

УДК 619:614.31:638.162:574:631.95

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА, ПОЛУЧЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Фурман С.В., Лисогурская Д.В., Кривой М.Н., Лисогурская О.В., Кураченко Н.Н.
Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В результате проведенных исследований представлен анализ органолептических, физико-химических показателей продуктов пчеловодства, полученных на радиоактивно загрязненной и условно «чистой» территории. Изучены бактерицидные свойства и диастазная активность меда разного ботанического происхождения.

The thesis gives analysis of organoleptic, physical and chemical indices of apiculture products. Bactericide properties of various honey kinds have been studied too. The author scientifically reasons the possibility of obtaining apiculture products contaminated areas in strict accordance with state standards and acceptable contamination levels.

Ключевые слова: мед, цветочная пыльца, продукты пчеловодства, радиоактивное загрязнение.

Keywords: honey, pollen, bee products, radioactive contamination.

Введение. Как известно, продукты пчеловодства имеют широкое распространение в медицине, промышленности и питании людей. По использованию первое место принадлежит меду, на долю которого приходится 85-90% всей апипродукции. Мед губительно действует на микроорганизмы и задерживает их развитие. Лечебные свойства данного продукта обусловлены противовоспалительным, бактерицидным, противоаллергическим действием [3].

Пчелиный воск используют в дерматологии для лечения воспалений кожи, ожогов, ран и входит в состав мазей, пластырей, бальзамов, косметических средств. В последнее время широкое распространение получили пчелиная обножка и прополис. Пыльца улучшает аппетит, общее самочувствие, быстро восстанавливает энергозатраты. Иммуностимулирующее и адаптогенное действие пчелиной обножки позволяет использовать ее после тяжелых заболеваний, операций, интоксикации, при ослаблении иммунитета на фоне хронических рецидивирующих инфекций. Выраженный лечебный эффект прополиса отмечается при лечении воспалений уха, горла, носа, кожных заболеваний, ожогов, ран, которые медленно заживают, заболеваний дыхательной системы, половой, органов пищеварения [8]. Все вышесказанное свидетельствует о широком использовании продуктов пчеловодства. Поэтому требования к их качеству достаточно высокие. Особенно важно, чтобы содержание вредных веществ, в том числе и радионуклидов, было минимальным, учитывая диетические и лечебные свойства апипродуктов.

Даже после 30 лет авария на Чернобыльской АЭС остается всеукраинской радиационной экологической катастрофой. В результате аварии в 1986 году пострадало около 5 млн. граждан, на загрязненных территориях расположено около 5 тыс. населенных пунктов Украины, Белоруссии и России. Радиоактивное загрязнение охватило 12 областей, 73 района, 2293 населенных пунктов Украины. Преодоление последствий Чернобыльской катастрофы – это не временная, а целенаправленная деятельность, рассчитанная на длительное время [1].

После Аварии на Чернобыльской АЭС прошло уже тридцать лет. Однако на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, получают продукты пчеловодства, загрязненные радионуклидами [2, 4, 5, 6].

Мед, полученный в зоне отселения почти через 20 лет после аварии на Чернобыльской АЭС, содержал 627–444 Бк/кг ^{137}Cs и 1–1,17 – ^{90}Sr . Удельная активность перги по ^{137}Cs составляла 1427–1440 Бк/кг, по ^{90}Sr – 3,9–4,5 Бк/кг [7].

Поэтому целью проведенных исследований было дать ветеринарно-санитарную оценку продуктов пчеловодства, полученных на территориях с разной плотностью радиоактивного загрязнения.

Материалы и методы исследований. На протяжении двух лет был проведен научно-хозяйственный опыт на пасеках Народицкого района (плотность загрязнения территории - ^{137}Cs 185-555 кБк/м²) и Житомирского района (до 37 кБк/м² – условно «чистая» территория) Житомирской области. В период проведения весенней ревизии было отобрано 10 пчелиных семей по принципу аналогов. На протяжении сезона с каждой пчелиной семьи отбирали образцы сотового, центробежного меда, пчелиной обножки, прополиса, сот разного срока использования и определяли органолептические, физико-химические показатели, бактерицидные свойства меда по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Одним из показателей качества меда является диастазное число. На протяжении сезона данный показатель колебался от 9,0 до 12,0 ед. Готе на загрязненной территории и от 7,2 до 13,7 – на условно «чистой». Эти отличия обусловлены разным ботаническим происхождением данного продукта (таблица 1).

На радиоактивно загрязненной территории наибольшее количество образцов имели диастазное число 8,0 ед. Готе. Их процент соответственно становил 42,5-47,5%. На условно «чистой» территории в 1-й год диастазное число 8,0 ед. Готе было характерно для 52,5%, а во 2-й – 17,5% образцов. В среднем за 2 года диастазное число 8,0 ед. Готе было наиболее характерно для меда, полученного как на загрязненной, так и на условно «чистой» территории. Не установлено достоверной разницы между средними значениями за 2 года показателей диастазного числа меда. Таким образом, уровень загрязнения территории ^{137}Cs достоверно не влияет на изменения данного показателя.

Наименьшее значение общей кислотности меда на радиоактивно загрязненной территории было характерно для меда, полученного в мае (32,0-32,6 м.-екв/кг), а наибольшее – в июне и августе (40,2-40,5 м.-екв/кг) ($P \leq 0,05$). На условно «чистой» территории максимальные значения общей кислотности отмечены в образцах, отобранных в августе (36,6-40,0 м.-екв/кг), а минимальные – в мае (30,3-32,1 м.-екв/кг) ($P \leq 0,05$). Значения активной кислотности колебались в среднем от 3,31 до 3,59 на загрязненной территории и от 3,33 до 3,54 – на условно «чистой».

Таблица 1 - Диастазное число меда, ед. Готе (M±m)

Плотность загрязнения территории, кБк/м ²	Месяц/Год	1-й год	2-й год	За 2 года
185-555	май	8,9±0,44	9,2±0,47	9,0±0,32
	июнь	7,4±0,45	16,7±0,61	12,0±1,13
	июль	9,5±0,48	7,6±0,23	8,5±0,34
	август	7,1±0,24	9,7±0,47	8,4±0,40
	за сезон	8,2±0,25	10,8±0,60	9,5±0,25
до 37	май	9,5±0,48	11,8±0,46	10,6±0,42
	июнь	7,1±0,24	20,3±0,96	13,7±1,59
	июль	7,3±0,25	7,1±0,24	7,2±0,17
	август	7,6±0,23	10,0±0,44	8,8±0,37
	за сезон	7,8±0,22	12,3±0,83	10,1±0,50

Анализ бактерицидных свойств меда (таблица 2) показал, что среди образцов, отобранных как на загрязненной, так и на условно «чистой» территории, наибольшие бактерицидные свойства проявлял мед, полученный в июне с лесного разнотравья и в мае с плодовых насаждений. Среди бактериальных культур наибольшую чувствительность проявляли *St. aureus*, *E. coli* и *P. vulgaris*. Более стойкими были *Sh. Flexneri* и *S. enteritidis*. Полевой, луговой и особенно донниковый образцы значительно меньше угнетали рост бактериальных культур по сравнению с лесным и майским медом.

Таблица 2 - Бактерицидные свойства меда, мм (M±m)

Микроорганизмы/ Ботаническое происхождение меда	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>S. enteritidis</i>	<i>Sh. Flexneri</i>
Радиоактивная зона (185-555 кБк/м ²)					
майский	10,7±0,21	8,7±0,21	9,7±0,21	7,5±0,22	8,2±0,17
лесной	13,7±0,21	13,0±0,37	12,5±0,22	9,3±0,21	10,3±0,21
полевой	7,2±0,31	3,3±0,33	4,3±0,21	6,8±0,31	3,8±0,31
луговой	4,7±0,33	3,8±0,31	4,5±0,21	5,2±0,17	3,3±0,21
донниковый	5,0±0,26	2,7±0,21	3,2±0,31	4,3±0,21	3,7±0,21
Условно «чистая» зона (до 37 кБк/м ²)					
майский	11,3±0,21	12,5±0,22	10,0±0,26	8,3±0,21	8,7±0,21
лесной	14,0±0,37	11,7±0,21	10,5±0,22	8,8±0,31	9,5±0,22
полевой	6,3±0,21	3,7±0,21	4,5±0,22	3,8±0,31	3,3±0,21
луговой	5,0±0,26	4,3±0,21	3,5±0,22	5,3±0,33	3,7±0,21
донниковый	4,3±0,21	3,0±0,26	3,7±0,21	3,3±0,21	2,7±0,21

Анализ физико-химических показателей обножки свидетельствует о том, что на радиоактивно загрязненной территории, по сравнению с условно «чистой», содержание сырого протеина достоверно не отличалось. Массовая доля сырого жира и pH были почти на одинаковом уровне. Содержание углеводов несколько ниже в образцах, отобранных на радиоактивно загрязненной территории, а содержание золы в 1,1 раза достоверно ($P \leq 0,05$) выше в пчелиной обножке на условно «чистой» территории. Среди минеральных элементов содержание калия в 1,2 раза достоверно ($P \leq 0,05$) выше в обножке, полученной на условно «чистой» территории.

Определение удельной активности показало, что на условно «чистой» территории содержание ¹³⁷Cs в меде на протяжении медоносных сезонов составило меньше 1 Бк/кг, а на радиоактивно загрязненной увеличивалось в 1-й год за период с мая до августа в 10,3 и во 2-й – в 9,3 раза ($P \leq 0,001$) (таблица 3).

При изучении особенностей накопления ¹³⁷Cs в сотовом, центробежном и отфильтрованном меде в зависимости от количества выведенных в сотах генераций пчел установлено, что удельная активность ¹³⁷Cs в образцах, отобранных на «чистой» территории, становилась меньше 1 Бк/кг. На загрязненной территории наименьшее количество цезия содержал мед в сотах, в которых нет вывода, наибольшее – в которых вывелось 10 генераций. Аналогичная тенденция была характерна для центробежного и отфильтрованного меда. Удельная активность ¹³⁷Cs в отфильтрованном меде в 1,1-1,8 раза меньше по сравнению с центробежным.

Содержание ¹³⁷Cs в сотах, в которых вывелось 15 генераций, на радиоактивно загрязненной территории в среднем за 2 года в 1,8-2,3 раза достоверно ($P \leq 0,001$) выше по сравнению с сотами, в которых было соответственно 10 и 5 генераций. В мерве по сравнению с сотами кратность увеличения удельной активности ¹³⁷Cs была 1,2-1,5 раза (рисунок 1).

Таблица 3 - Удельная активность ^{137}Cs в меде, Бк/кг

Год	Месяц	Радиоактивно загрязненная зона (185-555 кБк/м ²)			Условно «чистая» зона (до 37 кБк/м ²)
		M±m	min – max	C _v , %	M±m
1-й	май	6,7±0,30	5-8	14	< 1
	июнь	26,8±0,97	22-32	12	< 1
	июль	52,8±1,25	47-60	8	< 1
	август	69,5±1,87	60-80	9	< 1
	за сезон	39,0±3,90	5-80	63	< 1
2-й	май	11,4±0,79	8-16	22	< 1
	июнь	43,4±1,18	39-50	9	< 1
	июль	33,8±0,84	30-38	8	< 1
	август	106,2±3,20	87-115	10	< 1
	за сезон	48,7±5,70	8-115	74	< 1
за 2 сезона		43,8±3,47	5-115	71	< 1

Анализ результатов исследования образцов, отобранных на пасеке условно «чистой» зоны, показал аналогичную тенденцию содержания ^{137}Cs , однако средние значения были значительно меньшими.

Содержание ^{137}Cs в пчелиной обножке, полученной на условно «чистой» территории, было меньше 1 Бк/кг и не зависело от периода медоносного сезона. На радиоактивно загрязненной территории данный показатель имел сезонный характер, от начала до конца медоносного сезона повышался в 11-13 раз и в среднем составлял 104 Бк/кг.

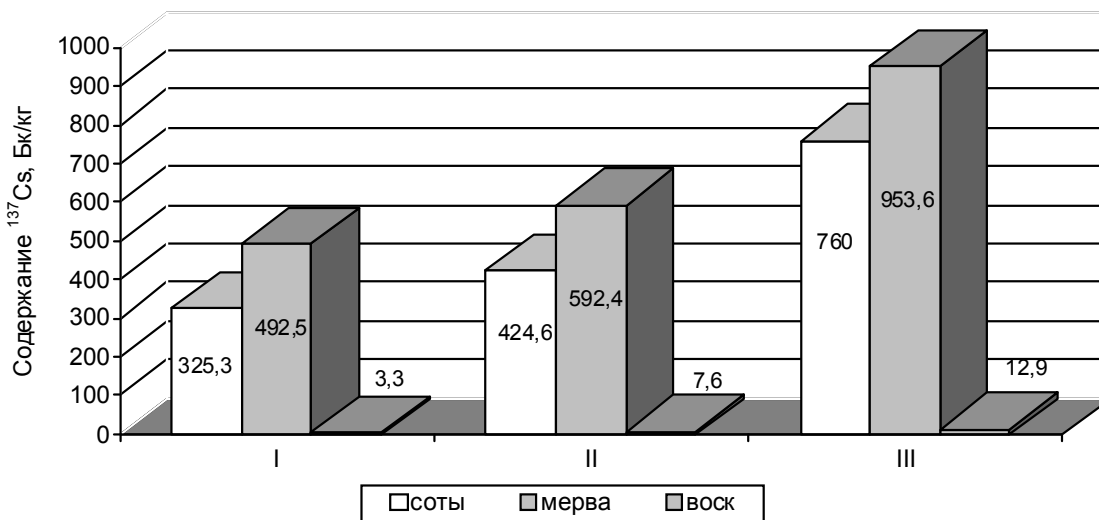


Рисунок 1 - Удельная активность ^{137}Cs в сотах, мерве и воске (количество генераций: I – 5; I – 10; III – 15)

Определение содержания ^{137}Cs в прополисе на протяжении медоносных сезонов показало, что наиболее загрязнен данный продукт в сентябре как на радиоактивно загрязненной, так и на условно «чистой» территории. В среднем за 2 года показатель удельной активности ^{137}Cs был 200 Бк/кг.

Таким образом, на условно «чистой» территории удельная активность ^{137}Cs в таких продуктах, как мед, пчелиная обножка, воск пасечный, была меньше 1 Бк/кг, а в прополисе – 3,2 Бк/кг. На радиоактивно загрязненной наименьшей активностью ^{137}Cs характеризовался воск пасечный. Загрязненность меда в 5,8 раза выше данного показателя в воске. Значительно выше содержание ^{137}Cs в обножке и прополисе ($P \leq 0,001$). В целом, значения удельной активности ^{137}Cs в воске, меде, пчелиной обножке и прополисе, полученных на загрязненной территории, соответственно в 7,2; 43,7; 104,1 и 63,9 раза превышают аналогичные показатели в продуктах, полученных на условно «чистой».

Заключение. 1. Продукты пчеловодства, полученные на радиоактивно загрязненной территории (185–555 кБк/м²), по органолептическим, физико-химическим, радиологическим показателями соответствуют действующим стандартам и допустимым уровням содержания ^{137}Cs . 2. Наибольшие бактерицидные свойства проявляли образцы меда с лесного разнотравья, плодовых культур. Полевой, луговой и особенно донниковый значительно меньше угнетали рост бактериальных культур. 3. С лечебной целью и для детского питания на радиоактивно загрязненной территории рекомендуем использовать мед, полученный в мае с плодовых культур и одуванчика лекарственного, так как в данный период он содержит наименьшее количество ^{137}Cs и имеет относительно высокие показатели бактерицидности.

- Литература.** 1. Домище-Медяник, А (*Domyshche-Medyanik A. Assessment of Social Protection of the Citizens Affected by the Chernobyl Disaster and the Analysis of Health Improvement Indices / A. Domyshche-Medyanik // Biodiversity after Chernobyl Accident : materials of International interdisciplinary scientific-practical conference, 22-23 april 2016 y. : in 2 p. – Nitra : Slovak University of Agriculture in Nitra, 2016. – P. 2. – С. 63–66.*
2. Лисогурская Д. В. Радиоэкологическая оценка медоносных угодий / Д. В. Лисогурская, С. В. Фурман // Сб. статей VI Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука – сельскому хозяйству», (Барнаул, 3-4 февраля 2011 г.). / Мин. сел. хоз. Рос. Фед., ФГОУВПО «АГАУ». – Барнаул : ФГОУВПО «АГАУ», 2011. – Кн. 2. – С. 148–151. 3. Младенов, С. Мед и медолечение : пер. с болг. / С. Младенов. – София : Земиздат, 1969. – 225 с. 4. Оцінка вторинного радіоактивного забруднення бджолиного меду // О. В. Лисогурська, М. М. Кривий, Д. В. Лисогурська [та ін.] // Biodiversity after Chernobyl Accident : materials of International interdisciplinary scientific-practical conference, 22-23 april 2016 y. : in 2 p. – Nitra : Slovak University of Agriculture in Nitra, 2016. – P. 2. – С. 175–177. 5. Радиоэкологическая оценка продуктов пчеловодства, полученных в условиях Житомирского Полесья / Д. В. Лисогурская, С. В. Фурман, М. Н. Кривой [и др.] // Сб. статей IX Междунар. науч.-практ. конф. [Аграрная наука – сельскому хозяйству], (Барнаул, 5-6 февраля). / Мин. сел. хоз. Рос. Фед., ФГОУВПО «АГАУ». – Барнаул : ФГОУВПО «АГАУ», 2014. – Кн. 3. – С. 148–149. 6. Радіоекологічні аспекти експериментального бджільництва в умовах Чорнобильської зони відчуження / В. Е. Іванова, Т. В. Пилипчук, А. М. Архіпов [та ін.] // Наука.Чернобиль–96 : зб. тез наук.-практ. конф., 11-12 лют. 1997 р. – К. : Укр. радіологічний учбовий центр, 1997. – С. 52–53. 7. Разанов, С. Ф. У зоні добровільного відселення / С. Ф. Разанов // Пасіка. – 2005. – № 5. – С. 7. 8. Хисматуллина, Н. З. Апитерапия / Н. З. Хисматулина. – Пермь : Мобиле, 2005. – 296 с.

Статья передана в печать 23.11.2016 г.