

Značaj vode u hranidbi životinja

Ćurčić, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:966938>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Iva Ćurčić

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

modul Agroekonomika

Značaj vode u hranidbi životinja

Završni rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Iva Ćurčić

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

modul Agroekonomika

Značaj vode u hranidbi životinja

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Ivana Prakatur, mentorica
2. Izv. prof. dr. sc. Dalida Galović, članica
3. Prof. dr. sc. Matija Domaćinović, član

Osijek, 2024.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Završni rad
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda, modul Agroekonomika

Iva Ćurčić

Značaj vode u hranidbi životinja

Sažetak: Voda zauzima važno mjesto kako po svojoj količini tako i po kvaliteti. U fiziološkom smislu voda je osnovni sastojak svih tjelesnih tekućina, uključujući limfu, krv, slinu, a ima i bitnu ulogu u svim procesima u organizmu. Ona otapa vitamine, minerale te druge tvari čime pospješuje njihov transport u organizmu, štiti tkiva i organe, regulira tjelesnu temperaturu, olakšava probavu te pomaže eliminaciji štetnih tvari iz organizma životinje. Voda je vrlo bitan čimbenik dobrobiti životinja te utječe na fiziološke potrebe životinja, njihovo ponašanje, zdravlje, produktivnost, reprodukciju te osjeća je. Boljim razumijevanjem potreba za vodom pojedinih vrsta i kategorija životinja mogu se identificirati stvarne potrebe životinja za tim neizostavnim i jako bitnim nutrijentom, što će u konačnici i smanjiti prekomjerno korištenje vode.

Ključne riječi: voda, hranidba životinja, napajanje

27 stranica, 8 slika, 6 tablica, 39 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
BSc Thesis
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Agroecconomics

Iva Ćurčić

The importance of water in animal nutrition

Summary: Water occupies an important place both in terms of quantity and quality. In a physiological sense, water is the basic ingredient of all body fluids, including lymph, blood, and saliva, and it plays an important role in all processes in the body. It dissolves vitamins, minerals, and other substances, which improve their transport in the body, protect tissues and organs, regulate body temperature, facilitate digestion, and help eliminate harmful substances from the animal's body. Water is a very important factor in the well-being of animals and affects the physiological needs of animals, their behavior, health, productivity, reproduction, and feelings. By better understanding the water needs of certain species and categories of animals, the real needs of animals for this indispensable and very important nutrient can be identified, which will ultimately reduce the excessive use of water.

Keywords: water, animal feeding, water supply

27 pages, 8 pictures, 6 tables, 39 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek.

SADRŽAJ:

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 2 |
| 2.1. Voda | 2 |
| 2.2. Važnost i funkcija vode u organizmu životinje | 3 |
| 2.2.1. <i>Kvaliteta vode</i> | 4 |
| 2.2.2. <i>Potrebe za vodom</i> | 5 |
| 2.2.3. <i>Potrebe za vodom – perad</i> | 6 |
| 2.2.4. <i>Potrebe za vodom – svinje</i> | 9 |
| 2.2.5. <i>Potrebe za vodom – goveda</i> | 13 |
| 2.3. Sustavi za napajanje životinja | 15 |
| 2.3.1. <i>Perad</i> | 15 |
| 2.3.2. <i>Svinje</i> | 17 |
| 2.3.3. <i>Goveda</i> | 20 |
| 3. ZAKLJUČAK | 24 |
| 4. POPIS LITERATURE | 25 |

1. UVOD

Voda je nezamjenjiv, esencijalni, ograničeni prirodni resurs neophodan za opstanak svih živih bića na Zemlji. Trenutna globalna upotreba vode udvostručila se u prošlom stoljeću, a neumorni rast ljudske populacije nastavlja povećavati njezine dnevne potražnje i potrošnje.

Voda čini 60 – 70% mase živih bića. Voda zauzima vrlo bitno mjesto i značenje, kako po svojoj količini tako i po kvaliteti. U fiziološkom smislu voda je osnovni sastojak svih tjelesnih tekućina, uključujući limfu, krv, slinu, izlučevine iz žlijezda te tekućinu leđne moždine, a ima i bitnu ulogu u svim procesima u organizmu. Ona otapa vitamine, minerale te druge tvari čime pospješuje njihov transport u organizmu, štiti tkiva te organe, regulira tjelesnu temperaturu, olakšava probavu te pomaže eliminaciji štetnih tvari iz organizma životinje.

Voda za napajanje životinja što se tiče stočarske proizvodnje zauzima najznačajnije mjesto. Ona je vrlo važan čimbenik dobrobiti životinja te utječe na fiziološke potrebe životinja, njihovo ponašanje, zdravlje, produktivnost, reprodukciju te osjećaje.

Svaki vlasnik životinja ima zadatak osigurati dovoljne količine kvalitetne i zdravstveno ispravne vode za piće. Higijenska ispravnost vode za napajanje životinja jako je važna, jer neke bolesti i smanjena proizvodnja mogu biti uzrokovane upravo lošom kvalitetom vode. Razvojem sve veće industrije, poljoprivrede i globalizacije se javljaju veće potrebe za vodom, ali s druge strane sve se više dovodi do njenog onečišćenja.

Cilj ovoga rada je prikazati značaj i uporabu vode u hranidbi životinja, opisati sustave napajanja pojedinih vrsta životinja te moguće izvore vode kao i samu kvalitetu vode.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Voda

Voda ili vodikov oksid, kemijske formule H_2O , je najvažniji kemijski spoj na Zemlji bez kojega nema života. Molekula vode po svojoj strukturi sastoji se od jednog atoma kisika i dva atoma vodika te je ona izrazito dipolnog karaktera zbog velike razlike u koeficijentu elektronegativnosti vodika i kisika. Pri atmosferskom tlaku i temperaturi između $0^{\circ}C$ i $100^{\circ}C$ čista voda je tekućina bez okusa, mirisa i boje te se nalazi u sva tri agregatna stanja: tekućem, krutom i plinovitom (Žic i sur., 2020.; Hrvatska enciklopedija, 2013.). Voda je najvažniji anorganski sastojak živih organizama. Voda čini 71 – 73 % mase tijela čovjeka dok kod nekih životinja taj udio može biti i 98 % kao kod morske meduze, dok se u organizmu domaće životinje kreće u rasponu od 40 – 70% od njegove ukupne tjelesne mase (Legesse i sur., 2017.; Vučemilo i sur., 2003.; Karlson, 1993.). Svi biološki procesi odvijaju se isključivo u vodenoj sredini, iako je bitno napomenuti da postoje i organizmi koji mogu dugotrajno preživjeti i stanje dehidracije. Živi organizam neprekidno uzima i otpušta vodu što definiramo pojmom ciklusa vode. Ako govorimo o vodenim organizmima oni vodu izmjenjuju difuzijom; kod kopnenih biljaka ta se izmjena odvija različitim fizikalnim mehanizmima kao što je transpiracija, kapilarne sile u korijenju biljke; dok kopnene životinje i čovjek moraju piti vodu ili ju unositi u organizam hranom ili obrokom koji u svom sastavu sadrži vodu. Vodu gube na nekoliko načina: izmetom, mokraćom, izlučenim proizvodima znojenjem te disanjem. Najveće količine vode se iz organizma životinje izluče mokraćom te izmetom iako je i postotak izlučivanja vode preko kože i pluća u vidu vodene pare dosta visok i čini čak 35 – 45% (radna i sportska aktivnost životinje), kao i gubitak vode preko proizvoda. Može se reći kako je izlučivanje vode metabolički nužno jer upravo ono omogućuje organizmu da se oslobodi nekorisnih i štetnih tvari topljivih upravo u vodi (Habuda-Stanić i sur., 2023.; Hrvatska enciklopedija, 2013.; Domaćinović, 2006.).

S obzirom da je voda dobro otapalo, ona u svom sastavu sadrži različite otopljene tvari te se ona u prirodi nalazi kao jedna otopina tvari, a ne kao čista tvar. Možemo reći kako voda koja sadrži malo otopljenih tvari u svom sastavu je meka voda (kišnica), a voda s većom količinom otopljenih tvari u svom sastavu se definira kao tvrda voda (tekućice, stajaćice). Od otopljenih tvari u tvrdoj vodi se nalaze topljivi kalcijev hidrogenkarbonat, kalcijev klorid i kalcijev sulfat.

Kakvoća vode uvjetovana je mnogim čimbenicima, a upravo o ovom parametru ovisi i bioraznolikost vodenih staništa. Nažalost svjedoci smo sve većeg onečišćenja vode na što veliki utjecaj ima čovjek. Uzroci onečišćenja su različiti od utjecaja industrije i poljoprivrede, odnosno njihovih otpadnih voda koje sadržavaju tvari koje nisu biorazgradive kao što su primjerice soli teških metala, pesticidi te razni drugi kemijski spojevi, kao i drugi patogeni mikroorganizmi kojima mogu biti zasićene otpadne vode (Habuda-Stanić i sur., 2023.; Hrvatska enciklopedija, 2013.; Domaćinović, 2006.).

2.2. Važnost i funkcija vode u organizmu životinje

Kao što je svima već poznato voda je glavni uvjet za život ljudi, biljaka i životinja. Ona u organizmu životinje ne služi kao izvor energije, ali je vrlo bitna za sve procese koji se odvijaju u tijelu. U životinjskom organizmu voda služi kao medij u kojoj se razgrađuju potrebne tvari za život poput bjelančevina, ugljikohidrata, masti i soli. Sastavni je dio stanica krvi i limfe. Pomoću krvi i limfe određeni dijelovi organizma dobivaju potrebne hranjive tvari. U životinjskom organizmu voda djeluje kao otapalo, osigurava transport hrane i hranjivih tvari, izlučivanje neprobavljenih sastojaka hrane te izlučivanje proizvoda metabolizma izvan organizma, lučenje raznih sokova pri probavi hrane, odvijanje metaboličkih procesa u stanicama organizma, služi regulaciji tjelesne temperature jer apsorbira toplinu (Senčić i sur., 2021.). Nedostatak vode u organizmu uzrokuje poremećaje u metabolizmu, usporavaju se procesi probave te resorpcije probavljivih tvari, a otežano je i izlučivanje proizvoda metabolizma u mokraću. Kod većeg nedostatka vode često se javlja otežana cirkulacija krvi, a povećana je i temperatura tijela, ako organizam ne dobiva potrebnu količinu vode dolazi do usporavanja rasta mladih životinja, smanjuje se količina mlijeka i prirasti u tovu dok uslijed dužeg nedostatka vode kroz duži period dolazi do prestanka svih fizioloških funkcija organizma pri čemu nastupa smrt (Senčić i sur., 2021.; Domaćinović, 2006.). Životinje će preživjeti ako izgube skoro svu masnoću tijela te oko 50% bjelančevina, no gubitak 1/10 vode iz tijela životinje znači posljedično njenu smrt (Legesse i sur., 2017.; Matković, 2007.).

Kod svakog živog organizma količina vode je različita. U prosjeku ona čini 68 – 75% tjelesne mase. Postoje značajne razlike u količini vode u pojedinim organima kod životinja. Primjerice na bubrege i krv otpada 80 – 82%, dok na kosti i zube otpada svega 10 – 22% vode (Senčić i sur., 2021.; Legesse i sur., 2017.). Sadržaj vode najveći je u novorođenih životinja dok je najmanji u starijih dobro utovljenih životinja. Kako postoje razlike u relativnoj količini

mišićnog i masnog tkiva, voda čini manji udio u ženki te kod kastriranih životinja u odnosu na nekastrirane muške životinje (Sjaastad i sur., 2017.).

Ako promatramo raspodjelu vode u organizmu možemo razlikovati tri velika područja: intracelularna (obuhvaća sve tekućine unutar stanice), ekstracelularno te transcelularno (obuhvaća sadržaj probavnog trakta) (Karlson, 1993.).

Istraživanja su pokazala kako životinja može puno duže izdržati bez hrane nego bez vode te se s pravom može ustvrditi kako je voda esencijalna tvar u održavanju života.

2.2.1. Kvaliteta vode

Voda za napajanje životinja što se tiče stočarske proizvodnje zauzima najznačajnije mjesto. Voda je vrlo važan čimbenik dobrobiti životinja te utječe na fiziološke potrebe životinja, njihovo ponašanje, zdravlje, produktivnost, reprodukciju te osjećaje (Zakon o zaštiti životinja, NN RH 135/2006). Za osiguravanje dobrobiti životinja potrebno je ispuniti pet temeljnih sloboda životinja: sloboda od gladi i žeđi, sloboda od neudobnosti, sloboda od boli, bolesti i ozljeda i sloboda izražavanja normalnog ponašanja i slobode od straha i stresa (Marjanović i Tofant, 2008.). Pojam „voda kao čimbenik života“ se ne odnosi samo na potrebu za vodom kao osnovom života već i na njenu zdravstvenu ispravnost. Kada se osigura dovoljna količina higijenski ispravne vode, već su se ispunila dva uvjeta u dobrobiti životinja, sloboda od žeđi i sloboda od bolesti.

U Republici Hrvatskoj vrijedi pravilnik da voda za napajanje životinja mora kvalitetom biti ista kao ona za piće ljudi, pa se s toga i ocjenjuje po Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN RH 182/2004). Higijenska ispravnost vode za napajanje jako je važna, jer neke bolesti i smanjena proizvodnja mogu biti uzrokovane upravo lošom kvalitetom vode. Voda koju dajemo životinjama mora biti bez okusa, boje i mirisa te bez štetnih kemikalija, patogenih mikroorganizama te drugih štetnih tvari koje mogu naštetiti zdravlju životinja. Kada se za pripremu hrane i hranidbu životinja koristi voda koja sadrži patogene mikroorganizme ili parazite, uvijek postoji opasnost od infekcija i komplikacija u liječenju kroničnih crijevnih bolesti (proljeva i drugih gastrointestinalnih bolesti). Voda mora biti lako dostupna životinji, uvijek iste kvalitete, preporučljiva temperatura joj mora biti između 5 i 15 °C (ne prehladna ni prevruća), pH vrijednost između 6,5 – 8,5 te ne smije sadržavati teške metale (Domaćinović i sur., 2019.; Kralik i sur., 2007.; Matković, 2007.).

U velikim razvijenim zemljama ovo pravilo je promijenjeno radi nedostatka dovoljnih količina pitke vode pa su se uveli različiti kriteriji po kojima se voda za napajanje različitih vrsta životinja vrednuje kao zdravstveno ispravna voda.

Voda koja se upotrebljava za obradu hrane ili koja služi za piće mora biti higijenski ispravna kao i zdravstveno ispravna odnosno ne smije sadržavati ništa što bi moglo naštetiti zdravlju ljudi ili životinja. Voda ne bi smjela dolaziti u dodir s nečistoćama koje su same po sebi štetne za životinjski organizam. Na žalost u praksi se ljudi ne brinu još dovoljno o tome. Govori se da kakvoća vode koju dajemo životinja često nije bitna. Nebriga oko vode kojom napajamo životinje predstavlja opasnost kako za ljude tako i za životinje (Ivoš, 1953.).

Malom sanitarnom analizom ispituje se voda za napajanje, a po potrebi se obavljaju i proširene analize. Fizikalno – kemijskim, organoleptičkim te mikrobiološkim metodama se u vodi određuje boja, mutnoća, okus, miris, pH, temperatura, elektro provodljivost, količina organske tvari, kloridi, koncentracija amonijaka, nitrata, nitrita, bakterija te tvrdoća same vode (Habuda-Stanić i sur., 2023.; Matković, 2007.; Vučemilo i sur., 2003.). Ono o čemu treba voditi još računa kod vode za napajanje je i zdravstvena ispravnost vode gdje prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za napajanje ukupan broj svih živih bakterija u 1 ml vode ne smije biti veći od 20 kolonija koje su izrasle na hranjivoj podlozi nakon inkubacije koja je trajala 72 h na temperaturi od 37°C. Voda ne smije sadržavati u 100 ml ukupne koliformne bakterije ni sporigene sulfitoreducirajuće anaerobne bakterije, na sve te mikroorganizme koji se mogu pronaći u vodi može se djelovati jedino postupcima dezinfekcije, a najčešće upotrebljavani preparati za dezinfekciju su klorni preparati (Halls i sur., 2008.; Matković, 2007.).

2.2.2. Potrebe za vodom

Potrebe organizma za vodom dominantno ovise o količini suhe tvari u obroku pa na 1 kg suhe tvari hrane treba osigurati svinjama 2 do 4 litre vode; peradi, konjima i ovcama 2 do 3 litre vode; a govedima 4 do 6 litara vode kako prikazuje Tablica 1. (Senčić i sur., 2021.; Bogut i sur., 2013.; Domaćinović, 2006.).

Tablica 1. Prosječne dnevne potrebe vode za pojedine vrste životinja

| Vrsta životinje | Dnevne potrebe (L) |
|-----------------|--------------------|
| Mliječna krava | 40 – 100 |
| Ovca i koza | 4 – 15 |
| Svinja | 10 – 18 |
| Kokoš | 0,2 – 0,4 |

Izvor: Domaćinović, 2006.

Osim količine suhe tvari, na potrebe za vodom ima utjecaj i intenzitet proizvodnje, pasmina, kondicija te starost životinje, tjelesna masa životinje, karakter pripremljenog obroka, a od vanjskih utjecaja svakako je najvažniji temperatura, relativna vlaga u okolišu, temperatura vode za napajanje, mogućnost stalne dostupnosti vode kao i jako važan čimbenik kvaliteta vode (Matković, 2007.; Domaćinović, 2006.).

Životinje pri korištenju vode koriste dvije vrste vode egzogenu i endogenu vodu. Egzogenu ili vanjsku vodu životinja dobiva napajanjem te iz hrane, te životinja samim napajanjem zadovoljavaju 80 – 90% potreba za vodom, dok se endogena voda stvara u organizmu životinje prilikom procesa oksidacije hrane pa se ova voda još naziva i metabolička voda. Metabolička voda se stvara oksidacijom vodika u stanicama te obično predstavlja 8 – 13% ukupne vode u organizmu životinje (Senčić i sur., 2021.; Legesse i sur., 2017.; Sjaastad i sur., 2017.; Matković, 2007.).

Prema Direktivi Europske unije 2001/93/EC, pristup svježoj i čistoj vodi trebale bi imati sve životinje starije od 2 tjedna. Upravo takvo stalno osiguranje napajanja životinja pozitivno se u konačnici odražava i na njihove proizvodne rezultate koje očekujemo pri svakoj proizvodnji (Domaćinović i sur., 2019.; Pavičić i sur., 2008.).

2.2.3. Potrebe za vodom – perad

Uspjeh peradarske proizvodnje uvelike ovisi o opskrbljenosti vodom. Peradi je voda tijekom prvih 24 sata života najvažniji nutrijent što nam potvrđuje činjenica da se kod naseljavanja jednodnevnog pomlatka peradi u objekt prvo nudi na raspolaganje voda, a tek potom hrana.

Kod peradi voda je glavni sastojak njihova organizma te čini visokih 75%, kao i finalnog proizvoda, jaja koja sadrže i više od 70% vode. Voda je značajan čimbenik pravilne razgradnje i resorpcije hranjivih tvari kao i dostatne konzumacije hrane. Zahtjevi za vodom kod peradi su pojačano izraženi ako ih usporedimo s ostalim domaćim životinjama ta se pojava tumači time što perad ima ubrzan metabolizam, veliki fiziološko – proizvodni napor organizma te da u svojim obrocima konzumira suhu hranu koncentriranog karaktera (Domaćinović i sur., 2015.; Kralik i sur., 2008.).

Ako govorimo o normalnim klimatskim uvjetima objekta za perad računa se da je za napajanje peradi potrebno oko 2 – 3 litre vode za svaki kg suhe tvari obroka. Tijekom razdoblja ekstremnog toplinskog stresa, potrebe za vodom mogu se lako učetverostručiti. Stoga je sigurna i odgovarajuća opskrba vodom neophodna za učinkovitu proizvodnju peradi (Halls i sur., 2008.). Svakako se mora reći kako potrošnja vode za napajanje ovisi i o vrsti peradi kako je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Potrebe vode pojedinih vrsta i kategorija peradi (L/dan)

| Vrsta i kategorija peradi | Normalna temperatura objekta, 20°C | | Povišena temperatura objekta 32°C |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| | Mlađa dob | Starija dob | Starija dob |
| Rasplodni pomladak nesilica | 0,10 | 0,13 | 0,20 |
| Kokoši nesilice | - | 0,21 | 0,40 |
| Rasplodne nesilice | 0,12 | 0,30 | 0,50 |
| Brojlerski pilići | 0,16 | 0,25 | 0,50 |
| Brojlerski purići | 0,30 | 0,50 | 0,90 |
| Odrasle pure | 0,38 | 0,60 | 1,20 |
| Odrasli purani | 0,55 | 0,80 | 1,50 |

Izvor: Domaćinović i sur., 2015.

Mnogi paragenetski čimbenici utječu na konzumaciju vode kao što su: nutritivna kvaliteta hrane (veći udio bjelančevina, kalija, soli), temperatura u objektu (za svaki °C iznad 21°C perad povećava potrošnju vode za oko 7 – 9%), visina proizvodnost (veći % nesivosti veća potreba za vodom), ali i opće zdravstveno stanje jata. Perad zahtjeva svakodnevno po volji čistu vodu. Temperatura vode je jedna od bitnih značajki kod napajanja peradi. Kod jednodnevnog pomlatka peradi temperatura vode za napajanje je 25°C te se postupno smanjuje na 21°C dok se kod starijih kategorija peradi primjenjuje pravilo: temperatura objekta = temperaturi vode za napajanje (Domaćinović i sur.,2015.). Neravnoteža vode se može očitovati u dva pravca kao pojavnost mokrog izmeta te kao dehidracija životinja, a javlja se uglavnom kod kokoši nesilica, no i ostale vrste te kategorije peradi mogu biti pogođene takvom neravnotežom. Prekomjerno napajanje vodom javlja se povremeno u jatima peradi kao rezultat različitih okolišnih stresova, dok dehidracija može biti posljedica mehaničkog kvara sustava za opskrbu vodom na farmi. Na primjer, perad će modificirati svoje mehanizme unosa/izlaza vode kako bi postigle fiziološku ravnotežu, iako to ponekad dovodi do problema s upravljanjem na farmi. Kod intenzivnog mehaniziranog sustava držanja najveći problem neravnoteže vode je mokri izmet koji se najčešće javlja kod kokoši nesilica. Prekomjerni unos vode u organizam peradi, iz bilo kojeg razloga, rezultira povećanim sadržajem vode u izmetu (izmet kokoši nesilica normalno sadržava oko 75% vode), a to može dovesti do problema u rukovanju s njim, suzbijanju mirisa te muha u objektu kao i čestom pojavom prljavih ljusaka snesenih jaja. Poznato je da temperatura okoliša, sastav obroka, tekstura hrane i dizajn pojilica utječu na potrošnju vode kod peradi pa će tako i više razine natrija ili soli neizbježno dovesti do povećanog unosa vode (Kleyn, 2013.).

Loša kvaliteta vode može biti uzrokom sporijeg rasta, lošije kvalitete jaja, a u ekstremnim slučajevima i uginuća peradi (Ostović i sur., 2011.). U istraživanju Ostović i sur., 2011., istraživala se kvaliteta vode za napajanje purana pri ekstenzivnom uzgoju u dalmatinskom zaleđu na obiteljskim gospodarstvima. Za potrebe ovoga istraživanja uzimali su se uzorci četiri vrste izvorišta, bunara, cisterne, vodovoda i bureta, iz kojih se svakodnevno pune posude za napajanje purana. Analizirali su se pokazatelji kvalitete vode značajni za perad: mutnoća, pH, boja, ukupna tvrdoća, ukupno otopljene krute tvari, kloridi, nitriti, nitrati, aerobne mezofilne i koliformne bakterije. Rezultati istraživanja pokazali su da je voda s vodovoda bila jedina čista, dok je na drugim mjestima ona bila nezadovoljavajuće kvalitete. Voda iz svih posuda za napajanje bila je higijenski neispravna. Tome su uzrok loša kvaliteta vode iz izvorišta, neprimjerene posude za napajanje te neredovita izmjena vode u posudama.

Istraživači su na osnovi dobivenih rezultata zaključili da uzgajivače treba podsjetiti na važnost higijene napajanja, čiste vode u bunarima, korištenja odgovarajuće opreme za napajanje kao i odgovarajuće dostatne količine vode za napajanje tijekom dana.

2.2.4. Potrebe za vodom – svinje

Utvrđivanje potrebe za vodom (kvaliteta, količina vode) daleko je složenija nego za druge hranjive tvari, budući da svinja treba vodu ne samo za svoje rast i razvoj, već također za brojne fiziološke funkcije kao što su termoregulacija i izlučivanje prekomjerni minerala i toksina. Općenito je poznato da je količina vode za svinje u termo neutralnom okruženju vezana uz dob, živu masu životinje, sastav te konzumaciju hrane kao i za fiziološki status životinje (Fraser i sur. 1990.).

Voda ispunjava niz fizioloških funkcija potrebnih za život. Ona je glavni strukturni spoj koji ulazi u tijelo te ima ključnu ulogu u regulaciji temperature organizma. Kod intenzivnog svinjogojstva voda je uz hranu jedan od najbitnijih uvjeta visoko proizvodnih rezultata i dobrog zdravlja. Organizam odrasle svinje sadrži 60 – 75% vode s tim da se količina voda smanjuje s dobi. Dok je količina vode u organizmu svinje prvog dana života približno 82%, sadržaj masti svinje na kraju tova iznosi 48 – 53%. Ova velika promjena u količini vode kod svinja praćena je povećanjem količine masnog tkiva kod odraslih jedinki, jer masno tkivo sadrži manje vode (Domaćinović i sur., 2015.; Southern i sur., 2012.; Dolenc, 1994.).

Svinje svoje potrebe za vodom mogu podmiriti iz tri moguća izvora: vodom koju konzumiraju izravno; vodom koja je sastavni dio hrane te vodom koja nastaje razgradnjom ugljikohidrata, masti i bjelančevina odnosno metaboličkom vodom (Domaćinović i sur., 2015.; Southern i sur., 2012.).

Svinje vodu iz tijela gube kroz četiri puta: preko bubrega (mokrenjem), putem crijeva (defekacijom), kroz pluća (disanjem) te preko kože (isparavanjem).

Glavni način izlučivanja vode iz organizma je mokraćna, ali količina vode koja se izluči na ovaj način putem mokraćne može varirati ovisno o količini vode koja se konzumira tijekom dana te izlučuje možda drugim putem iz organizma svinje. S povećanjem određenih nutrijenata kao što su minerali i proteini u obrocima svinja, dolazi i do povećanja izlučivanja vode putem mokraćne. Drugi važan način na koji svinje gube vodu je putem izmeta. Povećani gubitci vode putem

izmeta su veći pri smanjenoj probavljivosti hranjivih tvari obroka, kod obroka s povećanim udjelima sirove vlaknine u svom sastavu, ali i tijekom perioda kada je kod svinja uočena pojava proljeva. Manji se dio vode gubi procesom disanja kada se udahnuti zrak zagrije i navlaži prilikom prolaska kroz respiratorni sustav. S porastom temperature u objektu gubitci disanja su veći, a smanjuju se porastom vlage u objektu. Kako zrak postaje sve topliji dok prolazi kroz respiratorni trakt, disanjem se gube vrlo male količine vode. Povećanjem temperature objekta u kojem borave životinje povećava se gubitak vode disanjem, a povećanjem vlage u objektu se ti gubitci smanjuju. Znojne žlijezde kod svinja su u slaboj funkciji pa s toga znojenjem preko kože svinja gubi najmanje vode (Domaćinović i sur., 2015.).

Genetski i paragenetski čimbenici poput karaktera obroka, fiziološko stanje organizma i okolišni uvjeti uvjetuju potrebe svinja za vodom (NRC, 1981.). Kada se određuje potrebe svinja za vodom često su te količine vode precjenjuje, jer se u ukupne potrebe za vodom uključuju i rasipanje vode od strane životinje.

Ako dođe do nedostatka vode dolazi do gubitka apetita i s time smanjene konzumacije hrane te do narušavanja metabolizma hranjivih tvari. Nedovoljna količina vode kod krmača koje doje izaziva nedovoljno lučenje mlijeka. Kod prasadi, manjak vode utječe na dehidraciju organizma, a kod prasadi nakon zalučenja je manja konzumacija hrane te se s time povećavaju moguća uginuća. Poznato je da ograničeno uzimanje vode od 50% u odnosu na napajanje po volji uzrokuje smanjenje uzimanja hrane za 28%, smanjenje prirasta za 50% te smanjenje učinkovitog iskorištenja hrane za gotovo jednu trećinu (Domaćinović i sur., 2015.; Dolenc, 1994.).

Ovisno o karakteru obroka i koncentraciji hranjivih tvari ovise potrebe svinja za vodom. Hrana koja sadrži povećane koncentracije bjelančevina i suha hrana povećavaju potrebe za vodom. Kada svinje konzumiraju suhu hranu one piju i do 25% više vode nego pri konzumaciji vlažne hrane u svojim obrocima. Kod konzumacije suhog obroka po volji svinje tijekom rasta piju 2,5 kg vode/kg hrane, dok kod ograničenog obrocnog hranjenja količina vode raste i do 3,7 kg/kg hrane. Visoka količina vode u obroku kod ograničenog načina hranjenja objašnjava se činjenicom da svinja nadoknađuje dio hrane koja joj nedostaje u obroku konzumacijom veće količine vode. Svakako je važno napomenuti kako o uvjetima mikroklike u objektu također ovisi kolike će potrebe za vodom biti: ako je temperatura povišena te je iznad 30°C rasti će i potreba za vodom za nekih 25 – 50% (Domaćinović i sur., 2015.).

Voda se preporučuje davati po volji u intenzivnim uvjetima uzgoju svinja. Uz osiguravanje dovoljne količine vode za konzumaciju potrebno je voditi računa o higijenskoj ispravnosti vode. Higijenski ispravna voda je voda koja ne sadrži u svom sastavu teške metale, pesticide ili patogene mikroorganizme. Tvrdoća vode kod svinja bi trebala iznositi do 1000 mg/litri. Ako je tvrdoća vode od 2000 – 3000 mg/L dolazi do pojave proljeva i smanjene konzumacije vode, ako je voda tvrdoće preko 5000 mg/L ona nije pogodna za konzumaciju. Važna je i temperatura vode za napajanje jer previsoka temperatura vode ljeti smanjuje konzumaciju hrane, dok niska temperatura zimi može štetiti zdravlju životinje. Optimalna temperatura vode za svinje je 12 – 20°C. Količina vode za napajanje se normira prema količini hrane, uz pretpostavku o uobičajenim okolnostima uzgoja i fiziološkog napora životinje, a preporuke se kreću oko 3:1, a svakako se treba voditi i o količini vode potrebnoj za održavanje te čišćenje objekta (Domaćinović., 2015.).

Potrošnja vode može se izračunati na temelju tjelesne mase životinje. Za mlade kategorije svinja treba predvidjeti dnevnu količinu vode u iznosu od 10% od njihove ukupne mase, dok je to kod starijih kategorija oko 5% (Kralik i sur., 2007.). Tablicom 3. su prikazane potrebne dnevne količine vode po kategorijama svinja.

Tablica 3. Potreba vode pojedinih kategorija svinja (L)

| | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| Prasad | | Sisajuća prasad < 9 kg TM | 0,7 – 1 |
| | | Odlučena prasad < 32 kg TM | 1 – 3 |
| Tovne svinje | | 30-50 kg TM | 3 – 6 |
| | | 50-80 kg TM | 5 – 8 |
| | | 80-120 kg TM | 8,5 – 11 |
| Raspodne svinje | Suprasne krmače | Prvo razdoblje suprasnosti | 8 – 12 |
| | | Drugo razdoblje suprasnosti | 10 – 15 |
| | | Dojne krmače | 15 + 1,5 L/prase/dan |
| | Nerasti | | 12 – 15 |

Izvor: Domaćinović i sur., 2015

Najveću potrebu za vodom imaju dojne krmače i prasad. Dok skupine životinja tjelesne mase 30 – 40 kg s normalnom suhom hranom u svom obroku zahtijevaju 120 ml/kg tjelesne mase, potreba kod odraslih krmača (isključujući one u laktaciji) s oko 157 kg tjelesne mase iznosi 80 ml/kg tjelesne mase (Domaćinović i sur., 2015.).

Prasad poslije prasenja također ima potrebu za vodom jer mlijeko sadrži visoke koncentracije bjelančevina i mineralnih tvari pri čemu se voda pojačano metabolira i izlučuje urinom. Neka su istraživanja pokazala kako je prasad počela piti vodu već 3 – 5 h nakon rođenja (Nagai i sur., 1994.). U prvim danima života praseta potrebe za vodom iznose oko 46 ml/dan/prase (Domaćinović., 2015.). Međutim, potrebe prasadi za vodom uvelike ovise o učinkovitom okruženju, temperaturi (gubitak topline zbog isparavanja povećava se s porastom temperature okoline), porođajnoj masi te o konzumaciji mlijeka (Morz i sur., 1995.).

Potrebe za vodom odbijene prasadi također su povezane s hranidbom, mineralnim sastavom, temperaturom okoline, tipom pojilice u objektu pa stoga nema preciznih preporuka za potrebitim količinama vode koja bih se mogla univerzalno upotrijebiti za sve uvijete uzgoja. Slijedom navedenog vodu bi trebalo ponuditi životinjama po volji. Ono što može biti ograničavajući faktor kod napajanja po volji je sve veća zabrinutost javnosti od onečišćenja okoliša gnojnicom. S ekološkog gledišta poželjno bi bilo da se kvantificira utjecaj pojedinih čimbenika te uspostavi vodoopskrba točno za svaku farmu posebno kako bih se održala potrebna dobrobit za životinje, a ujedno i zaštitio okoliš koliko je to moguće (Morz i sur., 1995.).

Procjene količine vode za krmače tijekom njihovih različitih reproduktivnih faza se izrazito razlikuju. Razlike se prvenstveno mogu pripisati lošem razumijevanju temeljni fiziološki mehanizama koji reguliraju unos vode, kao i razlike u količina, kvaliteta ili fizičkom obliku hrane (suha ili tekuća), sustavima upravljanja vodom, sustavima za isporuku vode, mikroklimi objekata (temperatura okoline, vlažnost itd.), fiziološki status životinje (nisu gravidne, stadij gravidnosti, razdoblje nakon prasenja, laktacija) te ukupni zdravstveni status životinje. Procjenjuje se da je potrošnja vode kod krmača u laktaciji najmanje 40 % veća od potrošnje krmača koje ne doje, iako na to utječu mnogi čimbenici kao što je stupanj laktacije (kolostralno razdoblje ili uznapredovala laktacija), konzumacija hrane, sadržaj vlaknine u obroku, temperatura okoliša, tip pojilice, veličina legla te zdravstveni status životinje (Morz i sur., 1995.; Pavičić i sur., 2008.).

2.2.5. Potrebe za vodom – goveda

Može se reći kako je voda najvažniji nutrijent za goveda, jer upravo ona čini 50 do 80% tjelesne mase goveda, stoga je potrebno da goveda vodu imaju cijelo vrijeme na raspolaganju. Dostupnost vode, a time i njena neizostavna kvaliteta vrlo često znaju biti problem kod goveda koja se nalaze na otvorenom prostoru poput ispusta ili pašnjaka. Vrlo često se u ovim vodama za napajanje može utvrditi povećani broj patogenih mikroorganizama te je potrebno intervenirati i napraviti dezinfekciju vode. Slijedom navedenog potrebno je prirodne izvore vode kontrolirati u skladu sa zakonskim odredbama (Mijić i sur., 2018.). Količina i kvaliteta vode za goveda su vrlo značajna, jer goveda zahtijevaju velike količine vode kako je vidljivo iz Tablice 4.. Ona je neophodna za proizvodnju mlijeka kao i za održavanje metabolizma (Ivanković i Mijić, 2020.).

Tablica 4. Potrebe za vodom pojedinih kategorija goveda

| Kategorija | Dob ili visina proizvodnje mlijeka | Dnevna potreba na vodi (L) |
|------------|------------------------------------|----------------------------|
| Telad | 1 – 4 mjeseca | 4,9 – 13,2 |
| Junice | 15 – 24 mjeseca | 22,3 – 36,3 |
| Krave | 13,6 kg/dan | 54,9 – 64,3 |
| | 22,7 kg/dan | 90,8 – 102,2 |
| | 36,4 kg/dan | 143,8 – 159,0 |
| | 45,5 kg/dan | 181,7 – 196,8 |
| | suhostaj | 34,0 – 49,2 |

Izvor: Modificirano prema Ivanković i Mijić, 2020.

Usljed nedostatka vode dolazi do pada konzumacije obroka te do pada mliječnosti jer čak visokih 87% mlijeka čini baš upravo voda. Ono što bi trebalo biti u proizvodnji je da voda bude pristupačna svakoj kravi u svako vrijeme „po volji“. Mogući problem s nedostatkom vode može se pojaviti i zbog distribucijskog sustava vode te bi stoga idealno bilo imati i sekundarni izvor vode poput dodatnih bunara ili priključka na komercijalnu mrežu uz postojeći bunar ili spremnik vode dostatan za nekoliko dana potrošnje (Domaćinović i sur., 2019.).

Količina koju će pojedina životinja konzumirati prije svega ovisi o konzumiranoj suhoj tvari obroka, okolišnoj temperaturi, proizvodnji mlijeka te dodanim mineralima u obroku životinja posebno Na (natrija). Poželjna temperatura vode za napajanje goveda je 15 – 27° C (Ivanković i Mijić, 2020.).

Jednadžba kojom se mogu izračunati potrebe mliječnih krava za vodom (kg/dan) je slijedeća:

$$DKV \text{ (kg/d)} = 15,88 + 1,58 \times ST \text{ (kg/d)} + 0,9 \times PM \text{ (kg/d)} + 0,005 \times Na \text{ (g/d)} + 1,2 \times TMT \text{ (}^\circ\text{C)}$$

gdje je: DKV – dnevno potrebna količina vode; ST – suha tvar u hrani; PM – proizvodnja mlijeka; Na – unos Na; TM – tjedna minimalna temperatura.

Kod pojave toplinskog stresa krava, povećane su konzumacije vode. Ako se temperatura poveća za 5°C (ako se poveća s 30°C na 35°C) automatski se poveća i konzumacija vode kod muznih krava za 50% jer se na takvim visokim temperaturama iznad 30°C javlja ubrzano disanje, pri čemu se gubi veća količina vode pa životinje osjećaju pojačanu žeđ (Mijić i sur., 2018.; Matković, 2007.).

Često zbog te velike potražnje za vodom, vodoopskrba je veliki problem za vlasnike kada je u pitanju opskrba potrebnim količinama vode. Danas kod manjih uzgoja se često koristi bunarska voda za napajanje životinja, čak i kad je dostupna voda iz vodovodnih cijevi. U istraživanju Marjanović i Tofant, (2008.) su se fokusirali na utvrđivanje higijenske ispravnosti vode, analizom fizikalno – kemijskih, bakterioloških parametara te organoleptičkih, iz tri izvorišta iz kojih se napajaju goveda. Uzorci vode koji nisu bili zdravstveno ispravni su se dezinficirali te se pokusom pokušalo ustanoviti na koji način i kako je poboljšana, promijenjena kvaliteta vode i dali to utječe na njenu prihvatljivost te da li postoje promjene u ponašanju goveda prilikom napajanja. Istraživanja su provedena na uzorcima vode iz četiri izvorišta. Prvi uzorak je uzet iz otvorenog izvorišta odnosno bunara koji je bio dubine 6 m. Drugi uzorak je uzet iz zatvorenog izvorišta – voda se hidroforom crpi iz vodonosnog sloja sa oko 18 m dubine. Treći uzorak je bio također iz otvorenog izvorišta odnosno bunara dubine oko 19 m. Zatim četvrti uzorak je bio uzorak iz vodovodne mreže, koji je ujedno bio i kontrolni uzorak. U pokusu su se koristila dva komercijalna preparata s osnovnom djelotvornom tvari na bazi aktivnog klora, kloraminom

T i Na – diklorizocijanuratom i komercijalni preparat s 50% vodikova peroksida. Životinje koje su se napajale iz izvorišta su bila 15 goveda simentalske pasmine.

U ovom istraživanju sva tri bunara su imala mikrobiološki neispravnu vodu. S namjerom uništenja patogenih mikroorganizama izvršena je dezinfekcija vode što je ujedno i najznačajnija uloga dezinfekcije. Ona još također poboljšava organoleptička svojstva – boju, miris i okus. Znanstvenici su pokusom pokušali utvrditi da li dezinficirana voda utječe na količinu napajanja stoke, jer je sama ideja proizašla od toga da je vlasnik goveda ispričao da životinje ne žele piti dezinficiranu vodu. 24 sata prije praktičnog dijela pokusa je dezinficiran svaki uzorak vode. Životinjama se dalo na izbor 3 dezinficirana uzorka vode i ne dezinficirane uzorke iz istog izvorišta. Metodom promatranja zaključilo se da ni jedna krava nije pokazala veći interes za bilo koji uzorak, sve su pile podjednako. Životinje pijući vodu primjećuju razlike jedino u okusu vode, ali ne i u mikrobiološkom sastavu vode za napajanje (Marjanović i Tofant, 2008.).

2.3. Sustavi za napajanje životinja

2.3.1. Peradi

Sustavi za napajanje peradi moraju omogućiti neograničenu količinu pitke, svježe te kvalitetne vode. Kako bi se to postiglo u upotrebi su brojni sustavi za napajanje peradi koji mogu biti različitih izvedbi, veličina, oblika, boja, a većina njih je proizvedena od plastike. Svi oni, bez obzira na njihovu izvedbu moraju biti prilagođeni kategoriji peradi koja se uzgaja te se moraju lako održavati, čistiti i dezinficirati te nikako ne bi trebali propuštati vodu jer na taj način nepotrebno natapaju stelju.

Korištenje ručnih pojilice u današnjim peradnjacima se napušta jer je za njihovo punjenje potrebna ljudska radna snaga, moguće ih je koristiti samo na malim obiteljskim gospodarstvima gdje je i broj životinja po turnusu manji (Slika 1.). Takve pojilice su obično okrugloga, zvonastog oblika te su izrađene od plastične mase te mogu biti različitih boja i veličina.



Slika 1. Zvonasta pojilica za perad

Izvor: I. Klarić

Na velikim farmama pri intenzivnom načinu uzgoja primjenjuje se automatski način napajanja (Slika 2.) uz pomoć tzv. „nipl“ pojilica. Sustav automatskog napajanja svakako za svoj rad treba imati priključak na vodovodnu mrežu ili neki vlastiti izvor pitke vode odakle se crpi voda potrebna za napajanje. Koriste se razne izvedbe automatskih pojilica za perad, ovisno o konstrukciji one mogu biti pojilice otvorenog tipa za skupno napajanje ili pojilice zatvorenog tipa, za pojedinačno napajanje. Na Slici 2. prikazane su automatske pojilice (nipl) za perad s čašicom koja služi za zadržavanje vode za vrijeme napajanja kako ne bi došlo do prekomjernog vlaženja stelje te sprječavanja rasipanja vode. Vlažna stelja je izvrstan pokazatelj neadekvatnog postavljanja pojilica odnosno da su one postavljene suviše visoko ili suviše nisko za pojedinu kategoriju peradi (Domaćinović i sur., 2015.; Kralik i sur.,2008.).



Slika 2. Automatske pojilice za perad s čašicom

Izvor: D. Samac

Ono što je jako bitno da se uz spomenute potrebe vode za napajanje peradi, svakako vodi računa te ukalkulira u potrošnju vode i količina vode potrebna za pranje, čišćenje i održavanje samog peradarskog objekta, a to je sigurno još i do 50% dodatnih količina vode (Domaćinović i sur., 2015.).

2.3.2. Svinje

Kao najbolje tehničko rješenje za napajanje svih kategorija svinja pokazale su se automatske pojilice. Zbog loših higijenskih uvjeta napajanje iz valova se izbjegava kada god je to moguće. Automatska pojilica se razlikuje po konstruktivnim i koncepcijskim rješenjima, svaka od njih treba biti pouzdana za rad, laka za održavanje čistoće i jednostavne izvedbe. One su najčešće izrađene od: nehrđajućeg čelika (dovodne cijevi), mesinga, tvrdih poliestera kao i aluminijskih legura otpornih na agresivne kiseline. Radi higijenskih uvjeta pojilice se postavljaju iznad mokrog dijela boksa, tako da u slučaju da dođe do nekontroliranog istjecanja vode, voda ne ide do stelje odnosno do suhog dijela objekta (Domaćinović i sur., 2015.; Pavičić i sur., 2008.; Kralik i sur., 2007.). Kako navode Kralik i sur., (2007.) razlikuju se nekoliko tipova automatskih pojilica od kojih su najčešće: pojilica tipa sisaljke, pojilice u obliku posude te pojilica u tipu prskalice.

Prirodnom načinu napajanja svinja pogoduju pojilice u **obliku posude** (Slika 3.) koje su slabije zastupljene. Jedan od bitnih razloga zašto se ne koriste učestalo je zato što se moraju postaviti iznad zone korijena repa odnosno analnog otvora, kako bi se spriječila kontaminacija izmetom. Da bi se ove pojilice instalirale potrebna je izgradnja stepenica određenih dimenzija ovisno o uzrastu životinje. Svrha stepenica je da se svinja popne prednjim nogama kako bi konzumirala vodu (Tablica 5.). Pritiskom njuške na podlogu svinja sama regulira protok vode. Kod ovih pojilica protok vode treba biti oko 1 do 1,2 L/min. Onečišćenje posude može se dogoditi s hranom koja kao takva nakon određenog vremena počinje fermentirati te kao takva može uzrokovati probavne smetnje kod svinja (Domaćinović i sur., 2015.; Pavičić i sur., 2008.).



Slika 3. Pojilice s posudom

Izvor: <https://pojilicehorvat.hr/proizvod/pojilica-soh-010/>

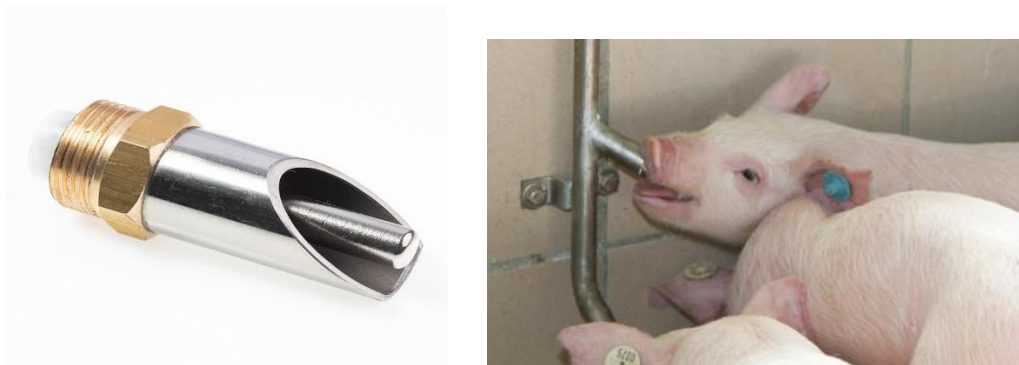
Tablica 5. Tehnički podatci o postavljanju pojilica s posudom

| Masa svinja (kg) | Pojilica s posudom | | |
|------------------|----------------------|-------------|-----------------|
| | Visina pojilice (cm) | Stepenica | |
| | | Visina (cm) | Odstojanje (cm) |
| 1-15 | 22 | 12 | 8 |
| 16-30 | 35 | 20 | 12 |
| 31-65 | 45 | 30 | 15 |
| 66-100 | 55 | 35 | 20 |
| >100 | 60 | 35 | 22 |

Izvor: Pavičić i sur., 2008.

Za starije kategorije svinja te za prasad tjelesne mase do 30 kg se ugrađuju pojilice u **obliku sisaljke** (Slika 4.). Za prasad su pojilice postavljene 10 cm iznad leđa prasadi (visina od 25 – 40 cm), dok jedna pojilica služi za 10 – 15 prasadi. U visini leđa na zid iznad prljavog dijela boksa ili iznad valova pod kutom od 45° se postavljaju pojilice za starije kategorija svinja. Jedna pojilica je dosta za 10 tovljenika ili 6 rasplodnih krmača. Protok vode koji je potreban je oko 0,6 do 0,7 L/min. Prednosti ovakvih izvora pitke vode su konkurentna cijena, sprječavanje onečišćenja vode te minimalni gubici dok su nedostaci ovih pojilica da se mogu nekontrolirano

aktivirati dodiranjem tijela životinje, a u slučaju pretjeranog naguravanja životinja u njihovoj blizini moguće su i ozljede životinja (Domaćinović i sur., 2015.; Pavičić i sur., 2008.).



Slika 4. Pojilica sisaljka

Izvor: <https://pojilicehorvat.hr/proizvod/pojilica-soh-3-4-inox/>

<https://poljoprivredna-oprema.hr/prikljucna-cijev-za-niple-za-svinje/>

Automatske pojilice u tipu **prskalica** se koriste kod kombiniranih rješenja kod vlažne kašaste hranidbe te se one postavljaju unutar hranilica za kašastu hranu ili kao samostalne pojilice iznad valova. Postavljene su na visinu od 8 – 10 cm iznad hranilice. Funkcioniraju na način da svinje same aktiviraju njuškom pojilicu te same odlučuju da li žele piti vodu ili samo nakvasiti hranu. Protok vode kod ovakvih pojilica treba biti oko 0,6 L/min (Pavičić i sur., 2008.; Kralik i sur., 2007.).

Prijenos zaraznih i parazitnih bolesti je moguć preko vode. Hidrične infekcije se prenose i šire vodom te predstavljaju zarazne bolesti koje se šire u kratkom vremenskom periodu. Dezinfekcija vode se provodi s ciljem da se smanji broj odnosno da se unište patogeni mikroorganizmi koji se mogu naći u vodi za napajanje. Pri dezinfekciji vode treba paziti na reakciju dezinficijensa s ostalim tvarima prisutnima u vodi jer mogu nastati štetni spojevi koji utječu na zdravlje i proizvodnost životinja (Pavičić i sur., 2008.; Tofant i Vučemilo, 2006.).

Koroziju metalnih dijelova pojilica može uzrokovati ljepljivi sloj koji se može pojaviti unutar cijevi pojilice te na taj način uzrokovati prijenos patogenih mikroorganizama. Ljepljivi sloj u cijevima se naziva biofilm te on služi kao hranjivi medij za mikroorganizme. Nastali biofilm se može definirati kao zajednica bakterijskih stanica uklopljenih unutar vlastitog izvan

staničnog polisaharidnog matriksa koji prianja uz površinu, te na taj način pomaže bakterijama očuvati infektivnost i otpornost na djelovanje korištenih antimikrobnih sredstava. U biofilmu se često mogu nastaniti bakterije poput *E. Coli* te *Pseudomonasa*. S toga je potrebno voditi računa o higijeni pojilica, povremeno ih dezinficirati najprikladnijim oksidacijskim sredstvima koja su zdravstveno prihvatljiva za životinju te prihvatljiva za okoliš (Pavičić i sur., 2008.).

2.3.3. Goveda

Za dobre proizvodne rezultate kao i za dobro zdravstveno stanje goveda, kvaliteta vode je vrlo važan čimbenik. Ako se u vodi za napajanje nalaze povećane koncentracije nitrata, veće količine minerala kao što su željezo i sumpor, povećane koncentracije pesticida, vrlo vjerojatno je da će krave nevoljko konzumirati takvu vodu. Stoga je jako bitno da mjesta za napajanje životinja budu zaštićena od bilo kakve kontaminacije mikroorganizmima, kemijskim tvarima ili drugim mogućim zagađivačima. Vrlo često se susreće na farmama kako su prirodni izvori vode, kojima životinja ima pristup kontaminirani te mogu poslužiti kao izvor različitim izvorima bolesti. Tako npr. u vodama stajaćicama koje su kontaminirane izmetom mogu se razviti vrlo toksične plavo zelene alge koje izazivaju oštećenje jetre, tremor mišića, a u težim slučajevima dovode i do smrt životinje. Iz prethodnog rečenog može se zaključiti kako takve izvore vode treba redovito kontrolirati te pregledavati osobito tijekom ljetnih mjeseci kao i za vrijeme suhog vremena (Matković, 2007.).

Kako bi goveda imala nesmetani cjelodnevni pristup izvoru vode unutar smještajnog objekta staje ili na pašnjaku stavljaju se grupne ili pojedinačne pojilice. Ovisno o brojnim čimbenicima poput visine proizvodnje, veličine životinje, mikroklimatskim uvjetima govedo dnevno pristupi pojilici 5 do 15 puta te se u blizini nje zadržava prosječno oko 18 minuta/danu iako se kaže da efektivno piju oko 4 minute/dan. Ako govorimo o pašnjaku ili ispustu (Slika 5.), na njemu životinje piju vodu 3 do 6 puta u količini od 15 do 30 L/napajanju (Ivanković i Mijić, 2020.). Ako krave borave na pašnjaku ili ispustu trebalo bi voditi računa da smještaj pojilica, ako je to moguće bude na nekom sjenovitom području kako se ne bih napajale na izravnom suncu (Mijić i sur., 2018.).



Slika 5. Pojilica na ispustu

Izvor: I. Prakatur

U istraživanju Willms i sur. (2002.) utvrđeno je kako su goveda koja su duži period bila na paši imala za 20 – 23 % veći prirast ako im je bila dostupna čista voda za napajanje. Goveda koja su imala pristup čistoj vodi provodila su više vremena na ispaši te su imala manje vremena za odmor. Uočeno je kako su goveda koja su na raspolaganju imala čistu vodu za napajanje, izbjegavala onu koja je bila onečišćena gnojem (0,05 mg/g vode) u slučajevima kada životinje nisu imale izbora morale su konzumirati onečišćenu vodu, konzumacija vode smanjila se pri koncentracijama gnoja višima od 2,5 mg/g vode, a konzumacija hrane pri koncentracijama višima od 5 mg/g vode. Slične rezultate su u svom istraživanju dobili su i Lardner i sur. (2005.) koji su pratili životinje tijekom razdoblja ispaše koja je trajala 90 dana gdje se prirast goveda povećao za 9 – 10% upravo poboljšanjem kvalitete vode za napajanje. Veće priraste tjelesne mase goveda napajanih vodom iz valova, a ne izravno iz jezera prikazali su i Bica i sur. (2021.), što su objasnili smanjenim utroškom energije za traženjem izvora vode za napajanje te produljenim vremenom napasivanja.

Kako bi govedo popilo dostatnu količinu vode pojilice trebaju biti odgovarajućeg kapacitet i dotoka vode. Kapacitet, broj i veličina pojilica trebale bi omogućavati istodobno napajanje 10% životinja smještenih u određenom prostoru kako prikazuje Tablica 6..

Tablica 6 . Minimalni tehnički zahtjevi pojilica u staji

| Kategorija životinja | Broj životinja na pojilici – pojedinačno napajanje |
|-------------------------------|---|
| Krave u laktaciji i suhostaju | 10 |
| Telad | 14 |
| Junice | 14 |
| | Broj životinja po 1m dužine pojilice – grupno napajanje |
| Krave u laktaciji i suhostaju | 14 |
| Telad | 24 |
| Junice | 20 |

Izvor: Domaćinović i sur., 2019.

Pojilice se u staju postavljaju na način kako ne bi ometale prolazak goveda, da ih je moguće lako očistiti i održavati, da imaju dostatan dotok vode te da je u njima voda zaštićena od zamrzavanja pri niskim temperaturama, moraju imati takav položaj u staji da životinja ne mora čekati na vodu predugo te bi svakako trebalo izbjegavati guranje životinja pred pojilicama ili međusobno uznemiravanje (Ivanković i Mijić, 2020.; Domaćinović i sur., 2019.). Ako govorimo o slobodnom sustavu držanja, često se koriste grupne pojilice velike zapremine od 100 do 200 litara (Slika 6.) kod kojih je potrebno osigurati dužni metar pojilice na svakih 12 do 15 krava ili 2 dužna metra pojilice na 25 krava. Ove grupne pojilice postavljaju se na bočne prolaze, površine za odmaranje ili uz stijenke ispusta. Za manje skupine goveda koriste se često pojedinačne pojilice (Slika 7.) dubine 5 – 10 cm, promjera 20 – 30 cm. Osim njih često su u upotrebi i pojilice s plovkom (Slika 8.). Svakako bi trebalo voditi računa da se pojilice postave na veće udaljenosti unutar staje kako bi bilo što manje međusobnog uznemiravanja, ali i kako bi potaknuli goveda na više kretanja kroz staju (Ivanković i Mijić, 2020.).



Slika 6. Grupna pojilica za goveda

Izvor: <https://gardens-hr.desiguspro.com/krs/soderzhani/kormushki-vidy-i-shemy.html>



Slika 7. Pojedinačna pojilica za telad

Izvor: M. Ronta



Slika 8. Pojilice s plovkom na farmi tovne junadi

Izvor: B. Prakatur

Trebalo bih voditi računa i o prostoru čekališta za mužnju u koji bi bilo poželjno postaviti pojilicu osobito ako se životinje u njemu zadržavaju duži period. Ako je to tehnički neizvedivo dobro bi bilo postaviti pojilicu u boksu blizu izlaza iz izmuzišta kako bi krave mogle piti nakon same mužnje, budući da je poznato kako je potreba za vodom najveća odmah nakon mužnje. Svakako bi trebalo napomenuti kako bi položaj polica (ako je to moguće) trebao biti u blizini hranidbenog stola jer se na taj način povećava konzumacija suhe tvari obroka (Domaćinović i sur., 2019.; Mijić i sur., 2018.).

3. ZAKLJUČAK

Potreba za vodom u svrhu napajanje životinja, kako po svojoj količini tako i po kakvoći, u cijeloj stočarskoj proizvodnji zauzima vrlo značajno mjesto.

Voda je dragocjen resurs koji se mora očuvati na globalnoj razini u svim sektorima gospodarstva, pa tako i u poljoprivredom sektoru, a osobito u segmentima stočarske proizvodnje.

Boljim razumijevanjem potreba za vodom pojedinih vrsta i kategorija životinja mogu se identificirati stvarne potrebe životinja za tim neizostavnim i jako bitnim nutrijentom, što će u konačnici i smanjiti prekomjerno korištenje vode kao i onemogućiti štetne posljedice prekomjernog korištenja vode.

O potrošnji vode se još uvijek slabo govori te se vrlo neadekvatno mjeri stvarna potrošnja vode u stočarskoj proizvodnji, a posljedično tome se i vrlo malo izvještava o tome problemu.

Unatoč brojnim smjernicama i propisima, važno je osvijestiti da se kvaliteta prirodnih voda, svakim danom sve više narušava te se nameće nužnost poboljšanja postojećih te svakako iznalaženja novih metoda u očuvanju vode.

4. POPIS LITERATURE

1. Bica, G. S., Pinheiro Machado Filho, L. C., Teixeira, D. L. (2021.): Beef cattle on pasture have better performance when supplied with water trough than pond. *Frontiers in Veterinary Science*, 8: 616904.
2. Bogut, I., Grbavac, J., Križek, I. (2013.): Morfofiziologija probavnog sustava domaćih životinja i riba. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku; Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilište u Mostaru.
3. Dolenc, Ž. (1994.): Svinjogojstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
4. Domaćinović, M. (2006.): Hranidba domaćih životinja. Osnove hranidbe, krmiva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.
5. Domaćinović, M., Antunović, Z., Džomba, E., Opačak, A., Baban, M., Mužić, S. (2015.): Specijalna hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Osijek.
6. Domaćinović, M., Đidara, M., Solić, D., & Šperanda, M. (2019.): Dobra proizvođačka praksa u animalnoj proizvodnji. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
7. European Communities: Commission Directive 2001/93/EC
8. Fraser, D., Patience, J. F., Phillips, P. A., McLeese, J. M. (1990.): Water for piglets and lactating sows: quantity, quality and quandaries. In *Recent Advances in Animal Nutrition*-137-160 (w. Haresign & D. J. A. Cole, editors). London: Butterworths.
9. Habuda-Stanić, M., Sučić, H., Santo, V., Šiljeg, M., Romić, Ž., Pavlović, O., Begić, S., Cvrk, R., Stjepanović, M., Pala, A., Ergović Ravančić, M., Bogdanović, T. (2023.): Voda i zdravlje. Primarna i sekundarna prevencija bolesti suvremenog čovjeka. *Medicinska naklada*, Zagreb, 39-55.
10. Halls, A. E. (2008.): Water quality for poultry. *Nutrition news and updates*. Nutreco, Canada.
11. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/voda> 15.7.2024.
12. Ivanković, A., Mijić, P. (2020.): *Govedarstvo*. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
13. Ivoš, Š. (1953.): O vodi i njenome značenju za život, zdravlje i produkciju. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 3:11.
14. Karlson, P. (1993.): *Biokemija za studente kemije i medicine*. Školska knjiga, Zagreb.

15. Kleyn, R. (2013.): *Chicken Nutrition: A Guide for Nutritionists and Poultry Professionals*.

Ujedinjeno Kraljevstvo: Context -Verlag.

16. Kralik, G., Has-Schön, E., Kralik, D., Šperanda, M. (2008.): *Peradarstvo, biološki i zootehnički principi*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilišta u Mostaru.
17. Kralik, G., Kušec, G., Kralik, D., Margeta, V. (2007.): *Svinjogojstvo – biološki i zootehnički principi*, Poljoprivredni fakultet Osijek.
18. Lardner, H. A., Kirychuk, B. D., Braul, L., Willms, W. D., Yarotski, J. (2005.): The effect of water quality on cattle performance on pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, 56(1): 97-104.
19. Legesse, G., Ominski, K. H., Beauchemin, K. A., Pfister, S., Martel, M., McGeough, E. J., McAllister, T. A. (2017.): Board-invited review: Quantifying water use in ruminant production. *Journal of Animal Science*, 95(5): 2001-2018.
20. Marjanović S., Tofant A. (2008.): Kvaliteta vode za napajanje goveda – čimbenik dobrobiti., 10:2.
21. Matković, K. (2007.): Kvaliteta vode za piće muznih životinja. *Mljekarski list*, 43, 12: 20-22.
22. Mijić, P., Bobić, T., Vučković, G. (2018.): Mikroklima u objektima za krave u proizvodnji mlijeka. . Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
23. Mroz, Z., Jongbloed, A. W., Lenis, N. P., Vreman, K. (1995.): Water in pig nutrition: physiology, allowances and environmental implications. *Nutrition Research Reviews*, 8(1): 137-164.
24. Nagai, M., Hachimura, K., Takahashi, K. (1994.): Water consumption in suckling pigs. *Journal of Veterinary Medical Science* 56: 181-183.
25. NN RH 135/2006 ; Zakon o zaštiti životinja.
26. NN RH 182/2004 ; Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće
27. Ostović, M., Tofant, A., Pavičić, Ž., Ekert Kabalin, A., Menčik, S. (2011.): Kvaliteta vode za napajanje purana na obiteljskim gospodarstvima u dalmatinskom zaleđu., *Stočarstvo.*, 65(2): 131-138.
28. Pavičić, Ž., Ostović, M., Tofant, A., Balenović, Ekert Kabalin. A. (2008.): Značenje higijene pojilica u suvremenom svinjogojstvu. *Stočarstvo*, 62(4): 317-322.
29. Senčić, Đ., Antunović, Z., Novoselec, J., Samac, D., Prakatur, I., Bobić, T., Klir, Ž. (2021.): Tehnologija animalne proizvodnje. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

30. Sjaastad, Ø. V., Sand, O., Hove, K. (2017.): Fiziologija domaćih životinja. Naklada Slap, Jastrebarsko.
31. Southern, L.L., Adeola, O., De Lange, C.F.M., Hill, G.M., Kerr, B.J., Lindemann, M.D., Miller, P.S., Odle, J., Stein, H.H., Trottier, N.L. (2012.): Nutrient requirements of swine. National Research Council, Division on Earth, Life Studies, & Committee. Washington, D.C.
32. Tofant, A., M. Vučemilo (2006.): Dezinfekcija voda u veterinarskoj djelatnosti – zdravstveni i ekološki aspekti. Zbornik radova 31. stručnog skupa s međunarodnim sudjelovanjem „Zdravstvena ekologija u praksi“. Šibenik 10. – 12. svibnja 2006., 53-62.
33. Vučemilo, M., Tofant, A., Pavičić, Ž. (2003.): Sanitary and health criteria for drinking water. Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme, 45(3): 163-167.
34. Willms, W. D., Kenzie, O. R., McAllister, T. A., Colwell, D., Veira, D., Wilmshurst, J. F., Olson, M. E. (2002.): Effects of water quality on cattle performance. Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives, 55(5): 452-460.
35. Žic, E., Gobin, I., Batičić, L. (2020.): Strukturalna analiza molekule vode i njena fizikalna svojstva. Zbornik radova (Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci), 23(1): 99-117.
36. <https://pojilicehorvat.hr/proizvod/pojilica-soh-010/> 22.7.2024.
37. <https://pojilicehorvat.hr/proizvod/pojilica-soh-3-4-inox/> 22.7.2024.
38. <https://poljoprivredna-oprema.hr/prikljucna-cijev-za-niple-za-svinje/> 22.7.2024.
39. <https://gardens-hr.desigusxpro.com/krs/soderzhani/kormushki-vidy-i-shemy.html> 24.7.2024