

# Stradavanje divljači od poljoprivredne mehanizacije

---

Irić, Nemanja

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:534067>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-04**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE  
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**NEMANJA IRIĆ**

**STRADAVANJE DIVLJAČI OD POLJOPRIVREDNE  
MEHANIZACIJE**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor: dr.sc. Krunoslav Pintur, prof.v.š.

**KARLOVAC, 2015.**

*Od srca veliko hvala;*

*.....mentoru prof. dr. sc. Krunoslavu Pinturu na osmišljavanju teme završnog rada i na ukazanom povjerenju.....*

*.....mag. ing. agr. Tomislavu Dumiću na iskazanoj pomoći prilikom pronalaska literature.*

*... ..lovačkoj udruzi „Šljuka-Uljanik“ i stanovnicima sela Goveđe Polje, bez čije pomoći ovaj rad ne bi bilo moguće izgraditi .....*

*.....mojoj dragoj sestri Sanji na bezgraničnoj podršci.....*

*.....mojim dragim roditeljima na moralnoj podršci i motivaciji .....*

## **SAŽETAK:**

Jedan od uzroka smanjivanja brojnosti i nestanka nekih divljih životinjskih vrsta je razvoj intenzivne poljoprivrede. Brojne su negativne posljedice primjene poljoprivredne mehanizacije. U radu su prikazane metode zaštite divljači koje su međusobno odvojene po obliku i načinu djelovanja. U razdoblju između 2012. i 2014. godine istražen je broj stradavanja divljih životinja od kosilica na području lovišta VII/509 „Uljanik- Čavlovica“ i VII/510 „Poljodar- Sovjak“. Stradalo je ukupno 10 mladunčadi srna (*Capreolus capreolus*), a od sitne divljači 3 fazanke (*Phasianus sp. L.*) u reprodukciji. Najveći broj stradale divljači zabilježen je krajem svibnja i početkom lipnja. Rezultati provedenog istraživanja poslužit će kao temelj za uspostavu strategije rješavanja navedene problematike.

**Ključne riječi:** divlje životinje, stradavanje divljih životinja, metode zaštite, mehanizacija

## **ABSTRACT:**

One of many causes of the decline in numbers and the disappearance of some wild animal species is due to the development of intensive agriculture. There are many negative consequences of human activity caused by agricultural mechanization. Herein are described the methods for protecting the game which are separated by shape and mode of action. In the period between 2012 and 2014 the number of game casualties by the tractor mower are explored in the field of hunting ground VII / 509 "Uljanik- Čavlovica and VII / 510 "Poljodar- Sovjak ". Total 10 roe deer cubs (*Capreolus capreolus*) and 3 pheasants (*Phasianus sp. L.*) during their reproduction time was perished. The largest number of perished game was recorded in late May and early June. Results of this conducted research will serve as a basis for establishing a strategy for solving the aforementioned problems.

**Key works:** wildlife, wildlife perishing, protection methods, mechanization

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. Utjecaj poljoprivredne proizvodnje.....	2
1.1.1. Korištenje mehanizacije.....	4
1.1.2. Upotreba agrokemijskih sredstava.....	7
1.2. Pregled dosadašnjih spoznaja.....	9
1.3. Strategija preživljavanja mladunaca.....	13
1.4. Uznemiravanje i stradavanje divljači od poljoprivredne mehanizacije.....	14
2. METODE SPREČAVANJA ŠTETA NA DIVLJAČI.....	18
2.1. Korištenje kemijskih sredstava (repelenata).....	19
2.2. Korištenje fizičkih metoda za odbijanje divljači.....	21
2.2.1. Postavljanje klasičnih i električnih ograda.....	21
2.2.2. Plašila od različitih vizualnih i zvučnih naprava.....	22
2.3. Pretraživanja i istjerivanje divljači pomoću školovanih pasa.....	24
2.4. Mehaničke plašilice na strojevima.....	25
2.5. Način košnje i odgoda košnje.....	26
2.6. Upotreba infracrvenih detektora na strojevima.....	27
2.7. Upotreba infracrvenih detektora na bespilotnim letjelicama.....	29
3. POSTUPAK PRILIKOM PRONALAZENJA DIVLJAČI.....	32
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA STRADAVANJA DIVLJAČI OD KOSILICA NA PODRUČJU LOVIŠTA VII/509 „ULJANIK-ČAVLOVICA“ I VII/510 „POLJODAR- SOVJAK“.....	33
4.1. Materijal i metode.....	33
4.2. Rezultati.....	34
5. RASPRAVA.....	37
6. ZAKLJUČAK.....	39
7. LITERATURA.....	40

## POPIS PRILOGA

### Popis slika:

Slika 1. Veliko područje monokulture (Izvor: <a href="http://www.divljacipsi.info/index.php/divljac">http://www.divljacipsi.info/index.php/divljac</a> ).....	3
Slika 2. Radovi na uređenju korita Karašice, u travnju 2014. (Foto: Ivan Mandić).....	4
Slika 3. Košnja suvremenom mehanizacijom velikog radnog zahvata (Izvor: <a href="http://www.profi-kmet.si/category/profi-kmet-tv/jf-stoll/">http://www.profi-kmet.si/category/profi-kmet-tv/jf-stoll/</a> ).....	6
Slika 4. Proizvodnja sjenaže suvremenom mehanizacijom (Izvor: <a href="http://www.bygda.traktor.no">www.bygda.traktor.no</a> ).....	7
Slika 5. Upotreba pesticida na velikoj površini zasijane pšenice (Izvor: <a href="http://www.agroportal.hr">http://www.agroportal.hr</a> ).....	8
Slika 6. Tarupiranje kanala (Izvor: <a href="http://www.vodoprivredavinkovci.com">www.vodoprivredavinkovci.com</a> ).....	10
Slika 7. Lane u logi (Foto: Josef Leichtfried).....	14
Slika 8. Koka u travi (Foto: Krunoslav Pintur).....	14
Slika 9. Lane stradalo od kosilice prilikom košnje livade (Foto: Goran Kovačević).....	16
Slika 10. Sredstvo za odbijanje divljači na bazi ljudskog mirisa (Izvor: <a href="http://eshop.rychlerostoucitol.cz/hukinol-500ml/">http://eshop.rychlerostoucitol.cz/hukinol-500ml/</a> ).....	20
Slika 11. Postavljanje mirisnih repelenata na drvene stupove (Izvor: <a href="http://medwed.webnode.cz/products/hukinol/">http://medwed.webnode.cz/products/hukinol/</a> ).....	20
Slika 12. Postavljanje žičane ograde (Izvor: <a href="http://zeblog.mds-epitesziroda.hu/zeblog_0405.php">http://zeblog.mds-epitesziroda.hu/zeblog_0405.php</a> ).....	21
Slika 13. Postavljanje električne ograde (Izvor: <a href="http://komcontrol.com/uputstvo-monaza-cobanica-komcontrol-jagodina.html">http://komcontrol.com/uputstvo-monaza-cobanica-komcontrol-jagodina.html</a> .....	22
Slika 14. Svjetleći i zvučni reflektor za rastjerivanje divljači (Izvor: <a href="http://madardaloskert.hu">http://madardaloskert.hu</a> ).....	23
Slika 15. Postavljena plašila od vreća dva dana pred košnju (Foto: Nemanja Irić).....	23
Slika 16. Plašila od različitih tkanina (Izvor: <a href="http://hr.wikipedia.org/wiki/Stra%C5%A1ilo#/media/File:Kakashi2.jpg">http://hr.wikipedia.org/wiki/Stra%C5%A1ilo#/media/File:Kakashi2.jpg</a> ).....	24
Slika 17. Njemački prepeličar (Izvor: <a href="http://www.lovci.info/displayimage.php?pid=146">http://www.lovci.info/displayimage.php?pid=146</a> ).....	25
Slika 18. Postavljena plašilica od lanaca ispred rotacijske kosilice (Foto: Nemanja Irić).....	25

Slika 19. Primjer otkrivanja divljači pomoću bočno postavljenog IC-senzora (Izvor: Bernik, 2009.).....	28
Slika 20. IC- senzori nove generacije (Izvor: Tank, 2007.).....	29
Slika 21. Bespilotna letjelica u radu (Izvor: Israel, 2011.).....	30
Slika 22. Pronađeno lane termalnom kamerom (Izvor: WAGNER I HACKLANDER, 2011.).....	30
Slika 23. Način premještanja laneta (Izvor: <a href="http://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/zivotinje-priroda/834-kosimo-travu-ne-i-divljac.html">http://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/zivotinje-priroda/834-kosimo-travu-ne-i-divljac.html</a> ).....	32
Slika 24. Ploha veličine 1.5 ha (Izvor: ARKOD).....	35
Slika 25. Ploha veličine 2 ha (Izvor: ARKOD).....	36

### **Popis tablica:**

Tablica br. 1 Razdoblje ugroženosti pojedinih vrsta od poljoprivredne mehanizacije.....	12
Tablica br. 2 Prikaz stradavanja divljači 2012. godine.....	34
Tablica br. 3 Prikaz stradavanja divljači 2013. godine.....	34
Tablica br. 4 Prikaz stradavanja divljači 2014. godine.....	35

### **Popis shema:**

Shema 1. Nepravilan način košnje.....	26
Shema 2. Pravilan način košnje- od centra prema van.....	26
Shema 3. Pravilan način košnje- od centra prema van.....	26
Shema 4. Način košnje od centra koseći prvo rub livade.....	26
Shema 5. Način košnje od centra prema van, nakon košnja rubova.....	27
Shema 6. Način košnje dugačkih parcela, uz put.....	27
Shema 7. Način košnje velikih parcela dijeljenjem na više manjih.....	27

## 1. UVOD

Tko je barem jednom vidio lanad bez glave ili nogu, sasječene zečice, zgnječena jaja ili uništena gnijezda pernate divljači, te slike pamtit će zauvijek. Stoga lovci i drugi ljudi, posebno poljoprivrednici moraju razmišljati o zaštiti divljih životinja prilikom izvođenja različitih poljoprivrednih radova.

Velika većina ljudi koji upravljaju kosilicama i kombajnima svjesna je štete koje ti strojevi nanose divljači. Mnogi teško doživljavaju stradavanje divljači koja ne uspije pobjeći, a ne mogu gotovo ništa učiniti da ju zaštite jer u visokoj travi ili žitu teško je pravodobno uočiti gnijezda, lanad i druge mladunce. Suvremeni načini poljoprivredne proizvodnje doveli su na polja moćne i brze strojeve, koji u obradi zemlje pružaju mogućnost kakve se donedavno nisu mogle ni zamisliti.

Raznolikost životinjskih vrsta po mnogočemu svjedoči kvaliteti staništa u kojem one borave. Uzastopno ometanje njihovog razvoja te uništavanje, pa i ono najmanje, često pridonosi pustošenju lovišta. Kako bi se stanište ponovno nastanilo životinjskim vrstama, potrebna su velika ulaganja i puno truda. Primjena suvremene mehanizacije i kemijskih sredstava za zaštitu bilja smanjile su broj divljači koja naseljava poljoprivredne površine, a neke su vrste radi ovakve prakse i potpuno nestale s njih.

Kako bi se divljač zaštitila od stradavanja tijekom kosidbe poljoprivrednih i drugih kultura, postoje mnoge mogućnosti kako bi se udaljila s tih mjesta. Divljač koja obitava na poljoprivrednim površinama nije promijenila svoje navike, svakoj se opasnosti suprotstavlja prirodnim nagonom, umiri se i pritaji nadajući se da neće biti otkrivena, a posebice se tako ponaša u vrijeme skrbi o mladuncima. Osim nagona, priroda je divljači podarila, da bi opstala i boje i tjelesne odlike koje su stoljećima pridonosile njihovom očuvanju. Međutim, svi mogući načini prikrivanja divljači nisu efikasni kako bi se ona spasila od kosilica i drugih strojeva. Stvarajući strojeve po svojoj mjeri suvremeni je čovjek, po svemu sudeći zaboravio dati priliku divljači da opstane. Divljač teško mijenja svoje drevne navike, radi čega je ugroženo očuvanje mnogih vrsta, a samim time i čovjeka (LOVRIĆ, 2002.).

U ovom radu prikazano je kako čovjek svojom mehanizacijom utječe na divljač i stanište te koje su posljedice takvih aktivnosti. Obradene su mjere i aktivnosti koje je potrebno primijeniti u svrhu zaštite divljači.



## 1. 1. Utjecaj poljoprivredne proizvodnje

Poljoprivreda je temeljna ljudska djelatnost kojoj je svrha proizvodnja hrane. Riječ je o ljudskoj aktivnosti koja je najuže povezana s prirodom, a za ljude na selu ona predstavlja i način življenja. Ekstenzivna poljoprivreda podrazumijeva mozaičan raspored pašnjaka, livada, oranica, voćnjaka, vinograda, šuma te brojnih živih međa, višeslojnih šumaraka i vjetrozaštitnih područja, čime se u takvom životnom prostoru ostvaruju izvrsni uvjeti za veliku biološku raznolikost, ali i opstanak brojnih vrsta. Ovakvim načinom poljoprivredne proizvodnje dominirale su žitarice i nepreorana strništa u jesen, na kojima su poljske koke u zimskim mjesecima nalazile dovoljno hrane. Radi uglavnom ručne obrade tla ili uz pomoć radne zaprežne stoke i stradavanja divljači su bila minimalna. Općenito, u ovakvom sustavu divljač je nalazila dovoljno hrane, mira i zaklona, naročito u zimskim mjesecima (PINTUR, 2010.).

Europska poljoprivreda suočila se s golemim promjenama u proteklih 50 godina. Poljoprivredna proizvodnja je sve intenzivnijeg tipa, a zbog pojave velike mehanizacije i povećanja kemijske zaštite bilja te formiranja velikih parcela, poljoprivredne površine postaju jednolične pri čemu nestaju prirodni elementi (međe, drvoredi). Okolina seoskog čovjeka postaje kultivirana pustinja i sve veći prostor gazdovanja.

U nas se sve više prelazi s tradicionalnog načina proizvodnje u poljoprivredi na intenzivnu proizvodnju što ugrožava staništa divljači, ali i ostalih vrsta. Baš stoga, današnja europska politika potiče manje intenzivnu poljoprivredu usmjerenu prema proizvodnji kvalitetne i zdrave hrane, a koja će biti prihvatljiva za okoliš.

Intenzivna poljoprivreda podrazumijeva veća ulaganja, značajnije korištenje tehničkih dostignuća i postizanje većih prinosa. Oranične površine su veće, a raznolikost poljoprivrednih kultura manja (monokulture).

Monokulturni kompleksi (Slika: 1) smanjuju broj korisnih poljskih životinja, a idealni su za razvoj štetnika, što ima za posljedicu veću primjenu insekticida, limacida, rodenticida i herbicida. Intenzivna kemizacija tla, osim što je skupa, zagađuje hranu, vodu i tlo, uništava mikrofaunu i mikrofloru tla te smanjuje broj korisnih vrsta (bioraznolikost) (PINTUR, 2010.).

Površine pod monokulturom nakon jesenskog zaoravanja postaju antropogene pustinje koje divljači ne nude ni hranu ni zaklon. Zasiurno, najproblematičnija kultura je kukuruz, koja u ovakvom sustavu značajno utječe na kvalitetu staništa. Osim što je kukuruz nepovoljan s prehrambenog aspekta (nema podrasta i korovskih vrsta), zec primjerice ova polja rijetko koristi i za svoj boravak u logi. Naime, njemu je u obrambenoj strategiji važan sluh i vid,

kojeg u ovakvom gustom raslinju teško može iskoristiti. Između oranica nestali su međaši, a iskrčene su i različite grmolike vrste i mali šumarci koji su bili odlične remize za divljač (PINTUR, 2010.).

Ovakav oblik poljoprivrede uzrokovao je drastično smanjenje biološke raznolikosti. Sitna divljač je najviše pogođena ovakvim oblikom proizvodnje, stoga ne čudi što je brojnost trčki, fazana i zečeva drastično smanjena (KLASAN, 2014.).



Slika 1. Veliko područje monokulture

(Izvor: <http://www.divljacipsi.info/index.php/divljac>)

Hrvatska se poljoprivreda nije razvijala usporedno sa svjetskim trendovima pa se u pojedinim dijelovima još može naći velika usitnjenost posjeda. Oko 50 % poljoprivrednika ima posjede veličine do 1 ha. Poljoprivredom se bavi oko pola milijuna ljudi koji obrađuju oko 80 % poljoprivrednog zemljišta. Od oko 1,200.000 ha obradivih površina, 265.000 ha čine livade i pašnjaci, a intenzivno se obrađuje 860 000 ha oranica (PINTUR, 2010.).

Značajan je podatak da se više od 70 % površina (livade, voćnjaci, vinogradi, površine pod žitaricama) intenzivno obrađuje poljoprivrednim strojevima, što svakako doprinosi stradavanju divljači od mehanizacije (LOVRIĆ, 2002.).

Treba spomenuti i problem uništavanja staništa uz vodene površine i kanale. To su važna mjesta koja pružaju zaklon, hranu i mjesto za razmnožavanje različitim životinjskim vrstama. Ta područja su od izuzetne važnosti posebno u ravničarskom djelu s razvijenom intenzivnom poljoprivredom. Nakon skidanja poljoprivrednih kultura s oranica, divljač i ostale životinjske vrste ostaju bez zaklona i izvora hrane (NIKOLANDIĆ, 2007.).

U pojedinim dijelovima lovišta, upravo površine uz vodotoke i kanale pružaju potreban zaklon za divljač. Osim zaklona za divljač većina mladunaca strada prilikom tarupiranja i košnje kanala. Danas uz mnoge kanale ne postoje potrebni pojasevi prirodne vegetacije (Slika: 2.), jer su te površine preorane ili uništene tijekom radova održavanja kanala (košnja, čišćenje korita, izmuljivanje) (MANDIĆ, 2014.).



Slika 2. Radovi na uređenju korita Karašice, u travnju 2014. (Foto: I. Mandić )

### 1. 1. 1. Korištenje mehanizacije

U suvremenoj poljoprivredi odlazak na poljoprivredne površine je intenzivan i događa se više od deset puta godišnje. Zbog radova kao što su: proljetno oranje, tanjuranje, drljanje, sisanje, gnojenje, prskanje, košnja, žetva i branje, čovjek ulazi na poljoprivredne površine i tako uznemiruje divljač, a često ju i ugrožava.

Temeljne aktivnosti u obradi oranica (oranje, gnojenje, drljanje i sjetva) razlozi su stradavanja divljači do 30 %. Moderna europska poljoprivreda teži minimalnoj obradi tla pri čemu se jednim prolaskom stroja obavlja i priprema tla i sjetva. Na taj se način na pogodnim tlima osigurava veća uspješnost u proizvodnji, no i bolji uvjeti za preživljavanje slobodnoživućih životinja jer na tim površinama ostaje više hrane, a manji broj prolazaka mehanizacijom znači i manji broj primjerice uništenih gnijezda i legala zečeva. Osim strojeva za obradu oranica, daleko značajniji, ali i više podcijenjen problem za preživljavanje

pomlatka divljači i drugih slobodnoživućih vrsta predstavlja košnja livada i krmnog bilja (PINTUR, 2007.a).

Livade su obično veoma bogate visokorastućim biljkama koje su osjetljive na polijeganje. Vrstama bogate livade pogoduju ishrani brojnih insekata ali i služe kao mjesto za boravljenje, hranjenje i gniježđenje mnogim pticama, kao što su na primjer kosac (*Crex crex*) i fazan (*Phasianus colchicus*). Vlažne livade su prekrivene vodom i posebno važne za vodene ptice selice, odnosno za ptice koje se tu hrane. Vegetaciju livade uglavnom čine visoke duge trave. Naravno, tu se također nalaze trave nižeg rasta i cvjetnice. U poljoprivrednoj praksi vrijeme košnje određuju vremenske prilike i stanje razvoja dominantne vrste trave.

Međutim, poljoprivredna mehanizacija transformirala je i ovaj tradicionalni pristup iskorištavanju livada. Osim mijenjanja sastava biljnih vrsta, vrijeme košnje prvog prirasta i pravljenje silaže podudara se s vremenom reprodukcije brojnih ptica koje se gnijezde na tlu (velika droplja, eja livadarka, kosac, obični fazan). Životinjske vrste (žabe, gušteri, ptice, sisavci) koji žive na travnjacima u velikoj mjeri dovode se u opasnost zbog spiralnog načina košnje koji ide od „van prema unutra“. Životinje se ovako potiskuju u sve manje područje, zbog toga što žele ostati skrivene u vegetaciji. Kad se i taj posljednji dio pokosi, sve životinje stradaju.

Za vrijeme košnje važnu ulogu ima odgovarajuća visina košnje. Naime, osim mogućnosti preživljavanja tjelesno manjih životinjskih vrsta, ukoliko se biljke kose previše nisko, osjetljivije vrste mogu nestati, ali se može i smanjiti brojnost busenastih vrsta koje su otporne na sušu. Budući da košenje nije selektivno (uklanjaju se sve biljke), mora se računati na činjenicu da, ako se ne kosi u odgovarajuće vrijeme, biljke koje u to vrijeme još uvijek nisu dozrele (biljke koje cvjetaju početkom ljeta, pa u vrijeme košnje nisu razvile sjeme), potpuno nestaju sa livade.

Važno pitanje je kako rukovati pokošenom travom na travnjaku. Ukoliko biljna masa ostane nepokupljena s travnjaka usporavat će razvoj prirasta i utjecati na razvoj flore. Zbog toga odsječene dijelove biljaka treba što prije odstraniti s područja, što je također u interesu poljoprivrednika. Jedna od prednosti košnje je da relativno brzo transformira slabu vegetaciju, tako da se košenje može koristiti u borbi protiv invazivnih, najčešće alohtonih vrsta agresivnih korova (SZEKERES i sur., 2013.).

Kosilice uzrokuju preko 70 % stradavanja divljači od poljoprivredne mehanizacije (Slika 3.), a najveće štete su krajem proljeća i početkom ljeta, u vrijeme kada je divljač u najintenzivnijoj reprodukciji (LOVRIĆ, 2002.).



Slika 3. Košnja suvremenom mehanizacijom velikog radnog zahvata  
(Izvor: <http://www.profi-kmet.si/category/profi-kmet-tv/jf-stoll/>)

Tradicionalna poljoprivreda podrazumijeva najviše tri košnje godišnje. Prvu krajem svibnja ili početkom lipnja (sijeno), drugu u kolovozu (otava) i treću ukoliko je bila povoljna godina, krajem rujna (otavić). Livade košene na taj način imaju mogućnost samoobnove jer razdoblje između dviju košnji omogućava osjemenjivanje. Takve su livade, osim zaklona za gniježđenje na tlu i bogat izvor hrane.

Današnji pristup proizvodnji zelene biomase, osobito kad je u pitanju krmno bilje (djetelina, lucerna, djetelinsko travne smjese i dr.) podrazumijeva usmjereno gnojenje mineralnim gnojivima koja pospješuju rast visokih trava te početak prve košnje, ukoliko to dozvoljavaju vremenski uvjeti, već krajem travnja i početkom svibnja. Upravo je to razdoblje kada divljač (srne, košute, zečevi i dr.) ima mlade te kad se poljske ptice gniježde ili vode mlade (trčka, fazan, prepelica, kosac i dr.). Takve se oranice, za razliku od livada, kose 3-4 puta godišnje i nemaju mogućnost samoobnove, odnosno osjemenjivanja te su slab izvor hrane za poljske koke. Trend proizvodnje sjenaže (Slika: 4) u pripremi hrane za stoku, period između košnji još više skraćuje, jer se balira još zelena trava čime se povećava i broj košnji.

U Europi je pod krmnim biljem više od 20 % površina, a u Hrvatskoj se površine zasijane ovim kulturama povećavaju za oko 5 % godišnje (PINTUR, 2007.a).



Slika 4. Proizvodnja sjenaže suvremenom mehanizacijom

(Izvor: [www.bygda.traktor.no](http://www.bygda.traktor.no))

#### 1. 1. 2. Upotreba agrokemijskih sredstava

Uzgoj monokultura na velikim površinama, uz korištenje teške i brze mehanizacije te primjenu umjetnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja, dovele su pojedine vrste divljači kao i neke zaštićene vrste životinja u prirodi na rub opstanka. Pesticidi (lat. *Pestis*-kuga; *occidere*-ubiti) su sintetičke, iznimno prirodne, toksične tvari proizvedene radi kontrole štetočina, korova i bolesti, posebno u proizvodnji hrane. Oni mogu biti selektivni i neselektivni.

Selektivni pesticidi djeluju na točno određenu skupinu štetnika i prema nekim stručnjacima nisu štetni za drugi biljni i životinjski svijet. Mnogo opasniji su neselektivni pesticidi, koji osim na skupine štetnika djeluju i na ostali biljni i životinjski svijet, ali i na ljudsko zdravlje. Pesticidi obuhvaćaju otrove za suzbijanje: insekata (insekticidi), glodavaca (rodenticidi), korova (herbicidi), gljivica (fungicidi), grinja i pauka (akaricidi), mekušaca (limacidi ili moluskicidi) itd. Pesticidi se koriste širom svijeta već 60 godina, a poznato je da bi bez njihove upotrebe izgubili trećinu svjetskih usjeva godišnje.

Pesticidi se nalaze u hranidbenom lancu mnogih divljih i domaćih životinja, kao i čovjeka. Stoga se i najveća koncentracija pesticida može naći upravo u organizmima na vrhu prehrambenog lanca, gdje se nalazi i čovjek.

Odredba članka 56., Zakona o lovstvu, propisuje da se „sredstva za zaštitu bilja (biološka, kemijska i tehnička) smiju upotrebljavati samo na način koji nije štetan za zdravlje divljači te na način s kojim se ne ugrožava i ne onečišćuje okoliš.“

Štete na divljači od pesticida mogu nastati direktno pri uzimanju kontaminirane hrane ili vode, udisanjem i/ili preko kože (VRATARIĆ, 2008.).

Poznato je da divljač ne uzima takvu hranu u fazi njene akutne toksičnosti zbog mirisa. No kako je s vremenom toksičnost manja (ne izaziva trenutna ugibanja) divljač počinje konzumirati i takvu hranu ili vodu, a to može imati utjecaj na fiziološke procese u organizmu. Posljedice dugotrajnog uzimanja zagađene hrane i vode su: genotoksičnost (promjene nasljednog materijala), teratogenost (promjene na plodu), kancerogenost, mutagenost, oštećenja kože itd. Učinak pesticida ovisi o čimbenicima toksičnosti i količinama pesticida, ali i duljini života pojedine životinjske vrste. Ako se mlade ptice hrane insektima koji su tretirani pesticidima postoji velik rizik od ugibanja (PINTUR, 2010.).

Utjecaj pesticida rezultira smanjenjem izvora hrane (Slika: 5), što utječe na preživljavanje mnogih vrsta. Znamo da pilići fazana i trčki tijekom prva tri tjedna života uzimaju animalnu hranu (mušice, ličinke, pauci, mravlja jaja, gusjenice), čime u organizam unose potrebne količine esencijalnih aminokiselina bitnih za intenzivan rast i operjavanje. Kasnije u obroku počinje prevladavati biljna hrana (sjemenje, zeleni dijelovi biljaka, korjenčići, žitarice, voće). Istraživanjem prehrane mladih fazana utvrđeno je da se hrane s 51 vrstom za poljoprivredu štetnih kukaca, te s 45 vrsta sjemenki različitih korova.



Slika 5. Upotreba pesticida na velikoj površini zasijane pšenice

(Izvor: <http://www.agroportal.hr>)

Kada govorimo o pesticidima važno je spomenuti i problem deratizacije. Na oranicama i livadama poljski glodavci često čine velike štete na poljoprivrednim kulturama i smanjuju prinose. Njihovo suzbijanje trovanjem važna je mjera, no mora se provoditi stručno. Poznati

su brojni slučajevi kada su poljoprivrednici ostavljali meke s otrovom protiv glodavaca uz sve otvore, što je uzrokovalo trovanja i uginuća divljači (FLORIJAČIĆ, 2008.).

Usljed primjene umjetnih gnojiva zemljište se zakiseljava. U kiseloj sredini mijenja se razgradnja i dolazi do oslobađanja teških metala. Otrovni teški metali u razgradnji mogu zagađivati površinske vode, ali ih i biljke preko korijenovog sustava upijaju te na taj način dolaze u ishranu. Nitrati se naročito akumuliraju u lisnatom i korjenastom povrću i na taj način putem ishrane ulaze u organizam. Umjetni gnoj ako dospije u površinske i podzemne vode, može izazvati znatno zagađenje. Prekomjerna upotreba organskog gnojiva može biti toksična za životinje koje žive u zemlji, npr. za gujavice, a kao posljedica toga ometa se proces stvaranja humusa u zemlji. U cilju zaštite prirodnih vrijednosti, potrebno je primijeniti što više ekstenzivnih elemenata (SZEKERES i sur., 2013.).

## **1.2. Pregled dosadašnjih spoznaja**

O razmjerima utjecaja suvremenog načina košnje na gubitke nekih vrsta divljači i ptica ukazuju brojna istraživanja provedena u europskim zemljama.

U Sloveniji su utvrdili da je 25 % stradalih srna povezano s košnjom, 30.4 % je stradalo u cestovnom prometu, a 44.6 % je stradalo drugim uzrocima. Opseg stradavanja zbog ozljeda poljoprivrednom mehanizacijom ovisi o kvaliteti staništa i obilju trave, veličini košenih površina, vrsti strojeva i tehnici košnje. Kada su najvažnije površine košene rano, prije vrhunca polijeganja trave, gubitci su mnogo veći (KRŽE 2000.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

Opseg stradavanja lanadi u Poljskoj uzrokovan košnjom (26 %) upućuje na jak utjecaj na populacijsku dinamiku srneće divljači u područjima s intenzivnom proizvodnjom sijena i silaže te se uz predatorstvo svrstava kao drugi, vrlo važan čimbenik smrtnosti (JARNEMO, 2004.).

Kada se govori o populacijama zečeva, najveću gubitci zabilježeni su na krmnoj travi i lucerni (45 %), umjereni na travnatim livadama i djetelini (18 %), a niski u žitaricama (4-6 %). Novija istraživanja provedena u Danskoj potvrdila su mortalitet uzrokovan poljoprivrednom mehanizacijom od otprilike 15 % od prirasta. S druge strane, utvrđeno je da mehanizacija ne uzrokuje stradavanje odraslih zečeva (OLSEN i ASFERG, 2006.).

Tako na primjer O' CONNOR i SHRUBB (1989.) (cit. prema KRAPINEC i LAMPE 2006.) napominju kako se travnjaci sve više rabe za proizvodnju silaže pa se i ranije kose



(već u svibnju) te se time povećava mortalitet zečića i ptica koje se gnijezde na tlu (npr. Vivka-*Vanellus vanellus*).

Generalno gledano, ukupan otpad zeca uzrokovan poljoprivrednom mehanizacijom može iznositi oko 15 % priploda (KATUZINSKI i PIELOWSKI, 1976.; cit. prema KRAPINEC i LAMPE, 2006.).

Procjenjuje se da u Njemačkoj za vrijeme košnje godišnje strada 420 000 životinja: lanadi (oko 60 000), zatim mladih zečeva, fazana, trčaka i ostalih slobodno živućih vrsta, a nažalost taj broj raste (TANK, 2007.).

Mehanizacija namijenjena košnji livada i tarupiranju trave u vinogradima i voćnjacima također se sve više primjenjuje i na tim površinama. U razdoblju od svibnja do kolovoza stradavaju i najznačajnija legla (2. i 3. leglo) za brojnost zeca.

Istraživanje, o stradavanju lanadi uzrokovano poljoprivrednom mehanizacijom za košnju, provedeno između 1997. - 1999. godine u Švedskoj, procjenjuje gubitke na 25-44 % godišnjeg prirasta mladih u populaciji (JARNEMO, 2004.).

U Austriji se nagli pad brojnosti sitne divljači (zec, trčka, fazan) dogodio 80-ih godina i to čak u lovištima u kojima je prije bilo zavidnih fondova te divljači. Negdje se pokušalo intervenirati pojedinim uzgojnim mjerama, odnosno formiranjem uređenih dijelova lovišta gdje se zec ne lovi, međutim, te mjere nisu urodile plodom. Dapače, u istim je lovištima bilo manje sitne divljači nego u onima gdje zečeva nije bilo ni prije. Razlog tomu nije samo povećanje broja predatora, nego i malen broj prirodnih krajobraznih struktura uslijed djelovanja poljoprivrede, koje su pogodne za gniježđenje sitne pernate divljači, ali i za koćenje i odrastanje zečića (KLANSEK, 1996.).

Da se tarupiranje (Slika: 6) ne obavlja u proljeće nego u jesen i zimi, gubici na divljači bili bi minimalni. Slično je i za druge radne strojeve, na košnji i krčenju poljoprivrednih površina. Ovi gubici bitno utječu na matični fond koji su lovozakupnici dužni održati (HREN, 2013.).



Slika 6. Tarupiranje kanala (Izvor: [www.vodoprivredavinkovci.com](http://www.vodoprivredavinkovci.com))

Valja napomenuti kako i mnoge vrste ptica koriste poljoprivredne površine, oranice i livade, za gniježđenje ili tu pronalaze hranu. U nekim slučajevima poljoprivredni krajolici predstavljaju zamjensko stanište za izgubljeni životni prostor tih vrsta (npr. vlažne livade postaju zamjena za močvarna staništa kojih je sve manje).



Uvođenjem suvremenih metoda u poljoprivrednu proizvodnju u 20. stoljeću brzo nestaje i bogatstvo ptičjih vrsta. Tako su u Njemačkoj ptice poljoprivrednih krajolika najugroženija životinjska vrsta (66% sa nekim od statusa ugroženosti) prema Crvenom popisu ugroženih vrsta. Jednako stanje je i u ostatku Europe s iznimkom zemalja istočne Europe koje još uvijek poljoprivredu temelje na manje intenzivnom načinu proizvodnje.

U Njemačkoj je u razdoblju 1950-tih i 1960-tih godina opisano nestajanje nekih vrsta ptica kao što su bijela roda, eja livadarka, prepelica, droplja, sivi ćuk, pupovac, šumska crvenrepka, smeđoglavi batić, trstenjak mlakar, grmuša pjenica, rusi svračak, češljugar, vrtna strnadica. Nakon toga uslijedilo je smanjivanje populacija: trčke, kosca, vivka, pršljivca, šljuke kokošice, crnorepe muljače, crvenonoge prutke, poljske ševe, žute pastirice, vrapca, žute strnadice. Čak i vrste koje su nekad bile vrlo brojne, kao što su trčka, vivak i poljska ševa, nestaje iz pojedinih dijelova Njemačke (NABU, 2004.).

Procjenjuje se također da je između 1970. i 2000. godine u Velikoj Britaniji u opadanju bilo oko 46% ptičjih vrsta koje su specijalisti u poljoprivrednim krajolicima, a to se razdoblje podudara upravo s intenziviranjem poljoprivredne proizvodnje (GREGORY i sur., 2002.).

Kosac je jedna od 24 vrste europskih ptica gnjezdarica koje imaju status globalno ugroženih osjetljivih ptičjih vrsta. Dok, prema procjenama, u Europi bez Rusije živi nešto manje od 100.000 parova, u našoj zemlji ta je brojnost procijenjena na samo 500-1000 jedinki. Najviše gnijezda i netom izvaljenih mladih ptica i u naših poljskih koka i u kosaca, propada u doba kosidbe travnjaka. Najveći gubici nastaju pri korištenju s poljoprivrednim strojevima izrazito traktorima za košnju livada (FRKović, 2002.).

Tablica br 1. Razdoblje ugroženosti pojedinih vrsta od poljoprivredne mehanizacije  
(PINTUR, 2010.)

Vrsta	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan
zec ( <i>Lepus europaeus</i> )	razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka						
srna ( <i>Capreolus capreolus</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka				
jelen obični ( <i>Cervus elaphus</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka				
trčka ( <i>Perdix perdix</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka			razdoblje ugroženosti pilića	
fazan ( <i>Phasianus colchicus</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka		razdoblje ugroženosti pilića		
prepelica ( <i>Coturnix coturnix</i> )				razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka			razdoblje ugroženosti pilića
šljuka kokošica ( <i>Gallinago gallinago</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka		razdoblje ugroženosti pilića		
kosac ( <i>Crex crex</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka				razdoblje ugroženosti pilića
Vivak ( <i>Vanellus vanellus</i> )	razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka			razdoblje ugroženosti pilića			
pršljivac ( <i>Philomachus pugnax</i> )	razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka	razdoblje ugroženosti pilića					
crnorepa muljača ( <i>Limosa limosa</i> )		razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka			razdoblje ugroženosti pilića		
crvenonoga prutka ( <i>Tringa totanus</i> )		razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka		razdoblje ugroženosti pilića			
poljska ševa ( <i>Alauda arvensis</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka			razdoblje ugroženosti pilića	
smeđoglavi batić ( <i>Saxicola rubetra</i> )				razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka			razdoblje ugroženosti pilića
rusi svračak ( <i>Lanius collurio</i> )				razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka	razdoblje ugroženosti pilića		
eja močvarica ( <i>Circus aeruginosus</i> )		razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka	razdoblje ugroženosti pilića				
eja livadarka ( <i>Circus pygargus</i> )				razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka	razdoblje ugroženosti pilića		
eja strnjarica ( <i>Circus cyaneus</i> )			razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka		razdoblje ugroženosti pilića		
		razdoblje ugroženosti gnijezda / pomlatka					
		razdoblje ugroženosti pilića					

### 1.3. Strategija preživljavanja mladunaca

Proljeće je vrijeme rađanja novog života, doba dolaska mladunčadi i divljači na svijet. Ona je tada slaba i nejaka, da bi se zaštitila, priroda sa za to pobrinula na sebi svojstven način.

Zečiči se okote potpuno razvijeni, pokriveni dlakom po cijelom tijelu i otvorenih očiju. Ženke ne prave posebnu logu za koćenje, već ih rasporede na nekoliko odvojenih mjesta, kako bi povećale vjerojatnost njihova opstanka.

Ostale vrste divljači također ostavljaju svoju mladunčad na otvorenom, opskrbljenu dovoljnom količinom hrane, ali ne na osobito zaklonjenim mjestima. Postoje biološki mehanizmi koji u papkara i kod zečeva jamče važnu zaštitu od neprijatelja u najranijoj fazi sisanja. U papkara se to u određenoj mjeri očituje stalnim čuvanjem mladunčadi (teladi, lanadi, janjadi). Majke se ipak ne zadržavaju neposredno uz svoju mladunčadi, nego negdje u blizini.

Dlakavom grabežljivcu osjet mirisa svakako omogućuje pronalaženje plijena, ali to se bitno smanjuje neaktivnošću mirisnih žlijezda u mladunčadi.

Čuvanje mladunčadi kod papkara i kod zečeva nikad nije potpuno, jer majka više puta na dan mora ići na hranjenje, a hranu ne nalazi uvijek u blizini legla, pa ga mora na neko vrijeme napustiti, što zasigurno mladunčadi smanjuje izgleda za preživljavanje.

Za vrijeme majčine odsutnosti, lane (Slika: 7), tele ili janje je u prvim danima života jedva pokretno i leži sklupčano na tlu. U lovačkom žargonu to se naziva „odlaganjem“. Mladunčad sama bira mjesto gdje će leći. Koliko majka „misli“ na njegovu sigurnost, nije istraženo. Ipak ih u određenom slučaju najčešće nalazimo na mjestima obraslim travom ili grmljem. Tako na kraju ispada da „odlaganje“ na tlu ima važnu funkciju u zaštiti, jer mladunčad nepomično leži na tlu, pa je neprijatelju teško uočljiva (LEŠKOVIĆ, 2005.).

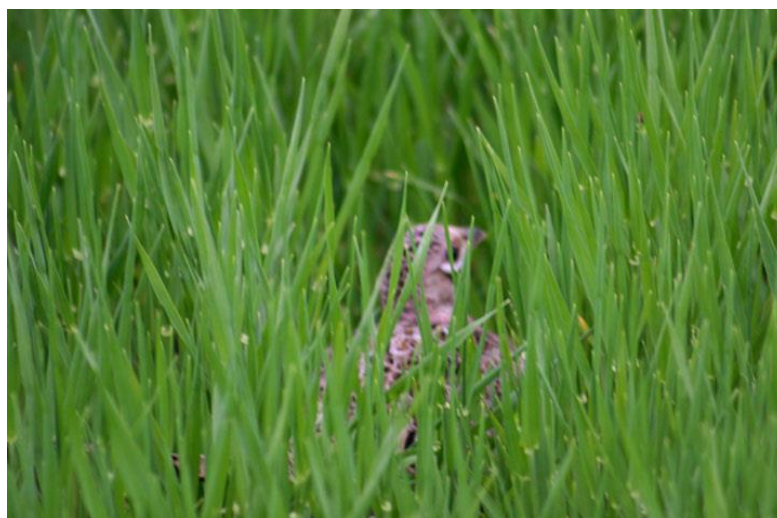
Pronađeno gnijezdo, kao i jaja su dokazi koji potvrđuju da određena vrsta ptice živi na tom području. Ptičja gnijezda su po obliku, veličini, konstrukciji, građevnom materijalu i mjestu gdje se nalaze, krajnje raznovrsna. Različita su gnijezda pojedinih vrsta, ali i primjeraka iste vrste, koji žive u znatno različitim (ali i istim) ekološkim uvjetima. Prema karakteristikama i lokaciji gnijezda, mogu se saznati mnogi podaci iz biologije ptica. Poznavanje pojedinih pokazatelja pomaže i da se jasnije upoznaju oblici uzajamnih veza vrste i staništa.



Slika 7. Lane u logi (Foto: J. Leichtfried)

Naše autohtone poljske koke su: običan fazan (*Phasianus cholchicus cholchicus* L.), trčka skvrzulja (*Perdix perdix* L.) i jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca* M.).

Koke (Slika 8.) tijekom mjeseca travnja snesu u prosjeku od 10 do 18 jaja na kojima sjede 23 do 24 dana. Mladi su potrkusci i slijede majku (JANICKI i sur., 2005.).



Slika 8. Koka u travi (Foto: K. Pintur)

#### **1.4. Uznemiravanje i stradavanje divljači od poljoprivredne mehanizacije**

Uslijed primjene suvremene mehanizacije mnoge životinje osim mehaničkih kalamiteta doživljavaju stresne aktivnosti. Možemo govoriti o direktnom i indirektnom utjecaju stresa na

divljač. Direktni utjecaj se očituje kao gubici na samoj divljači (slabo tjelesno stanje/smrt), dok bi se indirektni utjecaj očitovao kao štete na divljači koja je često uznemiravna u staništu.

Uznemiravanje može rezultirati uzbuđivanjem divljih životinja, no također može uzrokovati paniku, ozbiljna naprezanja ili čak smrt. Značajke populacije pojedinog lovišta su brojnost, gustoća, genetika, potrebe za posebnostima pojedinog tipa staništa, migracije i disperzija po lovištu. Sve nam to opisuje jedan sustav koji je racionalan i koji mora prilično dobro funkcionirati.

Energetski je budžet razlog zašto sustav mora funkcionirati. Divlje životinje potroše većinu 24-satnog razdoblja na neki oblik aktivnosti povezan uz hranu od čega gotovo 12 sati potroše na potragu za njom. Njihov metabolizam, izmjena tvari u organizmu, prilagođen je tom sustavu potrage, unosa i potrošnje energije te je time fiziološki svaka jedinka ograničena.

Poremećaji metabolizma koje uzrokuje uznemiravanje divljih životinja, rezultiraju povećanim utroškom energije, što se odražava na tjelesni rast životinja, razvoj i reprodukciju. Te posebne aktivnosti; bijeg/smirivanje, vrlo brzo dovode divljač u negativan odnos potrošnje i unosa energije. Energetski „troškovi“ uzbuđivanja vrlo su varijabilni, no kao pravilo uzima se da kronično uzbuđivanje povećava potrebe metabolizma do  $\frac{1}{4}$  normalnih potreba. Količina energije potrebne za naprezanje tijekom izloženosti utjecaju stresa i poststresne aktivnosti mogu se i udvostručiti od normalnih potreba izmjene tvari u organizmu.

Organizam divljih životinja posjeduje sposobnost razvijanja maksimalnog povišenja snage u vrlo kratkom razdoblju, ali oporavak od mišićnih aktivnosti nije jednostavan i za oporavak su potrebni sati, pa čak i dani nakon jakog uznemiravanja. Recimo, za vrijeme bijega koji traje više od pet minuta, protok krvi, opskrba kisikom i hranjivim tvarima mnogostruko se povećavaju. Tijekom bijega kontrakcije mišića mogu izazvati prekinde dotoka krvi, a time i kisika i hranjivih tvari. Neosporno da je divljač za tu munjevitu reakciju sposobna, ali ti traumatski događaji ostavljaju trag na njihovom izbalansiranom metabolizmu. Takva divljač ne može ispuniti cilj lovnog gospodarenja (DEGMEČIĆ, 2006.).

Atributi staništa su kvaliteta, veličina, kompaktnost, fragmentiranost te distribucija hrane, vode i područja kojima se životinje koriste za zaštitu. Ti su atributi odredili i migracije i raspršenost divljači, ovisno o njihovim specifičnim potrebama. Utjecaj divljači na stanište bez čimbenika uznemiravanja jednoliko je raspoređen i podnošljiv. Problem nastaje kad zbog raznih stresnih događanja divljač odustane od svojih stoljetnih navika migracija i raspršenosti. Tada se divlje životinje zavlache u mirna područja, što dalje od izvora stresa. Tada dobijemo koncentraciju veće količine jedinki na malom području, u takozvanim mirnim „džepovima“. Na tim područjima stanište dijelom zbog potreba prehrane, a dijelom zbog potreba kretanja,

biva uništeno, devastirano, pa više ne može pružati ni zaklon ni hranu divljim životinjama. Divljač tada zajedno sa staništem propada ili ga napušta, a ni jedno ni drugo ne odgovara uzgajivaču (DEGMEČIĆ, 2006.).

Na obrađivanom zemljištu opasnost za divljač predstavlja nekontrolirano spaljivanje korova, najčešće u ožujku i travnju, kad stradavaju koke na jajima i zečiči na logama. Druga velika opasnost je košnja traktorom koja se obavlja od svibnja do rujna i u kojoj mnogi zečevi i lanad ostaju bez nogu, pa čak i glava (Slika 9.). Najveća prijetnja divljači su rotacijske kose velikog radnog zahvata i velike radne brzine.

Lanad, zečevi, poljske koke i druge životinje provode prve tjedne života skrivene u travi, što se poklapa s vremenom košnje. Kad im se približi kosilica, mladunčad ne bježi, već bespomoćno ostaje ležati priljubljena uz tlo. Strategija preživljavanja (nepomično ležanje, nerazvijenost mirisnih žlijezda, uklanjanje posteljice, briga majke) koju mladunčad primjenjuje učinkovita je pred lisicom ili nekim drugim predatorom, ali ne i pred rotokosilicom (PINTUR, 2007.a).

Na poljoprivrednim površinama je veliki broj suvremenih kosilica i kombajna koji su toliko veliki i brzi da divljač pred njima ima malo šanse za spas. Poseban problem je kada na velikim površinama radi veći broj kombajna pa se divljač nađe u okruženju. Zbog toga dolazi do velikog stradavanja, jer divljač ne može zaobići opasnost. Neki suvremeni opremljeni kombajni i traktori imaju ugrađene sigurnosne sisteme, koji se aktiviraju kada se ispred oštre kose u pšenici i travi nađe lane ili neka druga divljač.



Slika 9. Lane stradalo od kosilice prilikom košnje livade (Foto: G. Kovačević)

Čišćenje odvodnih kanala i nasipa uz njih, ovisno od zapuštenosti i zaraslosti, najčešće se obavlja u proljeće kad golemi traktori tarupima usitnjavaju preostalo granje i sav podrast te zajedno s njima uništavaju i gnijezda s poljskim kokama i jajima te zečju mladunčad. Iza tarupa ne ostaje života. Prema pričanju radnika na tarupiranju, povremeno se iz njih vidi samo oblak perja ili dlake. Ipak, najviše štete na divljači nastaje čišćenjem zapuštenih, više godina neobrađivanih zemljišta koja se imaju namjeru ponovno kultivirati ili prenamijeniti. Obavljaju se tarupima ili malčerima na traktorskom pogonu cijele godine, ali rjeđe zimi. Što se zemljište dulje ne obrađuje, to je više divljači na njemu pronašlo svoj dom, čime češće i strada (HREN, 2013.).



## 2. METODE SPREČAVANJA ŠTETA NA DIVLJAČI

Divljač veoma često strada od poljoprivrednih strojeva. Najviše mladunčadi, gnijezda i izvaljenih mladih ptica (npr. poljskih koka i kosaca), propada u doba kosidbe travnjaka.

Kako bi se spriječile štete na divljači, zakonodavac u Zakonu u lovstvu (članak 56. t. 3, NN 140/05) izriče da poljoprivredni strojevi pri obavljanju radova na površinama na kojima se uzgaja i štiti divljač, moraju imati u funkciji uređaj za plašenje divljači. Novčanom kaznom od 20.000,00 do 50.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj pravna ili fizička osoba koja upotrebljava sredstva za zaštitu bilja na nepropisan način, pali strništa, kukuružišta ili tršćake ili upotrijebi stroj suprotno odredbama stavka 1., 2. ili 3. ovog članka, te je dužna nadoknaditi štetu nastalu na divljači upotrebom tih sredstava, strojeva ili paljenjem (čl. 56 Zakona o lovstvu, NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14)

Ipak, najvažnije je da poljoprivrednici imaju osjećaj da moraju zaštititi divljač. Ukoliko ga imaju pa uz to i dobru volju, nikakav zakonski propis im nije potreban. Nažalost, malo je njih koji tijekom košnje razmišljaju o zaštiti divljači. Radni strojevi ne koriste i nemaju ugrađene plašalice pa tek poneka divljač uspijeva otići s livade. Stvarne štete na milijunima hektara nemoguće je procijeniti. Osim toga najvećim dijelom lovni površina upravljaju amaterske lovačke udruge bez stalnih profesionalaca u lovištu koji bi stalno nadzirali rad poljoprivrednih strojeva. Ako se uništena divljač ne pronađe odmah, ubrzo je pojedu predatori, pa je počinjenje štete i počinitelja nemoguće dokazati. Paljenje raslinja, neadekvatan rad sa strojevima bez plašilica i druge štetne radnje najviše se provode zbog nepoznavanja zakona, ali i zbog nemara poljoprivrednika.

U Njemačkom se zakonodavstvu i sudskoj praksi nepoduzimanje mjera za zaštitu divljači prilikom košnje strogo kažnjava. Primjenjuju se pravni principi da je svako zanemarivanje mogućnosti ozljede ili usmrćivanja divljači prilikom košnje kažnjivo djelo. Tako ABRAMOVIĆ (2002.) napominje da je u broju 10/02 „Wild und Hund“ navedena presuda prema kojoj je nesmotreni poljoprivrednik, koji je košnjom usmratio 5 lanadi, kažnjen s približno 1800 eura, ne računajući sudske troškove. Takve će kazne nakon predviđenog preuzimanja zaštite divljači u Ustav Njemačke biti još strože. Greška je tog počinitelja ponajprije bila u tome što nije lovozakupnika obavijestio o datumu košnje. Razumije se, dakle da je i u našim prilikama nužna uska suradnja poljodjelaca i lovaca, ne samo u dosljednoj primjeni uređaja za plašenje na kosilicama nego i u obavještavanju o namjeri i danu košnje. Na taj način bi lovci mogli pravodobno djelovati, ponajprije obilaskom kosidbene površine

neposredno prije košnje te pokušajem otkrivanja divljači i legla koja se na njoj nalaze. U tom otkrivanju osobito mogu pomoći izvježbani psi ptičari (ABRAMOVIĆ, 2002.).

Problem stradavanja divljači može se riješiti jedino suradnjom lovaca i poljoprivrednika, jer je izuzetno važno poznavanje lovišta te biologije i navika divljači koja obitava na tom području.

Zaštitne mjere su međusobno odvojene po obliku i načinu djelovanja sredstava. Razlikujemo sredstva s kemijskim i fizičkim učincima. U novije vrijeme tehnički napredak je omogućio uporabu širokog izbora elektronskih uređaja koji rade na osnovi otkrivanja, odnosno primjene „infracrvenih senzora“ (GABRIJEL, 2008.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

U ovom zaista teškom poslu od velike pomoći mogu biti različite mjere:

- kemijska sredstva ili repelenti neugodna mirisa, koji mogu uznemiriti i otjerati divljač
- različite fizičke metode:
  - postavljanje zaštitnih ograda,
  - postavljanje različitih vizualnih naprava (plašila od vreća, različitih reflektora koji odašilju svjetlost, strašila poput lutaka i sl.),
  - postavljanje radio uređaja,
  - postavljanja različiti akustičnih naprava (zvončići, limenke, čegrtaljke na vjetar i sl.),
- pretraživanja i istjerivanja divljači sa školovanim psom,
- upotreba mehaničkih plašilica od lanaca na strojevima,
- adekvatan način košnje i odgode košnje,
- upotreba infracrvenih detektora koji reagiraju na toplinu životinje i automatski zaustavljaju rad kosilice,
- upotreba bespilotne letjelice s toplinskom kamerom za pretragu područja.

## **2.1. Korištenje kemijskih sredstava (repelenata)**

Kao kemijska metoda za sprečavanje šteta na divljači mogu se koristiti repelenti. Prilikom uporabe repelenata treba mijenjati vrstu repelenta, kako se divljač ne bi naviknula na istovjetni miris. Mirisne zaštitne ograde izrađuju se na način da se mirisna odbojna sredstva nanose na veću površinu gdje ta površina poslije služi kao barijera koju divljač zbog neugodnog mirisa nastoji izbjeći. Kemijska sredstva dijele se prema obliku i načinu primjene na površinu. U upotrebi su uglavnom tekućine, granulati i maziva koje namažemo, polijemo

ili posipamo na površinu raslinja, drva ili kamena (GABRIJEL, 2008.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

Kemijska sredstva se nanose izravno na željeno raslinje ili na krpice koje vise obješene konopom pričvršćenim na stupove. Namazane krpice brzo izgube miris, jer se isperu i osuše. Učinkovito i praktično rješenje je punjenje tekućine u limenke ili plastične boce i umetanje krpica u njih. Na ovaj način je iskoristivost replenta puno veća., a produžen je dobar učinak odbijanja (ŠTEMBERGER, 2008.).

Kemijska sredstva se razlikuju i temeljem mirisa. Proizvodi na bazi intenzivnog ljudskog mirisa (Hukinol ili Armacol) (Slika 10) ili proizvod Aromit-MK su repelenti širokog spektra. Također, kemijska sredstva mogu imati jak miris te uznemiravati ljude. Proizvođači i prodavači upozoravaju na oprez kod uporabe kemijskih sredstava u blizini naselja (RAK, 2005.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).



Slika 10. Sredstvo za odbijanje divljači na bazi ljudskog mirisa  
(Izvor: <http://eshop.rychlerostoucitol.cz/hukinol-500ml/>)



Slika 11. Postavljanje mirisnih repelenata na drvene stupove  
(Izvor: <http://medwed.webnode.cz/products/hukinol/>)

Na tržištu su se pojavila kemijska sredstva za odbijanje srneće i jelenske divljači u obliku granula (Deer Scram). Ljudski miris Deer Scram sadrži granulirani oblik, pa je jednostavan za korištenje (njega posipamo po željenom mjestu) i ispuštanje mirisa traje znatno duže (ŠTEMBERGER, 2008.).

## 2.2. Korištenje fizičkih metoda za odbijanje divljači

Preventivna tehnička sredstva za odbijanje divljači s fizičkim učincima dijelimo prvenstveno na sredstva koja odvrćaju životinje s polja ili livade. U usporedbi s kemijskim sredstvima, ova metoda ima dugotrajniji učinak.

### 2.2.1. Postavljanje klasičnih i električnih ograda

Ograđivanje se smatra jednim od najstarijih oblika sprječavanja ulaska divljih životinja na poljoprivredno zemljište. Ograde dijelimo s obzirom na korištenje materijala, na zidane (značajne za primorsku regiju) i drvene s postavljenom žicom (Slika 12.). Ograda se smatra vrlo učinkovitim sredstvom protiv ulaska srna i ostalih divljih životinja na livade. Njihov nedostatak je uglavnom zahtjevno i dugotrajno postavljanje, pa od poljoprivrednika zahtjeva puno uložnog truda i materijala. U praksi najčešće susrećemo drvene i žičane ograde. Loša im je osobina cijena i narušavanje izgleda krajolika (ČRNE, 2000. cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

Za zadovoljavajuću zaštitu od ulaska srna ograde moraju biti visoke 1.5 m. Razmak između potpornih stupova ne smije prelaziti 8 m. Žica mora biti debela između 2 i 2.5 mm, a najbolja je od cinčanog željeza jer duže traje i životinje ju lakše primijete. Donji rub žice mora biti spušten do zemlje, da se srne ne mogu zavlačiti ispod ograde (KRŽE, 1997.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).



Slika 12. Postavljanje žičane ograde (Izvor: [http://zeblog.mds-epitesziroda.hu/zeblog\\_0405.php](http://zeblog.mds-epitesziroda.hu/zeblog_0405.php))

Električne ograde (Slika 13) primjenjuju se za sprječavanje ulaska divljih životinja na poljoprivredne površine. Dijelimo ih na dva osnovna tipa: stabilne i prijenosne. Stabilne ograde postavljamo i ne uklanjamo dok ih ne treba zamijeniti, a prijenosne koristimo posebno za ograđivanje kultura i pašnjaka koji se čuvaju te ih prema potrebi prenosimo. Ključan problem kod električnih ograda predstavlja vidljivost same ograde. Naime, ukoliko životinja ogradu ne primjeti na vrijeme, kod naleta je jednostavno probije. Kao rješenje se upotrebljavaju svjetleće aluminijske folije i drugi materijali koji reflektiraju svjetlost. Pored relativno zahtjevnog namještanja i održavanja, električne ograde potrebno je i napajati električnom energijom. Obično u blizini livade nemamo dostupnu električnu mrežu s energijom te se zato koristimo baterijskim načinom napajanja kojeg možemo i nadograditi solarnim ćelijama, međutim onda je i cijeli sustav dodatno skuplji (KRŽE, 1997.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

Svi tipovi ograda su problematični, posebno kod ograđivanja košenih područja, budući da neopreznim rukovanjem s radnim strojem ili traktorom i priključkom ogradu možemo uništiti. Iz tog razloga preporuča se travu uz ogradu kositi ručno, što je zahtjevan fizički posao koji zahtjeva i dosta vremena (BERNIK, 2008.).



Slika 13. Postavljanje električne ograde

(Izvor: <http://komcontrol.com/uputstvo-monaza-cobanica-komcontrol-jagodina.html> )

### 2.2.2. Plašila od različitih vizualnih i zvučnih naprava

Manje poznat i učinkovit način plašenja divljači je postavljanje plašila od različitih tkanina, lutaka, vreća ili malih treptajućih svjetala i/ili zvučnih naprava na livadama (Slika 16). Ova metoda se smatra jednom od najjeftinijih (KRŽE, 2000.; cit prema ŠTEMBERGER,

2008.). U novije vrijeme postoje reflektori koji odašilju treptajuća svjetla i zvučne signale (Slika 14.). Ovi uređaji su dostupni u različitim oblicima. Svjetlost reflektorovih žarulja je obično žute ili narančaste boje. Ovaj postupak može se koristiti na udaljenijim i mirnijim mjestima. U urbanom krajoliku i blizini ceste, životinje su navikle na svjetlost, pa ova metoda ne pokazuje uspjeh.

Na lagani štap namjestimo treptajuća svjetla ili plastične vreće (Slika 15.). Kod postavljanja treba voditi računa da budu namještena više od 1 m iznad zemlje radi lakšeg uočavanja. Ovi načini plašenja divljači su učinkoviti samo do 24 h nakon izvedbe, jer se kasnije životinje naviknu i bez straha prelaze poljoprivredno zemljište (postavljamo ih dva dana prije košnje) (KRŽE, 2000.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).



Slika 14. Svjetleći i zvučni reflektor za rastjerivanje divljači  
(Izvor: <http://madardaloskert.hu>)



Slika 15. Postavljena plašila od vreća dva dana pred košnju (vlastita konstrukcija)

Kod postavljanja različitih vizualnih naprava preporuča se predmete postaviti na središte travnate površine zbog toga što tada divljači otvaramo područje za bijeg. Ako ih postavimo uz sam rub šume stvaramo nepropusne barijere gdje divljači ne omogućujemo bijeg unutar tog područja.



Slika 16. Plašila od različitih tkanina

(Izvor: <http://hr.wikipedia.org/wiki/Stra%C5%A1ilo#/media/File:Kakashi2.jpg>)

### **2.3. Pretraživanje i istjerivanje divljači pomoću školovanih pasa**

U razvijenim zemljama zapadne Europe često se provodi preventivno pregledavanje travnatih površina pred košnju pomoću školovanog psa. Pregled se obavlja u pravilu u predvečer prije košnje ili neposredno pred košnju. Poljoprivrednici su po zakonu dužni sami pregledati livade i obavijestiti o košnji nadležnu lovačku udruhu. Takav način zaštite divljih životinja je prirodan i učinkovit, no istovremeno je potrebno termin košnje i pregleda površina uskladiti i prilagoditi vremenskim uvjetima (GABRIJEL, 2008.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

Za izvedbu pregleda površine koju ćemo kositi potrebno je imati školovanog psa, zbog toga što lane izlučuje malo karakterističnog mirisa, pa ga je teško pronaći. Među prikladne pse spadaju lovački psi „istjerivači“ uključujući pasminu njemačkog prepeličara (Slika 17) koji nakon pronalaska divlje životinje istu podignu i glasno potjeraju na kratkoj udaljenosti

(BERNIK, 2008.). Pronađene mladunce je najbolje udaljiti oko 100 m od košene površine, inače se može dogoditi da se vrate (KRŽE, 2000.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).



Slika 17. Njemački prepeličar (Izvor: <http://www.lovci.info/displayimage.php?pid=146>)

#### **2.4. Mehaničke plašilice na strojevima**

Mehaničke plašilice (Slika 18.) su naprave montirane na poljoprivrednim strojevima. Predstavljaju različite oblike konstrukcija koji imaju namjenu „uplašiti“ životinje pred košnju i siliranje kulture (KRŽE, 2000.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.). Ta jednostavna naprava sastoji se od dugačke šipke na kojoj su obješeni lanci. Lako se postavlja na kosilicu ili traktor, a tijekom kosidbe „pročešlja“ svaki slijedeći otkos. Prilikom mehaničkog „češljanja“ pokrenutu lanad moramo ukloniti s travnate površine i pripaziti da na njega ne prenesemo ljudski miris.



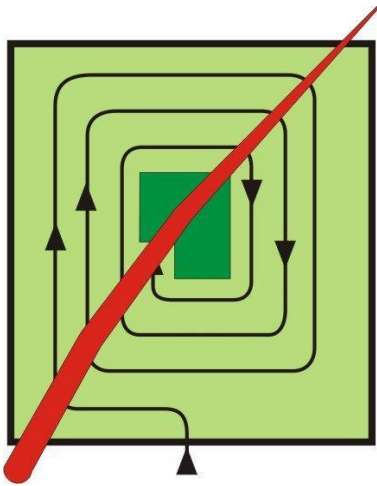
Slika 18. Postavljena plašilica od lanaca ispred rotacijske kosilice (vlastita konstrukcija)



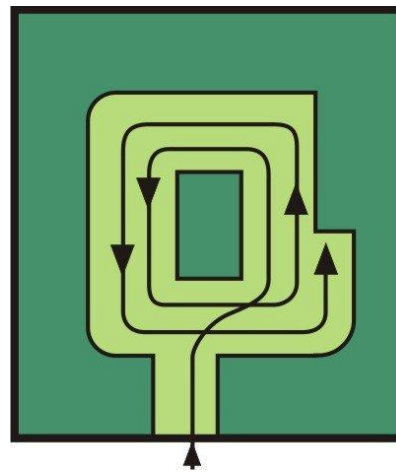
## 2.5. Način košnje i odgoda košnje

Livade je potrebno kositi od središta prema van. Košnjom usmjerenom prema središtu livade divljač tjeramo u stupicu u kojoj će sigurno stradati. Kod posebno dugih livada, naročito uz cestu, treba kositi s jedne strane prema drugoj tako da divljač ima mogućnost sklanjanja na drugu parcelu, odnosno bijega od prometnice. Velike parcele mogu se podijeliti na više manjih i kositi od središta prema van. Prilikom košnje može se podignuti nož kosilice, jer već nekoliko centimetara može spasiti život divljači (PINTUR, 2010.).

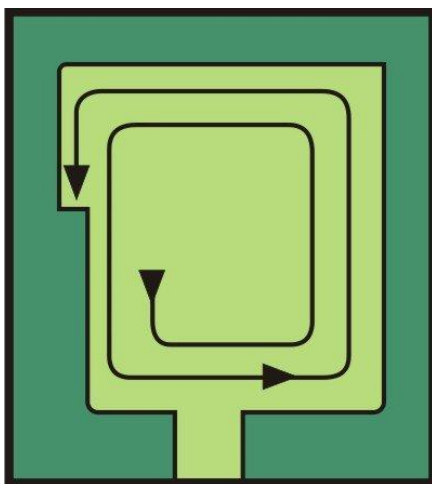
Kosidbu, ako je ikako moguće treba odgoditi za kraj lipnja ili početak srpnja, kad se većina mladih fazana, jarebica, kosaca izlegla i postala sposobna za bijeg (FRKOVIĆ, 2002.).



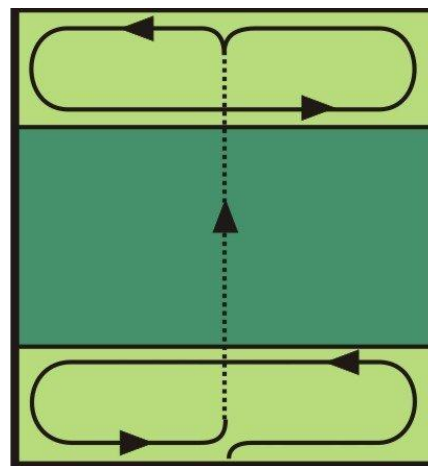
Shema 1. Nepravilan način košnje



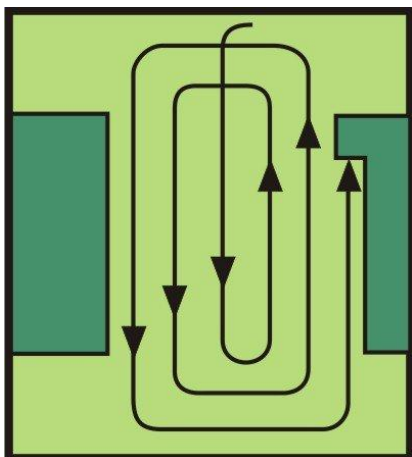
Shema 2. Pravilan način košnje - od centra prema van



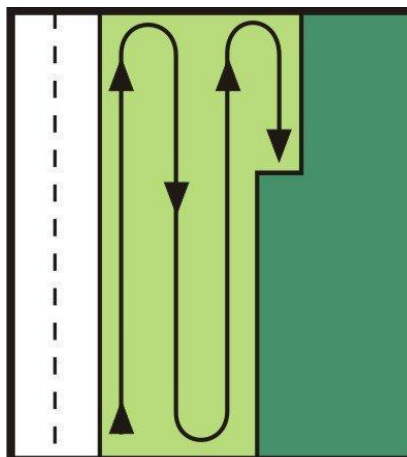
Shema 3. Pravilan način košnje  
- od centra prema van



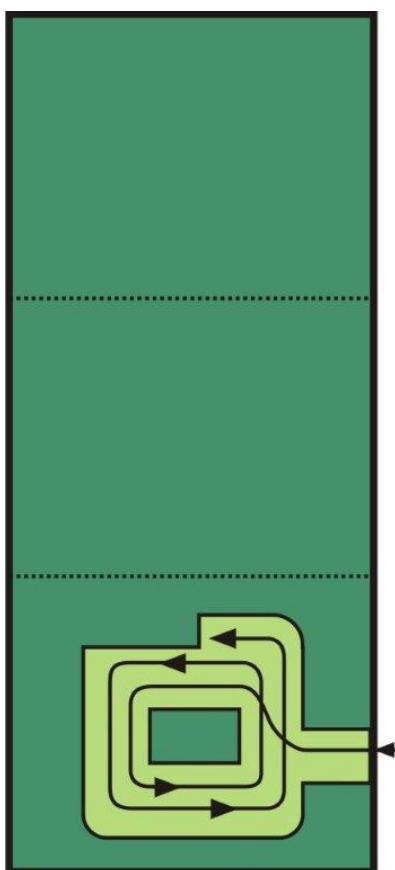
Shema 4. Način košnje od centra  
- koseći prvo rub livade



Shema 5. Način košnje od centra prema van, nakon košnje rubova



Shema 6. Način košnje dugačkih parcela, uz put



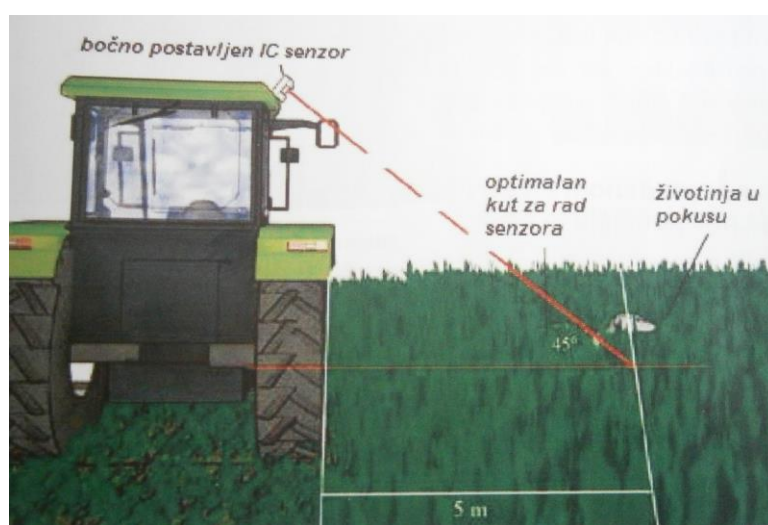
Shema 7. Način košnje velikih parcela dijeljenjem na više manjih

## 2.6. Upotreba infracrvenih detektora na strojevima

Revolucionarna novost na području zaštite životinja prilikom mehaničke obrade poljoprivrednog zemljišta su infracrveni senzori, koji su se počeli u praksi upotrebljavati u

Njemačkoj 1999. godine. Djeluju na principu sistema senzora, koji registriraju razliku između topline živih bića i temperature okoliša (KRŽE, 2000.; cit. prema ŠTEMBERGER, 2008.).

U Sloveniji su provedena istraživanja primjene infracrvenih senzora (PIR model) tijekom mjeseca svibnja i lipnja 2007. i krajem rujna 2008. godine. Brzina radnog stroja iznosila je 10 km/h odnosno 2,8 m/s, kod temperature okoline 20-21°C. Infracrveni senzor je postavljen bočno na traktorsku kabinu pod vertikalnim kutom od 45°. Otkrivanje divljači u travi tom metodom je najbolje učinkovito do 7 m od traktora i visine trave do 50 cm. Na taj način odlično dopunjava već poznatu metodu košnje od „unutra prema van“. (ŠTEMBERGER, 2008.).

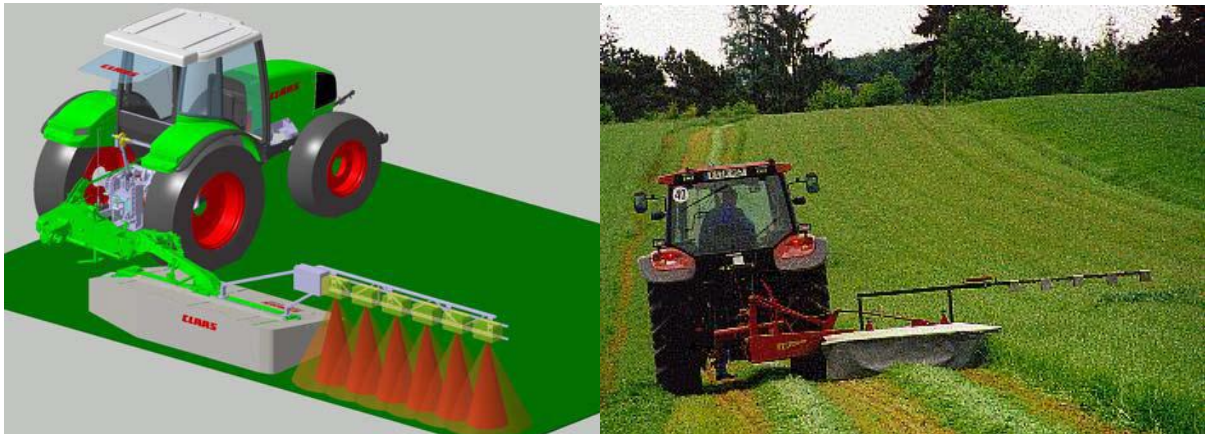


Slika 19. Primjer otkrivanja divljači pomoću bočno postavljenog IC senzora (BERNIK, 2009.)

Razvojem tehnologije razvijena je nova metoda otkrivanja divljači u visokoj travi pomoću uređaja nove generacije. Novi uređaj koji osigurava preživljavanje divljači radi na vrlo jednostavnom principu. Na pomičnom nosaču traktora nalazi se 16 senzora koji bilježe tjelesnu toplinu životinja skrivenih u hladnoj travi. Kada senzor registrira neko toplo tijelo, oglasi se alarm koji ukazuje na položaj životinje. U praktičnom radu s ovim uređajem postoje i određeni problemi. Po odmaku dana sunčevo je zračenje sve jače i neravnomjerno zagrijava tlo. Ta toplija mjesta može prepoznati senzor te odaslati lažne signale. Kako bi se nadvladali ovi nedostaci, razvijena je druga, poboljšana generacija ovih uređaja koji pored IC-senzora posjeduju i mikrovalne senzore (Slika 20). Mikrovalni senzori odašilju mikrovalne zrake prema tlu te se one reflektiraju od objekta s visokim sadržajem vode. Životinje se sastoje od otprilike 80-90% vode i upravo tu tjelesnu vodu registrira senzor.

Dakle, IC prepoznaje toplinu, dok mikrovalovi prepoznaju vodu. Na jednoj livadi u visokoj travi „topla voda“ znači: ovdje je nešto živo! Tako će neki zagrijani kamen na livadi biti prepoznat kao topao, ali suh, prema tome: beživotan (TANK, 2007).

Statistike govore da je do danas (a od 1999. godine kada je uređaj patentiran) samo u Austriji pomoću ovog uređaja spašeno više od 6000 lanadi od fatalnih posljedica košnje (TANK, 2007.).



Slika 20. IC-senzori nove generacije (Izvor: TANK, 2007)

## 2.7. Upotreba infracrvenih detektora na bespilotnim letjelicama

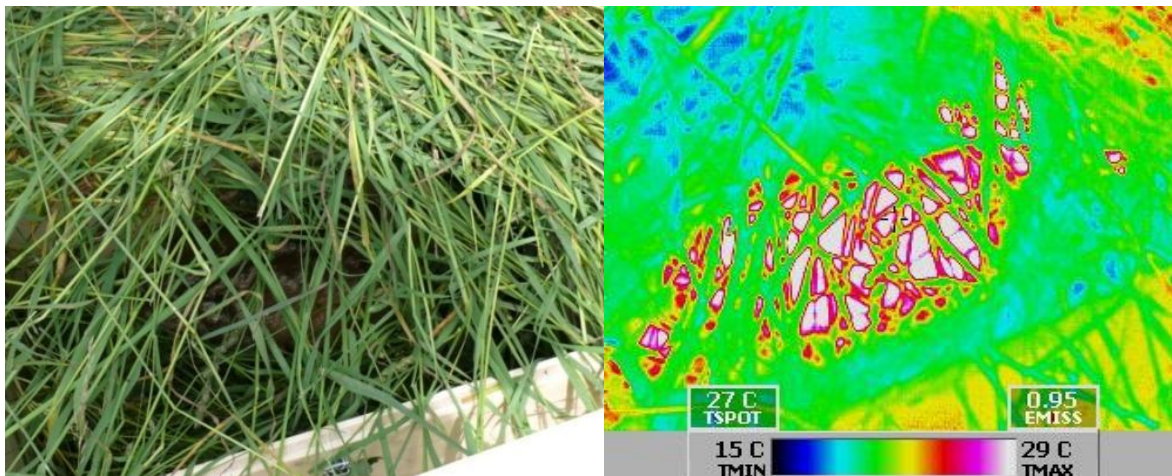
Termalne kamere je moguće instalirati na bespilotne letjelice, najčešće s više propelera, kojima se upravlja daljinski, a koji mogu održavati visinu i motriti, snimati veliko područje s visine i do 100 metara (MARTIĆ i BEBIĆ, 2014.).

Na taj način je razvijena bespilotna letjelica (UAV) koja ujedinjuje daljinski sustav s termalnom kamerom za otkrivanje životinja u travnatim površinama. Sustav je testiran u različitim stvarnim situacijama te u različitim vremenskim uvjetima. Osnovni senzor je lagana termalna infracrvena kamera. Slike se nalaze na letjelici, a također se prenose kao analogni video na prijenosno računalo gdje korisnik može pratiti rad letjelice. Za otkrivanje lanadi s bespilotnom letjelicom potrebne su najmanje dvije osobe. Jedna osoba upravlja letjelicom i pazi na sustav leta. Druga osoba mora poznavati teren i prilikom pronalaska mladunaca mora ih moći prebaciti na drugo područje. Treća osoba može pratiti rad termalne kamere na monitoru i obavještavati pronalazak mladunčata. Letjelica leti desetak metara iznad tla (Slika 21) s „pogledom“ usmjerenim vertikalno prema dolje. Na ovakav način moguće je pokriti

puno šire područje nego s bilo kojeg drugog testiranog sustava do sada. Budući da je dlaka laneta relativno slaba izolacija, uz dovoljno hladno okruženje, otkrivanje je vrlo uspješno (ISRAEL, 2011.).



Slika 21. Беспилотна летјеліца у раду  
(Izvor: ISRAEL, 2011.)



Slika 22. Pronađeno lane pomoću termalne kamere (Izvor: WAGNER I HACKLANDER, 2011.)

U svibnju i lipnju 2011. godine u Švicarskoj su organizirana terenska istraživanja u trajanju od 15 dana, prilikom čega je snimljeno (u različito vrijeme dana i u različitim vremenskim uvjetima) 70.77 hektara površina.

44.2 hektara su snimljena s visine od 50 metara tijekom 22 leta, a 26.6 hektara je snimljeno s visine od 30 metara i tijekom 28 letova. Prosječno vrijeme leta za snimanje

jednog hektara na visini od 50 metara iznosilo je 03:47 minuta, a na visini od 30 metara iznosilo je 08:48 minuta. Pokretanje i slijetanje trajalo je oko jedne minute. Rezultati istraživanja su pokazali da je prilikom letenja na visini od 50 metara u povoljnim vremenskim uvjetima moguće dobro raspoznavanje mladunaca. Uvjeti leta na 30 metara mogu samo poboljšati termalnu sliku (ISRAEL, 2011).

Tijekom snimanja ovim sustavom je pronađeno 14 lanadi, 3 odrasle srne, 5 zečeva, 1 lisica i mnoštvo manjih životinja. Većina njih su pronađeni između 2. i 7. lipnja. Vremenski uvjeti bili su idealni. Na terenu između 10. do 26. lipnja vremenski uvjeti su bili nepovoljni i u tom periodu pronađeno je samo 1 lane (ISRAEL, 2011).

### 3. POSTUPAK PRILIKOM PRONALAZENJA DIVLJAČI

Ukoliko se pronađe lane, tele ili mladi zec, potrebno ga je prenijeti na obližnju parcelu na kojoj će ga majka po završetku košnje lako pronaći. Prilikom premještanja moramo paziti da se na njega ne prenese ljudski miris koji utječe na neprepoznavanje mladunčeta od strane majke, što znači sigurnu smrt za mladunče. Mladunče je najbolje prenijeti u rukavicama pomoću velikog busena trave, pritom izbjegavajući svaki kontakt s našom kožom. Ukoliko pronađemo gnijezdo neke od poljskih koka, bolje je pokupiti jaja i nasaditi ih pod kvočku ili u inkubator, nego ostaviti ih na livadi, osobito u „otoku“ trave jer nakon košnje lisice intenzivno pretražuje takva područja u potrazi za hranom pa su šanse za opstanak gnijezda minimalne (PINTUR i sur., 2007.b).



Slika 23. Način premještanja laneta

(Izvor:<http://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/zivotinje-priroda/834-kosimo-travu-ne-i-divljac.html>)

#### **4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA STRADAVANJA DIVLJAČI OD KOSILICA NA PODRUČJU LOVIŠTA VII/509 „ULJANIK-ČAVLOVICA“ I VII/510 „POLJODAR-SOVJAK“**

L.D. „Šljuka“ Uljanik osnovano je 1931. godine i među najstarijim je lovačkim društvima registriranim na području današnje Bjelovarsko-bilogorske županije. L.D. „Šljuka“ Uljanik gospodari s dva lovišta VII/509 „Uljanik-Čavlovica“ površine od 2854 ha i VII/510 „Poljodar-Sovjak“ površine od 2491 ha. Od glavne vrste divljači prema lovnogospodarskoj osnovi u lovištu prevladavaju: obična srna, obični zec, običan fazan (ARVAY, 2014.).

##### **4.1. Materijal i metode**

Istraživanja su provedena na području lovišta VII/509 „Uljanik-Čavlovica“ gdje je od 2491 ha ukupne površine lovišta istraženo 123 ha, što iznosi otprilike 5 % od ukupne površine samog lovišta. Sve se istraživane plohe nalaze unutar katastarske općine Goveđe Polje. Prema popisu stanovništva iz 2001. godine naselje Goveđe Polje brojilo je 140 stanovnika smještenih unutar 59 obiteljskih kućanstava. Kvalitetno i prostrano poljoprivredno zemljište kojim ova katastarska općina obiluje bitan je preduvjet za razvoj poljodjelstva pri čemu prednjači stočarska proizvodnja. Usko vezana za samu stočarsku proizvodnju svakako je i proizvodnja ratarskih kultura koje se koriste pri ishrani stoke te obrađivanje i različito iskorištavanje umjetnih i prirodnih livada. Tako se stanovnici sela Goveđe Polje isključivo bave poljoprivredom pri čemu koriste različitu mehanizaciju prilikom obavljanja radova na svojim poljoprivrednim kulturama. Istraživanja su provedena usmeno, u obliku ankete, pri čemu su ispitani vlasnici poljoprivrednih gospodarstava u mjesecu travnju 2014. godine. Razlog prikupljanja podataka baš u mjesecu travnju je zbog samog početka poljoprivrednih radova na travnatim površinama. Utvrđeno je da se na tom području nalazi 16 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, u kojima su analizirane iste plohe svake godine. Pod plohom podrazumijevamo veličinu livade koja je košena i u kojoj je stradala divljač. Prilikom anketiranja utvrđeni su podatci stradavanja divljači i unutar dvije prošle godine (2012. i 2013.), s napomenom da pojedinci najave košnju i obavijeste u slučaju stradavanja divljači tijekom radova 2014.

Anketiranje poljoprivrednih gospodarstava je prikazano u sljedećim tablicama koje bilježe vrijeme stradavanja, kulturu, veličinu plohe i ukupan broj stradale divljači. Na istraživanoj plohi ukupne površine od 123 ha većinom se nalaze prirodne livade površine



(114.5 ha), a preostali dio prekrivaju umjetne livade površine (8.5 ha). Više od 50% livada je mozaičnog oblika, sa šumarcima uz sami rub, dok ostali dio zauzimaju velike površine bez šumaraka.

## 4.2. Rezultati

U tablicama br. 2., 3. i 4. prikazano je stradavanje divljači tijekom 2012., 2013. i 2014. godine.

Tablica br. 2: Prikaz stradavanja divljači tijekom 2012. godine

<b>UKUPNO ISTRAŽIVANA POVRŠINA:123 Ha</b>			
<b>KRUPNA DIVLJAČ</b>			
Lane	Vrijeme stradanja: kraj 5 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 3 ha
Lane	Vrijeme stradanja: kraj 5 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 2 ha
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 1.5 ha
<b>SITNA DIVLJAČ</b>			
Fazanka na jajima	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 1 ha
Fazanka s pilićima	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 2 ha
<b>UKUPNO STRADALIH:</b>		3 laneta i 2 fazanke u reprodukciji	

Tablica br. 3: Prikaz stradavanja divljači tijekom 2013. godine

<b>UKUPNO ISTRAŽIVANA POVRŠINA: 123 Ha</b>			
<b>KRUPNA DIVLJAČ</b>			
Lane	Vrijeme stradanja: kraj 5 mjeseca	Kultura: umjetna livada (engleski ljulj)	Veličina plohe stradavanja: 2.5 ha
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 1.5 ha
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 1 ha
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 2.5 ha
<b>SITNA DIVLJAČ</b>			
Fazanka sa pilićima	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: prirodna livada	Veličina plohe stradavanja: 2.5 ha
<b>UKUPNO STRADALIH:</b>		4 laneta i 1 fazanka u reprodukciji	

Tablica br. 4: Prikaz stradavanja divljači 2014. godine

<b>UKUPNO ISTRAŽIVANA POVRŠINA:123 Ha</b>			
<b>KRUPNA DIVLJAČ</b>			
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: umjetna livada ( lucerna)	Veličina plohe stradavanja: 3 ha
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: umjetna livada (engleski ljulj)	Veličina plohe stradavanja: 1 ha
Lane	Vrijeme stradanja: početak 6 mjeseca	Kultura: umjetna livada (DTS)	Veličina plohe stradavanja: 2 ha
<b>UKUPNO STRADALIH:</b>			3 laneta

Analizom prikupljenih podataka utvrđeno je da je u prošle 3. godine stradalo sveukupno 10 lanadi i 3 fazanke u reprodukciji. Većina stradalih je ozlijeđena prilikom košnje trave, na rubovima livada uz šumu, krajem 5. i početkom 6. mjeseca.

Svi poljoprivrednici prilikom radova nisu koristili mehaničke plašilice, nepravilno su kosili livade i nisu najavili košnju te se na taj način i povećao broj stradale divljači. Značajan je podatak da su 2014. godine loši vremenski uvjeti (izrazito puno padalina) prilično odgodili košnju prirodnih livada čak na mjesec srpanj čime se i smanjio broj stradale divljači.

Na slikama br. 24. i 25. prikazani su tipovi staništa, gdje imamo različite dobivene podatke stradavanja divljači



Slika 24. Ploha veličine 1.5 ha (Izvor:ARKOD)



Slika 25. Ploha veličine 2 ha (Izvor: ARKOD)

Usporedba dva tipa staništa. Na plohi 877646 (Slika 24.) stradalo je jedno lane uz sam rub livade, dok na plohi 1368592 (Slika 25.) nije bilo stradavanja divljači uslijed košnje. Prema anketi, iz prikupljenih podataka vidljivo je kako je većina mladunaca stradala uz same rubove livada, gdje se nalaze šumarci sa gustim raslinjem, dok na velikim površinama livada (bez šumaraka) nije bilo stradavanja.

## 5. RASPRAVA

Glavni uzroci smanjenja brojnosti i nestanka pojedinih životinjskih vrsta uzrokovani su intenzivnim razvojem poljoprivrede. Korištenjem sve modernije i brže mehanizacije velikog radnog zahvata povećava se broj stradale divljači i samim time uništava se stanište. Zemljište postaje zbijeno, i osim toga nož kosilice presijeca busenove trave, ostavljajući travu mnogo kraćom nego prilikom tradicionalnog ručnog načina košnje, tako da se za par godina livada potpuno osiromaši.

Veliki postotak ozljeda divljih životinja nastaje zbog upotrebe modernih traktora koji na sebi imaju pričvršćene rotacijske kosilice velikog radnog zahvata. Osim rotacijskih kosilica postoje različiti drugi strojevi kao što su npr.: silokombajni, kombajni, tarupi i strojevi za obradu tla. Način oštećenja prvenstveno ovisi od vrste poljoprivredne mehanizacije i načina obrade tla.

Kod divljih životinja je najugroženija lanad (*Capreolus capreolus L.*). Srne odlažu mladunčad u vremenu košnje livada krajem 5. i početkom 6. mjeseca. Mladunčad starosti 3 do 4 tjedna se skriva u travi i postaje neprimjetna kod košnje livada. Evidencije ozljeda divljih životinja su rijetke, jer se poljoprivrednici boje prijaviti nadležnim institucijama zbog različitih razloga: kao što je strah od same kazne, nedostatka vremena, i zbog same odgovornosti jer nisu koristili metode zaštite divljači. Nadležne institucije smatraju da je stradali broj divljih životinja znatno veći od odstreljene divljači (GABRIJEL 2008.; cit. prema ŠTEMBERGER 2008.)

Poljoprivredni strojevi sječenjem, pritiskom, drobljenjem i bodenjem nanose ozbiljne ozljede, posebno mladim životinjama. Najugroženiji su mladi starosti oko 3 tjedna, koji ne poznaju opasnost i njihovo nagonско mirovanje (prirodni instinkt- nepomično ležanje u travi) nije učinkovito pred radnim strojem. Posljedica takvih ozljeda nerijetko je uginuće, a samo ponekad zacijeljivanje i invaliditet. Kosilice najviše ozljeda uzrokuju na području predjela trupa, vrata i nogu.

Analizom prikupljenih podataka utvrđeno je da su najugroženija mladunčad koja se loše snalazi prilikom nailaska stroja. Kako je prikazano u ovom radu najveći broj stradavanja događa se krajem svibnja i početkom lipnja tijekom same reprodukcije životinja.

Nadalje, uvidio sam da je glavni problem čovjek. Na njega je teško utjecati, osim zakonskim kaznama za nepoštivanje zaštite životinja. Bez obzira na sve zakonske odredbe,

stanje ne možemo smatrati zadovoljavajućim, iz razloga što se moraju poduzeti mjere prevencije i smanjivanja nezgoda uzrokovanih poljoprivrednom mehanizacijom.

Što možemo učiniti? Jedna od brojnih zadaća lovaca je trajno nastojanje da se što više zaštiti divljač od stradavanja u poljoprivredi. Razumije se, da se ne želi suprotstaviti razvoju poljoprivredne tehnike, nego u suradnji sa poljoprivrednicima primijeniti sva moguća sredstva kako bi smanjili nepotrebne gubitke. U vrijeme kada mnogi štetni čimbenici (krivolov, promet, grabežljivci i agrokemijska sredstva) nanose velike gubitke na divljač, i usporavaju postizanje optimalna broja divljači u lovištima predviđenog lovnogospodarskom osnovom, zaštita mladunčadi jedna je od najvažnijih obveza.

Prilikom izrade ovog rada dosta sam proučavao načine, metode i sredstva kojima bi se mogla odvratiti divljač od poljoprivrednih površina prilikom obavljanja radova. Posebnu pažnju treba posvetiti košnji livada tijekom proljeća, jer se u to vrijeme nalazi skriveni podmladak u travi (pilići, lanad, zečevi, i ostale životinjske vrste).

## 6. ZAKLJUČAK

Životinjski i biljni svijet predstavlja jednu od temeljnih principa ekološke ravnoteže te stoga ima posebnu zaštitu kao dobro od interesa za Republiku Hrvatsku. Divljač ima svoje stanište i prirodne instinkte, a čovjek je taj koji je duboko ušao u prirodno stanište i svojim djelovanjem narušava njegovu kvalitetu i sami životinjski svijet.

U cilju preveniranja takvih gubitaka potrebno je primjeniti opisane metode u radu. Uz minimalan trud, te suradnju lovaca i poljoprivrednika gubitke je moguće smanjiti za 80%. Jedino na takav ispravan način možemo povećati brojnost životinja, za uspješno daljnje gospodarenje.

## 7. LITERATURA

1. ABRAMOVIĆ, V.(2002.): Plašilice i detektori za spas mladunčadi. Lovački vjesnik 111(10): 18-19.
2. ARVAY, M.(2014.): Monografija Lovačkog Saveza Bjelovarsko-bilogorske županije u povodu dvadeset godina od osnutka 1994. do 2014.,Lovački savez Bjelovarsko-bilogorske županije, Bjelovar.
3. BERNIK, R. (2008.): Šarivci in njihova vloga pri varstvu srnjadi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
4. BERNIK, R. (2009.): Varovanje prostoživečih živali z infrardečim senzorjem. Lovec, 92 (4); 184-186.
5. DEGMEČIĆ, D.(2006.): Lijek za ljude, otrov za divljač. Koji su troškovi/gubitci nepotrebnog uznemiravanja divljih životinja? Lovački vjesnik 115(10): 41-42.
6. FLORIJAČIĆ, T. (2008.): Oprezno s radnjama opasnim za divljač i ljude. Lovački vjesnik 117(6): 44-45.
7. GREGORY, R. D., NOBLE, D. G., ROBINSON, J. A., STROUD, D. A., CAMPBELL, L. H., REHFISCH, M. M., CRANSWICK, P. A., WILKINSON, P. A., CRICK, H. Q. P. & GREEN, R. E. (2002): The state of UK's birds 2001. RSPB, BTO, WWT and JNCC, Sandy.
8. FRKOVIĆ, A.(2002.): Kosac, ptica koju brojimo uhom. Lovački vjesnik 111(6): 44-45.
9. HREN, S.(2013.): Mehanizacija je smrt za divljač. Lovački vjesnik 122(5): 18-21.
10. ISRAEL, M. (2011.): a UAV-based roe deer fawn detection system,; Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics, Zurich, Switzerland
11. JARNEMO, A.(2004): Neonatal mortality in roe deer. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
12. JANICKI, Z., SLAVICA, A., KONJEVIĆ, D., SEVERIN, K.(2005.): Zoologija divljači. Veterinarski Fakultet u Zagrebu, Zagreb.
13. KLASAN, B. (2014.): Razvoj lovstva osječko-baranjske županije. Izvor glas lova i ribolova. <http://www.divljacipsi.info/index.php/divljac> (02.03.2015.)
14. KLANSEK, E., (1996.): Zur Besatzentwicklung des Feldhasen in mitteleuropäischen Niederwildrevieren. Fachsymposium des Landesjagdverbandes Bayern: Schriftenreihe des Landesjagdverbandes Bayern e.V. Band 2 22.23. märz.; 31-36.

15. KRAPINEC, K., LAMPE, A.(2006.): Glavni krivac su promjene u staništu. Lovački vjesnik 115(12): 36-39.
16. LEŠKOVIĆ, M. (2005.): Preživljavanje mladunčadi. Lovački vjesnik 114(5): 34-36.
17. LOVRIĆ, M. (2002.): Kosilice i dalje kose divljač. Lovački vjesnik 111(9): 20-21.
18. MANDIĆ, I.(2014.): Antropogeni utjecaji na divljač i stanište. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
19. MARTIĆ, V., BEBIĆ, S. (2014.): Leteći „dronovi” pomoćnici lovočuvara. Dobra kob 155(8): 49-50.
20. NABU (2004.): Vögel der Agrarlandschaft-Bestand,Gefährdung, Schutz. www.nabu.de. (02.03.2015.)
21. NIKOLANDIĆ, Đ. (2007.): Zaštita staništa divljači na vodenim površinama. Lovački vjesnik 116(12): 32-33.
22. OLSEN, C. R., ASFERG, T. (2006.): Assessing potential causes for the population decline of European brown hare in the agricultural land scape of Europe- a review of the current knowledge, National Environmental Research Institute, Denmark, 32 p, NERI Technical report No. 600
23. PINTUR, K. (2010.): Uzgoj sitne divljači. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
24. PINTUR, K., POPOVIĆ, N., OŽURA, M. (2007.a): Stradavanje divljači od poljoprivredne mehanizacije. Lovački vjesnik 116(5): 40-44.
25. PINTUR, K., POPOVIĆ, N., OŽURA, M. (2007.b): Stradavanje divljači od poljoprivredne mehanizacije. Lovac. Info portal. -Kosimo travu-ne i divljač. <http://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/zivotinje-priroda/834-kosimo-travu-ne-i-divljac.html>, (02.05.2008.)
26. SZEKERES, O., MÁRTON, F., SZABADOS, K. (2013.): „Ekološki povoljna poljoprivredna praksa-Edukacija poljoprivrednika“. Udruženje Ljubitelja Prirode „Riparia“, Subotica.
27. ŠTEMBERGER, P. (2008.): Varovanje divjadi pred poškodbami med košnjo s pomočjo infrardečih senzorjev na kosilnicah. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. V Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za zootehniko.
28. TANK, V.(2007.): Infrarot und Mikrowelle- high-Tech für den Tierschutz. ww w.caf.dlr.de (04.02.2015)..
29. VRATARIĆ, P. (2008.): Nepravilna upotreba pesticida opasna za ljude i divljač. Lovački vjesnik,117(3): 40-41.



30. WAGNER, J., HACKLANDER K.(2011.): Schach dem Mähtod Von traditionellen Methoden der Wildrettung zu modernen Techniken der „Wildretter“
31. Zakon o lovstvu. Narodne novine br. NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14.
32. Zaštita pšenice od bolesti i korova:  
<http://www.agroportal.hr/poljoprivreda/ratarstvo/zastita-psenice-od-bolesti-i-stetnika/>,  
25. 03. 2015.
33. <http://www.vodoprivredavinkovci.com/vodoprivreda.php?stranica=64>, 17. 08. 2007.
34. <http://www.arkod.hr/>, 12.02.2015.
35. <http://www.lovci.info/displayimage.php?pid=146/>, 31.10.2007.
36. <http://hr.wikipedia.org/wiki/Stra%C5%A1ilo#/media/File:Kakashi2.jpg/>, 11.05.2013.
37. <http://www.profi-kmet.si/category/profi-kmet-tv/jf-stoll/>, 24. 05.2011.
38. <http://eshop.rychlerostoucitol.cz/hukinol-500ml/> ,16.02.2013.
39. <http://medwed.webnode.cz/products/hukinol/>,04.05.2011.
40. <http://madardaloskert.hu/5818-vadriaszt%C3%B3-puskal%C3%B6v%C3%A9s-effektel-mozg%C3%A1s%C3%A9rz%C3%A9kel%C5%91s-hangriaszt%C3%B3.html/>, 14.02.2015.
41. [http://zeblog.mds-epitesziroda.hu/zeblog\\_0405.php/](http://zeblog.mds-epitesziroda.hu/zeblog_0405.php/), 31.05.2004.
42. <http://komcontrol.com/uputstvo-monaza-cobanica-komcontrol-jagodina.html/>,  
05.04.2013.
43. <http://bygda.traktor.no/group/claas/>, 15. 06. 2010.