

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,

подсолнух, озимый рапс, свинец, кадмий, цинк, медь, удобрения, почва.

S.F. RAZANOV, V.V. SHVETS

INTENSIVITY OF ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN THE PROTEIN PRODUCE OF BEE BREEDING AT AGROCHEMICAL MEASURES IN CROP FARMING

Vinnitsa National Agrarian University

Quality of the protein products of bee breeding was studied at agrochemical measures in crop farming at contaminated with heavy metals honey lands.

Decrease of lead, cadmium, zinc and copper was determined in bee pollen, bee bread and homogenates drone larvae when double superphosphate was applied. When using organic fertilizer Vigro-28 a reduction of lead, cadmium and zinc, as well as increase in copper was determined in the bee pollen and bee bread made from the pollen of winter rape.

Key words: bee pollen, bee bread, drone larvae homogenate, buckwheat, sunflower, winter rape, lead, cadmium, zinc, copper, fertilizers, soil.

Введение. Интенсификация и концентрация сельскохозяйственного производства приводит к определённому накоплению вредных веществ в агроэкосистемах, в том числе и в почвах сельскохозяйственного назначения. Среди опасных вредных веществ выделены тяжёлые металлы, особенно свинец, кадмий, цинк и медь, количество которых в почвах сельскохозяйственного назначения с годом в год растёт. Эти металлы имеют свойство биогенного накопления и высокой миграции в агроэкосистемах [1]. Интенсивность миграции тяжёлых металлов из почвы в растения и их продукцию зависит от целого ряда факторов, в частности, от типа почв, биологических особенностей растений, количества почвенного раствора, кислотности почв и других [2]. Находясь в постоянном круговороте, часть тяжёлых металлов попадает с продуктами питания растительного и животного происхождения в живые организмы и вызывает целый ряд заболеваний. Исходя из этого, возникает необходимость в контроле над концентрацией тяжёлых металлов в сельскохозяйственном продовольственном сырье, в том числе и продукции пчеловодства и повышении её безопасности.

Загрязнение тяжёлыми металлами медоносных угодий привело к накоплению их в нектаре и цветочной пыльце растительности, которая является сырьём для производства продуктов пчеловодства. При таких условиях наблюдается определённое накопление в продуктах пчеловодства тяжёлых металлов, которые снижают их качество.

Установлено, что продукция пчеловодства, в том числе пчелиная обножка, перга и гомогенат трутневых личинок, имеют широкий спектр использования в питании населения и медицинской практике из-за высокопитательных и лечебных свойств. В то же время, необходимо отметить и повышение требований к качеству этой продукции.

Целью исследований было изучение интенсивности накопления тяжёлых металлов в пчелиной обножке, перге и гомогенате трутневых личинок при использовании агрохимических мероприятий.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях центральной Лесостепи Украины на территории Винницкой области. Материалом для исследования были пчелиная обножка, перга и гомогенат трутневых личинок, произведённые пчёлами из цветочной пыльцы озимого рапса, гречихи и подсолнуха.

Отбор исследовательского материала проводили во время цветения озимого рапса, гречихи и подсолнуха. Отбор почвы проводили методом конверта, вегетативную массу – способом точечных проб, описанным Б.С. Пристером [3]. Формирования пчелиных семей проводился по методу групп-аналогов [4]. Заготовку пчелиной обножки способом, описанным В.П. Полищуком [5], а перги – О.Д. Комиссаром [6]. Под подсолнух суперфосфат двойной вносили из расчёта 40 кг/га, гречиху – 80 кг/га, под озимый рапс суперфосфат двойной вносили из расчёта 60 кг/га. При внекорневой подкормке озимого рапса использовали Вигро-28 из расчёта 4,0 л/га.

Определение подвижных форм тяжёлых металлов в пчелиной обножке проводили атомно-абсорбционным методом с использованием прибора ААС-200 в агрохимической лаборатории Винницкого национального аграрного университета.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Полученные результаты исследований, приведённые в таблице 1, свидетельствуют о положительном влиянии суперфосфата двойного на снижение коэффициента накопления тяжёлых металлов в обножке, перге и гомогенате, произведённых пчёлами из пыльцы сельскохозяйственных медоносных растений.

В частности, при использовании суперфосфата двойного коэффициент накопления свинца в пчелиной обножке, произведённой из пыльцы озимого рапса, снизился в 2,33 раза, кадмия – в 4,71, цинка – в 1,2 раза и меди – в 5,1 раза; в пыльце из гречихи также выявлено снижение коэффициента накопления этих металлов соответственно в 2,59 раза, 2,76, 1,63 и 4,47 раза.

Аналогичная тенденция снижения концентрации тяжелых металлов наблюдается и в обножке, произведённой пчёлами из пыльцы подсолнуха. Так, коэффициент накопления свинца в обножке из пыльцы этого медоносу был ниже в 2,6 раза, кадмия – в 2,52, цинка – в 1,67 и меди – в 8,7 раза.

Таблица 1 – Коэффициент накопления тяжелых металлов в белковой продукции пчеловодства при удобрении медоносных растений суперфосфатом двойным

Тяжё- лые ме- таллы	Медоносные растения					
	озимый рапс		гречиха		подсолнух	
	без удоб- рения	с удоб- рением	без удоб- рения	с удоб- рением	без удоб- рения	с удоб- рением
Пчелиная обножка						
Pb	0,63	0,27	0,83	0,32	0,91	0,35
Cd	0,47	0,10	0,47	0,17	0,58	0,23
Zn	0,92	0,76	1,17	0,72	1,50	0,90
Cu	4,50	0,89	6,70	1,50	8,70	1,00
Перга						
Pb	0,75	0,35	1,18	0,41	1,35	0,28
Cd	0,50	0,19	0,60	0,35	1,13	0,39
Zn	1,00	0,81	1,50	0,91	1,50	0,82
Cu	8,80	1,70	19,30	5,30	11,40	3,90
Гомогенат						
Pb	x	x	0,06	0,04	x	x
Cd	x	x	0,04	0,02	x	x
Zn	x	x	4,17	3,02	x	x
Cu	x	x	16,2	7,04	x	x

Заметное влияние суперфосфата двойного на коэффициент накопления обнаружено и в перге из пыльцы медоносных сельскохозяйственных растений. Полученные результаты исследований показали, что коэффициент накопления свинца, кадмия, цинка и меди в перге из пыльцы озимого рапса в 2,14 раза, 2,63, 1,23 и 5,18 раза, из гречихи – в 2,88 раза, 1,71, 1,65 и 3,64 раза и подсолнуха – в 4,82 раза, 2,90, 1,83 и 2,92 раза был ниже при подпитке суперфосфатом двойным, по сравнению с аналогичным сырьём, которое получили с угодий без подпитки данных медоносов.

В гомогенате при использовании суперфосфата двойного для подпитки медоносных растений коэффициент накопления свинца, кадмия, цинка и меди снизился соответственно в 1,5 раза, 2,0, 1,38 и 2,3 раза.

По фактическому влиянию суперфосфата двойного на коэффициент накопления тяжёлых металлов в пчелиной обножке в зависимости от вида медоноса наблюдалась следующая последовательность: по свинцу и кадмию – озимый рапс → гречиха → подсолнух, цинка – гречиха → озимый рапс → подсолнух, меди – озимый рапс → подсолнух → гречиха.

Относительно перги последовательность интенсивности коэффициента накопления была следующей: свинца – подсолнух → озимый рапс → гречиха, кадмия – озимый рапс → гречиха → подсолнух, цинка – озимый рапс → подсолнух → гречиха и меди – подсолнух → гречиха → озимый рапс.

Выращивание растений без удобрения суперфосфатом двойным способствовало повышению концентрации свинца, кадмия и цинка в пчелиной обножке из рапса озимого, в сравнении с ПДК соответственно в 2,5 раз, 2,67 и 1,1 раза, тогда как меди, наоборот, снижению в 1,5 раза (таблица 2).

Таблица 2 – Концентрация тяжёлых металлов в белковой продукции пчеловодства при удобрении медоносных растений суперфосфатом двойным, мг/г

Название продукции	Без удобрения				С удобрением			
	Pb	Cd	Zn	Cu	Pb	Cd	Zn	Cu
ПДК	0,4	0,03	10,0	5,0	0,4	0,03	10,0	5,0
Пчелиная обножка из пыльцы:								
озимого рапса	1,0± 0,02	0,08± 0,01	11,0± 0,02	3,2± 0,014	0,38± 0,01***	0,02± 0,001*	8,0± 0,14***	2,4± 0,02***
гречихи	1,2± 0,01	0,08± 0,004	14,0± 0,12	4,7± 0,017	0,45± 0,01***	0,036± 0,001***	7,6± 0,014***	3,1± 0,017***
подсолнуха	1,1± 0,01	0,1± 0,01	18,0± 0,14	6,1± 0,01	0,5± 0,022***	0,05± 0,007*	9,5± 0,024***	2,8± 0,014***
Перга:								
озимого рапса	1,2± 0,014	0,10± 0,01	12,0± 0,108	6,2± 0,014	0,5± 0,014***	0,04± 0,004***	8,6± 0,02***	4,8± 0,01***
гречихи	1,7± 0,017	0,12± 0,01	14,0± 0,108	12,4± 0,025	0,7± 0,014***	0,05± 0,007**	11,0± 0,248***	9,6± 0,014***
подсолнуха	1,62± 0,017	0,17± 0,008	14,0± 0,147	10,5± 0,017	0,8± 0,022***	0,09± 0,01**	12,0± 0,216**	9,5± 0,018***
Гомогенат, произведённый из гречихи и подсолнуха	0,13± 0,01	0,008± 0,0004	25,0± 0,147	8,6± 0,02	0,081± 0,001**	0,0032± 0,0002***	18,75± 0,007***	3,87± 0,01***

Примечания: ПДК - предельно допустимые концентрации; * - P> 0,95; ** - P> 0,99; *** - P> 0,999.

В условиях подпитки озимого рапса суперфосфатом двойным концентрация свинца, кадмия, цинка и меди в обножке была ниже ПДК соответственно в 1,05 раза, 1,5, 1,25 и 2,08 раза.

В пчелиной обножке, полученной из пыльцы гречихи без удобрения, концентрация свинца превышала ПДК в 3,0 раза, кадмия – в 2,67 и цинка – в 1,4 раза. Концентрация меди была ниже ПДК в 1,06 раза.

При внесении суперфосфата двойного под гречиху концентрация свинца и кадмия в пчелиной обножке превышала ПДК соответственно в 1,1 и 1,2 раза. А по цинку и меди концентрация была ниже ПДК со-

ответственно в 1,3 и 1,6 раза.

В пчелиной обножке, произведённой из пыльцы подсолнуха без удобрения, концентрация свинца, кадмия, цинка и меди была выше ПДК соответственно в 2,75 раза, 3,33, 1,8 и 1,22 раза. При удобрении подсолнуха суперфосфатом двойным концентрация в обножке свинца и кадмия была выше по сравнению с ПДК соответственно в 1,25 и 1,67 раза, а цинка и меди – ниже в 1,05 и 1,78 раза.

Вместе с тем, необходимо отметить, что внесение суперфосфата двойного под медоносные растения способствовало снижению концентрации тяжёлых металлов в обножке, произведённой пчёлами из пыльцы этих растений. В частности, концентрация свинца, кадмия, цинка и меди снизилась в обножке из пыльцы озимого рапса в 2,6 раза, 4,0, 1,4 и 1,3 раза, гречихи – в 2,7 раза, 2,2, 1,8 и 1,5 раза и из подсолнуха – в 2,2 раза, 2,0, 1,9 и 2,2 раза соответственно.

Концентрация свинца, кадмия, цинка и меди в перге из пыльцы озимого рапса без удобрения суперфосфатом двойным превышала ПДК соответственно в 3,0 раза, 3,33, 1,2 и 1,25 раза. Тогда как при удобрении превышение ПДК наблюдалось лишь по свинцу в 1,25 раза и кадмию в 1,33 раза, а по цинку и меди показатели были в пределах нормы.

В перге из пыльцы гречихи без удобрения суперфосфатом двойным концентрация свинца превышала ПДК в 4,25 раза, кадмия – в 4,0, цинка – в 1,4 и меди – в 2,48 раза, а с подпиткой – в 1,75 раза, 1,67, 1,1 и 1,92 раза соответственно.

Подобная картина наблюдается с пергой из пыльцы подсолнуха. Так, концентрация свинца в перге, полученной из пыльцы подсолнуха без удобрения суперфосфатом двойным, превышала ПДК в 4,05 раза, кадмия – 5,67, цинка – в 1,4 и меди – в 2,1 раза, а с подпиткой – в 2,0 раза, 3,0, 1,2 и 1,9 раза соответственно.

При удобрении медоносных растений суперфосфатом двойным наблюдалось снижение содержания тяжёлых металлов в перге из пыльцы этих растений. Так, концентрация свинца, кадмия, цинка и меди в перге из пыльцы озимого рапса снизилась в 2,4 раз, 2,5, 1,4 и 1,3 раза, из гречихи – в 2,4 раза, 2,4, 1,3 и 1,3 раза, подсолнуха – в 2,0 раза, 1,9, 1,17 и 1,1 раза соответственно.

В гомогенате концентрация свинца, кадмия, цинка и меди снизилась при внесении суперфосфата двойного соответственно в 1,6 раза, 2,5, 1,33 и 2,22 раза.

Использование Вигро-28 при выращивании озимого рапса способствовало снижению коэффициента накопления в пчелиной обножке свинца в 1,73 раза, кадмия – в 2,48, цинка – в 2,73 раза, а меди, наоборот, повышению в 1,01 раза (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициент накопления тяжелых металлов в белковой продукции пчеловодства из пыльцы озимого рапса при подпитке его Вигро-28 (n=4; M±m)

Тяжёлые металлы	Агрехимическое мероприятие			
	без подпитки	с подпиткой	без подпитки	с подпиткой
	Белковая продукция			
	обножка		перга	
Pb	0,19	0,11	0,18	0,13
Cd	0,67	0,27	0,8	0,37
Zn	4,1	1,5	3,8	2,8
Cu	24,8	25,0	24,4	28,8

Подобная тенденция наблюдалась и по коэффициенту накопления тяжёлых металлов в перге при использовании Вигро-28 при выращивании сельскохозяйственных медоносов. В частности, в перге, полученной из цветочной пыльцы озимого рапса, выявлен более низкий коэффициент накопления свинца (в 1,38 раза), кадмия (в 2,16), цинка (в 1,36 раза), а меди, наоборот, более высокий (в 1,18 раза) в сравнении с контролем.

Снижение коэффициента накопления тяжелых металлов в пчелиной обножке и перге при применении Вигро-28 при выращивании сельскохозяйственных медоносных растений способствовало снижению их концентрации в белковой продукции (таблица 4).

Таблица 4 – Концентрация тяжёлых металлов в пчелиной обножке и перге из пыльцы сельскохозяйственных медоносных растений при подпитке их Вигро-28 мг/кг (n=4; M±m)

Тяжелые металлы	ПДК	Агрехимическое мероприятие			
		без подпитки	с подпиткой	без подпитки	с подпиткой
		Белковая продукция			
		обножка		перга	
Pb	0,4	0,31±0,014	0,19±0,008**	0,34±0,017	0,24±0,01**
Cd	0,03	0,067±0,0014	0,035±0,001	0,07±0,007	0,048±0,001
Zn	10,0	32,5±0,022	12,5±0,021	24,5±0,014	22,4±0,018
Cu	5,0	6,2±0,014	4,5±0,014	5,7±0,01	5,2±0,014

Полученные результаты исследований показали, что при подпитке озимого рапса Вигро-28 концентрация свинца в пчелиной обножке снизилась в 1,63 раза, кадмия – в 1,91, цинка – в 2,6 раза и меди – в 1,37 раза.

В частности, в перге, произведённой пчёлами во время цветения озимого рапса, снижение свинца было в 1,41 раза, кадмия – в 1,45 раза, цинка – в 1,09 раза и меди – в 1,1 раза.

Заключение. Полученные результаты исследований показали, что коэффициент накопления свинца, кадмия, цинка и меди в перге из пыльцы озимого рапса в 2,14 раза, 2,63, 1,23 и 5,18 раза, гречихи – в 2,88 раза, 1,71, 1,65 и 3,64 раза и подсолнуха – в 4,82 раза, 2,90, 1,83 и 2,92 раза был ниже при подпитке суперфосфатом двойным, в сравнении с аналогичным сырьём, полученном с медоносных угодий без подпитки данных медоносов.

Использование Вигро-28 при выращивании озимого рапса способствовало снижению коэффициента накопления в пчелиной обножке и перге свинца в 1,73 и 1,38 раза, кадмия – в 2,48 и 2,16, цинка – в 2,73 раза и 1,36, а меди, наоборот, повышению в 1,01 и 1,18 раза.

Литература

1. Кузьменко, Є. І. Уміст важких металів у ґрунті під виноградними насадженнями / С. І. Кузьменко // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 10. – С. 74-75.
2. Власюк, П. А. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека / П. А. Власюк – К. : Наукова думка, 1974. – 218 с.
3. Прістер, Б. С. Довідник для радіологічних служб / Б. С. Прістер. – К. : Нора-Грінт, 1997. – 176 с.
4. Кононенко, В. К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В. К. Кононенко, І. І. Ібатуллін, В. С. Патров. – Київ, 2000. – 96 с.
5. Поліщук, В. П. Бджільництво / В. П. Поліщук. – К. : Вища школа, 2001. – 287 с.
6. Комісар, О. Д. Перга – новий продукт бджільництва / О. Д. Комісар // Пасіка. – 1994. - № 2. – С. 26-28.

(поступила 18.03.2016 г.)

УДК 636.2.033

С.В. СИДУНОВ, И.С. ПЕТРУШКО, Р.В. ЛОБАН, В.И. ЛЕТКЕВИЧ,
А.А. КОЗЫРЬ

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Проведены исследования по изучению мясной продуктивности молодняка лимузинской и абердин-ангусской пород, выращенных в условиях Припятского Полесья. Изучены показатели предубойной живой массы, убойного выхода, выхода туши и внутреннего жира, морфологического состава полутуш бычков в возрасте 18 месяцев. Полученные