

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

УДК 615.099.097

ДЕСТРУКЦИЯ СТенок МЕДОВОГО ЗОБИКА МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ СВИНЦОМ И КАДМИЕМ

Е.К. Еськов, М.Д. Еськова,
А.С. Роженов

ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный заочный университет»
Минсельхоза РФ, 143900, г. Балашиха
Московской области, Российская Федерация

Отравление пчелы свинцом порождает дегенеративно-дистрофические и некробиотические изменения стенки зобика. Этому сопутствует сморщивание отдельных групп эпителиальных клеток и частичная утрата ими межклеточных соединений. В мышечных волокнах образуются очаги зернисто-глыбчатого распада, а местами исчезает поперечнополосатая исчерченность

Ключевые слова: отравления, медоносная пчела, свинец, кадмий, зобик.

Введение. Медовый зобик медоносной пчелы представляет собой эластичный тонкостенный резервуар, используемый для транспортировки и хранения индивидуальных запасов углеводного корма или воды [6]. От емкости зобика зависит эффективность использования пчелой кормовых ресурсов. Зобик используется также для переработки нектара в мед и подготовки трофического субстрата для кормления личинок.

В годичном цикле жизни пчелиной семьи рабочие пчелы потребляют углеводный корм, различающийся по содержанию воды, эссенциальных и токсичных элементов. С возрастающим техногенным загрязнением природной среды связано загрязнение кормовых субстратов, потребляемых пчелами (преимущественно нектара и цветочной пыльцы), что, вероятно, имеет отношение к массовой гибели пчелиных семей, наблюдаемой в последние годы [3, 5].

Настоящей работой предпринято изучение изменений микроструктуры стенок зобиков пчел, потреблявших с углеводным кормом летальные дозы свинца или кадмия.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на рабочих пчелах *Apis mellifera* L., содержащихся по 400–500 особей в энтомологических садках. Пчелы, находившиеся в садках, потребляли чистые растворы сахарозы в дистиллированной воде или с солями токсикантов, в качестве которых использовали трехводный уксусно-кислый свинец или двухводный ацетат кадмия. Концентрация свинца в 50%-ном растворе сахарозы составляла 0,5 г/л, кадмия – 0,05 г/л. Раствор, загрязненный свинцом, пчелы потребляли в течение $6 \pm 0,4$ сут., кадмием – $13 \pm 0,6$ сут. После этого пчелы удалялись от кормушек.

Изменения микроструктуры стенок зобиков под влиянием отравления свинцом и кадмием определяли гистологическим методом. Для этого ампутированные зобики пчел, потреблявших корм, загрязненный солями свинца или кадмия, а также чистые растворы сахарозы, фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. После промывания в дистиллированной воде зобики пропитывали парафином в рабочей камере типа АТ-4м. В качестве обезвоживающей среды ис-

Еськов Евгений Константинович (Eskov Eugeny Konstantinovich), доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор кафедры охотоведения и биоэкологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» Минсельхоза РФ, ekeskov@yandex.ru

Еськова Майя Дмитриевна (Eskova Majy Dmitrievna), доктор биологических наук, профессор кафедры охотоведения и биоэкологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» Минсельхоза РФ, mdekeskova@yandex.ru

Роженов Алексей Сергеевич (Rojenkov Aleksey Sergeevich), аспирант ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» Минсельхоза РФ, rozenkov-as@yandex.ru

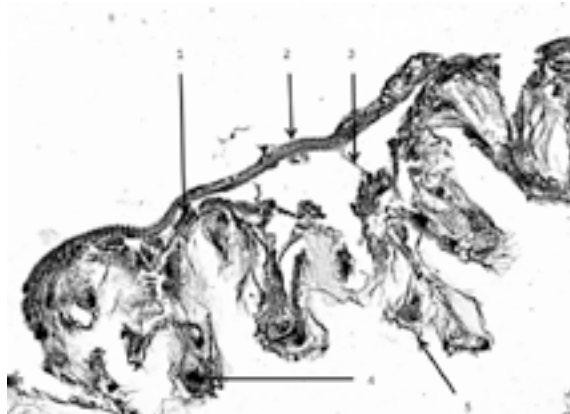


Рис. 1. Гистограмма фрагмента неповрежденной стенки медового зобика: 1 – ядро базально расположенной клетки; 2 – слой поперечнополосатых мышечных волокон; 3 – трахеальная трубка; 4 – ядро эпителиальной клетки; 5 – микроворсинка эпителиальной клетки.

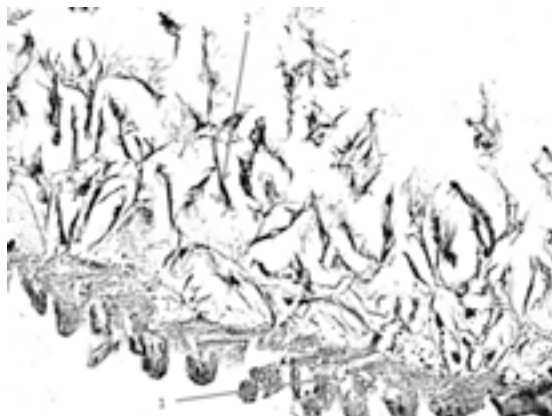


Рис. 2. Фрагмент стенки медового зобика пчелы, отравленной свинцом: 1 – мышечный слой с признаками дегенерации, выражающейся в исчезновении поперечнополосатой исчерченности и некробиотических изменениях; 2 – цитоплазма сморщенных клеток.

пользовался изопропиловый спирт. Это позволяло, исключить промежуточные среды перед заливкой препаратов в парафине. Для получения гистологических срезов использовали роторный микротом. Срезы (их толщина составляла около 4 мкм) помещали на предметное стекло и окрашивали гематоксилин-эозином [4]. Для визуального анализа препаратов использовали светоптический микроскоп.

Результаты и обсуждение. В норме наружную часть стенки зобика образует мышечный слой, под которым располагаются слизистая оболочка, представленная однослойным эпителием. Ее образуют клетки вытянутой формы, со светлой цитоплазмой и овальным базофильным ядром. Эти клетки имеют неровную мембрану со множеством коротких отростков (микроворсинок). Ими обеспечивается увеличение поверхности клеточных мембран. На границе мышечного слоя и слизистой оболочки выявляются единичные трахейные трубки и тонкие соединительнотканые перемычки.

Ориентация клеток слизистой оболочки зависит от наполнения зобика. У пустого зобика клетки располагаются под прямым углом к мышечному слою. По мере заполнения зобика происходит распрямление складок и изменение наклона клеток (рис. 1). У наполненного зобика клетки слизистой оболочки располагаются (вытягиваются) вдоль мышечного слоя.

Отравление пчелы свинцом порождает дегенеративно-дистрофические и некробиотические изменения стенки зобика. Этому сопутствует сморщивание отдельных групп эпителиальных клеток и частичная утрата ими межклеточных соединений. В мышечных волокнах образуются очаги зернисто-глыбчатого распада, а местами исчезает поперечнополосатая исчерченность (рис. 2).

Сходные изменения микроструктуры стенки зобика происходят при отравлении пчел солями кадмия. В мышечном слое дегенеративно-дистрофические и некробиотические изменения выражаются в возникновении очагов зернисто-глыбчатого распада. В цитоплазме образу-



Рис. 3. Фрагмент стенки медового зобика пчелы, отравленной кадмием: 1 – цитоплазма сморщенной клетки с эозинофильными массами; 2 – дегенеративно-дистрофические изменения клеток мышечного слоя; 3 – сморщенные гиперхромные ядра эпителиальных клеток.

ются эозинофильные включения и происходит сморщивание эпителиальных клеток. При этом ядра приобретают признаки гиперхромозы и пикноза (рис 3).

Заключение:

Отравления пчел свинцом или кадмием порождают необратимые дегенеративно-дистрофические и некробиотические изменения стенок зобика. Эпителиальные клетки сморщиваются, а в мышечном слое возникают очаги зернисто-глыбчатого распада.

Свинцовые отравления отличаются от кадмиевых отсутствием эозинофильных масс в эпителиальных клетках слизистой оболочки и менее выраженными изменениями в мышечном слое, что происходит без признаков некробиотических изменений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Московской области в рамках научного проекта № 17-41-500101

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еськов Е.К. Экология медоносной пчелы. Рязань: Русское слово. 1995. 396 с.
2. Еськов Е.К., Бабкина Н.Г. Возрастная и сезонная изменчивость индивидуальной устойчивости медоносной пчелы *Apis mellifera* L. к экстремальным температурам // Энтомологическое обозрение. 1990. Т. 69. № 1. С. 481-485.
3. Лебедев В.И. Причины гибели семей пчел в период осени 2002 г и зимы 2002-2003 гг. // Пчеловодство. 2003. № 5. С. 34-35.
4. Меркулов Г.А. Курс патологистологической техники. Четвёртое издание Л.: «МЕДГИЗ». 1961. 343 с.
5. Dainat B., Vanengelsdorp D, Neumann P. Colony collapse disorder in Europe. // Environmental Microbiology Reports. 2012. V. 4. P. 123-125.
6. Snodgrass R. E. The anatomy of the honey-bee. New York: Univ. press. 1956. 334 p.

REFERENCES:

1. Eskov E.K. Ecology of honey bees. Ryazan: Russkoe Slovo, 1995, 396 p. (in Russian).
2. Eskov E.K., Babkina N.D. Age and seasonal variability of individual resistance of honey bee *Apis mellifera* L. to extreme temperatures. Entomological Review, 1990, Vol. 69, No. 1, P. 481-485 (in Russian).
3. Lebedev V.I. Causes of death of bee families in autumn 2002 and winter 2002-2003. Beekeeping, 2003, No. 5, P. 34-35 (in Russian).
4. Merkulov G.A. Course of pathologistological technology. Fourth edition L.: Medgiz, 1961, 343 p. (in Russian).
5. Dainat B., Vanengelsdorp D, Neumann P. Colony collapse disorder in Europe. Environmental Microbiology Reports, 2012, V. 4, P. 123-125.
6. Snodgrass R. E. The anatomy of the honey bee. New York: Univ. press. 1956, 334 p.

E.K. Eskov, M.D. Eskova, A.S. Rozhenkov

DESTRUCTION OF BEE CROP WALL OF HONEYBEE AT THE POISONING OF LEAD AND CADMIUM

Russian State Agrarian Correspondence University, Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 143900, Balashikha, Moscow Region, Russian Federation

The bee poisoning with lead generates degenerative-dystrophic and necrobiotic changes in the wall of the crop. This is accompanied by the wrinkling of individual groups of epithelial cells and the partial loss of intercellular connections. In muscle fibers, foci of granular-cumulative decomposition are formed, and in some places the striation disappears.

Keywords: poisoning, honeybee, lead, cadmium, crop.

Переработанный материал поступил в редакцию 08.07.2019 г.