

4. Чугреев, М.К. Состояние инбредной замкнутой популяции медоносных пчел в условиях пространственной изоляции. М.: 1991, дисс. канд. с.-х. наук.

5. Давыденко, И.К. Методические указания по контролю чистопородности медоносных пчел, определению пыльцевой продуктивности и содержания воска в прополисе/ И.К. Давыденко, В.П. Полищук, А.И. Черкасова// М.: ВАСХНИЛ, 1985, С. 291.

УДК 638.145

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБЩЕЙ ТЕРАПИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

*Трухачев Владимир Иванович, академик РАН, ректор ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Маннапова Рамзия Тимергалеевна, профессор кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Маннапов Альфир Габдуллович, заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Использование инновационных гибких рамок-решеток с сужающимися отверстиями к концу до 1 мм, при постановке в пчелиные семьи для сбора прополиса, увеличивает выход продукции на 31,0-38,0 %. Производство яда сырца надгнездовыми магазинными ядоотборными устройствами повышает выход продукции в 1,8-2,5 раза, по сравнению с внутригнездовым способом. Полное осиротение семей-воспитательниц, на фоне стимулирующих подкормок с белковыми наполнителями увеличивает выход маточного молочка на 25,0 - 35,0%. Полученные биологически активные продукты пчеловодства, прополис, маточное молочко обладают выраженным противовирусным действием на клеточных культурах СПЭВ и рекомендуются к использованию в общей терапии и профилактике вирусных инфекционных болезней.*

***Ключевые слова:** инновационная рамка-решетка, прополис, ядоотборник надгнездовой, яд-сырец, семья-воспитательница, маточное молочко, культура клеток, индикация вируса, противовирусное действие.*

В последние 25 лет сформировалось новое направление в здравоохранении – апитерапия, в которой ученые и практики для профилактики бактериальных и вирусных болезней начали применять биологически активные продукты пчеловодства, прежде всего прополис и

маточное молочко[1,2,3,4,5,6]. Противовирусное действие прополиса заключается в ингибировании репликации ДНК транскриптазы необходимого для репродукции вирусных частиц РНК – содержащих вирусов[1,4,5,6]. В маточном молочке таким свойством обладает кетодеценовая кислота[3,4,5,6]. Вследствие этого актуальным становится технологические аспекты увеличения производства биологически активных продуктов пчелиной семьи[1,3] и тестирования их качества на основе цитопатогенного действия различных вирусов[1,4,5].

Для сбора прополиса нами апробирована традиционная разборная потолочина со щелями в два-три мм (контроль)[2] и инновационная рамка-решетка, изготовленная с листовой стали с сужающимися отверстиями с трех мм с середины прорези до одного мм к их окончаниям с обеих сторон. При постановке в пчелиные семьи инновационных рамок-решеток увеличивается выход прополиса с каждой пчелиной семьи на 31,0-38,0%. В биологическом плане данная рамка-решетка положительно влияет на температурный диапазон в зоне выращивания расплода, в пределах 34,8-35,4°С. При этом созданные отверстия, сужающиеся к концу до одного мм, облегчают начало «процесса прополисования» и увеличивают эффективность заполнения отверстий биологически активным продуктом – прополисом.

По сравнению с внутригнездовым способом отбора яда, при котором ядоотборные рамки-кассеты устанавливались у кормовых рамок (контроль)[2], надгнездовая технология отбора яда, с магазинными ядоотборными устройствами[2], повышает не только выход яда-сырца в 1,8-2,5 раза, но и качественные его показатели[2]. По сравнению с внутригнездовым способом, при надгнездовой технологии отбора яда в полученном яде-сырце отсутствуют пыльцевые вкрапления, микрочастицы каловых испражнений, влияющих не только на цвет продукта, но биологическую активность.

Полное осиротение семей-воспитательниц[2], на фоне стимулирующих подкормок с белковыми наполнителями (гидролизат перги, овогид) увеличивает выход маточного молочка на 25,0 - 35,0%. В процессе организации семей-воспитательниц из основной семьи формируется пакет, который вместе с маткой может поставляться на продажу. В семье остаётся достаточное количество молодой и лётной пчелы, печатного расплода. Сюда между открытым разновозрастным расплодом помещается прививочная рамка, имеющая три планки с 60-90 мисочками, в которых привиты 12-20 - часовые личинки. Через 3 дня из мисочек отбирается молочко, после чего процесс повторяют до 5 раз, но не более, чтобы не допустить отравления семьи[2]. На протяжении всего периода при изъятии из улья привитых рамок необходимо производить осмотр всего гнезда семьи-воспитательницы и своевременно удалять отстроенные маточники. После последней прививки и окончания работы по получению молочка семья начинает быстро развиваться. Этому обычно способствует обильный медосбор (май-июнь)[2]. К зимовке из 2 кг пчел, оставшихся после последней прививки, семья

увеличивается до 3,5-3,8 кг и даёт ещё 10-15 кг товарного мёда. При данном способе производства маточного молочка важно отслеживать количество печатного расплода в семье-воспитательнице - в июне-июле его должно быть не менее пяти – шести, а в августе – четырех-пяти рамок.

Биологическую активность одного из произведенных нами продуктов - прополиса, по влиянию на образование монослоя клеток тестировали на клетках свиной почки эмбрионального возраста (СПЭВ)[1,4], обобщенные данные структурных преобразований, представлены в таблице.

*Таблица 1*

**Динамика образования монослоя из клеток СПЭВ при добавлении разных доз 0,1% прополисного экстракта**

Группы клеток СПЭВ и дозы экстракта прополиса	Структурные изменения в культурах клеток и образование монослоя, через			
	24 ч.	48 ч.	72 ч.	96 ч.
1-я, контрольная (без прополиса)	Увеличение размеров ядер, митоз клеток	Очаги группировки клеток с отростками	Объединение клеток с отростками и формирование островков с монослоем клеточных культур	Образование монослоя
2-я, 0,25 мл 0,1% прополисный экстракт	Увеличение размеров ядер, митоз клеток	Группировка клеток с отростками, формирование островков с монослоем клточных культур	Образование монослоя	
3-я, 0,5 мл 0,1% прополисный экстракт	Увеличение размеров ядер, митоз клеток, появление клеток с отростками	Образование монослоя со сплошным клеточным покрытием		
4-я, 1 мл 0,1% прополисный экстракт	Увеличение размеров ядер, митоз клеток, появление клеток с отростками	монослои с мутной средой и отслаивание клеток		

Результаты исследований показали, что в контрольной группе (1-я группа), где в суспензию клеток не добавляли 0,1% прополисного экстракта, монослой клеток СПЭВ формировался к концу четвертых суток, за 96 часов. Во 2-й группе, при добавлении в суспензию прополисного экстракта, в дозе

0,25 мл, образование монослоя ускорялось на одни сутки. Здесь формирование монослоя клеток СПЭВ на пенициллиновых флакончиках и покровных стеклах происходило за 72 часа (через 3-е суток). В 3-й и 4-й группах, в суспензии культуры клеток, которых добавляли по 0,5 и 1,0 мл 0,1% прополисного экстракта, формирование монослоя ускорялось надвое суток. Однако в четвертой группе, несмотря на формирование монослоя в пенициллиновых флаконах, среда становилась мутной, часть клеток отслаивалась.

Противовирусное действие 0,1% прополисного экстракта оценивали на перевиваемых линиях клеток СПЭВ. Суспензию, содержащую 100000 клеток в 1 мл, вносили в пробирки и во флаконы с покровными стеклами. Через 2-е суток, после формирования монослоя (5-е сутки), культуры клеток делили на три партии по 20 пробирок и флаконов в каждой. Первая партия служила контролем. Во вторую вносили 0,5 мл 0,1% прополисного экстракта. Третью партию после внесения 0,5 мл 0,1% прополисного экстракта через 2 часа заражали вакцинным возбудителем парагриппа из диагностического набора для реакции нейтрализации (РН) в дозе  $10^4$  ТЦД 50/мл. Цитопатогенное действие учитывали общепринятым методом, как в пробирках, так и на фиксированных препаратах через 24, 48, 72, 120 часов после контакта с вирусом.

Установлено, что в клеточных культурах второй партии клеток происходит увеличение митотического индекса. При пассаже из этой культуры лучше образовывался монослой клеток СПЭВ. На покровных стеклах культура была представлена эпителиоподобными клетками. Цитоплазма клеток в основном гомогенная, иногда мелко вакуолизована. В цитоплазме около ядра отдельных клеток встречаются эозинофильные образования. Ядра клеток округлой или овальной формы с 2-5 ядрышками. Ядерно-цитоплазматические отношения в них выражались увеличением показателя ядерной субстанции на 1000 учтенных клеток.

При микроскопии препаратов из третьей партии перевиваемых клеток СПЭВ установлены некоторые особенности. Появление видимых изменений в монослое клеточных культур отмечалось через 48 часов после их контакта с вирусом. Они выражались появлением вакуолей в цитоплазме клеток. При этом межклеточные связи не нарушались, клетки сохраняли свою первоначальную форму, однако размеры клеток при этом незначительно уменьшались. Через 72 часа одновременно с вакуолизацией цитоплазмы отмечалось и увеличение ядер клеток с деконденсированным хроматином. В последующем через 96 часов регистрировали некоторое уменьшение вакуолизованных эозинофильных включений в цитоплазме. Однако образование симпластов слиянием клеток не наблюдалось даже через 120 часов.

Оценка цитопатогенного действия вируса парагриппа на культуру клеток без внесения препаратов прополиса показало, что все штаммы парагриппа-3 вызывают сходное цитопатогенное действие,

характеризующееся образованием синцитий и вакуолей. При окраске инфицированных клеточных культур гематоксилин-эозином в цитоплазме и ядрах появляются эозинофильные включения. Чаще всего они полиморфны, окружены светлым ореолом и появляются в клетках через 36—72 часа. После внесения 0,1% прополисного экстракта также регистрировали цитопатогенное действие вируса парагриппа-3 на культуры клеток. При этом цитопатогенное действие выражалось вначале уменьшением размеров клеток, что, видимо, обусловлено взаимодействием клеточного и вирусного геномов [4]. Образование вакуолей в цитоплазме клеток свидетельствовало о вирусиндуцированном синтезе структурных компонентов нового поколения вирионов. Однако завершения формирования зрелых вегетативных форм (сплайсинг) вирусов не происходит. Обычно при завершении процессов формирования зрелых вегетативных форм, происходит образование симпластов, усиливающих дегенерацию, а в последующем и гибель клеточных культур [1, 4].

Увеличение ядер инфицированных клеток, по нашему мнению, свидетельствует об усилении биосинтетических процессов в культуре клеток. Это подтверждают и ядерно-цитоплазматические отношения во второй партии клеточных культур, где установлено увеличение показателя ядерной субстанции на 1000 учтенных клеток. Отсутствие слияния инфицированных клеток и образование симпластов на монослое третьей партии клеточных культур, по нашему мнению, свидетельствует на антивирусное действие прополиса, повышающего иммунный статус клеточных культур по отношению к вирусу парагриппа-3. Следовательно, результаты исследований позволяют указать на возможность повышения иммунного статуса клеточных культур, добавлением в культуральную среду 0,1% прополисного экстракта, в дозе 0,5 мл, а с другой стороны получение аттенуированного вируса с заданными биологическими параметрами используемого в создание более иммуногенных вакцин для профилактики и лечения болезней, вызванных РНК-содержащими вирусами.

### **Библиографический список**

1. Маннапов, А.Г. Влияние препаратов прополиса на культуру клеток при парагриппозной инфекции. Апитерапия и пчеловодство / Маннапов А.Г., Р.Т. Маннапова. –Гадяч. -Вып. 2. - 1991. –С.77-79.
2. Пестис, В.К. Пчеловодство: учебное пособие/ В.К. Пестис, А.З. Брандорф, В.И. Лебедев, Ю.А. Юлдашбаев, А.Г. Маннапов, Н.В. Халько, Н.В. Будникова, Т.М. Русакова, Е.А. Вахонина, О.И. Бородин, А.Н. Кричевцова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 336 с. –ISBN 978-985-880-045-1.
3. Трухачев, В.И. Инновационный прорыв в биологии пчел и технологии производства продуктов пчеловодства/ В.И. Трухачев, А.Г. Маннапов //Пчеловодство. –2020. –№ 3. –С.4-6.

4.Трухачев, В.И. Антивирусное действие прополиса к вирусу парагриппа / В.И. Трухачев, А.Г. Маннапов, Р.Т. Маннапова //Пчеловодство. –2020. –№ 6. –С.54-58.

5.Шикова, Ю.В. Продукты пчеловодства в профилактике сезонных вспышек заболеваемости гриппом и ОРВИ/ Ю.В. Шикова, А.Г. Маннапов, Р.А. Зарипов //Пчеловодство. –2020. –№ 5. –С.50-51.

6.Шикова, Ю.В. Продукты пчеловодства в фармации/ Ю.В. Шикова, А.Г. Маннапов, Р.А. Зарипов //Пчеловодство. –2020. –№ 5. –С.48-49.

УДК 637.116.2

## **ПРОМЫВКА ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

***Филонов Роман Федорович**, доцент, доцент кафедры Автоматизация и механизация животноводства, ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Кравченко Владимир Николаевич**, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Кожевникова Наталья Георгиевна**, доцент, заведующая кафедрой Теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий, ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Промывка доильного оборудования, любых систем доения, включая роботизированные доильные установки, один из значимых параметров обеспечения качества молока. Представлены сведения о процессе движения газожидкостной смеси в доильной установке, а конкретно при движении промывочной жидкости в системах доильного аппарата.*

*Анализ транспортировки молока и движения потока газожидкостной смеси определяет наиболее эффективное, с учетом гидродинамических и вакуумметрических факторов, направление движения потока.*

***Ключевые слова:** доение, доильный аппарат, молокопровод, молочная железа, газожидкостная смесь, гидродинамическое движение.*

Структурная схема поточно-технологической линии доения и первичной обработки молока представляет собой сочетание производственно-технологических потоков (животных, молока, моющего раствора и др.), их направление и взаимосвязь в процессе формирования последовательности операций доения и первичной обработки молока. Способность доильной установки к транспортировке молока не всегда соответствует интенсивности молокоотдачи животных, имеются данные, когда при максимальной