

С.Ф. РАЗАНОВ, Г.В. ГУЦОЛ

## КАЧЕСТВО БЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА ПРИ ПОДКОРМКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕДОНОСОВ КАЛИЕМ ХЛОРИСТЫМ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Винницкий национальный аграрный университет

Изучено влияние интенсивности накопления радионуклидов в белковой продукции пчеловодства при подкормке сельскохозяйственных медоносов калием хлористым.

Установлено, что внесение калия хлористого под озимый рапс из расчёта 90 кг/га снижает коэффициент накопления в производимых из его цветочной пыльцы пчелиной обножке и перге цезия-137 на 28,5 и 12,5 %, стронция-90 – на 7,1 и 19,0 % соответственно. Внесение же калия хлористого под гречиху из расчёта 60 кг/га способствовало снижению коэффициента накопления в производимых из её цветочной пыльцы пчелиной обножке, перге и гомогенате трутневых личинок цезия-137 на 22,0 %, 29,0 и 33,3 %, стронция-90 – на 6,6 %, 16,6 и 16,6 % соответственно.

**Ключевые слова:** медоносные угодья, озимый рапс, гречиха, пыльца, пчелиная обножка, перга, цезий-137, стронций-90, коэффициент накопления.

S.F. RAZANOV, G.V. HUTSOL

## QUALITY OF PROTEIN PRODUCT OF BEE BREEDING IN AGRICULTURAL HONEY PLANT FERTILIZING WITH POTASSIUM CHLORIDE IN THE CONTAMINATED AREAS

Vinnitsia National Agrarian University

The effect of intensity of accumulation of radionuclides in the protein produce of bee breeding at fertilizing agricultural areas with potassium chloride.

It was determined that addition of potassium chloride under winter rape at the rate of 90 kg/ha reduces the accumulation coefficient in produced from it bee pollen and bee bread of cesium-137 by 28.5 and 12.5 %, strontium-90 – by 7.1 and 19.0 %, respectively. Adding the potassium chloride under buckwheat at the rate of 60 kg/ha contributed to the decline of coefficient of accumulation of produced from it bee pollen, bee bread and drone larvae homogenate of cesium-137 by 22.0 %, 29.0 and 33.3 %, strontium 90 – by 6.6, 16.6 and 16.6 % respectively.

**Key words:** honey land, winter rape, buckwheat, pollen, bee pollen, bee bread, cesium-137, strontium-90, accumulation coefficient.

**Введение.** Загрязнение окружающей среды остатками радиоактивного топлива в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции создало на некоторых территориях определённые проблемы в сельскохозяйственном производстве, в том числе и в пчеловодстве [1, 2].

Одними из опасных радиоактивных элементов, загрязняющих

окружающую среду, являются цезий-137 и стронций-90, которым свойственна определённая миграция в системе почва-растение-живые организмы [2, 3]. Установлено, что радионуклиды попадают в живые организмы преимущественно с продуктами питания, к которым относится и часть продукции пчеловодства, характеризуемая высоким содержанием биологически активных веществ радиопротекторного, сорбционного и иммуностимулирующего направления. Вследствие накопления радионуклидов в живых организмах может происходить ряд нарушений на уровне клетки, органов и организма в целом, что приводит к различным заболеваниям.

Установлено, что ионизирующее излучение приводит к нарушению центральной нервной системы, развитию психических заболеваний, ослаблению защитных функций организма, повышению заболеваний органов пищеварения и дыхания, а также повышению заболеваемости населения хроническими заболеваниями [4].

Известно, что радиоактивное загрязнение медоносных угодий отрицательно повлияло на качество и безопасность продукции пчеловодства, особенно белковой, в частности, пчелиную обножку, пергу и др. Данная продукция вырабатывается пчёлами из пыльцы медоносных растений и, благодаря своим пищевым и лечебным свойствам, широко используется среди населения. Одним из важных мероприятий снижения прессинга вредных веществ на живые организмы является препятствование их миграции в цепи почва → продукция растениеводства и животноводства.

Интенсивное использование продукции пчеловодства в питании населения и медицинской практике требует внимательного отношения к ее качеству. Исходя из этого, возникает необходимость в разработке мероприятий по повышению её качества.

Известно, что миграция радионуклидов из почвы в растения зависит от физико-химического состава радионуклидов, свойства почвы, биологических особенностей растений и агротехники выращивания культур, наличия в обменной форме калия и кальция [4, 5].

С целью производства безопасной продукции пчеловодства разработан целый ряд агрохимических и технологических мероприятий, к которым относится известкование почвы, вспашка, осушение, внесение сорбентов, минеральных и органических удобрений, расположение пасек на сравнительно чистых территориях, производство товарного мёда из растений, которые характеризуются незначительным накоплением радионуклидов в нектаре и цветочной пыльце, использование перспективных технологий переработки продукции пчеловодства, которые уменьшают содержание в ней вредных веществ [6].

В растениеводстве установлено, что высокой эффективностью

снижения миграции радионуклидов из почвы в растениеводческую продукцию обладают минеральные удобрения, в частности калийные. Однако их влияние на цветочную пыльцу и продукцию переработки её пчёлами изучено недостаточно.

**Целью работы** было изучить удельную активность и коэффициент накопления цезия-137 и стронция-90 в белковой продукции пчеловодства (пчелиной обножке, пыльце, гомогенате трутневых личинок), производимой пчёлами из цветочной пыльцы сельскохозяйственных медоносов (озимый рапс, гречиха) при подкормке их калием хлористым.

В связи с этим нами было изучено влияние калиевого удобрения сельскохозяйственных медоносов на интенсивность загрязнения белковой продукции пчеловодства, производимых из их пыльцы.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводили в условиях медоносных угодий центральной Лесостепи согласно схеме опыта (таблица 1). Для исследования были сформированы две группы пчелиных семей по принципу групп-аналогов.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа пчелиных семей	Название медоноса	Особенности минеральной подкормки	Продукция
I контрольная	Озимый рапс Гречиха	Без подкормки -//-	Пчелиная обножка
II контрольная	Озимый рапс Гречиха	-//- -//-	Перга
III контрольная	Гречиха	-//-	Гомогенат трутневых личинок
I опытная	Озимый рапс Гречиха	Подкормка калием хлористым 90 кг/га Подкормка калием хлористым 60 кг/га	Пчелиная обножка
II опытная	Озимый рапс Гречиха	-//- -//-	Перга
III опытная	Гречиха	-//-	Гомогенат трутневых личинок

Пчелиные семьи каждой группы были разделены на три подгруппы. Первая подгруппа была задействована на заготовке пчелиной обножки, вторая – на получение перги, а третья – на выработке гомогената.

ната трутневых личинок.

Пчелиные семьи контрольной группы были расположены на территории сельскохозяйственных медоносов без использования калия хлористого при выращивании озимого рапса и гречихи. Семьи опытной группы были расположены на территории сельскохозяйственных медоносов с подкормкой калием хлористым озимого рапса из расчёта 90 кг/га и гречихи – 60 кг/га.

Расстояние между пчелиными семьями контрольной и опытной групп составляла 10 км.

Производство пчелиной обножки и гомогената трутневых личинок проводили по способу, описанному В.П. Полищуком [7], который включал подготовку пчелиных семей к отбору пчелиной обножки при помощи пылеуловителей в период с 9<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup> и с 16<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup>, переработку её при помощи осушки при температуре 41 °С и очищения. Технология получения гомогената трутневых личинок состояла из подготовки пчелиных семей для производства гомогената, выращивания трутневых личинок на 9-10 сутки и их переработку.

Пергу получали способом, описанным А.Д. Комиссаром [8], который состоял из отбора сот с пергой из пчелиных гнёзд, их просушку при температуре 40 °С до содержания влаги 14-15 %, охлаждение сот с пергой при температуре -4 °С, механическое измельчение сот с пергой и очистку перги от остатков воскового сурья.

Удельную активность цезия-137 определяли спектрометрическим путем, а стронция-90 – химическим [9].

**Результаты экспериментов и их обсуждение.** Полученные результаты исследований (таблица 2) показали, что среди белковой продукции пчеловодства самая высокая удельная активность цезия-137 была в перге, тогда как самая низкая наблюдалась в гомогенате трутневых личинок произведенной из пыльцы гречихи. Так, в гомогенате трутневых личинок удельная активность цезия-137 была ниже по сравнению с пчелиной обножкой и пергой в 83,3 раза и 104 раза. Удельная активность стронция-90 была самая высокая в пчелиной обножке, а сравнительно низкая – в гомогенате трутневых личинок: в частности, удельная активность стронция-90 в гомогенате трутневых личинок была ниже по сравнению с пчелиной обножкой в 19,2 раза и с пергой – в 18,8 раза.

Полученные результаты исследований (таблица 3) показали, что при подкормке калием хлористым озимого рапса и гречихи удельная активность цезия-137 в пчелиной обножке снизилась соответственно на 32,0 и 35,2 %.

Таблица 2 – Удельная активность радионуклидов в белковой продукции пчеловодства, Бк/кг ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )

Продукция	Медонос	Цезий-137 без подкормки	Стронций-90 без подкормки
Пчелиная обножка	Озимый рапс	10,6±0,18	0,42±0,009
	Гречиха	12,5±0,18	0,48±0,012
Перга	Озимый рапс	15,5±0,19	0,32±0,009
	Гречиха	15,6±0,19	0,47±0,013
Гомогенат	Гречиха	0,15±0,009	0,025±0,007

Таблица 3 – Удельная активность радионуклидов в белковой продукции пчеловодства при подкормке медоносных растений калием хлористым, Бк/кг ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )

Продукция	Медонос	Цезий-137		Стронций-90	
		без подкормки	при подкормке калием хлористым	без подкормки	при подкормке калием хлористым
Пчелиная обножка	Озимый рапс	10,6±0,18	7,2± 0,11***	0,42± 0,009	0,37± 0,009***
	Гречиха	12,5±0,18	8,1± 0,09***	0,48± 0,012	0,42± 0,018***
Перга	Озимый рапс	15,5±0,19	9,1± 0,11***	0,32± 0,009	0,21± 0,009***
	Гречиха	15,6±0,19	10,5± 0,15***	0,47± 0,013	0,32± 0,011***
Гомогенат	Гречиха	0,15± 0,009	0,11± 0,009*	0,025± 0,007	0,02± 0,007***

В перге, полученной после цветения озимого рапса и гречихи при подкормке их калием хлористым, удельная активность цезия-137 уменьшилась на 41,3 и 32,7 % соответственно.

В гомогенате трутневых личинок, выращенных во время цветения гречихи, удельная активность цезия-137 снизилась на 26,7 %.

Удельная активность стронция-90 в пчелиной обножке, получаемой из пыльцы озимого рапса и гречихи при подкормке этих медоносов калием хлористым, снизилась на 11,9 и 12,5 % соответственно.

В перге, заготовленной по окончании цветения озимого рапса, удельная активность стронция-90 снизилась на 34,4 %, а гречихи – на 32,0 %. Гомогенат трутневых личинок, произведённый во время цветения гречихи при подкормке её калием хлористым, имел удельную активность стронция-90 на 20,0 % меньше.

При использовании калия хлористого коэффициент накопления цезия-137 в пчелиной обножке, получаемой из пыльцы рапса озимого, снизился на 28,5 %, а гречихи – на 22,0 % (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициент накопления радионуклидов в белковой продукции пчеловодства при подкормке сельскохозяйственных медоносных растений калием хлористым

Продукция	Медонос	Цезий-137		Стронций-90	
		без подкормки	при подкормке калием хлористым	без подкормки	при подкормке калием хлористым
Пчелиная обножка	Озимый рапс	0,28	0,20	0,28	0,26
	Гречиха	0,32	0,25	0,30	0,28
Перга	Озимый рапс	0,32	0,28	0,42	0,34
	Гречиха	0,38	0,27	0,54	0,45
Гомогенат	Гречиха	0,006	0,0056	0,07	0,059

В перге, полученной после цветения озимого рапса, коэффициент накопления цезия-137 снизился на 12,5 %, тогда как в аналогичной продукции, производимой пчёлами из пчелиной обножки гречихи, данный показатель уменьшился на 29,0 %.

В гомогенате трутневых личинок, полученном во время цветения гречихи при подкормке её калием хлористым, коэффициент накопления цезия-137 снизился на 6,6 %.

При использовании калия хлористого коэффициент накопления стронция-90 в пчелиной обножке и перге, полученных во время заноса пчелами в гнезда пыльцы с рапса озимого, снизился соответственно на 7,1 и 19,0 %. Тогда как в пчелиной обножке, перге и гомогенате трутневых личинок, полученных во время цветения гречихи, коэффициент накопления стронция-90 уменьшился на 6,6 %, 16,6 и 15,7 % соответственно.

**Заключение.** 1. Внесение калия хлористого под озимый рапс из расчёта 90 кг/га снижает коэффициент накопления в производимых из его цветочной пыльцы пчелиной обножке и перге цезия-137 на 28,5 и 12,5 %, стронция-90 – на 7,1 и 19,0 % соответственно.

2. Внесение калия хлористого под гречиху из расчёта 60 кг/га способствовало снижению коэффициента накопления в производимых из её цветочной пыльцы пчелиной обножке, перге и гомогенате трутневых личинок цезия-137 на 22,0 %, 29,0 и 33,3 %, стронция-90 – на

6,6 %, 16,6 и 16,6 % соответственно.

#### Литература

1. Алексеницер, М. Л. Продукты пчеловодства как биоиндикатор радиоактивного загрязнения. Экологические аспекты загрязнения окружающей среды / М. Л. Алексеницер, Л. И. Бондарчук, В.П. Кубайчук // Знание. – 1996. – С. 204-206.
2. Климова, Н. Г. Реабилитация почв Республики Беларусь, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС: тенденция и перспективы / Н. Г. Климова, Л. Н. Москальчук // Проблеми сільськогосподарської радіології: 17 років після аварії на Чорнобильській АЕС. – Житомир, 2003. – С. 17-21.
3. Анненков, Б. Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б. Н. Анненков, Е. В. Юдинцева – М. : Агропромиздат, 1991. – 287 с.
4. Никберг, Н. И. Ионизирующая радиация и здоровье человека / Н. И. Никберг. – К. : Здоровье, 1989. – 160 с.
5. Пристер, Б. С. Справочник для радиологических служб / Б. С. Пристер. – К. : Нора-Принт, 1997. – 176 с.
6. Кубайчук, В. П. Можливість очищення і переробки бджолиного меду, квіткового пилку та перги, забруднених радіонуклідами / В. П. Кубайчук, Л. І. Боднарчук, С. С. Пристер // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. : Урожай, 1994. – Вип. 21. – С. 69-73.
7. Полищук, В. П. Пчеловодство / В. П. Полищук. – Киев : Высшая школа, 2001. – 287 с.
8. Комисар, А. Д. Перга – новый продукт пчеловодства / А. Д. Комисар // Пасека. – 1994. – № 2. – С. 26-28.
9. Гудков, И. Н. Практикум по артели радиобиологии / И. Н. Гудков, Г. М. Ткаченко, В. Е. Сицно. – К. : Урожай, 1991. – 209 с.

(поступила 14.03.2016 г.)

УДК 638.17:546.95:631.8

С.Ф. РАЗАНОВ, В.В. ШВЕЦ

### **ИНТЕНСИВНОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ В БЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ АГРОХИМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Винницкий национальный аграрный университет

Исучено качество белковой продукции пчеловодства при использовании агрохимических мероприятий в растениеводстве на загрязнённых тяжёлыми металлами медоносных угодьях.

Установлено снижение в пчелиной обножке, перге и гомогенате трутневых личинок свинца, кадмия, цинка и меди при внесении в почву суперфосфата двойного. При использовании органоминерального удобрения Вигро-28 выявлено снижение в пчелиной обножке и перге, произведённых из пыльцы озимого рапса, свинца, кадмия и цинка, а также увеличение меди.

**Ключевые слова:** пчелиная обножка, перга, гомогенат трутневых личинок, гречиха,