

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-31
УДК 638.178/ 54.064

СКОРОСТЬ ДЕГРАДАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКТАХ ПЧЕЛОВОДСТВА

Будникова Наталья Валентиновна, канд. с.-х. наук

Митрофанов Дмитрий Викторович

ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

Остатки действующих веществ пестицидов в продуктах пчеловодства представляют потенциальную опасность и для особей пчелиной семьи и для человека. Употребляя такие ценные продукты пчел как мед и пыльцевая обножка, каждый человек хотел бы быть уверенным, что они не представляют опасности для его здоровья. Синтетические пиретроиды обладают малой устойчивостью во внешней среде и быстрым периодом деградации, где значительное влияние на разложение пестицидов оказывает температура. Изучена скорость разложения пестицидов из класса пиретроидов. Снижение температуры хранения меда и пыльцы от комнатной до положительной низкой температуры, показывает, что период убыли инсектицидов в продуктах пчел снижается почти в 2 раза.

Ключевые слова: скорость распада; пиретроиды; мед натуральный; пыльцевая обножка

RATE OF DEGRADATION OF PESTICIDES IN BEEKEEPING PRODUCTS

Budnikova Natalia Valentinovna, PhD. Agr. Sci.

Mitrofanov Dmitry Viktorovich

FGBNU "Federal Scientific Center for Beekeeping", Rybnoe, Russian Federation.

Residues of the active ingredients of pesticides in bee products are a potential hazard for individuals of the bee colony and for humans. When consuming such valuable bee products as honey and bee pollen, each person would like to be sure that they do not pose a danger to his health. Synthetic pyrethroids have low stability in the external environment and a fast degradation period, where temperature has a significant effect on the decomposition of pesticides. The rate of decomposition of pesticides from the class of pyrethroids has been studied. The decrease in the storage temperature of honey and bee pollen from room temperature to positive low temperature shows that the period of loss of insecticides in bee products is reduced by almost 2 times.

Key words: decay rate; pyrethroids; natural honey; bee pollen

Рынок химических средств защиты растений в последние полвека развивался в среднем в 2–3 раза быстрее рынка меда. По прогнозам зарубежных и российских экспертов в ближайшее время этот разрыв будет увеличиваться. Минсельхоз России ежегодно утверждает государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации [7]. На территории Российской Федерации зарегистрировано более 650 единиц разрешенных к применению препаративных форм пестицидов (отдельных и смешанных по действующему веществу). При этом 106 пестицидов по действующим веществам входят в список особо опасных пестицидов (ООП), а 38 из них не прошли регистрацию

или запрещены в разных странах мира [4].

В сельском хозяйстве применяются различные классы пестицидов. Пестициды по своей природе делятся на органические (хлороорганические, фосфорорганические и др.), неорганические и растительные (пиретрум, анабазин и др.) [3, 1]. Наиболее распространенные – фосфорорганические соединения и синтетические пиретроиды, которые широко используются в сельском хозяйстве в качестве активных пестицидов (инсектициды, акарициды, дефолианты) в борьбе с вредителями зерновых, плодовых и овощных культур. Синтетические пиретроиды, имеют токсическое значение в первую очередь, в качестве препаратов используемых для акарицидной обработки пчел, но они могут применяться и

для обработки растений, что влечет за собой опасность отравления пчел. По механизму действия пиретроиды сходны с наиболее опасной группой пестицидов – хлорорганическими, запрещенными для использования на территории РФ и в некоторых странах мира. Самые распространенные из разрешенных к применению на территории Российской Федерации инсектициды из класса пиретроидов – циперметрин, дельтаметрин, перметрин, бета-цифлутрин, лямбда-цигалотрин, тау-флувалинат и др.

Пчеловодство – одна из отраслей сельского хозяйства РФ, обеспечивающая население страны ценными продуктами. Более того, благодаря своим диетическим, лечебно-профилактическим свойствам продукция пчел нашла широкое применение в пищевой промышленности, медицине, косметологии [5]. Мед и продукты пчеловодства содержат в своем составе значительное количество биологически активных веществ, оказывая большое влияние на здоровье и питание человека, обладая противовоспалительным, антибактериальным действием, повышая защитные силы организма человека, его жизненный тонус [2, 9]. Несмотря на эту биологическую ценность, существует потенциальное загрязнение продуктов пчеловодства остатками пестицидов, которые используются для борьбы с вредителями растений [10].

Посещение пчелами массивов сельскохозяйственных культур, где применялись инсектициды может привести к загрязнению товарной пчелопродукции. Пиретроиды, как и другие липофильные пестициды, способны накапливаться в воске, и постепенно переходя из него в другие продукты, пчеловодства. Остатки пестицидов в продуктах пчеловодства представляют потенциальную опасность, как для человека, так и для всех особей пчелиной семьи. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что мед и другие продукты пчеловодства являются прекрасными продуктами питания [6]. Мед пыльца широко используются не только как пищевые продукты, но и как лекарственные средства в народной и официальной медицине. Разумеется, что качество и экологическая безопасность продуктов пчел должны отвечать самым высоким требованиям. Одним из главных профилактических мероприятий по предотвращению вредного влияния пестицидов на здоровье человека является

контроль их остаточного количества в продуктах питания.

Состояние российской нормативной базы относительно контроля пестицидов в продуктах пчел, а также уровень технического оснащения лабораторных служб не всегда гарантирует обеспечение безопасности отечественных продуктов пчеловодства. В США содержание остатков пиретроидов в меде регулируется Агентством по охране окружающей среды США (EPA) и Регламентом ЕС № 396/2005, максимальные пределы остаточного содержания в меде были установлены на уровне не выше 0,05 мг/кг. В нормативной документации о безопасности пищевых продуктов, действующей в России, в частности для продуктов пчеловодства, к сожалению, нет установленных значений предельно допустимых концентраций синтетических пиретроидов, которые часто обнаруживаются в меде и перге при исследовании качества и безопасности данных продуктов, так как они несут угрозу не только для пчел, но и для здоровья человека.

На протяжении многих лет ФНЦ пчеловодства проводит работу по оценке экологической чистоты продуктов пчеловодства. Целью данного исследования явилось проследивание скорости деградации синтетических пиретроидов в продуктах пчел.

Методика исследований. Определение остаточных количеств синтетических пиретроидов (альфа-циперметрин, тау-флувалинат) в меде натуральном и пыльцевой обножке проведено на газовом хроматографе «Кристаллюкс-4000М», снабженным электронно-захватным детектором (ЭЗД). Условия хроматографирования: колонка капиллярная ZB-5 длиной 30 м и внутренним диаметром 0,32 мм; температуры испарителя, детектора – 280, 305 °С соответственно, колонки - начальная температура колонки-180°C, конечная 290°C; расход газа (мл/мин): сброс пробы 1 – 10, сброс 2 – 10; давление (атм) 1 – 0,750, давление 2 – 0,750; газ носитель – азот осч. Пестициды идентифицировались по времени удерживания, устанавливаемому с помощью градуировочного раствора, а их количественное определение проводилось методом абсолютной градуировки по площади пиков.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе эксперимента нами поставлена задача – проследить скорость деградации

синтетических пиретроидов в меде и пыльце в процессе хранения. В образцы меда и пыльцы был добавлен стандартный раствор, состоящий из смеси альфа-циперметрина и тауфлувалината до получения концентраций: 0,01 мг/кг. Образцы разделены поровну и поставлены на хранение при комнатной темпе-

ратуре +25 °С и в холодильник при температуре +5°С.

Результаты показали, что при хранении меда в комнатных условиях при температуре +25 °С через 15 дней отмечено снижение пиретроидов на 71,5 %, и на 36,4 % в меде, который находился в холодильнике (рис 1).

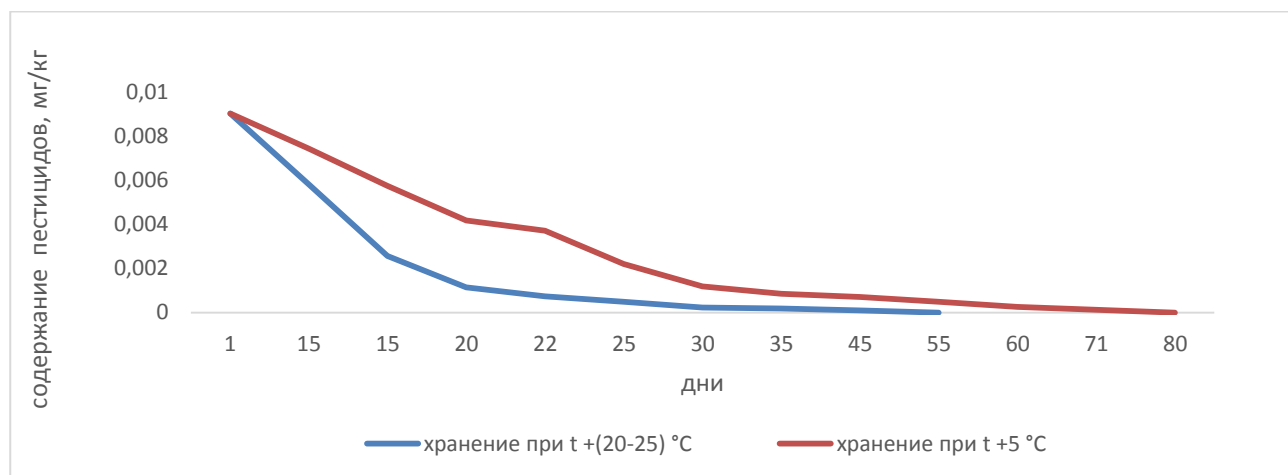


Рисунок 1 – Скорость распада синтетических пиретроидов в меде при его хранении

Через месяц снижение составило 97,6 % при хранении меда в комнате, и 86,8 % при хранении его при температуре +5°С. Спустя 2 месяца пиретроиды в меде, который хранился в комнатных условиях, отсутствовали. При хранении меда в условиях холодильника через 2 месяца снижение составило 97,1 %, а на 80 сутки их там обнаружено не было совсем.

Таким образом, в меде при его хранении в комнатных условиях период деградации и убыли синтетических пиретроидов составляет 35–55 суток. При нахождении меда при

температуре +5°С период убыли синтетических пиретроидов увеличивается до 60–80 суток.

В пыльце при ее хранении пестициды также снижаются, и их деградация зависит от условий хранения. Так в пыльце через 15 дней снижение суммы синтетических пиретроидов составило 59,2 % при хранении пыльцы в комнатных условиях, при хранении его в холодильнике снижение составило 56,9 % (рис. 2).

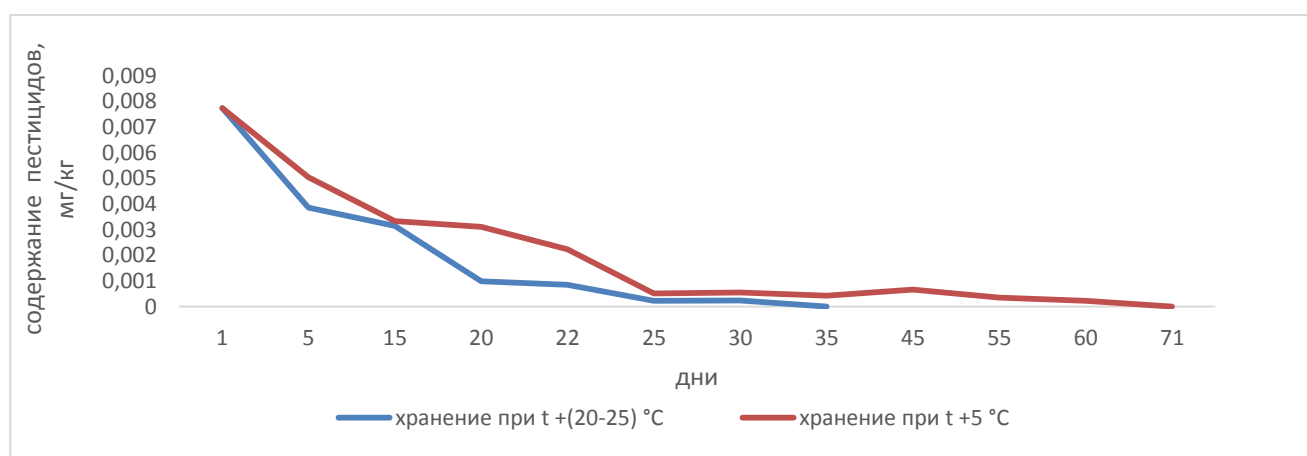


Рисунок 2 – Скорость распада синтетических пиретроидов в пыльце при ее хранении

Через месяц пиретроиды в пыльце, находящейся в условиях окружающего воздуха не обнаружены. В пыльце, которая находилась в холодильнике, на 30 сутки снижение пиретроидов составило 92,8 %. Спустя 2 месяца пиретроиды в пыльце, которая была в холодильнике, практически отсутствовали, снижение составило 97,0 %.

Таким образом, в пыльце при ее хранении в комнатных условиях период деградации синтетических пиретроидов находится в пределах 30–35 суток. При нахождении пыльцы в условиях холодильника период убыли синтетических пиретроидов составляет 55–70 суток.

Выводы. В результате исследования отмечено, что при снижении температуры хранения с +25°C до + 5°C полупериод убыли инсектицидов, снижается почти в 2 раза.

Список литературы

1. Авдеева К. С. Экологическая роль пестицидов // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2015. – Т. 4. – № 4-3. – С. 3–7.
2. Ахметова Л. Т. Продукты пчеловодства как биологически активные средства и альтернативные продукты питания // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 15. – С.154–160.
3. Куликова-Хлебникова Е. Н. Особенности загрязнения хлорорганическими пестицидами объектов окружающей среды республики Алтай // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8 (106). – С. 59–63.
4. Романенко Н. Г. Конвергенция пищевых стандартов в отрасль пчеловодства: правовой аспект / Н. Г. Романенко, Т. В. Епифанова // Лесотехнический журнал. – 2017. – Т. 7. – № 2 (26). – С. 97–105.
5. Сатюкова Л. П. Основные направления перспективного развития пчеловодства в Российской Федерации с учетом требований международного законодательства / Л. П. Сатюкова, М.И. Шопинская [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – № 3(31). – С. 266–271.
6. Смольникова Ф. Х. Цветочная пыльца источник биологически активных веществ / Ф. Х. Смольникова, А. С. Азильханов, Е. М. Коганбаев // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы междунар. науч.-технич. конф. – М., 2013. – С. 320–322.
7. Страновой обзор производства и использования особо опасных пестицидов в России. Центр «Эко-Согласие». – 2020. – 44 с. – URL: https://ipen.org/sites/default/files/documents/final_russia_hhp_country_situation_report_ru_and_en_14_may_2020.pdf (дата обращения 11. 02. 2023).
8. Филиппов П. И. Мед и другие продукты пчеловодства в питании и медицине: учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 250 с.
9. Физиологически активные продукты пчелиной семьи: общебиол. и экол.-хим. аспекты. Физиол. обоснование практ. применения / Под ред. Орлова Б. Н.: Изд. Ю. А. Николаев. – 2001. – 367 с.
10. Mejias E. Pesticides Residues Pattern in Honey and Bee Wax for Determining Appropriate Zones for Better Beekeeping Development / E. Mejias // XXXXV International Apicultural Congress Apimondia. – 2017. – 55 p.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-32
УДК 619:616-097]:636.2+636.4

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Гугушвили Нино Нодариевна, д-р биол. наук, профессор

Инюкина Татьяна Андреевна, д-р биол. наук, профессор

Инюкин Андрей Федорович, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

В результате проведенных исследований качества мясной продукции в зависимости от срока и условий хранения нами установлено, что при сроке хранения в течение суток при тем-