

DOI:10.34617/pjx4-vv91
УДК 638.178

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Будникова Наталья Валентиновна, канд. с-х наук
Митрофанов Дмитрий Викторович
ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

Сельскохозяйственное производство в современных условиях немыслимо без применения пестицидов. Хлорорганические пестициды (ХОП) наиболее опасны. Они могут длительно сохраняться в почве, воздействовать на почвенную фауну и переходить в произрастающие растения, включаясь таким образом в пищевые цепи. Медоносные пчелы являются наиболее важными опылителями многих сельскохозяйственных культур, в результате существует потенциальное загрязнение продуктов пчеловодства остатками пестицидов, которые используются для борьбы с вредителями растений.

Ключевые слова: хлорорганические пестициды; мёд; пыльцевая обножка; продукты пчеловодства; газовая хроматография

SAFETY BEEKEEPING PRODUCTS

Budnikova Nataliya Valentinivna, PhD Agr. Sci.
Mitrofanov Dmitriy Viktorovich
FSBSI «Federal beekeeping research centre», Rybnoe, Ryazan region, Russian Federation

Agricultural production in modern conditions is unthinkable without the use of pesticides. Organochlorine pesticides (OCPs) are the most dangerous. They can persist for a long time in the soil, act on the soil fauna and pass into growing plants, thus being included in food chains. Honey bees are the most important pollinator of many crops; as a result, there is a potential contamination of bee products with pesticide residues that are used to control plant pests.

Key words: organochlorine pesticides; honey; pollen load; beekeeping products; gas chromatography

Пчеловодство – одно из древнейших занятий человека. Пчеловодство играет важную роль в народном хозяйстве и экономике страны. Неоценимую пользу приносят пчелы, среди которых *Apis mellifera*, являются наиболее важными опылителями многих сельскохозяйственных культур. Переноса пыльцу с одних цветков на другие, они тем самым способствуют значительному повышению урожайности растений.

Сельскохозяйственное производство в современных условиях немыслимо без применения пестицидов, которые представляют собой группу химических соединений, характеризующихся высокой

токсичностью, и используются в качестве средств борьбы с сорняками и вредителями сельского хозяйства. Среди различных химических токсикантов к числу наиболее стабильных и опасных как для окружающей среды, так и человека относятся хлорорганические пестициды (ХОП), из которых ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и ГХЦГ (гексахлорциклогексан) активно применялись в 1960-1980-е годы в качестве инсектицидов для целей сельского хозяйства [3]. ДДТ – стойкий органический инсектицид, причем ни критические температуры, ни ферменты, ни свет не способны оказать заметного эффекта на процесс разложения ДДТ. Основные

метаболиты ДДТ это дихлордифенилди-хлорэтан (ДДД) и дихлордифенилэтилен (ДДЭ) не менее стабильны и токсичны, чем исходное вещество. Гексахлорцикло-гексан (ГХЦГ) – это высокотоксичный и также очень стойкий хлорорганический пестицид, который может переноситься на большие расстояния. Основные изомеры ГХЦГ: α , β , γ также являются весьма стойкими.

Мировая практика применения пестицидов свидетельствует о том, что они несут в себе потенциальную опасность. Широкое использование пестицидов приводит к тому, что эти соединения присутствуют практически в каждом элементе экосистем. Хлорорганические пестициды отнесены согласно Стокгольмской конвенции к стойким органическим загрязнителям (СОЗ) и давно запрещены для использования во многих странах, однако остатки ХОП находят почти во всех продуктах питания, что объясняется их длительным периодом полураспада и способностью к кумуляции. Поэтому ХОП представляют собой серьезную проблему для экологии и для здоровья человека.

Эта группа пестицидов имеет нейротоксическое, гепатотоксическое и канцерогенное действие на организм человека, а также проявляет цитогенетическую активность и эмбриотоксические свойства [2].

Почва оказывается природным накопителем, аккумулирующим разные пестициды на долгое время. Сохранение пестицидов в почвах создает опасность загрязнения не только почв, грунтовых вод, но и растений [1]. Проникая в растение из почвы и передвигаясь по сосудистой системе ХОП могут концентрироваться в тех или иных органах и тканях растений и попадать в продукты пчеловодства с нектаром и пыльцой.

Методика исследований. Материалом исследований служили земля, культурные растения (подсолнечник), мед, пыльцевая обножка, которые были заготовлены на пасеках Рязанской области.

Определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов (альдрин, гептахлор, ДДТ (и его метаболиты – ДДД, ДДЭ), ГХЦГ (α , β , γ -изомеры)) в продуктах пчеловодства, в почве и растениях проведено методом газовой хроматографии с применением селективного детектора электронного захвата (ДЭЗ). Для проведения исследований использовали газовый хроматограф «Кристаллюкс-4000М».

Экстракция выделения остаточных количеств хлорорганических пестицидов из исследуемых образцов проведена гексаном, который обеспечил максимальное количественное извлечение определяемых веществ из продуктов пчеловодства. Идентификацию пестицидов проводят по времени удерживания, устанавливаемому с помощью градуировочного раствора, а количественное определение – методом внешних стандартов по площади пиков.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ остаточного количества суммы метаболитов ДДТ и изомеров ГХЦГ в вегетативных органах растений в период цветения подтвердил, что изученные виды обладают высокой аккумуляционной способностью (рис. 1).

Устойчивость к химическому разложению ДДТ и ГХЦГ в почве способствовала их накоплению не только в растениях, но и в пищевых цепях. Анализ значений содержания суммы изомеров ГХЦГ (α , β , γ -изомеры) и ДДТ (и его метаболиты) в образцах почвы, растений, продуктов пчеловодства показал, что почти все изучаемые образцы содержали больше остаточных количеств ДДТ чем ГХЦГ (рис. 1). Альдрин и гептахлор не обнаружены.

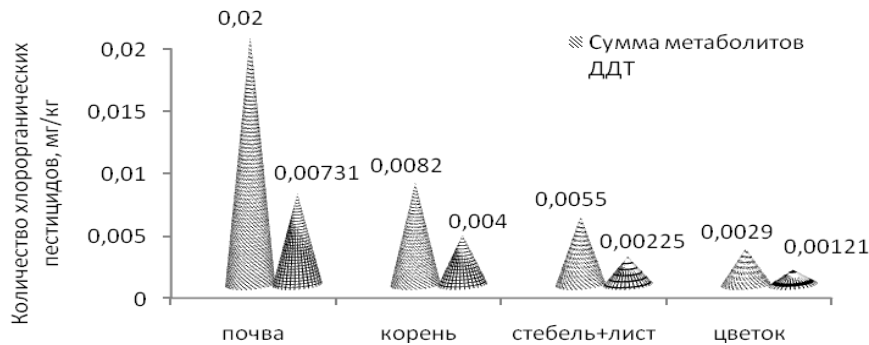


Рисунок 1 – Содержание хлорорганических пестицидов в системе почва-медоносные растения

Устойчивость к химическому разложению ДДТ и ГХЦГ в почве способствовала их накоплению не только в растениях, но и в пищевых цепях. Анализ значений содержания суммы изомеров ГХЦГ (α , β , γ -изомеры) и ДДТ (и его метаболиты) в образцах почвы, растений, продуктов пчеловодства показал, что почти все изучаемые образцы содержали больше остаточных количеств ДДТ чем ГХЦГ (рис. 1). Альдрин и гептахлор не обнаружены.

Через собранный пчелами нектар они попадают в мёд и другие продукты пчеловодства. В результате работы выявлено присутствие остаточных количеств

хлорорганических инсектицидов в образцах меда и пыльцевой обножки, отобранных с пасек Рязанской области. Несмотря на достаточно высокое содержание отдельных инсектицидов в пыльце, насекомые способны заготавливать ее в качестве корма, так пыльцевую обножку, принесенную в гнездо, пчелы складывают в ячейки сотов и превращают ее в пергу. Уровень загрязнения пыльцевой обножки хлорорганическими пестицидами в три раза выше аналогичного показателя для нектара (рис.2).

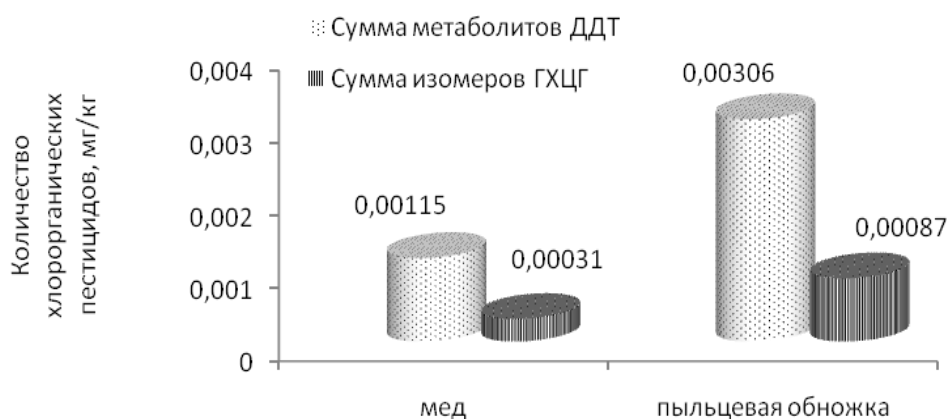


Рисунок 2 – Содержание хлорорганических пестицидов в продуктах пчеловодства

Такие различия в содержании одних и тех же инсектицидов в нектаре и пыльцевой обножке, обусловлены морфологическим строением цветков растений. Од-

нако, согласно полученным данным содержание ГХЦГ (α , β , γ -изомеры) и ДДТ (и его метаболиты) в меде и других продуктах пчеловодства находится в пределах

установленных нормативными документами (ПДК не более 0,005 мг/кг).

Уровень загрязнения продуктов пчеловодства исчисляется тысячными долями миллиграмма действующего вещества на килограмм продукта. Такое содержание остаточных количеств действующих веществ токсикантов является незначительным и может считаться безопасным для здоровья людей, так как предельно допустимая концентрация изучаемых пестицидов в продуктах пчеловодства составляет: для меда – 0,005 мг/кг, для пыльцевой обножки – 0,1 мг/кг [4]. Однако это не снижает актуальности вопроса о качестве и безопасности товарной продукции пчеловодства.

Выводы.

Степень загрязненности продуктов пчеловодства хлорорганическими пестицидами связана уровнем загрязнения данными токсикантами почв. И хотя концентрация изучаемых пестицидов в продуктах пчеловодства, полученные на пасеках Рязанской области ниже ПДК, и для человека является безопасным, однако

это не снижает актуальности вопроса о качестве и безопасности меда и пыльцевой обножки, так как данный вид насекомых способен заготавливать их себе в качестве корма.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я. Биотрансформация пестицидов в наземных экосистемах (обзор литературы) / Т.Я. Ашихмина, А.В. Колупаев, А.А. Широких // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 2. С. 4-12.
2. Малинин О.А., Хмельницкий Г.А. Ветеринарная токсикология: учебн. пособие. 2002. 464 с.
3. Робертус Ю.В. Оценка содержания хлорорганических пестицидов в объектах окружающей среды на территории республики Алтай. // Агрохимия. 2017. № 3. С. 38-47.
4. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 № 880.

DOI:

УДК 636.4.085:637.5-64.07

КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКА СВИНИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В Новокубанском районе Краснодарского края проведен контрольный интенсивный откорм свиней крупной белой породы мясного типа для получения мясного сырья, пригодного на детское питание. Испытано балансирование рациона по количеству истинно доступных незаменимых аминокислот кормов. Свинина по содержанию жира в длиннейшей мышце (4,7 %) соответствовала требованиям стандарта для мясного сырья на детское питание; отличалась высоким белковым качественным показателем – 7,56. В мышечной ткани содержание сырого протеина составило 224,0 г/кг или 22,4 %.