

Таким образом, определение наличия в продуктах пчеловодства стероидных гормонов свидетельствует о том, что они в некоторой степени обуславливают высокую биологическую активность препаратов, получаемых из перги.

## **СОДЕРЖАНИЕ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПЕРГЕ И МЕДЕ ИЗ ПЧЕЛОПАСЕК БЕЛАРУСИ**

Красочки П.А. - доктор ветеринарных наук, профессор

Красочки И.А. доктор ветеринарных наук, доцент

Лапина В.А. – кандидат химических наук,

Муравицкая Е.В., Норбутович О.В.

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

ГНУ «Институт физики НАН Беларусь» г. Минск

ГНУ «Институт молекулярной и атомной физики НАН Беларусь г. Минск  
УО «Белорусский государственный педагогический университет  
им. М. Танка» г. Минск

В последние годы среди людей и животных отмечаются существенные нарушения минерального обмена. Учитывая то, что Республика Беларусь является биогеохимической провинцией по ряду микро- и макроэлементов, вопрос изучения наличия минералов в продуктах растительного и животного происхождения имеет актуальное значение. Из вышеупомянутых продуктов особое место занимают продукты пчеловодства – мед, перга, пыльца, прополис. Для питания людям часто применяются мед и перга. Пчелиный мед и перга – одни из наиболее питательных и биологически ценных продуктов пчеловодства. Известно, что по своему составу – это достаточно богатые биологически активными веществами продукты, в состав которых входят углеводы, микро- и макроэлементы, ферменты, белки, фитонциды. Многие исследователи во многих странах занимались изучением минерального состава различных продуктов пчеловодства. Всего в меде обнаружено 40 элементов (а также йод, осмий, бериллий, золото, радий. Минеральный состав меда из разных почвенно-клинических зон различен, однако в нем содержатся 13 широко распространенных элементов: кремний, алюминий, магний, кальций, железо, марганец, никель, титан, медь, свинец, фосфор, натрий, калий

(И. А. Кимов, В. П. Наумкин, 2000; В. Г. Голосков, 1983; Г. А. Макарочкин, 1972; А. В. Костерин, 1969; С. П. Галиновский, 2002 и др.).

М. П. Шеметков и др. (1991) указывают, что пыльца содержит 28 химических элементов, особенно она очень богата соединениями калия, фосфора, кальция, магния, магния, а перга – по данным И. И. Чеботарева, Р. А. Шестакова, А. В. Костериной (1969) содержит бериллий, фосфор, марганец, свинец, олово, магний, кремний, железо, алюминий, следы молибдена, ванадий, титан, натрий, следы серебра, медь, следы кобальта, никель, кальций, калий, стронций, хром, барий.

Микроэлементы, входящие в пергу и мед, обуславливают его биологическую ценность, антибактериальную активность. В Республике Беларусь изучением минерального состава продуктов пчеловодства изучали С. П. Галиновский с соавт. (2002) и Р. С. Полторжицкая (2005), однако целенаправленным его изучением не занимались.

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

Мед и пергу приобретали у пчеловодов-любителей и в государственных пчелохозяйствах. 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 микроэлементов в перге и меду определяли методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Предварительно образцы перги подвергали щелочному гидролизу в 3% растворе гидроокиси натрия с последующим высушиванием.

Для подготовки образцов меда и гидролизованной перги использовался метод сухого озоления в муфельной печи при T=450° С 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 INTERTECH Corporation. Система регистрации спектрометра IRIS – матричный полупроводниковый охлаждаемый детектор CID, оптическая схема Эшелье 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 пулья 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.

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

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

Также богатый минеральный состав имеет и перга из пчелопасек Минской области. Этот продукт пчеловодства имеет высокое содержание макроэлементов: калия, кальция, магния, натрия, фосфора, серы, алюминия, кремния и микроэлементов: бора, меди, железа, марганца, 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 о высокой биологической ценности таких продуктов пчеловодства - меда и перги, которые могут служить основой конструирования препаратов для нормализации минерального обмена высокоценных животных.

Таблица 1

Результаты определения микроэлементного состава меда и перги из пчелохозяйств Минской области (мг/кг)

№№ п/п	Химический элемент	Мед	Перга
1.	Al (алюминий)	8,29±1,64	44,41±9,50
2.	As (мышьяк)	0,12 ± 0,021	0,009±0,0095
3.	B (бор)	5,79 ± 0,61	33,10±1,95
4.	Ba (барий)	0,15 ± 0,023	3,11 ±0,36
5.	Be (бериллий)	0	0
6.	Ca (кальций)	69,9 ± 4,76	1546,44±79,08
7.	Cd (кадмий)	0,01 ± 0,001	0,066±0,004
8.	Co (cobальт)	0	0,29±0,22
9.	Cr (хром)	0,21±0,05	0,72±0,14
10.	Cu (медь)	1,65±0,17	9,25±0,40
11.	Fe (железо)	4,82±0,55	96,26±6,36
12.	K (калий)	485,01±52,81	4059,94±167,69
13.	Mg (магний)	30,37±3,17	920,13±45,19
14.	Mn (марганец)	2,77±0,47	48,28±2,18
15.	Mo (молибден)	0,036±0,004	н/и
16.	Na (натрий)	74,75±7,29	37485,63±4191,20
17.	Ni (никель)	0,18±0,03	0,75±0,15
18.	P (фосфор)	92,20±16,23	4420,63±276,66
19.	Pb (свинец)	0,14±0,012	0,66±0,086
20.	Se (селен)	0,22±0,04	0,044±0,050
21.	Sn (олово)	0,004±0,007	6,24±5,53
22.	Sr (стронций)	0,18±0,017	1,55±0,094
23.	Zn (цинк)	1,42±0,17	59,36±1,50
24.	S (серы)	20,71±1,46	1843,3±78,78
25.	Si (кремний)	41,44±14,7	н/и
26.	Ti (титан)	0,16±0,023	н/и