

Препарати за борба с вароатозата.

Неудобната истина

След разпространението на вароатозата в световен мащаб, пчеларите от ревностни противници на пестицидите се превръщат в горещо препоръчващи тяхната употреба. По времето на нашите (моите) дядовци се е препоръчвала периодическата употреба на различни антибиотици, както за лечебни цели, така и „профилактично” за „укрепване” на пчелния организъм. (В старите книги и списания все още могат да се намерят такива предписания.) Някои от пчеларите по онова време определено са ги и използвали, но дори и най-ревностния застъпник на антибиотиците в пчеларството би се погнусил от мисълта съзнателно и преднамерено да сложи синтетични пиретроиди, органофосфати или други токсично миришещи аграрни химикали в кошерите си. За да разберете какво е чувството, само си представете неоникотиноидите срещу чиято употреба се борим днес, от утре съвсем съзнателно започнем да даваме пари за да си ги закупим и да ги сложим в в кошерите си.

Колкото и да е иронично, днес у нас употребата на антибиотици в пчеларството е забранена, а синтетичните акарициди продължават да се употребяват вече четири десетилития.

От първото навлизане на вароатозата в нашата страна е отгледано цяло едно поколение пчелари изцяло зависими от употребата на синтетични акарициди и някакси те са привикнали мисълта за тяхната употреба. Това до такава степен е станало част от тяхното съзнание и ежедневие, че използването им вече се счита за „лекуване”, а мисълта за неупотребата им - създава дискомфорт.

В днешно време пчеларите са престанали да се запитват и интересуват от това което слагат в кошерите си и от „цената” която плащат за овчедушието си. „Лекарството” не може да бъде вредно, нали?

Нека обаче мислено се пренесем там, където никой от производителите им не биха искали отидете.

От синтетичните или „твърдите” акарициди/митициди, в нашата страна са разпространени флувалинат, флуметрин, амитраз и кумафос. Нека се спра по отделно на всеки от тях.

Синтетични пиретроиди

Пиретроидите са клас пестициди със химична структура подобна на пиретринът (*от там и названието им*), естествена съставка на откриваща се в хризантемите.

Пиретроидите са предпочитани заради тяхната ниска токсичност към бозайници и като цяло бърз разпад (с изключение във восъка). Начинът им на действие е като поразяват натриевите канали в невронните мембрани и по този начин предизвикват парализа и смърт.

Наи-известните пиретроиди са флувалинат/тау-флувалинат (някои от търговските им наименования са варотом, апистан, аписхелт) и флуметрин (варостоп, байварол..).

При първите две активното вещество е едно и също, разликата е че при тау-флувалината се използват само 2-те активни молекули флувалината. Разликата е по-скоро в изписването.

Флуметринът и флувалината са със сходни физико-химични свойства (макар и единият (флувалината) да е съвсем слабо по-токсичен от другия) и когато акарите придобият резистентност към единия препарат – другия става също толкова безполезен.

Флувалината поставя нова ера в пчеларството. За пчеларите той е препарат – мечта, отговор на всички тяхни молитви. „Умен химикал за глупави пчелари”, позволявайки дори и на най-необразования пчелар да запази пчелите си живи без да се налага да знае НИЩО за репродуктивната биология на акарите и неща от този сорт. Той се явява най-хубавото нещо което някога се е случвало на пчеларите и най-лошото, едновременно. - Безопасен за пчеларя, лесен за употреба, не контаминира меда, много висок процент на ефективност спрямо акарите, като в същото време сравнително безвреден за пчелите, без *забележими* негативни странични ефекти за пчелното семейство. Две лентички и акарите вече ги няма. Той ни позволи да забравим до голяма степен за акарите и да продължим да пчеларстваме по начина по който винаги се е пчеларствало, като единственото условие е да поставяме по две лентички от него поне веднъж годишно. И Дявола не би могъл да измисли по-добра сделка!

След всички положителни неща които казах до тук, нека хвърля малко светлина и върху обратната страна на монетата. Въпреки че не се наблюдават забележими странични ефекти за пчелното семейство, „Флувалината трябва да бъде използван внимателно, ако изобщо трябва да бъде използван, от производители на пчелни майки, тъй като може да причини самосмяна на майките (Currie 1999), смъртност сред търтеите в млада възраст (Rinderer 1999), и намалена жизненост на сперматозоидите (Burley 2007).” Randy Oliver (2009, the synthetic miticides – ABJ 149 (9)).

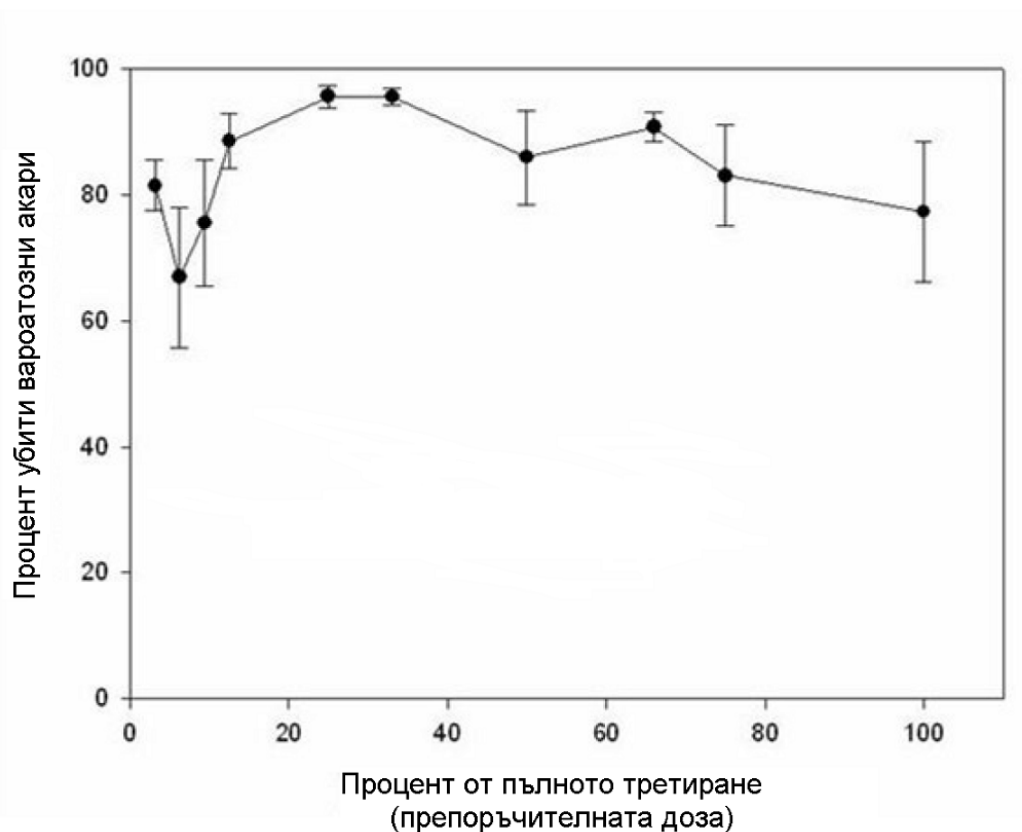
„Флувалината се акумулира във пчелния восък и след третирането остава в значителни нива във семействата (Wallner 1995). Акумулацията на флувалинат във восъка води до продължително излагане на пчелите на химикала и може да причини проблеми с яйцеснасянето на майката, както и загуба на майката в третираните семейства (Sokol 1996).” (Burley 2007)

Към всичко това може да се добави че токсичността на флувалината се усилва, ако бъде използван в семейства вече съдържащи остатъци от кумафос (Johnson 2009).

Тук обаче е моментът да спомена че според производителите, всяка лентичка Apistan съдържа 824mg активно вещество tau-fluvalinate, докато при Варотом и Аписхелт, активното вещество за лентичка е 80 mg fluvalinate. За сравнение всяка лентичка Варостоп съдържа 3,6 mg flumethrin. По-горе описаните проучвания са направени въз основа на препарата Апистан (където количеството активно вещество е 10 пъти повече), от където и резултатите са със по-ярко изразени странични ефекти.

„Когато dr. Mark Goodwin за пръв път тествал лентичките Апистан в Нова Зеландия, открил че дори 3,1 % от препоръчителната доза осигурявала адекватен вароатозен контрол! Производителят просто започнал със сравнително висока доза, която би

осигурила смърт на почти всеки един вароатозен акар. Пчеларите по този начин започнали да очакват противовароатозните продукти всеки път да осигуряват почти пълно унищожение на акарите. В ретроспекция, първоначалната прекомерно висока доза флувалинат най-вероятно е помогнала да се ускори създаването на резистентност у акарите” Randy Oliver (2009, the synthetic miticides – ABJ 149 (9))



Графика показваща процента убити акари срещу процента от препоръчителната доза използван Алистан (към първоначалните нерезистентни акари в Нова Зеландия). Обърнете внимание че дори малка част от една лентичка е била също толкова ефективна колкото цялата доза (100% съставляват две лентички). Отвесните линии показват границите на статистическа грешка.Графика на Dr. Mark Goodwin. Randy Oliver(2009) The synthetic miticides

При флуметринът проблемът със остатъците във восъка е по-малко сериозен, тъй като количеството активно вещество е значително по-малко от това на Варотом.

Но най-лошата страна на тези два препарата е че създадоха краткотрайната илюзия че вече сме сложили вароатозата под контрол, и че няма нужда да се инвестира каквото и да било усилие в откриването на алтернативни методи за справяне с акарите, премахнаха икономическата инициатива за устойчиви към вароатозата пчели и неусетно контаминираха питите ни. И най-вече – вкараха ни в омагьсания кръг, дадоха ни идеята за следващия „сребърен куршум”, бъдеще което се основава на откриването ново „чудодейно лекарство” на всеки няколко години. Тези два препата поставиха стандартите, върху които се градят очакванията на пчеларите за всеки следващ продукт на пазара. Откриването на следващия „сребърен куршум” обаче не е лесна задача. Този модел към момента може и да се прилага успешно в земеделието, но в областта на пчеларството няма никакво бъдеще. Аграрния сектор се крепи на постоянното откриване на нови и нови химикали, които да заменят старите, вече не действащи препарати (вредителите, които са предназначени да убиват рано или късно стават

резистентни към тях), но редом с тях идват и новите хибридни сортове, устойчиви на новите препарати. При пчелите на практика това няма как да стане. НИКОЙ здравомислещ пчеловъд по света не би умишлено селектирал пчели устойчиви на пестициди !

Но да се върна на проблема – новия препарат трябва да се справи с убийството на „насекомо, живещо върху гърба на друго насекомо, във кутия пълна с човешка храна” Той трябва или да не е водно разтворимо вещество за да не замърсява меда, или да се разпада много бързо на безвредни компоненти. И понеже хората са подозрителни към „безвредни” метаболитни продукти от синтетични химикали, синтетичните акарициди обикновено са мастно разтворими (амитразът е изключение). За съжаление това води до пропиването им във восъка и ако не са склонни към бърз разпад – с годините се акумулират във восъка. Много малко от съществуващите препарати отговарят на това условие, а никой не се занимава с измислянето на такива специално за пчели, а вече и учените не се интересуват от претърсване за подходящи химикали. „Те търсят нещо по-привлекателно с което да полират автобиографията си”

Амитраз (Апивар - лентички, Варостат,Тактик, Варолик... и други препарати прилагащи се чрез опушване).

Амитразът е от друг клас химикали – амадини. Той взаимодейства с определени нервни рецептори като причинява превъзбуждането им и в последствие парализа и смърт

Той е един от първите препарати за борба с вароатозата. Резистентността към него се повишава бавно, а не толкова рязко както при другите препарати. Той е „малко по-токсичен за пчелите отколкото флувалинат и по време на третиране спира яйцеснасянето на майката (Henderson 1998; pers comms). Това не е учудващо след като Bloomquist (1996) посочва „Амидините причиняват свръхстимулация на октопаминергичните синапси при насекомите, което води до тремор, конвулсии и продължителен летеж при възрастните насекоми. Освен това, тези химични съединения имат способността да причинят истинска анорексия при насекоми и също да подтиснат репродукцията.” Randy Oliver (2007, Fighting Varroa – The Arsenal Chemical Weapons ABJ 147 (6;7)).

Но по отношение на ефектът му спрямо пчелите е може би най-„безвредния” от всички синтетични акарициди, благодарение на това че се разпада много бързо във пчелния восък. „Доказано е че амитраз претърпява бързо разпадане във пчелния восък произвеждаш два главни продукта: 2,4-dimethylphenylformamide (DMPF) и N-(2,4-dimethylphenyl)-N'-methylformamidine (DPMF), от които само първия остава във пчелния восък и след процеса на рециклиране” (Corta et al.2001)

Нека обаче се фокусирам върху страничните му ефекти върху хората. Първо, той е класифициран като притежаващ потенциален канцерогенен ефект (US EPA 1996). На базата на тези изследвания е забранен САЩ. Употребата му в земеделието е забранена в рамките на ЕС поради неговата екотоксичност. (ОВ L 46, 17.2.2004 г). Разрешен е в отделни страни от ЕС, където е получено разрешение за употреба на отделни търговски марки.

По-горе споменах че не оставя остатъци във восъка, това обаче не важи за меда – „според Европейската Агенция за оценка на медицинските продукти, остатъци от него могат да бъдат намерени до четири месеца в мед съхраняван при температура от 20 градуса.”... „ За разлика от самия амитраз неговите метаболитни продукти са стабилни във мед и могат да бъдат открити като остатъци в храната и на повърхността на водни проби (Corta et al.1999).” (Radakovich et al. 2013)

Амитразът има изразена генотоксичност (увреждащо ДНК действие бел.ред.) спрямо хора при всички тествани концентрации. За причинител на този ефект се предполагат главно неговите метаболити. Най-важното е че тестваните концентрации амитраз са много по-ниски от тези които се използват в пчеларството (най-ниската тествана концентрация е 5, 75 пъти по-ниска от допустимите количества остатъчно вещество). На най-голям риск е изложен самият пчелар, тъй като той влиза в директен контакт с този продукт. (Radakovich et al. 2013)

Кумафос (Перицин, Чекмайт +, Супер стрипс, Асунтол)

Кумафосът е органофосфат. Това е клас пестициди близък до нервнопаралитичния газ и действа като ацетилхолистеразен инхибитор (пречи на нервите да изпращат/отделят импулси). Него бих го определил като „мръсна бомба”, най-гадният от всички възможни препарати досега.

“Дермалната му токсичност (чрез абсорбация през кожата) за бозайници е приблизително 20 пъти по-голяма от тази на Апистан”. Frazier (1999)

Според производителя в 1 лентичка Чекмайт се съдържа 1,36g активно вещество, и при положение че за хората LD 50 -13mg/kg , чисто теоретично това е повече от достатъчно да убие възрастен човек! След всичките тези химикали през годините, пчеларите са придобили особено лекомислено отношение към тях. Много от тях мислят (или по-точно поради липсата на мисъл) че щом не убива пчелите , значи не може да им навреди.

Относно пчелите – теоретично количеството кумафос съдържащо се в две лентички е достатъчно да убие едно силно семейство. Това на практика не се случва, но едва ли някой би могъл да нарече подобен продукт безвреден.

Ефектът му към пчелите...

Откъде да започна.

Както от всеки препарат, най-много страдат индивидите отговорни за възпроизводството – пчелните майки и търтеите.

Naarmann et al.(2002) откриват че восъкът на маточните чашки има склонност да акумулира значително по-големи нива на кумафос, отколкото тези в питите. При изложената на ниски нива група , концентрацията на кумафос във восъка на маточните чашки била 184ppm (части за милион, или mg/kg), а в същото време тези във восъка – 49,7ppm, при положение че допустимия лимит за остатъчни вещества във восъка е поставен на 100 ppm. Той се надвишава във восъка на маточниците дори когато третирането с кумафос става за първи път и то с дози по-ниски от препоръчаните !!!!

Маточниците изложени дори на една лентичка Чекмайт + (което е половината от препоръчителната доза при третиране) за 24 часа или повече страдали от висока смъртност. В допълнение, майките които успяли да завършат развитието си проявили сублетални ефекти вследствие на кумафос, включително физически аномалии и атипично поведение. Майките изложени на кумафос тежали значително по-малко и имали намален среден брой сперматозоиди съдържащи се в сперматеката след оплождане.

Авторите препоръчват, този препарат (кумафос), ако може, **да не бъде използван при борбата с вароатозата.**

Pettis et al. (2004) изследват влиянието на остатъчните вещества кумафос оставащи след третиране. Ларви били пренесени в изкуствени чашки с точно определени концентрации кумафос. На кратко - При 1000 ppm майки въобще не били отгледани, при 100ppm (допустимата доза във восъка) 50 % от маточниците били отхвърлени, а излюпените майки – с по-ниско тегло.

Проучването било продължено в същата насока за да се установи дългосрочните последици от излагането на майките към кумафос по време на развитието им в маточниците. „Те установили че **наличието на кумафос в маточниците може да намали броя на функциониращите майки след шест месеца до 75 % !!!!**” (Collins et al 2004; Burley 2007). И това не е дори половината от всичко

През 2007 L. Burley пише дисертация към защитата си на магистратура за ефектите на акарицидите върху репродуктивната физиология на пчелите. „Търтеите изложени на кумафос по време на тяхното развитие и узряване имат намалено в производство на сперматозоиди с 50 %.”

Предоставят се достатъчно доказателства за да се преполога че майките оплодени с търтеи изложени на кумафос по време на тяхното развитие са склонни към самосмяна. След оплождане майката получава сперматозоиди които трябва да й стигнат през остатъка от нейния живот. Жизнеността на сперматозоидите от търтеи изложени на кумафос по време на развитие, има драстичен спад между петата и шестата седмица на съхранение *in vitro*, **което би довело до драстичен спад в производителността на майките шест седмици след оплождане и тяхната самосмяна.**

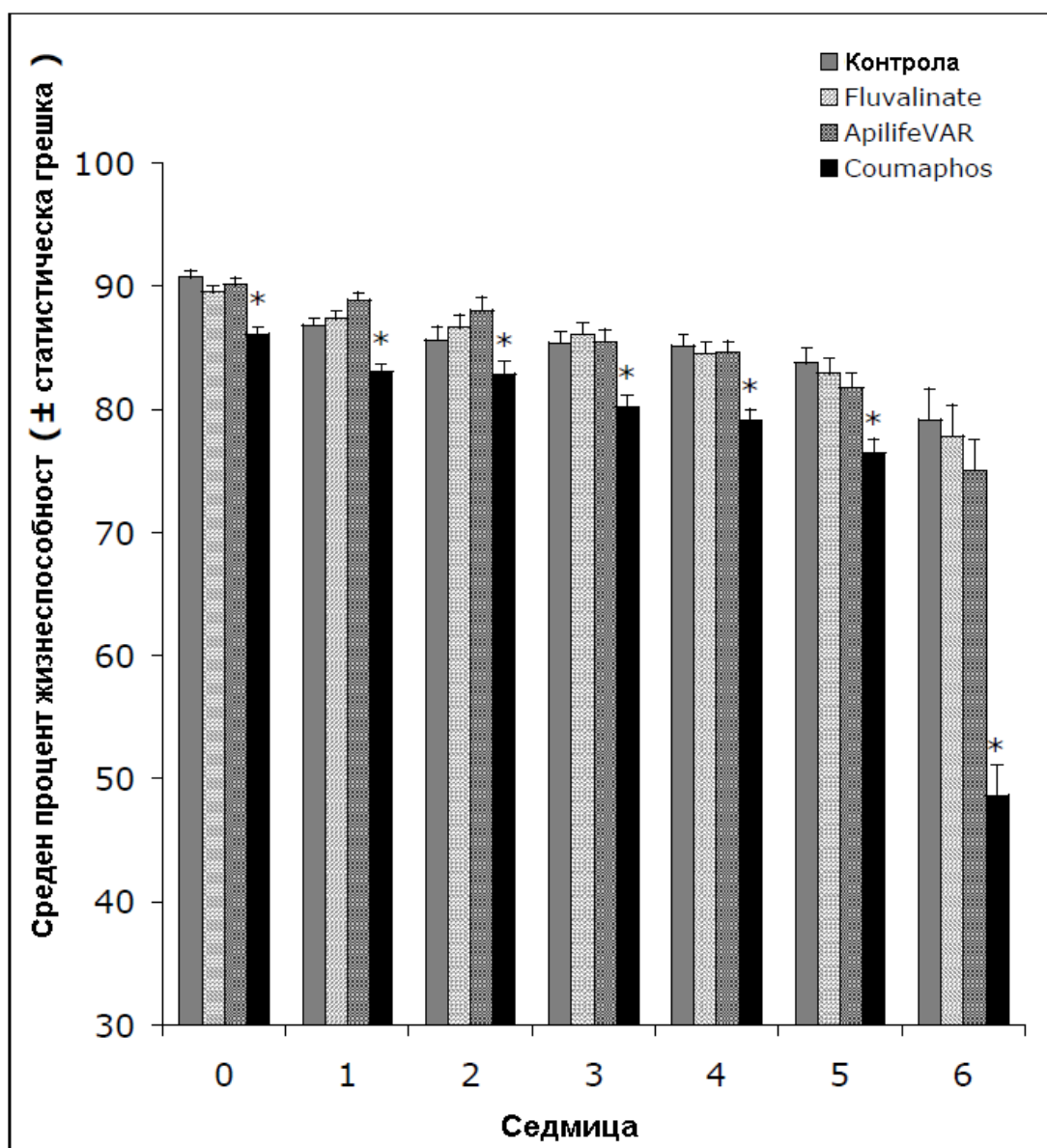


Figure. 5.2. Сравнение на процентната жизнеспособност на пчелните сперматозоиди от търтеи изложени на различни третирания през време на развитие и полово съзряване. Смесени проби семенна течност са събирани от всяка група търтеи и са съхранявани в стъклени епруветки при температура 25°C и анализирани за процентна жизнеспособност в продължение на период от 6 седмици. Със звездичка (*) е обозначена статистически значимата разлика в понижението на живите сперматозоиди за период от една седмица. Lisa Burley(2007) The Effects of Miticides on the Reproductive Physiology

Освен това „Dennis vanEngelsdorp отбелязва, че остатъчните вещества на кумафос във кошера имат позитивна връзка със Синдрома на разпадащите се пчелни колонии. Смятам го за странно иронично че пчеларите в Европа обвиняват (при оскъдни научни

доказателства) неоникотиноидите на Bayer за болните си семейства, докато във същото време продължават да тъпчат пак същите тези семейства със друг продукт на Bayer, за който съществуват изобилие от доказателства демонстриращи неговата вредност за пчелите.” (2009, Randy Oliver, the synthetic miticides, ABJ 149 (9)).

Знам, винаги ще се намерят хора които да кажат, че малко от горенаписаното е вярно, че вредните ефекти са имагинарна абстракция отдалечена от реалноатта, че изследванията не са проведени правилно и от там направените изводи са погрешни и ред други неща в този ред на мисли.

Всеки който мисли по този начин лесно може да провери сам доколко убежденията му са верни! Достатъчно е да сложи една лентичка „Чекмайт” (или алтернативен продукт със същото активно вещество) и да се опита да си отгледа майки. Нека два месеца след изваждане на лентичката пак се опита да си отгледа майки...

За да се усети разликата е много важно да има с какво да се сравнява („контрола”). Такава могат да бъдат само семейства, които **никога** не са били третирани с кумафос (без остатъчни или много ниски нива на кумафос), в противен случай контролните семейства е нужно да бъдат предварително стръскани на „гол рой” върху основи.

И за да не остане някакво съмнение, нека в контролните семейство/а се добави *само* една пита от такова което е третирано с кумафос два месеца преди това и да се зложат за пореден път маточници.

Хубавото тук е че експериментът може да бъде повтарян отново, отново, отново и отново, докато не остане никакво съмнение че крайния резултат не е вследствие на случайни фактори.

При моето производство на маточници, независимо кой от методите съм използвал, очакванията са ми винаги за над 90% успех. При по-нисък процент е нормално човек да подозира нещо нередно.

Всеки който се занимава в производство на майки трябва да е наясно с вредния ефект на този препарат. НО, (не)употребата му не е изолирана само за пчеларите реализиращи приходи от продажба на майки. При положение че демонстрира силен негативен ефект върху *естествената* репродукция на пчелните семейства, всеки чийто пчелни майки не идват на 100% от външен източник, трябва да е много резервиран в употребата на този препарат.

Препарати за борба с вароатозата. Резистентност

В първата статия от поредицата изложих по-важните странични ефекти от пряката, латентната и хроничната сублетална токсичност на масово употребяваните синтетични акарициди в България. Нека обаче се върна на проблема с вароатозния акар, пчелата и кутията пълна с човешка храна - за да намерим пестицид който да убие акара, но и да

остави сравнително близко сродната пчела незасегната, се нуждаем от такъв притежаващ селективно действие.

Някои пестициди разстройват метаболизма на целевия организъм по няколко начина или толкова непреодолимо, че е много трудно за който и да е индивид да оцелее.

Солта, например, е много ефективен пестицид/хербицид (няколко супени лъжици сол могат да убият човек) – много малко организми на тази планета могат да издържат на многото предизвикателства, които високото солно съдържание в организма причинява върху водния/електролитния баланс, нервната система, преноса на ензими и хранителни вещества и т.н. За съжаление солта не е селективна.

Синтетичните митициди главно са насочени към определени ензими свързани със нервната система. Седователно, и само една мутация може да е достатъчна за да заобиколи или намали действието на химикала и да превърне акарицида неефективен. Синтетичните пиретроиди за известни с множеството начини чрез които другите вредители са изградили резистентност към тях. Вароатозния акар единствено би могъл да направи същото.

Начинът на развитие на резистентност на акарите е различен от този при по-висшите организми, както и този при едоклетъчните бактерии например. Акарът не може да обменя придобита „резистентност“ нито със себеподобните си, нито пък да получи или предаде такава на индивид от друг биологичен вид (каквото се случат при бактериите. Те могат да обменят плазмиди (свободни фрагменти ДНК), главните виновници за придобиването на резистентност към даден антибиотик, със еноклетъчни организми от друг вид). Фактът е че акарът не живее достатъчно дълго за да може да се „аклиматизира“, а поради това че размножителната им физиология предполага голяма степен на инбридинг, тъй като женските акари обикновено се оплождат със собствените си братя, вероятността чрез оплождането акар да се сдобие с гени, които биха му дали предимство в такава среда е много малка.

Най-вероятният начин за придобиване на резистентност е посредством мутация. Например, за да може да устои на действието на пиретроида, акара трябва генетично да промени начина на функциониране на нервите си. Това обаче, обикновено си има цена – промяната на цялостната физиология води до това, че резистентните към пиретроиди акари обикновено не могат да извършват техните задачи така добре както неустойчивите акари. В резултат, резистентните акари имат репродуктивно предимство единствено докато пиретроидите са част от околната им среда. Има сведения от Италия, че резистентните към флувалинат акари се размножават два пъти по-бавно отколкото нерезистентните акари, сравнено с бързината на размножаване преди това. В случая на флувалинат Elzen и Westervelt (2004) съобщават че вароатозна популация със 91% устойчивост към флувалинат е регресирала до 49% чувствителност към препарата само за 9 месеца.

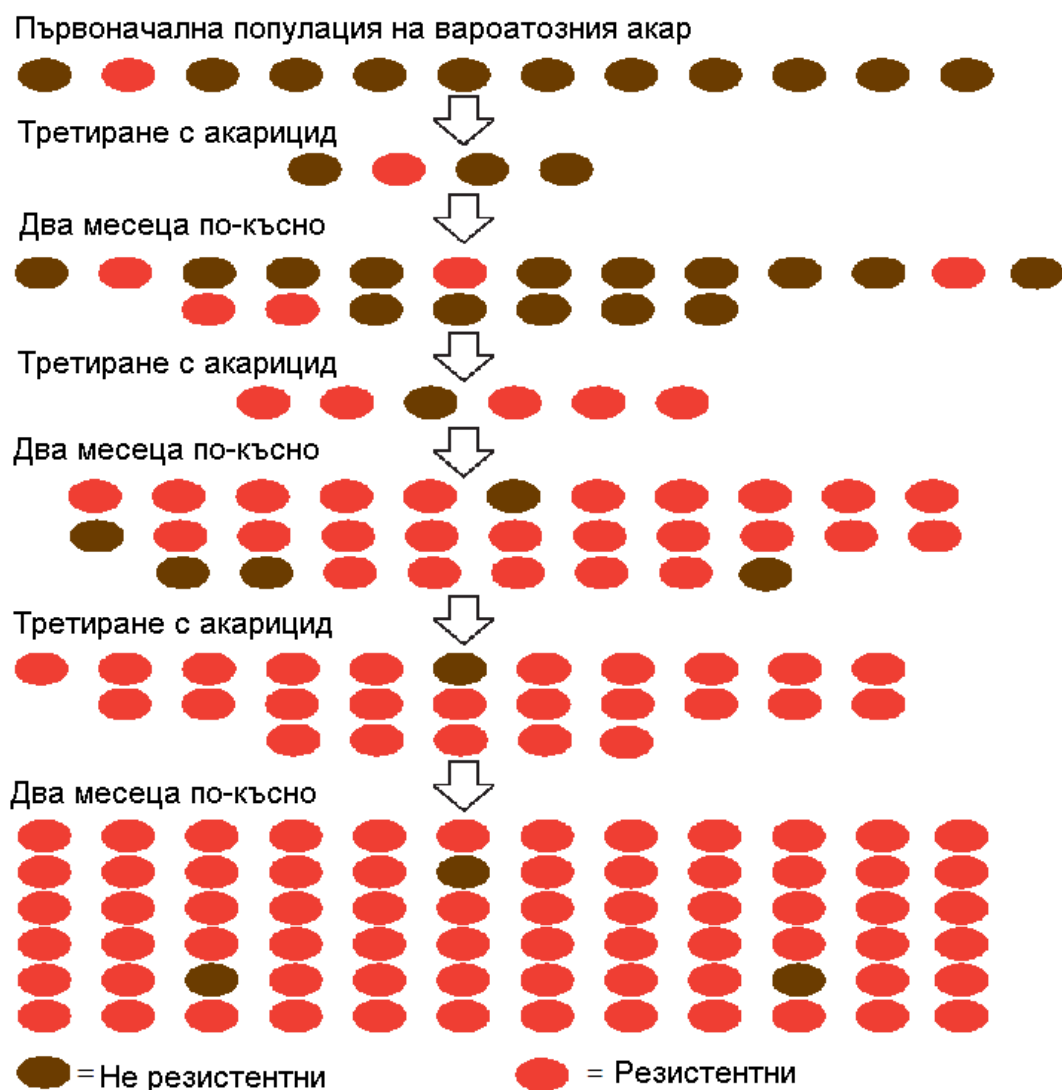
Колкото по-ефективен е акарицида, толкова по-силен е селекционният натиск за изграждане и поддържане на резистентна популация. И тъй като акарите обикновено се размножават чрез имбридинг (майката предава приблизително 100% от гените на поколението си), при висока акарицидна активност, всеки резистентен акар ще доминира в популацията (семейството) само след няколко поколения.

Разпространението на резистентните акари в пчелина (изграждане на резистентна към даден препарат популация) от тук нататък е лесно. Налитането/блуждаването е малко вероятен способ за разпространение (тъй като се предполага че общата опаразитеност

на пчелите е под 5 акара на 100 възрастни пчели). Размяната на пило/пчели в пчелина също е с ограничен допринасящ ефект, тъй като е малко вероятно по едно и също време да се появят резистентни акари във два различни кошера в даден пчелин. Резистентните акари след всяко третиране се размножават до степен в която рано или късно убиват своя приемник. И тъй като обикновено това са един или два кошера със резистентни акари, пчеларя най-вероятно няма да забележи че не реагират на третирането, а загубата им ще бъде причислена към нормалната зимно-пролетна смъртност. Когато такова семейство загине – „дяволът е вече освободен”, чрез пчелите-крадци резистентните акари си проправят път и към останалите семейства. И до истинското бедствие остават само още няколко месеца разстояние.

Figure 7.1 Изграждане на устойчивост към химически препарати

Според Dr. Mark Goodwin and Cliff Van Eaton (2001) Control of varroa.



Това повдига въпроса дали да продължаваме да се осланяме на акарицид, който ни осигурява почти пълно унищожение на акарите при третиране, но след няколко години ще бъде напълно безполезен, или да се задоволим с такъв който ни предоставя

задоволителен контрол (30-70 %), но за сметка на това може да бъде използван завинаги дори и при ежемесечно третиране?

Когато един акарицид стане неефективен той трябва да бъде заменен с друг, което пък добавя още един „пирон в ковчега” или още един остатъчен химикал в кошерите ни.

Препарати за борба с вароатозата.

Лекарството като отрова

(или порочният кръг)

Както бях казал в началото, мастно разтворимите акарициди имат склонност с времето да се натрупват във восъка. Така с годините, питите в кошера акумулират все повече и повече количества остатъчни вещества и хроничното им присъствие може да се превърне в проблем. Химикалите по принцип че са чак толкова неестествени за околната среда на пчелите. Много растения, в борбата си за място в Природата и осъществяването на контрол над естествените си вредители, имат способност да произвеждат токсини. Животните чиято прехрана е свързана с тези растения, от своя страна са придобили пък способност да детоксицират част от тези токсини. Това се отнася и за пчелите. Проблемът обаче се състои в друго. Както един известен американски пчелар каза наскоро в едно свое интервю - „Ако пиете по една чаша уиски за деня на пуйката и още една за четвърти Юли, това няма да е от значение. Но ако пиете уиски всяка вечер, 365 дни в годината, черният ви дроб е пътник.”

Но да се върнем на въпроса – До каква степен остатъците във восъка могат да имат негативен ефект върху пчелите? Според Wu et al (2011) се **„наблюдава забавено развитие на пилото отглеждано в пити съдържащи високи остатъчни нива от пестициди”**, както и **„продължителността на живота на възрастните пчели е била намалена с 4 дни при пчели изложени на остатъци от пестициди в контаминирани пчелни пити по време на тяхното развитие**. Миграцията на остатъчни пестициди от пити съдържащи високи нива на остатъчни пестициди причинява контаминиране на контролните (с ниски остатъчни нива) пити след няколко цикъла на пилото и дава представа колко бързо остатъчните вещества мигрират между питите.” **„Сублеталните ефекти, включително забавено развитие на ларвите и излюпване на пилото или скъсена продължителност на живот на пчелите, може да имат индиректен ефект върху семейството - например преждевременна смяна на дейностите в кошера („стареене”) и събирателната активност**. В допълнение, **по-дългото време необходимо за развитие на пилото би могло да предостави репродуктивно предимство на паразитиращите вароатозни акари** „

Преди да продължа, нека направя малко пояснения. Най-голямата последица за семейството от преждевременното „стареене” не е намалената му работна сила вследствие на пряка загуба на възрастни пчели, а намаления брой пчели ангажирани в отглеждането на пило, подготвяне на празни килийки и т.н.. На всеки е добре известно от литературата че една пчела нормално може да отгледа четири ларви, предполагам всеки може да си направи математиката с колко би се намалило пилото, ако голяма част от тези пчели по някаква причина престанат да си вършат работата. Това е обратна

спирала със мултиплициращ се във времето ефект, който според Thompson et al (2007) е сравним със 500% увеличение на смъртността на летящите пчели.

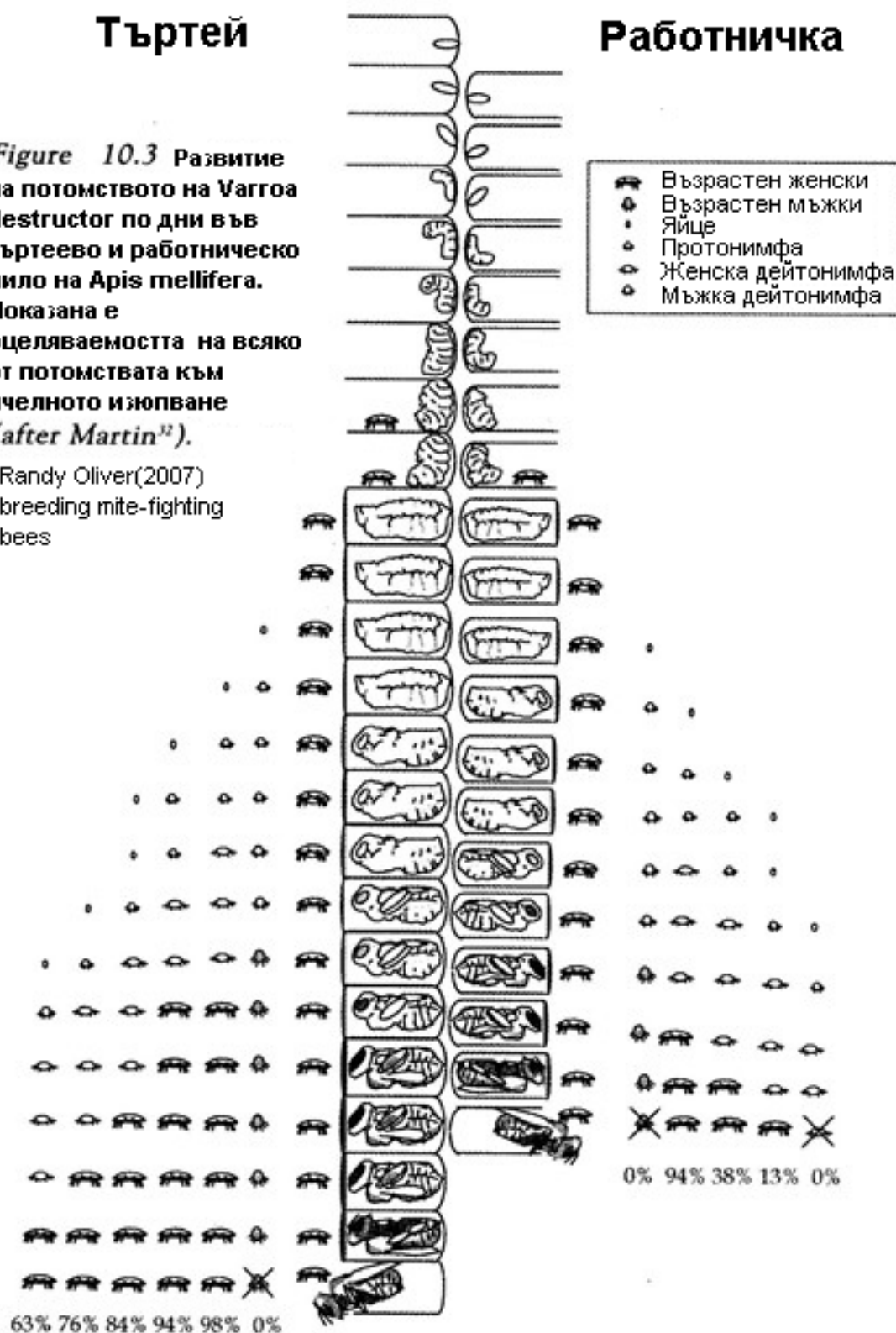
Забавянето на развитието на пилото вследствие на употребата акарициди, може и да звучи парадоксално, но дава репродуктивно предимство на акарите. Най-добро обяснение дава следната таблица:

Търтей

Работничка

Figure 10.3 Развитие на потомството на *Vagroa destructor* по дни във търтеево и работническо пило на *Apis mellifera*. Показана е оцеляваемостта на всяко от потомствата към пчелното изюпване (after Martin³²).

Randy Oliver(2007)
breeding mite-fighting
bees



Нормално втората поред дъщеря- акар има шанс за оцеляване в работническото пило само около 40 процента.

Това е така защото **средното** време за развитие от пчелно яйце до възрастен индивид се приема 19,5-20 до 20-21 дни при различните популации Европейски пчели.

Репродуктивната биология на вароатозния акар илюстративно е следната (по-

задълбочено обяснение би имало единствено някакво академично значение): Женския акар снася по едно яйце през интервал от 30 часа. Първото снесено яйце е неоплодено (мъжко), следващите са женски (оплодени). Времето за достигане на полова зрялост и оплождаване е достатъчно само за първите две яйца (мъжко и женско). Третото и четвъртото яйце могат да достигнат полова зрялост само ако попаднат при работническа ларва с по-дълго от средното време за развитие. Мъжките и недостигналите полова зрялост акари не могат да оцелеят след излюпване на пчелата.

Ето какво е и съотношението на излюпените пчели през 20,21 и 22 ден отгледани в сравнително неконтаминирани пити и съответно пчели отгледани в пити с високи остатъчни нива. Wu et al (2011). Показан е само първият цикъл пчели.

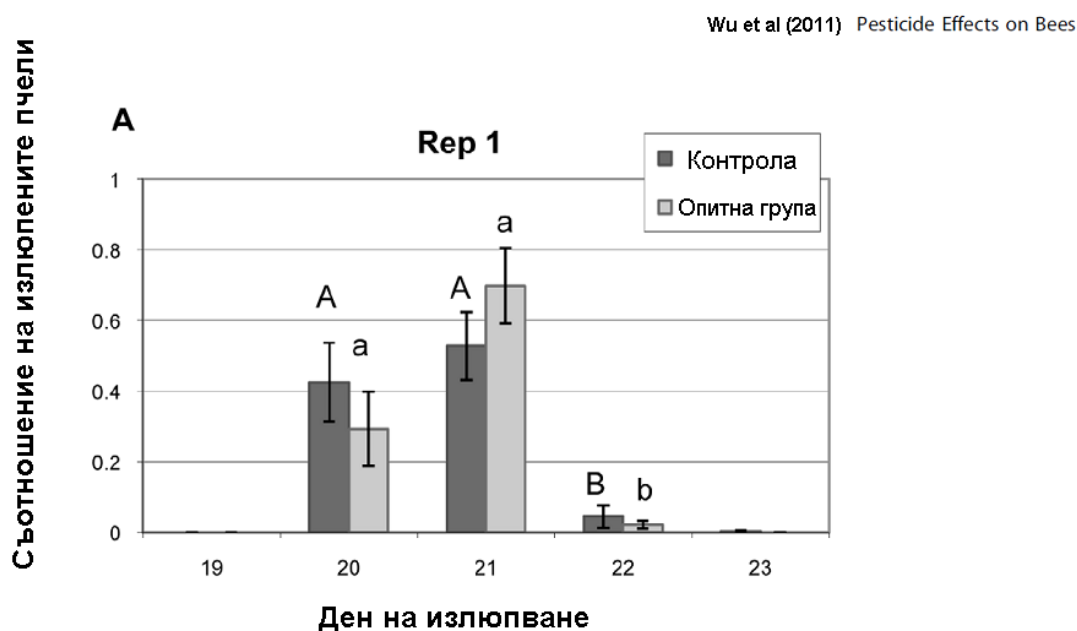


Figure 6. Излюпване на пило отглеждано в контролни и контаминирани пчелни пити базирано на многократно възпроизвеждане.

Показан е само първият цикъл на пилото. Различните главни букви отбелязват статистически значима разлика в излюпването на контролното пило в различните дни. Различните малки букви отбелязват статистически значима разлика в излюпването на пилото от контаминирани пчелни пити в различните дни.

Най-ефективния начин за премахване на остатъчните химикали от кошера е чрез изваждане на старите пити от употреба. За съжаление, възможностите се изчерпват до тук. Концентрацията им като цяло не намалява при производството на нови основи от стар восък. “Количеството кумафос във восъка не намалява дори след 2 часа на температура 140 градуса” (Chauzat 2007). “Филтрацията на восъка през диатомит също не премахва задоволително акарицидите” (2009 Randy Oliver, the synthetic miticides, ABJ 149 (9)). И след като употребата на восък за църковни свещи и в промишлеността е твърде ограничена, пазарът му е затворен кръг – от пчеларите – за пчеларите, във вид на основи.

Може би по-важния проблем е не толкова в нивата на остатъчни химикали, колкото броят им. Със всяка следваща година се добавя нов препарат и уравнението се усложнява. Пчелите трябва да се справят както с постоянното присъствие на

различните препарати и тяхният възможен акумулативен ефект, така и с вероятното им взаимодействие с други такива – синергичен ефект. Два сравнително безвредни субстанции, употребени заедно могат да се превърнат в смъртоносна комбинация – сироп за кашлица и алкохол, например.

Такъв е и случаят при кумафос и флувалинат. Ако е било третирано с единия препарат, това прави употребата на другия в пъти по-токсична за пчелите. Ниския вреден ефект на акарицидите за пчелите идва главно от способността на последните да разграждат вредния продукт до безвреден посредством ензими. В случая и двата препарата се разграждат от един и същ ензим, чийто съкратено име е P450 монооксигеназа. Остатъците от флувалинат в кошера правят употребата на кумафос с 3,4 пъти, а остатъците от кумафос – третирането с флувалинат между 2,1 и 32,1 пъти по-токсично за пчелите, в зависимост от нивата остатъчни количества в кошера. (2009 Johnson et al) Тук трябва да се спомене че според авторите количеството активно вещество не се разпределя еднакво между всички индивиди в пчелното семейство, както и че не всички индивиди в семейството притежават еднаква податливост към токсичния ефект. Най-податливи към вредните ефекти са майките, търтеите, младите пчели и пилото.

Има и друг момент. Токсичността на даден химикал към пчелите не е еднаква при различна температура. Обикновено, тестването на пестициди и акарициди върху пчели се прави във инкубатор при постоянна температура 32 градуса, което би симулирало температурата в кошера. Според европейските указания (EPPO (2010 EPPO Bulletin 40(3): 313-319) and OECD (1998)) за провеждане на тестове за оценка на страничните ефекти на земеделските продукти върху пчелите, пределянето на оралната токсичност трябва да бъде извършвано при $25\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Според Medrzycki et al (2013) „различните субстанционни групи имат различни LD50 (единица за определяне на токсичност; дозата причиняваща смъртност на 50% от индивидите, бел. ред.) тенденции във връзка със температурата” С увеличаването на температурата токсичността на fipronil (phenylpyrazole) се увеличила, докато тази на clothianidin и thiamethoxam (неоникотиноиди) се понижала.

Според европейските указания за регистрация на пестицид (EPPO, OECD), тестването може да бъде извършено на избрана температура в границите на 23-27 градуса, давайки възможност за избор на температурата, която ще даде предпочитания резултат. Обаче, в студена нощ или през зимата, температурата на пчелите може да падне чак до 10 градуса.

Nijima (1985) открил че флувалинатът е 4,5 пъти по-токсичен за пчелите при температура 20 градуса, отколкото при 32 градуса!”

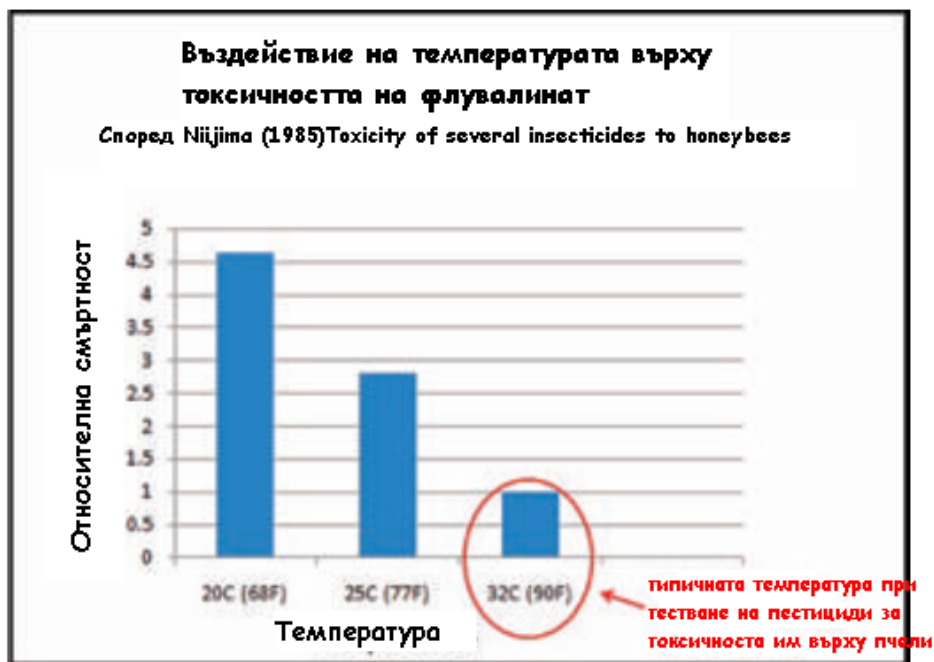


Figure 7. Това е малко обсъждано явление когато говорим за пестицидна, или в този случай, акарицидна токсичност спрямо пчелите. Обичайното тестване на пестициди при вътрегnezдови температури може и да не дава съвсем правилна представа за тяхната токсичност спрямо по-възрастните пчели намиращи се в периферията на зимното кълбо. Обърнете внимание че широко употребяваният акарицид флувалинат е четири и половина пъти по-токсичен за пчелите ако те са леко простудени. Напълно възможно е простудяването което се случва при отслабващите пчелни семейства да би могло да усилва пестицидни токсичности, които иначе не биха били забелязани от пчеларя. Randy Oliver (2010) Sick bees. A model of colony collapse.

Друг важен въпрос е дали акарицидите влияят върху имунната система на пчелите? И дали лекарството е по-лошо от болестта? Известно е че пчелите не умират от самия акар, а от вторичните инфекции които причинява, тъй като той се явява вектор на редица патогени.

Опитът на пчеларите показва че мравчената киселина може да причини такъв негативен ефект.

Otteni and Ritter (2004). Изследват взаимодействието на вируса на острия паралич и Апистан. Семействата били третирани с Апистан в продължение на две седмици, а другите оставени нетретирани като контрола. След това всяка ларва била индивидуално зарамена с вируса и оцеляваемостта била сравнена между третираните с Апистан семейства и контролните. Резултати? При семейства оглавявани от майки-сестри, контролните ларви се справили много по-добре: 73% оцеляваемост, сравнена със само 31% на тези които са били изложени на съвсем малко количество флувалинат чрез контакт със пчелите кърмачки, докато са били хранени като ларви.

Ето още едно последно изследване на Traver et al (2013) в същата насока хвърлящо малко светлина върху друг важен проблем. Изследва се влиянието на три препарата-

- 1) Хлороталонил (земенелски фунгицид)
- 2) Фумагиллин

3)Тау-флувалинат (акарицид)

върху нивата на нозема церане и имунната система при пчелите.

Резултатите са следните :

Фумагилин – не се забелязва промяна в нивата на нозематоза по никое време от изследването. (Нещо за което американските пчелари съобщават от години)

Семействата третирани с хлороталонил и тау-флувалинат показват понижение в нивата на нозематоза.

Лично за мен резултатите при третираните с флувалинат семейства са отрезвяващи.

Широко известен факт е че при хората (както почти всеки друг организъм)съществува симбиотична връзка между микробите и тяхния приемник. Едва ли има човек който не е чувал за чревната флора във всеки един от нас, за тяхното значение за здравето на човека, както и за различните пробиотици постоянно рекламирани от медиите.

При пчелите бактериите и гъбичките са не по малко важни. Тяхната симбиотична връзка е отговорни в огромна степен за усвояването на храната, метаболизма и предпазването от болести както организма на отделната пчела, така и на цялото семейство. Пчелите са изградили симбиотична връзка не само със микроорганизмите живеещи в тяхната храносмилателна система, но и тези във пчелното семейство, извън организма на отделната пчела. Най-добър пример за такава симбиоза е превръщането на пчелния прашец(полен) в пчелен хляб(перга). Разграждането на протеините в прашеца на главно аминокиселини и витамини става изцяло благодарение на различни млечно-кисели бактерии и едноклетъчни гъбички (закваска, добавяна и контролирана от самите пчели).

Тук възниква и въпроса - след като един антивароатозен/инсектициден препарат (флувалинат), чийто предназначение е далеч от това да въздейства върху микроорганизми (в случая нозематоза), и въпреки това има такова, то до каква степен и другите препарати биха могли да нарушат баланса/синергизма?

Навярно не би изненадало никого ако кажа че земеделските фунгициди могат да нарушат (и го правят) преобразуването на пчелния прашец в перга, по този начин влияещи пряко на качеството на храната на пчелите. Но влиянието на други препарати върху микробиологичната общност в пчелните семейства е меко казано неизследвана територия.

От всичко написано по-горе мога да обобщя, че знаем престъпно малко за действителните вредни ефекти на даден препарат, синергичния му ефект със множеството други синергични препарати попадащи в пчелните семейства, техните помощни вещества и метаболити, тяхната токсичност според различната моментна температура, потенциалното им въздействие им върху поведенческите инстинкти и имунната система на пчелите/устойчивостта им към вируси, взаимодействието им със потенциално полезните и потенциално вредните микроорганизми, индиректно влияещи върху здравето на пчелите, качеството на храната, което пак индиректно е свързано със защитните сили на пчелното семейство към заболявания От всичко това накрая може да се окаже че надписът върху етикета „безвреден за пчели” всъщност може и да не е съвсем верен.

Всеки занимаващ се с производство на майки би трябвало да избягва употребата на синтетичните акарициди най-вече заради тяхното изразено негативно въздействие

върху репродуктивните функции на пчелното семейство. Остатъците след третиране са постоянна заплаха за понижено качество на отглежданите майки и търтеи. Остатъци от кумафос могат да бъдат открити дори шест години след последното третиране (2006 Randy Oliver, the synthetic miticides, ABJ 149 (9)).

Препарати за борба с вароатозата.

Биологични методи.

*(По-важно е не дали ще изтребим акарите,
а да запазим пчелите си живи)*

Ако някой до тук е останал с впечатлението че не съм привърженик на „твърдите” химикали, ще бъде напълно прав. По времето когато използвах синтетични акарициди пчелите ми изглеждаха също толкова здрави колкото и след преминаването ми на по-биологичен подход. Има и пчелари които слагат какви ли не химикали в кошерите си от десетилетия и бих могъл да кажа че като цяло пчелите им изглеждат също толкова добре, въпреки, или може би благодарение на, химикалите които използват. Но поради факта че някои от проблемите които изпитват пчеларите днес, могат да бъдат обяснени с употребата на тези препарати, както и нарастващия проблем с тяхната акумулация във питите, предпочитам да не играя на „руска рулетка” и да чакам да видя до кога ще издържат пчелите. Освен това ефектът им върху качеството на пчелните майки е прекалено сериозен за да мога да го пренебрегна.

Нека обаче кажа две думи и за „меките” препарати за борба с вароатозата - те също не са безвредни и си имат своята „цена”. Обаче благодарение на това че остатъците им не се натрупват в кошера, вредното им въздействие върху пчелите, в общия случай не е продължително. Не смятам че съм най-запознат със всички биологични методи, затова ще се спра само на тези заемащи място в моята практика.

Това което използвам за контрол на вароатозата са оксална киселина и тимол в сиропа.

Оксалната киселина я използвам по следния начин:

900мл вода

100гр захар

35гр оксална киселина

Третирането го правя **само през активния сезон**, като след приключване на прегледа с пулверизатор напръсквам върху горните летви на плодника около 50 мл от разтвора. Процедурата може да се повтаря ежеседмично и при всеки преглед, но обикновено 2-3 третирания през пролетта и още толкова през есента са достатъчни. Евтино, бързо и ефективно! Ако някой професионален пчелар оправдава употребата си на синтетични препарати с това че биологичните отнемат повече време, определено няма да му повярвам.

Захарното съдържание на разтвора е точно толкова колкото да не е атрактивно за пчелите (както е при накапване), тъй като при поглъщане от пчелите им причинява стомашни проблеми, и в същото време – достатъчно за да може да поддържа Ph -то на разтвора стабилно.

При нужда, разтвора да се съхранява на хладно място, не повече от седмица. Също, трябва да се внимава при третиране (най-вече при ветровито време) да не се вдиша от разтвора или да попадне в очите.

Тимол

Тимолът го добавям към сиропа по всяко време на годината когато се налага подхранване, с изключение през размножителния период на пчелите

При класическата рецепта тимолът се разтваря предварително в алкохол, след което във сиропа. По този начин обаче много от вас ще забележат че по-голямата част от тимола остава на повърхността на сиропа и не е еднакво разтворена в цялото количество. Затова Питър Литъл от UK препоръчва следната рецепта.

Рецептата на Питър Литъл за тимол на емулсия:

Отмерват се 30 гр тимол и 5 гр изопропилов алкохол (изопропанол), поставят се в буркан и се разтварят на водна баня

В друг буркан се отмерват 1 чаена лъжичка лецитинови гранули и 140 мл вряла вода, които също се оставят на водна баня. Разбърква около 10 минути се докато се разтвори. Прецежда се за да се премахнат всички гранули които може да не са се разтворили напълно.

Разтворения тимол просто се добавя към разтворения лецитин, буркана се затваря и се разбърква добре. Субстанцията става млечнобяла. От тук нататък към всеки литър сироп се добавя по 1 мл. Сиропа от прозрачен става млечнобял.

Ако след съхранение субстанцията образува кристали просто трябва да се загрее, след което е готова отново за употреба.

„Готварските” дейности е добре да се направят на открито и проветриво място.

Винаги при употребата на който и да е препарат, бил той синтетичен или биологичен, си има предимства и недостатъци. Биологичните поне не замърсяват восъка с вещества, от които после е невъзможно да се отгървеш. Компромис винаги има и всеки един от нас трябва да избира между добрия, лошия и грозния = позитиви, негативи, вароа.

Андон Госпов

best-bees@hotmail.com

Литература:

Burley, LM (2007) The Effects of Miticides on the Reproductive Physiology of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Queens and Drones <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-08162007-092313/unrestricted/lmburley.pdf>

Chauzat, MP, JP Faucon (2007) Pesticide residues in beeswax samples collected from honey bee colonies (*Apis mellifera* L.) in France. *Pest Manag Sci* 63:1100–1106 (2007)

Collins, A.M., J.S. Pettis, R. Wilbanks, and M.F. Feldlaufer. (2004). Performance of honey bee (*Apis mellifera*) queens reared in beeswax cells impregnated with coumaphos. *J. Apic. Res.* 43 (3): 128-134.

Corta E, Bakkali A, Berrueta LA, Gallo B, Vicente F and Bogdanov S (2003) Determination of amitraz and other acaricide residues in beeswax. *Analytica Chimica Acta* 475 (2003) 97–103

Elzen, P and Westervelt (2004) A scientific note on reversion of fluvalinate resistance to a degree of susceptibility in *Varroa destructor*. *Apidologie* 35: 519-520

Frazier, M (1999) http://agdev.anr.udel.edu/maarec/wp-content/uploads/2010/05/Feb_995.pdf

Goodwin, M and Van Eaton, C (2001) Control of varroa. A Guide for New Zealand Beekeepers: 54 <http://www.biosecurity.govt.nz/files/pests/varroa/control-of-varroa-guide.pdf>

Haarmann, T., M. Spivak, D. Weaver, B. Weaver, and T. Glenn. (2002). Effects of fluvalinate and coumaphos on queen honey bees (Hymenoptera: Apidae) in two commercial queen rearing operations. *J. Econ. Entomol.* 95(1): 28-35

Johnson RM, Pollock HS, Berenbaum MR (2009) Synergistic interactions between in-hive miticides in *Apis mellifera*. *J Econ Entomol* 102: 474–479

Medrzycki, P., Tosia S., Bogoa G. and Porrinib C. (2013) Influence of temperature on honey bee susceptibility to pesticides. *Proceedings of the American Bee Research Conference*. ABJ 153 (7): 306.

OECD (1998), Test No. 213: Honeybees, Acute Oral Toxicity Test, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing

OECD (1998), Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing

OEPP/EPPO (2010) EPPO Standards PP 1/170 (4) Efficacy evaluation of plant protection products. Side-effects on honeybees *Bulletin* 40(3): 313-319

Oliver, R. (2007) Fighting Varroa: The silver bullet, or brass knuckles? Choosing your troops: breeding mite-fighting bees. *ABJ* 147 (1): 53-58

Oliver, R. (2007) Fighting Varroa: The silver bullet, or brass knuckles? The Arsenal: Our Choice of Chemical Weapons. *ABJ* 147 (6): 526-530; *ABJ* 147 (7): 613-616

Oliver, R. (2010) Sick bees. A model of colony collapse. *ABJ* 150 (9): 865-872;

Oliver, R. (2009) The Learning Curve – Part 4: The Synthetic Miticides. *ABJ* 149 (9): 871-876.

Otteni, M & W Ritter (2004) Acute-paralysis infection of bee brood (*Apis mellifera* L) from colonies treated with tau-fluvalinate. *Apiacta* 39:83-90.

Pettis, J.S., A.M. Collins, R. Wilbanks, and M.F. Feldlaufer. 2004. Effects of coumaphos on queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera*. *Apidologie* 35: 605-610.

Radakovic M, Stevanovic J, Djelic N, Lakic N, Knezevic-Vukcevic J, Vukovic-Gacic B and Stanimirovic Z (2013) Evaluation of the DNA damaging effects of amitraz on human lymphocytes in the Comet assay. *J. Biosci.* 38: 53–62

Thompson HM; (2012) Interaction between pesticides and other factors in effects on bees. Supporting Publications 2012:EN-340. <http://www.efsa.europa.eu/de/search/doc/340e.pdf>

Thompson HM, Wilkins S, Batterby AH, Waite RJ, Wilkinson D (2007) Modelling long-term effects of IGRs on honey bee colonies. *Pest Manag Sci* 63: 1081–1084.

Traver, B.E., Johnson, N.G., Anderson, T.D and Fell, R.D. (2013) Effects of pesticide treatments on pathogens and immunity in honey bee colonies. *Proceedings of the American Bee Research Conference*.
ABJ 153 (3): 309

US Environmental Protection Agency (1996) Reregistration Eligibility Decision for Amitraz. EPA-738-F-96-031

Wu JY, Anelli CM, Sheppard WS (2011) Sub-Lethal Effects of Pesticide Residues in Brood Comb on Worker Honey Bee (*Apis mellifera*) Development and Longevity. *PLoS ONE* 6(2): e14720.

ОВ L 46, 17.2.2004 г., специално българско издание: глава 03 том 53 стр. 192 – 194
Решение на Комисията от 12 февруари 2004 година относно невключването на амитраза в приложение I към Директива 91/414/ЕИО на Съвета и отнемането на разрешения за продукти за растителна защита, съдържащи това активно вещество (нотифицирано под номер C(2004) 332)Текст от значение за ЕИП.