М.: Мир, 1985. – 311 с.
14. Шпанько, Д.Н. Влияние антропогенных факторов на элементный состав лекарственных растений Кемеровской области, содержащих дубильные вещества: автореф. дис... канд. фарм. наук. – М., 1998. – 24 с.
15. Яцок В.Я., Чалый Г.А., Сошникова О.В. Фронтальный элементный анализ растений рода Крапива / Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции // науч. тр. / ПГФА. – 2004. – Вып. 59. – С. 69.