

Darka Hamel^{*1}, Vlatka Rozman²

¹ Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska

² Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek, Republika Hrvatska

Osvrt na 10. konferenciju o fumigantima i feromonima održanu u Indianapolisu, SAD, od 16. do 18. svibnja 2012. godine

Sažetak

Stručnjaci iz cijelog svijeta rado dolaze na konferenciju o fumigantima i feromonima koja se naizmjenično održava u SAD i Europi svake dvije godine, pa je tako bilo i na jubilarnoj 10. Konferenciji kad ih je bilo 222 iz 44 zemlje. Predavanja je održalo 15 stručnjaka tijekom prva dva dana konferencije, a treći dan je bila radionica tijekom koje se moglo upoznati s izvedbom fumigacije, zamagljivanja, opremom za monitoring, primjenom feromona i dr. Radni naslov konferencije bio je „Upravljanje štetnicima u svijetu“. Predavanja su bila o sigurnosti hrane i razlikama u načinu proizvodnje između raznih zemalja, problemima kod nalaza proizvoda loše kakvoće zbog aktivnosti štetnika, postupcima za smanjenje prigovora potrošača, o posljedicama zabrane uporabe metil bromida i korištenju zamjenskih tehnologija, čuvanje roba u Srednjoj i Zapadnoj Africi, o statusu sulfuril fluorida kao zamjeni za metil bromid i posljedicama njegove zabrane, očuvanju imena (brand-a), o ponašanju glodavaca i postupcima suzbijanja, primjeni toplinskog postupka i kontrolirane atmosfere, o feromonima skladišnih štetnika, integriranim mjerama pri suzbijanju grinja na sjemenu, novim tehnologijama u suzbijanju štetnika u skladištu te prednostima koje pruža poznavanje molekularnih mehanizama skladišnih štetnika.

Ključne riječi: *upravljanje štetnicima, sigurnost hrane, feromoni, fumiganti, toplinski postupak.*

Uvod

Tvrtka Insects Limited i Fumigation Service & Supply iz Westfielda, Indiana, SAD organizirala je 10. Tehničku konferenciju o fumigantima i feromonima u Indianapolisu, Indiana, na kojoj su sudjelovala 222 stručnjaka iz 33 zemlje. Predavanja su imali stručnjaci iz Afrike, Europe, Južne i Sjeverne Amerike tijekom prva dva dana, dok je treći dan održana izvrsna radionica na kojoj su pokazana četiri različita postupka fumigacije, posjet Insects

* e-mail adresa: darka.hamel@hcphs.hr

Limited laboratoriju radi upoznavanja načina istraživanja i proizvodnje feromona, postupka kodiranja, zamagljivanja i opreme za monitoring kod izlaska na teren. Konferencija je održana pod naslovom „Upravljanje štetnicima u svijetu“ (Pest Management around the World) te su pozvani inozemni stručnjaci iznijeli mnoge teme iz svoga kuta gledanja. Tijekom predavanja objašnjeno je i pokazano kako se može zaštititi uskladištene proizvode kao što su žitarice, duhan, hrana, vlakna i objekti u različitim uvjetima i uz različite propise. Konferencije se održavaju svake druge godine u Europi ili Americi. O interesu i važnosti konferencije govori i podatak da su na prošloj u Valenciji, u Španjolskoj sudjelovali stručnjaci iz 44 zemlje, a već sada se priprema za iduću konferenciju u Krakovu, u Poljskoj u lipnju 2014.

U radu su ukratko prikazani sadržaji održanih predavanja.

Sigurnost hrane u svijetu u 2012. - Gale Prince, SAD

Sigurnost hrane, što se može razumijevati i kao kakvoća hrane, pod povećalom je širom svijeta i to posebno konzumenata na svim kontinentima. Kolika je snaga konzumenata pokazuje pojava da ako je pronađen proizvod loše kakvoće kod jednog proizvođača tu vrstu proizvoda drugih proizvođača konzumenti će također prestati uzimati ili će se smanjiti prodaja. Znatna financijska sredstva se utroše za stavljanje nekog proizvoda na tržište, ali još veća financijska sredstva za saniranje se izgube kad se na tržištu nađe neispravan proizvod. Da bi se spriječila šteta važnije je potrošiti veće iznose za preventivne mjere pri čuvanju sirovina i gotovih proizvoda, pri uređenju proizvodnih linija, skladišta i trgovina. Stoga je potrebno svakodnevno ulaganje u poboljšanje programa za sigurnost hrane i unaprijeđenije znanosti i prakse u ispunjavanju očekivanja konzumenata.

Promjena u dinamici opskrbe i izazovi u sigurnosti hrane u SAD-u - Mike Doyle, SAD

U SAD se uvoze velike količine robe iz cijeloga svijeta. Dok je 2006. godine bilo uvezeno 15% od konzumirane hrane 2010. godine je već bilo gotovo 20%. Velike količine, oko milijun tona škampa, lososa i tilapia uvezeno je 2005. godine iz Azije i Južne Amerike te Kanade. Akvakultura postaje sve češće izvor hrane. Dok je 1984. činila tek 12% ukupno konzumirane ribe, 2009. već sudjeluje s 50%. Povećanje uvoza samo po sebi ne bi bilo problem međutim sanitarna praksa je različita u proizvodnji i pripremi hrane diljem svijeta. Uvozom hrane mogu ući patogeni organizmi iz područja gdje su udomaćeni u područja u kojima se rijetko pojavljuju ili uopće nisu nazočni. U SAD se uvozi 75% mirodija iz zemalja Azije. Papar koji se koristio za prekrivanje kobasica bio je izvor *Salmonella Montevideo* te je došlo do 272 slučajeva salmoneloze. Vrlo često se na uvoznim robama nalaze *Salmonella* vrste koje smanjuju kakvoću proizvoda i predstavljaju opasnost za konzumente. Problemi se pojavljuju i zbog loše vođene metode suzbijanja te uporabe insekticida koji se više ne smiju koristiti, kao i razni dodaci hrani. Ipak jedan od najvećih problema je gnojivo koje se koristi za prihranjivanje biljaka. U mnogim zemljama zbog nedostatka gnojiva koje se dobiva od stoke koriste se fekalije iz naseljenih mjesta pa tako uzgojene biljke mogu biti izvor raznih štetnih i za ljudsko zdravlje opasnih mikroorganizama.

Smanjenje prigovora potrošača uskladištenih poljoprivrednih proizvoda - David Muller, SAD

Važno je poznavanje biologije štetnika. Ljudi i kukci razlikuju se na mnogo načina. Ponekad je teško razumjeti zašto kukci rade određene stvari te kako niske ili visoke temperature utječu na njihov život cijele godine i gdje žele odložiti jaja te koliko to utječe na prigovore potrošača. Sprječavanje prigovora potrošača zahtjeva aktivni pristup upravljanja štetnicima. Prigovori potrošača se smanjuju razumijevajući ponašanje kukaca. Pri nižim temperaturama pojavljuju se žišci (*Sitophilus* spp.) i grinje, a kod viših temperatura brašnari (*Tribolium* spp.) ili duhanar (*Lasioderma serricorne*) stoga je važno tijekom uskladištenja pratiti promjene temperature. Visoke temperature imaju veliki utjecaj na veličinu populacije pa tako ako temperatura omogućuje porast broja generacija bakrenastog moljca s tri na četiri, populacija može narasti 50 puta. Poznajemo li koji uvjeti su povoljni, a koji nepovoljni štetnicima možemo stvoriti okoliš koji onemogućuje povećanje populacije te uzrokuje odlazak štetnika ili njihovo ugibanje.

Kako Europa preživljava bez metil bromida - Darka Hamel, Hrvatska

Teško je govoriti ima li ili nema problema zbog zamjena metil bromida s alternativnim metodama jer prema dostupnoj literaturi još nema studija koje bi govorile u korist ili štetu.

Europa je nakon donošenja odluke 1992. o zabrani uporabe metil bromida u razvijenim zemljama 2005., a u tranzicijskim zemljama 2015. ne čekajući krajnje rokove krenula u istraživanja primjene bioloških, fizikalnih, mehaničkih, kemijskih mjera kako bi se pronašla ona alternativa koja najbolje odgovara, tj. koja je najučinkovitija. U to doba bilo je 15 zemalja koje se smatralo razvijenima od ukupno 49 koliko ih ima u Europi. Dok već 2005. EU ima 25 zemalja koje su donijele propis o zabrani uporabe metil bromida, ali i neke tranzicijske zemlje, npr. Hrvatska. U razvijenim zemljama uglavnom nije bilo zajedničke strategije, većinom države nisu financirale istraživanja zamjena za metil bromid. Činjenica je da su istraživači krenuli sami pojedinačno prema svojim preferencijama i interesima. Tek kasnije počinje povezivanje istraživača iz raznih zemalja kako bi se ubrzao dolazak do kvalitetnih zamjena u pogledu učinkovitosti, ekonomičnosti i ekološke prihvatljivosti. U zemljama u tranziciji situacija je bila drugačija jer su za istraživanja s alternativnim metodama/sredstvima bila osigurana sredstva u sklopu Montrealskog protokola iz međunarodnih fondova pa su u nekim zemljama i ranije počelo koristiti zamjene za metil bromid ili ga se prestalo koristiti ranije nego u mnogim razvijenim zemljama. U tranzicijskim zemljama više se metil bromida koristilo za tretiranje tla, a manje za fumigaciju žitarica u silosima, dok su znatne količine trošene za fumigaciju mlinova.

Zahvaljujući višegodišnjim istraživanjima zemlje EU su spremno dočekale prvu zabranu uporabe metil bromida 2005. i konačnu zabranu 2010. čime je svaka uporaba i za karantenu ili preshipment potpuno zabranjena jednako kao i u nekim tranzicijskim zemljama u Europi. Zbog priprema za ulazak u EU danas su i tranzicijske zemlje koje ne pripadaju EU također zabranile uporabu metil bromida za primjenu.

Upravljanje insektima uskladištenih poljoprivrednih proizvoda - Paul Fields, Kanada

Zbog potrebne zamjene metil bromida za suzbijanje štetnika u mlinovima obavljena su istraživanja kojima je uspoređena učinkovitost metil bromida, visoke temperature, sulfuril fluorida te fosfina (ECO₂Fume) i kombinacija CO₂ i visoke temperature. Sva tretiranja u potpunosti su suzbila kornjaše kestenjastog brašnara - *Tribolium castaneum* s iznimkom u pokusu gdje su korišteni grijači na propan, a učinkovitost je bila 94%. Učinkovitost na jaja je bila nešto manja. Primjenom sulfuril fluorida postignuta je učinkovitost na jaja od 35 do 99,6%, dok je u drugim pokusima dobivena 98% učinkovitost.

Opisani su i rezultati praćenja feromonima prije i nakon tretiranja te prosijavanjem. Rezultati pokusa omogućili su mlinarima i izvođačima tretiranja upoznavanje s alternativama za metil bromid. Primjenom navedenih alternativnih metoda postignuta je učinkovitost tijekom 18 tjedana.

Smanjenje gubitaka čuvanjem robe u vrećama – Dieudonne Baributsa

Provedena su istraživanja čuvanja roba i utjecaj na 30.000 stanovnika u jednom selu u Zapadnoj Africi. U istraživanjima su korištene hermetički zabrtvljene vreće za čuvanje poljoprivrednih proizvoda tijekom uskladištenja. Uključena je bila i edukacija ljudi u svezi skladištenja i prodaje roba u Zapadnoj Africi za održivi razvoj i život.

Status fumiganta ProFume®; propisi i dopuna etikete - Dave Barnekow, SAD

ProFume® (a.t. sulfuril fluorid) prvi put je registriran za primjenu u mlinovima u Švicarskoj 2003., a u SAD 2004. i 2005. za tretiranje roba i u prehrambenoj industriji. U EU uporaba je usklađena s odredbama direktive 91/414/EEC o sredstvima za zaštitu bilja. Registracija sredstva na osnovi sulfuril fluorida upućivala je na kvalitetno sredstvo kao zamjenu za metil bromid. Međutim, američka agencija za zaštitu okoliša (EPA) predložila je 2011. povlačenje sulfuril fluorida i tolerance za fluorid što bi moglo imati velike posljedice za mlinarsku i prehrambenu industriju.

Kako sačuvati ime (brand) - Kim Kemp, SAD

Razumijevajući važnost očuvanja imena tvrtke i proizvoda Nestle Purina odlučila je promijeniti postupak tretiranja u skladištu. Početak rada je bio 1973., a od 1993. do danas koriste toplinski postupak za suzbijanje štetnika. „Zeleni program“ obuhvaća tretiranje zamagljivanje samo onih dijelova gdje se pregledom klopki pronađu štetnici (spot treatment). Prije uporabe toplinskog postupka budžet za suzbijanje kemijskim sredstvima

bio je 60.000 USD, dok je 2006. iznosio 4.100 USD (2.656 USD za zamagljivanje), a 2007., 3.363 USD (1.124 USD za zamagljivanje). Napravljen je plan i program praćenja pojave štetnika, pažljivo je ugovaran posao s DDD tvrtkom, omogućeno je obrazovanje zaposlenika na seminarima izvan tvrtke te u samoj tvrtki učenjem o postupcima koje je potrebno poduzeti. Također je omogućeno obrazovanje i zaposlenika tvrtki u koje se proizvodi isporučuju. Daljnji napredak ide u smjeru određivanja DNA - kako bi se bolje odredilo podrijetlo zaraze i sprječavalo u samom začetku, tj. na mjestu zaraze, istraživanje prekida razmnožavanja, korištenje atraktanata za ženke, stalna suradnja između dobavljača i prodavača te organiziranje seminara za maloprodaju.

Što sam naučio od glodavaca u New Yorku (Kako se to može primijeniti na integriranu zaštitu od glodavaca u preradbenoj industriji hrane) - Bobby Corrigan, SAD

Glodavci, miševi i štakori, ne primjećuju se dok brojnost populacije i njihove štete ne postaju vidljive i odražavaju se na kakvoću i količinu proizvoda te postaju problem u proizvodnom procesu. To znači da mi moramo biti pažljivi u nadzoru, a izvođači DDD mjera moraju primjećivati i ono što drugi ne primjećuju o nazočnosti, kretanju i ponašanju glodavaca u i oko hrane te objekata gdje se rukuje hranom.

Najvažnije je pratiti navike hranjenja, širenje, mjesta boravka, ponašanje kod nestanka hrane, vode i pomanjkanja mjesta za boravaka i skrivanje. Razumijevajući ponašanje i prateći pojavu glodavaca moguće je napraviti kvalitetni program upravljanja i suzbijanja glodavaca.

Iskustvo upravljanja štetnicima u Srednjoj Africi - Keith Delpont, Zimbabve

Velike količine duhana uzgajaju se u Srednjoj Africi. Taj duhan se skladišti u Africi i zatim izvozi u Europu i druge zemlje na preradu. Mogućnost zaraze štetnim insektima za duhan je velika. Da bi se smanjile štete i suzbili štetnici koriste se feromoni i metoda prekida parenja te drugi postupci naprednog upravljanja štetnicima. Tijekom suzbijanja od uspjeha do pogrešaka uči se da bi se korisnicima pružio što kvalitetniji standard usluge.

Toplinski postupak i tretiranje kontroliranom atmosferom - Vasilis Sotiroudas, Grčka

Toplinski postupak u objektima uključuje uporabu struje, plina ili dizela kao izvora topline uz obveznu usporedbu troškova. Dva osnovna načina su ili recirkulacija zraka ili upuhivanje toplog zraka. Potrebno je razlučiti koji su pozitivni, a koji negativni učinci primijenjene metode. Zbog mjesta primjene koja obuhvaćaju prehrambenu industriju, hotele, kuće, skladišta i dr. važno je znati gdje su slabe točke u objektima i gdje nastaju štete.

Primjena kontrolirane atmosfere obuhvaća primjenu EcoCO2 metodu. U Grčkoj na 7 mjesta raspoređeni su objekti - komore u kojima se upotrebljava kontrolirana atmosfera. Trenutno se koristi za tretiranje, badema i lješnjaka, sezama, brašna, ljekovitog bilja, mahunarki i riže dok se istražuje učinkovitost na štetnike duhana i pamuka. Posebno se proučava mogućnost korištenja komora za fosfin. Najvažnije je da se proizvodi skladište u čistim prostorijama.

Kontrolirana atmosfera u silosima može se koristiti, ali postoje razlike između velikih i malih silosa. Važno je poznavanje pozitivnih i negativnih strana metode i razlike u troškovima između uporabe fosfina i kontrolirane atmosfere.

Skladišni štetnici i njihovi feromoni - Alan Van Ryckeghem, SAD

Stručnjak koji radi u Insects Limited od 1999. specijalizirao se za pronalazak i sintezu feromona od kojih su neki jedinstveni u ponudi kompanije. Da bi se uspješno pristupilo primjeni feromona potrebno je poznavati osnovna svojstva štetnog insekta i osnovnu biologiju, uključujući poznavanje ponašanja, tj. lete li ili ne da se klopke postave na pravo mjesto na pod, na povišeno mjesto ili strop. Zbog pravodobne primjene feromona potrebno je poznavati optimalne temperature za razvoj skladišnih štetnika. Znajući što više o svakoj vrsti kukaca lakše je postaviti klopke za skladišne štetnike te ih uhvatiti u (feromonske) klopke.

Integrirane mjere pri suzbijanju grinja na sjemenu - Agustín Just Barrutia, Argentina

Grinje spadaju među najštetnije i najopasnije štetnike koji se mogu pojaviti na uskladištenoj robi i u skladištu i to zbog svojstava i šteta koje uzrokuju. Grinje se hrane izravno na sjemenu i klici čime uzrokuju smanjenje klijavosti. Zbog mikroskopske veličine teško se uočavaju, a lako se rašire po svim mjestima. Otpornije su na djelovanje kemijskih tvari, a razmnožavaju se u veliki populacijama. Na mjestima gdje se pojavljuju ipak neće biti pretjeranih šteta.

Preventivne mjere - potrebna je dobra suradnja između DDD tvrtke i osoblja zaposlenog u objektu. Red i čistoća najvažniji su preventivni postupci, a prostor mora biti suh.

Monitoring - vizualni pregled omogućuje da se pravodobno otkrije nazočnost prije nego se razvije velika populacija i pravodobno poduzima odgovarajuće mjere.

Pesticidi - važno je znati da su u prometu sredstva koja su po svojstvu i načinu djelovanja uglavnom insekticidi, a tek manje njih ima djelovanja i na grinje. Tretiranje skladišta prije unosa sjemena sastoji se u održavanju skladišta toplim i suhim.

Kurativne mjere - najprihvatljivija je uporaba fosfina koja suzbija većinu razvojnih stadija grinja isključujući hipopus stadij. Tretiranje treba obavljati na mjestu da bi se izbjeglo prenošenje zaraze.

Napredak u upravljanju štetnicima u Srednjoj Europi - David Liszka, Poljska

Jedna od najnovijih metoda u primjeni je primjena enkapsuliranog filma. Za tu namjenu koristi se nano i mikro tehnologija koja može dobro očuvati sredstvo na poroznim i neporoznim podlogama.

Unaprjeđenje u primjeni predstavlja uporaba gel formulacija jer se tretira manja površina, koristi manje sredstva, a izloženo sredstvo je aktivno u djelovanju, učinkovito više mjeseci.

Poseban proces je izrada inkapsuliranih tonućih mikrokapsula koje nakon tjedan dana izrone na površinu vode što znatno smanjuje potrošnju larvicida za suzbijanje ličinki komaraca.

Kako se molekularna fiziologija upotrebljava za bolje razumijevanje biologije štetnika i otpornost i prenosi u učinkovitije upravljanje štetnicima – Michael E. Scharf, USA

Fiziologija je područje biologije koja proučava funkciju živih organizama. Molekularna fiziologija je novija znanost koja se usmjerava na proučavanje molekularnih mehanizama koji su temelj fizioloških procesa. U sklopu toga proučava se i genome te sekvence DNA i RNA. Istraživanja na termitima i žoharima omogućuju novu metodu suzbijanja te sprječavanje i upravljanje rezistentnošću. Također je kompletiran genom kestenjastog brašnara – *Tribolium castaneum* što daje novi pogled na njegovu biologiju.

Literatura

Zbornik sažetaka 10. Tehničke konferenciju o fumigantima i feromonima u Indianapolisu, SAD 16. – 18. svibnja 2012., Izdavač Insects limited, str. 1-58

Darka Hamel^{*1}, Vlatka Rozman²

¹ *Croatian Centre for Agriculture, Foo and Rural Affairs, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Republic of Croatia*

² *Agricultural Faculty in Osijek, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek, Republic of Croatia*

Review of the 10th Fumigant and Pheromone Conference held in Indianapolis, USA, May from 16th to 18th 2012

Abstract

Experts from all over the world like to come to the conference on fumigants and pheromones that is held in USA or Europe every two years as well as it was at 10th jubiliary conference when there were 222 present from 44 countries. Presentations were held by 15 experts during first two days whereas on the third day it was a workshop about fumigation technology, fogging, monitoring equipment, use of pheromones etc. Working title of the conference was "Pest Management around the World". Presentations were about food safety and differences in production technology among countries, problems that arise when damaged products were found on the market, methods for decreasing customer complains, consequences caused by replacement of methyl bromide and use of other technologies, storing of goods in Middle and West Africa, status of sulfuryl fluoride as alternative for methyl bromide and consequences of its banning, protecting of brand, behaving of rodents and control methods, us of high temperatures and control atmosphere, about pheromones of stored product pests, integrated measures for control of mites on seeds, new technologies in pest control of stored product pests as well as advances that gives knowledge of molecular mechanism of stored product pests.

Key words: *pest management, food safety, pheromones, fumigants, heat treatment.*

* e-mail address: darka.hamel@hcphs.hr