

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ БОЛОТНОМУ СООБЩЕСТВУ.

А.Р. Гатаулина, Л.Г. Бабешина, Н.К. Рыжакова

Научный руководитель: доцент, кандидат физико-математических наук Рыжакова Н.К.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: AL279Na2@yandex.ru

CONTENT OF CHEMICAL ELEMENTS IN MEDICINAL PLANTS BELONGING TO SWAMP COMMUNITIES.

Gataullina A.R., Babeshina L.G., Ryzhakova N.K.

Supervisor: Associate Professor, Candidate of Physical and Mathematical Sciences Ryzhakova NK

National Research Tomsk Polytechnic University,

Russia, Tomsk, Lenin ave., 30, 634050

E-mail: AL279Na2@yandex.ru

Annotation. A study was conducted concerning the chemical elements in medicinal plants belonging to swamp communities. Plants were selected from the swamps of Russian Federation in the Tomsk Region and the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug. Objects for the study were different parts of medicinal plants. Contents of 32 chemical elements in vegetation were determined with the aid of atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma. Identified medicinal plants (or parts thereof) in which the highest concentrations of essential elements were found. Defined herbs (or parts thereof) in which the minimum and maximum observed concentration ratio of vital chemical elements having a synergistic or antagonistic effect were determined. The coefficients of the Pearson correlation between the content of most of the chemical elements in the different parts of herbs and of the concentrations of major chemical elements K-Na, Cr-Zn, Fe-Zn in the individual parts of the plant are sufficiently large (0.5 or more). The results may be useful in the study of life of medicinal plants and development of new drugs.

Введение.

Использование растений в качестве лекарственных средств вызывает интерес к содержанию в них макро- и микроэлементов. Это связано с тем, что физиологическое действие различных элементов зависит от их дозы [1]. Целью данного исследования является изучение содержания химических элементов в лекарственных растениях, принадлежащих к болотному сообществу: багульник болотный (*Ledum palustre*), берёза пушистая (*Bétula pubéscens*), голубика (*Vaccinium uliginosum*), зеленый мох или кукушкин лен (*Polytrichum strictum*), клюква болотная (*Oxycoccus palustris*), морошка (*Rubus chamaemorus*), подбел (*Andrómeda polifolia*), сабельник болотный (*Cómarum palústre*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), сосна сибирская (*P. sibirica*), сфагнум балтийский (*Sphagnum balticum*), сфагнум бурый (*S. fuscum*) и хамедафна болотная или болотный мирт (*Chamaedaphne calyculata*).

Эксперимент.

Растения отобраны в Российской Федерации на болотах Томской Области и Ханты-Мансийского автономного округа. Объектами для исследования служили различные части

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК»

лекарственных растений- ветки, кора, корни, побеги, листья, дерновина, трава. Для получения представительной пробы растений массой 0,5 – 1,0 кг натуральной влажности отбирали не менее 8 – 10 точечных проб. В полевых условиях наземную часть растений срезали острым ножом или ножницами на высоте 3 – 5 см над поверхностью почвы, укладывали в полиэтиленовую пленку или крафт-бумагу; объектами для исследования служили различные части лекарственных растений (таблица 1). Далее образцы высушивали и измельчали в фарфоровой ступке; для статистической обработки результатов из каждого образца изготавливали по три параллельные пробы. В каждой пробе с помощью атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой «iCAP 6300 Duo» фирмы «Thermo Scientific» определено содержание до 32 химических элементов: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, V, W, Zn; погрешность измерения в зависимости от элемента составляла от 20% до 40%.

Анализ полученных результатов.

В данной работе изучено содержание химических элементов в разных частях следующих лекарственных растений: *Pinus sylvestris* (сосна обыкновенная), *P. sibirica* (сосна сибирская), *Vaccinium uliginosum* (голубика), *Bétula pubéscens* (берёза пушистая), отобранных в Ханты-Мансийском АО около деревни Шапша б. Чистое (7.08.03). Для этой цели отобраны пробы веток, коры, корней и листьев.

Анализ концентраций химических элементов с помощью метода сравнения рядов показал, что содержание элементов в разных частях растений имеет значимое различие. Например, в *Березе пушистой* (*Bétula pubéscens*) жизненно-важные элементы К и Мп накапливаются больше всего в ветках. Токсичный элемент Ва накапливается в большой степени в коре. Исключением является V, Cd, для которых концентрации в разных частях растений примерно одинаковы. Из полученных данных для *Сосны обыкновенной* (*P. Sylvestris*) следует, что эссенциальные (жизненно-важные) Са и Zn и токсичные элементы Al и Ba накапливаются в большей степени в коре. Исключением является Se, Li, Pb, содержание которых примерно одинаково в разных частях растения. Результаты анализа для *Сосны сибирской* (*Pinus sibirica*) показали, что эссенциальные элементы Cr и Na накапливаются в большей степени в корнях; наибольшее содержание токсичного элемента Al обнаружено в коре. Химические элементы Li и Pb накапливаются примерно в одинаковой степени в разных частях растения. Максимальные концентрации К (850 мг/г) обнаружены в Морошке, Na (630 мг/г)-в Сфагнуме балтийском, Са(6000 мг/г)-в листьях голубики и коре сосны обыкновенной, Fe (5900 мг/г) в Сабельнике болотном, Cr (12 мг/г) и Zn (145 мг/г) соответственно в коре и ветках Берёзы пушистой.

Корреляционный анализ содержания химических элементов в разных частях растений проведен с помощью коэффициента Пирсона. Анализ показал, что для исследованных лекарственных растений (*Vaccinium uliginosum* (Голубика), *Bétula pubéscens* (Берёза пушистая), *P. Sylvestris* (сосна обыкновенная), *Pinus sibirica* (сосна сибирская)) по большинству химических элементов имеется корреляционная зависимость между концентрациями химических элементов в различных частях растений.

В настоящее время установлено, что не всегда имеет место прямая взаимосвязь между содержанием химических элементов в лекарственных растениях и их лечебными свойствами[2]. Для некоторых пар элементов более важное значение имеет отношение концентраций. Например, регуляция

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК»

тесно взаимосвязанных потоков ионов металлов, особенно K^+ и Na^+ , играет ключевую роль в жизнедеятельности. В целом можно отметить, что взаимосвязь между различными элементами в лекарственных растениях позволяет предполагать их синергетический или антагонистический эффект, так как поступление элементов в организм происходит в биоусвояемой форме в сбалансированном виде, за исключением некоторых экотоксикантов. В таблице 3 приведены отношения концентраций K/Na , Cr/Zn , Fe/Zn в лекарственных растениях.

Таблица 1 – Отношение концентраций некоторых эссенциальных элементов в лекарственных растениях.

Растение	Часть растения	Отношение концентраций		
		K/Na	Cr/Zn	Fe/Zn
<i>Vaccinium uliginosum</i> (Голубика)	листья	33	0,07	2
	корни	9	0,06	1,2
	ветки	12	0,05	0,72
<i>Betula pubescens</i> (Берёза пушистая)	корни	78	0,10	28
	кора	6	0,15	8,8
	ветки	33	0,03	0,78
<i>P. Sylvestris</i> (сосна обыкновенная)	кора	5	0,16	5,6
	ветки	16	0,13	2,9
<i>Pinus sibirica</i> (сосна сибирская)	корни	11	0,21	11
	кора	1,9	0,15	6
	ветки	62	0,07	1,8
<i>Andrōmeda polifolia</i> (Тодобел)	побеги	23	0,19	2,2
<i>Oxycoccus palustris</i> (клякша)	побеги	22	0,17	2,7
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (хамедафна болотная)	побеги	30	0,20	3,4
<i>Rubus chamaemorus</i> (Морюшка)	трава	76	0,14	2,9
<i>Comarum palustre</i> (Сабельник болотный)	трава	95	0,05	20
<i>Ledum palustre</i> (багульник болотный)	побеги	18	0,21	4
<i>Sphagnum fuscum</i> (сфагнум бурый) б. Чадинское	дерновина	13	0,16	20
<i>Sphagnum fuscum</i> (сфагнум бурый) б. Чадинское	дерновина	6,5	0,18	21
<i>Sphagnum fuscum</i> (сфагнум бурый) б. Бакчарское	дерновина	5,3	0,20	32
<i>Sphagnum balticum</i> (сфагнум балтийский)	дерновина	2,4	0,20	13
<i>Polytrichum strictum</i> (зеленый мох)	дерновина	15	0,32	10

Межэлементный корреляционный анализ между содержанием некоторых жизненно важных элементов ($K-Na$, $Cr-Zn$, $Fe-Zn$) в лекарственных растениях показал, что коэффициент корреляции Пирсона для исследуемых элементов принимает для большинства растений довольно большое значение- 0,5 и более.

Выводы.

1. Выявлены лекарственные растения (или их части), в которых наблюдаются максимальные и минимальные концентрации жизненно важных и токсичных элементов.
2. Определены лекарственные растения (или их части), в которых наблюдаются максимальные и минимальные отношения концентраций жизненно важных химических элементов, обладающих синергетическим или антагонистическим эффектом.
3. Коэффициенты корреляции Пирсона между содержанием большинства химических элементов в разных частях лекарственных растений и между концентрациями эссенциально важных химических элементов $K-Na$, $Cr-Zn$, $Fe-Zn$ в отдельных частях растений достаточно велики (0,5 и более).

Результаты исследования могут быть полезны при изучении жизнедеятельности лекарственных растений и создании новых лекарственных препаратов.

Список литературы

1. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 274 с.
2. Сергеев Г.И. Лекарственные растения [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.it-med.ru/library/1/herbs.htm>. – 27.09.14.