

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

ON POSSIBILITY OF MEDICAL PLANTS USE FOR TREATMENT AND PROPHYLAXIS OF MICROELEMENTOSES AND PATHOLOGICAL STATES

М.Я. Ловкова^{1*}, Г.Н. Бузук², С.М. Соколова³, Л.Н. Деревяго²
M.Ya. Lovkova^{1*}, G.N. Buzuk², S.M. Sokolova³, L.N. Derevjago²

¹ Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва

² Витебский Медицинский университет, Витебск

³ Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина, Москва

¹ Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² Vitebsk Medical University, Russia

³ Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лекарственные растения, концентраторы и сверхконцентраторы элементов, биотические элементы, микроэлементозы, патологические состояния

KEYWORDS: medicinal plants, concentrators and overconcentrators, biotic elements, microelementoses, pathological states

РЕЗЮМЕ: Суммированы результаты исследования элементного состава лекарственных растений флоры России, выращенных в идентичных почвенно-климатических условиях или в местах их естественного произрастания. Установлена способность этих видов избирательно концентрировать отдельные (редко) или группы из 5–10 (как правило) биотических элементов. Выявлены виды-концентраторы и сверхконцентраторы Cr, Se, Mn, Cu, Co, Ni, Mo и др. металлов, в том числе Au и Ag. Предложено рассматривать лекарственные растения в качестве потенциальных источников биотических элементов для лечения и профилактики заболеваний различной этиологии, связанных с нарушениями микроэлементного равновесия, а также пограничных с ними патологических состояний.

ABSTRACT: The results of studies of element composition of medicinal plants of Russia flora growing in identical soil-climatic conditions or in places of their natural sprouting are summarized. These species are shown to concentrate separate (rarely) or groups of 5-10 (as a rule) biotic elements selectively. Revealed species – concentrators and overconcentrators Cr, Se, Mn, Cu, Co, Ni, Mo and others chemical elements Au and Ag.

The medicinal plants are offered to be considered as potential sources of biotic elements for treatment and preventive prophylaxis of different illness as connected to breaking balance of elements as well as borderline pathological states.

Отличительная особенность лекарственных растений состоит в их способности оказывать выраженное терапевтическое действие на организм человека. Их повсеместное применение, имеющее давнюю многовековую историю, в настоящее время обнаруживает явную тенденцию к увеличению масштабов использования, и это характерно для многих стран. Лекарственные растения флоры России насчитывают более 200 видов, при этом их распределение по различным таксономическим подразделениям является крайне неравномерным. Наибольшее число этих видов приходится на цветковые растения, хотя отдельные представители обнаружены у голосеменных (сосна обыкновенная), хвощей (хвощ обыкновенный) и водорослей (морская капуста). Среди цветковых в наибольшей мере они представлены в таких семействах, как пасленовые, астровые, розоцветные, бобовые, маковые, яснотковые и т.д., всего в 80 семействах (Муравьева, 1978; Ловкова и др., 1990), многочисленные представители которых широко известны.

Фармакологическая активность лекарственных растений отличается большим многообразием. Они

* Адрес для переписки:

Ловкова М.Я.

Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН,

Москва, 119071, Ленинский просп., 33, стр.2

E-mail: inbio@inbio-ras.ru

обладают антимикробными, адаптогенными, стимулирующими, седативными и другими свойствами, используются в качестве желчегонных, гипотензивных, капилляроукрепляющих, противовоспалительных, антихолинэстеразных, противораковых и других средств, а также являются высокоэффективными спазмолитиками, анальгетиками и аналептиками (Соколов, Замотаев, 1988). При этом лекарственные растения имеют те существенные преимущества, что при их употреблении больной получает целый комплекс родственных соединений, и они влияют на него гораздо мягче, чем синтетические средства, лучше переносятся, значительно реже вызывают побочные аллергические реакции, и, как правило, не обладают кумулятивными свойствами, что обеспечивает возможность их длительного применения. В свете сказанного закономерно, что лекарственные растения и получаемые из них фитопрепараты используются для лечения и профилактики практически всех заболеваний человека, в том числе таких широко распространенных и наиболее опасных как сердечно-сосудистые нарушения, желудочно-кишечные, нервные, кожные и другие болезни различной этиологии и даже злокачественные новообразования (Машковский, 1988). В настоящее время в номенклатуре лекарственных препаратов более 40% составляют препараты из растений. Так при сердечно-сосудистых заболеваниях применяется 80%, заболевания печени и желудочно-кишечного тракта – около 70%, в качестве отхаркивающих и муколитических – около 70% препаратов растительного происхождения.

Установлено, что свойства лекарственных растений оказывать терапевтический эффект обусловлены их способностью синтезировать и накапливать многочисленные природные соединения, обладающие физиологической активностью (ФАС), а также их способностью концентрировать отдельные элементы или группы элементов, накапливая их в количестве, значительно превышающем (по содержанию) средние величины (Кларк – “К”), характерные для растений сходных зон произрастания (Кабата-Пендиас, Пендиас, 1989). Всего к настоящему времени в растениях обнаружен 71 химический элемент. Установлена взаимосвязь между накоплением в растениях ФАС определенного типа, с одной стороны, и концентрированием элементов, с другой. Например, растения, содержащие сердечные гликозиды, как правило, накапливают Mn, Mo и Cr; растения, продуцирующие сапонины – Mo и W, терпеноиды – Mn, а алкалоиды – Co, Mn, Zn, реже Cu.

Лечебная эффективность растительных средств зачастую хорошо коррелирует с присутствующими в них микроэлементами (Zhang et al., 1999). Так, в растениях оказывающих гипогликемическое действие обнаружено накопление Cr (Feleman, Braganca, 1988), участие которого в углеводном обмене и потенцировании действия инсулина является хорошо установленным фактом (Vagan, 1989).

Нами проведено массовое обследование лекарственных растений (~ 200 видов) флоры России, выращенных в идентичных почвенно-климатических

условиях на фармакопейном участке НПО Всероссийского института лекарственных растений (ВИЛР), на содержание основных элементов: 4 макро- и 20 микроэлементов. Установлено, что подавляющее большинство этих видов (~ 80%) обладают способностью концентрировать элементы, хотя степень проявления этой способности может быть различной. По соотношению к величине “К” лекарственные растения классифицируются как умеренные накопители (2,0 “К”), концентраторы (2,5-9,0 “К”) и “сверхконцентраторы”. У последних содержание элементов превышает “К” на порядок и более, при этом на их долю приходится 20-56% растений, синтезирующих ФАС того или иного типа. Способность лекарственных растений концентрировать различные элементы представляет существенный интерес с точки зрения их использования в медицинской практике для лечения и профилактики многочисленных заболеваний обмена веществ, причиной которых являются нарушения в организме человека микроэлементного равновесия, объединенных в единую группу болезней, названную микроэлементозами. При этом нарушение баланса микроэлементов может быть следствием заболевания (в частности, генетического), а также следствием их недостаточного или избыточного поступления извне (Ноздрюхина, Гринкевич, 1980; Ноздрюхина и др., 1985). К заболеваниям такого рода относятся сердечно-сосудистые нарушения, обусловленные дефицитом Cr, Se, Mn и др., нервные заболевания (дефицит Mn), карликовость, замедление полового развития, поражение кожи и слизистых оболочек: облысение и паракератозы (дефицит Zn), болезни щитовидной железы (недостаточное поступление I), шизофрения, маниакально-депрессивные психозы и другие психические заболевания (недостаток Li) и т.д. Помимо микроэлементозов, нуждаются в коррекции пограничные с ними патологические состояния, распространение которых в настоящее время фактически повсеместно и напрямую связано с неблагоприятными экологическими условиями.

Известно, что наиболее доступными и широко применяемыми лекарственными формами, содержащими микроэлементы, являются растворимые минеральные соли, однако их усвоение при пероральном введении чрезвычайно ограничено и составляет не более 3-10%. В связи с этим практикуемые лечебные дозы, как правило, представляют собой достаточно большие величины, равные примерно 10-кратным биотическим дозам, необходимым для поддержания жизнедеятельности. Но при использовании минеральных солей в таких больших дозах возможны передозировки и нежелательные последствия, особенно отдаленные, вследствие значительных индивидуальных различий в степени усвояемости как отдельных элементов, так и их групп.

Имеются препараты, в составе которых микроэлементы находятся в форме металлоорганических соединений (кобамид, ферроаскорбинат) или других органически связанных формах. Они усваиваются значительно лучше, но, к сожалению препаратов подобного типа недостаточно.

Вместе с тем, отмеченные недостатки полностью нивелируются при применении в качестве источников микроэлементов лекарственных растений. Открытие их способности концентрировать биологически важные элементы дало основания считать, что лечебный эффект этих видов в значительной мере обусловлен сконцентрированными элементами. При этом существенно, что в качестве источников элементов лекарственных растений имеют значительные преимущества, прежде всего, перед минеральными солями. Так, в растениях микроэлементы находятся в органически связанной, т.е. наиболее доступной форме, что дает возможность снизить терапевтические дозы и риск возникновения передозировок. В суточных дозах лекарственных растений-концентраторов и особенно сверхконцентраторов при их использовании по общепринятым рецептурам содержится (согласно расчетам) то количество Co, Zn, Mn, Cr, Se. и др., которое необходимо для лечения определенных фаз микроэлементозов (Ловкова и др., 1990). При этом применение лекарственных растений для коррекции микроэлементного равновесия наиболее целесообразно в начальных стадиях заболевания или у хроников; в острый период – эффективнее использование минеральных солей.

Следующее существенное преимущество лекарственных растений состоит в том, что их минеральный комплекс прошел через своеобразный биологический фильтр и вследствие этого отличается наиболее благоприятным для организма соотношением основных компонентов. Последнее трудно достижимо при создании искусственных смесей в связи с недостаточной изученностью физиологического значения всего многообразия синергических и антагонистических взаимоотношений между многочисленными элементами, составляющими основу всего живого. Помимо этого, терапевтическое действие комплекса микроэлементов, присутствующих в лекарственных растениях, может усиливать активность основного действующего начала. Например, при внесении золы горючего в комплексный препарат Фикомин его лечебное действие на сердечную мышцу возрастало. В этой связи необходимо отметить, что использование именно золы лекарственных растений имеет многовековой опыт применения в традиционной (народной) медицине, в первую очередь тибетской (Гринкевич, Сорокина, 1988).

Степень извлечения микроэлементов в водные лекарственные формы (настои и отвары) в значительной степени колеблется в зависимости от степени измельченности лекарственного сырья, свойств элемента, и изменяется в пределах от 8 до 28% (Листов и др., 1992). В связи с этим наиболее целесообразно применение лекарственных форм, содержащих порошки из лекарственных растений. Последние получили распространение в качестве биологически активных добавок, реже зарегистрированы в качестве лекарственных препаратов, например, таблетки валерианы лекарственной.

Спектр элементов, концентрируемых лекарственными растениями, достаточно широк, в его составе

фактически все биологически важные биотические элементы – Cr, Mn, Fe, Cu, Co, Se, Zn, Ni, Mo и др., галогены (J и Br) и даже драгоценные металлы – Au и Ag, но при этом распространение в растениях повышенных доз каждого из перечисленных элементов весьма различно. В подавляющем большинстве лекарственных растений свойственно накапливать не единичные элементы, а группы, насчитывающие по 5-10 элементов.

Среди лекарственных растений – концентраторов элементов наибольшее распространение имеют концентраторы Cr, хотя по классификации Перельмана для высших растений в целом Cr относится к элементам с малой степенью аккумуляции (низким уровнем накопления) (Перельман, 1973). Низкий уровень накопления Cr наряду с излишним рафинированием пищевых продуктов (содержание Cr, например, в рафинированном сахаре, составляет всего 0,1% от его количества в исходном – нерафинированном) закономерно приводит к достаточно частому дефициту этого элемента в организме человека. По подсчетам американских специалистов примерно у половины населения страны, особенно у лиц старшего и преклонного возраста, наблюдается дефицит Cr на фоне которого развиваются сердечно-сосудистые нарушения, атеросклероз, заболевания эндокринной системы, гипергликемия, энцефалопатия, периферическая нейропатия и сахарный диабет. Cr, как известно, является своеобразным помощником инсулина, регулируя уровень сахара в крови и поддерживая его в оптимальных концентрациях.

В свете сказанного приобретает особую актуальность тот факт, что значительное число лекарственных растений (124 вида из 196 обследованных) являются концентраторами (3,0-10,0 “К”) и даже сверхконцентраторами (37,0-114,0 “К”) Cr. К растениям перечисленных типов (концентраторов и сверхконцентраторов этого элемента) принадлежат, в частности, виды, широко и повседневно используемые как пищевые продукты (морковь посевная, лук победный, кукуруза, смородина черная, шиповник майский и др.), а также приправы (петрушка курдючая, укроп пахучий, лавр благородный, тмин лекарственный и др.). Среди видов – концентраторов Cr имеются растения, пользующиеся особой популярностью среди населения и применяемые особенно часто в виде лекарственных средств (валериана лекарственная, пустырник сердечный, боярышник кроваво-красный, ромашка аптечная, мята перечная, фиалка трехцветная и др.) (Ловкова и др., 1996). Концентрируют Cr также диоскорея nipponская и, особенно, лобелия вздутая. Учитывая это, а также принимая во внимание то обстоятельство, что нормы потребления этого элемента невелики и колеблются в пределах 50-200 мкг/сут., представляется весьма правомерным, рассмотрение лекарственных растений в качестве потенциальных источников Cr для частичного удовлетворения суточных потребностей человека и для коррекции его дефицита. Показательно, что у растений-сверхконцентраторов Cr содержание последнего в 20-60 раз превосходит таковое в горохе и

фасоли, которые обычно рассматриваются в качестве накопителей этого элемента.

Среди лекарственных растений по численности видов-концентраторов второе место после Сг занимает Se. К его концентраторам принадлежат 112 видов из 196 обследованных, в их числе один сверхконцентратор – солодка уральская (11 “К”), при этом способностью избирательно поглощать Se из почвы в наибольшей мере обладают представители семейства бобовых (Ловкова и др., 1993). Абсолютное количество Se у видов-концентраторов относительно невелико, превышает “К” в 2-8 раз, но наблюдаемое концентрирование имеет место на фоне существенного обеднения почв этим элементом, а именно, на дерново-подзолистых и песчаных почвах нечерноземной зоны России, для которых характерны минимальные уровни содержания Se.

В связи с этим более достоверную оценку способности лекарственных растений аккумулировать Se дают полученные нами данные о величинах КБН (коэффициент биологического накопления), свойственных лекарственным растениям. Известно, что при КБН (соотношение содержания элементов в растении к их содержанию в почве), равно или несколько большем единицы, общепринято рассматривать виды в качестве концентраторов. У лекарственных растений подобного типа величины КБН значительно больше единицы и колеблются в пределах 20-70. Следовательно, в условиях проводимых экспериментов, хотя концентрирование Se и имеет место, но эта способность лекарственных растений реализуется далеко не полностью. Очевидно, с помощью соответствующей агротехники, например, применяя селенсодержащие микроудобрения, вполне возможно поднять содержание Se вплоть до сверхдоз, т.е. значительно увеличить невысокую численность видов-сверхконцентраторов.

Недостаток Se в почвах закономерно приводит к его дефициту во всей цепи биологического круговорота: почва – растение – животное – человек, распространенному, за редким исключением, по всей территории России (проявление дефицита медленное и постепенное). Нарушение баланса Se, в свою очередь, вызывает целый ряд серьезных заболеваний и патологических состояний, таких как злокачественные новообразования, атеросклероз, кардиомиопатия, аритмия, фибрилляция, аллергический диатез и т.д. (Осипова и др., 1990). В ряде случаев снижение концентрации Se в крови и моче служит даже основным диагностическим критерием возникновения некоторых из них. Для коррекции дефицита Se чрезвычайно перспективным представляется использование растений-концентраторов, которые в качестве лекарственных средств имеют определенные преимущества, в их числе – возможность продолжительной терапии и повышенная усвояемость Se в органически связанной форме. Известно, что Se в растениях присутствуют либо в форме свободных селенсодержащих аминокислот, таких как селенометионин, селеноцистеин и т.д., либо в комплексе с белками (Ловкова и др., 1993).

Наибольшее количество Se обнаружено в чистотеле большом, подофилле щитковидном, землянике лесной, наперстянке шерстистой, ромашке аптечной, катарантусе розовом, шиповнике, солодке голой, боярышнике кроваво-красном, алоэ древовидном, лимоннике китайском, смородине черной, родиоле розовой, тыкве обыкновенной, укропе огородном, пастернаке посевном и др.

Значительная часть лекарственных растений концентрирует Cu, но при этом ее содержание варьируется весьма значительно. Например, у ежевики оно колеблется в пределах от 0,064 до 1,526 мг%, в плодах боярышника – от 0,001 до 0,01 мг%, в шиповнике – от 0,002 до 0,04 мг% и т.д. Известно, что Cu входит в состав церрулоплазмина животных и человека, а также в состав пластоциамин растений, и является кофактором таких важных ферментов как цитохромоксидаза, полифенол-, ди-, амино- и аскорбинооксидаза. Имеется прямая зависимость между уровнем этого элемента в сыворотке крови и степенью повышения температуры тела в результате воспаления при различных инфекционных заболеваниях (скарлатина, дифтерия, туберкулез, менингит). По диагностической значимости повышение содержания Cu соизмеримо даже с определением СОЭ. К сверхконцентраторам Cu относятся следующие виды: вздутоплодник сибирский, лапчатка прямостоячая, лобелия вздутая, марена красильная грузинская, сушеница топяная и чай куст китайский. Установлено, что одновременное присутствие в растениях Cu и Fe или Cu и Zn усиливает действие этих элементов. В связи с этим закономерно, что при необходимости устранения дефицита Fe в клинической практике, а также его дефицита в сельскохозяйственном производстве, наряду с Fe следует применять препараты Cu.

Многие виды лекарственных растений являются концентраторами и сверхконцентраторами Mn. К первым относятся вахта трехлистная, ко вторым – багульник болотный, лапчатка прямостоячая, чай куст китайский, черника обыкновенная и три вида эвкалиптов (пепельный, прутовидный и шаровидный). Mn необходим для нормального функционирования половых желез и опорно-двигательного аппарата. Его дефицит отрицательно сказывается на стабильности мембран нервных клеток и нервной системы в целом. Существует мнение, что с возрастом усвояемость Mn, снижается, в то время как потребность в нем остается прежней. Вследствие этого возникает неблагоприятный фон для развития различных заболеваний у лиц старшего и пожилого возраста, таких как злокачественные новообразования и сердечно-сосудистые заболевания. Для их профилактики и лечения и могут быть рекомендованы перечисленные выше лекарственные растения, накапливающие Mn и особенно те из них, которые одновременно синтезируют сердечные гликозиды. Для лиц других возрастных категорий наилучшим источником Mn служит чайный куст китайский.

Многие лекарственные растения концентрируют Co, в том числе в сверхдозах. К сверхконцентраторам Co относятся кубышка желтая, сушеница топяная,

черемухи Маака и обыкновенная, а также шиповник собачий. Большое количество Со содержится в калине обыкновенной (до 29,0 мг%) и землянике лесной (4,7 мг%). Роль Со трудно переоценить: он участвует в обмене жирных кислот и фолиевой кислоты, а также в углеводном обмене, но главная его функция – участие в составе витамина В₁₂ в процессе кроветворения. Нарушения в этом процессе, как известно, чреваты самыми серьезными последствиями, недаром Со – единственный элемент, который может запасаться в организме человека впрямую на 7 лет. Лучшим источником Со для коррекции его дисбаланса является шиповник.

Среди лекарственных растений обнаружены концентраты и сверхконцентраты Ni. К его сверхконцентратам относятся дымное дерево, красавка белладонна, мачок желтый, пустырник сердечный, страстоцвет мясокрасный и термописис ланцетовидный. Установлено, что некоторые ферменты, связанные с расщеплением глюкозы, активируются этим элементом, поэтому при увеличении потребления сахара потребность в Ni возрастает. Сравнительно недавно обнаружена высокая эффективность Ni и содержащих его составов для лечения псориаза, себорейного дерматита и экземы (Smith, Smith, 1992).

Выделяется многочисленная группа сверхконцентратов Sr, в числе которых аконит белоустый, алоэ древовидное, анис обыкновенный, бадан толстолистный, брусника обыкновенная, горец змеиный, дуб обыкновенный, дурман индийский, жостер слабительный, зайцегуб опьяняющий, заманиха высокая, кровохлебка лекарственная, лавровишня лекарственная, пилокарпус перистолистный и якорцы стелющиеся. В течение долгого времени изучению этого элемента уделялось незаслуженно мало внимания. Известным тормозом развития работ такого плана служили данные о вредном влиянии на организм радиоактивного изотопа ⁹⁰Sr. Однако, в отличие от ⁹⁰Sr, его стабильный аналог (а именно он накапливается в растениях) полезен и в оптимальных концентрациях играет положительную роль в обмене веществ: он связан с обменом Са, выполняет аналогичные ему функции, в ряде случаев используется при лечении остеопорозов, препятствует кариесу зубов и т.д. Установлено, что в зонах недостаточности Sr потребление Са с пищей намного меньше оптимального уровня, что для лиц пожилого возраста, а также при переломах становится особенно существенным. Очевидно, что использование лекарственных растений, концентрирующих Sr, для коррекции нарушения его равновесия может быть перспективным.

Значительную роль в организме человека играет Zn. Доказано его участие в обеспечении иммунитета, в процессах роста и в нормальном функционировании половых желез. Хотя молекулярные механизмы действия Zn расшифрованы далеко не полностью, однако установлено существование многочисленных Zn-зависимых энзимов, которые участвуют во всех основных процессах обмена веществ. Они катализируют биосинтез и метаболизм нуклеиновых кислот, белка, энергообразование, а также обеспечи-

вают реализацию действия витамина А и фолиевой кислоты. Поскольку роль Zn в обмене так велика, закономерно, что при его дисбалансе возникают тяжелейшие заболевания – карликовость, бесплодие, половой инфантилизм, различные формы анемии, дерматиты, усиление роста опухолей, патология ногтей и волос и т. д. Перечисленные проявления отражают крайнюю степень патологии. Патология может быть и менее выраженной, но при этом масштабы ее распространения у населения значительно большие. Среди лекарственных растений выявлены концентраты и сверхконцентраты Zn, которые могут быть использованы для лечения и профилактики цинковой недостаточности. К сверхконцентратам Zn относятся алоэ древовидное, береза повислая, дурман индийский, лавровишня лекарственная, лапчатка прямостоячая, сушеница топяная и якорцы стелющиеся. Среди растений-концентратов наибольший интерес представляют фиалка полевая, череда и чистотел. Большинство из перечисленных растений являются прекрасными лекарствами и издавна применяются в традиционной медицине при лечении кожных заболеваний различной этиологии, а также в качестве ранозаживляющих средств.

Помимо перечисленных элементов, ряд видов аккумулируют галогены и драгоценные металлы, некоторые из них заслуживают внимания. Так, примерно 7% от общего числа лекарственных растений концентрирует Ag, в их числе виды, пользующиеся особой популярностью в качестве лекарственных средств – ландыш майский, наперстянка пурпурная, женьшень, арника горная и т.д., а также растения, используемые как продукты питания или приправы – брусника обыкновенная и укроп огородный, соответственно. Выявлен единственный концентрат Au – желтушник раскидистый. Поскольку содержание и Ag и Au в местах произрастания перечисленных растений ничтожно мало, их избирательное поглощение из почвы и последующее аккумулирование представляет достаточно парадоксальным, свидетельствует о специфичности элементного состава этих видов и одновременно имеет определенную фармакологическую значимость. Последнее обусловлено тем, что целебные свойства драгоценных металлов (особенно Ag) широко и давно известны народам многих стран, а в некоторых случаях находят и клиническое применение.

Некоторые лекарственные растения наряду с биологически важными и другими полезными элементами концентрируют (вплоть до «сверхдоз») тяжелые металлы – Pb и Cd, известные своей токсичностью. Среди сверхконцентратов Pb – черника обыкновенная (16 “К”), подофилл гималайский (64 “К”); сверхконцентрат Cd – сушеница топяная (15 “К”). Учитывая отмеченные видовые особенности этих растений, а также тот факт, что причиной повышенного поступления тяжелых металлов являются техногенные загрязнения, заготовку соответствующего лекарственного сырья рекомендовано проводить вдали от дорог и интенсивного промышленного производства.

В результате совместного присутствия в лекарственных растениях ФАС, с одной стороны, и элементов, сконцентрированных в повышенных дозах, с другой, при однонаправленном характере их действия создаются необходимые условия для суммирования оказываемых ими эффектов, что в итоге приводит к значительному усилению фармакологической активности указанных видов. Однонаправленный характер действия ФАС и элементов имеет место, например, у лекарственных растений, используемых для лечения многочисленных сердечно-сосудистых нарушений и атеросклероза, тесная взаимосвязь между которыми и их сопряженность являются общепризнанными. Именно этим видам свойственно (наряду с другими элементами) концентрировать (вплоть до «сверхдоз») Sr , обладающий антисклеротическими свойствами. В числе этих видов наперстянка (шерстистая и пурпурная), диоскорея (ниппонская и дельтавидная), сушенница топяная, вздутоплодник сибирский, барвинок малый, якорцы стелющиеся, шлемник байкальский и боярышник кровавокрасный (Ловкова и др., 1996). Наиболее значимая среди них – наперстянка пурпурная (78 “К”), на основе которой изготавливаются многочисленные лекарственные формы для лечения всех степеней хронической сердечной недостаточности, в том числе коронарокардиосклероза.

Сверхконцентратом Sr является также сушенница топяная (56 “К”) и вздутоплодник сибирский (38 “К”). Последний в качестве противосклеротического средства (препарат Фловенин) применяется для лечения болезни Рейно, спастических форм эндартериита и легких форм облитерирующего эндартериита – крайне тяжелых заболеваний сосудов нижних и верхних конечностей. Сверхконцентрат Sr – диоскорея ниппонская (12 “К”), используется как сырье для получения одного из лучших антисклеротических фитопрепаратов – Полиспонина, снижающего содержание холестерина в крови и одновременно препятствующего его отложению в артериальных сосудах. Последнее достигается благодаря способности Полиспонина удерживать холестерин в состоянии коллоидного раствора (Максютина и др., 1985).

Идентичность эффектов ФАС и элементов выявлена и на примере многочисленных лекарственных растений, концентрирующих Se , Mn и Li . Например, антиканцерогенная активность алкалоидов катарантусарозового (КБН – 10), алкалоид которого винбластин – один из лучших современных цитостатиков, а также алкалоидов чистотела большого (КБН – 12) дополнена аналогичным действием Se . Такое же суммирование наблюдается у чая (чайный куст китайский), тонизирующий эффект которого зависит не только от танина и кофеина – главных представителей ФАС в этом растении, но и от присутствующего в значительном количестве Mn (18 “К”). Последнее связано с тем, что Mn принадлежит важная роль в жизнедеятельности любой живой клетки: многочисленные реакции углеводного, белкового и фосфорного обмена катализируются ферментами, активируемыми ионами Mn , в их числе карбоксилазы, аминопептидазы, галактотрансферазы, аргиназы, щелочные фосфатазы и т.д.

Нельзя не сказать о концентраторах Li : в их общее число (18 видов) в качестве “сверх концентраторов” входят белена черная, дурман индийский и красавка белладонна, синтезирующие алкалоиды тропанового ряда, среди них – скополамин. Полученный на его основе Скополамин гидробромид широко используется в психиатрии, а также в неврологии, для лечения болезни Паркинсона. Аналогичен характер действия Li . Известно, что его дефицит способствует развитию нервно-психических заболеваний разного типа. Описаны случаи успешного применения Li для лечения шизофрении (Машковский, 1988).

Подобных примеров – множество. Вместе с тем, полное совпадение влияния ФАС и элементов имеет место далеко не всегда. Напротив, имеются виды, и их немало, фармакологическая активность ФАС у которых отличается от фармакологической активности концентрируемых элементов. В этих случаях последние оказывают свое положительное влияние, придавая растениям дополнительные целебные свойства, которые, однако, не всегда учитываются, и во многих случаях остаются как бы за кадром. Яркий пример – солодка (голая и уральская), которая применяется при гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме, аллергических дерматитах и т.д. Перечисленные фармакологические эффекты в наибольшей мере относятся к тритерпеновому сапонину – глицирризину. Однако солодка уральская, в частности, одновременно является сверхконцентратом Se (11 “К”) и, следовательно, влияет на состояние сердечно-сосудистой системы, т.е. может быть использована для лечения и профилактики различного рода кардиомиопатии, что весьма существенно на фоне широкого распространения селенодефицита во многих регионах России. Таким образом, использование лекарственных растений в качестве источников тех или иных элементов позволяет существенно расширить сферу их применения и является весьма перспективным.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (04-04-48156), а также программы ОБН РАН “Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами”.

Литература

- Гринкевич Н.И., Сорокина А.А., 1988. Легенды и быль о лекарственных растениях. М.: Наука. 175 с.
- Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. 1989. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир. 440 с.
- Листов С.А., Непесов Г.А., Сахатов Э.С. 1992. Содержание тяжелых металлов в настоях и отварах из лекарственного растительного сырья // Фармация. № 4. С.37-41.
- Ловкова М.Я., Бузук Г.Н., Соколова С.М., Климентьева Н.И., Пономарева С.М., Шелепова О.В., Воротицкая И.Е. 1996. Лекарственные растения – концентраторы хрома. Роль хрома в метаболизме алкалоидов // Известия РАН. Серия биол. № 5. С.552-564.
- Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.М., Бузук

- Г.Н., Соколова С. М. 1990. Почему растения лечат. М.: Наука. 225 с.
- Ловкова М.Я., Шелепова О.В., Соколова С.М., Сабирова Н.С., Рабинович А.М. 1993. Селен в лекарственных растениях флоры России // Известия РАН. Серия биол. №6. С.833-838.
- Максютина Н.П., Комиссаренко П.Ф., Прокопенко А.П. 1985. Растительные лекарственные средства. Киев: Здоров'я. 280 с.
- Машковский М.Д. Лекарственные средства. 1988. М.: Медицина. Т.1. 624 с.; Т.2. 575 с.
- Муравьева Д.А. 1978. Фармакогнозия. М.: Медицина 675 с.
- Ноздрюхина Л.Р., Гринкевич Н.И. 1980. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. М.: Наука. 280 с.
- Ноздрюхина Л.Р., Нейко Е.М., Вандасура И.П. 1985. Микроэлементы и атеросклероз. М.: Наука 221 с.
- Осипова Т.Р., Понятова Р.М., Вощенко А.В. 1990. // X I Всесоюзная конференция «Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине». Архангельск.: Правда Севера. С.482.
- Перельман А.И. 1973. Геохимия биосферы. М.: Наука. 167 с.
- Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. М.: Медицина, 463 с.
- Baran E.J. 1989. La neuva farmacoterapia inorganica. IX. Algunos comentarios acerca de las implicancias farmacologicas de compuestos de cromo // Acta farm. Bonaerense. Vol.8. № 1. P.43-48.
- Feleman J., Braganca M.L.T. 1988. Chromium in plants. Comparison between the concentration of chromium in Brazilian nonhypo- and hypoglycemic plants // Biol. Trace Elem. Res. Vol.17. P.11-19.
- Smith S.A., Smith L.J. 1992. Method and composition for treating psoriasis, seborrheic dermatitis and eczema // Patent US 5681593, A 61k 33/24.
- Zhang Q., Peng S., Ni M. 1999. Оценка десяти средств традиционной китайской медицины, выполненная методом ААС в провинции Jiangki // Spectrosc. Spectral Anal. Vol.19. №2. P.203-205.

