



**НАУЧЕН ДОКЛАД
(РЕЗЮМЕ)**

**Ефект от взаимодействието на пестициди и други фактори върху пчелите
(Публикуван от EFSA, 2012 г.)**

EXTERNAL SCIENTIFIC REPORT

Interaction between pesticides and other factors in effects on bees

Helen M Thompson,

Food and Environment Research Agency, Sand Hutton, York YO41 1LZ

Медоносните пчели са важни опрашители, както на отглежданите от човека култури, така и на диворастящите видове. Счита се, че промените в начините на експлоатация на земеделските площи играят съществена роля за докладваното напоследък намаляване броя на опрашителите, като се има предвид например факта, че хранителната стойност на полена се отразява върху физиологията на развиващите се пчели. Паразитите и болестите упражняват допълнително увреждащо влияние върху оставащите представители на популацията. Настоящият доклад разглежда състоянието на проблема, чрез търсене на информация от научната литература, учебни доклади и други документи. За да се осъществи преглед върху взаимодействията между пестициди и други фактори, оказващи ефект върху пчелите, трябва да се има предвид:

- значението на различните пътища на експозиция във връзка с общата експозиция на пчелите към пестициди;
- различните възможности за излагане на експозиция на пестициди (включително вещества, които се използват при лечението на пчелите), потенциала на добавките и различни кумулативни ефекти;
- взаимодействието между болестите и възприемчивостта на пчелите към пестициди. Проучването на базата данни, разкрива:
 - 148 литературни източници, съдържащи данни, които са пряко свързани с пътищата на експозиция на пчелите;
 - 103 източници с информация за смеси от пестициди, от които 84 са специфични за пчелите и 19, които са свързани с други насекоми;
 - 112 източници за взаимодействието на пестициди с болести, от които 71 са специфични за медоносните пчели, 7 за земните пчели и 34 за други насекоми.

Остатъците от единична доза (Residues per unit dose - mg/kg активно вещество в мъртви пчели при 1 kg/ha приложена субстанция) са определени за предозирани при директно третиране пчели, полен и нектар и за съхранени полен и нектар. Те са комбинирани с нивата на прием за пчелите, за да се определи относителната важност на различните пътища за експозиция, за пчели на различна възраст. Това показва, че пчелите, събиращи нектар, са изложени на най-висока експозиция от двата фактора – пръскане и третиране семена, както и вещества за обработка на почвата, следвани от вътрекошерните пчели (свита на майката и пчели, грижещи се за пилото). И в двата случая, най-големият

принос за експозицията се дължи на замърсения нектар след директно третиране на културите.

Съществуват редица други начини, за които понастоящем липсват достатъчно данни за пълно оценяване на техния принос към цялостната експозиция:

- отделянето на прах при засяването на третирани семена може да бъде значителен източник на експозиция и да даде резултат в остатъци в полена и нектара на цъфтящи в съседство култури или диворастящи видове;
- контактната експозиция със скоро напръскани култури вероятно е интегрирана с остатъците от единичната доза за предозирани пчели;
- вдишването може да бъде значителен начин за експозиция при субстанции с високо парно налягане, намиращи се в съхранения полен;
- пчелният восък може да бъде значителен фактор за експозиция на високо липофилни химически субстанции и е необходима повече информация за трансфера им към пилото;
- прополисът вероятно има малък принос към цялостната експозиция, освен когато са третирани дървета, произвеждащи смола, например след инжекция в стъблото, ако пестицидите са системни, могат да преминат в смолата;
- водата може да бъде източник на експозиция – от локви или капки от гутацията, които могат да съдържат високи нива на остатъци за известен период – дни или седмици, но са необходими повече данни за оценяване на относителната важност на тези източници.

Същите начини за експозиция са валидни за земните пчели и ларвите. Предозирането при пръскане вероятно е свързано с повърхностната площ на пчелите и трябва да се има предвид, че земните пчели са много по-разнообразни по размери от медоносните, което прави прогнозите нереалистични.

Недостатъчни са наличните данни за оценка на експозицията за дивите пчели. Необходими са повече данни за пълната оценка на важността на различните начини за експозиция за земните и други видове, които не са от вида *Apis*.

Медоносните и други видове пчели могат да бъдат изложени на експозиция от смес от пестициди при третирането с множество пестициди, или при предозиране на вече приложени субстанции, напр. системни пестициди, събиране на полен и нектар от различни източници и съхранявани в колонията, и в добавка, третирането вътре в кошера, извършвано от пчеларите. Данните са ограничени и касаят предимно медоносните пчели.

В научната литература са налични доказателства за остатъци от множество пестициди, установени в медоносни пчели, мед, полен и восък в кошера, но това е ограничено от насоката на проучването, а изследваните субстанции и нивата на отделните компоненти са докладвани рядко. Необходими са повече данни за реалните нива и комбинациите от пестициди на нивото на отделната колония, за извършването на пълна оценка на експозицията от множество пестициди.

Рискът от третирането с множество пестициди може да се оцени чрез т.н. метод на добавената доза. Добавената токсичност/доза е подходящ подход за повечето смеси, където синергизмът между субстанциите може да бъде изключен и химикалите имат еднакъв начин на действие. Той може да бъде приложен към остатъци в полена и нектара, за оценка на общата експозиция на възрастни пчели и ларви към пестициди.

Налични са голям брой изследвания, проучващи взаимодействието между пестициди в пчелите. До сега най-голям интерес е имало към ЕВІ фунгицидите (потискащи биосинтезата на ергостерол – прохлораз, пропиконазол и пенконазол) и тяхното инхибиращо действие върху ензима Р450. Установено е, че нивото на синергизма е зависимо от дозата и сезона при остра експозиция, но са налице някои данни, отнасящи се за ефекта на времето между експозицията или относително ефекта на хроничната експозиция при реални нива.

По-голямата част от проучванията са били концентрирани върху контактната токсичност. Секцията от доклада, относно експозицията, показва че значителен дял от

експозицията може да се осъществи чрез поглъщането на замърсен нектар. Вероятно пестицидите, индуциращи синтеза на Р450 в други насекоми, не индуцират тези ензими в медоносните пчели, но някои природни съединения, като кверцетин (биофлавоноид с мощни антиоксидантни свойства) присъстващи в меда и прополиса, индуцират Р450 и намаляват токсичността на някои пестициди. Като се има предвид ролята на храносмилателните ензими в метаболизма на ксенобиотиците, недостигът на данни относно оралната експозиция на смеси от пестициди е голяма празнина за обясняване на потенциалните взаимодействия между химикали (особено тези, които се намират в цветния прашец и нектара) и качеството на хранене, за поддържането на метаболизма на ксенобиотици в червата.

Значителен синергизъм е бил докладван между ЕВІ фунгицидите и двата класа пестициди: неоникотиноиди и пиретроидни инсектициди, но в някои случаи, когато са били докладвани високи нива на синергизъм, дозите от фунгицидите са били значително по-високи от тези, идентифицирани в раздела за експозиция на този доклад. При по-ниски и реалистични нива на синергисти спрямо инсектициди, като цяло са идентифицирани по-ниски нива на синергизъм при полско третиране с пиретроиди и неоникотиноиди, въпреки че данните за последните са твърде ограничени.

По-висок синергизъм е наблюдаван при лабораторни изследвания, между ЕВІ фунгициди с нива на приложение като на полето и пиретроиди, използвани като вароациди. Предвид устойчивостта на остатъците от вароациди, открити в мониторингови изследвания, необходима е допълнителна оценка на комбинираното им влияние със земеделски пестициди.

Последни проучвания показват, че използваните в кошера антибиотици могат да увеличат възприемчивостта на пчелите към органофосфорни, пиретроиди и неоникотинови инсектициди чрез взаимодействието с мембранно-свързаните транспортни протеини и се изисква по-пълното разбиране на последствията от тези открития в бъдещата работа. Следователно, важно е, че всички приложени третираня в колонии са докладвани в проучванията.

Във всички проучвания е докладвано за взаимодействие между две химически субстанции. Данните от експозицията показват, че пчелите често пъти са изложени на директно третиране от множество активни инградиенти, или индиректно, чрез консумирането на съхранени полен и нектар, съдържащи остатъци от различни пестициди, за известен период от време. Изисква се данните да определят ефекта от такава дългосрочна експозиция на ниски дози от множество пестициди върху здравето и функционирането на колонията медоносни пчели, хранеща се в земеделски площи.

Единствените, докладвани проучвания за взаимодействие между пестициди и пчели са били тези, касаещи медоносните.

Налице са малък брой изследвания при медоносните пчели, които предполагат, че инфекцията от *Nosema* или вируси може да увеличи възприемчивостта към пестициди. Докладваните до момента нива на увеличена токсичност са 3-кратно по-ниски (но броят на докладваните проучвания е малък и докладваните нива на видима инфекция са високи).

Съществуват данни които показват увеличаване на спорите от *Nosema ceranae* при пчели, които преди това са били хронично изложени на експозиция от пестициди, но също е докладвано, че броят на спорите от патогена намалява, съгласно с експозицията на някои пестициди. Броят на спорите не може да бъде индикатор, на който да се разчита за влиянието на инфекцията от *N.ceranae* при пчелите. Необходими са подобрени методи за оценка на влиянието от някои патогени, напр. *N.ceranae*, които по-ясно да свържат въздействието на болестта върху отделния индивид и върху колонията.

Налице са редица фактори, засягащи имунитета на пчелите, включващи качеството на храненето с полен, присъствието на болести, като *N. ceranae*, или вредители, напр. *Varroa* и различни третираня в кошера, напр. с антибиотици. В добавка, ограничаването на колонии или индивидите може да даде в резултат стрес, водещ до имунно

подтискане. Важно е, че тези фактори са взети под внимание в проучванията, изследващи ефекта от пестициди върху индивидуалния и общия имунитет.

Ефектът от храненето върху имунитета и от чревните ензими, разграждащи ксенобиотиците, са важни и имат влияние върху токсичността на други пестициди, както и върху възприемчивостта към болести. Патогените могат също да повлияят върху някои мерки за сублеталния ефект от пестицидите. Следователно, важно е в смесените проучвания да се имат предвид реалните пътища на експозиция, т.е. оралния начин – за замърсени полен и нектар и също, да бъде добре разбран здравословния статус на пчелите, използвани при проучвания на пестицидите.

Понастоящем няма ясни доказателства от мониторинговите проучвания, базирани на полски опити, че експозицията на пчелните колонии към пестициди дава резултат в увеличена възприемчивост към болести или, че съществува връзка между загубата на колонии, дължаща се на болести и пестицидни остатъци.

ИЗГОТВИЛ:

Д-Р ИРЕНА БОГОЕВА,
ГЛ. ЕКСПЕРТ В Д-Я „ОЦЕНКА НА РИСКА“