

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

¹Власов А.С., ¹Белоногова В.Д., ¹Курицын А.В.

¹ГБОУ ВПО «Пермская Государственная фармацевтическая академия Министерства здравоохранения Российской Федерации», Пермь, Россия (614990, Россия, г. Пермь, ул. Полевая, д.2), irbisfree@gmail.com

Загрязнение окружающей среды и влияние неблагоприятных экологических факторов являются причиной патологических процессов, вызванных дефицитом, избытком или дисбалансом макро- и микроэлементов. Изучение минерального состава лекарственного растительного сырья является важной задачей фармации, для профилактики и лечения данных заболеваний. Установлено содержания таких элементов, как Cu, Fe, Mn, Zn, Si, Al, Cr, Ni, при помощи рентгеновского энергодисперсионного спектрометра модели QUANT'X в зверобоя и тысячелистника траве, необходимых для нормального функционирования жизненно важных систем организма в 55 образцах зверобоя травы и 24 образцах тысячелистника травы, собранных на территории Пермского края. Проведен анализ перехода микроэлементов из лекарственного растительного сырья в настои. Оценка экологической безопасности сырья позволила сделать заключение о возможности профилактики и лечение микроэлементозов настоями зверобоя и тысячелистника травы.

Ключевые слова: микроэлементозы, микроэлементы, лекарственные растения, настои, лекарственное растительное сырье.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL SAFETY MEDICINAL PLANTS SOME REGION OF PERM KRAI

¹Vlasov A.S., ¹Belonogova V.D., ¹Kuritsyn A.V.

¹"Perm State Pharmaceutical Academy of the Ministry of Health of Russian Federation", Perm, Russia (614990, Perm, Russia, Street Field, 2) irbisfree@gmail.com

Environmental pollution and the impact of environmental factors are the cause of pathological processes caused by a deficiency, excess or imbalance of macro- and microelements. The study of the mineral composition of medicinal plants, is an important task of pharmacy, for the prevention and treatment of these diseases. Set of content elements such as Cu, Fe, Mn, Zn, Si, Al, Cr, Ni using, X-ray energy dispersive spectrometer model QUANT'X in Hypericum and milfoil grass needed for the normal functioning of vital systems in the 55 samples of Hypericum herb and 24 samples milfoil herb collected in the Perm region. The analysis of the transition trace of medicinal plants in the infusions. Environmental safety assessment of raw materials has led to the conclusion about the potential for prevention and treatment microelementoses Hypericum and milfoil herb infusions.

Keywords: microelementoses, trace elements, medicinal plants, infusions, medicinal plant raw material.

Учитывая биологическую роль микроэлементов, их участие практически во всех биохимических процессах в организме человека, вопросы загрязнения окружающей среды волнуют сегодня не только экологов, но и врачей всех специальностей. В нашей стране, по предложению академика РАМН А.П. Авцына и его коллег, для обозначения всех патологических процессов, вызванных дефицитом, избытком или дисбалансом макро- и микроэлементов, введено понятие *микроэлементозов*.

В настоящее время в России учение о микроэлементозах нашло своих активных последователей в лице д.м.н. А.В. Скального, его учеников и коллег по Научно-медицинскому центру “Элемент” и Центру Биотической Медицины, который является единственным научно-медицинским исследовательским учреждением России, специализирующимся на диагностике и лечении нарушений минерального обмена человека,

обусловленных загрязнением окружающей среды и влиянием неблагоприятных экологических факторов [5].

Важность исследования минерального состава сырья используемого в натуральном виде, в частности растительного сырья, является одной из главных задач фармации в целях профилактики и лечения заболеваний, вызванных дисбалансом элементов.

На территории Пермского края произрастает около 100 видов лекарственных растений используемых при лечении различных заболеваний. Наиболее распространенными являются лекарственные растения рода Тысячелистник и Зверобой [1, 2], образующие крупные заросли и перспективны для заготовки, как для нужд предприятий, так и для личного использования [4]. Наряду с богатым составом биологически активных соединений в растениях данных родов накапливаются значительные количества микроэлементов, необходимых для нормального функционирования жизненно важных систем организма. Несмотря на большинство положительных эффектов этих элементов на жизнедеятельность человека, в определенных экологических условиях концентрации этих элементов в растениях может достигать токсического значения, что приводит к проявлению побочных эффектов. Так как большинство лекарственного сырья в домашних условиях, используется в виде водных настоев, в которые переходит около 40% содержания [3] микроэлементов, необходимо знать их содержание в лекарственном растительном сырье.

Целью нашей работы являлось, определение содержания некоторых микроэлементов в зверобоя и тысячелистника траве, собранных на территории некоторых районов Пермского края, для установления их экологической безопасности.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись 79 образцов сырья травы зверобоя и тысячелистника, собранные на территории 7 районов Пермского края. Сырье было заготовлено в период максимального накопления действующих веществ в сроки, установленные нормативными документами на сырье. Сушка проводилась воздушно теневым способом.

Высушенное сырье подвергали минерализации по методике, апробированной для данных видов сырья, путем озоления сырья в муфельной печи, в присутствии 60% раствора азотной кислоты.

Количественное определение микроэлементного состава в сырье и настоях устанавливали на рентгеновском энергодисперсионном спектрометре модели QUANT'X. американской фирмы Termo techno, с использованием программы WinTrace для ARL QUANT'X.

Настои готовили согласно указаниям по приготовлению в аннотациях на продукцию предприятия Красногорсклексредства в расчете на суточное потребление: «Около 10 г зверобоя травы помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл горячей кипяченой воды, закрывают крышкой, нагревают на кипящей водяной бане при периодическом помешивании в течение 15 минут, охлаждают при комнатной температуре в течение 45 минут, процеживают, оставшееся сырье отжимают. Объем полученного настоя доводят кипяченой водой до 200 мл. Принимают внутрь в теплом виде по 1/2 стакана 3 раза в день». Для количественного определения микроэлементов было приготовлено 300мл настоя зверобоя и тысячелистника травы.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследуемом лекарственном растительном сырье обнаружено около 70 макро и микроэлементов. Количественный анализ проведен у восьми микроэлементов. Результаты анализа в образцах сырья представлены на диаграмме 1.

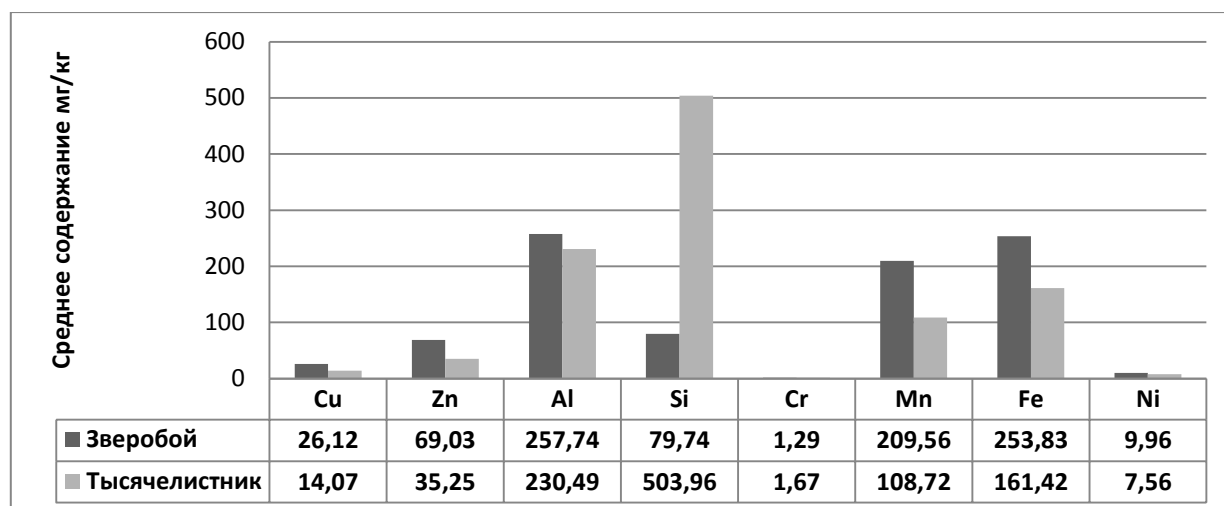


Диаграмма 1. Количественное содержание микроэлементов в зверобоя и тысячелистника траве.

Установлено, что такие микроэлементы, как медь, цинк, марганец, железо и никель, в наибольшем количестве накапливается в зверобоя траве. Содержание кремния в тысячелистнике траве во много раз превосходит его содержание в зверобоя траве, что связано с особенностями морфологического строения и местами обитания растений. Накопление алюминия и хрома в объектах исследования происходит примерно в равных количествах.

Медь является жизненно важным элементом, который 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 (коллаген), эластичности стенок кровеносных сосудов, легочных альвеол, кожи (эластин). Считается, что оптимальная

интенсивность поступления меди в организм составляет 2-3 мг/сутки. Дефицит меди в организме может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента (1 мг/сутки и менее), а порог токсичности для человека равен 200 мг/сутки [3]. В исследуемых образцах содержание меди варьирует от 10,49 до 38,75 мг/кг.

Цинк является кофактором большой группы ферментов, участвующих в белковом и других видах обмена, поэтому он необходим для нормального протекания многих биохимических процессов. Немаловажную роль он играет в переработке организмом алкоголя, поэтому недостаток цинка может повышать предрасположенность к алкоголизму (особенно у детей и подростков). Цинк входит в состав инсулина, ряда ферментов, участвует в кроветворении. Цинк необходим для поддержания кожи в нормальном состоянии, роста волос и ногтей, а также при заживлении ран, поскольку он играет важную роль в синтезе белков. Цинк укрепляет иммунную систему организма и обладает детоксицирующим действием – способствует удалению из организма двуокиси углерода. Считается, что оптимальная интенсивность поступления цинка в организм 10-15 мг/день. Дефицит цинка может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента в организм (1 мг/день и менее), а порог токсичности составляет 600 мг/день [3]. По результатам анализа выявлено содержание Zn в образцах в количестве от 26,86 до 96,57 мг/кг.

Алюминий играет в организме важную физиологическую роль – он участвует в образовании фосфатных и белковых комплексов; процессах регенерации костной, соединительной и эпителиальной ткани; оказывает, в зависимости от концентрации, тормозящее или активирующее действие на пищеварительные ферменты; способен влиять на функцию околотитовидных желез. Алюминий в небольших количествах необходим для организма, и особенно для костной ткани, в случае же его избытка этот металл может представлять серьезную опасность для здоровья. Дефицит алюминия развивается при его ежесуточном поступлении в организм в количестве 1 мкг и менее. Токсическая доза для человека: 5 г [3]. Содержание алюминия в исследуемых образцах составило от 200,50 до 411,60 мг/кг.

Кремний в виде различных соединений входит в состав большинства тканей, влияет на обмен липидов и на образование коллагена и костной ткани. Особенно важна роль кремния как структурного элемента соединительной ткани. Концентрация кремния в аорте с возрастом снижается, что косвенно указывает на значимость биоэлементного статуса кремния в патогенезе атеросклероза. Оптимальная интенсивность поступления кремния составляет 50-100 мг/день. В организме усваивается около 4% от общего количества поступившего кремния. Дефицит кремния может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента в организм (5 мг/день и менее), а порог токсичности составляет

500 мг/день [3]. Содержание кремний в исследуемых образцах составило от 2,50 до 870,60мг/кг.

Биологическое значение хрома связано с его влиянием на так называемый фактор толерантности к глюкозе, активность которого падает при дефиците хрома и восстанавливается после его добавления. Синдром нарушения толерантности к глюкозе сопутствует сахарному диабету и проявляется в виде гипергликемии и глюкозурии на фоне дефицита хрома. Хром способен влиять на гомеостаз сывороточного холестерина и предупреждать тенденцию к его росту с увеличением возраста. Потребность человеческого организма в хrome составляет 50-200 мкг в сутки. Дефицит хрома в организме может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента (20 мкг/день и менее). Порог токсичности хрома составляет 5 мг/день [3]. Содержание хрома в исследуемых образцах составило от 0,03 до 4,37 мг/кг.

Марганец относится к важнейшим биоэлементам (микроэлементам) и является компонентом множества ферментов, выполняя в организме многочисленные функции: участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе; препятствует свободно-радикальному окислению, обеспечивает стабильность структуры клеточных мембран; обеспечивает нормальное функционирование мышечной ткани; участвует в обмене гормонов щитовидной железы (тироксин); обеспечивает развитие соединительной ткани, хрящей и костей; усиливает гипогликемический эффект инсулина; повышает гликолитическую активность; повышает интенсивность утилизации жиров; снижает уровень липидов в организме; противодействует жировой дегенерации печени; участвует в регуляции обмена витаминов С, Е, группы В, холина, меди; участвует в обеспечении полноценной репродуктивной функции; необходим для нормального роста и развития организма. Оптимальная интенсивность поступления марганца в организм 3-5 мг/день; уровень, приводящий к дефициту, и порог токсичности оцениваются в 1 и 40 мг/день соответственно [3]. Содержание марганца в исследуемых образцах составило от 54,60 до 361,60 мг/кг.

Основной функцией железа в организме является перенос кислорода и участие в окислительных процессах (посредством десятков железосодержащих ферментов). Железо входит в состав гемоглобина, миоглобина, цитохромов. Большая часть железа в организме содержится в эритроцитах; много железа находится в клетках мозга. Железо играет важную роль в процессах выделения энергии, в ферментативных реакциях, в обеспечении иммунных функций, в метаболизме холестерина. Оптимальная интенсивность поступления железа составляет 10-20 мг/сутки. Дефицит железа может развиваться, если поступление этого элемента в организм будет менее 1 мг/сутки. Порог токсичности железа для человека

составляет 200 мг/сутки [3]. Содержание железа в исследуемых образцах составило от 76,22 до 657,90мг/кг.

При введении вслед за инсулином никеля, продлевается действие инсулина, и тем самым повышается гипогликемическая активность. Никель оказывает влияние на ферментативные процессы, окисление аскорбиновой кислоты, ускоряет переход сульфгидрильных групп в дисульфидные. Никель может угнетать действие адреналина и снижать артериальное давление. Под влиянием никеля в организме вдвое возрастает выведение кортикостероидов с мочой, усиливается антидиуретическое действие экстракта гипофиза. Оптимальная интенсивность поступления никеля в организм составляет 100-200 мкг/день. Дефицит никеля в организме может развиваться при поступлении этого элемента в количестве 50 мкг/день и менее. Порог токсичности никеля для организма человека составляет 20 мг/день [3]. Содержание никеля в исследуемых образцах составило от 2,32 до 18,12 мг/кг.

Результаты количественного анализа настоев представлены в таблице 1.

Таблица 1

Количественное содержание элементов в настоях

Микроэлемент	Количественное содержание в настое (300мл), мг/сутки		Доза дефицита элемента, мг/сутки	Токсическая доза, мг/сутки
	max	min		
Cu	0,28	0,08	<1.00	200.0
Zn	0,62	0,18	<1.00	600.0
Al	2,16	1,08	<0.001	5000.0
Si	4,70	0,012	<5.00	500.0
Cr	0,024	0,0002	<0.020	5.0
Mn	2,33	0,36	<1.00	40.0
Fe	3,36	0,39	<1.00	200.0
Ni	0,12	0,015	<0.050	20.0

Заключение

На основании полученных данных можно сделать вывод, что, несмотря на высокие концентрации некоторых элементов, таких как кремний, марганец, железо, их переход в настои находится значительно ниже токсической дозы.

Исходя из этого, можно рекомендовать использование зверобоя и тысячелистника травы, помимо основных показаний к применению, для профилактики микроэлементозов,

связанных с дефицитом данных элементов, а также для лечения дефицитных состояний вызванных недостатком алюминия, кремния, хрома, марганца, железа и никеля.

Список литературы

1. Власов А.С. Перспективы заготовки сырья *Hypericum perforatum* L. и *Hypericum maculatum* Grantz. на территории южных районов Пермского края / А.С. Власов, А.Н. Соловьев, А.В. Курицын, А.Ю. Турышев // Вестник перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал (Материалы Российской науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых «Современные проблемы фармацевтической науки», посвященной 75-летию ПГФА). – Пермь, 2011. - №9. – С. 160-161.
2. Власов А.С. Ресурсоведческий мониторинг зарослей *Achillea millefolium* L. В южных районах Пермского края / А.С. Власов, А.В. Курицын, Э.Ф. Даминова, Т.В. Казначеева, Е.А. Тимофеева // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения – Липецк, 2013. - №6 (декабрь). – С. 30-32.
3. Загузова Е.В. Изучение элементного состава сбора противооксалатного / Е.В. Загузова, Т.А. Степанова, Н.А. Цимбалит, Г.Я. Мечикова.// Дальневосточный медицинский журнал. – 2009. - №2 – С. 96-98.
4. Курицын А.В. Сырьевой потенциал дикорастущих лекарственных растений Пермского края / А.В. Курицын, В.Д. Белоногова, А.С. Власов. // Медицинский альманах. – 2011. - №5(18) – С. 292-294.
5. Центр биотической медицины: О микроэлементах [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.microelements.ru/poleznaja-informatsija/o-mikroelementakh> / (дата обращения 28.02.2014).

Рецензенты:

Алексеева И.В., д.фарм.н., профессор. кафедры фармацевтической технологии лекарств, ГБОУ ВПО ПГФА Минздрава России, г. Пермь.

Солонина А.В., д.фарм.н., профессор., зав. кафедрой управления и экономики фармации, ГБОУ ВПО ПГФА Минздрава России, г. Пермь.