

# Održavanje melioracijskih kanala upotrebom ekstenzivnog stočarstva

---

**Ravlić, Nino**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:098901>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-05-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

Nino Ravlić

**ODRŽAVANJE MELIORACIJSKIH KANALA  
UPOTREBOM EKSTENZIVNOG  
STOČARSTVA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET  
Poljoprivredna tehnika - Melioracije

NINO RAVLIĆ

**ODRŽAVANJE MELIORACIJSKIH KANALA  
UPOTREBOM EKSTENZIVNOG  
STOČARSTVA**

DIPLOMSKI RAD

Mentor: doc. dr. sc. Ivan Mustać

Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana \_\_\_\_\_

s ocjenom \_\_\_\_\_ pred Povjerenstvom u sastavu:

1 doc. dr. sc. Ivan Mustać. \_\_\_\_\_

2. prof. dr. sc. Boro Mioč \_\_\_\_\_

3. doc. dr. sc. Zvonimir Prpić\_ \_\_\_\_\_

## SAŽETAK

Općenito se smatra se da je mreža melioracijskih kanala u Hrvatskoj razmjerno zapuštena, prvenstveno uslijed nedostatka financijskih sredstava za održavanje i usitnjenosti posjeda. Nefunkcionalnost mreže odvodnje, često za vrijeme većih oborina, uzrokuje plavljenje poljoprivrednih površina. Velik broj kanala nije uopće održavan dugo vremena, te je zarastao u guste vegetacijske sklopove koji onemogućuju njihovo funkcioniranje. Loša funkcionalnost melioracijskih kanala isprepletena je i sudbonosno povezana sa razvojem hrvatske poljoprivrede. Stoga je neophodno da se kao poticaj razvoja ili njegova posljedica melioracijski kanali obnove kroz planirani program obnove, te privedu svome izvornom potencijalu. Korištenje stoke kao sredstva za upravljanje vegetacijom je staro koliko i samo stočarstvo, a ispaša kao prirodni proces je utjecala na evoluciju biljaka milijunima godina te je, zajedno sa vatrom, jedan od prvih mehanizama upravljanja vegetacijom. Danas je ispaša ponovno „otkrivena“ kao vrijedno sredstvo u borbi protiv negativnih učinaka nekontrolirane vegetacije. Tako se danas u svijetu ekstenzivno stočarstvo u obliku ispaše, kao način regulacije vegetacije, najčešće koristi s ciljem sprječavanja nastanka požara i suzbijanja korova. Korištenje ekstenzivne ispaše kao mjere za regulaciju vegetacije danas zovemo propisana ili ciljana ispaša. Ciljana ispaša nije jednokratno sredstvo upravljanja, već se temelji na dugotrajnom i održivom programu korištenja stočarskih resursa. Dobro je poznato da se ispašom mogu promijeniti cijeli krajolici, no za to je potrebno i izvjesno vrijeme. Stoga je svrha ovog rada prikazati mogućnost integracije ekstenzivnog stočarstva, točnije upotrebe koza i ovaca kao jed ne od agrotehničkih mjera za obnovu i sustavno održavanje, i ekološko upravljanje melioracijskim kanalima u Hrvatskoj.

*Ključne riječi:* melioracijski kanali, stočarstvo, ispaša, ovce, koze

## SUMMARY

It is generally considered that the melioration canal network is relatively devastated in Croatia, due to the lack of financial resources for maintaining canals and to the fragmentation of land properties. The unfunctionality of that drainage canal network often causes flooding of agricultural properties during greater rainfalls. A large number of canals have not been maintained for a long period and they have overgrown vegetation which disables their functionality. The poor functionality of melioration canals is intertwined and crucially connected with Croatia's agriculture. It is important that those melioration canals get renewed and brought to their original potential as an encouragement for growth and development. Using livestock as a tool for managing vegetation is as old as farming itself and grazing, as a natural process, has influenced the evolution of plants for millions of years and it is, along with fire, one of the first instruments of managing vegetation.

Today grazing is being „rediscovered“ as a valuable remedy against the negative effects of uncontrolled vegetation. That is why nowadays extensive grazing, as a part of livestock farming, is being used with the purpose of preventing wildfire and suppression of weeds. Using extensive grazing is not a one-time governing tool, but it is based on a long-term and sustainable program of using livestock resources. It is well known that grazing can be used to change entire landscapes, but doing that requires a lot of time. Therefore, the purpose of this paper is to demonstrate the possibility to integrate extensive grazing, to be more exact, using goats and sheeps, as an agrotechnical mean for recovering and continuous maintainance, and ecological administration of meliorational canals in Croatia.

*Key words:* melioration canals, farming, grazing, goats. sheeps

# SADRŽAJ

|        |                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | UVOD .....                                                    | 1  |
| 1.1.   | Stanje melioracijskih kanala u Hrvatskoj.....                 | 1  |
| 1.2.   | Održavanje melioracijskih kanala u Hrvatskoj.....             | 3  |
| 2.     | NAČELA EKSTENZIVNE (CILJANE) ISPAŠE .....                     | 4  |
| 2.1.   | Odabir životinja za ispašu .....                              | 4  |
| 2.1.1. | Prednosti koza .....                                          | 5  |
| 2.1.2. | Prednosti ovaca .....                                         | 6  |
| 2.1.3. | Fizičke i fiziološke prednosti koza i ovaca .....             | 7  |
| 2.1.4. | Nedostaci koza i ovaca .....                                  | 8  |
| 2.1.5. | Odabir pasmine .....                                          | 8  |
| 2.1.6. | Odabir životinja unutar stada .....                           | 9  |
| 2.1.7. | Privikavanje (učenje) kao način povećanja učinkovitosti ..... | 10 |
| 3.     | CILJANA VEGETACIJA .....                                      | 11 |
| 3.1.   | Odnos koza i ovaca prema ciljanoj vegetaciji.....             | 11 |
| 3.1.1. | Energetska vrijednost ciljane vegetacije .....                | 13 |
| 3.1.2. | Energetske potrebe koza i ovaca.....                          | 13 |
| 3.1.3. | Nadohrana .....                                               | 14 |
| 3.1.4. | Palatabilnost i toksičnost biljaka .....                      | 14 |
| 3.1.5. | Potrebe za vodom .....                                        | 14 |
| 4.     | UPRAVLJANJE STADOM PRI ISPAŠI .....                           | 15 |
| 4.1.   | Objekti .....                                                 | 15 |
| 4.2.   | Ograde .....                                                  | 16 |
| 4.3.   | Reakcija ciljane vegetacije na ispašu .....                   | 17 |
| 4.3.1. | Uloga meristema .....                                         | 18 |
| 4.3.2. | Odabir pravog vremena za uvećanje učinka ispaše .....         | 18 |
| 4.3.3. | Učinak ponavljane ispaše .....                                | 19 |
| 4.3.4. | Utjecaj ispaše na cvjetanje i stvaranje sjemena .....         | 20 |
| 4.3.5. | Ciljana ispaša u kombinaciji sa drugim mjerama.....           | 20 |

|                       |                                                          |    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|----|
| 4.3.6.                | Kompozicija biljnih vrsta.....                           | 21 |
| 4.4.                  | Vrijeme i intenzitet ispaše .....                        | 22 |
| 4.5.                  | Nadzor sustava .....                                     | 22 |
| 4.6.                  | Izbirljivost kao pozitivno svojstvo ciljane ispaše ..... | 22 |
| 4.7.                  | Utjecaj ispaše kanala na prirodu i društvo .....         | 23 |
| ZAKLJUČAK.....        |                                                          | 24 |
| POPIS LITERATURE..... |                                                          | 26 |
| Životopis: .....      |                                                          | 29 |

# **1. UVOD**

## **1.1. Stanje melioracijskih kanala u Hrvatskoj**

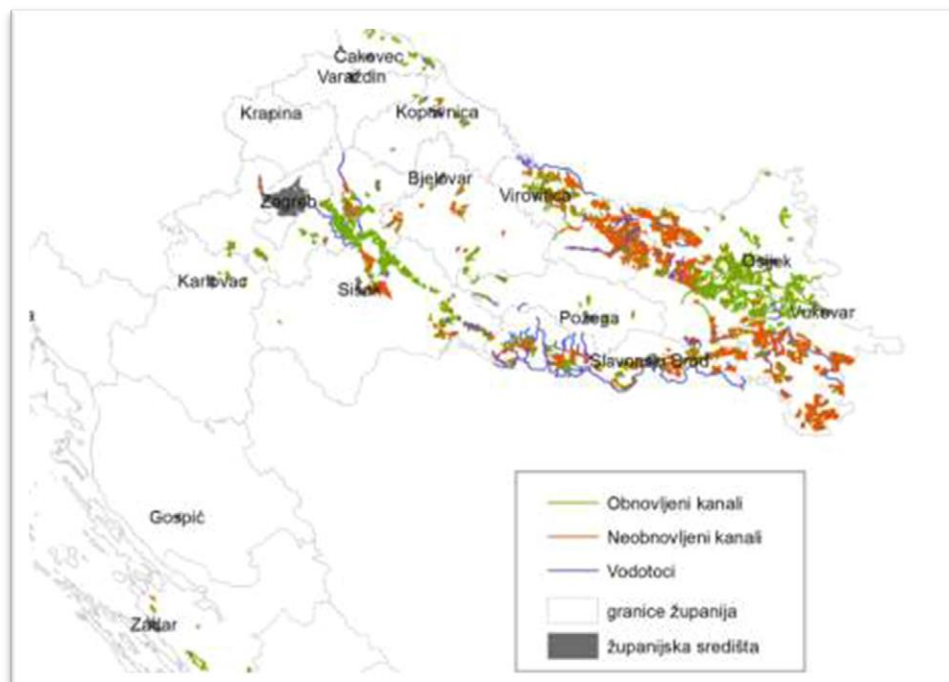
Opće je poznata činjenica da Hrvatska ima visok potencijal za razvoj poljoprivredne proizvodnje, koji je nažalost nedovoljno iskorišten. Jedan od tehničkih razloga za to je siromašna izrada infrastrukture navodnjavanja, ali i odvodnje vode sa poljoprivrednih zemljišta, te ograničena učinkovitost već postojećih sustava odvodnje.

Melioracijski kanali, kao hidrotehničke građevine odvodnje, osnovne i detaljne, omogućuju pravodobno otjecanje suvišnih površinskih i podzemnih voda, a sustavi za redovito natapanje osiguravaju usjevima dovoljno vode za normalan rast i razvoj. Međutim, u praksi učinkovitost hidromelioracijskih sustava odvodnje i/ili natapanja s agromelioracijom, ili bez nje, nije uvijek zadovoljavajuća zbog pogrešaka u projektiranju i izvođenju ili neadekvatnom gospodarenju (Vidaček, 1998). Izgrađeni hidromelioracijski sustavi ne mogu funkcionirati samostalno već trebaju sustavno održavanje kako bi proizveli željeni učinak. Neredovito i neadekvatno održavanje kroz dulje vrijeme umanjuje pozitivne učinke sagrađenog hidromelioracijskog sustava, što se neposredno manifestira u promjeni režima vlažnosti rizosfernog sloja, hranidbenog režima i prinosa.

Poznato je, ako se otvorena kanalska mreža ne održava samo jednu hidrološku godinu, njezina protočna moć smanjuje se do 30 % (Vidaček, 1998). Petošić i sur. (2015) navode da Republika Hrvatska raspolaže s oko 24.000 km detaljnih melioracijskih kanala za odvodnju suvišnih voda (kanali III. i IV. reda).

Dosadašnjom provedbom Programa čišćenja detaljnih melioracijskih građevina za odvodnju i navodnjavanje, kojeg financiraju Hrvatske vode, obnovljeno je i stavljeno u funkciju oko 50% navedenih kanala (slika 1).

Valja naglasiti da je od ukupne dužine melioracijskih kanala III. i IV. Reda, koji su izgrađeni na dreniranim površinama (zemljištu) zaključno s 2012. godinom, obnovljeno 5.157,08 km ili 56,35%, a neobnovljeno je 3.994,99 km ili 43,65% (Petošić i sur., 2015).



Slika 1. Grafički prikaz stanja melioracijskih kanala u Hrvatskoj (Petošić i sur., 2015)

Osnovni razlog slabljenja funkcije melioracijskih kanala je nekontrolirani rast vegetacije (slika 2 i 3) koji svojom biomasom pogoršavaju stanje kanala, često do razine apsolutne neiskoristivosti.



Slika 2. Zarasli melioracijski kanal, Stara Sela, Vukovarsko-srijemska županija (Petošić i sur., 2015)



Slika 3. Zarasli melioracijski kanal, Motovun, Istarska županija (Petošić i sur., 2015)

## 1.2. Održavanje melioracijskih kanala u Hrvatskoj

Zahvaljujući današnjim prilikama, melioracijski kanali sadrže kompleksne zajednice biljnih vrsta. Iz perspektive ciljane ispaše kao sredstva za regulaciju vegetacije, u ovom radu bit će prikazane tekuće mjere održavanja kanala koje se izravno ili neizravno odnose na kontrolu vegetacije.

Tekuće mjere održavanja melioracijskih kanala u Hrvatskoj se svode na kemijske i mehaničke mjere kontrole i održavanja vegetacije kanala. Tako imamo, primjerice, održavanje sustava odvodnje u slivu Karašice – Vučice, gdje Vidaček (1998) navodi da se tekuće mjere i remontne radove izvodi svake godine u proljeće i jesen. Tekuće održavanje melioracijskih kanala kod nas se izvodi tako da se jednokratno tretiraju kanali I. i II. reda herbicidima, košenje kanala I. i II. reda ručno i motornom kosilicom, uništavanje vodenog bilja u dnu kanala I. i II. reda, krčenje raslinja na kanalima I. i II. reda, ručno skupljanje i paljenje, zatim rad čuvara, ručno čišćenje mulja ispod objekata. Najopsežniji radovi održavanja hidromelioracijskih sustava i zatvorene podzemne odvodnje su izmuljenje dna kanala, košnja korova kanala – dna, pokosa, bankina, te krčenja šiblja, drveća i stabala u dnu, na pokosu i bankini kanala.

Često je strojevima onemogućen pristup kretanja kroz kanale jer u protivnom oštećuju drenažne cijevi (slika 3). Stoga se u praksi oko izljeva drenažnih cijevi ručna košnja pokosa kanala obavlja dva puta godišnje (Vidaček, 1998). Nažalost, u praksi se često paljenjem vegetacije kanala također oštećuje i drenske cijevi (slika 4).



Slika 4. Oštećenje drenske cijevi prolaskom strojnih kosilica (Petošić i sur., 2015)



Slika 5. Oštećenje drenske cijevi spaljivanjem vegetacije (Petošić i sur., 2015)

Iz navedenih tekućih mjera održavanja melioracijskih kanala razvidno je da se u procesu utroši mnogo ljudskog rada. Ne samo zbog opsega radova već zbog složenosti određenih problema, smatra se da je za izvođenje mnogih radova neophodna složena ljudska djelatnost.

## **2. NAČELA EKSTENZIVNE (CILJANE) ISPAŠE**

Razumijevajući da, ukoliko se životinje prilikom napasivanja ne kontroliraju, ekstenzivna ispaša često rezultira pogoršavanjem pašnjaka, upravljanje ispaše se u prošlosti svodilo na izbjegavanje takvih učinaka. Na taj način su krmiva mogu biti racionalnije korištena po principu održivosti. No u novije vrijeme, ekstenzivna ispaša se prepoznaje kao dostupno, dosad podcijenjeno sredstvo, koje se sve više dokazuje kao učinkovito sredstvo u kontroli i regulaciji vegetacije.

Propisana primjena ispaše u svrhu upravljanja vegetacijom (ciljana ispaša), ne može biti sagledana kao jednokratno sredstvo, već kao dugoročna mjera krajobraznog upravljanja i dio integrirane strategije. Učinci ispravno primijenjene ciljane ispaše su općenito spori i kumulativni. Najmanje tri godine su potrebne prije značajnije promjene vegetacijskog pokrova ciljane površine. Primarni cilj takve ispaše je dati poželjnom raslinju prednost u porastu pred nepoželjnim raslinjem. Za primjenu ispaše nužno je izabrati životinje pogodne za ciljanu ispašu, zatim poznavati ciljano raslinje, vrijeme ispaše i intenzitet ispaše da bi se postigao željeni učinak.

### **2.1. Odabir životinja za ispašu**

Da bi ispaša bila učinkovita, treba odabrati odgovarajuću vrstu životinja. Dosadašnja iskustva, koja se potvrđuju praksom, sugeriraju da se miješanjem više vrsta preživača, a nekad ne i samo preživača, za svrhe ciljane ispaše unutar određenog područja dobivaju najbolji rezultati. Najčešći oblik miješanih stada, i nama najinteresantniji sustav, je miješanje koza i ovaca. Tako Mioč i Pavić (2002) navode da se, pri izraženoj heterogenosti terena (šuma, grmlje, tratina, nisko raslinje), omogućuje bolje korištenje napasivanjem miješanih stada (koze i ovce ili koze i krave), zbog komplementarnosti između vrsta (Squires, 1982). Prema tome, da bi se što učinkovitije iskoristila određena brdsko-planinska pašnjačka površina, nije dovoljno voditi računa samo o

izboru pasmine i napućenosti (opterećenosti) površine, nego i o vrsti životinje i njenom udjelu u stadu.

Kombinacija zajedničkog korištenja koza i ovaca je izrazito pogodna, jer ovce pretežito pasu, a koze više brste. Mioč i sur. (2007) ističu da je u posljednje vrijeme sve važnija uloga ovaca u čišćenju (održavanju) zemljišnih površina. U područjima gdje su ljetne temperature visoke, na krševitim, planinskim i nepristupačnim terenima, sve je razvijeniji uzgoj ovaca kao „čistača“ korova, grmlja, makije i šikare, te je značajnija njihova uloga i u prevenciji požara. Osobito su djelotvorne kada pasu u miješanim stadima zajedno sa kozama, jer ovce pasu nisko raslinje, a koze konzumiraju visoko raslinje i brst. Nije rijedak slučaj uzgoja ovaca radi čišćenja okućnica i dvorišta, parkova i nasipa, jer umanjuju troškove mehaničkog čišćenja, a uz to daju meso, mlijeko i vunu.

Ukoliko je cilj izbora koza i ovaca ciljana ispaša, onda treba razmotriti i ukazati na prednosti koje su razlog odabira koza i ovaca. Stoga su u daljnjem tekstu opisane prednosti i nedostaci koza i ovaca iz perspektive ciljane ispaše.

### **2.1.1. Prednosti koza**

Koze su jako prilagodljive na različite klimatske i hranidbene uvjete i zbog toga pripadaju najraširenijim životinjskim vrstama. Mogu dobro iskoristiti specifičnu vegetaciju na različitim terenima i nadmorskim visinama. Također su dobri čistači zapuštenih i vegetacijom obraslih terena, devastiranih poljoprivrednih površina. Izrazito su učinkovite u pretvaranju grube voluminozne hrane lošije kakvoće u bjelančevine visoke kakvoće u obliku mesa i mlijeka (Mioč i Pavić, 2002). Osim navedenoga, male su tjelesne konformacije i nemaju velike zahtjeve u opremi i smještaju, pa nisu potrebna velika ulaganja u objekte i opremu. Visoka plodnost i rana fiziološka zrelost koza omogućuje formiranje stada uz relativno mala novčana ulaganja (Mioč i Pavić, 2002).

Vrlo su selektivne pri izboru hrane te konzumiraju preko 90 biljnih vrsta, a najbolje iskorištavaju raspoloživu zelenu biomasu mediteranskih pašnjačko-šumskih zajednica. U usporedbi s ostalim preživačima, bolje probavljaju organsku tvar, bjelančevine i vlakninu. Na taj način mogu vrlo

učinkovito iskoristiti nizak sadržaj bjelančevina i visok sadržaj vlaknine u biljnom materijalu (Huss, 1972,cit. Mioč i Pavić, 2002).

Koze često pasu i brste vegetaciju koju ne jedu druge vrste domaće životinja: grmlje, žbunje, šibljje, makiju, šikaru i druga pretežito gruba krmiva niske hranidbene vrijednosti. Često koriste vegetaciju na površinama (hridi, litice, strmine, nasipi, kanali i sl.) manje-više nedostupnu drugim vrstama životinja (Mioč i Pavić, 2002). Isti autori navode i primjer iz prakse: u Njemačkoj je proveden pokus u kojemu je 30 koza, namijenjenih proizvodnji mlijeka, držano na opustošenom zemljištu. Napasivanjem i bršćenjem koze su uspjele suzbiti rast grmlja i šikare, a rasla je poželjna vegetacija. Troškovi držanja koza po hektaru površine iznosili su 165 eura i bili su manji od troškova mehaničkog i kemijskog načina suzbijanja vegetacije. Uz to, prema Mioč i Pavić (2002), nije potrebno posebno isticati ekološku prednost ovakvog načina čišćenja površina.

### **2.1.2. Prednosti ovaca**

Ovce, kao i koze, kod nas se uzgajaju stoljećima, stoga ovčarstvo ima duboko ukorijenjenu tradiciju na području Hrvatske. Smatra se da su ovce u iskorištavanju pašnjaka najdjelotvornije od svih vrsta domaćih životinja. U pašnim navikama razlikuju se od goveda (i koza) jer radije pasu finiju i nižu travu (visine do 30 cm) i pritom pasu u stadu što je osobito izraženo u mediteranskih pasmina ovaca (Mioč i sur., 2007).

Ovce, kao i koze, vole veliki broj različitih biljnih vrsta te su u mogućnosti pretvarati ih u čovjeku vrijedne proizvode. Mioč i sur. (2007) ističu da je ovca najsvestranija domaća životinja i može se uzgajati u različitim uvjetima i sustavima uzgoja. Osim toga, ovce su skromne, otporne, prilagodljive, izdržljive i vrlo korisne životinje, zbog čega su jako rasprostranjene i uzgajaju se u gotovo svim dijelovima zemaljske kugle, osim na Arktici i Antartici. Najviše ovaca je u područjima oskudne vegetacije, na nepristupačnim i krševitim planinskim pašnjacima, gdje druge vrste stoke (osim koza) ne mogu opstati (Mioč i sur., 2007).

### 2.1.3. Fizičke i fiziološke prednosti koza i ovaca

Jedan od ključnih kriterija izbora životinja za ciljanu ispašu melioracijskih kanala je njihova veličina. Razlozi za to su što sitna stoka, kao što su koze i ovce, predstavljaju mnogo manje opterećenje na tlo, pogotovo na pokose kanala, nego krupna stoka.

Koze imaju uska usta, snažan jezik i vilicu pogodnu za žvakanje grana i trganja lišća sa grana, dok ovce imaju usku glavu, vrlo pokretnu gornju usnu i oštre sjekutiće što im omogućava korištenje pašnjaka niskih trava. U stanju su pasti i na najnepristupačnijim terenima (Mioč i sur., 2007). Za razliku od ovce, koza se može podići na zadnje noge (slika 6) i dokučiti lišće i cvjetove grmlja i drveća što je ovcima nedokučivo (Mioč i sur., 2007).

Koze, kao i ovce, imaju složen želudac, uz pomoć kojeg iskorištavaju voluminozna hranjiva. Najpoznatiji i najproučavaniji dio probavnog sustava preživača jest burag, u kojem pri probavi celuloze djeluju mnoge simbiotske bakterije i neke praživotinje. Buragov sok koza sadrži znatno više proteolitičkih, amilolitičkih i celulolitičkih bakterija od buragovog soka ovaca (Gihad El-Beadaway, 1980; Hadjipanayiotou i Antoniou, 1983 cit. Mioč i Pavić, 2002), što i objašnjava njihovu bolju iskoristivost manje vrijednih krmiva.

Koze imaju veća jetra (usporedno sa veličinom tijela) nego ovce i krave, a time i veće detoksifikacijske sposobnosti. Istraživanja pokazuju da je detoksifikacija aktivnija i učinkovitija kod koza nego kod ovaca i krava (Ortega-Reyes i Provenza, 1993).



Slika 6. Koza može dosegnuti i 2 m visoke grane (digiteyes, flickr)

#### 2.1.4. Nedostaci koza i ovaca

Ovce i koze su, međutim, pitome i ranjive životinje, pa imaju mnogo prirodnih neprijatelja. Podložne su određenim endo- i egzo-parazitima. Zbog malog tjelesnog okvira, s malim tjelesnim zalihama masti osjetljivije su na određene stresne situacije (bolesti, nedostatak hrane i vode). Osjetljivije su na kišu, osobito jake i iznenadne pljuskove (Mioč i Pavić, 2002) nego neke druge vrste domaćih životinja.

#### 2.1.5. Odabir pasmine

Odabir pasmine koza i ovaca se temelji na proizvodnom cilju. U današnje vrijeme najizraženije je oplemenjivanje koza i ovaca u svrhu izravne proizvodnje materijalnih resursa, što je rezultiralo razvojem pasmina (genotipova) veće konstitucije i proizvodnih kapaciteta i često manje otpornosti na vanjske prirodne čimbenike.

Ukoliko je proizvodni cilj izbora pasmina koza i ovaca ispaša melioracijskih kanala, onda se izbor pasmina vrši odabirom kriterija koje moraju ispuniti da bi bile u mogućnosti savladavanja problema ispaše melioracijskih kanala. Stoga ćemo navesti nekoliko kriterija koje ovce i koze moraju ispuniti u svrhu ciljane ispaše melioracijskih kanala:

- *Manji tjelesni okvir* - pokosi melioracijskih kanala podložni su oštećenju ukoliko su izloženi velikom naprezanju, stoga je manja konstitucija vrlo poželjno svojstvo ukoliko želimo smanjiti naprezanje i eroziju tla.
- *Dobra kondicija* - omogućuje duga pješačenja i hranjenje na teže pristupačnim terenima.
- *Otpornost na bolesti i prilagodljivost* - stado u ispaši je izloženo raznim vanjskim utjecajima koji mogu djelovati stresno na organizam.
- *Visoke detoksifikacijske sposobnosti* - vegetacija melioracijskih kanala obiluje biljnim vrstama sa visokim sadržajem toksina.
- *Konzumacija velike količine hranjiva*- osobito one niske hranjive vrijednosti.

Iz navedenih kriterija je razvidno da odabir odgovarajuće pasmine koza i ovaca treba biti unutar genetskog potencijala pasmina koje spadaju u ekstenzivni sustav uzgoja. Tako Mioč i Pavić (2002) navode da se ekstenzivni sustav uzgoja temelji na različitim, dobro prilagođenim pasminama, koje uz manje troškove proizvodnje daju ograničene količine proizvoda. Proizvodnja se u tom sustavu može povećati izborom najbolje prilagođenog genotipa koji će najučinkovitije iskoristiti postojeće pašnjačke površine.

U svrhu ciljane ispaše nepoželjnog raslinja najčešće korištene pasmine u svijetu su španjolska koza, angora koza te boer, no ispaša melioracijskih kanala ovaca i kozama Hrvatskoj možda je prilika za iskorištavanje potencijala naših izvornih pasmina. Autohtone pasmine ovaca i koza su u pravilu sitnije građe te su nastale i stoljećima se uzgajaju upravo na području svoga nastanka, te su se posljedično prilagodile određenim klimatskim i hranidbenim uvjetima i postale otpornije na pojavu bolesti (Mioč i sur., 2007).

#### **2.1.6. Odabir životinja unutar stada**

U svrhu bolje izvedbe čišćenja terena treba odrediti i procijeniti prehrambene navike koza i ovaca kroz različite dobne kategorije. Općenito, mlađe životinje trebaju prehranu bogatiju proteinima i siromašniju vlaknima (Grings i sur., 2001), dok starije životinje trebaju manje hrane. Kako stare, preživačima se sjekutići troše, te manje pasu nisko raslinje (Mellado i sur., 2005).

Individualnost je često izražena među jedinkama, tako da životinje iste dobi, uzrasta i spola imaju različite hranidbene zahtjeve, ali i različito reagiraju na toksine (Scott i Provenza, 1999).

Pri ispaši na otvorenim terenima stoka će se često zadržavati više dana, bez posebnih zaklona, zaštite i tretmana, stoga treba voditi računa o izboru zdravih i pojedinih grla iz šireg stada. Kod malih specijaliziranih stada najčešće se izabiru ovce i koze u suhostaju, te kastrirani jarčevi i ovnovi, no to ne mora biti slučaj. Tako se često u svrhe ciljane ispaše napasuju cijela miješana stada, bez obzira na proizvodni i fiziološki stadij. Češće se izabiru životinje bez rogova, te se iz stada izdvajaju jedinke kojima su svojstvene negativne karakteristike kao što su preskakanje ograde, agresivno ponašanje i ogoljivanje kore poželjne drvenaste vegetacije.

U svrhu ciljane ispaše melioracijskih kanala, miješana stada koza i ovaca možemo podijeliti na stada za ciljanu ispašu neobnovljenih i obnovljenih melioracijskih kanala. Za pretpostaviti je da će stada za regulaciju vegetacije neobnovljenih kanala zahtijevati viši udio koza, koje odlično konzumiraju takvu vegetaciju, dok bi stada za ispašu obnovljenih kanala imala veći udio ovaca.

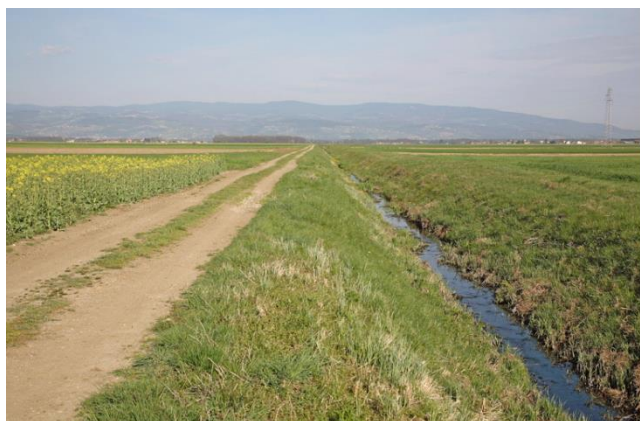
#### **2.1.7. Privikavanje (učenje) kao način povećanja učinkovitosti**

Janjci već u majčinoj utrobi mogu osjetiti okus biljaka iz majčine prehrane. Također okusi mogu biti prenešeni kroz majčino mlijeko (Nolte i Provenza, 1992). Kada krenu pasti, uče koje biljke jesti, a koje izbjegavati od majke, te pamte to godinama. Sa samo 30 sati iskustva brstenja janjci su uzimali 27% više raslinja nego janjci bez iskustva (Nolte i Provenza, 1992). Nakon 30 dana iskustva, mlade koze u dobi od 6 mjeseci su brže brstile nego one u dobi od 18 mjeseci i bez iskustva. (Ortega-Reyes i Provenza, 1993). Stoga se često u svrhu ciljane ispaše provode rani pripusti ili pripusti van sezone, kako bi mlade životinje mogle sudjelovati sa majkama u ispaši.

Postoje različite metode privikavanja (edukacije) koza i ovaca kako bi se povećala njihova učinkovitost pri ispaši kao što su: motivacija granulama nakon što ih se ručno hrani nepoželjnom vegetacijom i različite tehnike navođenja, jer koze i ovce često ne jedu biljke koje nisu navikle jesti iako je riječ o ukusnim biljkama. Razumijevanjem reakcije životinja na hranu ostavlja se prostor daljnjoj edukaciji i adaptaciji životinja na nove prehrambene navike.

### 3. CILJANA VEGETACIJA

Prikaz ciljane ispaše nepoželjne vegetacije u ovom radu bit će usredotočen na melioracijske kanale III. i IV. reda, budući da oni predstavljaju većinu problema kanalske mreže u Hrvatskoj, a i veći dio godine su suhi, te je lakše i sigurnije upravljati stadom na njima. Vegetaciju melioracijskih kanala bi se moglo podijeliti na vegetaciju obnovljenih kanala i neobnovljenih kanala. Vegetacija obnovljenih kanala (slika 7) se svodi na niske zeljanice, korove koje se može naći na poljoprivrednom zemljištu, jednogodišnje i dvogodišnje trave, te izbojke višegodišnjih biljaka. Vegetaciju neobnovljenih kanala (slika 8) može se svesti na mediteransku brdsko-planinsku vegetaciju, zaraslu u guste vegetacijske sklopove grmlja i drveća te korove.



Slika 7. Obnovljen i održavan melioracijski kanal  
Dravsko polje (Vorgin M., pbase)



Slika 8. Neodržavan melioracijski kanal  
Lapovci (Petošić i sur., 2015)

#### 3.1. Odnos koza i ovaca prema ciljanoj vegetaciji

Kroz tradiciju kozarstva na ovim prostorima, poznata je razorna moć koze u defolijaciji biljnog pokrova. Još je 1929. donesen Zakon o šumama u kojem se, među ostalim, zabranila ispaša koza u šumi jer radije jedu lišće, izbojke i pupoljke šumskog drveća, nego travu i korov. Živojinović (1958) ističe da one ogrizaju lišće, pupoljke i mlade izbojke, nagrízaju koru, gaze korijenje i mlade biljke, savijaju mlade izbojke naližeganjem i češanjem, lome grančice i dr. Za razliku od ovaca, kozama je ukusniji hrast oštrik nego djetelina (Nastis, 1990, cit. Mioč i Pavić, 2002).

Prilagodba koza na brstenje rezultira prehranom bogatijom proteinima, ali manje probavljivosti nego prehrana ovaca (Wilson i sur., 1975). Koze najradije jedu biljne vrste s većim udjelom lista, cvijeta i sjemena, odnosno bjelančevina i topivih ugljikohidrata, a manje stabljike. Sklonost koze prema brstu povezuje se i s većom tolerancijom na razinu tanina u biljkama (Mioč i Pavić, 2002). Malechek i Provenza (1981) su utvrdili da koze vrlo učinkovito iskorištavaju vegetaciju brdsko-planinskih područja na kojima dominiraju različite drvenaste vrste i grmlje, dok godišnji obrok koza čine 60% različite grmolike vrste, 30% trave i 10% zeljanice (Mioč i Pavić, 2002). Zbog takvih kvaliteta sve su popularnije u uslugama čišćenja određenih površina. U praksi se to izvodi tako da se ciljano područja čišćenja vegetacije nekoliko dana opterete velikim brojem koza, tzv. „mob grazing“ (slika 9).



Slika 9. Kanal prije i poslije „mob grazing“ usluge (M.G. Richard, 2009)

Za razliku od koza, ovce su manje sklone brstu. U ciljanoj ispaši se najčešće koriste za suzbijanje invazivnih korova. Odlični su korisnici pašnjaka, pa se ishrana ovaca u ispaši temelji na konzumaciji trave i ostalom niskom zeljastom raslinju. Prvo bira nježnije i sočnije dijelove biljke kao što su cvjetovi, izbojci i mladi listovi. Koriste velik broj biljnih vrsta, trava, leguminoza, pa i korova ako su mogućnosti izbora smanjene (Mioč i sur., 2007).

### **3.1.1. Energetska vrijednost ciljane vegetacije**

Hranjiva vrijednost vegetacije mediteranskih brdsko-planinskih vegetacija dosta je varijabilna i može se usporediti sa sijenom lošije kakvoće (Morand-Fehr i sur., 1985, cit. Mioč i Pavić, 2002). Obnovljeni i održavani kanali sadrže trave i nisko bilje te predstavljaju dobru pašu, dok neobnovljeni kanali sadrže veće količine vegetacije manje hranjivosti i palatabilnosti. Drvenaste biljke su općenito manje probavljive i hranjive nego trave i nisko raslinje tijekom sezone rasta, ali su važna hranjiva za jesen i zimu, kada izbojci osiguravaju relativno visok sadržaj proteina, minerala i vitamina (Olson i Kelsey, 1997). Boraveći na paši tijekom cijeloga dana, zbog povećanja fizičkih aktivnosti, koze (a i ovce) imaju veće uzdržne hranidbene potrebe (Mioč i Pavić, 2002). Razumljivo je pretpostaviti da bi se u određenim uvjetima ovcima i kozama trebala davati nadohrana.

### **3.1.2. Energetske potrebe koza i ovaca**

Pri definiranju energetske potrebe ovaca i koza, treba imati u vidu dob i razvijenost životinje, proizvodni stadij, proizvodne odlike, okoliš, te međusobne odnose i povezanost s drugim hranjivim tvarima (bjelančevine, mineralne tvari, vitamini) (Mioč i sur., 2007). Koze u odnosu na tjelesnu masu mogu pojesti više hrane nego goveda i ovce. Koza dnevno pojede obrok koji čini 6,5 do 11% njezine tjelesne mase, a goveda i ovce 2,5 do 3% u odnosu na svoju tjelesnu masu (Mioč i Pavić, 2002). Treba napomenuti da za razliku od intenzivnog uzgoja, pri ispaši stoka troši veće količine energije na potragu za hranom i održavanje tjelesne temperature.

Iskustva ciljane ispaše određenih terena su pokazala da životinje prilikom ispaše često ne podmiruju svoje potrebe. Osnovni razlozi za to su:

- niska hranjivost dostupne vegetacije;
- visoka toksičnost dostupne vegetacije;
- osjetljiv proizvodni stadij životinje (gravidnost, nedozrelost i sl.

### **3.1.3. Nadohrana**

Kada životinje jedu hranu siromašnu hranjivima i bogatu toksinima, što je slučaj u praksi, tada im se moraju osigurati hranjiva bogatija proteinima i mineralima. Većina toksina su topivi u mastima. Probavni sustav ih treba razgraditi u vodotopive tvari prije nego što se eliminiraju iz tijela. Ta pretvorba toksina zahtijeva dodatnu energiju. Zbog toga se životinjama dodaju suplementi kao što su proteini i minerali koji mogu poboljšati buragovu mikrobiološku aktivnost, enzime jetre, te konjugaciju toksina (Burritt i Frost, 2006).

### **3.1.4. Palatabilnost i toksičnost biljaka**

Detoksifikacija se većinom odvija u jetri, tako da životinje koje konzumiraju toksične i manje hranjive biljke trebaju veliku i zdravu jetru. Mnogi oblici korova i brsta sadržavaju srednje i veće doze potencijalno toksičnih sastojaka. Probavljanje toksina kao što su terpeni, tanini, nitrati, alkaloidi smanjuju palatabilnost. No preživaci se rijetko predoziraju toksinima, jer im toksini zadaju mučninu (Burritt i Frost, 2006). Hoće li životinja nastaviti jesti ili će izbjegavati pojedine biljke, ovisi o tome kako će se osjećati poslije toga. Kada je hrana progutana, probava otpušta hranjiva i toksine iz hrane, te čine da se životinja osjeća bolje ili lošije (Burritt i Frost 2006). Tako se životinje uče birati biljke koje im čine bolje, a izbjegavaju one koje im čine loše. Životinje mogu naučiti izbjegavati biljku jedino ako toksini iz nje izazivaju mučninu. Ne mogu bez povratne reakcije naučiti izbjegavati biljke koje im mogu izazvati neurološke i respiratorne probleme, urođene mane ili kronične bolesti jetre (Provenza i sur., 1992). Nakon što nauče kroz povratnu vezu, tada kroz okuse razlikuju koje su biljke dobre i hranjive, a koje su toksične i lošije kvalitete. Mikrobi u rumenu koza i ovaca često detoksiciraju otrovnu biljku prije nego toksični sastojci dospiju u krv (Burritt i Frost, 2006).

### **3.1.5. Potrebe za vodom**

Voda je vrlo važna u organizmu koza i ovaca, osobito za probavu voluminoznih hranjiva i toksina, tako da su, uz pravilnu opskrbu vodom, životinje sposobne konzumirati veće količine hranjiva i toksina.

Za razliku od ovaca, koze probavljaju veće količine toksičnih, a i vlaknastih hranjiva u odnosu na svoju masu, pa su njihove potrebe za vodom obično i veće. Potrebe koza za vodom su ujednačene na temperaturi zraka između 10 i 29°C. Međutim, potrošnja vode raste povećanjem temperature zraka, osobito ako je viša od 35°C. U sušnijim područjima s višim prosječnim temperaturama, kozama je potrebno osigurati 4-4,5 litara vode po kilogramu konzumirane suhe tvari. U našim uvjetima, u umjerenim klimatskim područjima, kozama je dovoljno 2 litre vode po kilogramu konzumirane tvari suhe tvari, odnosno 3 litre kozama u laktaciji (Mioč i Pavić, 2002).

## **4. UPRAVLJANJE STADOM PRI ISPAŠI**

Korištenje koza i ovaca za ciljanu ispašu zahtijeva pažljivu i točnu kontrolu lokacije ispaše te intenziteta ispaše. Za ciljanu ispašu potreban je iskusan pastir koji može ostati sa stadom i kontrolirati gdje životinje pasu i koju količinu (Kott i sur., 2006). Ujedno može podizati i stavljati ogradu, markirati mikrolokacije, te pregledati teren. Pastir treba izvesti životinje sa prvim znacima jutra. Tada izvede stado iz štale i uputi ih prema ograđenom prostoru ciljane ispaše. Poslije nekoliko sati ispaše stado se daje voda nakon čega stado odmara i preživa. U ranu večer stado se pokreće za poslijepodnevnu ispašu. Ovisno o duljini dana i toplini, to može trajati do kasne večeri. Radni dan se može protezati od 4 ujutro do 11 sati navečer. Kako ljeto biva toplije i suše, stado pase ranije ujutro i kasnije navečer.

### **4.1. Objekti**

Koze i ovce su životinje stada te se, ukoliko nisu ugrožene, drže slobodno. Ovce i koze u Hrvatskoj se uglavnom uzgajaju u stajsko-pašnom sustavu uzgoja, gdje su u vrijeme vegetacije tijekom dana na pašnjaku, a tijekom noći i zimi borave u staji. Nema jedinstvenih svjetskih standarda smještaja i držanja ovaca i koza, a samim time ni objekata – ovčarnika i kozarnika. I u našim mediteranskim (priobalnim) područjima, ponajviše na otocima, ovce su na otvorenom tijekom cijele godine: nema klasičnih ovčarnika niti bilo kakvih građevinskih investicija u ovčarstvu (Mioč i sur., 2007).

Najčešća praksa prilikom ciljane ispaše je ta da se prevoze životinje sa farmi uz pomoć specijalnih kamiona za prijevoz stoke na mjesto ispaše. U ovom sustavu uzgoja, investicije u izgradnju objekata i opreme znatno su manje.

Kad je vruće, ovce se sklanjaju u sjenu i prestaju jesti (Johnson, 1987). Stoga je u takvim situacijama potrebno osigurati prirodno ili umjetno prenosivo sklonište (slika 10) da se životinje mogu skloniti od dugotrajne izloženosti sunčevim zrakama.



Slika 10. Često korišteno plastično prenosivo sklonište Polyodome (S. Schoenian., flickr)

## 4.2. Ograde

Za potrebe ciljane ispaše određenih terena, najčešća praksa je korištenje prenosivih električnih ograda. Prenosive električne ograde sve se više koriste se kod naprednijih sustava ispaše. Prednost prenosivih ograda je u tome što su jeftine, učinkovite i lako ih je premještati. Za ispašu koza i ovaca, najčešće se koriste izvedbe od 1 do 3 žice (slika 11) ili mrežaste električne ograde (slika 12). Izvedba od jedne žice je najjeftinija moguća, no djeluje samo kao psihička barijera i ne štiti od predatora. Kod primjene ciljane ispaše sa srednje velikim i malim stadima,

najoptimalnije su se prikazale mrežaste električne ograde. Vrlo su lagane, lako se prenose i postavljaju, te su ujedno i obrana od predatora. Hoće li električna ograda biti efikasna ovisi i o utreniranosti stada. Zato se svaku životinju u ovakvom proizvodnom obliku upoznaje sa ogradom pod naponom, na način da se životinja šokira, nakon čega obično poštuje ogradu. Ograde su najčešće naboja od 3000 V do 9000 V.



Slika 11. Jednožičana električna ograda (S. Schoenian., flickr)



Slika 12. mrežasta električna ograda (valleyvet)

#### 4.3. Reakcija ciljane vegetacije na ispašu

Problemi sa kompozicijom vegetacije nisu lako rješivi. Reakcija biljaka na ispašu je presudna u određivanju kada vršiti ispašu i kojim intenzitetom. Ona nam pomaže odrediti pravo razdoblje i intenzitet ispaše, tako da uklonimo nepoželjnu vegetaciju, a podupremo poželjnu. Većina biljaka nije uništena sa jednokratnom ispašom koja uklanja njihove listove, izbojke ili cvjetove. Razlog za to je što su razvile zaštitne mehanizme smanjenja mogućnosti da ih se popase, ili iniciraju brz oporavak nakon ispaše (Briske, 1991). Stoga, cilj ispaše je onemogućiti ili otežati biljci rast (a pri tome mislimo na nepoželjnu vegetaciju) te prikupljanja sunčevih zraka za fotosintezu, kako bi onemogućili njezin brz oporavak, ili je potpuno suzbili. Teška defolijacija također smanjuje rast korijena, odnosno sposobnost biljke da se natječe za vodu i hranjiva sa drugim biljkama.

Hoće li biljka opstati nakon ispaše, ovisi o sposobnosti da ponovo uspostavi listove i obnovi fotosintezu. Biljke nemaju velike zalihe hranjiva, tako da trebaju ugljikohidrate koje dobivaju iz lišća da bi rasle i razmnožile se.

#### **4.3.1. Uloga meristema**

Znanje o doprinosu meristema za obnovu biljke važno je za razumijevanje načina ispaše. Kada su biljke ogoljene, interkalarni meristemi na dnu oštrice lista mogu potaknuti obnovu i rast. Biljke se nadalje mogu obnavljati vršnim meristemima, produžujući listove i stvarajući nove izbojke. Biljke otporne na ispašu obično imaju velik broj meristema ili pupova koji se mogu aktivirati u kratkom roku i inicirati obnovu biljke. Vršni meristemi reagiraju veoma brzo nakon defolijacije. Trave su drugačije od ostalog bilja i grmova po načinu na koji reagiraju na ispašu. Kod trava se meristemi nalaze pri dnu biljke sve dok nije inicirana cvatnja (Briske, 1991). Zato su trave relativno tolerantnije na ispašu prije cvatnje, te se mogu brzo regenerirati i izvršiti cvatnju. S druge strane, korovi i grmovi imaju lateralne pupove cijelom duljinom svojih grana i izbojaka. Ti meristemi su izloženi, te ih životinje mogu pojesti.

#### **4.3.2. Odabir pravog vremena za uvećanje učinka ispaše**

Trebalo bi poznavati ciklus rasta pojedinih biljaka ili skupina biljaka. Stadij rasta biljke određuje kako će biljka reagirati na ispašu. Većina niskog zeljastog raslinja i trave toleriraju raniju sezonsku ispašu, kada ima hranjiva i vode u izobilju. Apikalni meristemi takvog bilja su bliže površini tla, te je manja mogućnost da ih pojedju životinje. Tako se razvoj novih izbojaka i listova može nesmetano nastaviti nakon ispaše.

Biljke će najviše biti oštećene ispašom u specifično razdoblje razvoja, a to je vrijeme između nicanja cvijeta i pune cvatnje (Vogel i Bjugstad, 1968). Trave su najosjetljivije na ispašu u vrijeme naglog rasta, kada se produžuju izbojci sa cvjetnim glavama koje su često ispupčene. Ako su cvjetovi sa sjemenom uklonjeni, biljka za oporavak treba obnoviti svoju sposobnost apsorpcije sunčeve svjetlosti kako bi sintetizirala šećere za pravljenje novih izbojaka, listova i

cvjetova. Ova osjetljivost trava prilikom njihovog bujnog rasta i cvatnje kod ostalog bilja se obično pojavljuje šest do osam tjedana prije nego sjeme sazrije (Hendrickson i Olson, 2006).

Kroz raniju sezonu rasta biljke trebaju manje hranjiva jer su manje i imaju manje izbojaka i listova. Gubitak listova i otežavanja fotosinteze rano u sezoni rasta je manje štetno za biljku nego kasnije kada su zahtjevi biljke veći. Zbog toga bi ranija ispaša imalo malo učinka na raznolikost biljaka i njezin sveukupni volumen kasnije, iako neki korovi rastu i sazrijevaju u rano proljeće.

Učinci rano-sezonskog brsta grmovitog bilja su manje istraženi nego kod trava. Kao i sa zeljastim niskim raslinjem i travama, grmovi također dobro podnose rano-sezonski brst zbog izobilja vode i hranjiva (Hendrickson i Olson, 2006).

Tijekom kasnog ljeta, jeseni i zime, dok su biljke dormantne, životinje mogu konzumirati veliku količinu voluminoznih hranjiva bez značajnih utjecaja na promjenu vegetacije. Ispaša dormantnog niskog raslinja generalno ima malo utjecaja na biljke jer cvatnja je već završena, biljke su proizvele sjeme i neće više obnavljati izgubljeni materijal. No brst grmlja nakon cvatnje može značajnije otežati i spriječiti proljetni rast. Grane grmovitih biljaka imaju na sebi pupove i hranjiva u sebi, kojima se biljka koristi kroz razdoblje dormantnosti, pa se njihovim gubljenjem znatno može oštetiti biljku. Tako će brst grmlja tijekom zime imati minimalan učinak na vigor biljke, ukoliko brst nije bar 50 do 60% učinkovitosti (Briske i Richards, 1995).

#### **4.3.3. Učinak ponavljane ispaše**

Za suzbijanje nepoželjne vegetacije često su potrebne dvije ili više ispaša tokom jedne godine. Biljke se obnavljaju, a sjeme biljaka u zemlji može ostati više godina prije nego što proklija. Područja na kojima je provedena ispaša moraju mirovati najmanje četiri tjedna da se biljke obnove (Hendrickson i Olson, 2006).

Ponavljena ispaša se može izvršiti kada su poželjnije biljke izvršile cvatnju i proizvodnju sjemena, a korovi i grmlja ponovo bujaju i cvatu nakon prethodne ispaše. Vrijeme kad je osjetljiva nepoželjna vegetacija često se poklapa sa osjetljivim razdobljima poželjne vegetacije. Ključ ispravne primjene ispaše je izbjeći ispašu poželjne vegetacije više od jednog puta tokom sezone ili osigurati dovoljno vremena za obnovu biljke (Hendrickson i Olson, 2006).

Kompoziciju vegetacije treba pažljivo promatrati. Period osjetljivosti poželjne vegetacije i korova te grmova se mogu podudarati, ali korovi se brže oporavljaju nakon ispaše.

#### **4.3.4. Utjecaj ispaše na cvjetanje i stvaranje sjemena**

Jednogodišnje i dvogodišnje biljke trebaju učestalu proizvodnju sjemena da bi održale populaciju. Većina ovaca i koza najprije pasu zelene izbojke sa hranjivim razvijajućim glavama cvjetova (Frost, 2005). Odstranjivanje glave cvjetova jednogodišnjih ili dvogodišnjih biljaka će zaustaviti proizvodnju sjemena. Biljka može pustiti nove izbojke iz korijena, ali sjeme iz ovih izbojaka rijetko sazrije prije kraja sezone rasta. Jednogodišnje trave će češće proizvesti valjano sjeme nego dvogodišnje (Hendrickson i Olson, 2006).

#### **4.3.5. Ciljana ispaša u kombinaciji sa drugim mjerama**

Primjena herbicida za suzbijanje vegetacije može se uklopiti u sustav ciljane ispaše (Lym i sur. 1997). Integracija ispaše i herbicida se bavi pitanjem koliko vremena treba proći da bi se izvršila ispaša nakon primjene herbicida. Ova kombinacija se u praksi najčešće izvodi kod teško suzbijajućih korova. Tako imamo primjer gdje su se koze i ovce koristile u kombinaciji protiv mlječičke, te se pokazalo učinkovitije nego sama ispaša ili sama primjena herbicida (Lym i sur., 1997).

Ovaj sinergičan učinak može se proizvesti tako da prvo koristimo herbicide te oslabimo biljke, a zatim provedemo ispašu. Drugi način je da primijenimo intenzivnu ispašu da oslabimo korijenov sustav korova i grmova, nakon čega im dopustimo neko vrijeme da se oporave, pa primijenimo herbicide. Ovakva strategija povećava smrtnost korova, pojačava učinak herbicida i smanjuje količinu herbicida i potrebu ponavljanje ispaše.

Mehaničko uklanjanje vegetacije djeluje učinkovito, ali nema kumulativan i trajan učinak kao ispaša, a u zemlji ostaje mnogo sjemena od različitih biljnih vrsta. No, mehaničko uklanjanje vegetacije neophodno je kod neobnovljenih kanala gdje rastu visoke drvenaste kulture, tako da se ono može smatrati primarnom mjerom u dovođenju neobnovljenih kanala u funkciju.

Paljenje je najkomotniji i vjerojatno najefikasniji način čišćenja vegetacije, ali neprikladan za kanale s plastičnim izljevima cijevne drenaže (Vidaček, 1998), stoga bi korištenje koza i ovaca u ispaši kanala sa drenskim izljevima znatno umanjilo količinu ljudskog i strojnog rada.

#### 4.3.6. Kompozicija biljnih vrsta

Primjena ciljane ispaše može promijeniti kompoziciju biljnih vrsta mijenjajući natjecateljske interakcije među biljkama. Primjerice, ljetna ispaša ovaca u kontinentalnim ledinama može povećati obilje trave i busenja (Bowns i Bagley, 1986). Ovi pokazatelji omogućuju da odaberemo i primijenimo prikladnu strategiju ispaše za postizanje željene vegetacije (tablica 1).

Tablica 1. Strategije ciljane ispaše i brsta u kompoziciji biljne zajednice (Mosley i Brewer, 2006)

| Poželjan oblik životne zajednice  | Strategije ispaše                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Jednogodišnje i dvogodišnje trave | Kasnosezonska ispaša trave i zeljanica ili kasnosezonski brst                      |
| Višegodišnje trave                | Ranosezonska ispaša trave i zeljanica ili kasna sezona brsta                       |
| Grmlje                            | Sezonska ispaša trave i zeljanica ili dormantna sezona ispaše trave i brsta grmlja |
| Šiblje i korovi                   | Produžena ranosezonska ispaša trave i brst                                         |
| Nisko beskorovno bilje            | Kasnosezonska ispaša trave i brst                                                  |

#### **4.4. Vrijeme i intenzitet ispaše**

Za ciljanu ispašu podrazumijeva se da vrijeme ispaše bude primijenjeno za maksimalnu učinkovitost. To vrijeme je u periodu kada su biljke nepoželjne vegetacije najosjetljivije za ispašu i njihova palatabilnost najviša. Izvođenje stoke na ispašu i brst specifičnih ciljanih biljaka zahtijeva pažljiv odabir vremena u godini. Biljke su općenito najosjetljivije na ispašu u vrijeme od početka cvatnje do početka formiranja sjemena.

Lagana do srednje intenzivna ispaša (<60% učinka), pri manjoj gustoći stada općenito stvara ili održava obnavljanje vegetacije na razini, povećava palatabilnost vegetacije i potiče biljnu raznolikost više nego intenzivna ispaša ili potpuni izostanak ispaše (Mosley i Brewer, 2006).

#### **4.5. Nadzor sustava**

Nadzor sustava nam pomaže procijeniti jesu li izvedene mjere regulacije primijenjene pravilno. Najjednostavniji i najučestaliji način dokumentacije ciljane ispaše je putem fotografija. Fotografije nam na godišnjoj razini pomažu odrediti vrijeme, duljinu, učestalost i intenzitet ciljane ispaše. Također se mapira vegetacija ciljanih područja, te markiraju problematične mikrolokacije.

#### **4.6. Izbirljivost kao pozitivno svojstvo ciljane ispaše**

Već smo napomenuli da su koze, a i ovce, vrlo selektivne pri izboru hranjiva. To svojstvo u poljoprivrednoj proizvodnji se smatra negativnim, jer se poistovjećuje sa lošim korištenjem pašnjaka. No, za uklanjanje nepoželjne vegetacije to svojstvo je vrlo poželjno jer ovce i koze biraju prvo generativne dijelove biljaka koji su najhranjiviji i time eliminiraju sjeme i onemogućuju reprodukciju biljaka. To svojstvo nam onda omogućuje da se kroz lagano napasivanje određene površine u određenom periodu izvrše vrlo povoljni učinci u kontroli vegetacije.

#### 4.7. Utjecaj ispaše kanala na prirodu i društvo

Kontrola vegetacije melioracijskih kanala upotrebom ciljane ispaše je nova disciplina koja može imati pozitivan i kreativan odjek u poljoprivredi. Zahtijeva formiranje stada, koja osim kao sredstvo za održavanje i obnovu kanala, potencijalno mogu služiti u borbi protiv nastanka i širenja požara, kontroli šumske ili neke druge vegetacije, te mogu djelovati poticajno na razvoj stočarstva, stočarskih proizvoda i sela uopće.

Za velik dio opustošenih područja diljem planeta krivi se ispaša stoke, no u zadnje vrijeme je prepoznata kao sredstvo obnove pustinja u pašnjake, pod nazivom „holistic planned grazing“ (slika 13). Osiromašena područja se opterećuju se stokom koja omekšava koru zemlje i širi sjeme biljaka. Stručnjaci smatraju da inteligentnim pristupom u ispaši osiromašenih područja možemo obnoviti ekosustav i svesti količinu ugljika u zraku na razini predindustrijskog doba (Savory, A., 2013).



Slika 13. Zimbabwe, prije planirane ispaše stoke lijevo i dvije godine nakon ispaše stoke desno (Mercola, J)

Nagli porast broja stanovnika u svijetu mogao bi povećati konkurenciju u hrani između čovjeka i životinje. Oranice će biti sve više korištene za proizvodnju hrane za ljude, a viškova žitarica za hranidbu stoke bit će sve manje (Mioč i sur., 2007), pa se može pretpostaviti da će se za potrebe stočarstva svakako tražiti alternativni pašnjaci. U te svrhe ciljana ispaša bi mogla omogućiti kontroliranu upotrebu alternativnih pašnjaka, inteligentno i ekološko upravljanje krajobrazom, te proizvodnju materijalnih resursa.

## ZAKLJUČAK

Mreža melioracijskih kanala u Republici Hrvatskoj za izvršavanje funkcije navodnjavanja i odvodnje suvišnih voda zahtijeva godišnje tekuće mjere održavanja. Primarni razlog za to je rast različitih biljnih vrsta unutar mreže kanala, koje stvaraju guste vegetacijske sklopove i tako onemogućuju ispravno funkcioniranje kanala.

Dosadašnja praksa održavanja i sanacije kanala se svodila na često skupe strojne ili ručne primjene mehaničkih i kemijskih tekućih mjera kontrole vegetacije. Takav sustav održavanja zahtijeva redovitu upotrebu opsežnih radova, a ukoliko nisu ispunjeni zahtjevi redovitosti, utrošak ljudskog i strojnog rada za obnovu i održavanje se kumulativno povećava.

Problemom nepoželjne vegetacije su zahvaćeni ne samo melioracijski kanali, već i mnogi drugi krajolici gdje je potreban sustav kontrole vegetacije. U tu svrhu danas je ponovo prepoznana ispaša stokom, kao ekološki bazirano sredstvo u regulaciji vegetacije. Razmatranje ove nove ekstenzivno-stočarski temeljene ekološke usluge zahtijeva razumijevanje ponašanja životinja, te reakcije biljaka.

Unutar biljne zajednice, natjecanje za zajednička i često ograničena hranjiva je stalna. Ključ pravilne ispaše je u razumijevanju kako određene biljke reagiraju na ispašu i znanju kako manipulirati tom reakcijom za postizanje dugoročnih ciljeva regulacije vegetacije. Pažljiva primjena odgovarajuće životinje u ispaši, uz odgovarajuće vrijeme i intenzitet, može obnoviti ravnotežu ekosustava, što omogućuje poželjnom raslinju rast i opstanak.

Regulacija vegetacije melioracijskih kanala, kao nova mjera u održavanju hidrotehničkih građevina, zahtijeva formiranje miješanih stada koza i ovaca. Nužno je fotodokumentirati ciljane područja te identificirati problematičnu vegetaciju kako bi se pomogla odrediti pravilna primjena ciljane ispaše. Uz pomoć stočarskog iskustva kroz nadzor kanala, nužno je oformiti program koji će definirati vrijeme, intenzitet i način ispaše ciljanih područja.

Željeni učinak regulacije vegetacije kanala često neće biti postignut samo jedim sredstvom kao što je ispaša, posebno kod neobnovljenih melioracijskih kanala. Zato je važno razviti kombinirani sustav obnove i održavanja melioracijskih kanala koji će koristiti više sredstava i tehnika, kao što

su mehaničke i kemijske mjere regulacije koje su dosad u praksi odrazile sinergičan učinak pri integraciji ispaše u regulaciji vegetacije.

Integracija ekstenzivnog stočarstva u održavanju melioracijskih kanala može predstavljati traženu dugoročnu održivu ekološku strategiju koja, osim kontrole nepoželjne vegetacije melioracijskih kanala, sa pažljivom pozornošću pozitivno usmjerava razvoj i promjenu društvenih i gospodarskih prilika.

## POPIS LITERATURE

Arnold, G.W. and M.L. Dudzinski (1978). *Ethology of free-ranging domestic animals*. New York, NY: Elsevier, 198.

Bowns, J.E., and C.F. Bagley (1986). Vegetation responses to long-term sheep grazing on mountain ranges. *Journal of Range Management* 39:67-71.

Briske, D.D. (1991). Developmental morphology and physiology of grasses. In: R.K. Heitschmidt and J.W. Stuth [EDS.], *Grazing management: An ecological perspective*. Portland, OR: Timber Press., 109-139.

Briske, D.D. and J.H. Richards (1995). Plant responses to defoliation: A physiological, morphological and demographic evaluation. In: D.J. Bedunah and R.E. Sosebee [EDS.], *Wildland plants: Physiological ecology and developmental morphology*. Denver, CO: Society for Range Management, 635-710.

Burritt, R. and Frost, R. (2006). Animal Behavior Principles and Practices, *Targeted grazing: A natural approach to vegetation management and landscape enhancement*. Denver, 10-18.

Frost, R.A. (2005). *Age and body condition influences consumption of redberry juniper (Juniperus coahuilensis) and disposition of four monoterpenes*. [dissertation] Moscow, ID: University of Idaho, 150.

Grings, E.E., R.E. Short, M.R. Haferkamp, and R.K. Heitschmidt (2001.) Animal age and sex effects on diets of grazing cattle. *Journal of Range Management* 54:77-81.

Hadjipanayiotou, M., Antoniou T. (1983). *A comparison of rumen fermentation patterns in sheep and goats given a variety of diets*. J Sci Food Agric.

Johnson, H.D. (1987). Bioclimates and livestock. In: Johnson, H.D., (Ed.), *Bioclimatology and the Adaptation of Livestock*. World Anim. Sci., B5, Elsevier, New York, pp. 316.

Lym, R.G., K.K. Sedivec, and D.R. Kirby (1997). Leafy spurge control with angora goats and herbicides. *Journal of Range Management* 50:123-128.

Mellado, M., A. Rodriguez, J.A. Villarreal, R. Rodriguez, J. Salinas, and R. Lopez (2005). Gender and tooth wear effects on diets of grazing goats. *Small Ruminant Research* 57:105-114.

Mioč, B., Pavić, V. (2002). *Kozarstvo*. Zagreb: Hrvatska mljekarska udruga.

Mioč, B., Pavić, V., Sušić V. (2007). *Ovčarstvo*. Zagreb: Hrvatska mljekarska udruga.

Mosley J.C. and Brewer, T.K. (2006) Targeted Livestock Grazing for Wildlife Habitat Improvement in *Targeted grazing: A natural approach to vegetation management and landscape enhancement*. Denver, str.115-124.

Nolte, D.L. and F.D. Provenza (1992.). Food preferences in lambs after exposure to flavors in milk. *Applied Animal Behaviour Science* 32:381-389.

- Olson, B.E. and R.G. Kelsey (1997). Effect of *Centaurea maculosa* on sheep rumen microbial activity and mass in vitro. *Journal of Chemical Ecology* 23:1131-1144.
- Ortega-Reyes, L. and F.D. Provenza (1993a). Amount of experience and age affect the development of foraging skills of goats browsing blackbrush (*Coleogyne ramosissima*). *Applied Animal Behaviour Science* 36:169-183.
- Ortega-Reyes, L. and F.D. Provenza (1993b). Experience with blackbrush affects ingestion of shrub live oak by goats. *Journal of Animal Science* 71:380-383.11
- Peischel, A. (2006). A Primer for Providers of Land Enhancement, *Targeted grazing: A natural approach to vegetation management and landscape enhancement*. Denver, 167-176.
- Petošić, D., Husnjak S., Mustać I., Bakić H., i Filipović V. Inventarizacija sustava podzemne odvodnje na poljoprivrednim površinama u RH, ocjena stanja i preporuke za obnovu i održavanje. Crored. (2015). Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet Zagreb.
- Provenza, F.D., J.A. Pfister, and C.D. Cheney (1992). Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicosis in herbivores. *Journal of Range Management* 45:36-45.
- Rodney Kott, Tim Faller, Jim Knight, Dan Nudell, and Brent Roeder (2006). Animal husbandry of sheep and goats for vegetative Management in *Targeted grazing: A natural approach to vegetation management and landscape enhancement*. Denver, str. 24-29.
- Savory, A. (2013). *Restoring the Climate Through Capture and Storage of Soil Carbon Using Holistic Planned Grazing*, <http://savory.global/assets/docs/evidence-papers/restoring-the-climate.pdf> , Savory Institute, Boulder, Colorado. - pristupljeno 10. 09. 2016
- Scott, L. and F.D. Provenza(1999.) Variation in food selection among lambs: Effects of basal diet and foods offered in a meal. *Journal of Animal Science* 77:2391-2397.
- Squires, D. (1982). On the Application of Production Theory to Commercial Fishing: Static Analysis. In *Lectures on the Economics of Fisheries Production*. National Marine Fisheries Service Workshop on Fisheries Economics. Orlando, Florida.
- Vidaček, Ž. (1998). *Gospodarenje melioracijskim sustavima odvodnje i natapanja*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko društvo za odvodnju i navodnjavanje.
- Vogel, W.G. and A.J. Bjugstad (1968). Effects of clipping on yield and tillering of little bluestem, big bluestem and indiangrass. *Journal of Range Management* 21:136-140.
- Wilson, A.D., J.H. Leigh, N.L. Hindley, and W.E. Mulham (1975). Comparison of the diets of goats and sheep on a *Casuarina cristata* - *Heterodendrum oleifolium* woodland community in western New South Wales. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 15:45-53.
- Živojinović S. (1958). *Zaštita šuma*, Beograd, Naučna knjiga.
- Slika 6. digiteyes, flickr, izvor : <http://knowledgejump.com/java/world.html> - pristupljeno 15.09. 2016.

Slika 7. Vorgin, M., Dravsko polje, izvor: <http://www.pbase.com/image/77723904> - pristupljeno 15. 09. 2016

Slika 9. Richard, M. G., (2009) , izvor: <http://www.treehugger.com/natural-sciences/rent-a-goat-in-action-clearing-brush-the-way-nature-intended-it.html> - pristupljeno 15.09. 2016.

Slika 10. i 11. Schoenian, S., izvor: <http://www.slideshare.net/schoenian/targeted-grazing> - pristupljeno 15.09. 2016.

Slika 12. Izvor: [https://www.valleyvet.com/group\\_images/37101\\_A.jpg](https://www.valleyvet.com/group_images/37101_A.jpg) - pristupljeno 17.09. 2016.

Slika13. Mercola, J. (2013). Natural health website, *What Could the Massacre of 40,000 Elephants Possibly Teach Us?*  
<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2013/03/30/grazing-livestock.aspx> - pristupljeno 18.09. 2016.

## **Životopis:**

Rodio se 10.09. 1985. godine u Splitu. Redovno završio osnovnu školu u Makarskoj. Upisao i redovno završio četverogodišnju elektrotehničku školu u Makarskoj. 2009. godine upisan na preddiplomski međusveučilišni studij Mediteranske poljoprivrede u Splitu. Nakon redovno završenog studija, 2012. godine upisuje diplomski studij na Agronomskom fakultetu, smjer Poljoprivredna tehnika.