

PROCEEDINGS & ABSTRACTS

5th international scientific/professional conference

AGRICULTURE IN NATURE AND ENVIRONMENT PROTECTION

Vukovar, Republika of Croatia, 4th – 6th June 2012

AGROglas

AGROGLAS
Biweekly magazine for agriculture,
food production, rural living and animal keeping

&



ISTRO
International Soil Tillage Research Organization



HDPOT
Croatian Soil Tillage Research Organization

Proceedings & abstracts
5th international scientific/professional conference



**AGRICULTURE IN NATURE
AND ENVIRONMENT PROTECTION**

Vukovar, 4th - 6th June 2012.

Published: Glas Slavonije d.d., Osijek

Publisher: Ivan Šimić, ing.

Editors in Chief: Prof. dr. sc. Bojan Stipešević
Roberta Sorić, dipl. ing.

Technical and graphical Editor: Mirko Mihaljević
Darko Nađ

Printed by: Glas Slavonije d.d., Osijek

Edition: 200

ISBN: 978-953-7858-01-8

ORGANIZATION COMMITTEE:

- Ivan Šimić, ing – president
- Roberta Sorić, dipl. ing.
- Marica Birtić
- Prof. dr. sc. Danijel Jug
- Doc. dr. sc. Zvonimir Zdunić
- Prof. dr. sc. Vlado Guberac
- Prof. dr. sc. Davor Romić
- Prof. dr. sc. Andrija Špoljar
- Prof. dr. sc. Antun Stoić
- Prof. dr. sc. Mirjana Baban
- Prof. dr. sc. Pero Mijić
- Dr. sc. Sanda Rašić
- Dr. sc. Zdravko Barać
- Dr. sc. Zorica Jurković
- Dr. sc. Brankica Svitlica
- Krešimir Kuterovac, dipl. ing.
- Renata Prusina, dipl. ing.
- Nataša Uranjek, dipl. ing.
- Miro Stošić, dipl. ing.
- Bojana Brozović, dipl. ing.
- Sanja Pintarić, prof.

SCIENTIFIC COMMITTEE:

- Prof. dr. sc. Bojan Stipešević – president
- Dr. Blair M. McKenzie (UK)
- Dr. sc. Aleksandra Sudarić
- Prof. dr. sc. Zdenko Lončarić
- Prof. dr. sc. Milan Mesić
- Prof. dr. sc. Ivica Kisić
- Dr. sc. Tatjana Tušek
- Dr. sc. Krunoslav Miroslavljević
- Prof. dr. sc. Marta Birkas (H)
- Prof. dr. sc. Franc Bavec (SL)
- Doc. dr. sc. Irena Jug
- Prof. dr. Vladimir Smutny (CZ)
- Prof. dr. sc. Davor Kralik
- Doc. dr. sc. Gabriella Kanižai Šarić
- Prof. dr. sc. Enrih Merdić
- Doc. dr. sc. Željko Dolijanović (SR)
- Doc. dr. sc. Boris Đurđević
- Dr. sc. Snežana Mladenović Drinić (SR)
- Prof. dr. sc. Nada Parađiković
- Doc. dr. sc. Vesna Gantner

CONFERENCE SECRETARY:

- Tomislav Sekulić, dipl. ing.

Pregledni rad / Review paper

Zaštita od poljskih glodavaca u ekološkom krmnom bilju

Ana Josipović¹, Ranko Gantner², Gordana Bukvić², Snježana Tolić²

¹Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31103 Osijek, Hrvatska (ana.josipovic@poljin.os.hr)

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

Sažetak

Cilj rada je prikazati postupke i mogućnosti ekoloških metoda zaštite od štetnih glodavaca, primjenjivih u krmnom bilju, ali i na drugim kulturama. Pogodovanje predatorskoj aktivnosti prirodnih neprijatelja, postavljanje mehaničkih barijera i zamki, korištenje mamaca na bazi prirodnih aktivnih sastojaka i korištenje mirisa predatora su metode u skladu s načelima ekološke poljoprivrede. Postavljanje mehaničkih barijera omogućuje brzu uspostavu dugoročne zaštite, ali uz velika početna ulaganja. Ostale ekološke metode preporučuje se kombinirati radi kumulativne učinkovitosti.

Ključne riječi: glodavci, ekološka zaštita, krmno bilje, lucerna

Uvod

Glodavci su stekli ugled kao jedni od najvažnijih i najupornijih sveprisutnih štetočina koje utječu na ljudsku vrstu. Oni uzrokuju ekonomske probleme zbog štete koju nanose u poljoprivrednim sustavima (Caughley i sur., 1994) i ekološke probleme zbog kemikalija koje se koriste za njihovu kontrolu (Saunders i Cooper, 1981.; Singleton i Redhead 1989.). Od štetnih glodavaca na krmnom bilju, najviše štete su na usjevima lucerne, crvene i bijele djeteline te travnjacima, koje rade voluharice (*Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*) i miševi (*Mus musculus*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis*) (Maceljski i sur., 1999. i 2004.). Kod masovne pojave u godinama s velikom populacijom, glodavci mogu uništiti usjev i smanjiti urod 60- 80 % (HZPSS, 2008.).

Ekološka poljoprivreda odgovor je na dosadašnji konvencionalni način proizvodnje biljaka koji pored niza nedostataka za posljedicu ima i nekontrolirano onečišćenje tla i voda primjenom raznih pesticida za zaštitu od bolesti i štetnika. Ekološki načini zaštite usjeva od štetočina, u ovom slučaju štetnih glodavaca, postaju sve zanimljivija tema jer cilj poljoprivredne proizvodnje više nije samo i isključivo prinos uz intenzivnu agrotehniku nego i zaštita prirode i okoliša kroz upotrebu prihvatljivih metoda zaštite. Pri tome je važno voditi brigu o prirodnim neprijateljima štetnika te da je cilj zaštite ograničiti štete, a ne iskorijeniti štetnike (Blake, 1990.).

Konvencionalne metode kontrole štetnih glodavaca

Najčešće korištene metode kontrole štetnih glodavaca još uvijek se baziraju na smanjenju njihove brojnosti korištenjem rodenticida koji sadrže antikoagulate. Antikoagulanti za višekratno uzimanje su na osnovi kumarina i klorfacinona (Maceljski, 1999.). Ti rodenticidi imaju

kumulativno djelovanje pa se uspjeh postiže samo nakon višekratnog, zapravo svakodnevnog uzimanja mamaca. Stoga se pojedene mamce mora dopunjavati barem svakih 5-7 dana. U tom roku svi će glodavci uzeti dovoljno otrova da postupno uginu ne plašeći ostale. Antikoagulanti za jednokratno uzimanje imaju za osnovu brodifakum, bromadiolon, flokumafen i difetialon. To su također zatrovani mamci koji mogu imati različit oblik, primjerice mogu biti pločice, blokovi, pelete i sl. Svi su rodenticidi vrlo otrovni za čovjeka i domaće životinje, a posebice su (zbog više koncentracije) opasni koncentracije za pripremu mamaca. Flokumafen smiju koristiti samo ovlaštene osobe (Maceljski, 1999.).

Iako je većina rodenticida antikoagulanata za jednokratno uzimanje u velikom postotku učinkovita u kontroli brojnosti štetnih glodavaca, istraživanja Pelza i sur. (1995.) navode pojavu rezistentnosti smeđeg štakora (*Rattus norvegicus* Berk.) na antikoagulate druge generacije, u istraživanjima provedenim u sjeverozapadnoj Njemačkoj.

U svom radu Chambers i sur. (1999.) navode prednosti do sad korištenih rodenticida koji imaju visoku učinkovitost u kratkom vremenskom razdoblju: trenutačni učinak na brojnost populacije, isplativost za kratkotrajnu kontrolu i sprječavanje nastanka daljnjih šteta na usjevima; ali i mane: djelovanje mamca slabi ako je konzumirana subletalna doza, mogućnost trovanja životinja koje nisu cilj suzbijanja (uslijed primarnog i sekundarnog trovanja), onečišćenje okoliša ostacima otrova, potencijalna ponovna invazija tretiranog područja sa okolnih parcela, neučinkovitost na duže razdoblje zbog visoke plodnosti i mobilnosti štetnih glodavaca te dugoročna neisplativost za primjenu na velikim parcelama.

Alternative otrovima

1. Mehaničke prepreke i zamke

Ograde sa zamkama ili samo ograde vrlo su učinkovit način obrane usjeva i trajnih nasada od napada štetnih glodavaca. Ograde su najčešće žičane konstrukcije koje se postavljaju oko trajnih nasada (voćnjaci, vinogradi) ili višegodišnjih usjeva (lucerna, djetelina, travnjaci) na način da se ukopaju 20 cm u tlo i budu više od 40 cm iznad tla. Voluharice i miševi ne kopaju tunele dublje od 20 cm u tlu, a visina barijere od 40 cm je dovoljna da spriječi prelaženje glodavaca u branjeno područje (Fuelling i sur., 2010.).

Fuelling i sur. (2010.) su u dvogodišnjim pokusima s ogradama i zamkama otkrili da takve zamke u kombinaciji s ogradom privlače predatore koji redovito uklanjaju zatočene glodavce te se zadržavaju u blizini ograde hvatajući voluharice koje se nađu u tom području. Zamke su konstruirane u obliku slova H te su bile jednako pristupačne pticama grabljivicama (sove, sokoli) kao i ostalim predatorima (mačke, lisice).

Iako početna ulaganja u ovakvu vrstu obrane od štetnih glodavaca mogu biti znatno veća od upotrebe rodenticida, gledajući kroz duži vremenski period mehaničke prepreke za višegodišnje usjeve i nasade su isplative i učinkovite te prihvatljivije za okoliš u odnosu na otrovne mamce.

2. Pripravci na bazi prirodnih aktivnih sastojaka

Jedna od takvih aktivnih tvari je vitamin D3 (kolkalciferol) čiji je mehanizam djelovanja zasnovan na mobilizaciji kalcija iz kostiju i tkiva i kalcifikaciji u krvnim žilama, bubrezima, jetri i srčanom mišiću zbog čega dolazi do zastoja u radu srca. Pored toga, sintetiziran je i rodenticidni preparat na bazi selena (0,100 % natrij selenit). Njegov mehanizam djelovanja bazira se na zamjeni SH grupa funkcionalnih enzima S-S grupama. (Vukša i sur., 2009.)

Celuloza je također jedan od od aktivnih sastojaka u pripravku za kontrolu štetnih glodavaca. Nakon uzimanja mamca dolazi do ubrzane dehidracije kod miševa koja uzrokuje smanjenje volumena krvi i krvnog tlaka, odumiranje tkiva i zastoju u cirkulaciji što uzrokuje smrt (Anonymus, 2005., cit. Vukša i sur., 2009.).

Vukša i sur. (2009.) proveli su istraživanje s tri preparata na bazi prirodnih aktivnih sastojaka (vitamin D3, natrij selenit i celuloza) i dva preparata antikoagulantnih rodenticida (bromadilon i brodifakum) u usjevu lucerne. Cilj istraživanja bio je utvrditi učinkovitost preparata na bazi prirodnih aktivnih sastojaka u odnosu na konvencionalne rodenticide u suzbijanju vodene voluharice (*Microtus arvalis*) i prugastog poljskog miša (*Apodemus agrarius*). Dobiveni rezultati ukazali su na pad brojnosti populacije voluharica pregledom aktivnih rupa nakon 3 i 7 dana od primjene preparata, s tim da, preparati na bazi prirodnih sastojaka pokazuju podjednaku učinkovitost u kontroli voluharica (15,70% nakon 3 dana i 49,1% nakon 7 dana za Ekosel A – natrij selenit) kao i preparati na bazi bromadilona i brodifakuma (24,79% nakon 3 dana i 43,39% nakon 7 dana tretmana). Ukupan rezultat, 28 dana nakon tretmana, pokazuje učinkovitost od 80,37% za sva tri preparata na bazi prirodnih sastojaka (Natromouse, Ekostop D3 i Ekosel A) i 85,38% za oba preparata na bazi bromadilona i brodifakuma (Mamak B i Brody Fr. Bait).

3. Prirodni neprijatelji

Još jedan od ekološki prihvatljivih načina smanjivanja brojnosti štetnih glodavaca je i privlačanje njihovih prirodnih neprijatelja u blizinu usjeva i nasada koje želimo zaštititi.

Stupovi za slijetanje i prečke za sjedenje ptica grabljivica (mišar *Buteo buteo*, kobac *Accipiter brevipes*, jastrebovi fam. *Accipitridae*, sokolovi fam. *Falconidae*) mogu se postaviti u luceristiha ili kraj njih te će brojnost glodavaca biti regulirana prirodnim putem. Stup za slijetanje ptica grabljivica, najčešće drveni, treba se postaviti na visini od 2 do 2,5 m, a poprečne oblice trebaju biti dužine 50 cm. Za površinu od 10 ha preporuča se postaviti 2-5 mobilnih stupova za slijetanje ptica. U ratarskim usjevima najbolje ih je postaviti od rujna do travnja i to 50 m od ivice parcele, jedan stup za 1 ha (HZPSS, 2009.). U desetogodišnjem istraživanju (1999.-2008.), Motro (2011.) je utvrdio da je postavljanje gnijezda za bijelu sovu (*Tyto alba*) rezultiralo pozitivnim efektom na prinos lucerne povećavajući prinos za 3,24% ili 440 kg po hektaru godišnje. Rezultati Jareño i sur. (2011.) pokazali su da se populacija dvije predatorske vrste: obične vjetrošne (*Falco tinnunculus*) i bijele sove (*Tyto alba*) povećala kao reakcija na postavljanje kutija za gnijezda i povećanu gustoću populacije voluharica, te da su voluharice bile glavni plijen obične vjetrošne tijekom njihove sezone parenja, i da se smanjila brojnost populacije voluharica u usjevima u blizini kutija s gnijezdima.

4. Mirisi prirodnih neprijatelja

Hipoteza o potiskivanju razmnožavanja podrazumijeva pretpostavku da će ženke određenih vrsta malih sisavaca smanjiti reprodukciju kao odgovor na miris predatora tj. njihovih prirodnih neprijatelja. Fuelling i Halle (2004.) su testirali ovu teoriju u trogodišnjem pokusu sa sivom voluharicom (*Clethrionomys rufocanus*) na području sjeverne Norveške. Na šest lokacija i isto toliko neograđenih parcela veličine 1 ha promatrana je brojnost voluharica pomoću zamki za živo hvatanje. Tri parcele su tretirane otopinom mirisa lasice (*Mustela nivalis*) kako bi se simulirala povećana opasnost od prividno prisutnih predatora. Rezultati su pokazali da se na tretiranim parcelama stupanj pojave mladih nije povećao u kasno ljeto kao što je bio slučaj na kontrolnim parcelama. Razmjer reproduktivno neaktivnih odraslih ženki je bio značajno viši na tretiranim parcelama što potvrđuje hipotezu o potiskivanju razmnožavanja provjerenu

u prirodnim uvjetima. Lindgren i sur. (1995.) navode više radova raznih autora koji su ispitali utjecaj semiokemikalija sintetičkih mirisa predatora na brojnost određenih vrsta glodavaca u tretiranom području. Tako su Sullivan i sur. (1988.) zabilježili značajno smanjenje ulovljenih voluharica u zamkama koje su tretirane sintetičkim mirisom lasice i divlje mačke u odnosu na kontrolu. Također su proveli istraživanje i sa sintetičkim mirisom lisice te zabilježili znatno manji postotak oštećenih stabala jabuke tretiranih sa TMT (2,5-dihidro-2,4,5- trimetiltiazolin).

5. Biološka kontrola

Učinkovita kontrola štetnih glodavaca zahtijeva temeljito poznavanje biologije i populacijske dinamike štetnih vrsta (Howard 1967.). Za učinkovitu kontrolu plodnosti potrebna je redukcija, ne samo reproduktivnog potencijala vrste, nego i konačne veličine populacije (Bomford 1990.; Bomford i O'Brien 1997.). Chambers i sur. (1999.) predlažu kontrolu plodnosti kao prikladniju strategiju za kontrolu štetnih glodavaca od samog povećanja smrtnosti vrste i ističu imunokontracepciju kao jednu od naprednijih metoda. Imunokontracepcija koristi imunološki sustav tijela kako bi izazvala imunološku reakciju protiv reproduktivnih stanica ili proteina esencijalnih za uspješnu gametogenezu i oplodnju što dovodi do sterilnosti. Prednosti imunokontracepcije su dugoročan efekt na smanjenje plodnosti, specifična povezanost sa ciljanom vrstom, humanost, isplativost i reverzibilnost, dok su glavni nedostaci te metode njena trenutna nedostupnost (nema komercijalnih proizvoda), moguća potreba za ponavljanjem tretmana i korištenje GM organizama (Chambers i sur. 1999.). Primjena ovakve metode nije u skladu s načelima ekološke poljoprivrede, jer bi koristila GMO, a mogla bi i nositi rizik iskorjenjivanja štetnika. Jäkel i sur. (1999.) su ispitali utjecaj parazita *Sarcocystis singaporensis* u poljskim uvjetima na tri lokacije i tri različite vrste glodavaca čime su utvrdili visok postotak smrtnosti na parcelama tretiranim zaraženim mamcima. U pokusu na rižinom usjevu gdje štete najčešće čini indijski štakor (*Bandicota indica*) zabilježena je smrtnost od 65,68 do 84,92% na tretiranim parcelama. Međutim, kod primjene parazita postoji rizik nepredvidivih posljedica zbog mogućnosti mutacija i prelaska zaraze na druge vrste koje nisu cilj kontrole.

Zaključci

U radu navedene konvencionalne i alternativne metode učinkovite su za zaštitu od šteta od poljskih glodavaca u usjevima krmnog bilja, kao i ostalih usjeva i nasada. Pogodovanje predatorskoj aktivnosti prirodnih neprijatelja, postavljanje mehaničkih barijera i zamki, korištenje mamaca na bazi prirodnih aktivnih sastojaka i korištenje mirisa predatora su metode u skladu s načelima ekološke poljoprivrede. Svaka od njih ima svoje prednosti i nedostatake i mora biti prilagođena kulturi koju želimo zaštititi te mogućnostima uzgajivača. Postavljanje mehaničkih barijera omogućuje brzu uspostavu dugoročne zaštite, ali uz velika početna ulaganja. Ostale ekološke metode preporučuje se kombinirati radi kumulativne učinkovitosti.

Literatura

- Blake, F. (1990.): Grower Digest 8, Organic Growing, Grower Publications Ltd, London.
- Bomford, M. (1990.): A role for fertility control in wildlife management? Bulletin No. 7., Canberra, Bureau of Rural Resources, 50p.
- Bomford, M., O'Brien, P. (1997.): Potential use of contraception for managing wildlife pests in Australia. Technical Bulletin No. 1853, United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 205–214.
- Caughley, J., Monamy, V., Heiden, K., (1994.): Impact of the 1993 mouse plague. GRDC Occasional Paper Series No.7. Canberra, Grains Research and Development Corporation, 73p.
- Chambers, L.K., Lawson, M. A., Hinds, L.A., (1999.): Biological control of rodents - the case for fertility control using immunocontraception. In Ecologically-based Management of Rodent Pests. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, pp. 215-242.
- Fuelling O., Halle S., (2004.): Breeding suppression in free-ranging grey-sided voles under the influence of predator odour, *Oecologia* 138: 151-159.
- Fuelling, O., Walther, B., Nentwig, W., Airoidi, J.P., (2010.): Barriers, traps and predators – an integrated approach to avoid vole damage. 24th Vertebrate Pest Conference, Published at University of California, Pp. 222-227.
- Howard, W.E. (1967.): Biocontrol and chemosterilants. Pest control—biological, physical and selected chemical methods. New York, Academic Press, 343–383.
- HZPPS (2009.): Ekološke preporuke - Poljski miševi i voluharice (www.komora.hr/adminmax/File/e_preporuke/2009_05_19_poljski_misevi.pdf)
- HZPSS (2008.): Savjeti – Ratarstvo (www.komora.hr/?page=savjeti,13,209)
- Jakel, T., Khoprasert, Y., Endepols, S., Archer-Baumanna, C., Suasa-ard, K., Promkerd, P., Kliemt, D., Boonsong, P., Hongnark, S., (1999.): Biological control of rodents using *Sarcocystis singaporensis*. *International Journal for Parasitology* (29):1321-1330.
- Jareño, D., Paz, A., Arroyo, L., Viñuela, J., Arroyo, B.E., Mougeot, F., Luque-Larena, J.J., Fargallo, J.A., (2011.): Avian predators as a biological control system of common vole (*Microtus arvalis*) populations in NW Spain: experimental set-up and preliminary results. 8th European Vertebrate Pest Management Conference
- Lindgren, P.M.F., Sullivan, T.P., Crump, D.R., (1995.): Review of synthetic predator odor semiochemicals as repellents for wildlife management in the pacific northwest. USDA National wildlife research center symposia, University of Nebraska
- Maceljiski, M., (1999.): Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d. Čakovec, str: 432-438.
- Maceljiski, M., Cvjetković, B., Ostojića, Z., Igra Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004.): Štetočinje povrća. Zrinski d.d. Čakovec, str: 172-173.
- Motro, Y. (2011.): Economic evaluation of biological rodent control using barn owls *Tyto alba* in alfalfa. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Julius-Kühn-Archiv.78-80.
- Pelz, H.J., Hänisch D., Lauenstein, G. (1995.): Resistance to anticoagulant rodenticides in Germany and future strategies to control *Rattus norvegicus*, *Pesticide Science*, Volume 43 (1): 61–67.
- Saunders, G., Cooper, K. (1981.): Pesticide contamination of birds in association with a mouse plague. *Emu*, 82, 227–229.
- Singleton, G.R., Redhead, T.D., (1989.): House mouse plagues. In: Noble, J.C. and Bradstock, R.A., ed., *Mediterranean landscapes in Australia: mallee ecosystems and their management*. Melbourne, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), 418–433.
- Sullivan, T.P., Crump, R.P., Sullivan, D.S., (1988.): Use of predator odors as repellents to reduce feeding damage by herbivores III. Montane and meadow voles (*Microtus montanus*) and (*Microtus pennsylvanicus*). *Journal of Chemical Ecology*, Volume 14 (1), 363-377.
- Vukša, M., Jokić G., Đedović S., (2009.): Imp strategy for rodent control in alfalfa crops. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25 (5-6), p. 1248.

Abstract**Protection against field rodents in organic forage crops**

The purpose of this work is to present the procedures and possibilities for the organic way of control of the field rodent destruction of fodder crops and other crop plants. Favoring the predatory activity of natural enemies, installing mechanical barriers and traps, usage of baits with natural active ingredients and usage of predators scents are the methods in accordance with the principles of organic agriculture. Mechanical barriers installation provides a quick and long-lasting protection but with high initial investment costs. It is advised to combine other organically suitable methods one with another for cumulating the efficiency.

Key words: rodents, ecological protection, forage crops, alfalfa