

УДК 638.162.2

Красочко П.А., доктор ветеринарных наук, профессор *
 Красочко И.А. – доктор ветеринарных наук, доцент *
 Лапина В.А. – кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник **
 Бельков М.В. – кандидат физико-математических наук ***
 Муравицкая Е.В. – младший научный сотрудник ***
 Нарбутович О.В. - биолог ****

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПЕРГИ И МЕДА ИЗ ПЧЕЛОПАСЕК МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского НАН Беларуси», г. Минск

**ГНУ «Институт физики НАН Беларуси» г. Минск

***ГНУ «Институт молекулярной и атомной физики НАН Беларуси г. Минск

****УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка» г. Минск

Представлен материал по изучению микро- и макроэлементов перги и меда из пчелопасек Минской области. Установлено, что эти продукты пчеловодства содержат большое количество макроэлементов калия, кальция, магния, натрия, фосфора, серы, так и микроэлементов: бора, меди, железа, марганца, алюминия, кремния, цинка, олова, никеля, бора, следовые количества кобальта, кадмия, селена, мышьяка, хрома.

The data on studying of micro- and macro elements of bee-bread and honey from apiaries of Minsk region. It was established, that this products of bee-keeping contain the large quantities of macro elements: potassium, calcium, sodium, phosphorus, sulfur and microelements: cuprum, aluminum, iron, silicium, zincum, selenium, bor, titanus, chrom, a little quantities of tin, arsenic, cadmium, strontium.

ВВЕДЕНИЕ

Пчелиный мед и перга - одни из наиболее питательных и биологически ценных продуктов пчеловодства. Известно, что по своему составу – это достаточно богатые питательными и биологически активными веществами продукты, в состав которого входят углеводы, микро- и макроэлементы, ферменты, белки, фитонциды. Во многих странах исследователи занимались изучением минерального состава различных продуктов пчеловодства. Всего в меде обнаружено 40 элементов, включая йод, осмий, бериллий, золото, радий. Минеральный состав меда из разных почвенно-климатических зон различен, однако в нем наиболее часто обнаруживают 13 микро- и макроэлементов: кремний, алюминий, магний, кальций, железо, марганец, никель, титан, медь, свинец, фосфор, натрий, калий (1,2,4,6).

М.П.Шеметков и др. (3) указывают, что пыльца содержит 28 химических элементов, особенно она очень богата соединениями калия, фосфора, кальция, магния, а перга – содержит бериллий, фосфор, марганец, свинец, олово, магний, кремний, железо, алюминий, ванадий, титан, натрий, медь, никель, кальций, калий, стронций, хром, барий, следы молибдена, серебра, кобальта.

Микро- и макроэлементы, входящие в пергу и мед, обуславливают его биологическую ценность, антибактериальную активность. В Республике Беларусь минеральный состав продуктов пчеловодства изучали С.П. Галиновский с соавт. (1,2) и Р.С. Полторжицкая (5).

Целью настоящего исследования явилось изучение минерального состава перги и меда из пасек Минской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мед и пергу приобретали у пчеловодов-любителей и в государственных пчеловодствах. По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы все образцы меда и перги были подлинными без признаков фальсификации. Влажность во всех образцах меда составляла от 19 до 21%.

Наличие микро- и макроэлементов в перге и меду определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой.

Предварительно образцы перги подвергали щелочному гидролизу в 3% растворе гидроксида натрия с последующим высушиванием.

Для подготовки образцов меда и гидролизованной перги использовался метод сухого озоления в муфельной печи при T-450° C в течении 8 часов. Далее зола образцов перги и меда растворялась в азотной кислоте с добавлением перекиси водорода. Полученные растворы разбавлялись деионизованной водой до нужного объема.

После полного разложения кислотные растворы проб исследовались методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Исследование состава проводилось на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой **IRIS Intrepid XDL DUO INTERTEC Corporation**. Система регистрации спектрометра IRIS - матричный полупроводниковый охлаждаемый детектор CID, оптическая схема Эшелле и призма со скрещенной дисперсией позволяют использовать эмиссионные линии в спектральном диапазоне 165-1050 нм и автоматически осуществлять коррекцию фона по всем линиям. Плазменный факел имеет двойное наблюдение. Осевое - для работы с низкими содержанием примесей и радиальное — для определения высококонцентрированных растворов. Переключение режимов производится автоматически. Частота генератора составляет 27,12 МГц +/-0,01% и стабилизируется кристаллом кварца для обеспечения максимальной стабильности мощности подаваемой в плазменный факел. Максимальная мощность генератора составляет 2 кВт. Для работы в УФ диапазоне используется продувка аргоном. Выбор резонансной линии проводится по критерию большего отношения сигнал/шум и по меньшей величине дрейфа пуля и чувствительности. Однако возникает проблема сопутствующих элементов, которая решается тщательным подбором аналитических линий.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли методом вариационной статистики с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В табл. 1 представлены результаты определения минерального состава меда из пчелохозяйств Минской области.

Таблица 1.

Результаты определения минерального состава меда из пчелохозяйств Минской области (мг/кг)

№№ п /п	Химический элемент	M+m	Минимум	Максимум
1	Al (алюминий)	8,29+1,64	2,84	15,19
2	As (мышьяк)	0,12 + 0,021	0	0,16
3	B (бор)	5,79 + 0,61	4,16	8,74
4	Ba (барий)	0,15 + 0,023	0,08	0,25
5	Be (бериллий)	0	0	0
6	Ca (кальций)	69,9 + 4,76	55,83	91,65
7	Cd (кадмий)	0,01 + 0,001	0,01	0,02
8	Co (кобальт)	0	0	0
9	Cr (хром)	0,21+0,05	0	0,34
10	Cu (медь)	1,65+0,17	0,84	2,15
11	Fe (железо)	4,82+0,55	3,32	7,44
12	K (калий)	485,01+52,81	311,29	708,44
13	Mg (магний)	30,37+3,17	21,99	45,84
14	Mn (марганец)	2,77+0,47	1,67	5,21
15	Mo (молибден)	0,036+0,004	0,01	0,04
16	Na (натрий)	74,75+7,29	53,63	113,20
17	Ni (никель)	0,18+0,03	0,05	0,29
18	P (фосфор)	92,20+16,23	56,25	178,30
19	Pb (свинец)	0,14+0,012	0,10	0,19
20	Se (селен)	0,22+0,04	0,04	0,35
21	Sn (олово)	0,004+0,007	0	0,05
22	Sr (стронций)	0,18+0,017	0,12	0,25
23	Zn (цинк)	1,42+0,17	0,99	2,26
24	S (сера)	20,71+1,46	15,30	26,27
25	Si (кремний)	41,44+14,7	5,20	115,78
26	Ti (титан)	0,16+0,023	0,08	0,25

Полученные результаты свидетельствуют, что мед, полученный из пчелопасек Минской области, имеет достаточно богатый минеральный состав. Так, мед имеет высокое содержание макроэлементов: калия, кальция, магния, натрия, фосфора, серы, и микроэлементов: меди, железа, алюминия, кремния, марганца, цинка, селена, бора, титана, хрома и т.д. В меде не обнаружен бериллий, кобальт, имеются следовые количества олова, кадмия, мышьяка, стронция.

В табл. 2 представлены результаты изучения минерального состава гидролизованной пчелиной перги.

Таблица 2

**Результаты определения минерального состава перги
из пчелохозяйств Минской области (мг/кг)**

№№ п/п	Химический элемент	M+m	Минимум	Максимум
1	Al (алюминий)	44,41+9,50	28,63	116,38
2	As (мышьяк)	0,009+0,0095	0	0,088
3	B (бор)	33,10+1,95	25,125	43,2
4	Ba (барий)	3,11 +0,36	1,41	4,75
5	Be (бериллий)	0	0	0
6	Ca (кальций)	1546,44+79,08	1341,88	2072,5
7	Cd (кадмий)	0,066+0,004	0,05	0,0875
8	Co (кобальт)	0,29+0,22	0,025	2,038
9	Cr (хром)	0,72+0,14	0,29625	1,525
10	Cu (медь)	9,25+0,40	8,35	12,01875
11	Fe (железо)	96,26+6,36	70,875	129,625
12	K (калий)	4059,94+167,69	3491,25	5040,625
13	Mg (магний)	920,13+45,19	762,5	1180
14	Mn (марганец)	48,28+2,18	45,8875	66
15	Na (натрий)	37485,63+4191,20	26712,5	65437,5
16	Ni (никель)	0,75+0,15	0,25	1,63125
17	P (фосфор)	4420,63+276,66	3271,25	5827,5
18	Pb (свинец)	0,66+0,086	0,29375	1,0875
19	Se (селен)	0,044+0,050	0,0025	0,4675
20	Sn (олово)	6,24+5,53	0	51,4125
21	Sr (стронций)	1,55+0,094	1,2625	2,125
22	Zn (цинк)	59,36+1,50	55,15	69
23	S (сера)	1843,3+78,78	1738,75	1926,25

Полученные результаты свидетельствуют, что перга из пчелопасек Минской области, имеет также, как и мед, имеет достаточно богатый минеральный состав. В этом продукте пчеловодства обнаруживается высокое содержание как макроэлементов: калия, кальция, магния, натрия, фосфора, серы, так и микроэлементов: бора, меди, железа, марганца, алюминия, кремния, цинка, олова, никеля, бора, и т.д. В перге, также как и в меде, не обнаружен бериллий, но имеются следовые количества кобальта, кадмия, селена, мышьяка, хрома.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, что мед и перга из пчелопасек Минской области имеют достаточно широкий набор биогенных элементов, в связи с чем могут служить основой конструирования препаратов для нормализации минерального обмена высокоценных животных.

1. Галиновский С.П., Кривошеков Ю.П., Галиновская Ю.С. Продукты пчеловодства в профилактике и лечении микроэлементозов // Материалы 1 Международной научно-практической конференции и пчеловодству и пчелотерапии “Белорусский мед-2002”. Минск, 1-2 марта 2002 г. Минск: 2002. - С. 33-36.
2. Галиновский С.П. Содержание тяжелых металлов в меде, произведенном на пасеках Могилевской области. // Материалы 1 Международной научно-практической конференции и пчеловодству и пчелотерапии “Белорусский мед-2002”. Минск, 1-2 марта 2002 г. Минск: 2002. - С. 32-33.
3. Шеметков М.Ф., Шапиро Д.К., Данусевич Н.К. Продукты пчеловодства и здоровье человека. — Минск: Ураджай, 1987. — 102 с.
4. Лудянский Э.А. Апитерапия. Вологда, 1994. — 460 с.
5. Полторжицкая Р. С. Нарушения иммунной реактивности и способы их коррекции при моно- и ассоциированной гнильцово-микозной инфекции пчелы медоносной (*Apis mellifera* L.). Автореф. Дисс... канд.биол.наук. 16.00.03 // РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского НАН Беларуси». – Минск, 2005. 16 с.
6. Шкендеров С., Иванов Ц. Продукты пчеловодства – София, Земиздат, 1985. – 260 с.