21-29.

7. Новикова А.В. Загрязнение растениеводческой продукции на этапе хранения / А. В. Новикова, Е. Г. Шубина // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии: сборник научных трудов. – 2024. – Т. 122. – С. 55-61. – DOI 10.31016/vet.san.2024-122-9.

8. Новикова А.В. О необходимости контроля безопасности свекловичного жома / А. Новикова, В. Белоусов // Комбикорма. – 2023. – № 4. – С. 36-37. – DOI 10.25741/2413-287X-2023-04-4-199.

9. Новикова А. В. Эффективность фунгицидов "Кагатник" и "Ровраль" в семеноводстве сахарной свёклы / А. В. Новикова, Г. А. Селиванова, И. И. Бартенев, Д. С. Гаврин // Сахар. – 2019. – № 3. – С. 32-35. – EDN SLUIFI.

10. Попов С. Я., Дорожкина, Л. А., Калинин, В. А. Основы химической защиты растений / Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003 (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

11. Химические средства защиты растений [Электронный ресурс] / Ганиев М. М., Недорезков В. Д. - М.: Колос С. – 2013, с.

DOI: 10.48612/sbornik-2025-1-32
УДК 638.178:619:615.9

НАКОПЛЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТЕЛАХ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

Романова Елена Петровна, канд. с.-х. наук
ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

Проведено исследование по изучению особенностей накопления и распределения токсичных и условно токсичных элементов (свинца, кадмия, меди и цинка) в телах медоносных пчел. Определено, что накопление токсичных элементов преимущественно происходит в брюшном отделе тела пчел. В связи с возможным загрязнением тел медоносных пчел токсичными элементами необходим контроль качества и безопасности при их переработке и применении в качестве сырья для лекарственных препаратов и БАД к пище.

Ключевые слова: медоносные пчелы; загрязнение окружающей среды; токсичные элементы

ACCUMULATION OF TOXIC ELEMENTS IN THE BODIES OF HONEY BEES

Romanova Elena Petrovna, PhD Agr. Sci.
Federal Beekeeping Research Centre, Rybnoye, Russian Federation

The research was conducted to study the features of accumulation and distribution of toxic and conditionally toxic elements (lead, cadmium, copper and zinc) in the bodies of honey bees. It was determined that the accumulation of toxic elements occurs mainly in the abdominal part of the bees' body. Due to the possible contamination of honey bees' bodies with toxic elements, quality and safety control is necessary during their processing and use as raw materials for medicines and dietary supplements.

Key words: honey bees; environmental pollution; toxic elements

Продукты пчеловодства нашли широкое применение в диетологии, косметологии, апитерапии и других направлениях. Они являются натуральными источниками физиологически важных компонентов для организма человека.

Тела медоносных пчел также используются для приготовления различных лекарственных препаративных форм. При использовании тел медоносных пчел для приготовления экстрактов, мазей, настоек и др. важно следить за качеством исходного сырья.

Загрязняющие вещества накапливаются в окружающей среде в результате деятельности промышленных предприятий, автотранспорта, при использовании пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве. По мере загрязнения окружающей среды химическими веществами возникает опасность попадания токсичных элементов в пищевую продукцию.

Загрязнение продуктов пчеловодства токсичными элементами является серьезной проблемой для современного пчеловодства и сельскохозяйственной отрасти в целом.

Многие исследователи полагают, что значительная часть токсичных элементов аккумулируется в тканях пчел и тем самым уменьшается их поступление в продукты пчеловодства [3–4]. Но при высоких концентрациях токсичных элементов в источниках корма способность пчел к их «фильтрации» становится не эффективной [1].

Концентрация токсичных элементов в разных отделах тела медоносных пчел различается. В результате исследования Уодесь и Бычкова установлена относительно низкая концентрация кадмия в голове медоносных пчел, в то время как в груди и брюшке содержание кадмия выше; достоверных различий в содержании свинца в разных отделах тела прослежено не было [2]. Toporčak et al. показали, что ртуть в наибольшей степени накапливалась в брюшной отделе тела пчел [6]. Значительное количество цинка, кадмия и свинца содержит пищеварительный тракт пчел [5].

Цель проводимого исследования заключалась в выявлении возможных особенностей накопления и распределения токсичных и условно токсичных элементов (свинца, кадмия, меди и цинка) в телах медоносных пчел.

Методика исследований. Объектом исследования являлись медоносные пчелы, содержащиеся в энтомологических садках (по 30 пчел в каждом). В качестве корма использовали 50 %-ный раствор сахарозы с добавлением соединений кадмия, свинца, меди и цинка.

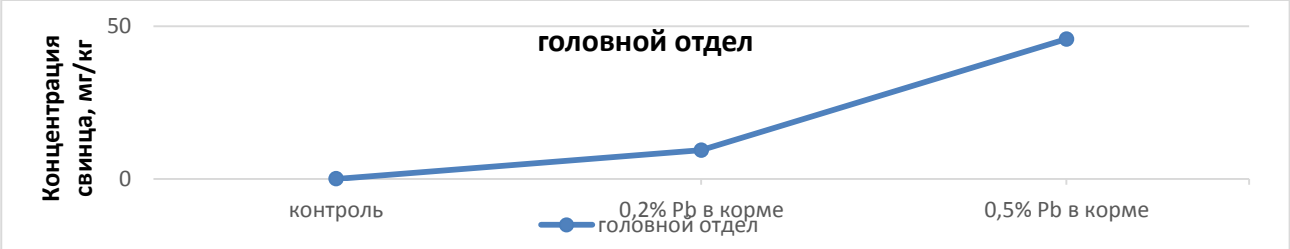
Концентрация кадмия в корме составляла 0,01 мг/мл, 0,05 мг/мл; свинца – 0,20 мг/мл, 0,5 мг/мл; меди – 0,1 мг/мл и 0,5 мг/мл, цинка – 0,15 мг/мл и 0,5 мг/мл.

Содержание токсичных элементов в телах пчел определяли спектрофотометрическим методом, с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра «Квант-2МТ» с использованием пламенного атомизатора спектрофотометра.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные данные показали, что при кормлении медоносных пчел раствором сахарозы с концентрацией свинца и кадмия в 5 раз ниже ПДК для меда. Во всех отделах медоносных пчел наблюдали повышение содержания этих элементов. Так же было зафиксировано накопление меди и цинка – элементов, условно относящихся к группе микроэлементов.

Наибольшая часть соединений исследованных элементов концентрировалась в брюшном отделе. Свинца и цинка незначительно больше наблюдали в головном отделе, а кадмия и меди - в грудном.

Максимальное содержание свинца (рис. 1) установлено в телах медоносных пчел, потребляющих сиропом с 0,5 %. Зависимости между концентрацией свинца в корме и его концентрацией в отделах тела пчел не выявлено.



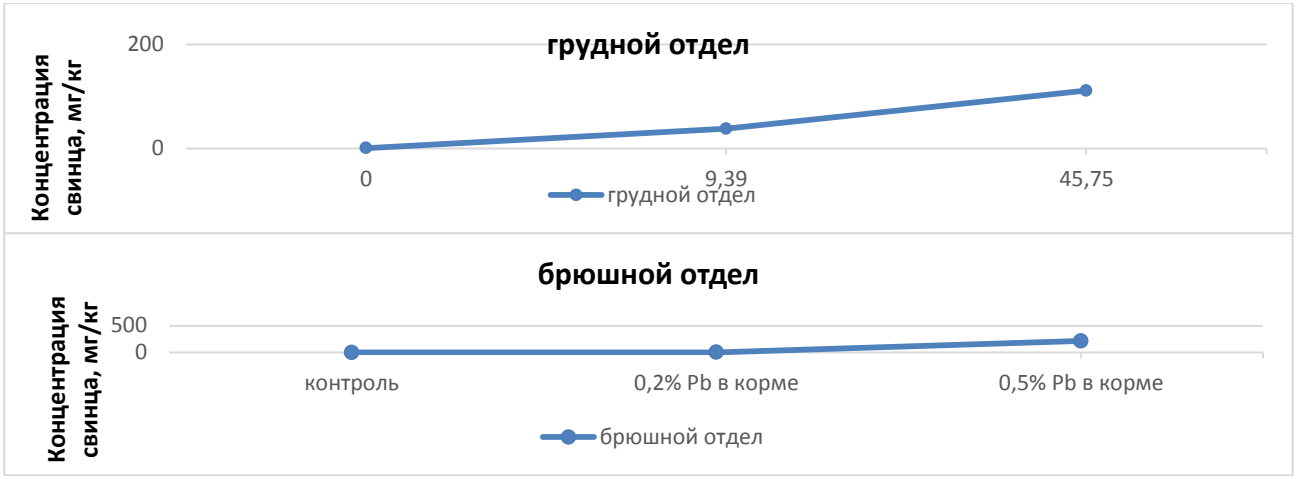


Рисунок 1 – Динамика концентрации свинца в отделах тела пчел

Наибольшее содержание кадмия (рис. 2) установлено при потреблении корма с 0,5% кадмия в корме. Прослежена зависимость между концентрацией кадмия в используемом корме и его конечной концентрацией в отделах тела пчел (r = 0,99).

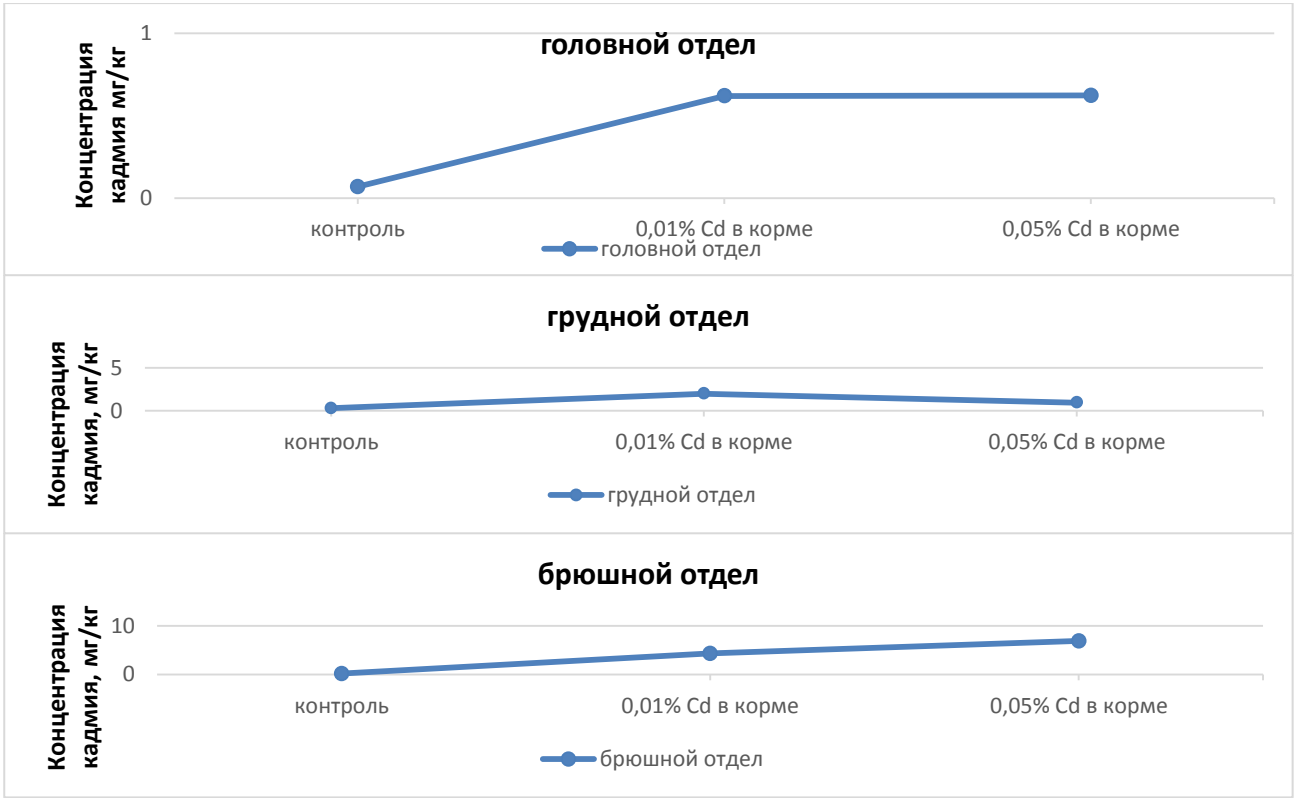


Рисунок 2 – Динамика концентрации кадмия в отделах тела пчел

Согласно данным рисунка 3, наибольшее содержание меди в отделах тела пчел отмечено при потреблении пчелами сиропа с 0,1% Cu.

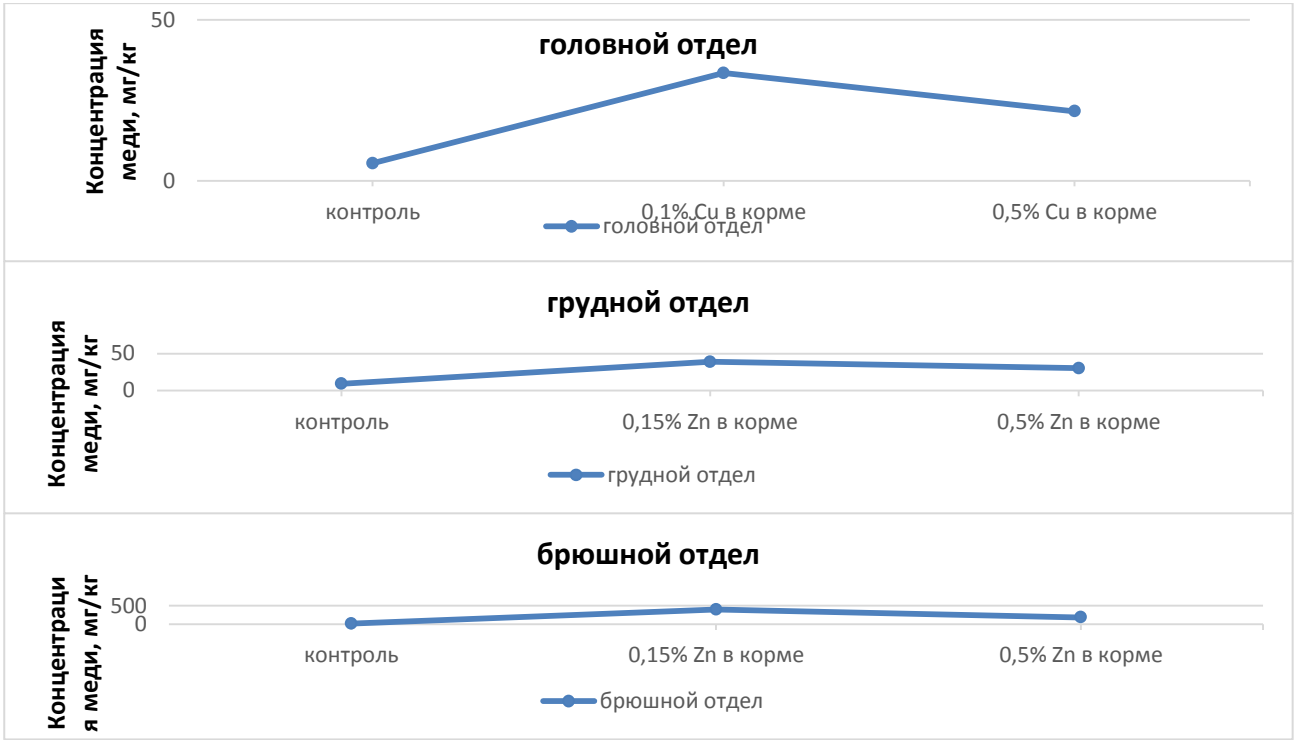


Рисунок 3 – Динамика концентрации меди в отделах тела пчел

Содержание цинка в телах медоносных пчел максимально при кормлении сиропом с 0,15% цинка в корме (рис. 4).

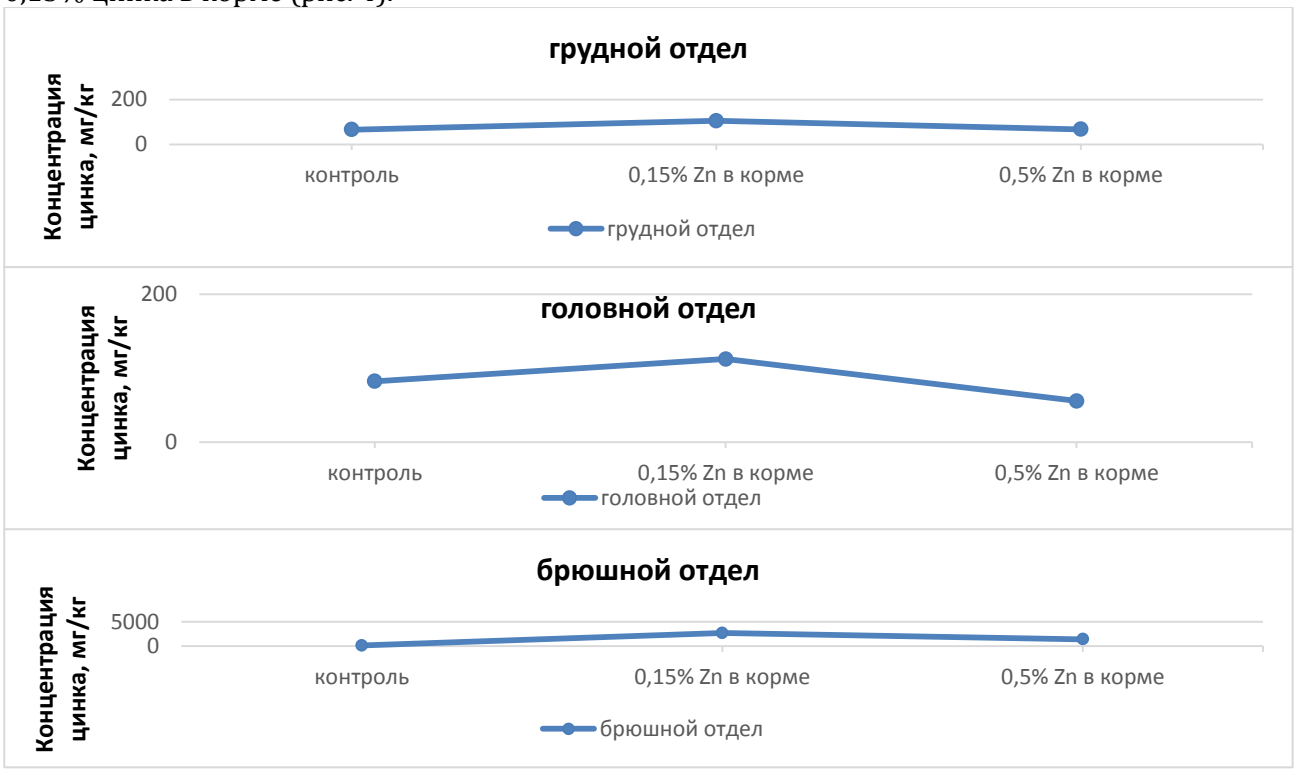


Рисунок 4 – Динамика концентрации цинка в отделах тела пчел

Более высокие показатели концентрации меди и цинка в телах медоносных пчел при употреблении корма с меньшей концентрацией этих элементов в корме предположительно связано с увеличением продолжительности жизни и более длительным потреблением пчелами загрязненного корма. Продолжительность жизни пчел при потреб-

лении корма с высокой концентрацией меди и цинка уменьшается в 1,5 раза.

Выводы. Таким образом, в процессе эксперимента установили, что накопление элементов в телах пчел имеет разные механизмы. Для кадмия, меди и цинка выявлена прямая зависимость между содержанием элемента в корме и концентрацией в отдельных частях тела. Накопление содержания токсичных элементов напрямую зависело от продолжительности жизни медоносных пчел.

В связи с возможным загрязнением тел медоносных пчел токсичными элементами необходим контроль качества и безопасности при их переработке и применении в качестве сырья для лекарственных препаратов и БАД к пище.

Список литературы

1.Бондарева Н. В. О метаболизме тяжелых металлов в организме пчел // Современные технологии в пчеловодстве / Н. В. Бондарева // Материалы науч. - практ. конф. – Рыбное, – 2004. – С. 126–130.

2. Кодесь Л. Г. Свинец и кадмий в системе почва – медоносные растения – пчела – продукты пчеловодства на территории Уссурийского района/ Л. Г. Кодесь, Н. В. Бычкова // Современные технологии производства и переработки меда. – Новосибирск, – 2008. – С. 64–67.

3. Колбина Л. М. Экологическая характеристика продуктов пчеловодства Удмуртской республики / Л. М. Колбина, А. С. Рыжова // Современные технологии производства и переработки меда – Новосибирск, – 2008. – С.67–69.

4. Русакова Т.М. Исследование токсичных элементов в продуктах пчеловодства / Русакова Т.М. [и др.] // Пчеловодство. – 2006. – №9. – С. 10–13.

5. Содержание тяжелых металлов в пчелах, обитающих в сильно индустриализованной зоне Силезии /А. Кафел [и др.] // XXXI Международный конгресс Апимондии. – Варшава. – 1987. – С. 311–312.

6. Toporćak J. Koncentràcia ortute vo vzorkàch včiel a medu, počhàdzajucich z priemyselne exponovanej a neexponovanej oblasti/ J. Toporćak, J. Legàth, J. Kulkovà // Vet. med.. – 1992. – 37. – №7. – С. 405–412.