РАЗДЕЛ III. БИОЛОГИЯ

Лапынина Е.П., Лизунова А.С.

Миграция тяжелых элементов в системе почва – медоносные растения – пчелы – продукты пчеловодства

ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства»
(Россия, Рыбное)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-09

Аннотация

В статье представлены результаты исследований характера миграции тяжелых элементов в системе почва – медоносные растения – пчелы – продукты пчеловодства. Установлено, что по уровню аккумуляции меди, цинка и кадмия в своем организме пчелы превосходят все продукты пчелиной семьи. Мышьяк не аккумулируется в теле пчел. Преобладающим элементом по накоплению в теле пчел, меде, пыльце и прополисе является цинк.

Ключевые слова: пчелы, токсичные элементы, объекты окружающей среды, продукты пчеловодства.

Изменение экологической обстановки заставляет обращать все более пристальное внимание на вопросы загрязнения продуктов питания токсичными элементами, среди которых тяжелые металлы стоят, практически, на первом месте.

Имеются данные по исследованию уровня загрязнения почвы и основных медоносов, а также характере миграции токсичных элементов (меди, цинка, кадмия, свинца) из почвы в растения и особенности распределения этих элементов в органах растений [1].

Концентрация токсичных элементов в цветках растений состоит в прямой зависимости от расстояния до возможного источника загрязнения. Чем ближе к источнику загрязнения, тем выше концентрация токсичных элементов в цветках растений.

Исследованиями Прохоровой Н.В. [1], Коркиной В.И. [2] установлено, что тяжелые металлы не выделяются нектаром и не накапливаются в генеративных органах – цветках и плодах. Значительная часть тяжелых металлов удаляется из нектара при переработке его в мед. Но отражается при этом на самих пчелах [3]. Мишин И.Н., Макаров Ю.И. отмечают, что чем больше пчелы перерабатывают тот или иной продукт, тем меньше в нем тяжелых металлов [4]. В этом случае пчел можно рассматривать как организм-очиститель, способный накапливать в своем теле токсичные элементы из нектара, пыльцы, пади, при этом сохранять свою жизнеспособность. Авторы считают, что пчелы прерывают миграцию токсичных элементов по трофическим цепям, очищая корм для расплода и молодых пчел.

Установлено, что растения одного вида из разных мест обитания имеют однотипный характер поглощения Cu, Zn, Cd, Pb. В отличие от цинка, в органах растений с меньшей интенсивностью накапливается медь и свинец. Уровень меди и цинка в растениях находился в прямой зависимости от расстояния до источника загрязнения.

Особенности жизни пчелиной семьи (сбор нектар, пыльцы и прополиса с больших территорий) делают возможным загрязнение этими элементами и продуктов

пчеловодства. Поэтому исследование миграции тяжелых элементов из почвы в растения и далее по цепочке – пчелы – продукты пчеловодства является актуальным.

Материалом исследования служили образцы почвы, растений, пчел и продуктов пчелиной семьи: сотового меда, пыльцы и прополиса.

Для оценки характера миграции тяжелых элементов Cu, Zn, Cd, Pb, As в системе почва-растения-пчелы-продукты пчеловодства были отобраны образцы почвы на территории пасеки КФХ «Бортники» Рыбновского района Рязанской области и за ее пределами в радиусе продуктивного лета пчел. Образцы почвы, отбирали в корнеобитаемом слое почвы (граница проникновения корней данного растения). Также в период массового цветения одуванчика собраны цветки этого медоноса, одного из основных в этот период развития пчелиных семей. Цветки собраны как на территории пасеки, так и за ее пределами. Параллельно от пяти пчелиных семей взяты образцы летных пчел, сотового меда, пыльцы, прополиса.

Определение содержания элементов проводили методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии.

В таблице 1 представлены данные по содержанию Cu, Zn, Cd, Pb и As в образцах почвы и цветках одуванчика.

Таблица 1.

Содержание Cu, Zn, Cd, Pb, As в образцах почвы и цветках одуванчика (мг/кг)

Образец	Место сбора	Концентрация элемента, мг/кг				
		Cu	Zn	Cd	Pb	As
Почва	на пасеке	8,8	71,28	0,32	11,6	7,61
	вне пасеки	6,58	38,76	0,23	9,7	8,48
Цветки одуванчика	на пасеке	8,03	34,34	0,00	0,00	0,453
	вне пасеки	5,63	39,26	0,00	0,00	0,387

Преобладающим элементом как в почве, так и в цветках является Zn. Его уровень в почве на территории пасеки почти в 2 раза превосходил его концентрацию вне пасеки и в цветках одуванчика.

Почва и растения на пасеке отличаются так же большим содержанием Cu по сравнению с образцами, заготовленными вне пасеки.

Медь и цинк являются биогенными элементами, то есть являются компонентами растений, несмотря на то, что относятся к категории тяжелых металлов. Цинк участвует в процессах плодоношения и при его недостатке наблюдается отсутствие завязываемости семян, что позволяет объяснить относительное высокое содержание Zn в цветках растений в сравнении с другими токсичными элементами.

Таким образом, цветки растений больше аккумулируют биогенные элементы (Cu, Zn), чем токсичные (Cd, Pb, As).

Основным источником поступления токсичных элементов в тело пчел и продукты пчелиной семьи являются цветки растений, поэтому далее рассматривали динамику содержания Cu, Zn, Cd, Pb и As в цветках одуванчика, теле пчел и продуктах пчелиной семьи (рисунки 1-5).

Из рисунка 1 видно, что из всех анализируемых образцов именно пчелы отличаются высоким содержанием Cu, практически того же уровня, что растения в радиусе продуктивного лета пчел. В меде уровень Cu находился в пределах от 0,05 до 0,15 мг/кг, в пыльце - 1,35-2,05 мг/кг, в прополисе - 0,5-0,84 мг/кг.

Рис. 1. Содержание Si в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Несколько иной характер распределения Zn (рисунок 2). Уровень этого элемента в теле пчел, отобранных из всех опытных семей, превосходил в количественном отношении, как другие продукты пчел, так и цветки одуванчика. Наименьшая концентрация Zn выявлена в образцах меда (1,1-1,64 мг/кг), в пыльце (29,96-42,83 мг/кг). Содержание Zn в образцах прополиса от семей 3 и 5 определялось в количестве 57,34 и 57,64 мг/кг, соответственно.

Рис. 2. Содержание Zn в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Cd определен только в пчелах, отобранных от всех пчелиных семей и прополисе из семьи 2 (рисунок 3).

Рис. 3. Содержание Cd в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

При полном отсутствии Pb в цветках одуванчика и меде, его уровень в теле пчел колебался в пределах от 1,00 до 7,75 мг/кг с максимальным содержанием в пчелиной семье 1 (рисунок 4). В пыльце свинец определен в образцах 3 и 5 (0,708 и 1,425 мг/кг соответственно). Прополис из всех пчелиных семей содержал Pb, максимальное значение из пчелиной семьи 2 (9,39 мг/кг).

Рис. 4. Содержание Pb в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Из рисунка 5 видно, что концентрация As в теле пчел и продуктах пчелиной семьи была достоверно ниже, чем в цветках одуванчика. Образцы меда и пыльцы не содержали этот элемент, прополис из пчелиной семьи 3 показал концентрацию мышьяка в 0,335 мг/кг.

Рис. 5. Содержание As в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Из всех представленных выше рисунков можно сделать вывод, что по уровню Cu, Zn и Cd пчелы превосходят все остальные продукты пчелиной семьи. Концентрация этих элементов находится или на уровне (Cu) или выше (Zn, Cd) данных по цветкам одуванчика. Концентрация Pb в теле пчел также была выше, чем в цветках, однако отдельные образцы прополиса (пчелиные семьи 1,2,3,5) содержали свинец на уровне или даже выше, чем в пчелах. As не аккумулировался в теле пчел и был ниже уровня его содержания в цветках.

Суммируя полученные данные по содержанию токсичных элементов в продуктах пчелиной семьи, исследуемые образцы можно расположить в следующем порядке по уменьшению концентраций определяемых элементов Cu, Zn, Cd, Pb, As: пчелы-прополис-пыльца - мед.

Несмотря на содержание токсичных элементов в пыльце и меде, их концентрация во всех исследуемых образцах не превышала ПДК и соответствовала требованиям действующей нормативной документации. Пыльца и мед являются ценным биологически активными продуктами и по содержанию токсичных элементов безопасны для потребителей.

В пчелиных семьях отмечаются колебания, порой значительные, по содержанию в теле пчел и продуктах пчеловодства токсичных элементов. С одной стороны, это может быть связано с изменением (расширением) медоносной базы в течение сезона, посещением большего числа разнообразных растений с разным коэффициентом поглощения токсичных элементов. С другой стороны, - с индивидуальными особенностями развития пчелиных семей.

1. Прохорова Н.В. Тяжелые металлы в дикорастущих орехоплодных и плодово-ягодных растениях Самарской области // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения: материалы междунар. конф. (16-18 ноября 2004 г) – Киров, 2004.
2. Коркина В.И. Адекватность накопления биогенных микроэлементов в пыльцевой обножке медоносных пчел и биогенозах Новосибирской области // Инновационные тенденции развития агропромышленного комплекса Рос-сии: материалы 11 междунар. (заочной) науч.-практ. конф. молодых ученых / Краснояр. гос. аграр.ун-т. – Красноярск, 2009.
3. Еськов Е.К. Аккумуляция тяжелых металлов в теле пчел // Пчеловод-ство. – 2008. – № 2. – С.14-16.
4. Мишин И.Н., Макаров Ю.И. Критерии оценки экологического состо-яния окружающей среды, медоносных пчел, продуктов пчеловодства с ис-пользованием апимониторинга // Современные технологии производства и переработки меда: материалы международной научно-практической конфе-ренции по пчеловодству. – Новосибирск, 2008. – С.92-106.

Манукян И.Р., Басиева М.А., Мирошникова Е.С., Абиева Т.С.
Анализ исходного материала образцов озимой пшеницы адаптированных к
условиям предгорной зоны Северного Кавказа

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного
сельского хозяйства филиал ФГБУН Федерального научного центра «Владикавказский
научный центр РАН»
(Россия, Владикавказ)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-10

Аннотация

Создания адаптивных сортов озимой пшеницы для лесостепной зоны Центрального Кавказа обусловлено разнообразием природно-климатических условий региона. В статье представлены результаты исследований 73 образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР, а также сортов других научно-исследовательских учреждений. Основными аспектами изучения являлись: устойчивость к болезням, полеганию, высокая продуктивность и др. В результате комплексной оценки коллекции озимой пшеницы получен перспективный исходный материал, из различных эколого-географических регионов, выделены генетические источники биологических и хозяйственно ценных признаков для селекции на продуктивность и устойчивость к болезням. Особую ценность представляли сортообразцы сочетающие высокую зерновую продуктивность с другими хозяйственно ценными и полезными признаками. К таким сортообразцам можно отнести: Genoveva (Словения), Blago (Украина), Zluka (Украина), Malvina (Словения), Malyska (Словения), Markola (Словения), Schedra nyva (Украина), Alauda (Германия), Alacris (Словения), Hermes (Германия), IS Karpatia (Словения), Sarlota (Словения), Zerda (Словения), Solara (Словения), Ringo Star (Венгрия).

Ключевые слова: селекция, озимая пшеница, исходный материал, продуктивность, устойчивость к болезням.