

Ешибаев А.А., Айменова Ж.Е.,  
Матчанов А.Д., Исламов А.Х.

**Результаты  
сравнительного исследования  
макро- и микроэлементного  
состава *Lagochilus inebrians*  
и *Lagochilus setulosus***

Eshibaev A.A., Aimenova Zh.E.,  
Matchanov A.D., Islamov A.H.

**Results of comparative research  
of macro-and microelements  
structure of *Lagochilus inebrians*  
and *Lagochilus setulosus***

Ешибаев А.А., Айменова Ж.Е.,  
Матчанов А.Д., Исламов А.Х.

***Lagochilus inebrians* және *Lago-  
chilus setulosus* макро- және  
микроэлементтер құрамының  
салыстырмалы зерттеудің  
нәтижелері**

В данной статье приводятся сведения о макро- и микроэлементном составе *Lagochilus inebrians* и *Lagochilus setulosus* методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной аргонной плазмой. Проводится сравнительная характеристика обнаруженных химических элементов.

**Ключевые слова:** *Lagochilus inebrians*, *Lagochilus setulosus*, микроэлементы, макроэлементы, гемостатическая активность.

By method of optical-emissive spectrometry with inductive-connected argon plasma 15 elements in *Lagochilus inebrians* and 13 elements in *Lagochilus setulosus* are revealed. In plant *Lagochilus inebrians* are found out Se and Ag which were absent at plant *Lagochilus setulosus*. But the quantitative content of iron, magnesium, lithium, aluminium in 2-3 times is more at plant *Lagochilus setulosus*. While the content of potassium, calcium, zinc surpasses at plant *Lagochilus inebrians*. At both plants from chemical elements calcium is most of all presented, and the plasma hemostasis in combination with Lagochilin and calcium is realized.

**Key words:** *Lagochilus inebrians*, *Lagochilus setulosus*, microelements, macroelements, stypitic activity.

Индуктивті – байланысқан аргонды плазмасы бар оптика-эмиссиялық спектрометрия әдісімен *Lagochilus inebrians* 15 элемент және *Lagochilus setulosus* 13 элемент анықталды. *Lagochilus inebrians* өсімдігінде Se және Ag табылды, бұл элементтер *Lagochilus setulosus* өсімдігінде кездеспейді. *Lagochilus setulosus* өсімдігінде темір, магний, литий, алюминийдің мөлшерлік құрамы 2-3 есеге көп. Сонымен қатар, *Lagochilus inebrians* өсімдігінде калий, кальций, мырыш мөлшері көп кездеседі. Екі өсімдікте химиялық элементтердің ішінде кальций көп болады, кальций қатысында оның лагохилинімен бірге плазмалық гемостаз жүзеге асады.

**Түйін сөздер:** *Lagochilus inebrians*, *Lagochilus setulosus*, микроэлементтер, макроэлементтер, гемостатикалық белсенділік.

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
СРАВНИТЕЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
МАКРО- И  
МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО  
СОСТАВА *LAGOCHILUS*  
*INEBRIANS* И  
*LAGOCHILUS*  
*SETULOSUS***

В Республике Казахстан и практике ведущих фармацевтических стран зарубежья отмечается тенденция увеличения потребности в лекарственных препаратах, получаемых на основе растительного сырья. Это во многом связано с их относительной безвредностью и отсутствием побочных неблагоприятных воздействий на организм человека [1].

Основным источником для поиска новых лекарственных растений является арсенал средств народной медицины. С этой точки зрения особый интерес представляют растения семейства *Lamiaceae* (Яснотковые), которые в народной медицине используются с незапамятных времен. К данному семейству относятся растения рода *Lagochilus*, которые объединяют около 60 видов по всему миру [2]. Тем не менее основными ареалами распространения большинства видов являются сухие склоны, долины и пустыни от Ирана до Монголии, северо-западный Китай и север Пакистана [3]. Наиболее богата в видовом отношении флора Средней Азии, где ареал Лагохилуса охватывает Тянь-Шанскую и Памиро-Алтайскую горные системы.

Впервые этот род исследован и систематизирован О.Э. Кноррингом, который описал 27 видов, произрастающих на территории бывшего СССР, разделив их на 2 секции [5-11]. Позднее Т.И. Цукерваник разработала новую систематику этого рода, включающую в себя 44 вида мировой флоры, разделив их на 3 секции и шесть подсекций, согласно которой на территории бывшего СССР произрастают 34 вида, в Средней Азии – 25 видов, в Узбекистане и Казахстане – 17 видов [4] [11]. При этом 20 из этих видов относятся к числу эндемичных видов растений [12, 13].

Растения рода *Lagochilus* известны своим лечебным действием издавна и входят в число наиболее известных лекарственных растений Востока как ценные кровоостанавливающие средства. Род *Lagochilus* получил свое название по сходству цветка с заячьей губой (от греческого «lagos» – заяц, «cheilos» – губа).

Самым распространенным видом является *Lagochilus inebrians* – Лагохилус опьяняющий, который произрастает в условиях жаркого климата. Он растет на предгорных равнинах, низкогорьях, на галечниках и выносах рек, иногда по берегам

каналов и арыков как сорняк. Он распространен в основном в Самаркандской, Джизакской и Навоийской областях Узбекистана и в некоторых других республиках Центральной Азии [14].

Спрос на препараты Лагохилуса из года в год повышается, в то время как природные запасы дикорастущего Лагохилуса резко истощаются. В настоящее время Лагохилус опьяняющий внесен в Красную книгу, и сбор этого уникального растения ограничен в пределах 2 т/г [15, 16].

В 70-80-е годы прошлого столетия были организованы большие плантации растения Лагохилуса опьяняющего на окрестностях города Арысь Южно-Казахстанской области. Сырье, выращенное на этих плантациях, было использовано для производства дрожжированной лекарственной формы сухого экстракта, производимого в городе Одессе. Кроме этого, это сырье также использовалось для производства кровоостанавливающего препарата «Лагоден», который выпускался экспериментальной лабораторией Института Биоорганической химии, Академии Наук Республики Узбекистан. Не смотря на это, вид Лагохилус опьяняющий в химическом отношении до сих пор остается малоизученным. Кроме того, химический и элементный состав ряда других видов этого рода изучено еще слабее. Хотя имеются отдельные данные о том, что ряд видов содержат ценные химические соединения для целей фармацевтики. Например, *Lagochilus setulosus* (Л.щетиный) известен содержанием свободного лагохирзина. Лагохирзин также найден в двух видах растений рода Лагохилус (Л.жестковолосистый и Л.гипсовой). Процентное содержание его в данных видах растения составляет 0,2-0,3%. Природные запасы этих видов Лагохилуса ограничены, и они не могут служить сырьем для получения лагохирзина. Поэтому целесообразно было синтезировать лагохирзин из доступного сырья, из лагохилина, который содержится в Лагохилусе опьяняющем [15].

В научной литературе мало информации об элементном составе этих видов, вместе с тем основная функция макроэлементов заключается в построении тканей, поддержании осмотического давления, ионного и кислотно-основного состава [16, 17]. Микроэлементы способны повысить резистентность организма к различным воздействиям [17, 18]. Макро- и микроэлементы оказывают несомненный терапевтический эффект при лечении заболеваний человека и животных. В связи с этим исследование макро- и микроэлементного состава растений *Lagochilus setulosus* и *Lagochilus inebrians* является актуальной задачей, а также важной характеристикой

фармацевтического сырья. Целью данной работы является сравнительное изучение микро- и макро- элементного состава растений *Lagochilus setulosus* и *Lagochilus Inebrians*.

### Материалы и методы

Метод количественного определения микро- и макроэлементов. 0,5000-0,0500 г исследуемого вещества (измельченные цветок, венчик и листья *Lagochilus setulosus* и *Lagochilus Inebrians*) взвешивают на аналитических весах и переносят в тefлоновые автоклавы. Затем на автоклавы заливают 3 мл концентрированной азотной кислоты (х/ч) и 2 мл перекиси водорода (х/ч). Закрывают автоклавы и ставят на прибор микроволнового разложения Berghoff с программным обеспечением MWS-3+ или аналогичного типа прибора микроволнового разложения. Определяют программу разложения исходя из типа исследуемых веществ, указывают степень разложения и количество автоклавов (автоклавы до 12 шт).

После разложения содержимое в автоклавах количественно переносят в 50 мл мерную колбу и доводят объем до метки с 2% азотной кислотой.

Определение исследуемого вещества проводят на приборе ОЭС с ИСП Optima-2400DV (США) или аналогичном приборе оптика эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной аргоновой плазмой. В методе определения указывают оптимальную длину волны определяемого микро- или макроэлемента, при котором он имеет максимальную эмиссию.

В построении последовательности анализов указывают количество в мг и степени его разведения в мл. После получения данных истинное количественное содержание вещества в исследуемом образце прибор автоматически рассчитывает и вводит в виде мг/кг или мкг/г.

Поток газа аргон 15 л/мин, скорость перисталлического насоса 1,2 мл/мин, наблюдение – аксиальное, диапазон длин волн – 165-800 нм, детектор УСЗ – устройство связанного заряда (CCD-charged coupled device) с автоматической коррекцией длины волны.

### Результаты и их обсуждение

Изучение микро- и макроэлементного состава растений *Lagochilus setulosus* и *Lagochilus inebrians* было проведено методом оптико-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой. Полученные данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1** – Сравнительное количественное определение содержания микроэлементов из состава растений *Lagochilus inebrians* и *Lagochilus setulosus*

№	Элементы	<i>Lagochilus inebrians</i>	<i>Lagochilus setulosus</i>
		мг/кг	мг/кг
1	Na	1213,70	1615,96
2	K	17424,0	13894,9
3	Cu	16,9765	19,1126
4	Mg	2433,81	5103,34
5	Ca	22114,7	20891,4
6	Fe	341,006	1354,33
7	Mn	57,457	132,757
8	Co	0,7797	1,5534
9	Ni	2,5565	5,3126
10	Al	302,173	1033,06
11	Se	8,1166	н/о
12	Ag	0,6534	н/о
13	Li	3,8010	9,9836
14	Zn	1,0521	0,5456
15	Cd	0,5517	0,6099

Как видно из приведенных данных таблицы 1, изученные виды растений по количественному показателю содержания микро- и макроэлементов различаются. Эмиссионные спектры отдельных элементов в биомассе растений этих видов приведены в рисунке 1 и 2. Спектры микро- и макроэлементов сняты на приборе «PerkinElmer» (США) ОЭС ИСП Optima 2100 DV с автодозатором.

Методом эмиссионного спектрального анализа обнаружено 15 элементов в *Lagochilus inebrians* и 13 элементов в *Lagochilus setulosus*. У растения *Lagochilus inebrians* обнаружены Se и Ag, которые отсутствовали у растения *Lagochilus setulosus*. Но количественное содержание железа, магния, лития, алюминия в 2-3 раза больше у растения *Lagochilus setulosus*. В то время как содержание калия, кальция, цинка превосходит у растения *Lagochilus inebrians*.

Наряду с этим содержание кальция как в *Lagochilus setulosus*, так и в *Lagochilus inebrians* является значительным и составляет большую часть обнаруженных химических элементов.

Именно присутствие данного макроэлемента обуславливает гемостатическую способность растений рода *Lagochilus*, так как именно в результате присутствия ионов  $Ca^{+}$  реализуется плазменный гемостаз [19].

Таким образом, проведены эксперименты по сравнительному изучению содержания микро- и макроэлементного состава растений *Lagochilus setulosus* и *Lagochilus inebrians*. Установлено, что растения *Lagochilus setulosus* и *Lagochilus inebrians* по количественному содержанию макро- и микроэлементов отличаются. По содержанию микроэлементов растение *Lagochilus inebrians* превосходит *Lagochilus setulosus*, но количественное содержание железа, магния, лития, алюминия в 2-3 раза больше у растения *Lagochilus setulosus*. Вместе с тем из всех выявленных макро- и микроэлементов в *Lagochilus setulosus* так же, как и в *Lagochilus inebrians*, в процентном содержании больше всего содержится кальция, который в присутствии лагохирзина в полной мере осуществляет процесс плазменного гемостаза.

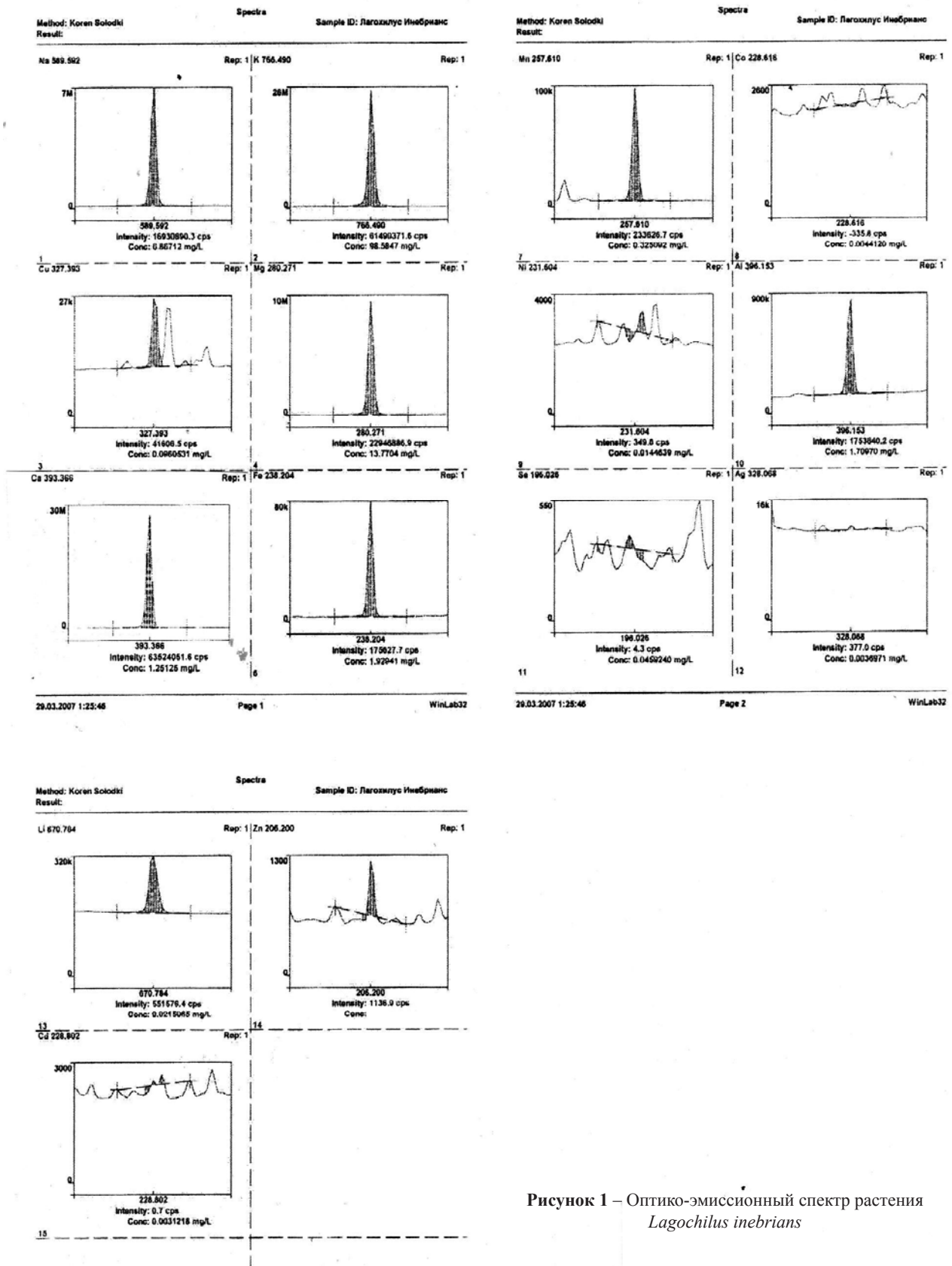


Рисунок 1 – Оптико-эмиссионный спектр растения *Lagochilus inebrians*

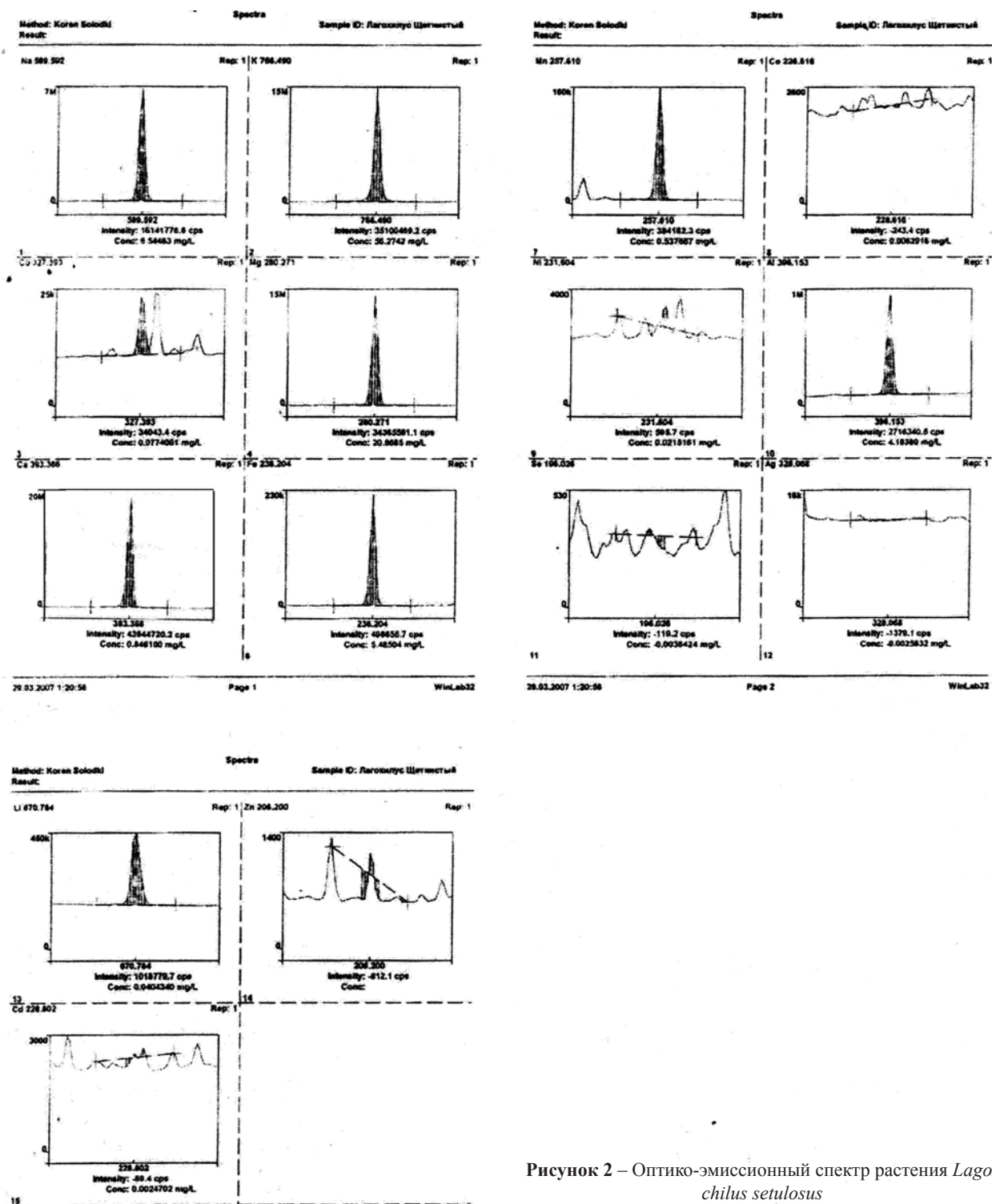


Рисунок 2 – Оптико-эмиссионный спектр растения *Lagochilus setulosus*

### Литература

- 1 Шацкий А.Д. и др. Наука – производству // Материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф: журнал. – Гродно, июнь 1999 г. – С. 452.
- 2 Дзамзад З. Род *Lagochilus* (Labiatae) В Иране // Журнал Ботаники. – 1988. – Т. 4. – С. 91-103.
- 3 Харлей Р.М. Семейства и роды сосудистых растений VII. Цветковые растения: двудольные // Шпрингер. – 2004. Т. 7. – С. 167-265.
- 4 Зайнутдинов У.Н. Структурно-активные отношения для гемостатических дитерпеноидов лагохилина // Химия природных соединений. – 2002. – № 38. – С. 161-163.
- 5 Кнорринг О.Э. Краткая заметка о видах рода *Lagochilus* Bunge секции *Inermec* // Сов. Бот. – 1936. – №6. – С. 154-160.
- 6 Кнорринг О.Э. К систематике рода *Lagochilus* Bunge // Сов. Бот. Мат герб БИН АН СССР. – 1938. – Т. 7. – Вып. 9. – С. 192-200.
- 7 Кнорринг О.Э. К систематике рода *Lagochilus* Bunge // Сов. Бот. Мат герб БИН АН СССР. – 1941. – Т. 9. – Вып. 2. – С. 54-65.
- 8 Кнорринг О.Э. Новый представитель рода *Lagochilus* Bunge из Средней Азии // Бот. журн. – 1938. – Т. 23. – Вып. 3. – С. 217-218.
- 9 Кнорринг О.Э. Род *Lagochilus* Bunge. – Флора СССР м.л. изд. АН СССР. – 1954. – Т. 21. – С. 160-181.
- 10 Кнорринг-Неустроева О.Э. К познанию рода *Lagochilus* Bunge // Сб. науч. Трудов Самаркандского мед. Ин-та. – Самарканд, 1957. – Т. 13. – С. 7-14.
- 11 Цукерваник Т.И. Система рода *Lagochilus* (Lamiaceae) // Бот. Журн.– 1985. – Т 70. – №9. – С. 1183-1190.
- 12 Икрамов М.И. Род Лагохилус в Средней Азии. – Ташкент: Фан., 1976. – С. 183.
- 13 Атлас Ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М., 1980. – С. 255-257.
- 14 Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. – М.: Лесная промышленность, 1984. – С. 480.
- 15 Красная книга Узбекской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. – Ташкент, 1984. – Т. 2. – С. 150.
- 16 Гринкевич Н.И. Биологическая роль микроэлементов // Фармация. – 1967. – № 1. – С. 24–27.
- 17 Сернов Л. Н. Элементы экспериментальной фармакологии // Л.Н. Сернов, В.В. Гацура. – М., 2000. – № 1. – 352 с.
- 18 Удельнова Т.Н. Микроэлемент, экология и здоровье человека // Успехи современной биологии. – 1990. – Вып. 2. – С. 279.
- 19 Косымбетов П.Г., Зиятдинова Р.Х., Бессонова С.В., Салахутдинов Б.А., Зиямов Дж., Зайнутдинов У.Н., Арипов Т.Ф. Ионофорные и комплексобразующие свойства производных лагохилина // Химия природных соединений. – 2004. – № 3. – С. 199-204.

### References

- 1 Shackij A.D. i dr. Nauka – proizvodstvu // Materialy 3-j mezhhdunar. nauch.-prakt. konf: zhurnal. – Grodno, ijun' 1999 g. – S. 452.
- 2 Dzhazmad Z. Rod *Lagochilus* (Labiatae) V Irane // Zhurnal Botaniki. – 1988. – Т. 4. – S. 91-103.
- 3 Harlej R.M. Semejstva i rody sosudistyh rastenij VII. Cvetkovye rastenija: dvudol'nye // Shpringer. – 2004. Т. 7. – S. 167-265.
- 4 Zajnutdinov U.N. Strukturno-aktivnye otnoshenija dlja gemostaticeskikh diterpenoidov lagohilina // Himija prirodnyh soedinenij. – 2002. – № 38. – S. 161-163.
- 5 Knorring O.Je. Kratkaja zametka o vidah roda *Lagochilus* Bunge sekcii *Inermec* // Sov. Bot. – 1936. – №6. – S. 154-160.
- 6 Knorring O.Je. K sistematike roda *Lagochilus* Bunge // Sov. Bot. Mat gerb BIN AN SSSR. – 1938. – Т. 7. – Vyp. 9. – S. 192-200.
- 7 Knoring O.Je. K sistematike roda *Lagochilus* Bunge // Sov. Bot. Mat gerb BIN AN SSSR. – 1941. – Т. 9. – Vyp. 2. – S. 54-65.
- 8 Knorring O.Je. Novyj predstavitel' roda *Lagochilus* Bunge iz Srednej Azii // Bot. zhurn. – 1938. – Т. 23. – Vyp. 3. – S. 217-218.
- 9 Knorring O.Je. Rod *Lagochilus* Bunge. – Flora SSSR m.l. izd. AN SSSR. – 1954. – Т. 21. – S. 160-181.
- 10 Knorring-Neustroeva O.Je. K poznaniju roda *Lagochilus* Bunge // Sb. nauch. Trudov Samarkandskogo med. In-ta. – Samarkand, 1957. – Т. 13. – S. 7-14.
- 11 Cukervanik T.I. Sistema roda *Lagochilus* (Lamiaceae) // Bot. Zhurn.– 1985. – Т 70. – №9. – S. 1183-1190.
- 12 Ikramov M.I. Rod Lagohilus v Srednej Azii. – Tashkent: Fan., 1976. – S. 183.
- 13 Atlas Arealov i resursov lekarstvennyh rastenii SSSR. – М., 1980. – S. 255-257.

- 14 Krasnaja kniga SSSR. Redkie i nahodjashhiesja pod ugrozoi ischeznovenija vidy zhivotnyh i rastenij. – M.: Lesnaja promyshlennost', 1984. – S. 480.
- 15 Krasnaja kniga Uzbekskoj SSR. Redkie i nahodjashhiesja pod ugrozoi ischeznovenija vidy zhivotnyh i rastenij. – Tashkent, 1984. – T. 2. – S. 150.
- 16 Grinkevich N.I. Biologicheskaja rol' mikrojelementov // Farmacija. – 1967. – № 1. – S. 24–27.
- 17 Sernov L. N. Jelementy jeksperimental'noj farmakologii // L.N. Sernov, V.V. Gacura. – M., 2000. – № 1. – 352 s.
- 18 Udel'nova T.N. Mikrojelement, jekologija i zdorov'e cheloveka // Uspehi sovremennoj biologii. – 1990. – Vyp. 2. – S. 279.
- 19 Kosymbetov P.G., Zijatdinova R.H., Bessonova S.V., Salahutdinov B.A., Zijamov Dzh., Zajnutdinov U.N., Aripov T.F. Ionofornye i kompleksobrazujushhie svojstva proizvodnyh lagohilina // Himija prirodnyh soedinenij. – 2004. – № 3. – S. 199-204.