

Biološki ciklus razvoja, značaj i kontrola parazita suve šunke*

Renata Relić, S. Hristov, B. Stanković, D. Vasilev

S a d r ž a j: Suva šunka predstavlja pogodnu sredinu za opstanak i razvoj više vrsta artropoda. U ovom radu prikazane su osnovne biološke karakteristike i razvojni ciklusi muve sirare (*Piophilha casei*), grinje brašna (*Acarus siro*) i slaninara (*Dermestes lardarius*), koji mogu da se razvijaju na suvim šunkama za vreme sušenja i skladištenja. Pošto suva šunka nije jedini supstrat u kome ovi insekti polažu jaja, to povećava mogućnost njene infestacije preko drugih namirnica prisutnih u skladištu. Osim toga, ovi insekti imaju ulogu mehaničkog prenosioca mikroorganizama. Prisustvom i aktivnošću larvi insekata menjaju se senzorne osobine proizvoda, što izaziva odbojnost i gađenje kod potrošača, a u nekim slučajevima može da izazove i zdravstvene probleme.

Kod suzbijanja parazita suve šunke najvažnija mera je sanitacija. To podrazumeva temeljno čišćenje skladišta, uklanjanje svih ostataka hrane, zatvaranje pukotina i šupljina i postavljanje zaštitnih mreža. Neophodna je redovna kontrola uskladištenih namirnica i održavanje potrebnih ambijentalnih uslova pri njihovom čuvanju. Infestirane namirnice treba da budu uklonjene. Primena hemijskih sredstava treba da se vrši samo u praznom skladištu, ali razvoj rezistencije parazita umanjuje efekat dezinfekcije. Na osnovu toga može se reći da ne postoji idealno sredstvo za uništavanje ovih štetočina, već je u kontroli neophodna kombinacija više mera.

Ključne reči: suva šunka, paraziti, insekti, suzbijanje parazita.

BIOLOGICAL LIFE CYCLE, SIGNIFICANCE AND CONTROL OF DRY HAM PARASITES

A b s t r a c t: Ham represents an appropriate medium for development of many arthropods species. In this paper, the basic biological properties, life cycle of cheese skipper (*Piophilha casei*), grain mite (*A. siro*), and larder beetle (*Dermestes lardarius*) and their influence on hygienic quality of ham, during curing and storage, are described.

Ham is not the only place where these pests can lay their eggs, what increases the possibility of ham infestation due to the presence of other foodstuffs in the storehouse. Furthermore, they can be mechanical vectors of microorganisms. Organoleptic properties of foodstuffs are change by the presence and activities of larvae, which causes abhorrence of consumers and, in some cases, health problems, too.

The most important measure in ham pests control is sanitation. That includes thorough cleaning of the storehouse, removing all debris of food, sealing cracks and crevices and placing the protective nets. Regular control of stored food is necessary as well as maintaining of proper storage conditions. Infested food should be removed.

Chemical treatment should be made only when the storage area is empty, but its effect is diminished by the development of pest's resistancy. Taking that in consideration, it can be said that there is no ideal preparation for ham pests control, but it requires the combination of more measures.

Key words: ham pests, *P. casei*, *A. siro*, *D. lardarius*, pest control

UVOD

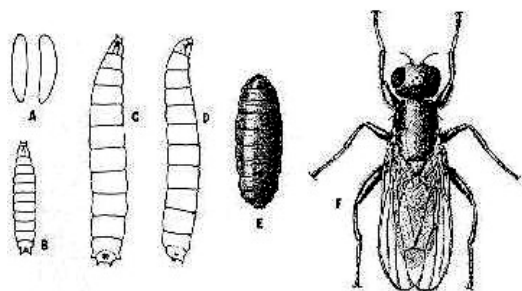
Suva šunka, kao i drugi uskladišteni suvomešnati proizvodi, predstavlja pogodnu sredinu za opstanak i razvoj više vrsta artropoda. Kao insekti koji napadaju suve šunke najčešće se pominju larve muve sirare (*Piophilha casei*), ređe larve drugih muva (domaće muve, muve pecavke, muve zunzare ili muve mesare), zatim gusenice leptira *Aglossa*

pinguinalis, larve moljaca (*Dysmassia parietarella*), larve slaninara (*Dermestes lardarius*), crvenoga buba šunke (*Necrobium rufipes*), grinje brašna (*Tyroglyphus farinae*) i drugi. Ove štetočine napadaju i druge uskladištene proizvode, žitarice, sireve, proizvode od kože itd. Prisustvo larvi i odraslih insekata predstavlja ozbiljan higijenski nedostatak ovog proizvoda i, osim što deluje odbojno i izaziva gađenje, može da uzrokuje pojavu različitih zdravstvenih problema kod potrošača. U ovom radu dati su osnovni podaci o biološkim karakteristikama, uticaju na higijensku ispravnost šunke i drugih namirnica, kao i načinima suzbijanja grinje brašna, muve sirare i slaninara u skladištima.

* Rad je finansiran sredstvima projekta broj BTN.5.2.0.7102.B, Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije
AUTORI: Renata Relić, dipl.vet, asistent pripravnik, prof. dr Slavča Hristov, mr Branislav Stanković, Poljoprivredni fakultet, Zemun; mr Dragan Vasilev, asistent Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

MUVA SIRARA

Muva sirara (*Piophilidae casei*) pripada kolu *Arthropoda*, klasi *Hexapoda*, redu *Diptera*, porodici *Piophilidae* i rodu *Piophila*. Odrasla muva je crna, sa bronzanom nijansom na toraksu. Oči su crvenkasto-braon, a krila u toku mirovanja drži ravno preko tela. Duga je oko 5 mm.



Slika 1. a-jaje, b, c, d-larve, e-lutka, f-odrasla muva sirara

Figure 1. a-egg, b,c, d-maggot, e-nymph, f-adult cheese skipper

Muva sirara obično položi oko 140 jaja na površini prezrelog ili plesnivog sira ili mesa koje je počelo da se kvari. Jaja, odnosno larve ove muve mogu da se nađu i na mastima, fecesu i leševima. Ove larve, kao i larve drugih muva, mogu da se kreću uz pomoć peristaltičkih pokreta tela i da naglim trzajem odskoče i do dvadesetak centimetara u dalj ili u vis. Rast larvi završava se posle šest dana od njihovog razvicia iz jaja, kada su duge najviše 9 milimetara.

Larve *Piophilidae casei* posebno su otporne na ekstremne temperature i mogu da izdrže od -22°C do 55°C (Rašeta, 1994). Eksperimentima je potvrđeno da sve ispitivane larve mogu da prežive 1 čas na temperaturi od 52°C i 24 časa na temperaturi od 45°C (Smart, 1935).

Mlade larve drže se na okupu i uvlače u unutrašnjost namirnice, izbegavajući svetlost. Kada dostignu određenu zrelost, napuštaju hranljivu podlogu i traže tamno, suvo mesto na kome će se transformisati u lutku. U povoljnim uslovima, larve dovršavaju svoj razvoj za 5 dana. Razvoj od jajeta do odrasle muve traje oko 15 dana, zavisno od spoljašnjih uslova.

Uticaj prisustva larvi muve sirare na higijensku ispravnost šunke i zdravlje ljudi

Infestacija šunke započinje sa polaganjem jaja muve sirare na površini mesa. Međutim, larve se razvijaju duboko u mišićnom i vezivnom tkivu, klo-

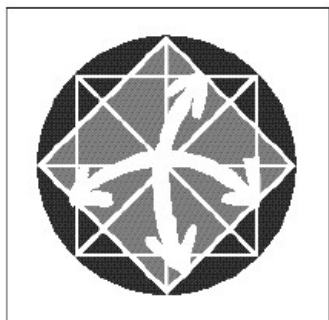
neći se svetlosti, za razliku od većine drugih štetočina koji ostaju na površini, pa se promene na šunki mogu uočiti tek posle rasecanja. Lokalizacija larvi je obično na donjem delu šunke ili u blizini karličnog zgloba (Rašeta, 1994). Stepenn infestacije može da bude veoma velik, tako da u jednoj šunki može da se razvije više hiljada larvi.

Prisustvo larvi muve sirare u šunki dovodi do brzog kvara i promena u izgledu ovog proizvoda, jer zahvaćena mesta dobijaju sluzav izgled (Graham i sar., 1998). Osim toga, dolazi i do promene drugih senzornih osobina. Neki potrošači, na primer, posebno traže određene vrste italijanskih sireva (*pecorino i casera*) kada su infestirani larvama muve sirare, jer smatraju da im je time bolji ukus. Do promene ukusa dolazi dejstvom enzima iz pljuvačke larvi, s obzirom da je larve izlučuju na supstrat kojim se hrane (egzogeno varenje) (Süss, 2000). Nakon konzumiranja infestiranog proizvoda, larve uglavnom pasiraju digestivni trakt čoveka, dovode do ozbiljnih crevnih lezija i nađu se u fecesu (Anon., 2001). U nekim slučajevima, larve mogu da opstanu u crevima i dovedu do intestinalne mijaze, praćene kolikama, dijarejom i povraćanjem.

S obzirom na to da odrasle muve polažu larve na različitim supstratima, između ostalog na fecesu i leševima, postoji mogućnost mehaničkog prenošenja patogenih bakterija prilikom polaganja jaja na šunku. Ovi insekti na taj način, osim bržeg kvara šunke, mogu doprineti pojavi drugih zdravstvenih poremećaja ljudi. Stoga, ukoliko su suve šunke infestirane u malom stepenu, sa infestiranog mesa treba ukloniti larve i sve uočljive promene, isecanjem do nepromenjenih delova. Nepromenjeno meso može da se konzumira posle kuvanja, odnosno termičke obrade, ali u što kraćem roku (ne treba ga ponovo čuvati). Šunka infestirana u većoj meri nije za ishranu. Treba je ukloniti, a okolinu prostora gde je stajala treba dobro pregledati, očistiti i sakupiti uočene lutke.

GRINJA BRAŠNA

Grinja *Tyroglyphus farinae* L., poznata i kao *A. siro*, rasprostranjena je u celom svetu. To je mala grinja žitarica, brašna i drugih uskladištenih namirnica, kao što su suva šunka i drugi suvomesnati proizvodi (Herms, 1950). Uništava i stočnu hranu, suvo voće, duvan, sir i druge namirnice. Infestacija ovim parazitom ne samo što prouzrokuje štete hrani, nego stvara i neprijatan miris i dovodi do brzog kvara namirnica. Osim toga, ova grinja je čest uzrok dermatitisa i alergija kod ljudi i životinja.



Programme: INCO-DEV

„WORKSHOP“

INCO : International Scientific Cooperation Projects (1998-2002)

Contract Number: ICA4-CT-2002-10037

**Project Acronym:
SAFETYSAUSAGE**

**Project Title:
“Safety of traditional fermented sausages :
Research on protective cultures and bacteriocins”**

Program: INCO-DEV

INCO : Projekti međunarodne naučne saradnje (1998-2002)

Broj ugovora: ICA4-CT-2002-10037

**Akronim projekta:
SAFETYSAUSAGE**

**Naslov projekta:
“Bezbednost tradicionalnih fermentisanih kobasica :
Istraživanje o zaštitnim kulturama i bakteriocinima”**

INTRODUCTION

Under the umbrella of the International 53rd Meat Industry Conference, which has been organized by the Institute of Meat Hygiene and Technology in Vrnjacka Banja, a workshop was held on the 15th of June 2005 dedicated to the project entitled "*Safety of traditional fermented sausages: Research on protective cultures and bacteriocins*".

The aim of the workshop was to disseminate the scientific approach as well as the results of the SAFETYSAUSAGE project. This project has been funded by the E.C. within the framework of the specific research and technological development programme "Confirming the International Role of Community Research" (Contract No ICA4-CT-2002-10037).

The partners of the project are presented in Table 1 and more details about the objectives and the scientific approach of the project are presented in the introductory presentation.

UVOD

U okviru Međunarodnog 53. savetovanja industrije mesa, u organizaciji Instituta za higijenu i tehnologiju mesa u Vrnjačkoj Banji, 15. juna 2005. godine, održan je "workshop" posvećen projektu pod naslovom "*Bezbednost tradicionalno fermentisanih kobasica: Istraživanje o zaštitnim kulturama i bakteriocinima*".

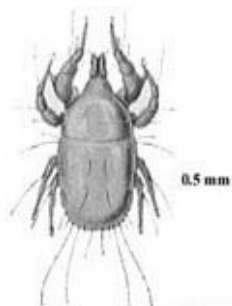
Cilj "workshop"-a bio je da prenese naučni pristup kao i rezultate projekta SAFETYSAUSAGE. Ovaj projekat finansiran je od strane Evropske komisije u okviru posebnog istraživačko-tehnološkog programa "Potvrđivanje međunarodne uloge istraživanja zajednice" (Contract No ICA4-CT-2002-10037).

Partneri na projektu predstavljeni su u Tabeli 1. a više detalja o ciljevima i naučnom pristupu projekta dato je u uvodnoj prezentaciji.

List of partners Coordinat

1	Institution Name	FOOD INDUSTRIAL RESEARCH AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT COMPANY SA (ETAT SA)	Ms. Ioanna PETROHILOU
	Department or Laboratory name	Food Laboratory Department	E-M: ipet@etat.gr
	Address	80 VOULIAGMENIS AVE.	TEL.: +30 2 10 9270040
	Post code Town	GR-117 43 ATHENS	FAX: +30 2 10 9270041
	Country	GREECE	
Contractors			
2	Institution Name	BEKKA SA	Ms. Maria VLASSI
	Department or Laboratory name	Production department	E-M: bekka@otenet.gr
	Address	1st National road Examilia - Korinthos	TEL.: +30 2 7410 26151
	Post code Town	GR-20 100 KORINTHOS	FAX: +30 2 7410 76706
	Country	GREECE	
3	Institution Name	INSTITUTE OF MEAT HYGIENE AND TECHNOLOGY	Dr. Lazar TURUBATOVIC
	Department or Laboratory name	Institute of Meat Hygiene and Technology	E-M: meatinst@beotel.yu
	Address	Kacanskog No13	TEL.: +381 11 2650 722
	Post code Town	YU-11000 BELGRADE	FAX: +381 11 651 825
	Country	SERBIA AND MONTENEGRO	
4	Institution Name	UNIVERSITY OF SARAJEVO VETERINARY FACULTY	Prof. Faruk CAKLOVIZA
	Department or Laboratory name	Department for Food Hygiene and Quality of the veterinary faculty Sarajevo	E-M: Foodhygiene@vfs.unsa.ba
	Address	Zmaja od Bosne 90	TEL.: +387 33 643 684
	Post code Town	BA-71 100 SARAJEVO	FAX: +387 33 643 684
	Country	BOSNIA AND HERZEGOVINA	
5	Institution Name	"OVAKO" MEAT INDUSTRY	Mr Faik DZAFIC
	Department or Laboratory name	Production Department	E-M:
	Address	Mostarsko Raskrsce BB	TEL.: +387 33 409 911
	Post code Town	BA-71 100 SARAJEVO	FAX: +387 33 409 867
	Country	BOSNIA AND HERZEGOVINA	
6	Institution Name	ZAGREB UNIVERSITY VETERINARY FACULTY	Prof. Mirza HADZIOSMANOVIC
	Department or Laboratory name	Department of Hygiene and Technology of Foodstuffs of Animal Origin	E-M: hmirza@vef.hr
	Address	Heinzelova 55	TEL.: +3851 2390 190
	Post code Town	HR-10000 ZAGREB	FAX: +3851 2390 191
	Country	CROATIA	
7	Institution Name	HUNGARIAN MEAT RESEARCH INSTITUTE	Dr. Kalman INCZE
	Department or Laboratory name	Hungarian Meat Research Institute	E-M: ohki@interware.hu
	Address	Gubacsi UT 6/B	TEL.: +36 1 215 0946
	Post code Town	HU-1097 BUDAPEST	FAX: +36 1 215 0626
	Country	HUNGARY	
8	Institution Name	HUNNIA MEAT PROCESSING AND SERVICE LTD	Mr. Miklos LENDVAY
	Department or Laboratory name	Hunnia Meat Processing and Service	E-M: hunniahus@axelero.hu
	Address	Tapolcai U. 45	TEL.: +36 83 312 050
	Post code Town	HU-8315 KESZTHELY	FAX: +36 83 314 348
	Country	HUNGARY	
9	Institution Name	THE AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS	Dr. Elefterios DROSINOS
	Department or Laboratory name	Department of Food Science and technology, Laboratory of Food Quality Control and Hygiene	E-M: lqcf2dre@aua.gr
	Address	75 Iera Odos str.	TEL.: +30 2 10 529 4713
	Post code Town	GR-118 55 ATHENS	FAX: +30 2 10 529 4683
	Country	GREECE	
10	Institution Name	UNIVERSITY OF UDINE	Prof. Giuseppe COMI
	Department or Laboratory name	Food Science Department	E-M: Giuseppe.comi@dsa.uniud.it
	Address	Via Palladio 8	TEL.: +39 0432 590745
	Post code Town	I-33100 UDINE	FAX: +39 0432 590719
	Country	ITALY	

Ova grinja pripada kolu *Arthropoda*, podkolu *Chelicerata*, klasi *Arachnida*, podklasi *Acari*, redu *Astigmata*, familiji *Acaridea* i rodu *Acarus*. Veoma su sitne i mogu se uočiti samo kada se nalaze u velikom broju. Tada hraniva izgledaju kao posuta tankim, braonkastim, pokretnim slojem prašine. Ženka je dugačka 0,5 mm, a mužjak 0,4 mm. Mužjak se razlikuje od ženke i po nešto širem i zaobljenom zadnjem delu tela. Telo je prozirno belo i pokriveno retkim dlačicama. Ekstremiteti su bledo ljubičasti. Odrasle grinje imaju 4, a larve 3 para nogu. Prva dva para nogu odvojena su od stražnja dva, a kod mužjaka je prvi par ekstremiteta nešto veći, sa produžetkom na donjoj strani femura u vidu snažne bodlje.



Slika 2. Ženka *Acarus siro*
Figure 2. Female *Acarus siro*

Odrasli insekti ne poseduju traheje pa je kutikula propustljiva za gasove i vodenu paru. Grinja je veoma osetljiva na desikaciju i ne može da preživi kada je relativna vlažnost vazduha ispod 65%.

Reprodukcija ovog parazita može da bude veoma brza. U idealnim uslovima (relativna vlažnost 87% i temperatura 23°C), ceo razvoj parazita može da traje 9–11 dana, obično 2–3 nedelje. Ženka u toku svog životnog veka od 40 dana položi više od 800, a pri svakom polaganju oko 20 jaja. Larva je duga 0,15 mm. U toku dve nedelje ona prolazi kroz dva stadijuma nimfe koja ima 4 para nogu, a zatim se transformiše u odraslog parazita. Ponekad parazit između dva stadijuma nimfe prolazi kroz takozvani "hypopus" stadijum. Ovaj stadijum je veoma otporan na nepovoljne uslove sredine, insekticide i fumigaciju, i može preživeti nekoliko meseci bez hrane. Prenosi se putem sitnih životinja, kao što su drugi insekti ili miševi. U povoljnim uslovima, razvoj parazita se normalno nastavlja (Lyon, 1997).

Rasprostranjenost parazita i značaj

Tyroglyphus farinae se obično javlja u gustim populacijama (10000 parazita u 200 grama uzorka

pšenice) (Lyon, 1997). Istraživanja koja su vršena na farmama krava u istočnoj Finskoj (Leskinen i Klen, 1987) pokazala su da je veći broj grinja prisutan u prašini iz štala nego iz skladišta sena. *A. siro* je bio zastupljen u 67% od ukupnog broja grinja nađenih u štalama. Broj grinja u skladištima sena opadao je u periodu od septembra do februara. U suvim balama sena bez plesni nije bilo, ili je bio prisutan veoma mali broj parazita. U drugim istraživanjima (Terho i sar., 1982), veći broj grinja utvrđen je u skladištima sena u odnosu na skladišta zrna žitarica.

Masovnoj infestaciji pogoduje velika vlaga u skladištima i prisustvo plesni na namirnicama. U istraživanju koje je sproveo Parkinson (1990) praćena je populacija grinja, rezultujuće oštećenje klice i endosperma, i vidljiv rast gljivica pri temperaturi od 20°C i relativnoj vlažnosti od 90% i 75%. Pri relativnoj vlažnosti od 90% populacija *A. siro* bila je brojnija nego pri 75%. Pri obe ispitivane vlažnosti vidljive gljivice bile su uvek manje brojne na infestiranim nego na neinfestiranim žitaricama.

Opstanak parazita u namirnicama omogućava prisustvo plesni kojima se hrani. Oštećenje zrna koje uzrokuju plesni omogućava parazitu da napadne i zrno (Anon., 2002). Armitage i George, (1986) su u toku 20 nedelja upoređivali rast uobičajenih gljivica na uskladištenom zrnju pšenice koje je infestirano sa *A. siro*, sa zrnjom koje nije infestirano. Broj kolonija *Aspergillus glaucus* i *Penicillium* spp. po gramu uvek je bio manji na infestiranom nego na neinfestiranom zrnju. Međutim, gljivice koje su patogene za grinje, *Aspergillus restrictus* i *Walleimia sebi*, bile su mnogobrojnije u prisustvu grinja. Smatra se da se grinje hrane gljivicama *Aspergillus glaucus* i *Penicillium* spp., a moguće je i da inhibiraju njihov rast nepoznatim sekretima.

Plesni iz roda *Aspergillus* mogu da se nađu na proizvodima od mesa koji se pri skladištenju ne hlade, pa i kod onih koji su relativno dobro osušeni. Prisustvo ovih gljivica je nepoželjno u proizvodima od mesa, jer izazivaju kvar i stvaraju mikotoksine (npr., aflatoksin). Prisustvo plesni iz roda *Penicillium* je poželjno kada je u pitanju proizvodnja fermentisanih proizvoda od mesa (npr. zimska salama), iako i neke od njih mogu da stvaraju mikotoksine (patulin, citrinin i drugi) (Rašeta, 1994).

Prisustvo *Tyroglyphus farinae* (*A. siro*) na suvomesnatim proizvodima vezano je za skladištenje ovih namirnica zajedno sa infestiranim brašnom. Proizvodi od mesa u kojima se utvrdi prisustvo grinja ne bi smeli da se nađu u prometu, iako vlada mišljenje da grinje kontaminirani proizvod ne čine škodljivim po zdravlje potrošača. Međutim, utvr-

đeno je da su ove grinje jedne od glavnih uzročnika alergije kod ljudi (Szendrey i sar., 1975; Johansson i sar., 1994), naročito kod farmera (Franz i sar., 1997; Eriksson i sar., 1999). Alergije vezane za ovu grinju mogu da se jave i kod drugih ljudi, kao i kod potrošača hrane spravljene na bazi žitarica, ukoliko su kontaminirane ovim parazitom (Thind i Clarke, 2001). Odavno je poznato da paraziti žitarica mogu da uzrokuju iritaciju kože (Anon., 1993) i dovode do takozvanog "pekarskog ili bakalinskog svraba" (engl. "bakery's or grocery's itch") (Lyon, 1997). *A. siro* je značajan i kao izazivač atipičnog dermatitisa kod pasa (Arlan i sar., 2002).



Slika 3. Izgled suve šunke infestirane grinjama (orig. foto. prof. dr.I. Vuković)
Figure 3. Appearance of mite infested dry ham (org. photo Prof. Dr I. Vuković)

SLANINAR

Slaninar (ili gagrica), *Dermestes lardarius*, pripada kolu *Arthropoda*, klasi *Insecta*, redu *Coleoptera*, familiji *Dermestidae* i rodu *Dermestes*. Svi pripadnici ove familije prevashodno žive na suvim ostacima biljaka i životinja. Slaninar napada hranu bogatu proteinima: uskladištenu šunku, slaninu i ostale proizvode od suvog mesa, sireve, suhu ribu, hranu za kućne ljubimce i drugo. Odrasli insekti mogu se videti u spoljnoj sredini na cveću, gde se hrane polenom.

Odrasli slaninar je tamno braon boje, dug oko 8 mm. Bazalna polovina površine krila gusto je pokrivena grubim, svetložutim dlačicama. Na žu-

tom delu krila obično se nalazi šest tamnih tačaka, poređanih u nizu. Donja površina tela i noge pokrivene su finim žutim dlačicama.

Životni ciklus ovog insekta zavisi od doba godine, ukoliko živi u spoljnoj sredini, dok se u zatvorenom prostoru može razmnožavati tokom cele godine. Odrasli obično prezimljavaju napolju, na dobro zaštićenim mestima. U proleće ili početkom leta ulaze u kuće ili skladišta (mogu da lete), gde ženka položi oko 200 jaja u blizini izvora hrane, postavljajući ih u gomilice od po 6–8. Nakon 12 ili više dana nastaju larve tamne boje, gusto pokrivene tamnobraon dlačicama, duge 11 do 13 mm. Karakterišu ih dve zakrivljene bodlje na zadnjem segmentu tela.

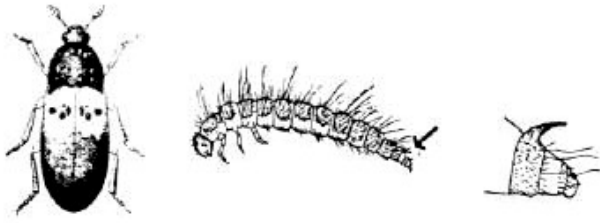
Larve se zadržavaju na tamnim mestima. Tokom 35–80 dana presvlače se pet (mužjaci) ili šest puta (ženke). Nakon toga, larve migriraju do predmeta od drveta, plute i drugih čvrstih materijala, gde buše tunele, zavlaze se u njih i pretvaraju u lutke. Stadijum lutke traje do 15 dana, zavisno od vlage i temperature. Odrasli insekti se pare veoma brzo nakon transformacije, a ženke polažu jaja u blizini izvora hrane. U idealnim uslovima (16–17°C i obilje hrane), nova generacija odraslih insekata nastaje za 40–50 dana (Jacobs, 1996). Inače, ciklus može da traje 2–12 meseci.

Jacob i Fleming, (1983) utvrdili su da je optimalna temperatura za polaganje jaja, uzimajući u obzir njihov maksimalan broj, 20°C. Optimalna temperatura za život odraslih je oko 25°C, a minimalna oko 15°C. Optimalna vlažnost vazduha je skoro 80%, iako mogu da se razvijaju i pri 40% vlage (Anon., 1989). Ahmed i sar. (1988) utvrdili su da koncentracija soli 8–10% u suvoj ribi može da uništi larve *Dermesida* kada je temperatura u skladištu oko 30°C.

Odrasli insekti žive oko 3 meseca i najčešće se uočavaju tokom maja, juna i novembra, dok se larve obično uočavaju u februaru i oktobru (Anon., 2000).

Najveće štete larve prouzrokuju svojim načinom ishrane i bušenjem tunela dugih do 3cm, jer ih privlači suva šunka i sve vrste suvog mesa (McBride, 1991). Mogu da oštete i predmete od tvrdog drveta, olova, kalaja i drugih materijala (Bennett, 2000), ali ne i od aluminijuma i cinka. Podaci govore da napadaju i tek izležene piliće i pačiče (Anon., 2004a).

Larve dugo mogu da izdrže nedostatak vode ili hrane, preživljavajući zahvaljujući ostacima uginulih insekata, delićima kože ili dlakama. Za vreme gladovanja, larve smanjuju veličinu tela.



Slika 4. Odrasli slaninar, larva i bodlja na zadnjem segmentu tela larve (uveličana)

Figure 4. Adult larder beetle, larva and sting at the back segment of larva's body (magnified)



Slika 5. Košuljice larvi nakon presvlačenja

Figure 5. Larval skins after changing

MERE SUZBIJANJA ŠTETOČINA ŠUNKE

Mere za sprečavanje infestacije šunke

Sprečavanje infestacije šunke i drugih uskladištenih suvomesnatih proizvoda parazitima iz grupe artropoda podrazumeva redovno i temeljno sprovođenje više vrsta mera.

Pre svega, meso koje je namenjeno sušenju mora da poseduje određene osobine koje će doprineti pravilnom sušenju i njegovoj održivosti pri čuvanju. Ovo je posebno važno kada je u pitanju muva sirara koju privlači karakterističan miris koji se stvara usled fermentativnih procesa u mesu (ili siru). Za sušenje nije pogodno meso sa većim sadržajem vode i neodgovarajućim pH, odnosno meso životinja koje nisu na odgovarajući način transportovane do klanica i pripremljene za klanje, kod kojih postupci za vreme klanja i obrade trupa nisu bili odgovarajući, ili koje su bile mršave ili bolesne od neke akutne ili hronične bolesti.

Uslovi u prostoriji u kojoj se odvija zrenje šunke takođe su veoma važni. U periodu sazrevanja šunke razvija se njen karakterističan ukus, slično kao kod sira ili vina. Da bi se sprečila pojava plesni ili preterano sušenje šunke, u tom periodu je neophodno da postoji odgovarajuća cirkulacija vazduha, odnosno skladišta treba da imaju dobru venti-

laciju. To je naročito važno tokom prvih 7 do 10 dana, u cilju pravilnog sušenja površine šunke (Graham i sar. 1998)..

Kontrola *A. siro* znatno je otežana kada temperatura i relativna vlažnost sredine pogoduju njegovom razvoju, a mogućnost nastanka otporne "hypopus" forme predstavlja dodatni problem. S obzirom na to da je grinja veoma osetljiva na visoku temperaturu (55°C) i nisku relativnu vlažnost, osnovno u preventivi je da sredina gde se drže namirnice bude suva (Anon., 1993). Relativna vlažnost prostorije treba da bude između 55 i 60%, a sadržaj vlage u proizvodu ispod 12%. Zato je neophodno ukloniti sve izvore vlage u skladištu (na primer popraviti slavine ukoliko cure). Temperatura prostorije pri čuvanju suvomesnatih proizvoda treba da bude do 15°C (Rašeta, 1994).

S obzirom na to da *A. siro* na šunku često prelazi sa drugih namirnica, ukoliko se skladište naizmenično ili istovremeno koristi i za čuvanje suvog mesa, druge namirnice (naročito žitarice i proizvode od žitarica) pre unošenja treba proveriti na prisustvo parazita. Novonabavljenu hranu ne bi trebalo mešati sa onom koja se već nalazi u skladištu. Namirnice je potrebno držati u dobro zatvorenoj ambalaži, složene tako da postoji strujanje vazduha između njih. Treba izbegavati dugo čuvanje hrane.

Proces sušenja i sazrevanja šunke treba da započne za vreme hladnog vremena, kada insekti nisu aktivni. Međutim, prostorija za skladištenje treba da bude prethodno pripremljena. Pre unošenja suvomesnatih proizvoda, sve površine u skladištu, a naročito horizontalne (police, grede, obodi prozora), moraju da budu detaljno očišćene. Ostaci mesa (ili sira) i masnoće treba da budu uklonjeni, s obzirom na to da oni predstavljaju izvor hrane za larve muve sirare. Detaljno mehaničko čišćenje oštirim četkama i pranje vrućom vodom i deterdžentom neophodni su i posle uklanjanja hrane koja se pokvarila, naročito one na kojoj je uočeno prisustvo parazita.

Sve šupljine, posle temeljnog čišćenja uz upotrebu vakuuma, treba da budu zatvorene gitom ili sličnom materijom. Postavljanjem mreža na prozorima, kao i na dvostrukim ulaznim vratima, smanjuje se mogućnost ulaska insekata u skladište. Ptica i glodarima takođe treba onemogućiti pristup u skladište. Glodari raznose hranu u svoja skloništa gde ona postaje izvor infestacije za novounesene namirnice i stočnu hranu.

Posle čišćenja i zatvaranja šupljina, površinu poda treba tretirati insekticidom, u cilju uništavanja puzajućih insekata. Redukcija broja insekata vrši se prskanjem insekticida u praznom skladištu jednom u tri meseca. Meso se vraća u skladište tek nakon

potpunog sušenja primenjenog insekticida. Insekticidi ne smeju da se koriste direktno po infestiranom mesu, niti u skladištu u kome se nalazi meso.

Kontrola slaninara, koji najviše predstavlja problem u kućnim ostavama hrane, ređe u industrijskim pogonima za preradu animalnih proizvoda, takođe podrazumeva sanitaciju. Osim čišćenja skladišta/ostave i uklanjanja svih ostataka mrtvih insekata, glodara i ptica koji mogu da posluže kao hrana larvama slaninara, treba ukloniti i gnezda ptica. Slaninar može u kuću ili skladište dospeti sa delovima gnezda, ili kroz odžak i druge otvore ulazi privučen svetlom. Svu hranu u kući treba čuvati u ambalaži od stakla, aluminijuma ili čelika, ili je držati u frižideru. Treba proveravati i hranu za kućne ljubimce, ukoliko se čuva duže vreme.

Povremena kontrola uskladištene hrane neophodna je u cilju kontrole sprovedenih mera u skladištu. Stoga površinu šunke treba redovno pregledati, naročito u toplom delu godine, kao i površinu poda ispod šunke gde se mogu uočiti tragovi aktivnosti prisutnih parazita-odbačene košuljice ili drugi otpaci.

Mere za uništavanje štetočina šunke

Za uništavanje muva i drugih insekata najčešće se koriste preparati na bazi piretrina. U prostoriji može da se postavi i automatski raspršivač odakle se, iz posebnog punjenja, insekticid u vidu aerosola oslobađa svakih 5, 10 ili 15 minuta.

U kontroli grinje brašna može se primeniti fumigacija. Međutim, fumigacijom se mogu ukloniti paraziti koji su trenutno prisutni, ali se uglavnom ne sprečava reinfestacija. Takođe, za uništavanje grinja obično su potrebne veće doze fumiganta nego za druge insekte (Lyon, 1997). Inhalacioni insekticidi pokazuju slabiju efikasnost na nižim temperaturama (ispod 5°C), s obzirom na to da artropode na hladnom imaju nizak nivo disanja (Mikulec-Pešić i Pavlović, 2001). Plećaš i Stajković (1992) razmatraju upotrebu metil-bromida, kao fumiganta, koji zahteva poseban oprez pri radu, ali može da se koristi za hermetički zatvorena skladišta, silose itd. Koristi se kao sterilant za suzbijanje gljivica *Aspergillus* spp. i *Penicillium* spp. u hrani.

U suzbijanju ove grinje pominju se i drugi metodi, kao što je biološki metod suzbijanja pomoću predatorske grinje *Cheyletus eruditus* (Collins, 2002). Szlendak i sar. (1992) opisali su dejstvo radijacije na *A. siro*, koja uzrokuje značajne promene u ćelijama gonada, uključujući dilataciju endoplazmatičnog retikuluma i oštećenje mitohondrijalnih krista. U tom slučaju ponekad dolazi do stvaranja okruglastih mijelinskih struktura unutar matriksa

mitohondrija. Oštećenje u reproduktivnim ćelijama uzrokuje prekid u spermatogenezi, a visoke doze mogu da dovedu do steriliteta, čime se onemogućava dalja reprodukcija parazita.

Primena insekticida u kontroli slaninara daje rezultate ukoliko se direktno tretiraju mesta na kojima se nalaze ovi insekti, što je u praksi teško izvodljivo (Lyon, 1995). Eventualno, posle čišćenja, zidove i pod skladišta treba poprskati insekticidom sa rezidualnim dejstvom.

Kod muve sirare je, kao i kod drugih artropoda, primećen razvoj otpornosti na hemijske preparate. Tako je, u ispitivanju koje su na dve populacije muve sirare vršili Rossi i Presciuttini (1996), primećeno da muve koje potiču iz objekata za proizvodnju šunke, gde su se primenjivali piretroidi u cilju eliminisanja domaće muve (*Musca domestica*) i slaninara (*Dermestes lardarius*), tolerišu veće doze deltametrina u odnosu na populaciju muva sa farme ovaca, gde se prethodno nisu koristila hemijska sredstva za kontrolu insekata. Takođe je utvrđeno da ženke ove muve tolerišu veće doze od mužjaka (LC50= 68,08 kod ženki prve populacije tj. 11,56 mikrograma/cm² kod ženki druge populacije, i 4,20 kod mužjaka prve tj. 1,11 mikrograma/cm² kod mužjaka druge populacije).

Szlendak i sar. (2000) ispitivali su osetljivost sojeva *A. siro* na pirimifosmetil, pri čemu je utvrđeno da postoji rezistencija kod jednog soja. Nivo aktivnosti esteraze kod rezistentnog soja bio je značajno veći nego kod osetljivog. Smatra se da esteraza ima udela u rezistenciji na preparat, ali da mogu biti prisutni i drugi mehanizmi.

ZAKLJUČAK

Paraziti šunke i drugih suvomesnatih proizvoda predstavljaju problem sa više aspekata. Na prvom mestu je njihova rasprostranjenost, brojnost, brzina razmnožavanja i otpornost na insekticide i uslove sredine, a zatim i činjenica da se ovi paraziti mogu naći na drugim uskladištenim namirnicama, raznom organskom materijalu i u praznom skladištu.

Prisustvo parazita na šunki predstavlja značajan problem s aspekta kvaliteta i ispravnosti ovog suvomesnatog proizvoda. Larve slaninara, na primer, čine šunku neupotrebljivom, bušeći kanale. Odrasle muve mogu da budu mehanički vektori mikroorganizama patogenih za ljude dok unošenjem larvi, konzumiranjem promenjenih delova šunke, mogu da nastanu određeni digestivni poremećaji. Grinja *A. siro* svojim prisustvom na namirnicama i stočnoj hrani dovodi do njihove neupotrebljivosti za

preradu i ishranu ljudi i životinja, a predstavlja i čest uzrok alergija.

Uništavanje i suzbijanje štetočina koje mogu da se nađu u skladištima suvomesnatih proizvoda u osnovi je slično. S obzirom na to da ne postoji potpuno efikasan hemijski tretman, najvažniji aspekt u suzbijanju štetočina je sanitacija. Pri tome je značajno da u skladištu ne postoje uslovi koji pogoduju preobražaju jaja i larvi u odrasle forme.

LITERATURA

- Ahmed, M., Karim, A., Alam, Z., Bhuiya, A. D., Hossain, M. M., Saha, A. K., 1988.** Effect of salt concentration on the larval mortality of *Dermestes maculatus* Degeer (Coleoptera: Dermestidae) in dried Hilsha ilisha ham. *Bangladesh-Journal-of-Agriculture*, 13: No. 2, 123-126;
- Anon., 1989.** A field guide to the types of insects and mites infesting cured fish. FAO Fisheries Technical Paper - 303. www.fao.org;
- Anon., 1993.** Insect Control in Food Handling Facilities & Dwellings, Pt 2 of 2. University Of Wisconsin-Madison. www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/safe-food/;
- Anon., 2000.** Dermestid beetles. Rentokil initial plc, information leaflet No. 17, www.ri-research.com/pestcont/pdf-files/IL17.PDF;
- Anon., 2001.** Filth Flies, Significance, Surveillance and Control in Contingency Operations. Office of the Deputy under Secretary of Defense (Environmental Security). Armed Forces Pest Management Board, TECHNICAL INFORMATION MEMORANDUM NO. 30.;
- Anon., 2002.** Biological Products in Agriculture & Industry. www.agrobiologicals.com/index.html;
- Anon., 2003.** Cereal Research Centre. Summary of Methods to Control Stored-Grain Insects. University of Manitoba. http://res2.agr.ca/njinnipeg/cgs_e.htm;
- Anon., 2004.** Skipper. Encyclopedia Britannica Premium Service. www.britannica.com;
- Anon., 2004a.** IPM for Fabric and Pantry Pests in Schools. Chapter 7, 49-56, <http://schoolipm.unl.edu/manual2/chapter7.pdf>;
- Arlian, L. G., Schumann, R. J., Morgan, Marjorie, Glass, R., 2002.** Presence of serum IgE to storage mites among dogs with atopic dermatitis. *Medical and Veterinary Entomology*. http://esa.confex.com/esa/2002/techprogram/paper_6927.htm;
- Armitage, D. M., George, C. L., 1986.** The effect of three species of mites upon fungal growth on wheat. *Exp Appl Acarol*, 2:111-24;
- Bennett, S. M., 2000.** *Dermestes lardarius* (Larder or Bacon Beetle). www.the-piedpiper.co.uk/th7.htm;
- Collins, D. A., 2000.** Alternatives to organo-phosphorus compounds for the control of storage mites. www.hgca.com;
- Eriksson, T. L., Whitley, P., Johansson, E., Van Hage-Hamsten, M., Gafvelin, G., 1999.** Identification and characterization of two allergens from the dust mite *Acarus siro*, homologous with fatty acid-binding proteins. *Int Arch Allergy Immunol*, 119:275-81;
- Franz, J. T., Masuch, G., Müsken, H., Bergmann, K. C., 1997.** Mite fauna of German farms. *Allergy*, 52:1233-7;
- Graham, P. P., Marriott, N. G., Kelly, R. F., 1998.** Dry-Curing Virginia Style Ham. Virginia Cooperative Extension, Publication Number 458-223;
- Herms, B. W., 1950.** *Medical entomology*. The Macmillan company, New York, 556;
- Jacob, T. A., Fleming, D. A., 1984.** Some further observations on the effect of temperature on the fecundity and longevity of *Dermestes lardarius* L. (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Stored Products Research*, Volume 20, Issue 1, Pages 7-9;
- Jacobs, B. S., 1996.** Larder beetle, *Dermestes lardarius*. The Pennsylvania State University, College of Agricultural sciences, Cooperative extension, Entomological Notes. www.ento.psu.edu/extension/factsheets/pdfs/larderBeetle.pdf;
- Johansson, E., Johansson, S. G., Van Hage-Hamsten, M., 1994.** Allergenic characterization of *Acarus siro* and *Tyrophagus putrescentiae* and their crossreactivity with *Lepidoglyphus destructor* and *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Clin Exp Allergy*, 24:743-51;
- Leskinen, L., Klen, T., 1987.** Storage mites in the work environment of farmers. *Eur J Respir Dis Suppl*, 152:101-11;
- Lyon, W. F., 1995.** Hide and Larder Beetles. Ohio State University Extension Fact Sheet. www.ohioline.osu.edu/lines/fs_list.html;
- Lyon, W. F., 1997.** Mites Infesting Stored Foods. Ohio State University Extension Fact Sheet. www.ohioline.osu.edu/lines/fs_list.html;
- McBride, K. D., 1991.** BUGS in Your Cupboards. North Dakota State University NDSU Extension Service, E-300, www.ext.nodak.edu/extpubs/yf/home/e300w.htm;
- Mikulec-Pešić, Dragana, Pavlović, I., 2001.** Štetočine u pogonima prehrambene industrije i njihovo suzbijanje. Zbornik radova XII Savetovanja DDD u zaštiti životne sredine, Apatin, 123-130;
- Parkinson, C. L., 1990.** Population increase and damage by three species of mites on wheat at 20 degrees C and two humidities. *Exp Appl Acarol* 8:179-93;
- Plećaš, M., Stajković, N., 1992.** Dezinfekcija, dezinskcija, deratizacija. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd;
- Rašeta, J., 1994.** Higijena mesa. Veterinarski fakultet, Beograd;
- Rossi, E., Presciuttini, S., 1996.** Development of insecticide resistance in *Piophilidae* (Diptera: Piophilidae) strains selected with low doses of deltamethrin. *J Econ Entomol.*, 89:15-20;
- Szendrey, A., Osváth, P., Godó, B., 1975.** Comparison of skin test results obtained with different dust, Dermato-

- phagoides; *Acarus siro* and spider extracts. *Allergol Immunopathol (Madr)*, 3:215-20;
- Szlendak, E., Boczek, J., Oliver, J. H., 1992.** Effects of radiation on spermatogenesis in *Acarus siro* L. (Acari: Acaridae). *J Econ Entomol*, 85:162-7;
- Szlendak, E., Conyers, C., Muggleton, J., Thind, B. B., 2000.** Pirimiphos-methyl resistance in two stored product mites, *Acarus siro* and *Acarus farris*, as detected by impregnated paper bioassay and esterase activity assays. *Exp Appl Acarol*, 24(1):45-54;
- Smart, J., 1935.** The effects of temperature and humidity on the cheese skipper, *Platygaster casei* (L.). *J. Exp. Biol.*, 12(4):384-8;
- Süss, L., 2000.** Insectivore. The international herald of taste, issue n° 16. www.slowfood.com/img_sito/riviste/slow/EN/16/insettivoro.html;
- Terho, E. O., Leskinen, L., Husman, K., Kärenlampi, L., 1982.** Occurrence of storage mites in Finnish farming environments. *Allergy*, 37:15-9;
- Thind, B. B., Clarke, P. G., 2001.** The occurrence of mites in cereal-based foods destined for human consumption and possible consequences of infestation. *Exp Appl Acarol*, 25:203-15;
- Townsend, L. H., 1997.** Protecting home-cured meat from insects and mites. www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfacts/struct/ef638.htm;
- White, N., 2003.** Safe Storage Guidelines. www.agr.gc.ca/science/winnipeg;

Rad primljen: 17.01.2005.