УДК 638.162 (571.14)

МИНЕРАЛЬНОЕ СОДЕРЖИМОЕ ПЧЕЛИНОГО МЕДА, СОБРАННОГО В ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.Г. Кашковский, доктор сельскохозяйственных наук

Д.В. Кропачев, кандидат биологических наук, доцент

Д.Г. Губарева, аспирант

Е.Д. Червова, студент

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: kropachev@ngs.ru

Ключевые слова: пчелиный мед, экологически безопасная зона, качество меда, микроэлементы, макроэлементы, зола.

Реферат. По вкусовым качествам и биологической оценке все монофлерные и полифлерные сорта меда, собранного пчелами с растений Западной Сибири, получили самое высокое признание внутри нашей страны и на международном рынке. Мед из Горной Шории трижды демонстрировался на всемирных конгрессах по пчеловодству и каждый раз получал самую высокую оценку и награждался золотой медалью. Награды вручались в 1965 г. на XX Конгрессе в Бухаресте, на XXIII Конгрессе в Москве в 1971 г. и на XXXXVI Конгрессе в Корее в 2016 г.

MINERAL CONTENT OF HONEY HARVESTED IN ECOLOGICALLY SAFE AREA OF WESTERN SIBERIA

V. G. Kashkovsky, doctor of agricultural Sciences

D. V. Kropachev, candidate of biological Sciences, associate Professor

D. G. Gubareva, post-graduate student

E. D. Chervova, student

Novosibirsk state agrarian University

Key words: bee honey, ecologically safe zone, quality of honey, microelements, macronutrients, ash.

Abstract. In taste and biological evaluation of all monilinia and polimernye varieties of honey collected by bees from plants of Western Siberia, received the highest recognition in our country and in the international market. Honey from Mountain Shoria was demonstrated three times at the world congresses on beekeeping and each time received the highest rating and was awarded with a gold medal. The awards were presented in 1965, at the XX Congress in Bucharest, at the XXIII Congress in Moscow in 1971 and at the XXXXVI Congress in Korea in 2016.

С появлением медоносных пчел *Apis mellifera* L. в Сибири в 1792 г. [1–3] население получило ценнейший продукт питания и лекарственное средство – пчелиный мед. На знаменитой Ирбитской ярмарке сибирский мед завоевал первое место среди сортов меда Поволжья, Центрально-Черноземной зоны, Центральной Нечерноземной зоны, Украины, Урала, Киргизии и др. Мед с пасек Горной Шории ежегодно поставлялся к царскому столу.

В конце XX в. ценность сибирского меда poznali специалисты-звероводы Бийского зверосовхоза. Длительное время звероводы трудились над выращиванием сибирского соболя. В неволе соболь очень плохо размножался. Специалисты совхоза обратили внимание на то, что в естественных условиях куницы и соболя являются самыми активными разорителями пчелиных гнезд в дуплах, бортях, ульях. Они разоряют пчелиных семей намного больше, чем медведи [4]. Звероводы учли, что куницы и соболя – любители меда, и ввели в состав рациона соболей пчелиный мед. После этого соболя стали размножаться даже лучше, чем в дикой природе. Качество полученного соболиного меха от прироста

получило высшую оценку. Соболиный мех Бийского зверосовхоза стал пользоваться большим спросом на Ленинградском пушном аукционе.

Пчелиный мед и перга широко используются при выращивании чернобурок – это спасает от порока «собачьей шерсти у лис». Большую роль продукты пчеловодства играют в собаководстве (кинологии).

Установлено, что человечество пользуется продуктами пчеловодства свыше 20 тыс. лет [5]. Главный продукт пчел – мед, люди оценили его за вкусовые качества и за тот эффект, который ощущают после употребления меда. Оценка его как пищевого продукта и лекарственного средства до XX в. проводилась органолептически.

В начале XX в. появились аналитические лаборатории по изучению пчелиного меда. Исследования выполняли следующие специалисты: Э.Я. Зарин [6], И.Л. Сербинов [7]. Приват-доцентом Императорского Петроградского университета было исследовано 554 образца меда и 312 образцов воска. Мед и воск брали для исследований с пасек европейской части России и Урала. С пасек Сибири образцы не поступали, поэтому сибирский мед долго не изучался. В результате этих работ был определен состав меда: количество простых и сложных сахаров, ферментов, белков, жиров, минеральных веществ в виде золы, кислотность.

Дальнейшую работу по определению качества меда и распознаванию его фальсификации возглавил академик И. А. Каблуков. Он и его ученик В.Л. Вилларет ходили по рынкам Москвы, Самары, скупали мед у продавцов и каждый образец подробно анализировали. Такую же работу выполняли, собирая образцы меда в магазинах. В результате было установлено, кто торгует натуральным медом, кто фальсификатом и чем фальсифицируют мед [8, 9].

Количество исследователей увеличилось, в эту работу включились академик Н.М. Кулагин, А.Ф. Губин, В.А. Темнов [10]. Параллельно выполнялись работы в Германии под руководством профессора Е. Цандера и его учеников [11]. Все эти исследователи изучали качество многочисленных сортов меда: Центральной России, Европы, Кавказа, Поволжья и только один образец был с Алтая. Все перечисленные работы коснулись глубоких исследований составных частей разных сортов пчелиного меда. Были определены все составные части медов: сахара, ферменты, витамины, белки, жиры, кислоты и минеральные вещества в виде зольного остатка. Состав золы не исследовали.

На XXIII Всемирном Конгрессе по пчеловодству среди 98 научных докладов был только один доклад румынских ученых Г. Гилезан, Р. Гилезан [12], посвященный минеральному содержанию меда. Они исследовали 7 сортов румынских медов, в том числе с белой Акации.

В нашей стране принят государственный стандарт «Мёд натуральный» (ГОСТ 19792–87) [13]. Этот ГОСТ принят в 1988 г., пересмотрен в 1995 г. и действует по настоящее время. По ГОСТу нет требований к содержанию золы в меде, предусматривается лишь определения наличия олова, если мёд содержался в посуде с покрытием из олова.

Кафедра зоологии и рыбоводства Новосибирского сельскохозяйственного института, в дальнейшем кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры Новосибирского ГАУ, выполняла исследования сибирских медов. Первые работы были посвящены определению влажности, ферментативности, количества моносахаров (инвертного сахара), дисахаров, полисахаров, кислотности и количеству золы (минеральных веществ), а также ароматности и вкусовых качеств. Маргарита Эриховна Гранцон разработала метод определения натуральности пчелиного меда по ферменту инвертазы [14, 15].

Наша работа посвящена определению фактического содержания макро- и микроэлементов в сибирских медах.

Исследования проводили в лаборатории кафедры биологии, биоресурсов и аквакультуры Новосибирского ГАУ. Спектральный анализ меда проводился на базе Института геологии и геофизики СО РАН.

Образцы меда брали на экологически безопасных пасеках Кемеровской, Новосибирской областей, Алтайского и Красноярского краев. Экологическую безопасность пасеки определяли по общеевропейским требованиям. Эти требования разработаны ветеринарной службой и приняты всеми европейскими государствами к исполнению. Все пасеки в европейских странах, которые признаны экологически безопасными, получают дотации в размере 19 евро на каждую пчелиную семью.

Известно, что растения реагируют на избыток или недостаток некоторых химических элементов, содержащихся в почве. Например, недостаток йода сказывается на людях, особенно на женщинах, вызывая базедову болезнь.

Это проявляется в изменениях, возникающих в составе химических элементов, содержащихся в растениях и в скрытой форме в химическом составе пчелиного меда, являющегося конечным результатом сбора нектара и пыльцы этих растений.

Химический состав меда очень сложный. Практически не существует элементов, даже самых редких, которые в том или ином количестве не входили бы в состав меда.

Для определения наличия и количества элементов в составе меда, полученного из разных мест Западной Сибири, мы воспользовались спектральным анализом. Сжигая образцы меда, получили золу, которую затем изучали на спектрографе, резистирующем спектр, полученный с данного образца. Сравнивая его со спектром образца-эталоны, определяли процентное содержание веществ в золе.

В процессе озоления компоненты, содержащие аммиак и азот, легко испаряются, и зола обогащается карбонатными компонентами.

В табл. 1 представлено процентное содержание макроэлементов в золе полифлерного меда, собранного в Тогучинском районе за 4 года по годам, в табл. 2 – процентное содержание микроэлементов в тех же образцах, а в табл. 3 – результаты спектрального анализа.

Таблица 1

**Результаты спектрального анализа содержания макроэлементов в золе полифлерного меда
Тогучинского района**

Год	K	Na	Ca	Al	Mg	Si	P	B	Fe
1992	0,3	0,5	0,7	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
1993	1,0	0,5	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
1995	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1996	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 2

**Результаты спектрального анализа содержания микроэлементов в золе полифлерного меда
Тогучинского района**

Год	Ba	B	Mn	Pb	Y	Ti	Cr	Ni	Mo	V	Cu	Cr	Zn	Ag
1992	0,01	0,020	0,02	0,0007	0,0005	0,02	0,0003	0,0001	0,0010	0,0005	0,003	0,001	0,007	0,00030
1993	0,01	0,030	0,02	0,0003	0,0003	0,03	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,004	0,005	0,010	0,00015
1995	0,01	0,002	0,03	0,0002	0,0003	0,03	0,0003	0,0003	0,0005	0,0005	0,010	0,002	0,003	0,00010
1996	0,01	0,002	0,02	0,0020	0,0003	0,02	0,0003	0,0001	0,0005	0,0005	0,010	0,002	0,003	0,00010

Примечание. As, Sb, Te не обнаружены.

Таблица 3

Результаты спектрального анализа западно-сибирских медов

Наименование проб	Bu	Be	B	P	Pb	Sn	Ag	Mn	Ya	Ti	Cr	Ni	Bi	Mo	V	Cu	Zr	Sc
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Эспарцет, горный мед, верхний слой	0,04	0,0001	1,0	1,0	0,03	0,010	-	0,07	0,0007	0,05	0,0020	0,0003	-	0,0003	0,003	0,01	0,010	-
Эспарцет, горный мед, нижний слой	0,02	0,0001	1,0	1,0	0,010	0,020	-	0,05	0,0003	0,03	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,002	0,01	0,005	-
Мед с таежного разнотравья, верхний слой	0,03	0,0001	1,0	1,0	0,010	0,0001	-	0,05	0,0007	0,02	0,0070	0,0007	-	0,0003	0,002	0,02	0,007	-
Прокопьевский район, Кемеровская область, нижний слой	0,02	0,0001	1,0	1,0	0,020	-	-	0,03	0,0007	0,03	0,0003	0,0001	-	0,002	0,003	0,05	0,02	-
Искитимский район, колхоз XX партсъезда	0,07	0,0001	1,0	1,0	0,005	0,0005	-	1,00	0,0005	0,05	0,0050	0,0030	0,0005	0,0010	0,003	0,05	0,007	-
Мошковский район, разнотравье	0,01	0,0001	1,0	1,0	0,007	0,0003	-	0,05	0,0020	0,10	0,0050	0,0040	-	0,0010	0,007	0,02	0,007	0,0003

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Новосибирский район	0,01	0,0001	1,0	1,0	0,005	0,0002	-	0,06	0,0005	0,07	0,0010	0,0020	0,0005	0,0010	0,003	0,01	0,005	-
Коченевский район, донник	-	0,0001	1,0	1,0	0,005	0,0001	-	0,01	-	0,03	0,0005	0,0020	-	0,0005	0,001	0,01	0,003	-
Каргатский район	0,01	0,0001	1,0	1,0	0,001	0,0001	-	0,50	-	0,02	0,0003	0,0007	0,0003	0,0007	0,002	0,03	0,007	-

Примечание. Hg, Pt, Au, Te, Sb не обнаружены.

Данные, приведенные в табл. 1–3, дают представление о том, что мед Западной Сибири содержит микро- и макроэлементы, соответствующие элементам, которые входят в состав животных и растительных организмов. Все найденные элементы необходимы для живого организма, а отсутствие того или иного элемента приводит к резким нарушениям жизненного цикла.

В. Г. Скопачев и др. утверждают, что в организме человека и животных обнаружено свыше 70 элементов таблицы Менделеева [16]. По количественному содержанию в организме они разделены на 4 группы:

1. Макробиогенные (главные) элементы, содержание которых в организме от 1 % и выше – это кислород, углерод, азот, водород, кальций, фосфор.
2. Олигобиогенные (от 0,1 до 1 %) – калий, натрий, хлор, сера, магний, железо.
3. Микробиогенные (меньше 0,1 %) – цинк, марганец, кобальт, медь, фтор, бром, йод.
4. Ультрамикробиогенные (от 10^{-4} до 10^{-6} %) – бор, литий, алюминий, кремний, олово, кадмий, мышьяк, селен, титан, ванадий, хром, никель, необходимые для жизнедеятельности растений и животных. Также предполагается необходимость для еще шести элементов: бериллий, рубидий, барий, серебро, свинец, вольфрам.

В живой природе присутствуют в чрезвычайно малых количествах (от 10^{-4} до 10^{-12} %) цезий, сурьма, золото, ртуть, лантан, а также радиоактивные элементы (меньше одного атома на клетку): радий, актиний, полоний, уран.

Спектральный анализ сибирских медов показал, что пчелиный мед содержит все перечисленные элементы в дозах, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека и животных. Мы не смогли обнаружить только Hg, Pt, Au, Tl, Sb, Ye, In.

Учитывая то обстоятельство, что в пчелином меде сосредоточены все элементы – от макро- до сверхмикроэлементов и все они находятся в среде моносахаридов, водо- и жирорастворимых витаминов, ферментов, невысокой кислотности, живой организм получает идеальный продукт питания, который полностью усваивается организмом. Аналогичного по ценности продукта в природе не существует.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каишковский В. Г. Сибирский мед на царский стол // Ведомости. – 1992. – № 24. – С. 2–3.
2. Каишковский В. Г. Технология ухода за пчелами. – Новосибирск: Кн. изд-во, 1989. – С. 223.
3. Каишковский В. Г. Пчелиный мед в Кузбассе // Земля Кузбасская. – Кемерово: Кн. изд-во, 1986.
4. Петров Е. М. Башкирская бортевая пчела. – Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1980. – С. 398.
5. Вилларет В. Л. О химическом составе пчелиного меда и способах распознавания фальсификации его: дис. на степень магистра фармации. – М., 1891.
6. Зарин Э. Я. Современное состояние методики исследования пчелиного меда // Труды сельскохозяйственной бактериологической лаборатории. – СПб., 1910. – № 2.
7. Сербинов И. Л. Отчет о деятельности лаборатории Русского общества пчеловодства 1913 г. // Вестник Русского общества пчеловодства. – 1914. – № 10–12. – С. 319–330.
8. Каблуков И. А. О меде, воске, пчелином клее и их подмесах. – М.: Сельхозгиз, 1941. – 175 с.
9. Халифман И. А. Пчелы. – М.: Молодая гвардия, 1963. – С. 398.
10. Губин А. Ф., Комаров П. М. Пчеловодство. – М.: Сельхозиздат, 1937.
11. Цандер Е. Мед. – М.: Сельхозгиз, 1931.
12. Гилезан Г., Гилезан Р. Данные относительно минеральных элементов, содержащихся в различных сортах меда // Докл. XXIII Междунар. конгр. по пчеловодству. – М., 1971. С. 29.

13. Государственный стандарт СССР. Мед натуральный. Технические условия. ГОСТ 19792–87. – М., 1987.
14. Гранзон М. Э. Что мы знаем о меде? – Новосибирск: Кн. изд-во, 1991. – С.112.
15. Гранзон М. Э. Методические указания по определению инвертазы в меде // – Новосибирск, 1989. – 8 с.
16. Микроэлементозы животных/ В.Г. Скопичев, Л.В. Жичкина, О.М. Попова, А.А. Карпенко, Н.Н. Максимюк. – СПб.: Проспект науки, 2015.

REFERENCES

1. Kashkovskiy V.G. Sibirskiy med na tsarskiy stol// Vedomosti – 1992. – N 24. – S. 2–3.
2. Kashkovskiy V.G. Tehnologiya uhoda za pchelami. – Novosibirsk: Kn. izd-vo, 1989. – S. 223.
3. Kashkovskiy V.G. Pchelinyiy med v Kuzbasse.// Zemlya Kuzbasskaya. – Kemerovo: Kn. izd-vo, 1986.
4. Petrov E. M. Bashkirskaya bortevaya pchela. – Ufa: Bashkir. kn. izd-vo, 1980. – S. 398.
5. Villaret V. L. O himicheskom sostave pchelinoogo meda i sposobah raspoznavaniya falsifikatsii ego: dis. na stepen magistra farmatsii. – M., 1891.
6. Zarin E. Ya. Sovremennoe sostoyanie metodiki issledovaniya pchelinoogo meda // Trudyi selskohozyaystvennoy bakteriologicheskoy laboratorii. SPb., 1910. – N 2.
7. Serbinov I. L. Otchet o deyatelnosti laboratorii Russkogo obschestva pchelovodstva 1913g.// Vestnik Russkogo obschestva pchelovodstva. 1914. – N 10–12, S. 319–330.
8. Kablukov I. A. O mede, voske, pchelinoom klee i ih podmesyah. M.: Selhozgiz, 1941. – 175 s.
9. Halifman I. A. Pchelyi. – M., Molodaya gvardiya, 1963. – S. 398.
10. Gubin A. F., Komarov P. M. Pchelovodstvo – M.: Selhozizdat, 1937.
11. Tsander E. Med. – M.: Selhozgiya, 1931.
12. Gilezan G., Gilezan R. Danyie otnositelno mineralnyih elementov, soderzhaschihsya v razlichnyih sortah meda: // dokl.: XXIII Mezhduar. kongr. po pchelovodstvu. – M., 1971. S. 29.
13. Gosudarstvenniy standart SSSR. Med naturalniy. Tehnicheskie usloviya. GOST 19792–87. – M., 1987.
14. Grantson M. E. Chto myi znaem o mede? – Novosibirsk: Kn. izd-vo, 1991. – S.112.
15. Grantson M. E. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu invertazyi v mede.// – Novosibirsk, 1989. – 8 s.
16. Mikroelementozyi zhivotnyih/ V.G. Skopichev, L. V. Zhichkina, O. M. Popova, A. A. Karpenko, N. N. Maksimyuk – SPb.: Prospekt nauki, 2015.