



UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jure LETONJA

**PREGLED VIROV O ŠKODI, KI JO POVZROČA  
DIVJAD NA KMETIJSKIH POVRŠINAH**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2017

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jure LETONJA

**PREGLED VIROV O ŠKODI, KI JO POVZROČA DIVJAD NA  
KMETIJSKIH POVRŠINAH**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij - 1. stopnja

**OVERVIEW OF THE SOURCES OF DAMAGE CAUSED BY  
WILDLIFE ON FARMLAND**

B. SC. THESIS  
Academic Study Programmes

Ljubljana, 2017

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za aplikativno botaniko, ekologijo, fiziologijo rastlin in informatiko.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Tomaža Bartola.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Metka HUDINA  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Tomaž BARTOL  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Matej VIDRIH  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora: 15. 9. 2017

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du1
DK	UDK 632.69:639.11:632.9(043.2)
KG	škoda/divjad/kmetijska zemljišča/poškodbe na rastlinah/zaščitni ukrepi
AV	LETONJA, Jure
SA	BARTOL, Tomaž (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Univerzitetni študijski program prve stopnje Kmetijstvo - agronomija
LI	2017
IN	PREGLED VIROV O ŠKODI, KI JO POVZROČA DIVJAD NA KMETIJSKIH POVRŠINAH
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij - 1. stopnja)
OP	VI, 21 str., 3 sl., 52 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	S povečanjem števila parkljaste divjadi se povečuje škoda, ki jo divjad povzroča na kmetijskih površinah. Med glavnimi povzročitelji škode so divji prašič, jelenjad, srnjad in poljski zajec. Čeprav je divjad skozi zgodovino povzročala škodo na pridelku je nikoli niso razglasili za škodljivce, ki bi jih morali zatirati, tako kot velja za škodljive žuželke in nekatere majhne glodalce. V današnjih časih pa spori zaradi škode, ki jo povzroča divjad, predstavljajo resno grožnjo ohranjanju prostoživečih živali. Namen dela je ugotoviti, kakšne vrste škode povzroča divjad pri posameznih vrstah kmetijskih rastlin in sadnemu drevju, katerim kmetijskim rastlinam povzroča največ škode ter kakšne so uspešne strategije varstva kmetijskih zemljišč pred divjadjo.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Du1
- DC UDC 632.69:639.11:632.9(043.2)
- CX damage/wildlife/game animals/farmland/protection measures/crop injuries
- AU LETONJA, Jure
- AA BARTOL, Tomaž (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, Academic Study Programme in Agriculture - Agronomy
- PY 2017
- TI OVERVIEW OF THE SOURCES OF DAMAGE CAUSED BY WILDLIFE ON FARMLAND
- DT B. Sc. Thesis (Academic Study Programmes)
- NO VI, 21 p., 3 fig., 52 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB With the increase in the number of wild ungulates, the damage caused to agricultural land also increases. Important damages are caused by wild boar, deer, roe deer and hare. These animals are also the subject of our overview. Although wildlife has caused damage also previously these game animals have never been recognized as pests which should be controlled, as opposed to harmful insects and various small rodents. Nowadays, disputes over the damage caused by game animals represent a threat to wildlife conservation. The purpose of the work is to determine what kind of damage is caused by wildlife regarding types of agricultural plants and fruit trees, which agricultural plants suffer the greatest damage and what are the successful strategies for the protection of agricultural land (farmland) from wildlife (game animals).

## KAZALO VSEBINE

	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
	KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
	KAZALO VSEBINE.....	V
	KAZALO SLIK.....	VI
<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DIVJAD .....</b>	<b>2</b>
2.1	DIVJI PRAŠIČ ( <i>Sus scrofa</i> L.).....	2
<b>2.1.1</b>	<b>Splošno o divjem prašiču .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Prehranjevanje divjega prašiča.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Škoda v kmetijstvu zaradi divjega prašiča.....</b>	<b>2</b>
2.2	NAVADNI JELEN ( <i>Cervus elaphus</i> L.).....	5
<b>2.2.1</b>	<b>Splošno o jelenjadi.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Prehranjevanje jelenjadi.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Škoda v kmetijstvu zaradi jelenjadi.....</b>	<b>6</b>
2.3	SRNJAD ( <i>Capreolus capreolus</i> L.).....	8
<b>2.3.1</b>	<b>Splošno o srnjadi.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Prehranjevanje srnjadi .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Škoda v kmetijstvu zaradi srnjadi .....</b>	<b>8</b>
2.4	POLJSKI ZAJEC ( <i>Lepus europaeus</i> P.).....	10
<b>2.4.1</b>	<b>Splošno o poljskem zajcu .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Prehranjevanje poljskega zajca .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Škoda v kmetijstvu zaradi poljskega zajca .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>STRATEGIJE VARSTVA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ PRED DIVJADJO .....</b>	<b>12</b>
3.1	OKOLJSKI DEJAVNIKI IN NAPOVEDOVANJE ŠKODE.....	12
3.2	ZAŠČITNI UKREPI IN PREPREČEVANJE ŠKODE.....	12
<b>3.2.1</b>	<b>Tehnično varstvo kmetijskih rastlin .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Uporaba mehanskih zaščitnih sredstev .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Uporaba sistemov elektroograj .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Uporaba kemičnih zaščitnih sredstev – repelenti (odvračala).....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>SKLEPI.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>VIRI .....</b>	<b>19</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Kmetijski pridelki, poškodovani zaradi divjega prašiča v obdobju treh let (2011-2013) na območju študije. Odstotek različnih posevkov, ki so bili poškodovani v posameznih mesecih, je prikazan s stolpci. Podatki predstavljajo 1000,4 ha poškodovanih kmetijskih zemljišč v severovzhodni Poljski (Bobek in sod., 2017). .....	4
Slika 2: Predvideni odstotek poškodovanih rastlin soje zaradi jelenjadi ob upoštevanju gostote jelenjadi in razdalje od njivskega roba v vzhodnem Misisipiju, med leti 2012 in 2013 (Hinton in sod., 2017). .....	7
Slika 3: Primer delovanja pozitivno-negativnega (levo) in pa celostno pozitivnega sistema (desno) napajanja električnih ograj (VerCauteren, 2006). .....	14

## 1 UVOD

Človek pozna škodo zaradi divjadi na kmetijskih zemljiščih od trenutka, ko je postal poljedelec. Skozi zgodovino se je problematika škode zaradi divjadi obravnavala zelo različno. V srednjem veku je bilo kmetu prepovedano odganjati divjad ali celo ograjevati njive zaradi zabave plemstva po lovu. V obdobju vladanja Marije Terezije so divjega prašiča v naravi celo iztrebili in so ga lahko imeli le v oborah (Černe, 2004; Širnik, 2005). V naslednjih 150 letih in vse do današnjih dni se je stanje pri upravljanju z divjadjo na podlagi različnih zakonodaj zelo spremenilo (Širnik, 2005). Danes ima lovstvo v našem prostoru za cilj postavljeno ohranjanje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov in, kjer je to potrebno, izboljševanje stanja, z usmerjanjem razvoja populacij divjadi (Strategija ohranjanja ..., 2002).

V kmetijski krajini je kmetijska raba zemljišč eden izmed odločilnih dejavnikov, ki vplivajo na življenjsko okolje prostoživečih divjih živali. Od obsega in načina kmetijske pridelave ter njene razporeditve v prostoru sta neposredno odvisna tudi velikost in kakovost življenjskega prostora vrst, ki jih uvrščamo med divjad. Prvotna ekstenzivna raba kmetijskih površin, ki je temeljila na samooskrbi kmetij, malopovršinskem gospodarjenju, kolobarjenju in gnojenju s hlevskim gnojem je zagotavljala relativno visoko stopnjo biotske raznolikosti, s tem pa tudi raznolikosti življenjskega okolja divjadi in posledično raznolikosti (vrst in populacij) divjadi same (Hafner, 2014). Z vse bolj intenzivno kmetijsko proizvodnjo in z vse večjimi kmetijskimi površinami so se izboljšale prehrabene razmere za velike kopitarje. S poseganjem v gozdne habitate postanejo poljščine kot sta koruza in ozimno žito ne samo bogat vir hrane ampak tudi učinkovito zatočišče v večjem delu leta (Labudzki in sod., 2009). Takšen način pridelave je zelo zmanjšal biotsko raznolikost in negativno vpliva na okolje poljske divjadi (Hafner, 2014). Divjad so tiste prostoživeče živalske vrste, ki jih tako določa Zakon o divjadi in lovstvu ter se jih lahko lovi (ZDLov-1, 2004). Med glavnimi povzročitelji škode na kmetijskih zemljiščih in tudi v gozdu so divji prašič, jelenjad, srnjad in poljski zajec. Dva glavna pristopa preprečevanja škod zaradi divjadi na kmetijskih zemljiščih sta uporaba biotičnih metod in tehnično varstvo kmetijskih rastlin (Černe, 2004). Lovci in gozdarji skrbijo za izvajanje prvega pristopa, ki vključuje praktično vse ukrepe, da bi izboljšali življenjske razmere za divjad v gozdu. Kmet pa je po zakonu dolžan izvajati drugi pristop, kjer z uporabo tehničnih sredstev poskuša zavarovati kmetijske rastline. Med tehnična sredstva spadajo: mehanična, vizualna, svetlobna, zvočna in kemična sredstva ter elektroograje (Vidrih T. in Vidrih M., 1999). Uporaba zaščitnih sredstev se razlikuje glede na vrsto pridelka, ki ga želijo zaščititi in glede na vrsto divjadi, ki povzroča škodo (Thapa, 2010).

Tuje vire smo poiskali s pomočjo citatnih bibliografskih podatkovnih zbirk (Scopus, Web of Science, Google Scholar), ki se tudi pri nas uporabljajo za scientometrične analize različnih področij biotehniških oz. kmetijskih znanosti (Bartol in Mackiewicz-Talarczyk, 2015; Bartol in sod., 2016; Stopar, 2016).



## **2 DIVJAD**

### **2.1 DIVJI PRAŠIČ (*Sus scrofa* L.)**

#### **2.1.1 Splošno o divjem prašiču**

Divji prašič spada v družino svinj, red sodoprstih kopitarjev in v podred neprežvekovalcev. Zraste do 1,6 m, rep do 20 cm, v plečih je visok do 1 m. Telo je čokato, glava je klinasta, gobec pa je podaljšan v kratek, gibljiv rilec. Dlaka je ščetinasta, dolga, siva, mladiči so prečno progasti. Samec ima čekane, ki so močno podaljšani podočniki. Divji prašič je vsejedec, hrani se tudi z manjšimi vretenčarji in mrhovino (Leksikon Cankarjeve založbe, 1997). Njegov življenjski prostor je predvsem gozd, v katerem daje prednost mešanim, raznovrstnim in prehransko bogatim sestojem. Divji prašiči se čez dan najraje dremaje zadržujejo v goščavah in mladih gostih nasadih ali v trstičju. Pogosto se zgodi, da se pozno poleti preselijo na večje njive s koruzo, pa tudi posevke drugih vrst žit (Krže, 2012a).

#### **2.1.2 Prehranjevanje divjega prašiča**

Divji prašič je vsejed, ki se hrani pretežno z rastlinsko hrano, potrebuje pa tudi živalske beljakovine oziroma mesno hrano. Uživa trave, detelje, zelišča, jagode in maline, gobe, korenike in gomolje ter drevesne plodove, zlasti žir, želod in pravi kostanj. Od kmetijskih pridelkov se radi lotijo krompirja in tudi repe, zlasti sladkorne. Med žiti je na prvem mestu koruza, pa tudi oves, pšenica in rž, še zlasti v obdobju mlečnosti. Potrebe po mesnih beljakovinah zadostijo s polži, črvi, deževniki, žuželkami in njihovimi ličinkami ter gosonicami, zlasti z ogrci majskega hrošča. Od malih glodavcev ima najraje miši in voluharice, poje pa tudi talna gnezda in nebogljene mladiče drugih vrst vretenčarjev (Krže, 2012a).

#### **2.1.3 Škoda v kmetijstvu zaradi divjega prašiča**

Med prostoživečimi živalmi v Sloveniji povzroča divji prašič na kmetijskih zemljiščih največ škode. Na nekaterih območjih naše države povzroči ta velika divjad več kot 50% vse ocenjene škode na gojenih rastlinah (Vidrih in sod., 2007). Divji prašič največ škode povzroči na koruznih njivah in na travnikih, sledijo njive z ozimnimi žiti in s krompirjem, škoda na korenovkah pa je skoraj zanemarljiva (Balanč, 2012).

Divji prašič z ritjem išče korenike, čebulice, črve in ličinke. Na travnikih največ škode povzroči spomladi in pozimi. Škodo zaradi ritja pa povzroča tudi poleti, v času intenzivne rasti trav. Včasih so poškodbe te vrste samo površinske, ko prašiči sem in tja samo dvignejo ali odvihajo majhen košček travne ruše, večkrat pa so travniki ali deteljišča kakor preorani. S tem se količina pridelka travinja hitro zmanjša, otežena pa je tudi košnja (Balanč, 2012).

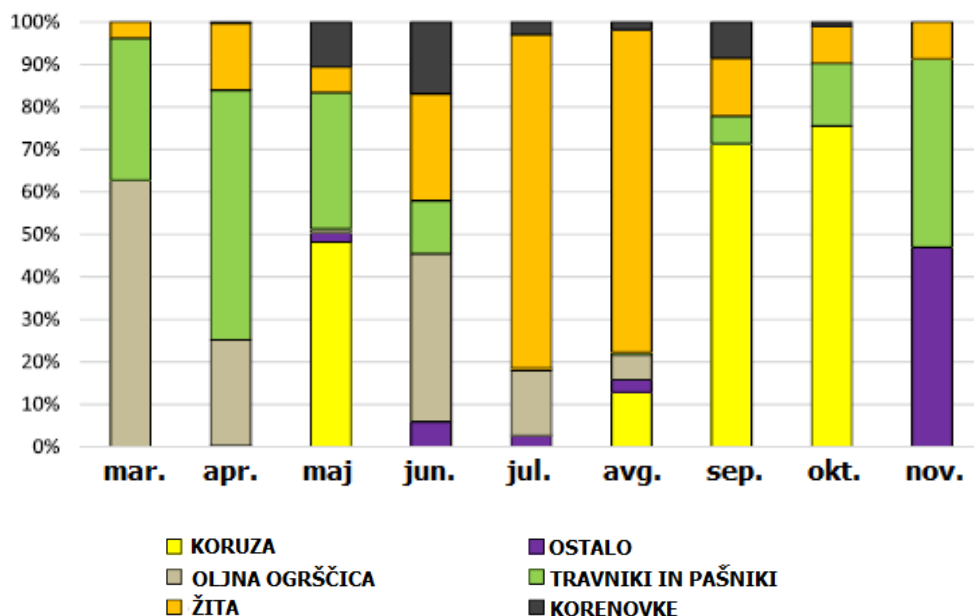
V študiji, ki je potekala na območju raziskovalnega centra za divjad Zielonka na Poljskem so proučevali škodo, ki jo povzroča divji prašič 9 mesecev v letu na poljščinah. V celotnem raziskovalnem obdobju (2004-2007) je bila največja zmanjšana površina zaradi škode najdena na rži (16,19 ha). Druga največja škoda (11,46 ha) se je nanašala na žitno mešanico. Ostale

zmanjšane površine zaradi škode so bile: oves (9,13 ha), tritikala (7,34 ha), pšenica (2,97 ha), koruza (2,5 ha), ječmen (2,04 ha), krompir (1,34 ha). Najmanjša zmanjšana površina zaradi škode je bila za sladkorno peso (0,15 ha) in oljno ogrščico (0,12 ha). Čeprav koruza velja za eno najbolj privlačnih poljščin za divjega prašiča iz vidika okusa in hranilne vrednosti, pa na območju preiskovalnega centra nimajo veliko površin s koruso, zato je tudi škoda tu manjša. Enako velja tudi za oljno ogrščico. Najzgodnejša zabeležena škoda na pridelkih v raziskovalnem obdobju je bila na rži in pšenici v marcu in aprilu. Obseg poškodovanih površin se je ponovno povečal v juliju (zorenje žit), največ poškodovanih površin pa je bilo v avgustu (Labudzki in sod., 2009).

V študiji, ki je potekala v Španiji, so proučili vsebnost želodcev 137 divjih prašičev in škodo, ki jo je ta povzročil na kmetijskih pridelkih. Ugotovili so, da se je divji prašič večinoma hranil s kmetijskimi pridelki, predvsem s koruso. Ostali kmetijski pridelki, ki so jih še našli v želodcih so bili pšenica, ječmen in soja. Ti pridelki predstavljajo alternativo korusi v obdobju med žetvijo in sejanjem. Ugotovili so, da je divji prašič aktivno izbiral koruso in pojedel pšenico v sorazmerju z njeno razpoložljivostjo. Poljščine ječmena in soje so bile poškodovane manj, kot so pričakovali, glede na njihovo razpoložljivost (Herrero in sod., 2006).

V študiji, ki je potekala na Poljskem, so proučevali škodo zaradi divjega prašiča. Zanimalo jih je, katerim kmetijskim rastlinam divji prašič povzroči največ škode ter katerim kmetijskim rastlinam povzroči največ škode po posameznih mesecih. Podatki o škodi na kmetijskih zemljiščih zaradi divjega prašiča so bili zbrani v letih 2011, 2012 in 2013 od 26 lovskih okolišev. Iz podatkov, ki so jih pridobili v obdobju treh let je razvidno, da je odstotni delež površine poškodovanih poljščin zaradi divjega prašiča največji na travinju 24%, sledijo oljna ogrščica 21,2%, koruza 17,8%, razna žita 12,3%, oves 10,1%, pšenica 10% in krompir 3,1% (Bobek in sod., 2017).

Podatki, ki so jih pridobili v obdobju treh let o strukturi poljščin po mesecih, ki jih je poškodoval divji prašič nakazujejo, da je marca in aprila divji prašič povzročil največ škode na oljni ogrščici in travinju. V mesecu maju se je škoda pojavila predvsem na mlečno zreli korusi in travinju. Junija je bilo največ škode na žitih in oljni ogrščici, julija in avgusta na žitih, septembra in oktobra pa ponovno na korusi. Skozi celotno raziskovalno obdobje, je bilo najmanj škode, s strani divjega prašiča zabeležene na korenovkah (Bobek in sod., 2017).



Slika 1: Kmetijski pridelki, poškodovani zaradi divjega prašiča v obdobju treh let (2011-2013) na območju študije. Odstotek različnih posevkov, ki so bili poškodovani v posameznih mesecih, je prikazan s stolpci. Podatki predstavljajo 1000,4 ha poškodovanih kmetijskih zemljišč v severovzhodni Poljski (Bobek in sod., 2017).

V študiji, ki je potekala v Luksemburgu, so proučevali škodo zaradi divjega prašiča skozi 10 letno obdobje. Študijo so izvedli na celotnem ozemlju Luksemburga, polovico katerega pokrivajo kmetijska zemljišča. V študiji so proučili 13.276 primerov škod zaradi divjega prašiča. Zanimala jih je intenzivnost škod na kmetijskih pridelkih, sezonske, časovne in prostorske spremembe v škodi in ali so posevki poškodovani glede na njihovo razpoložljivost. Ugotovili so, da je škoda na travinju veliko bolj pogosta in hujša kot na kmetijskih pridelkih, saj so na travinju zaznali 50,1 % vse škode, sledijo koruza s 30,2 %, pšenica 11,7 % ter ostale pridelki 8 %. Ugotovili so tudi, da se divji prašič izogiba hranjenju s trihomnimi rastlinami kot je ječmen, ter da je škoda sezonsko razporejena glede na vrsto pridelka (Schley in sod., 2008).

V študiji, ki je potekala v jugovzhodni Sloveniji, so proučevali povezavo med številom deževnikov in ličink hroščev v zemlji z obsegom poškodovanega travinja zaradi divjega prašiča. Rezultati raziskave so pokazali, da število deževnikov v zemlji ne vpliva na obseg škode, ki jo povzroči divji prašič na travinju. Divji prašič se prehranjuje z deževniki le oportunistično, ko je primerno vreme, da so deževniki na površju. Tako jih lažje ujame in s tem ne povzroča škode na travinju. V primeru ličink hroščev pa povzroča škodo na travinju, saj se z njimi raje prehranjuje in edini način, da jih ujame je z ritjem (Laznik in Trdan, 2014).

V študiji, ki je potekala v Španiji, so raziskovali vpliv ritja divjega prašiča na pašo domačih živali na alpskih travnikih. Zanimalo jih je predvsem, ali si divji prašič izbira območja ali se jih izogiba, glede na vrsto živine, ki se tam pase in njeno številčnost. Da bi določili obseg in porazdelitev škod zaradi divjega prašiča, so študijsko območje kartirali. Območja, kjer se je pojavila škoda, so narisali na letalsko karto in jih vključili v geografski informacijski sistem ter tako pridobili digitalno karto škod. Podatke za številčnost živine so pridobili iz starejše

karte, v kateri so spremljali gibanje živine skozi celotno pašno sezono leta 1991 in jo posodobili s podatki iz leta 2004 o številu goveda in ovc. Rezultati raziskave so pokazali, da je divji prašič poškodoval 16% vseh pašnikov in da se škoda pojavlja predvsem na pašnikih, kjer se pase govedo in ne ovce. Govedo ima namreč večje iztrebke kot ovce, kar privablja več žuželk, deževnikov in voluharjev, ter je tako bolj zanimivo za ritje divjega prašiča. Ugotovili so tudi, da je divji prašič dajal prednost pašnikom s srednjo številčnostjo živine, saj več kot je živine, bolj so pohojena in kompaktna tla ter posledično manj zanimiva za divjega prašiča (Bueno in sod., 2010).

V študiji, ki je potekala v severovzhodni Švici, so raziskovali vpliv hrane in temperatur na gostoto populacije divjega prašiča. Podatke o gostoti divjega prašiča so izračunali na osnovi odstrela, števila povoženih divjih prašičev in škode na kmetijskih zemljiščih. Rezultati so pokazali, da se število divjih prašičev poveča z višjimi zimskimi in pomladnimi temperaturami ter z boljšo preskrbo s hrano, zaradi vse večjih površin koruze. Višje temperature zmanjšajo umrljivost mladih prašičkov, večja količina razpoložljive hrane pa vpliva na uspešnejše razmnoževanje in večjo velikost legla (Geisser in Reyer, 2005).

V študiji, ki je potekala na Švedskem, so raziskovali število ulovljenih divjih prašičev in število lovcev v 18 Evropskih državah od leta 1982 do 2012. Statistiko ulova in število lovcev so uporabili kot pokazatelje številčnosti divjega prašiča in lovne intenzivnosti. Rezultati raziskave so potrdili, da se je številčnost divjega prašiča skozi leta dosledno povečevala, medtem ko je število lovcev stagniralo ali pa se je celo zmanjšalo v večini proučevanih držav. Ostali dejavniki, kot so mile zime, zaraščanje kmetijskih zemljišč in intenzifikacija kmetijske pridelave, lahko tudi pojasnijo naraščanje števila divjih prašičev. V prihodnje, če se ta trend ne spremeni, lahko z nadaljnjim povečevanjem števila divjih prašičev pričakujemo vse več konfliktov med ljudmi in divjimi prašiči (Massei in sod., 2014).

## 2.2 NAVADNI JELEN (*Cervus elaphus* L.)

### 2.2.1 Splošno o jelenjadi

Navadni jelen spada v družino jelenov in v red sodoprstih kopitarjev. Zraste 1,8 do 2,5 m, rep meri 12-22 cm, v plečih je visok 1-1,7 m in doseže starost do 20 let. Dlaka je poleti rdečerjava, pozimi rjavosiva (Leksikon Cankarjeve založbe, 1997). Za pripadnike družine jelenov je značilno, da samci nosijo rogovje, ki je kostna tvorba in raste pod kontrolo spolnih žlez. Vsako leto rogovje odpade in se v kratkem času zopet obnovi. V naših podnebnih in vegetacijskih razmerah jelenjad živi v gozdu, kjer najde ustrezno kritje in pretežni del hrane. Jelenjadi najbolj ustreza mešan gozd z bogato podrastjo, grmovnim slojem, pomešanim z vmesnimi pašniki in košenicami (Štrumbelj, 2012).

## 2.2.2 Prehranjevanje jelenjadi

Jelenjad je izrazito rastlinojeda divjad. Svoje potrebe po hrani, če je le dovolj na voljo, pretežno zadosti s pašo na travnikih (Štrumbelj, 2012). Pomen travnikov v prehrani jelenjadi je očiten zlasti spomladi, ko po umiku snega trave hitro odženejo, in pozno jeseni, ko končajo rast (Hafner, 2014). V gozdu se prehranjuje z različnimi zelišči in mladikami. Na polju s poljskimi pridelki, pozimi pa svoje prehranske potrebe zadosti zlasti z lesnimi rastlinami (poganjki grmovnih in drevesnih vrst). Pomemben del njene prehrane so plodovi gozdnega drevja (želod, žir, gozdno sadje) (Štrumbelj, 2012).

Po podatkih različnih avtorjev se jelenjad hrani z več kot sto različnimi rastlinskimi vrstami. V eni od raziskav na območju Jelendola je bilo ugotovljeno, da je od skupno 145 vrst, ugotovljenih v popisih, objedena približno polovica. Pri travah in zeliščih jelenjad zaužije celotni ali vsaj pretežni nadzemni del rastline, pri grmovnih in drevesnih vrstah pa v njeni prehrani prevladujejo listi, brsti, vejice, semena, plodovi in v manjši meri tudi lubje (Hafner, 2008).

## 2.2.3 Škoda v kmetijstvu zaradi jelenjadi

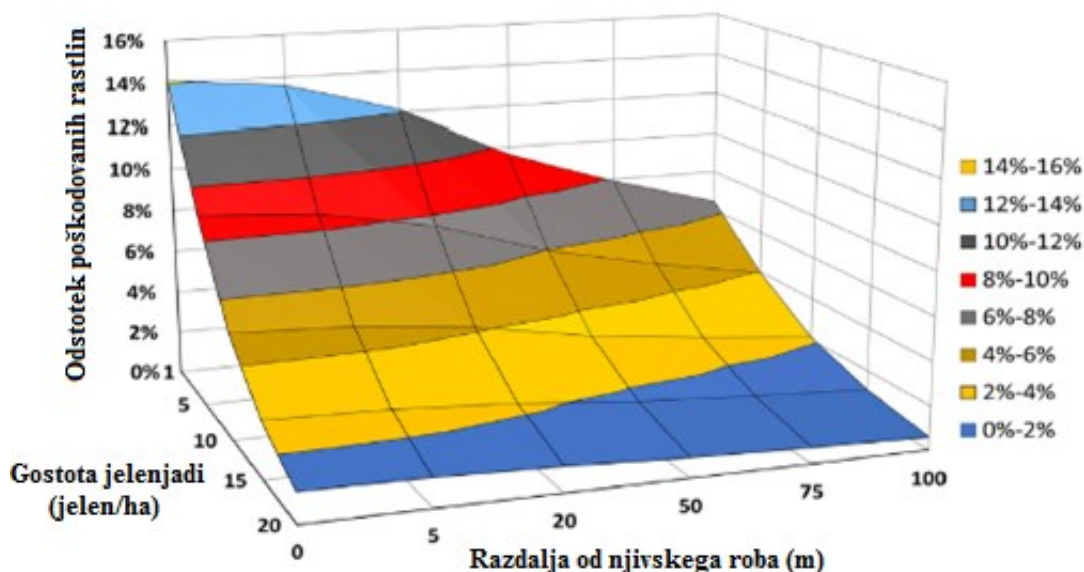
Jelenjad povzroča škodo predvsem na travinju, poljščinah in vrtinah, redkeje pa na sadnem drevju in vinski trti. Jelenjad povzroči največ škode na mlečno zrelem žitu, ovsu, pšenici ter z objedanjem koruznih stebel in storžev (Černe, 2004). Ugotovljeno je bilo, da poleti in jeseni v prehrani jelenjadi prevladujejo koroza in okopavine, pozimi pa predvsem ozimna žita. V vzorcih prehrane so pogoste kmetijske rastline: koroza, zelje, krmni ohrovt, repa, krompir, proso in pšenica (Hafner, 2008).

Na mladem odraščajem žitu v stopnji pred razraščanjem so škode, ki jih povzroči jelenjad s pašo, največkrat neobčutne, saj se popasena žita zelo dobro obrastejo. Na žitu lahko nastane nekaj več škode, če večji tropi pomendrajajo in poležejo žito. Koruzna stebela objeda vse od začetka rasti do mlečne zrelosti storžev. Pri objedanju polomi le posamezna koruzna stebela. Na fižolu objeda liste, mlade poganjke in zelene stroke. Pri okopavinah objeda liste pese, repe in podzemne kolerabe. Liste obje vse do glave, obje pa tudi glavo korenov. Posamezne korene tudi izpuli. Včasih izkopava krompir že takoj po sajenju in nato kmalu po cvetenju. Jelenjad objeda tudi notranje liste solatnic (Černe, 2004).

V študiji, ki je potekala na Škotskem, so s pomočjo ankete proučevali najpogosteje zaznane vrste škode zaradi jelenjadi v kmetijstvu. Poškodbe kmetijskih zemljišč imajo več oblik, vključno s pašo, valjanjem, ležanjem, teptanjem pridelkov, poškodbami ograj, živih mej in drevja. Najpogosteje zaznana vrsta škode v anketi je bila paša (34 %), sledijo poškodbe drevja (24 %), teptanje pridelkov (23 %) in poškodbe ograj (11 %). V raziskavi so ugotovili, da jelenjad povzroči največ škode na naravnem travinju, sledijo njive s korenovkami in žiti, najmanj poškodb pa je bilo zabeleženih na njivah z zelenjavo (Scott in Palmer, 2000).

V študiji, ki je potekala v vzhodnem Misisipiju, so proučevali škodo jelenjadi na posevkih soje. Ocenili so škodo, ki jo povzroča jelenjad na petih njivah s sojo in primerjali škodo s številom jelenjadi, ki je uporabljala te njive. Število jelenjadi so beležili s pomočjo termalne kamere, kar je omogočilo štetje jelenjadi podnevi kot tudi ponoči. Ugotovili so, da je obseg

škode sorazmeren z številom jelenjadi, ter da se jelenjad najraje hrani na njivskem robu (Hinton in sod., 2017).



Slika 2: Predvideni odstotek poškodovanih rastlin soje zaradi jelenjadi ob upoštevanju gostote jelenjadi in razdalje od njivskega roba v vzhodnem Misisipiju, med leti 2012 in 2013 (Hinton in sod., 2017).

V študiji, ki je potekala na majhni raziskovalni farmi v jugozahodnem Ohio, so proučevali spremembe v rasti rastlin, odstotek škode, biomaso pridelka in količino pridelka soje pod vplivom prehranjevanja jelenjadi. Eksperimentalne njive s sojo, zaščitene pred jelenjadjo, so bile postavljene na 0,5 ha veliko zemljišče skozi celotno rastno dobo leta 2010. Podobne, toda nezaščitene kontrolne njive so se nahajale poleg zaščitene njive. Rastlinam soje na zaščiteneh in nezaščiteneh njivah so v juliju in avgustu izmerili višino, širino in odstotek škode. Količino pridelka in nadzemno biomaso so ocenili oktobra med žetvijo. Rastline soje, zaščitene pred jelenjadjo so bile v povprečju za 25 % višje, 87 % manj poškodovane, imele za 74 % več semen in 47 % več nadzemne biomase od nezaščitene rastline soje (Begley-Miller in Cady, 2015).

V študiji, ki je potekala na območju vzhodnega predalpskega dela Italije, so proučevali vpliv jelenjadi na količino krme iz travinja. Študijo so izvedli na štirih travnikih, kjer so za ocenitev škode na travinju uporabili izločitvene kletke, s pomočjo katerih so izolirali del travinja, katerega jelenjad ni mogla poškodovati in je služil za kontrolo. S pomočjo luči so šteli število jelenjadi, ki se je zadrževala na travnikih. Rezultati raziskave so pokazali, da je bil pri prvi košnji izpad pridelka 15-20 %, pri drugi košnji pa 25-40%. S študijo so tudi potrdili, da velika številčnost jelenjadi zelo negativno vpliva na količino krme iz travinja (Marchiori in sod., 2012).

V študiji, ki je potekala na Madžarskem, so raziskali prostorske in časovne značilnosti škode, ki se je pojavila na koruzi zaradi jelenjadi. Študijo so izvedli v treh gozdovih, ki mejijo na polja koruze. Beležili so podatke o deležu, vrsti in lokaciji škod znotraj polj. Rezultati raziskave so pokazali, da je bilo pri prvem zbiranju podatkov največ škode zaradi ritja, nekaj tudi zaradi teptanja in smukanja. Pri drugem zbiranju podatkov, ko so rastline že malo zrasle,

je bilo 80 % vse škode povzročene s smukanjem. Pri zadnjem zbiranju podatkov, avgusta, pa je bilo večino škode moč najti na koruznih storžih, škoda zaradi smukanja se je v tem času bistveno zmanjšala. Škoda je močno variirala skozi celotno rastno dobo (od zelene rastline do koruznih storžev), verjetno zaradi sprememb v oskrbi s hrano, ki jo zagotavlja koroza. Delež poškodovanih rastlin se je povečal skozi rastno dobo, na to je najverjetneje vplival pojav koruznih storžev. Od 70-90 % celotne škode je nastalo znotraj 300 m oddaljenosti do roba gozda (Bleier in sod., 2016).

V študiji, ki je potekala v južni Dakoti, v Združenih državah Amerike so proučevali, ali se jelenjad rada hrani s koruznimi hibridi. Študijo so izvedli na jelenjadi v ujetništvu, postavili so tri ograde, znotraj njih pa posadili koruzne hibride. Ugotovili so, da se jelenjad rada hrani s koruznimi hibridi skoraj v vseh razvojnih fazah koroze. Jelenjad ni zbirala koruznih hibridov na podlagi fizičnih značilnosti koroze, temveč na podlagi zrelosti in hranljivosti. Jelenjad se je raje prehranjevala z zgodnejšimi hibridi koroze, ki so vsebovali več hranljive suhe snovi (Delger in sod., 2011).

## 2.3 SRNJAD (*Capreolus capreolus* L.)

### 2.3.1 Splošno o srnjadi

Srnjad spada v družino jelenov in v red sodoprstih kopitarjev. Zraste 95-140 cm, rep meri 3 cm, v plečih je visoka 65-75 cm. Dlaka je poleti rdečerjava, pozimi sivorjava, ob repu ima belo liso (zrcalo), ki rabi za vidni kontakt med živalmi. Srnjak ima razmeroma majhno, vilasto razvejano rogovje (Leksikon Cankarjeve založbe, 1997). Pomemben habitat zanj so vrstno pestri in razgibani gozdovi z gosto podrastjo. Najbolj ji ustreza mozaičen preplet tako razgibanih gozdov ter obdelanih kmetijskih površin (travnikov, pašnikov in njiv) z dolгим gozdnim robom (Hafner, 2014).

### 2.3.2 Prehranjevanje srnjadi

Srnjad je izbiralec (specialist), ki kolikor je le mogoče, prebira med mladimi poganjki, popjem, cvetovi, listjem, zelišči in plodovi. V zimskih mesecih prevladujejo listi in poganjki robid, plodovi gozdnega drevja (želod, žir in kostanj), oleseneli poganjki, leskove mačice in iglice. Razen leske srnjad rada objeda trdolesko (kapčevje), jelko in mladje zlasti mehkih listavec. Še najmanj je na njenem jedilniku trav, pogosto pa so tudi nekatere kmetijske rastline. Za srnjad težko rečemo, da se pase, temveč predvsem objeda in prebira (smuka) ter daje prednost zelo hranljivim rastlinam. Ta njena lastnost je lahko moteča v drevesnicah, nasadih in ponekod tudi v vinogradih (Krže, 2012b).

### 2.3.3 Škoda v kmetijstvu zaradi srnjadi

Srnjad povzroča škodo v sadjarstvu in vinogradništvu z objedanjem vejic, popja in mladik, manj pa z uživanjem plodov. Na travnikih, krmnih rastlinah in žitih je škoda zanemarljiva in neobčutna (Černe, 2004). Med žiti daje prednost ajdi in mlečnemu ovsu, jeseni in pozimi tudi korozi (Krže, 2012b). Škodo naredi z objedanjem doraščajoče koroze in na koruznih storžih. Več škode povzroča z objedanjem raznih vrtnin, kot so fižol in druge stročnice ter na

solatnicah. Občutno škodo povzroči tudi v jagodnih nasadih, in sicer z objedanjem listov in popkov ter s poškodovanjem folije za pokrivanje zemlje (Černe, 2004).

V študiji, ki je potekala na Madžarskem, so proučevali prehranjevalne značilnosti srnjadi na kmetijskih površinah. Analizirali so vsebnost želodcev, 111 padlih srn v letih 2007 in 2008 na lovskih območjih. Rezultati so pokazali, da je v zimskih mesecih priljubljenost gojenih eno in dvokaličnic nizka, toda v maju in juliju naraste. Gojene enokaličnice sejane jeseni so bile zelo priljubljene od oktobra dalje. Srnjad se je predvsem rada prehranjevala z ozimno pšenico decembra in koruznim zrnjem oktobra. Gojene dvokaličnice so bile popularne skoraj skozi celotno leto, najbolj priljubljena je bila soja od aprila do septembra (Barta in Majzinger, 2012).

V študiji, ki je potekala leta 2006 na poskusnem polju blizu gozda v Luksemburgu so proučevali vpliv objedanja srne (*Capreolus capreolus*) v vegetacijskem obdobju na sončnični proizvodnji. Redno so spremljali vpliv srnjadi od vznika rastlin do spravila. Rastlinojede živali so zelo poškodovale sončnice že od vznika, pri višini 1-2 cm. Ko so rastline dosegle približno 15-40 cm v višino, je srnjad objedala vrhnje poganjke in ko so rastline rasle še višje, je bilo objedanje omejeno na liste ali pa na nadomestna stebela že prej objedenih rastlin. Sončnica je prenehala privabljati velike rastlinojedce v fazi cvetenja. Objedanje je bistveno vplivalo na donosnost semena. Približno polovica poškodovanih rastlin je odmrta v zgodnji fazi (7-15 dni od vznika), pa tudi 12,5 % rastlin, ki so bile poškodovane v drugi fazi objedanja (16-25 dni od vznika); ostale so razvile nadomestna stebela. Približno 33% nadomestnih stebel ni tvorilo cvetov, druga tretjina je razvila cvetove s premerom 6-8 cm in zadnja tretjina cvetove s premerom 8-10 cm (Kamler in sod., 2009).

V študiji, ki je potekala v Franciji, so opazovali obnašanje srnjadi med lovsko sezono in zunaj nje in primerjali razpoložljivost hrane na proučevanih območjih. Zanimala jih je predvsem pazljivost srnjadi. Da bi dobili rezultate, so proučili obnašanje 88 osebkov srnjadi, 44 v sezoni lova in 44 zunaj sezone. Za določitev razpoložljivosti hrane so vzeli vzorce vegetacije na različnih območjih, kjer se je srnjad hranila. Rezultati so pokazali, da na pazljivost srnjadi vplivajo tako značilnosti krajine, kot tudi lovska aktivnost. Srnjad, ki se je hranila na odprtem terenu, je bila bolj pozorna, kot srnjad, ki se je hranila ob gozdnem robu ali v gozdu. Srnjad je bila tudi bolj pozorna med lovsko sezono kot pa zunaj sezone. Srnjad se je zunaj lovske sezone hranila na območjih, kjer je bilo več hrane, med lovsko sezono pa ni več zbirala območij glede na razpoložljivost hrane, temveč na osnovi občutka varnosti (Benhaiem in sod., 2008).

V študiji, ki je potekala v Vojvodini v Srbiji, so proučili dejavnike, ki imajo največji vpliv na številčnost srnjadi. Znano je, da tako okoljski dejavniki (velikost površin gozdov, travnikov in pašnikov) kot tudi antropogeni dejavniki (število registriranih lovcev, število lovskih odsekov in gostota cestnega omrežja) vplivajo na število srnjadi. Izvedli so več regresijskih analiz in opravili kartiranje določenih parametrov z uporabo programske opreme ArcGIS 9.2, da bi ugotovili povezavo med populacijo srnjadi in različnimi okoljskimi in antropogenimi dejavniki. Rezultati raziskave so pokazali, da večje število registriranih lovcev, lovskih odsekov in večja gostota cestnega prometa negativno vplivajo na število srnjadi, medtem ko ima večje število upravljavcev gozda pozitiven vpliv na število srnjadi. Ugotovili so tudi, da



večja kot je površina, večje je število srnjadi, manjša kot je površina manjša je uniformnost hrane, manj je zavetja in posledično tudi manj srnjadi (Marković in sod., 2017).

## 2.4 POLJSKI ZAJEC (*Lepus europaeus* P.)

### 2.4.1 Splošno o poljskem zajcu

Poljski zajec spada v družino zajcev in kuncev ter v red zajcev in žvižgačev. Telo je do 68 cm dolgo, rep do 11 cm, težak je do 6 kg, njegova življenjska doba pa je do 12 let. Ima dolge uhlje, dolge zadnje noge in pa kratek rep. Kožuh je zgoraj rumenorjav, spodaj bel, rep zgoraj črn, spodaj bel, konice uhljev pa so temne (Leksikon Cankarjeve založbe, 1997). Najpomembnejši življenjski prostor poljskega zajca je obdelan poljski svet. Zanj so ugodna tudi območja z drobno pisano njivsko sestavo najrazličnejših poljščin, kjer se med obdelanim svetom prepletajo številni gozdovi in gozdčiči (Černe 2004). Najbolj številčen je v ravninskih predelih z nekaj drevesne vegetacije. V obširnih gozdnih predelih je redek, pogostejši je v območju gozdnega roba (Mehle, 2012).

### 2.4.2 Prehranjevanje poljskega zajca

Poljski zajec je rastlinojed, saj več kot 90 % njegove prehrane sestavljajo trave in kmetijske kulture, preostali del pa zelišča, plodovi, gobe, jagodičje, poganjki ter lubje oz. skorja dreves in grmovnic. Pozimi, še posebno v obdobju snežne odeje, se poveča delež poganjkov in lubja (Mehle, 2012). Najbolj mu ustreza odprt ravninski svet, kjer pridelujejo žito in sladkorno peso. Spomladi se najraje zadržuje na žitnih poljih. Žito namreč hitro odžene in zajcu nudi kritje in hrano. Poleti se zadržuje največ na območju s krmnimi rastlinami, krompirjem in koruzo, kasneje se preseli v njive s peso, repo, korenjem in krmnimi rastlinami. Po spravilu pridelkov se premakne na razna nepreorana žitna strnišča in na nepokošena mesta z visoko suho travo in zelišči (Černe, 2000).

### 2.4.3 Škoda v kmetijstvu zaradi poljskega zajca

Poljski zajci z objedanjem praviloma ne povzročajo škode v kmetijstvu, lahko pa povzročijo precejšno škodo pri malopovršinski pridelavi zelenjave ali cvetja (Mehle, 2012). Spomladi in poleti se poljski zajec hrani z različnimi zelnatimi rastlinami. Pridelki, kot so koruza, buče, kumare, paradižnik, paprika in krompir, so običajno odporni na škodo poljskega zajca (Craven in Drake, 2012). V agroekosistemih, kjer prevladujejo žita, v času zgodnjih rastnih faz ta predstavljajo do 95 % vse zaužite hrane. V kasnejših rastnih fazah žita zamenjajo dvokaličnice, ki jih v teh agroekosistemih predstavljajo predvsem pleveli. Pozno poleti zrnje predstavlja kar 20 % celotne vsebine zajčjega želodca (Kolar, 2008).

Jeseni in pozimi se poljski zajec hrani z lesno vegetacijo. Lesene rastline poškoduje z glodanjem drevesne skorje, odgrizne lahko veje, stebela in popke. Na izbiro drevesa vplivata starost in značaj drevesne skorje. Debela in groba drevesna skorja starih dreves odvrta glodanje zajca, medtem ko mlada drevesa s tanko in gladko drevesno skorjo spodbujajo glodanje (Craven in Drake, 2012). Glodanje drevesne skorje povzroča primanjčevanje hranil pri drevesih, če je skorja le delno obglodana, pa poškodovana mesta postanejo središče okužb,

kar zmanjša kakovost in količino pridelka. Poljski zajec povzroča znatno škodo mlademu sadnemu drevju, kar se najbolj izraža pri jablani, hruški in češnji, podobno tudi pri vinski trti (Nikolov, 2010).

V študiji, ki je potekala na kmetijskih zemljiščih v južni Toskani, so proučevali izbiro zimskega habitata s strani poljskega zajca med prehranjevanjem. S pomočjo luči so šteli poljske zajce v nasadih oljk, poljih ozimnih žit, lucerne, zimskega fižola konjskih pašnikih poljih v prahi oranih poljih in žitnih strniščih. Oljčni nasadi, polja z ostanki žit in polja z ozimnimi žiti so se uporabljali najpogosteje glede na njihovo razpoložljivost, medtem ko so se polja lucerne, orana polja in polja v prahi uporabljala manj glede na njihovo razpoložljivost. Poljski zajec je za zimski habitat najbolj uporabljal oljčne nasade in pa žitna strnišča (Santilli in sod., 2014).

V študiji, ki je potekala v južni Španiji, so proučevali obseg škode, ki jo povzroča poljski zajec na vinskih trtah. Obseg škode so določili z uporabo indeksa objedanja na poganjkih vinske trte, številčnost zajca pa s štetjem iztrebkov. Prišli so do ugotovitve, da je obseg škode, ki jo povzroča poljski zajec močno povezana s številčnostjo poljskega zajca. Delež poškodovanih poganjkov vinske trte se je med posameznimi rastlinami vinske trte zelo razlikoval, s povprečjem 15,7 % na rastlino. Škoda, ki jo je povzročil poljski zajec na vinskih trtah, je povzročila 20 % zmanjšanje pridelka (Barrio in sod., 2010).

V študiji, ki je tudi potekala v južni Španiji, so proučevali, ali paša poljskega zajca vpliva na razvoj pokrovnih posevkov v nasadih oljk, ter kako številčnost poljskega zajca in raznolikost plevelov vplivata na razvoj pokrovnih posevkov. Znano je, da pokrovni posevki nudijo hrano in zavetje različnim vrstam divjih živali. Na območjih intenzivnega kmetijstva, kjer so plevelne skupnosti pogosto manj številčne, je velika verjetnost, da bo poljski zajec za prehranjevanje raje izbral pokrovne posevke, kar vpliva na sam razvoj pokrovnih posevkov. Študijo so izvedli v petih nasadih oljk, kjer so v medvrstni prostor posejali bromus rubens. V vsakem nasadu so postavili tudi dve ograjeni območji, kjer se zajec ni mogel hraniti in sta služili kot kontroli. Prišli so do ugotovitve, da je bila pokritost tal z bromus rubens v povprečju za 20,5 % večja na ograjenih območjih, ki so služila kot kontrola, kar pomeni, da se je poljski zajec rad prehranjeval s pokrovnim posevkom. Pokritost tal s pokrovnimi posevki je bila večja tudi na območjih manjše številčnosti poljskega zajca in enako na območjih z isto številčnostjo poljskega zajca, toda z večjo raznolikostjo plevelov. Ta zadnja ugotovitev nam pove, da če je imel poljski zajec na voljo poleg pokrovnega posevka tudi večje število vrst plevelov, se je raje lotil le teh (Guerrero in sod., 2015).

### 3 STRATEGIJE VARSTVA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ PRED DIVJADJO

#### 3.1 OKOLJSKI DEJAVNIKI IN NAPOVEDOVANJE ŠKODE

Za uspešno zaščito pridelka je potrebno upoštevati okoljske dejavnike, kot tudi zaščitne ukrepe. Okoljske dejavnike lahko pridobimo na GIS (geografski informacijski sistem). Okoljski dejavniki so na primer: razdalja od gozdnega roba, rek, naselij in cest, odprtost terena in gostota prebivalstva (Saito in sod., 2011).

V študiji, ki je potekala v Švici, so proučevali vpliv cest in ostalih okoljskih dejavnikov na prostorsko porazdelitev, obilje in smrtnost poljskega zajca. Število zajcev so šteli s pomočjo vozila, na katerem je bil pravokotno na smer vožnje montiran reflektor. Štetje zajcev so vsako leto opravili v dveh zaporednih nočeh februarja ali marca, pogojno tudi aprila. Eno tako štetje je zadoščalo za pridobitev zanesljivih podatkov glede na zelo veliko študijsko območje (Roedenbeck in Voser, 2008).

Rezultati raziskave so pokazali, da se poljski zajec izogiba vseh cest, nekoliko manj se izogiba voznih kmetijskih poti in neasfaltiranih pešpoti. Izogiba se tudi naselij, krajših gozdnih robov, živih mej, nižjih nadmorskih višin in manj razgibanih terenov. Več poljskih zajcev so opazili v bližini gozda, manjših kmetijskih zemljišč, ekoloških varovalnih območij, travnikov, sadovnjakov in ostalih poljskih zajcev. Najpomembnejši faktor habitata za poljskega zajca je po podatkih raziskave gozdni rob, saj nudi počitek, zavetje in hrano skoraj skozi celotno leto (Roedenbeck in Voser, 2008).

V študiji, ki je potekala na Japonskem so obravnavali škodo, ki jo povzroča divji prašič na 1540-ih riževih poljih polotoka Bosa. Izdelali so kumulativne modele Bayesovega sklepanja, za napovedovanje škode in za ocenitev pomembnosti hkratnega ocenjevanja okoljskih dejavnikov in zaščitnih ukrepov. Najboljši model ocenjevanja škode je vključeval okoljske dejavnike, kot tudi zaščitne ukrepe (CE-model). Med zaščitne ukrepe so vključili ograjevanje kmetijskih zemljišč in pa pletje rastlin na robovih kmetijskih zemljišč. Z izdelanim modelom, ki ocenjuje tveganja škode na kmetijskih zemljiščih, so lahko identificirali zemljišča, ki so podvržena največjemu tveganju in kjer bi lahko uporabili ustrezne ukrepe za zaščito in zmanjšanje škode (Saito in sod., 2011).

Zaščitni ukrepi, kot so pletje rastlin ob robovih kmetijskih zemljišč, elektroograje in ograje iz valovitega železa, so uspešno zmanjšali škodo na kmetijskih zemljiščih. Uporaba žičnatih mrež, navadnih mrež in ribiških mrež ni bila uspešna pri zmanjšanju škode. Tveganje škode na kmetijskih zemljiščih se poveča z bližino gozdnih robov, rek, z manjšo odprtostjo terena in manjšo človeško populacijo. Tveganje za škodo se tudi poveča z večjo oddaljenostjo kmetijskih zemljišč od cest in naselij (Saito in sod., 2011).

#### 3.2 ZAŠČITNI UKREPI IN PREPREČEVANJE ŠKODE

Dva glavna pristopa preprečevanja škod zaradi divjadi na kmetijskih zemljiščih sta uporaba biotičnih metod in tehnično varstvo kmetijskih rastlin (Černe, 2004). Lovci in gozdarji skrbijo za izvajanje prvega pristopa, ki vključuje praktično vse ukrepe, da bi izboljšali življenjske razmere za divjad v gozdu. Kmet pa je po zakonu dolžan izvajati drugi pristop, kjer z uporabo

tehničnih sredstev poskuša zavarovati kmetijske rastline. Med tehnična sredstva spadajo: mehanična, vizualna, svetlobna, zvočna in kemična sredstva ter elektroograje (Vidrih T. in Vidrih M., 1999).

### **3.2.1 Tehnično varstvo kmetijskih rastlin**

S tehnično zaščito preprečujemo neposredne škode, ki nastajajo zaradi neuskkljenih razmer v odnosu okolja do divjadi. Vzrokov za nastanek škod, ki jih povzroča divjad, s tehnično zaščito ne odpravljamo, tako kot delamo z biološkimi metodami, ampak jih le preprečujemo (Černe, 2014). V tej skupini so: mehanična, vizualna, svetlobna, zvočna in kemična sredstva ter elektroograje (Vidrih T. in Vidrih M., 1999). Uporaba zaščitnih sredstev se razlikuje glede na vrsto pridelka, ki ga želimo zaščititi in glede na vrsto divjadi, ki povzroča škodo (Thapa, 2010).

### **3.2.2 Uporaba mehanskih zaščitnih sredstev**

Mehanična zaščita je najstarejša oblika varovanja kmetijskih rastlin pred škodami od divjadi. Mednje štejemo predvsem razne ograde, plotove, obore in lesene ograje, žične, zidane ali betonske ograde. Ograde, če so dobro zgrajene, najučinkoviteje varujejo kmetijske kulture pred škodami od divjadi. Čeprav so tako učinkovite, pa je njihova slaba stran ta, da je postavljanje zahtevno in cenovno drago (Černe, 2004)

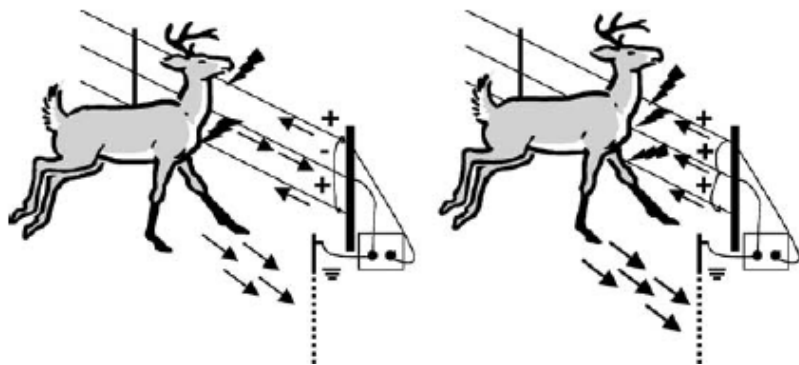
V študiji, ki je potekala leta 2006, so izvedli pregled učinkovitosti, trajnosti, vzdrževanja, cene in višine različnih tipov ograj, za preprečevanje škode od jelenjadi. Ko se odločamo, kakšno vrsto ograje za preprečevanje škode od jelenjadi bi postavili, je potrebno upoštevati različne dejavnike, kot so zelena raven in trajanje zaščite, zmožnost jelenjadi, da predre različne tipe ograj, motivacija jelenjadi za prodor, vedenjske značilnosti jelenjadi, morebitne negativne učinke ograj in pa seveda ceno oz. stroške. Za najboljši tip ograje se je izkazala ograja iz žičnatega pletiva, sledijo ji varjena ograja, verižna ograja, polipropilenska mreža, polipropilenska ograja iz devetih vrvi, modificirana ograja iz žičnatega pletiva s tremi žičnimi vrvmi z visoko natezno žico, polipropilenska snežna ograja, ograja z visoko natezno žico, poševna ograja s sedmimi nateznimi žicami, dvonivojska polipropilenska traka in elektroograj z vabo (VerCauteren, 2006).

### **3.2.3 Uporaba sistemov elektroograj**

Elektroograje, sestavljene iz več žic, ki zanesljivo preprečujejo prehod velike divjadi, so najprimernejše za površinsko ograditev večjih njivskih površin in za ograditev roba strnjene gozda, ki meji na polje. Praksa je pokazala, da elektroograj zanesljivo varuje posevke pred škodo, ki jo delajo divji prašiči, če je sestavljena iz treh žic. Ograja, ki preprečuje prehod vsej veliki divjadi, pa mora biti sestavljena iz šestih žic (Černe, 2004).

Ko se odločamo za elektroograj, je potrebno upoštevati številne dejavnike, vključno z napetostnimi zahtevami, konfiguracijo ograj in napajanjem. Za napajanje elektroograje se uporabljata dve osnovni konfiguraciji, to sta pozitivni sistem in pa pozitivno-negativni sistem. Pozitivni sistem ima pozitivni naboj, ki teče skozi vse žice, zemlja predstavlja ozemljitev in

zaključiti tok ko se žival dotakne žice. Prednost te konfiguracije je ta, da se mora žival dotakniti le ene žice, medtem ko se dotika tal, da jo strese. Slabosti so, da se tok lahko izgublja skozi vegetacijo in pa slaba prevodnost zemlje ali snega lahko izolira žival. Pozitivno-negativni sistem je konfiguracija, ki ima izmenjajoče se pozitivne in negativne žice. Za dokončanje toka se mora žival sočasno dotakniti pozitivne in negativne žice ali pa pozitivne žice in tal. Prednosti so zmanjšana verjetnost izgube toka skozi vegetacijo, zmožnost stresanja živali brez dotikanja tal in pa manj problemov s slabo prevodnostjo tal (VerCauteren, 2006).



Slika 3: Primer delovanja pozitivno-negativnega (levo) in pa celostno pozitivnega sistema (desno) napajanja električnih ograj (VerCauteren, 2006).

V študiji, ki je potekala leta 2005 na območju Šmihela pri Postojni, so postavili poskus varovanja koruze pred divjim prašičem s sistemom elektroograj. Izbrane oblike sistema elektroograje so bile: 1) plastični količek z elektrovrstico in dvema elektrotrakoma in z razmikom 15, 15 in 30 cm med njimi; 2) plastični količek z elektrovrstico in elektrotrakom na višini 25 in 50 cm od tal, ter 3) železni količek v obliki distančnika, na katerega so bili priviti trije izolatorji na višini 15, 30 in 55 cm od tal. Posebnost tretje oblike sistema je v tem, da trak, ki je na višini 30 cm, daje ograji tretjo dimenzijo, tako imenovano globino. Če je ograja slabo opazna, se lahko zgodi, da se žival v ograjo zaleti in jo pri tem poškoduje ali podre. To je še posebno izrazito tam, kjer pod ograjo ruša ni pokošena (poškropljena s herbicidom) ali pa je debelina električnega vodnika (žica, trak) premajhna (Vidrih in sod., 2007).

Na njivi, ki je bila ograjena z začasno elektroograjo, do spravila koruze za silažo niso opazili vdora prašičev. Divji prašič se je množično zadrževal na travni ruši ob zunanji strani ograje, kar je bilo razvidno iz sledi. Hkrati so na bližnjih neograjjenih njivah opazili škodo zaradi divjega prašiča. Prednost elektroograje pred drugimi načini varovanja zemljišč je v tem, da jo lahko po uporabi pospravimo (Vidrih in sod., 2007).

### 3.2.4 Uporaba kemičnih zaščitnih sredstev – repelenti (odvračala)

Kemična sredstva z neprijetnimi vonjavami, lahko za krajši čas učinkovito zavarujejo rastline. Na velikih zemljiščih pa se njihova učinkovitost kmalu izgubi, zato postane takšno varovanje drago (Vidrih in sod., 2007). Učinkovitost repelentov se močno razlikuje glede na način delovanja, vrste divjadi, ki je želimo odvrniti in gostote populacije ciljne divjadi. Repelenti, ki povzročajo bolečino, veljajo za učinkovitejše od tistih, ki povzročajo strah ali slabost. Za

večino repelentov, za katere proizvajalci trdijo, da so učinkoviti, le te nimajo znanstvenih dokazov o dejanski učinkovitosti (Schlageter in Haag-Wackernagel, 2012a).

V študiji, ki je potekala v Sloveniji, v krajih Kleče in Šentjakob, so izvedli poljski poskus odvratanja srnjadi in poljskega zajca od njiv z vrtninami. Na obeh lokacijah so poskus izvajali na dveh parcelah. Na vsaki od njih so preizkušali drugo metodo odvratanja obeh vrst divjih živali. Uporabili so metodo škropljenja njivskega roba z mešanico kokošnjih jajc in vode ter metodo nastavljanja človeških las na robu parcele (Rak, 2015).

Na parceli v Klečah, kjer so rasle različne vrtnine (korenje, por, peteršilj, cvetača, brokoli, kolerabice), so z mešanico kokošnjih jajc in vode poškropili njivski rob. Pri prvem ocenjevanju poškodb so ugotovili zelo nizek odstotek poškodovanih rastlin. Največji obseg poškodb so zaznali na cvetači in brokoliju, ki so bile tedaj v razvojnem stadiju 6-10 listov. Pri zadnjih dveh ocenjevanjih skoraj niso več zaznali poškodb, saj so bile vrtnine že starejše in zato tudi manj zanimive za poljskega zajca in srnjad (Rak, 2015).

Na drugi parceli na isti lokaciji, kjer sta rasla brstični ohrovt in pozno zelje, so ugotovili, da človeški lasje precej učinkovito odganjajo srnjad in poljskega zajca od vrtnin. Največ poškodb so našli na poznem zelju, nekoliko manjši obseg na brstičnem ohrovtu tedaj v razvojnem stadiju 4-6 listov. V poznejših dveh ocenjevanjih niso več zaznali poškodb. Ugotovili so tudi, da je najbolje vrtnine zavarovati takoj po sajenju, saj so v mlajših razvojnih stadijih najbolj privlačne za obe vrsti (Rak, 2015).

V študiji, ki je potekala v Švici, so raziskali učinkovitost prehranskega repelenta v poljskih poskusih s prostoživečimi divjimi prašiči na posevkih detelje, travnikih in pšeničnih poljih. Prehranski repelent "Sucrosan®" so peleti na osnovi pšenice in koruze s fosforno kislino kot aktivno sestavino (Ph vrednost = 2). Po navedbah proizvajalca bi morali ti peleti privabiti divje prašiče s svojim vonjem. Ko pa bi divji prašiči pojedli pelete, bi fosforna kislina razkrila svoj okus. Če bi to bila neprijetna izkušnja za divje prašiče, bi živali privedle do prihodnjega izogibanja območja. Čeprav so opazili rahel trend proti zmanjšanju škode, rezultati kažejo, da repelent ni mogel preprečiti škode na znatni ravni. Prav tako niso zaznali nobenega izogibanja divjih prašičev kot odziv na repelent (Schlageter in Haag-Wackernagel, 2012a).

V študiji, ki je potekala v Švici, so raziskali učinkovitost vonjskega repelenta "Wildschwein-Stopp" proti divjemu prašiču. Izvedli so poljski poskusi s prostoživečimi divjimi prašiči, v treh različnih regijah v Kanton Basel-Land, severozahodna Švica. Vonjski repelent je vseboval mešanico vonjev različnih plenilcev divjega prašiča, vendar ni mogel preprečiti, da divji prašič ne bi vstopil na zaščiteno polje. Zabeležili so minimalen in nepomemben odvratilni učinek 0,4 %. Rezultati vodijo do sklepa, da je repelent neučinkovit in zato ni priporočljiv za zaščito pridelkov (Schlageter in Haag-Wackernagel, 2012b).

V študiji, ki je potekala v Bolgariji, so uporabili pripravek EM-10 (emulzijski koncentrat svinjske masti) za zaščito mladih sadnih dreves pred škodo poljskega zajca (*Lepus europaeus* Pall). Skozi jesenko-zimsko obdobje 2002/2004 so v drevesnici dvakrat inokulirali 100 podlag jablane (MM106), kutine (BA29) in pa sadik divje slive, breskve, češnje ter češnje hrustavke (2004/2005). S pripravkom EM-10 so dvakrat tretirali češnje sort "Vann", "Stella" in "Lambert" za zaščito pred poljskim zajcem. Pripravek EM-10 je bil razpršen po obeh

straneh drevesnih debel v obliki aerosola iz 15l škropilnice. Neškropljena drevesa so bila uporabljena kot kontrola. V začetku aprila, ko so se napadi končali, so prešteli število dreves s poškodovanim lubjem. V obdobju 2002-2003 je bila škoda pri kontrolnih rastlinah naslednja: jablana (63 %), kutina (40 %), divja sliva (7 %), breskev (74 %) in češnja hrustavka (9 %). V primerjavi s tretiranimi rastlinami: jablana (20 %), kutina (0 %), divja sliva (0 %), breskev (19 %) in češnja hrustavka (0 %). V obdobju 2003-2004 pa je bila škoda pri kontrolnih rastlinah naslednja: jablana (26 %), kutina (23,3 %). V istem obdobju, pri rastlinah tretiranih z EM-10 niso zaznali nobene škode (Nikolov, 2010).

Debla, dno ogrodnih vej in njihovi poganjki so bili zaščiteni pred glodanjem poljskega zajca s pripravkom EM-10. Zaščita rastlin s pripravkom EM-10 se je izkazala za zelo uspešno, predvsem pri češnjevih nasadih. S to metodo, lahko velike nasade sadnega drevja tretiramo v kratkem času (Nikolov, 2010).

## 4 SKLEPI

Na podlagi pregleda literature škode, ki jo povzroča divjad na kmetijskih površinah, smo prišli do naslednjih sklepov:

- Divji prašič aktivno izbira koruzo in se hrani z žiti v sorazmerju z njihovo razpoložljivostjo. Ti pridelki predstavljajo alternativo koruzi v obdobju med žetvijo in sejanjem.
- Na ritje travnikov bolj vpliva število ličink hroščev kot število deževnikov, saj se z njimi hrani le oportunistično. Divji prašič tudi raje izbere travnike, kjer se pase govedo, saj ima večje iztrebke, kar privablja razne žuželke, deževnike in voluharje, s katerimi se hrani.
- Na številčnost divjega prašiča pozitivno vplivajo višje zimske in pomladne temperature, zaraščanje kmetijskih površin, več hrane zaradi vse bolj intenzivne kmetijske proizvodnje in pa upadanje ali stagniranje števila lovcev.
- Najpogostejše zaznane vrste škode zaradi jelenjadi so vegetacijska zgodnja in večkratna popašenost travinja, poškodbe drevja, teptanje pridelkov in pa poškodbe ograj. Jelenjad s pašo negativno vpliva na količino krme iz travinja.
- Pri koruzi se je delež poškodovanih rastlin zaradi jelenjadi povečal skozi rastno dobo, na kar je najverjetneje vplival pojav koruznih storžev. Jelenjad ni zbirala koruznih hibridov na podlagi fizičnih značilnosti koruze, temveč na podlagi zrelosti in hranljivosti.
- Rastline soje, s katerimi se je prehranjevala jelenjad so bile nižje, bolj poškodovane, imele manj semen in nadzemne biomase kot zaščitene rastline. S povečanjem števila jelenjadi, se je poveča škoda, ki jo jelenjad povzroča na kmetijskih površinah.
- Srnjad je zelo poškodovala sončnice takoj po vzniku, škoda se je skozi rastno dobo zmanjševala in izginila v fazi cvetenja sončnice. Objedanje je zelo vplivajo na kasnejši razvoj sončnic, saj so nekatere tvorile manjše cvetove ali pa jih sploh niso.
- Srnjad je bila bolj pozorna med lovno sezono kot zunaj nje in tudi bolj pozorna na odprtem terenu v primerjavi z gozdom ali gozdnim robom. Na številčnost srnjadi pozitivno vpliva število upravljalcev gozda in pa večje površine. Število lovcev, lovskih odsekov in gostota cestnega omrežja imajo negativen vpliv na število srnjadi.
- Na izbiro drevesa vplivata starost in značaj drevesne skorje. Debela in groba drevesna skorja starih dreves odvrta glodanje zajca, medtem ko mlada drevesa s tanko in gladko drevesno skorjo spodbujajo glodanje.
- Poljski zajec se rad prehranjuje s pokrovnim posevkom. Če pa ima na voljo poleg pokrovnega posevka tudi večje število vrst plevelov, se raje loti le teh. Poljski zajec je



za zimski habitat najbolj uporabljal oljčne nasade in pa žitna strnišča. Obseg škode, ki jo povzroča poljski zajec močno povezana s številčnostjo poljskega zajca.

- Večina živali se izogiba bližine cest, naselij, človeških populacij in odprtih terenov. Dejavniki, kot so bližina gozda, rek, dolžina gozdnega roba, manjša odprtost terena, manjša človeška populacija, večja oddaljenost od cest in naselij pa spodbujajo aktivnost živali.
- Ko se odločamo, kakšno vrsto ograje za preprečevanje škode bi postavili, je potrebno upoštevati različne dejavnike, kot so zelena raven in trajanje zaščite ter cena oz. stroški. Za najboljši tip ograje se je izkazala ograja iz žičnatega pletiva.
- Elektroograj zanesljivo varuje posevke pred škodo, ki jo delajo divji prašiči, če je sestavljena iz treh žic. Ograja, ki preprečuje prehod vsej veliki divjadi, pa mora biti sestavljena iz šestih žic. Za napajanje elektroograje se uporabljata dve osnovni konfiguraciji, to sta pozitivni sistem in pa pozitivno-negativni sistem.
- Metodi uporabe kokošnjih jajc in vode ter človeških las na njivskem robu sta uspešno zmanjšali škodo na pridelku. Uporaba prehranskega in vonjskega repelenta za zaščito pridelka pred divjim prašičem ni bila uspešna. Uporaba pripravka EM-10 (emulzijski koncentrat svinjske masti) za zaščito mladih sadnih dreves pred poškodbami divjega zajca je bila zelo uspešna.

## 5 VIRI

- Balanč B. 2012. Škoda od divjega prašiča (*Sus scrofa* L.) v Gorenjskem lovsko upravljavskem območju: diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo: 40 str.
- Barrio I. C. , Bueno C.G., Tortosa S. F. 2010. Alternative food and rabbit damage in vineyards of southern Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 138: 51–54
- Barrio I. C. , Villafuerte R., Tortosa S. F. 2011. Can cover crops reduce rabbit-induced damages in vineyards in southern Spain? *Wildlife Biology*, 18, 1: 88-96
- Barta T., Majzinger I. 2013. The feed preference of roe deer (*Capreolus capreolus*) on agricultural habitats. *Lucrări Științifice, Universitatea de Științe Agricole Și Medicină Veterinară a Banatului, Timisoara, Seria I, Management Agricol*, 15, 1: 43-47
- Bartol T., Budimir G., Južnič P., Stopar K. 2016. Mapping and classification of agriculture in Web of Science: other subject categories and research fields may benefit. *Scientometrics*, 109, 2: 979-996
- Bartol T., Mackiewicz-Talarczyk M. 2015. Bibliometric Analysis of Publishing Trends in Fiber Crops in Google Scholar, Scopus, and Web of Science. *Journal of Natural Fibers*, 12, 6: 531-541
- Begley-Miller D. R., Cady A. B. 2015. White-tailed deer browsing of soybeans significantly changes plant morphology and reduces yield, contributing to large financial losses. *Ohio Journal of Science*, 115: 56-61
- Benhaiem S., Delon M., Lourtet B., Cargnelutti B., Aulagnier S., Hewison A.J.M., Morellet N., Verheyden H. 2008. Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. *Animal Behaviour*, 76: 611–618
- Bleier N., Kovács I., Schally G., Szemethy L., Csányi S. 2016. Spatial and temporal characteristics of the damage caused by wild ungulates in maize (*Zea mays* L.) crops. *International Journal of Pest Management*, 63, 1: 92-100
- Bobek B., Furtek J., Bobek J., Merta D., Wojciuch Ploskonka M. 2017. Spatio-temporal characteristics of crop damage caused by wild boar in north-eastern Poland. *Crop Protection* 93: 106-112
- Bueno C. G., Barrio I. C., García González R., Alados C. L., Gómez García D. 2010. Does wild boar rooting affect livestock grazing areas in al- pine grasslands? *European Journal of Wildlife Research*, 56: 765–770
- Craven S., Drake D. 2012. Living with wildlife in Wisconsin: solving nuisance, damage, health & safety problem. *Rabbit Ecology & Damage Management*. <https://learningstore.uwex.edu/G3997-004> (2. sep. 2017)
- Černe L. 2000. Ureditev lovišč in gospodarjenje z malo divjadjo. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 215 str.
- Černe L. 2004. Preprečevanje in ocenjevanje škod od divjadi na kmetijskih rastlinah. 3. izdaja. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 174 str.
- Černe L. 2012. Ukrepi za preprečevanje škod v kmetijstvu in gozdarstvu. V: *Divjad in lovstvo*. Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 202-207
- Delger J. A., Monteith K. L., Schmitz L. E., Jenks J. A. 2011. Preference of white-tailed deer for corn hybrids and agricultural husbandry practices during the growing season. *Human-Wildlife Interactions*, 5, 1: 32–46

- Geisser H., Reyer H. 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *Journal of Zoology London*, 267: 89–96
- Guerrero Casado J., Carpio, A. J., Prada, L. M., Tortosa, F. S. 2015. Short communication the role of rabbit density and the diversity of weeds in the development of cover crops in olive groves. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 13 (3): e03SC01, doi: 10.5424/sjar/2015133-7022: 4 str.
- Hafner M. 2008. Jelenjad, zgodovina na Slovenskem, ekologija, upravljanje. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 431 str.
- Hafner M. 2014. Varovanje in urejanje življenjskega okolja divjadi. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 430 str.
- Herrero J., García Serrano A., Couto S., Ortuño V. M., García González R. 2006. Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *European Journal of Wildlife Research*, 52, 4: 245-250
- Hinton G.C., Strickland B.K., Demarais S., Eubank T. W., Jones P. D. 2017. Estimation of Deer Damage to Soybean Production in Eastern Mississippi: Perception Versus Reality. *Wildlife Society Bulletin*, 41, 1: 80–87
- Kamler J., Homolka M., Cerkal R., Heroldová M., Krojerová-Prokešová J., Barančková M., Dvořák J., Vejražka K. 2009. Evaluation of potential deer browsing impact on sunflower (*Helianthus annuus*). *European Journal of Wildlife Research*, 55: 583–588
- Kolar B. 2013. Ocena vzrokov za upadanja velikosti populacije poljskega zajca *Lepus europaeus* v Sloveniji. V: Knjiga povzetkov 5. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: mala divjad. 2013. Poličnik H., Pokorny B. (ur.). Velenje, ERico d.o.o.: 30-34
- Krže B. 1997. Lovec kot kmet in gozdar. Ljubljana, Zlatorogova knjižnica: 216 str.
- Krže B. 2012a. Divji prašič. V: Divjad in lovstvo. Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 467-478
- Krže B. 2012b. Evropska srna (srnjad). V: Divjad in lovstvo. Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 496-513
- Labudzki L., Górecki G., Skubis J., Wlazelko M. 2009. Changes in the rate of wild boar damage to Zielonka Game Investigation Centre field crops in 2004-2007. *Acta Scientiarum Polonorum., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar*, 8, 3: 39-44
- Laznik Ž., Trdan S. 2014. Evaluation of different soil parameters and wild boar (*Sus scrofa* [L.]) grassland damage. *Italian Journal of Animal Science*, 13, 4: 759-765
- Leksikon Cankarjeve založbe Živalstvo. 1997. Virant-Doberlet M. Ljubljana, Cankarjeva založba: 445 str.
- Leskovic B. 2012. Družina: prašiči/ svinje. V: Divjad in lovstvo. Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 466
- Marković V. N., Vasiljević D. A., Jovanović T., Lukić T., Vujičić M. D., Kovačević M., Ristić Z. A., Marković S. B., Ristanović B., Sakulski D. 2017. The effect of natural and human-induced habitat conditions on number of roe deer: case study of Vojvodina, Serbia. *Acta geographica Slovenica*, 57, 2: 57–69
- Massei G., Kindberg J., Licoppe A., Gačić D., Šprem N., Kamler J., Baubet E., Hohmann U., Monaco A., Ozoliņš J., Cellina S., Podgórski T., Fonseca C., Markov N., Pokorny B., Rosell C., Náhlik A. 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71, 4: 492-500

- Mehle J. 2012. Poljski zajec. V: Divjad in lovstvo. Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 551-555
- Nikolov N. S. 2010. A method of protecting fruit trees against damages caused by wild rabbits, class Mammalia, order Logomorpha fam. Leporidae. Bulgarien Journal of Agricultural Science, 16, 4: 534-537
- Rak A. 2005. Ugotavljanje učinkovitosti različnih načinov odvrčanja srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) in poljskega zajca (*Lepus europaeus* Pallas) od vrtnin: diplomsko delo. Ljubljana Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo: 33 str.
- Roedenbeck I. A., Voser P. 2008. Effects of roads on spatial distribution, abundance and mortality of brown hare (*Lepus europaeus*) in Switzerland. European Journal of Wildlife Research, 54: 425-437
- Saito M., Momose H., Mihira T., 2011. Both environmental factors and countermeasures affect wild boar damage to rice paddies in Boso Peninsula, Japan. Crop Protection, 30: 1048-1054
- Santilli F., Paci G., Bagliacca M. 2014. Winter habitat selection by the European hare (*Lepus europaeus*) during feeding activity in a farmland area of southern Tuscany (Italy). Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy, 25, 1: 51-53
- Schlageter A., Haag-Wackernagel D., 2012a. A gustatory repellent for protection of agricultural land from wild boar damage: An investigation on effectiveness. Journal of Agricultural Science, 4, 5: 61-68
- Schlageter A., Haag-Wackernagel D., 2012b. Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. Journal of Pest Science, 85: 209-215
- Schley L., Dufrêne M., Krier A., Frantz A.C. 2008. Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. European Journal of Wildlife Research, 54: 589-599
- Scott D., Palmer S.C.F. 2000. Damage by deer to agriculture and forestry. Institute of Terrestrial Ecology Banchory Research Station Hill of Brathens Banchory Kincardineshire: 55 str.
- Stopar K. 2016. Presence of nanotechnology in agriculture: bibliometric approach. Acta agriculturae Slovenica, 107, 2: 497-507
- Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji. 2002. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor: 78 str.
- Širnik, E.R. 2005. Od plemenite do škodljive divjadi. Divji prašič v lovski zakonodaji. Lovec, 88, 10: 465-467
- Štrumbelj C. 2012. Navadni jelen. V: Divjad in lovstvo. Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 481-491
- Thapa S., 2010. Effectiveness of crop protection methods against wildlife damage: A case study of two villages at Bardia National Park, Nepal. Crop Protection, 29: 1297-1304
- VerCauteren K. C., Lavelle M. J., Hygnstrom S. 2006. Fences and deer-damage management: a review of designs and efficacy. Wildlife Society Bulletin, 34, 1: 191-200
- Vidrih M., Benec U., Trdan S. 2007. Uporaba sistemov elektroograj za varovanje obdelovalnih zemljišč pred divjim prašičem (*Sus scrofa* L., Mammalia, Suidae). V: Maček, J. (ur.). Zbornik predavanj in referatov z 8. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 6.-7. marec 2007. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 2007: 78-82.
- Vidrih T., Vidrih M. 1999. Elektroograje. Postavitev in vzdrževanje. Kmetovalčev priročnik, Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 62 str.
- Zakon o divjadi in lovstvu (ZDLov-1). 2004. Ur. L. RS št. 16/04