

УДК 616.71/72:612.392.6:615.322

**РАСТЕНИЯ КАК ИСТОЧНИКИ ЭЛЕМЕНТОВ,
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ****¹Коломиец Н.Э., ¹Полужктова Т.В., ¹Федько И.В., ¹Абрамец Н.Ю.,
¹Смолякова И.М., ²Авдеенко С.Н.***¹ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет»,
Томск, e-mail: borkol47@mail.ru;**²ФГАОУВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
Томск, e-mail: iren-sm@mail.ru*

Одной из причин развития метаболических и дегенеративных заболеваний костей и суставов является дефицит / нарушение обмена элементов. Существующие препараты не могут в полной решить указанные проблемы и имеют ряд противопоказаний и побочных эффектов. На этом фоне особую роль в профилактике и комплексном лечении заболеваний ОДС приобретают источники макро- и микроэлементов природного происхождения. В статье приведены результаты исследования содержания кремния, бора, кальция, магния в некоторых дикорастущих и интродуцированных растений методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Содержание элементов в растениях сравнивали с нормами «адекватного уровня потребления», принятыми в России. Результаты показали, что к числу перспективных видов относятся хвощи, береза, сосна, медуница, хмель, тысячелистник, спорыш, виды крапивы, кориандр, базилик, мята, мелисса, абрикосы, гречиха, малина, хмель, полынь.

Ключевые слова: растения, кремний, кальций, бор, магний, кости, суставы.**PLANTS AS SOURCES OF THE ELEMENTS NECESSARY
FOR HEALTHY BONES AND JOINTS****¹Kolomiets N.E., ¹Poluektova T.V., ¹Fedko I.V., ¹Abramets N.J.,
¹Smolyakova I.M., ²Avdeenko S.N.***¹ Medical University «Siberian State Medical University», Tomsk, e-mail: borkol47@mail.ru;**² FGAOUVO «National Research Tomsk State University», Tomsk, e-mail: iren-sm@mail.ru*

One of the causes of metabolic and degenerative diseases of the bones and joints is the deficit / metabolic elements. Existing drugs can not completely resolve these problems, and have several contraindications and side effects. Against this background, a special role in the prevention and treatment of complex diseases SLM acquire sources of macro-and microelements of natural origin. The article presents the results of surveys on silicon, boron, calcium, magnesium in some wild and introduced plants by atomic emission analysis with inductively coupled plasma. Content of elements in plants compared to norms "adequate level of consumption", adopted in Russia. The results showed that perspective views are horsetail, birch, pine, Pulmonaria, hops, yarrow, knotweed, nettle species, coriander, basil, mint, lemon balm, apricots, buckwheat, raspberries, hops, wormwood.

Keywords: plant, silicon, calcium, boron, magnesium, bones, joints.

Одной из актуальных проблем здравоохранения во всем мире являются метаболические и дегенеративные заболевания костей и суставов, приводящие к дегенерации / деформации хрящевой и костной ткани; болевому синдрому; снижению плотности и прочности костей. Следствием этого являются переломы, инвалидизация, снижение качества жизни, потеря независимости и преждевременная смерть. Этиология заболеваний опорно-двигательной системы (ОДС) многофакторная и включает генетические, гормональные причины, заболевания внутренних органов, нарушение кровоснабжения и обмена веществ, плохое питание, курение, злоупотребление алкоголем, отсутствие физической нагрузки. Кроме того, согласно экспериментальным и клиническим данным, одним из факторов риска развития остеопороза, остеоартроза и др. заболеваний ОДС, независимо от возраста и пола, является дефицит и / или на-

рушение обмена магния, кальция, бора и кремния [5, 6, 8, 11].

Наиболее изучен и широко освещен в литературе и средствах массовой информации недостаток кальция. Так, известно, что недостаточное поступление кальция в организм усиливает его выведение из костей в кровь, вызывает деминерализацию костей и остеопороз. В условиях недостатка других элементов, особенно кремния, кальций вытесняет из суставов синовиальную жидкость, оседая в них в виде солей, и являясь одной из причин артрозов [8]. Элементом, определяющим гибкость и эластичность нашего организма, является кремний. За последние десятилетия накоплены доказательства, показывающие важную роль кремния в формировании костей и здоровья соединительной ткани в целом; уже существуют доказательства его участия в синтезе коллагена и в минерализации костного матрикса. Механизмы этих процессов оста-

ются неясными, многое предстоит понять в биологической роли кремния [8]. Исследования бора как структурного элемента начались в 60-х годах прошлого века, когда впервые были получены данные о том, что добавки с бором облегчают у пациентов с некоторыми формами артрита боль и дискомфорт в суставах. За этим последовали другие исследования, в которых было показано, что в костях и синовиальной жидкости пациентов с ревматоидным артритом, в сравнении со здоровыми добровольцами, содержатся более низкие концентрации бора. По данным литературы, бор обеспечивает активацию хондроцитов и остеоцитов / остеобластов; укрепляет связи между кальцием и коллагеном в костной ткани; повышает концентрации кальция в костях; нормализует работу эндокринных желез, способствует улучшению обмена магния, фтора и кальция – основных «структурных» элементов костей. В одном из исследований приводятся данные о том, что бор способен повышать естественный уровень эстрогена у женщин в такой же степени, как и заместительная гормонотерапия, что позволяет считать его такой же эффективной защитой от остеопороза. В другом исследовании было показано, что бор позволяет организму лучше использовать витамин D, ответственный за накопление кальция в костях. Также подтверждением роли бора для здоровья ОДС являются результаты эпидемиологических исследований в странах, в питьевой воде которых содержатся высокие концентрации этого элемента. Встречаемость артритов и артрозов в этих странах составляет только 10%, тогда как в странах, где вода бедна бором, эта цифра достигает 70% [9]. Роль магния в обеспечении деятельности ОДС изучена не так хорошо и в научной литературе освещена недостаточно. В последнее время появились работы, из которых следует, что магний выполняет в организме более 300 функций, в частности его дефицит, нарушает метаболизм кальция и гормонов, регулирующих обмен кальция в организме, оказывает положительное воздействие на симптомы предменструального синдрома и менопаузы у женщин [10].

Современная медикаментозная терапия заболеваний ОДС включает использование ингибиторов костной резорбции, препаратов, стимулирующих костное новообразование, препаратов, оказывающих многоплановое действие на костную ткань, анальгетиков, НПВП, ингибиторов ЦОГ-2, хондроитин сульфата, гиалуроновой кислоты, глюкозамина. К сожалению, в настоящее время нет четких критериев выбора средств, влияющих на структуру и минерализацию ко-

стей, процессы образования клеток суставного хряща и субхондральной кости и др., поэтому в подавляющем большинстве случаев препараты назначаются экспериментальным путем или опираясь на субъективные предпочтения больных. Кроме того, большинство этих препаратов имеют ряд противопоказаний и побочных эффектов.

На этом фоне особую роль в профилактике и комплексном лечении многих заболеваний ОДС приобретают источники макро- и микроэлементов природного происхождения. Традиционно в литературе в качестве одного из природных источников магния приводится морская вода, в которой магний – второй по уровню содержания элемент, а также вода и грязь некоторых озер, которые с успехом применяют для лечения заболеваний ОДС. К пищевым источникам магния относятся темно-зеленые листовые овощи, миндаль и кешью (в 100 гр. до 63% дневной нормы), инжир (до 17%), горох и фасоль (16-28%), соевые бобы (до 22%), бурый рис (до 11%), просо и темный шоколад (до 82%). Кремний, по данным литературы, содержится в цельном зерне, зеленых бобах, коричневом рисе, абрикосах, бананах, бурых водорослях, вишне, изюме, инжире, капусте клубнике и землянике, кукурузе, луке, моркови, огурцах, пастернаке, пшеничных отрубях, хвощах, крапиве, горцах, тысячелистнике и одуванчике. Природными источниками кальция являются молоко, творог, сыр, яичная скорлупа, зеленые листовые овощи, одуванчик и крапива. Бор, по данным литературы, встречается в винограде, яблоках, грушах, моркови, брюкве, свекле, черносливе, орехах, помидорах, бобовых, финиках, меде, морепродуктах и зерновых [3, 4, 7, 8].

К сожалению, данные о содержании этих элементов в растениях, особенно лекарственных, являющихся потенциальными источниками для получения препаратов, в литературе весьма ограничены, существующая информация не систематизирована. В связи с этим цель данной работы состояла в определении концентрации кремния, бора, кальция, магния в некоторых дикорастущих и интродуцированных растениях для оценки их перспективности в медицинской практике.

Материалы и методы исследования

Материал для исследования собран от дикорастущих и интродуцированных видов в 2010-2013 гг. в Томской, Иркутской областях, Алтайском, Краснодарском и Хабаровском краях и лаборатории по выращиванию лекарственных растений СибГМУ. Определение количества и состава элементов проводили на 5 образцах в 5 повторностях методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой на спектрометре PROFILE Plus (Teledyne Leeman

Labs, США) в лаборатории АО «Азимут Энерджи Сервисез» г. Караганда (Казахстан). Сырье подвергали озолению по общепринятой методике [2]. В качестве сравнения использовали стандартный образец травосмеси Тр-1 (ГСО 8922-2007) СО КООМЕТ 0066-2008-RU. Контроль проводили методом добавок. Уровень значимости результатов соответствует доверительной вероятности событий $P > 0,95$. Для статистической обработки данных использовали программу Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов, представленных в таблице, показывает, что содержание Si, Ca, Mg и B в изученных видах значительно отличается. И это не удивительно, поскольку элементный состав растений и почвы, на которой они произрастают, неодинаков. Не-

однородность элементного состава известна на примере многих таксономических групп, при этом разница в содержаниях элементов у различных родов и семейств может быть очень существенной. Так, содержание Si в злаках, осоках, диатомовых водорослях и хвощах может достигать 96%. До 70% Ca и Mg содержится в горохе, клевере и табаке. Значительные количества Al, Ca, Zn и B накапливают виды рода хвощ, а в полынях в большом количестве накапливается такой элемент, как Cu [5]. Приведенные примеры свидетельствуют о важной роли знаний о содержании химических элементов в растениях не только для определения их перспективности в медицине, но также и с точки зрения хемосистематики.

Содержание кремния, кальция, магния и бора в некоторых видах растений, мг/кг

Наименование сырья	Si	Ca	Mg	B
<i>Inula helenium</i> (корневища и корни)	130,02	2820,13	233,13	0,022
<i>Thymus serpyllum</i> (травя)	100,26	3931,04	301,47	0,054
<i>Pinus sylvestris</i> (почки)	280,31	1044,17	469,37	0,057
<i>Equisetum hyemale</i> (надземная часть)	1700,19	3775,38	802,74	0,089
<i>Equisetum arvense</i> (травя)	520,45	4662,35	898,38	0,45
<i>Equisetum sylvaticum</i> (надземная часть)	410,07	6605,23	897,42	0,56
<i>Ledum palustre</i> (побеги)	150,00	6203,19	585,19	0,53
<i>Fragaria vesca</i> (листья)	110,27	9706,01	1881,22	0,24
<i>Fragaria vesca</i> (плоды)	80,02	10010,40	1800,15	0,088
<i>Betula pendula</i> (листья)	420,44	17773,29	383,21	0,10
<i>Betula pendula</i> (почки)	48,05	9770,15	541,38	0,045
<i>Coriandrum sativum</i> (надземная часть)	43,38	20042,18	22630,01	0,080
<i>Coriandrum sativum</i> (плоды)	52,01	15225,23	18300,28	0,098
<i>Matricaria chamomilla</i> (цветки)	100,08	6243,19	490,27	0,074
<i>Melissa officinalis</i> (травя)	56,72	12731,11	6468,15	0,020
<i>Tussilago farfara</i> (листья)	89,62	13610,93	581,18	0,094
<i>Plantago lanceolata</i> (листья)	64,14	15696,27	642,81	0,84
<i>Plantago major</i> (листья)	18,36	22700,18	617,22	0,80
<i>Plantago media</i> (листья)	64,38	16044,17	662,00	0,78
<i>Urtica urens</i> (листья)	59,37	18376,01	622,32	0,91
<i>Urtica urens</i> (корни)	23,45	9029,52	461,35	0,67
<i>Urtica dioica</i> (листья)	100,02	17545,36	760,83	0,95
<i>Galeopsis tetrahit</i> (надземная часть)	59,13	12132,27	347,38	0,066
<i>Prunella vulgaris</i> (надземная часть)	46,26	12803,37	462,11	0,072
<i>Calendula officinalis</i> (цветки)	57,19	6705,32	484,27	0,48
<i>Pulmonaria officinalis</i> (надземн. часть)	200,11	4543,17	375,72	0,082
<i>Artemisia absinthium</i> (травя)	66,12	7331,45	430,15	0,93
<i>Artemisia Sieversiana</i> (надземн. часть)	39,14	11425,38	439,32	0,87
<i>Artemisia vulgaris</i> (надземная часть)	71,28	9261,93	402,29	0,010
<i>Acorus calamus</i> (корневища)	33,25	18425,35	247,26	0,019
<i>Sorbus sibirica</i> (плоды)	90,31	4646,28	480,28	0,78
<i>Zea mays</i> (столбики с рыльцами)	71,46	396,46	367,17	0,27
<i>Taraxacum officinale</i> (корни)	53,27	4886,34	150,04	0,038
<i>Mentha piperita</i> (листья)	59,38	13783,37	7893,65	0,019
<i>Origanum vulgare</i> (травя)	83,14	14663,38	5426,27	0,034

Наименование сырья	Si	Ca	Mg	B
<i>Humulus lupulus</i> (шишки)	232,17	9036,26	7266,83	0,026
<i>Alhagi</i> (надземн. часть)	24,37	10911,40	214,27	0,039
<i>Athyrium filix-femina</i> (надземная часть)	15,28	4276,38	336,33	0,028
<i>Dryopteris filix-mas</i> (надземная часть)	19,61	5586,29	444,82	0,049
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (надземн. часть)	22,01	850,49	400,38	0,068
<i>Rosa</i> spp. (плоды)	39,07	9702,25	2570,03	0,36
<i>Trifolium pratense</i> (надземная часть)	61,28	6312,46	579,93	0,037
<i>Achillea millefolium</i> (трава)	150,26	5127,35	467,78	0,062
<i>Rubus idaeus</i> (плоды)	14,47	1255,24	375,36	0,67
<i>Polygonum aviculare</i> (трава)	170,29	15322,02	282,14	0,055
<i>Laminaria</i> spp. (слоевница)	16,40	13110,11	700,83	0,018
<i>Avena sativa</i> (надземная часть)	22,20	617,93	1012,20	0,27
<i>Fagopyrum sagittatum</i> (плоды)	28,66	2246,18	2000	0,73
<i>Medicago sativa</i> (надземная часть)	14,53	568,00	352,96	0,28
<i>Citrus limon</i> (плоды)	26,51	1125,14	100,19	0,019
<i>Prunus armeniaca</i> (свежие плоды)	31,46	1814,16	1021,70	1,05
<i>Phaseolus vulgaris</i> (створки плодов)	27,37	1537,25	516,80	0,083
<i>Salvia officinalis</i> (листья)	36,23	8105,36	26959,72	0,78
<i>Ocimum basilicum</i> (надземная часть)	45,29	12350,16	30442,20	0,42

В нашем исследовании установлена тенденция к накоплению бора, кальция и магния двудольными растениями по сравнению с однодольными. Значительное накопление Si показывают систематически древние виды семейства *Equisetaceae* (>0,4%). Виды семейства *Urticaceae*, *Pinaceae* и *Betulaceae* показывают промежуточное накопление Si (0,2-0,4%), представители других семейств демонстрируют малое накопление этого элемента (<0,2%). Значимое содержание Ca отмечено для видов семейств *Plantaginaceae* и *Urticaceae* (17-23%), *Polygonaceae* (около 15%), *Apiaceae* (15-20%), *Betulaceae* (9-17%), *Lamiaceae* (4-15%), *Laminariaceae* (13%), *Rosaceae* (9-10%), *Asteraceae* (2-11%), *Equisetaceae* (до 5%) и видах класса *Pteridopsida* (4-11%). Виды, накапливающие B, одновременно содержат небольшое количество Mg, и наоборот.

Результаты исследования показывают, что B, Si и Ca накапливается в листьях и траве; Mg – в почках, семенах, плодах и растущих частях растений, что соотносится с данными литературы. Преимущественное накопление элементов в определенных органах связано с их формой и ролью для растений. Так, Si содержится в виде геля кремнезема, неорганических силикатов, кремнийорганических комплексов, находящихся во всех клетках растений, а его преимущественное нахождение в надземных частях растений может быть связано с защитной функцией (обеспечение механической прочности стебля и защита от повреждения насекомыми и бактериями) [1]. Обнаруже-

ние и преимущественное накопление Mg в семенах, плодах и зеленых частях растений может быть связано с тем, что этот элемент, главным образом, входит в состав пектиновых веществ, фитина и хлорофилла, содержащихся в большом количестве именно в этих частях растений. С магнием также связано образование в листьях таких пигментов, как ксантофилл и каротин. Именно поэтому его недостаток в растениях выражается изменением окраски листьев, замедлением развития растений, ухудшением их роста и низким урожаем [7]. Как и кремний, кальций обнаруживается преимущественно в надземной части растений (преимущественно в старых тканях), где он находится в форме солей (сульфатов, карбонатов, фосфатов, щавелевокислых) и солей пектовых кислот. Избыток кальция, выведенный из обмена, можно наблюдать в микропрепаратах в виде кристаллических включений (стилоиды, рафиды, друзы, цистолиты), располагающихся в вакуолях тканей и органов растений, которые они периодически сбрасывают (листья, кора). При этом форма кристаллов нередко специфична для определенных таксонов и используется для их микродиагностики [7]. Содержание бора преимущественно в надземной части растений может быть связано с тем, что он играет важную роль в формировании генеративных органов и оплодотворении цветков, ускоряет прорастание пыльцы и повышает устойчивость растений к вредителям. Бор является необходимым компонентом клеточной оболочки, входит в состав фосфоглюконатов [7].

Чтобы дать оценку изученным видам как потенциальным источникам элементов и перспективе их использования в медицине мы сравнили содержание Si, Ca, Mg и В в растениях с нормами «адекватного уровня потребления», принятыми в РФ в 2005 году. При проведении расчетов в большинстве случаев мы исходили из средней массы сырья, используемой для приготовления в домашних условиях настоев (отваров). Расчеты показали, что перспективными источниками кремния являются хвощи (в 6 г сырья содержится 2,5-10,2 мг Si, что составляет 49,2-204% суточной потребности); 6 г почек сосны содержит 1,68 мг Si, что соответствует 33,6% дневной нормы; листья березы – 2,52 мг (50,4%); медуница – 1,2 мг (24%); шишки хмеля – 1,32 (26%); тысячелистник и спорыш – 0,9 и 10,2 мг соответственно (18 и 20,4%). Содержание Si в других видах менее значительно и способно обеспечить менее 10% от дневной нормы. Перспективными растительными источниками кальция можно считать подорожники, кориандр, спорыш, тысячелистник крапиву, березу, которые содержат 7-11% суточной потребности; земляника, мать-и-мачеха, мелисса, мята, ламинария, базилик, полынь обеспечивают 4,5-6, % суточной нормы; остальные виды способны обеспечить менее 3% суточной нормы этого элемента. Магний в концентрациях, способных удовлетворить потребность организма на 40-46% содержится в базилике, шалфее; в кориандре – 30-33%; в менее значимых концентрациях – 8-12% содержится в душице, мяте, мелиссе и хмеле; остальные виды могут удовлетворить потребность организма в Mg менее чем на 5%. К перспективным источникам бора относятся, прежде всего, виды, являющиеся пищевыми, – абрикосы (1 кг содержит 50% от суточной потребности), 200 гр. гречихи обеспечит 7,3% потребности в боре; 1 кг малины – 33,5%; крапива, полынь и подорожник менее чем на 5%.

Выводы

Проведенное исследование позволило выявить виды, богатые кремнием, бором, кальцием, магнием. К числу перспективных видов относятся вида хвоща, береза, почки сосны, медуница, шишки хмеля, тысячелистник, спорыш, виды крапивы, кориандр, базилик, мята, мелисса, абрикосы, гречиха, малина, хмель, полынь. Комбинируя растения, можно создавать сборы, составы которых будут наиболее полно удовлетворять потребности в содержании того или иного элемента при разных патологиях.

Список литературы

1. Воронков М.Г., Кузнецов И.Г. Кремний в живой природе. – Новосибирск, 1984. – 157 с.

2. Государственная фармакопея СССР. Вып.1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М: Медицина, 1987. – 335 с.

3. Гусев Н.Ф., Петрова Г.В. Лекарственные растения Оренбуржья (ресурсы, выращивание и использование). – Оренбург: Изд.центр ОГАУ, 2007. – 332 с.

4. Коломиец Н.Э., Калинкина Г.И. Растения рода Хвощ (EQUISETUM L.). Систематика, химический состав, перспективы использования в медицине. – Томск: Печатная мануфактура, 2009. – 88с.

5. Стерлинг Дж.В. Секреты ревматологии. Бином, Nevский Диалект, 2001. – 768 с.

6. Bone Health and Osteoporosis. A Report of the Surgeon General Office of the Surgeon General (US). Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US), 2004. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>

7. He H., Bleby T.M., Veneklaas E.J., Lambers H., Kuo J. Precipitation of calcium, magnesium, strontium and barium in tissues of four Acacia species (Leguminosae: Mimosoideae) // PLoS One. – 2012. – №7(7). – P. 415.

8. Jugdaohsingh R. Silicon and bone health // J. Nutr. Health Aging. – 2007. – № 11(2). – P. 99-110.

9. Newham R.E. Essentiality of Boron for Healthy Bones and Joints // Environmental Health Perspectives. – 1994. – Vol. 102. – № 7. – 83-85p.

10. Quaranta S., Buscaglia M.A., Meroni M.G., Colombo E., Cella S. Pilot study of the efficacy and safety of a modified-release magnesium 250 mg tablet (Sincromag) for the treatment of premenstrual syndrome // Clin Drug Inv. – 2007. – 27. – P. 51-58.

11. Zaichick S., Zaichick V. The effect of age and gender on 38 chemical element contents in human iliac crest investigated by instrumental neutron activation analysis // J. Trace Elem. Med. Biol. – 2010. – № 24(1). – P. 1-6.

References

1. Voronkov M.G., Kuznetsov I.G. Kremniy v zhivoy prirode [The silicon in wildlife]. Novosibirsk: Nauka, 1984. 157 p.

2. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR [Pharmacopoeia USSR]. M: Medicine, 1987. 335 p.

3. Gusev N.F., Petrova G.V. Lekarstvennye rasteniya Orenburzhya (resursy, vyraschivanie i ispolzovanie) [Herbs Orenburg (resources, cultivation and use)]. Orenburg: OGAU, 2007. 332 p.

4. Kolomiets N.E., Kalinkina G.I. Rasteniya roda Khvoshch (EQUISETUM L.). Sistematika, khimichesky sostav, perspektivy ispolzovaniya v meditsine [Systematics, chemical composition, prospects for application in medicine]. Tomsk: Print Manufactory, 2009. 88 p.

5. Stirling J.W. Secrets of Rheumatology. Bean, Nevsky Dialect, 2001. 768 p.

6. Bone Health and Osteoporosis (2004), Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>

7. He H., Bleby T.M., Veneklaas E.J., Lambers H., Kuo J. PLoS One., 2012. no.7(7), p. 415.

8. Jugdaohsingh R. J. Nutr. Health Aging, 2007, no. 11(2), pp. 99-110.

9. Newham R.E. Environmental Health Perspectives, 1994, vol. 102, no. 7, pp. 83 – 85.

10. Quaranta S., Buscaglia M.A., Meroni M.G., Colombo E., Cella S. Clin Drug Inv., 2007, no. 27, pp. 51-58.

11. Zaichick S., Zaichick V. J. Trace Elem. Med. Biol., 2010, no. 24(1), pp. 1-6.

Рецензенты:

Ермилова Е.В., д.фарм.н., заведующая кафедрой фармацевтической химии ГБОУ ВПО СибГМУ, г. Томск;

Новожеева Т.П., д.б.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсами ботаники и экологии ГБОУ ВПО СибГМУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.