

На правах рукописи



ШИШКАНОВ ДМИТРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ АКАРИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ
ВАРРОАТОЗЕ ПЧЕЛ, НА БИОЛОГИЮ И ЭТОЛОГИЮ ПЧЕЛИНЫХ
МАТОК.**

16.00.06. – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и
ветеринарно-санитарная экспертиза.

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой сте
кандидата биологических наук



Москва 2008

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии) в лаборатории ветеринарной санитарии в пчеловодстве.

Научный руководитель:

доктор ветеринарных наук,
профессор, академик РАСХН

Смирнов Анатолий Михайлович
(ГНУ ВНИИВСГЭ)

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук,
профессор

Павлова Инна Борисовна
(ГНУ ВНИИВСГЭ)

доктор биологических наук,
профессор

Мавнанов Альфир Габдулович
(РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева)

Ведущая организация: Московская Государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина (МГАВМиБ).

Защита состоится «27» марта 2009 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.008.01 при ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (123022, Москва, Звенигородское шоссе, д. 5).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Россельхозакадемии.

Автореферат разослан «24» декабря 2008 г.

Учёный секретарь

диссертационного совета, канд. биол. наук

Н.С. Павлова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы.

Установлено, что варроатоз пчел оказывает отрицательное влияние на жизнедеятельность пчелиных семей как в результате непосредственного воздействия клеща (Горбунов П.С., Бакулин Ф.Е., 1998, Смирнов А.М., 2000, Гробов О.Ф., Лихотин А.К., 2003, Маннапов А.Г. с соавт., 2005, Титарев В.М., 2007 и др.), так и в результате передаваемых им вирусных и инфекционных заболеваний (Ефимов В., 2004, Ригтер В., 2007, Батуев Ю.М., 2008).

В настоящее время для борьбы с варроатозом пчел предложен широкий арсенал средств борьбы. Главным образом это препараты химической природы, самые эффективные из которых обеспечивают снижение экстенспоразженности пчелиных семей до практически безвредного уровня для её особей.

Однако, несмотря на определенные достоинства химических средств, они имеют существенные недостатки: многие из них токсичны для пчел и расплода, вызывают снижение плодовитости маток, и нередко приводят к их гибели. Отмечены случаи накопления остаточных количеств препаратов в организме пчел и продуктах пчеловодства. Кроме того, сведения об эффективности акарицидов против клеща Варроа нередко являются противоречивыми.

Недостаточно изучено влияние акарицидов на биологические и этологические показатели пчелиных маток, что является очень важным, так как матка в жизни пчелиной семьи играет значительную роль. От её качества зависят такие основные показатели развития и жизнедеятельности пчелиной семьи как сила, количество расплода, летная активность пчел, воско- и медопродуктивность и др. В отличие от пчел, срок жизни которых в летний период составляет 30-40 дней, а в зимний 6-8 месяцев, матки используются в

семьях 2-3 года, за этот период семьи неоднократно подвергаются акарицидным обработкам против клеща Варроа, что может отрицательно отразиться на состоянии пчелиных маток.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось определение влияния основных применяемых в настоящее время для лечения варроатоза акарицидов на биологические и этологические показатели пчелиных маток, а также на развитие пчелиных семей. Цель обусловила постановку следующих задач:

1. Изучить влияние исследуемых акарицидов на биологические показатели пчелиных маток (масса маток, их яйценоскость, масса отложенных яиц и выведенных из них пчел).
2. Определить влияние исследуемых акарицидов на этологические показатели пчелиных маток (время от выхода из маточника до начала яйцекладки и возвращаемость маток с брачного полета).
3. Установить влияние акарицидов на прием пчелами личинок на маточное воспитание.

Исследования проводились в лабораторных и производственных условиях с использованием энтомологических методик, а также с постановкой биологической пробы на семьях пчел.

Научная новизна исследований. Новизна выполненной работы состоит в том, что впервые было изучено влияние используемых для борьбы с варроатозом пчел акарицидов на биологические и этологические показатели пчелиных маток, а также на развитие пчелиных семей.

Установлено, что флувалинат в дозе 200 мг Д.В. на семью силой 10 улочек, муравьиная кислота в дозе 30 мл на семью силой 10 улочек, а также

амитраз в дозе 0,625 мг Д.В. на ульчю не оказывают отрицательного влияния на биологические и этологические показатели пчелиных маток.

Практическая значимость работы. На основании проведенных исследований разработаны «Методические рекомендации по исследованию влияния акарицидов на качество пчелиных маток» (утверждены первым вице-президентом Россельхозакадемии, академиком РАСХН

В.И. Фисининым 6 октября 2008 г).

Апробация работы. Материалы исследований и основные положения диссертации доложены и обсуждены:

- на заседаниях Ученого совета ГНУ ВНИИВСГЭ в 2007 и 2008 г.

- на восьмой международной выставке и конференции «Интермед-2007» на ВВЦ, г. Москва (25.04.2007 г.).

- на межлабораторном совещании ГНУ ВНИИВСГЭ (17.11.2008 г.)

- на секции «Ветеринарная санитария, гигиена и экология» отделения ветеринарной медицины РАСХН (2008 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 4 научные работы в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Проведенные исследования и полученные результаты позволяют вынести на защиту следующие положения диссертационной работы:

- влияние акарицидов на биологические показатели маток (масса неплодных и плодных маток, яйценоскость, масса отложенных матками яиц и масса выведенных из них пчел)

- влияние акарицидов на этологию маток (возвращаемость маток после брачного полета и время от выхода из маточника до начала яйцекладки).

- прием личинок на маточное воспитание в семьях, подвергавшихся акарицидным обработкам.

- эффективность акарицидов при варроатозе пчел.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов исследований, выводов и предложений производству, списка литературы и приложения. Материал изложен на 149 страницах машинописного текста, включает 27 таблиц. Список литературы содержит 234 источника отечественных и зарубежных авторов.

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Материалы и методы исследований.

Экспериментальную часть исследований проводили на протяжении 2005-2008 г.г. в лаборатории ветеринарной санитарии в пчеловодстве ГНУ Всероссийского паучно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, экспериментальной пасеке ГНУ ВНИИВСЭ, лаборатории кафедры органической и аналитической химии РГАУ-МСХА, на фермерской пасеке, расположенной в Становлянском районе Липецкой области. Для экспериментальной работы было использовано 420 пчелиных семей. Исследования проводили согласно принятым:

- Основным методическим требованиям к постановке экспериментов в пчеловодстве (М., ВАСХНИЛ, 1971);

- Методическим рекомендациям по исследованию влияния акарицидов на качество пчелиных маток (утверждены первым вице-президентом Россельхозакадемии академиком РАСХН В.И.Фисининым, 6 октября 2008 г);

- Методическим рекомендациям по изучению препаратов и способов борьбы с варроатозом пчел (утверждены Отделением ветеринарии ВАСХНИЛ 27.04.81);

- Методическим указаниям по экспресс-диагностике варроатоза и определению степени поражения пчелиных семей клещами варроа в условиях пасеки (утверждены ГУВ МСХ СССР 16.01.84).

Изучено влияние на биологические и этологические показатели пчелиных маток акарицидов из различных химических групп: из группы пиретроидов – флувалината, из группы фосфорорганических соединений – кумафоса, из группы формаминов – амитраза, из группы органических кислот – муравьиной кислоты.

Перед началом испытаний были сформированы опытные и контрольные группы пчелиных семей, которые не отличались друг от друга по силе, количеству и качеству кормовых запасов, степени поражённости клещем Варроа, породе и возрасту пчелиных маток. Условия ухода и содержания были идентичными.

Исследования проводили в пасечных условиях. Было изучено влияние акарицидов на биологические и этологические показатели пчелиных маток. Работа велась по разработанной нами методике, на основании которой утверждены «Методические рекомендации по исследованию влияния акарицидов на качество пчелиных маток».

Суть этой методики заключается в изучении биологических и этологических показателей пчелиных маток, подвергавшихся влиянию исследуемых акарицидов.

О влиянии акарицидов на биологию пчелиных маток судили по:

- количеству маточного молочка, отложенного пчелами в маточник, мг;
- массе неплодных маток, мг;
- массе плодных маток, мг;
- массе и морфологии яиц, отложенных маткой;
- массе однодневных пчел, мг;
- яйценоскости маток и количеству печатного расплода в семьях, сотен ячеек.

О влиянии акарицидов на этологию пчелиных маток судили по:

- времени от выхода из маточника до начала яйцекладки, сут.;
- возвращаемости маток после брачных полетов, шт.

Для определения количества маточного молочка, отложенного пчелами в маточники, на третьи сутки после прививки отбирали по 15 маточников из каждой группы, удаляли личинку и взвешивали маточники. Затем аккуратно с помощью специального шпателя удаляли всё маточное молочко, и взвешивали пустой маточник. По разности массы маточников с маточным молочком и пустых определяли массу «чистого» маточного молочка.

Массу неплодных маток вычисляли, отбирая из каждой группы по 15 штук, взвешивали на электронных весах ВЛТ 150П, массу плодных маток определяли после начала ими яйцекладки.

Для определения массы и размеров яиц, отложенных матками, в опыт включали по 10 плодных маток из каждой группы. Всех маток помещали на предварительно подготовленные светло-коричневые соты, поставленные в однорамочные изоляторы. Яйца вынимали из разных участков сота. Пробы (по 50 яиц) брали через 10; 30; 60 ч. после начала откладки яиц матками. Яйца взвешивали на микроаналитических весах АДВ-200, длину и ширину определяли под микроскопом МБС-1 с окуляром-микрометром.

Массу однодневных пчел определяли в конце 21-х суток от начала откладки яиц, взвешивая их на электронных весах ВЛТ 150П.

Яйценоскость маток определяли по числу отложенных яиц в сумме за трое суток от начала яйцекладки (подсчет яиц производили с помощью рамки-сетки с квадратами 5×5 см).

Количество печатного расплода в семьях определяли с помощью рамки-сетки с квадратами 5×5 см (100 ячеек), каждые 12 дней, начиная с момента начала яйцекладки маток.

Время от выхода маток из маточника до начала яйцекладки определяли по моменту появления яиц (ежедневно, начиная с 7-го дня после выхода маток из маточника).

Кроме того, так как весенние обработки от варроатоза нередко совпадают по времени с искусственным выводом маток в семьях, что может

отрицательно сказаться на приеме маточных личинок, определяли влияние исследуемых акарицидов на прием личинок семьями-воспитательницами.

Также изучена эффективность исследуемых акарицидов против клеща Варроа, находящегося на пчелах и в запечатанном расплоде.

Противоварроатозную эффективность изучаемых акарицидов оценивали путем учета изменения степени поражения пчел клещами Варроа и подсчета числа клещей, осыпавшихся на внутриульевые поддоны.

Изучение акарицидной эффективности проводили в осенний период.

В течение сезона 2007-2008 г.г. дополнительно, для более полной достоверности определения влияния акарицидов на попадающих под обработки маток, опытные семьи обрабатывали акарицидами на следующий день после посадки в них неплодных маток. После этого определяли влияние акарицидов на этологические показатели маток, а также на их яйценоскость.

Статистическую обработку материала проводили общепринятыми методами (Н.А. Плохинский, 1980), а также с помощью программ STRAZ-2000, и Bee Param. exe.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Влияние акарицидов на прием личинок семьями-воспитательницами.

Так как весенние обработки от варроатоза нередко по времени совпадают с искусственным выводом маток в семьях, особенно в матковыводных хозяйствах, а также для определения большей достоверности влияния акарицидов, пчелиные семьи обрабатывали в период вывода в них маток.

В каждую семью для воспитания помещали рамку с 20 привитыми маточными личинками. Всего в каждую подгруппу суммарно ввели 120 личинок. За два часа до постановки в семьи рамок с привитыми личинками проводили их обработку акарицидами:

- первую опытную группу обрабатывали флувалиннатом (использовали пропитанные тау-флувалиннатом деревянные полоски, каждая из которых содержала 100 мг действующего вещества). Применяли из расчета одна полоска на семью силой 10-12 улочек. Полоски находились в семьях 20 суток;
- вторую опытную группу обрабатывали кумафосом, путем поливания пчел водной суспензией акарицида, из расчета 50 мл 0,64%-ного раствора (что соответствует 32 мг Д.В.) на одну семью силой 12 улочек, двукратно, с интервалом 7 дней;
- третью опытную группу обрабатывали муравьиной кислотой в концентрации 85%, (ГОСТ 5848-73), из расчета 30 мл на семью силой 10-12 улочек, двукратно, с интервалом 7 дней. Кислоту наливали в пластмассовые крышки (высотой 10 и диаметром 75 мм) ставили их на дно улья и накрывали сверху картонкой;
- четвертую опытную группу обрабатывали препаратом с действующим веществом амитраз (использовали препарат бипин), путем поливания пчел 12,5%-ной водной эмульсией акарицида, из расчета 10 мл на улочку (что соответствует 0,625 мг Д.В.)

Дозы акарицидов выбраны нами либо в соответствии с рекомендуемыми инструкцией (препарат бипин), либо в соответствии с рекомендуемыми к применению дозами препаратов с аналогичным действующим веществом.

Так как пчеловоды нередко для достижения большего акарицидного эффекта увеличивают дозы препаратов, длительность их нахождения в гнёздах, препараты содержат разное количество Д.В., нами было принято решение определить влияние на биологию и этологию маток, а также на прием личинок семьями-воспитательницами различных доз акарицидов – как перечисленных выше, так и увеличенных двукратно (дозы амитраза были повышены в два раза).

Исходя из полученных данных, установлено, что почти все применяемые для обработки опытных семей акарициды оказывали отрицательное влияние на прием личинок семьями на маточное воспитание, приводя к тому, что пчелы не принимали большинство из подсаженных личинок (таблица 1).

Таблица 1.

Влияние исследуемых акарицидов на прием личинок семьями-воспитательницами, n=120, N=6.

Дозы акарицидов (по Д.В.)	Принято, шт. M±m	D±md	td	lim	% к контролю
Контроль					
-	103,2±1,99	—	—	96-108	100
Опыт 1 (флувалинат)					
200 мг на семью	99,8±3,50	3,4±0,40	0,8	90-109	97
400 мг на семью	81,3±2,87	21,9±3,49	6,3	71-89	79
Опыт 2 (кумафос)					
32 мг на семью	38,3±2,07	64,9±2,87	22,6	35-48	37
Опыт 3 (муравьиная кислота)					
30 мл на семью	20,3±1,19	82,9±2,32	35,8	17-25	20
60 мл на семью	15,0±1,39	88,2±2,43	36,3	10-18	15
Опыт 4 (амитраз)					
0,625 мг на улочку	69,7±1,99	33,5±2,81	11,9	24-33	66
0,938 мг на улочку	28,3±1,83	74,9±2,66	28,8	24-33	27

Под влиянием повышенных двукратно доз всех исследуемых акарицидов пчелы выбрасывали от 21 до 100% привитых личинок. Наименьшее влияние на этот показатель оказывал флувалинат, наибольшее —

кумафос. Спустя шесть дней после прививки было отмечено, что все личинки из группы, обработанной кумафосом в дозе 64 мг на семью, были отвергнуты пчелами и выброшены из мисочек. Были проведены три серии прививок, результаты были одинаковы. В этой связи нами было принято решение исключить из опыта указанную дозу акарицида, оставив только 32 мг на семью.

Отрицательное влияние на прием пчелами личинок отмечен в группах, семьи которых были обработаны кумафосом в дозе 32 мг на семью, муравьиной кислотой в дозе 30 мл на семью и амитразом в дозе 0,625 мг на улочку. Приём личинок в семьях этих групп был ниже, чем в контроле, на 44-80%. Не выявлено отрицательного влияния на приём личинок флувалината в дозе 200 мг на семью, что позволяет проводить акарицидные обработки этим акарицидом в период вывода маток в семьях.

2. Влияние акарицидов на массу неплодных и плодных маток.

Масса маток, выведенных в обработанных акарицидами семьях, была неодинаковой (таблицы 2-3). Установлено отрицательное влияние на массу неплодных маток флувалината в дозе 400 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мл на семью и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку. В среднем масса неплодных маток была на 7-12% ниже, чем в контроле.

В семьях, обработанных кумафосом в дозе 32 мг на семью, и муравьиной кислотой в дозе 30 мл на семью, масса неплодных маток была ниже, чем в контроле на 5-10%.

Отрицательное влияние перечисленных доз акарицидов связано с тем, что все они в разной степени вызывали уменьшение секреции пчелами маточного молочка, приводя к тому, что пчелы откладывали его в маточники меньше в среднем на 4-18% по группам, в результате чего впоследствии рождались более мелкие матки.

Не оказывали отрицательного влияния на массу неплодных маток амитраз в дозе 0,625 мг на улочку, а также флувалинат в дозе 200 мг на семью.

После определения массы неплодных маток их подсаживали в специально сконструированные нами нуклеусы (Шишканов Д.В., Ульянич А.С., 2007) для облета и спаривания. После начала яйцекладки определяли массу плодных маток.

Таблица 2.

Влияние исследуемых акарицидов на массу неплодных маток, мг, N=15.

Дозы акарицидов (по Д.В.)	$M \pm m$	$D \pm md$	td	C_v	lim	% к контролю
Контроль						
-	192,4±1,45	-	-	0,36	185-200	100
Опыт 1 (флувалинат)						
200 мг на семью	193,5±1,29	1,10±0,19	0,57	0,32	185-202	100
400 мг на семью	179,4±1,55	13,0±2,12	6,12	0,39	174-188	93
Опыт 2 (кумафос)						
32 мг на семью	173,4±1,58	19,0±2,14	8,86	0,40	165-180	90
Опыт 3 (муравьиная кислота)						
30 мл на семью	182,1±1,36	10,3±1,99	5,17	0,34	176-190	95
60 мл на семью	169,2±1,73	23,2±2,26	10,28	0,43	160-179	88
Опыт 4 (амитраз)						
0,625 мг на улочку	190,7±1,12	2,8±0,71	1,64	0,28	182-195	99
0,938 мг на улочку	171,0±1,53	21,4±2,11	10,15	0,39	161-179	89

Таблица 3.

Влияние исследуемых акарицидов на массу плодных маток, мг.

Дозы акарицидов (по Д.В.)	$M \pm m$	$D \pm md$	td	C_v	lim	% к контролю
Контроль (N=14)						
–	215,0±0,78	–	–	0,20	210-219	100
Опыт 1 (флувалинат)						
200 мг на семью N=14	215,9±0,66	0,90±0,4	0,88	0,17	209-218	100
400 мг на семью N=14	204,4±1,26	10,6±1,48	7,15	0,32	196-210	95
Опыт 2 (кумафос)						
32 мг на семью N=13	202,9±1,16	12,0±1,40	8,58	0,31	197-210	94
Опыт 3 (муравьиная кислота)						
30 мл на семью N=15	213,2±0,96	2,0±0,24	1,52	0,24	207-218	99
60 мл на семью N=12	198,4±1,55	16,6±1,74	9,57	0,43	194-204	92
Опыт 4 (амитраз)						
0,625 мг на уточку. N=14	212,0±1,47	3,0±0,66	1,80	0,37	202-220	98
0,938 мг на уточку. N=13	198,5±1,55	16,5±1,55	10,6	0,45	187-206	92

На массу плодных маток отрицательное влияние оказывали флувалинат в дозе 400 мг на семью, муравьиная кислота в дозе 60 мл на семью и амитраз в дозе 0,938 мг на уточку – масса маток была меньше, чем в контроле, на 5-8%, а также кумафос в дозе 32 мг на семью – масса маток была ниже на 6%.

Не оказывали отрицательного влияния на массу плодных маток амитраз в дозе 0,625 мг на улочку, а также флувалинат в дозе 200 мг на семью. Не выявлено отрицательного влияния на массу плодных маток муравьиной кислоты в дозе 30 мл на семью, хотя масса неплодных маток в этой группе была статистически достоверно ниже, чем в контроле. Это подтверждает данные исследователей (Гробов О.Ф., Лихотин А.К., 2003) о безопасности муравьиной кислоты (в дозе 30 мл на семью) для пчел, ее и быстром испарении из гнезда, в результате чего секреция маточного молочка у пчел восстанавливалась, и они кормили маток в таком же объеме, как и в семьях, не подвергавшихся обработкам, в результате чего масса плодных маток в опытных группах не отличалась от контроля. Отсутствие в последующем разницы между репродуктивной способностью маток в этой группе и в контроле также указывает, на то, что муравьиная кислота в дозе 30 мл на семью не оказывает отрицательного влияния на половую систему матки.

3. Влияние акарицидов на этологию пчелиных маток.

Влияние акарицидов на этологию пчелиных маток оценивали по таким показателям, как время от выхода из маточника до начала яйцекладки и возвращаемость маток с брачного полета.

Установлено, что возвращаемость с брачного полета маток, подвергавшихся влиянию исследуемых акарицидов, была не одинаковой. У маток, подвергавшихся влиянию флувалината в дозе 400 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мл на семью, и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку, возвращаемость с брачного полета была меньше в среднем на 7-14%, чем в контроле. В группе, матки которой подвергались влиянию кумафоса в дозе 32 мг на семью, возвращаемость с брачного полета была ниже на 7%. Не отмечено достоверной отрицательной разницы по возвращаемости маток с брачного полета между контролем и группами, семьи которых были обработаны флувалинатом в дозе 200 мг на семью, муравьиной кислотой в дозе 30 мл на семью и амитразом в дозе 0,625 мг на улочку.

Таблица 4.

Время от выхода маток из маточника до начала яйцекладки, сутки.

Дозы акарицидов (по Д.В.)	M±m	D±md	Cv	td	lim	% к контролю
Контроль N=14						
-	13,1±0,37	-	0,09	-	13- 15	100
Опыт 1 (флувалинат)						
200 мг на семью N=14	13,0±0,34	0,1±0,05	0,09	0,14	13- 15	99
400 мг на семью N=14	14,3±0,56	1,23±0,27	0,14	1,83	13- 17	109
Опыт 2 (кумафос)						
32 мг на семью N=13	14,9±0,45	1,83±0,28	0,12	3,14	13- 16	114
Опыт 3 (муравьиная кислота)						
30 мл на семью N=15	13,9±0,37	0,80±0,1	0,09	1,59	13- 16	107
60 мл на семью N=12	15,0±0,46	1,90±0,29	0,13	3,27	14- 17	115
Опыт 4 (амитраз)						
0,625 мг на улочку. N=14	12,5±0,33	0,6±0,05	0,08	1,15	12- 15	98
0,938 мг на улочку. N=13	15,2±0,41	2,1±0,55	0,11	3,91	14- 16	116

Впоследствии, в группе, семьи которой были обработаны муравьиной кислотой в дозе 60 мл на семью, из 12 начавших яйцекладку маток три отрутневели, в группе, семьи которой были обработаны амитразом в дозе 0,938 мг на улочку отрутневели две матки из 13, что говорит об отрицательном влиянии перечисленных доз акарицидов на репродуктивную

способность маток. Проведенные ранее исследования (Ильин А.С., 1999, 2000) показали, что многие акарициды «убивают» чувствительные волоски на усиках матки, которые являются механизмом, регулирующим процесс откладки оплодотворенных и неоплодотворенных яиц. Соответственно, можно предположить, что муравьиная кислота (в дозе 60 мл на семью) и амитраз (в дозе 0,938 мг на улочку) убивали чувствительные волоски на усиках маток, в результате чего они начинали откладку только неоплодотворенных яиц.

Проведенными в следующем сезоне исследованиями (акарицидные обработки проводили на вторые сутки после посадки неплодных маток в нуклеусы), также установлено отрицательное влияние кумафоса в дозе 32 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мл на семью, и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку на возвращаемых маток с брачного полета. Из 15 подсаженных маток в этих группах после обработки вернулось только 11, 10 и 12 шт. соответственно (на 20-33% меньше, чем в контроле).

Что касается времени от выхода матки из маточника до начала яйцекладки, то в среднем, практически во всех группах матки начинали яйцекладку на 13 сутки (таблица 4). Позже всего начинали яйцекладку матки, подвергавшиеся влиянию муравьиной кислоты в дозе 60 мл на семью и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку – в среднем на 15 сутки, а также флувалината в дозе 400 мг на семью – в среднем на 14 сутки.

Отрицательное влияние акарицидов могло приводить к недостаточному осеменению маток и необходимости большего числа повторных осеменений, т.е. большего числа брачных вылетов, что и затягивало время начала яйцекладки. Также установлено, что между массой неплодных маток и временем от выхода из маточника до начала яйцекладки существует отрицательная корреляция – $0,089 \pm 0,162$ (Старченкова О.А., 2000). Изначально меньшая масса маток в этих группах по сравнению с контролем и привела к увеличению срока их осеменения. Можно предположить, что акарициды отрицательно влияли также на активность ферментов,

находящихся в сперматске и «приводящих» сперму в активное состояние, в результате чего матки дольше не начинали яйцекладку.

4. Влияние акарицидов на массу и морфологию яиц, отложенных матками.

Изучение влияния акарицидов на массу откладываемых матками яиц является весьма важным, вследствие существования корреляции между массой яиц и экстерьерными признаками рабочих пчел. Достоверная положительная связь массы яиц обнаружена с такими признаками, как масса пчелы ($r = +0,241 \pm 0,111$), длина переднего крыла ($r = +0,374 \pm 0,092$), ширина третьего тергита ($r = +0,206 \pm 0,101$), размеры воскового зеркала и медового зобика ($r = +0,303 \pm 0,098$ и $r = +0,276 \pm 0,099$). Некоторые из перечисленных признаков в определенной мере связаны с зимостойкостью и медопродуктивностью пчелиных семей. Кроме того, существует зависимость и между массой яиц и массой выведенных из них маток. Так, матки, выведенные из тяжелых яиц, имели большую массу и больше яйцевых трубочек в ячниках, чем матки, выведенные из мелких яиц (В.Т.Бородачева, 1981, Г.Д.Билаш, Н.И.Кривцов, 1991)

В наших опытах мы поставили задачу определить влияние акарицидов на массу отложенных матками яиц и массу выведенных из них пчел.

Полученные данные представлены в таблице 5.

Установлено что масса яиц, отложенных матками, подвергавшихся влиянию флувалината в дозе 400 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мг на семью, амитраза в дозе 0,938 мг на улочку, а также кумафоса в дозе 32 мг на семью была достоверно ниже, чем в контроле – в среднем на 5-9%.

Масса яиц, отложенных матками, которые подвергались влиянию флувалината в дозе 200 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 30 мг на семью и амитраза в дозе 0,625 мг на улочку достоверно не отличалась от этого показателя в контроле ($t \leq 1,80$), что говорит о безопасности указанных доз акарицидов и отсутствии их отрицательного влияния на половую систему маток.

Таблица 5

Масса яиц, отложенных пчелиными матками, подвергавшихся влиянию исследуемых акарицидов, мг.

Дозы акарицидов (по Д.В.)	Масса яиц, мг, в возрасте, час.								
	10 M±m	%	td	30 M±m	%	td	60 M±m	%	td
Контроль									
-	0,147± 0,003	100	-	0,138± 0,002	100	-	0,110± 0,001	100	-
Опыт 1 (флувалинат)									
200 мг на семью	0,146± 0,002	99	0,28	0,135± 0,004	98	0,67	0,109± 0,002	99	0,45
400 мг на семью	0,141± 0,00	96	2,0	0,130± 0,003	94	2,22	0,105± 0,002	95	2,24
Опыт 2 (кумафос)									
32 мг на семью	0,137± 0,002	93	2,77	0,126± 0,001	91	5,37	0,103± 0,002	94	3,13
Опыт 3 (муравьиная кислота)									
30 мл на семью	0,146± 0,001	99	0,32	0,136± 0,004	98	0,45	0,107± 0,003	97	0,63
60 мл на семью	0,137± 0,001	93	3,16	0,132± 0,001	96	2,68	0,100± 0,002	91	4,47
Опыт 4 (амитраз)									
0,625 мг на уточку.	0,145± 0,003	99	0,47	0,136± 0,003	99	0,55	0,108± 0,002	98	0,89
0,938 мг на уточку.	0,136± 0,002	93	3,05	0,123± 0,003	89	2,77	0,101± 0,002	92	3,18

Во всех группах средняя масса яйца за период эмбрионального развития снижалась на 26-27%. Уменьшение массы яйца в процессе эмбрионального развития пчелы вполне естественно, так как в яйце формируется личинка и идут интенсивные обменные процессы.

Кроме того, в результате исследований нами была выявлена зависимость между размерами яиц и их массой. Так, в группах, где изначально масса яиц была достоверно ($t_d \geq 1,80$) выше, чем в контроле, впоследствии они имели и большие размеры.

5. Влияние акарицидов на массу однодневных пчел.

Масса однодневных пчел, выведенных в семьях, матки которых подвергались влиянию исследуемых акарицидов, была различной. Отрицательное влияние на массу однодневных пчел отмечено в группах, матки которых подвергались влиянию флувалината в дозе 400 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мг на семью и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку. Масса пчел в этих группах была на 3-6% ниже, чем в контроле. Также отрицательное влияние на массу нарождающихся пчел оказывал кумафос в дозе 32 мг на семью – масса пчел была ниже чем в контроле в среднем на 5%. Не выявлено отрицательного влияния флувалината в дозе 200 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 30 мг на семью и амитраза в дозе 0,625 мг на улочку на массу пчел. Статистически достоверной разницы между этими группами и контролем не было ($t_d \leq 1,80$). Изменение массы пчел можно объяснить неодинаковой массой яиц, откладываемых матками, подвергавшихся влиянию исследуемых акарицидов. Так в группах, где изначально матки откладывали более мелкие яйца, впоследствии масса однодневных пчел была также меньше. Как было указано выше, рядом исследователей установлена достоверная положительная связь между массой яиц и массой выведенных из них пчел, а также некоторыми их морфологическими признаками. Зависимость массы яиц и массы выведенных из них пчел в нашем опыте полностью согласуется с данными этих исследователей. Акарициды, оказывая отрицательное влияние на половую

систему матки, вызывали откладку ими более мелких яиц, из которых впоследствии выводились и более мелкие пчелы, что, безусловно, отрицательно скажется на состоянии семьи, где будут работать такие матки.

6. Влияние акарицидов на яйценоскость пчелиных маток.

Яйценоскость маток оценивали по количеству печатного расплода в семьях, а также по числу отложенных маткой яиц в сумме за трое суток от начала яйцекладки.

Учет печатного расплода в опытных и контрольной группах начинали сразу после пересадки пчел и маток из нуклеусов в небольшие пчелиные семьи (силой 3-5 улочек). Число ячеек с печатным расплодом определяли через каждые 12 суток, вплоть до того, как яйцекладка маток начала снижаться (август). Также для большей достоверности определяли число отложенных матками яиц в сумме за трое суток от начала яйцекладки. В осенний период после выхода в семьях основной массы расплода все опытные группы семей были обработаны исследуемыми акарицидами (таким образом, матки второй раз попадали под обработки). После выхода пчел из зимовки, в семьях опытных и контрольной группы определяли количество печатного расплода на первый весенний учет.

При учете печатного расплода (всего было проведено семь учетов), установлено, что в семьях, матки которых подвергались влиянию кумафоса в дозе 32 мг на семью, количество расплода было в среднем на 7-15% ниже, чем в контроле. Яйценоскость маток в сумме за трое суток от начала яйцекладки также была на 18% ниже, чем в контроле. Количество расплода на первый весенний учет в семьях этой группы было ниже на 10%.

В семьях, матки которых подвергались влиянию флувалината в дозе 400 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мг на семью и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку, количество расплода было в среднем на 13-28% ниже, чем в контроле. При определении яйценоскости маток в этих группах в сумме за трое суток установлено, что она была ниже, чем в контроле в

среднем на 9-30%. Семьи этих групп имели на 12-16% меньше печатного расплода на первый весенний учет. Проведенными в следующем сезоне исследованиями (семьи обрабатывали акарицидами на вторые сутки после подсадки в них неплодных маток) также отмечено снижение яйценоскости маток в семьях указанных групп, а также в семьях, обработанных кумафосом в дозе 32 мг на семью. Число яиц, отложенных матками (в сумме за трое суток), в этих группах было на 15-23% меньше, чем в контроле.

Исследованиями ученых (Аветисян Г.А., 1961, Voch, Samilgon, 1960) установлена положительная корреляция ($+0,345 \pm 0,999$) между массой маток, количеством трубочек в их яичниках, и их плодовитостью. В наших опытах флувалинат (в дозе 400 мг на семью), муравьиная кислота (в дозе 60 мг на семью), амитраз (в дозе 0,938 мг на улочку), а также кумафос (в дозе 32 мг на семью) оказывали отрицательное влияние на массу маток, а затем между их массой и яйценоскостью следовала естественная корреляция. Также установлено, что существует коэффициент корреляции между массой яиц и числом яйцевых трубочек в яичниках маток (В.Т.Бородачева, 1981, Г.Д. Билаш, Н.И. Кривцов, 1991). То, что масса яиц, отложенных матками, подвергавшихся влиянию вышеперечисленных акарицидов была меньше, чем в контроле, позволяет сделать предположение, что указанные дозы акарицидов оказывали отрицательное влияние на половую систему маток, предположительно приводя к уменьшению объема яичников и сперматеки, в результате чего снижалась яйценоскость. Исследованиями ученых установлено, что после обработки семей кумафосом и флувалинатом (в дозе, превышающую терапевтическую в два раза), остаточные количества этих акарицидов накапливаются в воске и организме маток (M. Spivak с соавт., 2002). Этим также можно объяснить более низкую, чем в контроле яйценоскость маток, подвергавшихся влиянию кумафоса (в дозе 32 мг на семью), и флувалината (в дозе 400 мг на семью).

Снижение репродуктивной способности маток в итоге приводило к ослаблению пчелиных семей и снижению их продуктивности.

Не было обнаружено достоверного отрицательного влияния на яйценоскость маток флувалината в дозе 200 мг на семью, муравьиной кислоты в дозе 60 мг на семью и амитраза в дозе 0,625 мг на улочку, что говорит об их безопасности для маток. Количество расплода в этих группах не снижалось по сравнению с контролем, а наоборот, иногда было даже немного выше.

7. Эффективность акарицидов против клеща Варроа.

В связи с противоречивостью данных по эффективности исследуемых акарицидов, дополнительно было изучено их влияние на клеща Варроа, находящегося на пчелах и в расплоде. Семьи были разбиты на группы, каждую из которых обрабатывали одним из исследуемых акарицидов.

- первую опытную группу обрабатывали флувалинатом (использовали пропитанные тау-флувалинатом деревянные полоски, каждая из которых содержала 100 мг действующего вещества). Применяли из расчета одна полоска на семью силой 10-12 улочек. Полоски находились в семьях 20 суток;
- вторую опытную группу обрабатывали кумафосом, путем поливания пчел водной суспензией акарицида, из расчета 50 мл 0,64%-ного раствора (что соответствует 32 мг Д.В.) на одну семью силой 12 улочек, двукратно, с интервалом 7 дней;
- третью опытную группу обрабатывали муравьиной кислотой в концентрации 85%, (ГОСТ 5848-73), из расчета 30 мл на семью силой 10-12 улочек, двукратно, с интервалом 7 дней. Кислоту наливали в пластмассовые крышки (высотой 10 и диаметром 75 мм) ставили их на дно улья и накрывали сверху картонкой;
- четвертую опытную группу обрабатывали препаратом с действующим веществом амитраз (использовали препарат «бипин»), путем поливания пчел 12,5%-ной водной эмульсией акарицида, из расчета 10 мл на улочку (что соответствует 0,625 мг Д.В.)

Контрольная группа семей не подвергалась акарицидным обработкам.

Обработки проводили в весенний (до начала медосбора) и осенний (после откачки товарного меда) периоды.

Из таблицы 6 видно, что перед обработкой акарицидами пчелиные семьи имели достаточно высокую степень пораженности клещем (в среднем по группам от 18,9 до 21,6%). Разность в группах пчелиных семей по пораженности клещем Варроа перед началом опыта была статистически недостоверна.

После проведения акарицидных обработок наблюдали резкое снижение степени пораженности пчел. Наиболее эффективными акарицидами, вызывающими максимальную осыпь клещей, находящихся на пчелах, оказались флувалинат и кумафос. Немного меньшей эффективностью отличалась муравьиная кислота и амитраз.

Таблица 6.

Эффективность исследуемых акарицидов против клеща Варроа, находящегося на пчелах, N=10.

Акарицид	Степень пораженности пчел, % до обработки, $M \pm m$	t_a	Степень пораженности пчел после обработки, % $M \pm m$	t_a	Эффективность обработки, %.
Флувалинат	18,9±0,78	1,56	2,07±0,11	14,9	90
Кумафос	20,9±0,87	0,26	1,60±0,16	15,4	93
Муравьиная кислота	21,5±0,82	0,80	4,08±0,20	13,5	81
Амитраз	21,6±1,10	0,75	3,45±0,31	13,7	84

Эффективность акарицидов против клещей, находящихся в запечатанных ячейках (определяли экстенсивность поражения и

интенсивность инвазирования расплода) находилась на довольно низком уровне – в пределах 5-14%, что говорит о необходимости применения их при отсутствии в семьях расплода. Из всех исследуемых акарицидов наибольшей эффективностью против паразитов, находящихся в запечатанных ячейках обладала муравьиная кислота (14%).

Выводы.

1. Впервые было изучено влияние используемых в настоящее время для борьбы с варроатозом акарицидов флувалината, кумафоса, муравьиной кислоты, и амитраза на биологические (масса маток, их яйценоскость, масса отложенных яиц и выведенных из них пчел) и этологические (время от выхода из маточника до начала яйцекладки и возвращаемость маток с брачного полета) показатели пчелиных маток.

2. Флувалинат в дозе 200 мг на семью силой 10-12 улочек не оказывал отрицательного влияния на массу маток, их яйценоскость, массу отложенных ими яиц и выведенных из них пчел, возвращаемость маток с брачного полета и время от выхода из маточника до начала яйцекладки, а также на прием личинок семьями-воспитательницами, Акарицидная эффективность его составляла 90%.

3. Показано, что муравьиная кислота в дозе 30 мл на семью силой 10-12 улочек и амитраз в дозе 0,625 мг на улочку пчел не оказывали отрицательного влияния на массу маток, их яйценоскость, массу отложенных ими яиц и выведенных из них пчел, а также на возвращаемость маток с брачного полета и время от выхода из маточника до начала яйцекладки. Эффективность указанных доз акарицидов против клеща Варроа составляла 81 и 84% соответственно.

4. Установлено, что обработки семей муравьиной кислотой в дозе 30 мл на семью силой 10-12 улочек и амитразом в дозе 0,625 мг на улочку оказывают отрицательное влияние на прием личинок семьями на маточное воспитание, приводя к тому, что пчелы не принимают большинство из

привитых личинок (от 34 до 80%). Поэтому нецелесообразно проводить обработки семей этими акарицидами в период вывода в них маток.

5. Кумафос в дозе 32 мг на семью, силой 10-12 улочек оказывал отрицательное влияние на массу маток (в среднем на 6-10%), их яйценоскость (в среднем на 7-15%), массу отложенных ими яиц и выведенных из них пчел (в среднем на 5-6%), возвращаемость маток после брачных полетов (на 7%), время от выхода из маточника до начала яйцекладки (на 14%), а также на прием личинок семьями на маточное воспитание (на 63%). Поэтому, несмотря на его высокую акарицидную эффективность (93%), наиболее целесообразным будет отказаться от применения препаратов на его основе для лечения варроатоза.

6. Выявлено отрицательное влияние флувалината в дозе 400 мг на семью, силой 10-12 улочек, муравьиной кислоты в дозе 60 мл на семью силой 10-12 улочек, и амитраза в дозе 0,938 мг на улочку пчел на массу маток (в среднем на 5-12%), их яйценоскость (в среднем на 12-28%), массу отложенных ими яиц и выведенных из них пчел (в среднем на 3-9%), а также на прием личинок семьями на маточное воспитание (на 21-85%). Применение указанных доз акарицидов в итоге приводит к ослаблению пчелиных семей.

7. Флувалинат в дозе 400 мг на семью силой 10-12 улочек, муравьиная кислота в дозе 60 мл на семью силой 10-12 улочек и амитраз в дозе 0,938 мг на улочку пчел оказывали отрицательное влияние на этологические показатели маток. В семьях, обработанных указанными дозами акарицидов, наблюдался большой процент потерь маток во время брачных полетов (в среднем 7-14%), увеличивалось время от выхода из маточника до начала яйцекладки (в среднем на двое суток), наблюдались случаи отрутневения маток (15-25%).

8. На основании проведенных исследований разработаны «Методические рекомендации по исследованию влияния акарицидов на качество пчелиных маток» (утверждены первым вице-президентом Россельхозакадемии академиком РАСХН В.И.Фисининым, 6 октября 2008 г).

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРАКТИКИ

Разработаны для использования в научно-исследовательских учреждениях, ветеринарных лабораториях, опытных станциях пчеловодства, а также в племенных матковыводных хозяйствах «Методические рекомендации по исследованию влияния акарицидов на качество пчелиных маток» (утверждены первым вице-президентом Россельхозакадемии академиком РАСХН В.И. Фисининым, 6 октября 2008 г).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1) Шишканов Д.В. Действие кумафоса на маток и пчел \ Шишканов Д.В. \ Пчеловодство. – 2007. – № 8. – С. 28-29.

2). Шишканов Д.В. и др. Новый многоместный нуклеусный улей \ Шишканов Д.В., Ульянич А.С. \ Пчеловодство. – 2007. – № 2. – С. 46-47, (доля участия каждого – 50%).

3). Шишканов Д.В. Действие флувалината на пчелиных маток и пчел \ Шишканов Д.В. \ Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 4. – С. 64-66.

4) Шишканов Д.В. Амитраз и репродуктивные показатели маток \ Шишканов Д.В. \ Пчеловодство. – 2008. – № 10. – С. 19-21.

ГНУ ВНИИВСГЭ, 2008 г

Москва, Звенигородское шоссе, д. 5.

Заказ 303/2, тираж 80 экз.