

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ ЮЖНОЙ ФЕРГАНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

*П.К. Игамбердиева<sup>1\*</sup>, Е.А. Данилова<sup>2</sup>, Н.С. Осинская<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ферганский филиал Ташкентской медицинской академии, Фергана, Узбекистан

<sup>2</sup> Институт ядерной физики АН РУ, Ташкент, Узбекистан

**РЕЗЮМЕ.** Методом нейтронно-активационного анализа определен элементный состав и количественное содержание 23 макро- и микроэлементов в надземной части лекарственных растений Южной Ферганы. Создана классификация лекарственных растений на основе их макро- и микроэлементного состава. Выявлено содержание микроэлементов в естественном состоянии, что является преимуществом по сравнению лекарственными препаратами синтетического происхождения, содержащими вводимые микро- и макроэлементы. Исследуемые виды растений являются перспективными источниками для производства фитопрепаратов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** макро- и микроэлементы, лекарственные растения, нейтронно-активационный анализ.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время лекарственные средства растительного происхождения, несмотря на большие успехи в области синтеза новых биологически активных веществ, не только не утратили своего значения, а, наоборот, с каждым годом расширяется их ассортимент и перспективы использования для решения важнейших задач практического здравоохранения (Юнусходжаев, Комилов, 2014).

В силу разнообразных географических и климатических условий Узбекистан является богатейшим регионом сосредоточения лекарственных растений. Особый интерес в этом плане имеет изучение и использование неопределенного научного наследия Абу Али ибн Сино, изложенные в его труде «Канон врачебной науки». Анализ лекарственных растений, описанных Абу Али ибн Сино, показывает, что назначение им тех или иных видов при определенных заболеваниях тысячу лет назад вполне соответствует результатам фармакологических исследований, проведенных на современном научном уровне (Халматов и др., 2003).

В последние десятилетия большое внимание уделяется также изучению макро- и микроэлементного состава лекарственных растений, так как действие основных биологически активных веществ часто проявляется в комплексе с при-

родным минеральным составом растения. Макро- и микроэлементы играют важную роль в организме человека; будучи связанными с гормонами, витаминами, аминокислотами, ферментами, они определяют нормальное течение физиологических процессов (Кукушкин, 1998).

Что касается минеральных веществ, то в соответствии с рекомендацией диетологической комиссии Национальной академии США ежедневное поступление химических элементов с пищей должно находиться на определенном оптимальном уровне (табл. 1) (Авцын А.П. и др., 1991).

В результате недостатка в организме какого-либо жизненно необходимого элемента может развиваться комплекс функциональных и органических нарушений – биоэлементоз. По своей сути практически каждое заболевание является биоэлементозом, т.е. следствием, проявлением или причиной нарушения элементного состава организма (Скальный и др., 2003). Самый простой случай дефицита в организме какого-либо биоэлемента связан с его недостаточным поступлением с водой или пищей. Ликвидация дефицита достигается путем усиленного введения в организм этого биоэлемента извне.

Растения являются центральным звеном экосистемы, аккумулирующим химические элементы из почв и атмосферы и связывающим тем самым в единое целое ее компоненты.

\* Адрес для переписки:

**Игамбердиева Паризод Кадиловна**

E-mail: parizod70@mail.ru

Таблица 1. Основные эколого-физиологические данные некоторых элементов

Элемент	Содержание в организме, мг	Поступление с пищей, мг/сут	Адекватный уровень потребления, мг/сут	Всасывание, %	Необходимое количество в пище, мг/сут	Порог токсичности, мг/сут
Железо	4200	16	10–15	10	150	200
Кобальт	1,5	0,3	0,01	30	0,030	500
Медь	72	3,5	1,0	50	2,0	200
Цинк	2300	13	12	50	24	600
Хром	6,6	0,15	0,05	10	0,25	5,0
Марганец	12	3,7	2,0	10	10	40

Флора Ферганской долины богата дикорастущими растениями, содержащими большое количество полезных макро- и микроэлементов, за счет которых можно значительно обогатить список пригодных для фитотерапии растений. По литературным данным, некоторые виды растений Ферганской долины всесторонне исследованы. В течение нескольких лет ученые исследовательских институтов занимаются анализом химического состава встречающихся в Ферганской долине видов растений, однако количественное содержание микроэлементов этих видов изучено еще недостаточно полно (Халматов и др., 1998). Следовательно, исследование растительных богатств Ферганской долины и связанный с этим поиск новых лекарственных растений являются актуальной задачей.

Были поставлены следующие задачи: изучить макро- и микроэлементный состав лекарственных растений, произрастающих на территории Южной Ферганы; классифицировать лекарственные растения Южной Ферганы на основе их макро- и микроэлементного состава.

В тоже время определение редких, тяжелых и токсичных элементов, таких как As, Cd, Hg, Ba в лекарственных растениях необходимо проводить для изучения их экологической безопасности при заготовке сырья с целью дальнейшего использования в медицинской практике (Листов и др. 1992).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были исследованы лекарственные растения Ферганской долины, перечень которых представлены ниже:

1. Барбарис обыкновенный – *Berberis vulgaris*.
2. Зверобой продырявленный – *Hypericum perforatum*.
3. Шалфей мускатный – *Salvia sclarea*.
4. Девясил высокий – *Inula helenium* L.
5. Пастушья сумка – *Capsella bursa-pastoris*.
6. Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium*.

7. Лопух войлочный – *Arctium tomentosum* Mill.
8. Чабрец – *Thymus serpyllum* L.
9. Кукурузные рыльца – *Maydis stigmatum*.
10. Подорожник большой – *Plantago major* L.
11. Крапива двудомная – *Urtica dioica* L.
12. Эфедра двухколосковая – *Ephedra distachya*.
13. Полынь горькая – *Artemisia absinthium*.
14. Зизифора пахучковидная – *Ziziphora clinopodioides*.
15. Чистотел – *Chelidonium majus* L.
16. Алтей лекарственный – *Althaea officinalis*.
17. Лимонник китайский – *Schizandra chinensis*.
18. Хвощ полевой – *Equisetum arvense* L.
19. Шандра обыкновенная – *Marrubium vulgare* L.
20. Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* Wigg. s.l.
21. Пижма ложнотысячелистниковая – *Tanacetum pseudoachillea*.
22. Золототысячник – *Centaurium umbellatum* Gibil.
23. Бессмертник, или тмин песчаный – *Helichrysum arenarium*.
24. Душица обыкновенная – *Origanum vulgare* .
25. Мята азиатская – *Mentha asiatica* Boriss.
26. Могильник, Гармала обыкновенная – *Peganum harmala*.
27. Листья березы – *Betula verrucosa* L. .
28. Цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus*.
29. Ромашка аптечная – *Matricaria recutita*.
30. Листья малины – *Rubus idacus* L.
31. Мать-и-мачеха – *Tussilago farfara* L.
32. Кумин – *Cuminum* L.
33. Зизифора клиновидная – *Ziziphora clinopodioides* L.
34. Можжевельник туркестанский – *Juniperus turcestanica*.
35. Можжевельник зеравшанский – *Juniperus seravschanica*.
36. Катовник прекрасный – *Nepeta Formosa* Kudr.
37. Василек оттопыренный – *Acosta squarrosa* Willd.
38. Герань холмовая – *Geranium collinum*.
39. Змееголовник цельнолистный – *Dracocephalum integrifolium*.
40. Ширяш мощный – *Eremurus robustus* Regel.

Данное растительное сырье собиралось в августе 2012 г. в условиях экологически чистой территории Ферганской долины – горные регионы села Ёрдон. Объектами исследования служили высушенные части растений.

Количественное определение макро- и микроэлементов в названных видах растений осуществляли с использованием инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) в аналитической лаборатории института ядерной физики Академии Наук Республики Узбекистан (ИЯФ АН РУ) (Igamberdieva, Danilova, 2013).

Образцы растений массой 200–300 г сушили до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре не более 60 °С. Затем образцы растерли в фарфоровой ступке до однородной массы, после чего взвешивали (по две навески: 40–50 мг – для анализа по короткоживущим радионуклидам и 90–100 мг – для анализа по средне- и долгоживущим радионуклидам) и упаковывали их в маркированные полиэтиленовые пакеты. Подготовленные пробы растений были подвергнуты нейтронно-активационному анализу.

В качестве источника нейтронов использовали ядерный реактор ВВР-СМ ИЯФ АН РУ. Временные режимы облучения  $t_{\text{обл}}$  и «остывания»  $t_{\text{охл}}$  выбирали в зависимости от группы радионуклидов:

короткоживущие радионуклиды:  $t_{\text{обл}}$  – 15 с,  $t_{\text{охл}}$  – 10 мин; период полураспада ( $T_{1/2}$ ) – от нескольких минут до нескольких часов;

среднеживущие:  $t_{\text{обл}}$  – 15 ч,  $t_{\text{охл}}$  – 10 сут;  $T_{1/2}$  – от несколько дней до несколько недель;

долгоживущие:  $t_{\text{обл}}$  – 15 ч,  $t_{\text{охл}}$  – 30 сут,  $T_{1/2}$  – от нескольких недель до нескольких месяцев.

Для регистрации наведенной активности использовали детектор из германия высокой чистоты ( $V = 120 \text{ см}^3$ ) с разрешением 1,8 КэВ по гамма-линии Со-60 и гамма-спектрометр с компьютерным программным обеспечением. Обработку данных проводили по программе GENIE-2000. Максимальная погрешность активационного метода определения элементов не превышала 15%, что вполне отвечает требованиям исследований биологических образцов. Проведенные исследования позволили определить примерно 20 химических элементов. Точность и правильность определения того или иного элемента проверяли сравнением полученных данных с аттестованными значениями стандартов МАГАТЭ Algae IAEA 0393 и Lichen IAEA 336, а также NIST Standard Reference Material 1572 – CITRUS LEAVES.

Статистическую и математическую обработку полученных данных осуществляли с помощью компьютерных методов обработки дан-

ных: пакета Microsoft Excel и метода множественной регрессии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования, представленные в табл. 2, показывают, что изучаемые травы Южной Ферганы накапливают в процессе своей жизнедеятельности значительные количества макро- и микроэлементов. Рассмотрим накопление основных эссенциальных элементов изученными лекарственными растениями, расположив их в порядке убывания:

высокие содержания кальция больше 35000 мкг/г наблюдаются в органах следующих растений: девясил высокий (4); мать-и-мачеха (31); одуванчик лекарственный (20); крапива двудомная (11); полынь горькая (13);

калий свыше 40000 мкг/г накапливается в таких растениях, как мать-и-мачеха (31), подорожник большой (10), одуванчик лекарственный (20), могильник, гармала обыкновенная (26), чистотел (15);

натрий свыше 850 мкг/г накапливается в таких растениях, как могильник, гармала обыкновенная (26), кумин (32), лопух войлочный (7), одуванчик лекарственный (20), пастушья сумка (5);

магний свыше 7600 мкг/г накапливается в девясиле высоком (4), лопухе войлочном (7), могильнике, гармале обыкновенной (26), катовнике прекрасном (36), чистотеле (15) и одуванчике лекарственном (20);

железо больше 1000 мкг/г накапливается в органах одуванчика лекарственного (20), ромашки аптечной (29), пастушьей сумки (5), шалфея мускатного (3);

большое содержание цинка свыше 50 мкг/г наблюдается в ромашке аптечной (29), цикории обыкновенном (28), шандре обыкновенной (19), пижме ложно тысячелистниковой (21), зизифоре пахучковидной (14), одуванчике лекарственном (20);

содержание меди свыше 15 мкг/г наблюдается в катовнике прекрасном (36), шандре обыкновенной (19), васильке (37);

накопление содержания марганца свыше 100 мкг/г наблюдается в подорожнике большом (10), душице обыкновенной (23), девясиле высоким (4), шандре обыкновенной (19), катовнике прекрасном (36), змееголовнике (39);

кобальт свыше 0,5 мкг/г накапливается в ромашке аптечной (29), одуванчике лекарственном (20), пастушьей сумке (5), бессмертнике (23);

хром свыше 3,5 мкг/г содержится в одуванчике лекарственном (20), можжевельнике зеравшанском (35), цикории обыкновенном (28), ромашке аптечной (29);

Таблица 2. Содержание макро- и микроэлементов в надземной части лекарственных растений Южной Ферганы. мкг/г

Элементы	Лекарственные растения (см. перечень)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ag	0,028	0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,020	<0,01	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	<0,01	0,045	<0,01	<0,01	<0,01
As	0,095	0,15	0,58	0,49	0,48	0,11	0,27	0,18	<0,01	<0,01	0,31	<0,01	<0,01	0,27	0,41	0,19	0,14	0,76	0,33	0,95
Ba	5,9	125	85	17	57	33	39	125	5,2	88	67	17	67	29	34	56	73	39	108	151
Br	0,36	8,1	2,1	7,4	1,3	4,3	104	6,0	16	64	7,3	17	16	3,9	1,5	3,8	11	8,4	4,4	7,1
Ca	1800	7800	19000	<b>53000</b>	19000	9100	24000	14500	2200	30000	<b>35400</b>	4300	<b>35000</b>	9800	25000	25000	12000	29000	23000	<b>39000</b>
Cd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cl	190	890	420	11500	5300	1500	2250	940	2800	4900	6200	2300	210	430	1400	1800	2600	7600	140	7600
Co	0,095	0,33	0,41	0,20	<b>0,64</b>	0,21	0,47	0,14	0,077	0,38	0,17	0,12	0,35	0,37	0,26	0,13	0,22	0,24	0,26	<b>1,3</b>
Cr	0,43	0,51	2,6	0,63	2,4	0,68	2,2	0,80	0,55	1,0	1,0	0,29	1,2	0,80	1,5	0,74	0,83	0,70	1,0	<b>6,6</b>
Cs	0,038	0,05	0,22	0,06	0,26	0,038	0,46	0,067	0,053	0,16	0,08	0,15	0,44	0,080	0,20	0,082	0,069	0,74	0,12	0,78
Cu	11	6,0	8,6	7,6	7,6	1,5	9,4	3,8	12	2,9	2,9	2,6	5,2	13	10	5,0	12	5,9	22	15
Fe	120	170	<b>1000</b>	230	<b>1000</b>	190	790	230	110	380	340	68	430	270	590	300	280	250	337	<b>3000</b>
Hg	<0,001	0,027	0,018	<0,001	<0,001	0,024	0,029	0,045	<0,001	0,032	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	0,038	<0,001	0,018	0,0095	0,035	<0,001
K	20000	11500	24000	16000	30000	18000	37000	12000	19000	<b>45000</b>	31000	1400	13000	9500	<b>40500</b>	28000	26000	36000	19000	<b>43000</b>
Mg	830	2300	5000	<b>9900</b>	5700	2150	<b>8900</b>	1900	1700	4700	6200	2400	4600	1650	7900	3600	4200	6800	3300	7600
Mn	16	70	42	<b>130</b>	64	46	62	32	17	<b>260</b>	51	30	89	95	51	32	31	20	<b>120</b>	95
Mo	0,25	2,5	2,0	2,7	2,8	1,8	2,9	0,52	0,55	4,1	5,2	0,30	6,2	4,0	7,2	0,75	2,7	1,9	0,58	2,9
Na	56	75	450	120	850	98	<b>1200</b>	120	64	150	240	97	160	190	370	125	350	175	115	<b>920</b>
Ni	<1,0	7,8	5,4	<1,0	<1,0	4,1	7,6	5,2	4,8	7,0	<1,0	4,1	3,9	<1,0	7,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	21,3
Rb	4,2	4,4	8,6	6,0	17	6,6	3,3	6,0	8,3	28	7,1	13	22	4,0	22	20	14	93	12	22
Se	0,055	0,07	<0,01	0,26	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	<0,01	0,22	0,20	<0,01	<0,01	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	0,18	0,11	0,3
Sr	13	40	300	1100	330	45	460	120	31	600	280	160	270	88	500	400	290	450	460	420
Zn	12	40	21	25	37	27	17	17	35	22	15	7,9	15	55	28	26	27	39	<b>80</b>	52
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	
Ag	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,030	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As	1,7	0,17	0,77	0,28	0,37	<0,1	0,2	0,27	0,41	0,41	0,13	0,16	0,35	<0,1	0,52	0,43	<0,1	0,15	<0,1	0,30
Ba	97	17	120	53	<b>120</b>	26	29	110	97	46	24	12	16	15	23	77	105	65	52	41
Br	15	11	4,3	6,1	6,4	<b>230</b>	18	1,0	1,3	3,7	31	30	2,3	59	3,2	9,0	32	8,7	6,4	8,1
Ca	18000	9500	14000	14000	24000	12000	18000	12000	9100	26000	<b>51000</b>	10000	18000	19000	14000	24000	28000	20000	7300	19000
Cd	<0,01	<0,01	0,28	<0,01	<0,01	<0,01	0,55	<0,01	1,7	<0,01	0,65	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,55	<0,01	1,2	<0,01
Cl	1270	4390	940	880	720	<b>17000</b>	7730	160	540	3250	15600	8760	2040	14800	915	836	2510	704	1170	560
Co	0,24	0,13	<b>0,56</b>	0,17	0,40	0,29	0,32	0,33	<b>1,4</b>	0,25	0,48	0,21	0,22	0,14	0,43	0,26	0,12	0,15	0,34	0,32
Cr	1,3	0,63	2,1	0,96	1,7	1,3	1,1	3,6	<b>3,5</b>	1,5	0,98	0,89	1,2	1,4	<b>5,1</b>	1,6	0,76	1,4	0,46	1,5
Cs	0,19	0,068	0,23	0,079	0,22	0,15	0,11	0,14	<b>0,82</b>	0,12	0,17	0,57	0,12	0,092	0,19	0,14	0,043	0,077	0,024	0,099
Cu	13	4,8	9,3	14	15	<1,0	13	9,0	12	<1,0	6,2	<1,0	9,2	14	9,6	<b>25</b>	<b>17</b>	12	14	8,3
Fe	510	200	750	320	580	490	380	470	<b>1900</b>	540	280	200	460	200	620	510	180	190	100	440
Hg	<0,001	0,019	0,035	0,026	0,029	0,014	0,018	<0,01	<0,001111	<0,001111	<0,001	<0,001	<0,001	0,033	0,042	0,034	0,010	<0,01	0,029	0,38
K	23000	19000	11000	18000	15000	<b>42000</b>	32500	11000	6400	8700	<b>48000</b>	18000	19000	26000	10000	21000	21000	19000	20000	27000
Mg	3400	4100	3350	3700	4000	<b>8700</b>	4600	4850	2400	6200	6500	5500	5900	2000	3800	<b>8100</b>	3800	5600	2200	3000
Mn	68	29	<b>140</b>	56	100	45	60	34	82	43	36	36	33	74	37	<b>120</b>	69	58	<b>110</b>	54
Mo	2,3	0,58	3,9	0,72	2,6	1,4	2,1	0,35	0,98	4,4	4,1	0,25	0,87	0,46	0,56	1,1	1,4	0,94	1,2	5,0
Na	250	74	420	100	200	<b>17900</b>	270	160	620	110	480	<b>4000</b>	250	150	200	195	100	79	91	200
Ni	<1,0	3,6	<1,0	<1,0	<1,0	7,3	15	14	15	<1,0	<1,0	<1,0	7,0	4,5	<b>19</b>	<1,0	<1,0	6,8	18	9,7
Rb	14	8,3	7,5	6,7	14	<b>20</b>	11	15	31	4,6	19	8,9	6,5	2,1	0,59	1,3	0,51	1,2	0,37	0,68
Se	<0,01	<0,01	0,36	<0,01	<0,01	0,20	0,15	0,16	<b>0,53</b>	<0,01	<b>1,1</b>	<b>0,65</b>	0,51	<0,01	<0,01	0,09	0,21	<0,01	<0,01	<0,01
Sr	67	300	77	72	310	180	450	200	150	710	560	110	370	390	270	260	170	240	50	170
Zn	<b>61</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>32</b>	<b>105</b>	<b>32</b>	<b>105</b>	<b>32</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>31</b>

Примечание: \* - повышенные содержания элементов выделены жирным шрифтом.

селен свыше 0,5 мкг/г содержится в таких растениях, как мать-и-мачеха (31), кумин (32), ромашка аптечная (29); зизифора клиновидная (33).

Как видно из табл. 2, в органах растений содержание тяжелых металлов не превышает ПДК и находится на уровне типичного диапазона содержания этих элементов в растительности Южной Ферганы, что соответствует гигиеническим требованиям безопасности по СанПиН (СанПиН №0283-10).

На основании полученных данных в дальнейшем авторами была создана классификация лекарственных растений, наиболее обогащенных тем или иным макро- и микроэлементом.

Отдельными экспериментами установлено, что минеральные вещества, содержащиеся в вышеуказанных растениях, частично или полностью способны переходить в водный раствор при приготовлении отваров. Степень извлечения отдельных элементов водой при приготовлении отваров может достигать 90–95%, обогащая тем самым отвар необходимыми микро- и макроэлементами.

Кроме оптимального соотношения макро- и микроэлементов в отдельных видах исследованных растений содержится большое количество инулина (например, в лопухе войлочном 45% и одуванчике лекарственном 40%), что указывает на перспективность использования этих видов растений людьми, страдающими сахарным диабетом. Эфирные масла, алкалоиды, флавоноиды и витаминные фенольные комплексы, входящие в состав исследованных растений, могут проявлять антиоксидантное действие за счет витаминов С, В, К, каротиноидов, антоцианов и танинов, что усиливает фармакологические эффекты растений.

Следует отметить, что на основе различной компоновки растительного сырья Ферганской долины возможно составление препаратов, компенсирующих недостаток тех или иных макро- и микроэлементов в рационе человека.

## ВЫВОДЫ

1. Лекарственные растения Южной Ферганы являются перспективными источниками макро- и микроэлементов.

2. Для дальнейшего изучения и интродукции можно рекомендовать перспективные для Ферганской долины растения с наибольшим содержанием микроэлементов.

3. Лекарственные растения Южной Ферганы можно рекомендовать к промышленной заготовке и медицинскому использованию сырья.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Авцын А.П. и др. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина, 1991. 496 с.

(Avtsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strochkova L.S. [Human microelementoses: etiology, classification, organopathology]. Moscow, 1991 [in Russ]).

Листов С.А., Непесов Г.А., Сахатов Э.С. Содержание тяжелых металлов в настоях и отварах из лекарственного растительного сырья. Фармация. 1992, № 4. С. 37–41.

(Listov S.A., Nepesov G.A., Sakhatov E.S. [Content of heavy metals in tinctures and decoctions of medicinal plant material]. Farmaciya. 1992, 4:37–41 [in Russ]).

Кукушкин Ю.Н. Химические элементы в организме человека. Соросовский образовательный журнал, 1998. № 5. С. 54–58.

(Kukushkin Yu.N. [Chemical elements in human body]. Sorosovskiy obrazovatelnyy zhurnal, 1998, 5:54–58 [in Russ]).

СанПиН №0283-10. Гигиенические требования к безопасности пищевой продукции. Узбекистан.

(SanPiN №0283-10. [Hygiene requirements for food safety]. Uzbekistan [in Russ]).

Скальный А.В., Рудаков И.А., Нотова С.В. Биоэлементная медицина: вопросы терминологии. Вестник ОГУ, 2003. № 7. С. 157–160.

(Skalny A.V., Rudakov I.A., Notova S.V. [Bioelemental medicine: terminology issues]. Vestnik of the Orenburg State University, 2003, 7:157–160 [in Russ]).

Халматов Х.Х., Харламов И.А., Мавлянкулова З.И. Лекарственные растения Центральной Азии. Ташкент: Изд-во Абу Али ибн Сино, 1998. С. 2–6.

(Khalmatov Kh.Kh., Kharlamov I.A., Mavlyankulova Z.I. [Medicinal plants of Central Asia]. Tashkent: Abu Ali ibn Sino Press, 1998. 2–6 [in Russ]).

Халматов Х.Х., Дусчанов Б.О., Собиров Р.С. Абу Али ибн Сино ишлатган доривор ўсимликлар. Урганч, 2003. 238 с.

(Khalmatov Kh.Kh., Duschanov B.O., Sobirov R.S. [Medicinal plants used by Abu Ali Ibn Sina. Urganch], 2003 [in Uzb]).

Юнусходжаев А.Н., Комилов Х.М. Роль научного наследия Ибн Сино в развитии современной фармацевтической науки. Сб. науч. трудов Фармацевтического института. Ташкент: Фармацияда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси, 2014. С. 3.

(Yunuskhodzhaev A.N., Komilov Kh.M. [The role of the scientific heritage of Ibn Sina in the development of modern pharmaceutical science]. In: [Proceedings of the Pharmaceutical Institute]. Tashkent: Farmacijada ta'lim, fan va ishlab chikarish integratsiyasi, 2014. 3 [in Russ]).

Igamberdieva P.K., Danilova E.A. Wild medicinal plants in the Ferghana valley – spring soft mineral substances. Global Journal of Biotechnology & Biochemistry. 2013, 3:66–68.

## STUDY OF CHEMICAL ELEMENTS CONTENT IN MEDICAL HERBS FROM SOUTHERN FERGHANA AND POSSIBILITIES OF THEIR USAGE IN TREATMENT OF DISEASES

*P.K. Igamberdieva<sup>1</sup>, E.A. Danilova<sup>2</sup>, N.S. Osinskaya<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ferghana Department of the Tashkent Medical Academy, Yangi turon str. 2, Ferghana 712000, Uzbekistan

<sup>2</sup> Institute of Nuclear Physics at Uzbekistan Academy of Sciences, Ulugbek township, Tashkent 100214, Uzbekistan

**ABSTRACT.** At present, medical preparations of herbal origin, despite of grand success in synthesis of new biologically active preparations, do not lose their importance, but their assortment as well as perspective application in solving of most important questions of practical medicine are growing annually. Due to various geographical and climatic conditions, Uzbekistan is an important region of medicinal herbs. Analysis of medicinal herbs shows that application of some plants thousand years ago corresponds to results of pharmacological studies at the present scientific level. A methodology of analysis of various medicinal plants using instrumental neutron activation analysis (INAA) was elaborated. The technology of samples preparation (drying, crushing, weighing) and timing in analytical procedure were elaborated. Data on concentration of 23 elements in 40 species of medicinal herbs from South Ferghana were received. There were found the plants with elevated concentration of some elements. It was shown that maximal concentrations of calcium and magnesium found in *Inula helenium* L., ferrum and chromium – in *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., selenium and potassium – in *Tussilago farfara* L., zinc and cobalt – in *Matricaria recutita*. On the basis of the obtained results, a classification of medicinal plants with maximal enrichment by some elements was elaborated. Besides the optimal ratios of macro and trace elements in some studied plants, the elevated concentration of inulin in *Arctium tomentosum* Mill. (45%) and *Taraxacum officinale* Wigg. s.l. (40%) was detected. This suggests a possibility of using these plants in treatment of patients with diabetes mellitus. Essential oils, alkaloids, flavonoids and phenol complexes of vitamins in some studied plants may demonstrate antioxidant features due to C-, B-, K-vitamins, carotenoids, anthocyanins and tannins that elevate pharmacological effects of the plants. On the basis of various collections of plants from South Ferghana, it is possible to create preparations compensating deficiency of some macro and trace elements in human diets.

**KEYWORDS:** macro elements, trace elements, medicinal herbs, neutron activation analysis.