

# Maslačak kao prirodni dodatak u hranidbi domaćih životinja

---

Leko, Ivona

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

*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:151:674495>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-09**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivona Leko

Preddiplomski stručni studij Zootehnika

**Maslačak kao prirodni dodatak u hranidbi domaćih životinja**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivona Leko

Preddiplomski stručni studij Zootehnika

**Maslačak kao prirodni dodatak u hranidbi domaćih životinja**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2019.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Zootehnika

Završni rad

Ivona Leko

### **Maslačak kao prirodni dodatak u hranidbi domaćih životinja**

**Sažetak:** Cilj ovoga rada bio je prikazati najznačajnije nutritivne karakteristike prirodnog dodatka maslačka u hranidbi domaćih životinja te posebno obraditi vrste i kategorije domaćih životinja kod kojih je isti primijenjen. Maslačak (*Taraxacum officinale*) je jedan u nizu brojnih ljekovitih prirodnih dodataka te se ubraja u najrasprostranjenije korovne i livadne biljke, te raste na livadama, travnjacima, pašnjacima, parkovima, uz prometnice, rijeke na zapuštenim staništima te vrtovima. Maslačak je naša medonosna biljka te u svom sastavu sadrži niz bioaktivnih komponenti. Istraživanja su pokazala kako maslačak (*Taraxacum officinale*) kao prirodni dodatak ima značajan pozitivan učinak na proizvodne pokazatelje, odabrane biokemijske pokazatelje u krvi, histomorfologiju tankog crijeva, sastav mikroflore u crijevu te imunološku funkciju. S obzirom na svoju dostupnost očekuje se kako će se ovaj prirodni dodatak sve više uključivati u obroke životinja.

**Ključne riječi:** hranidba domaćih životinja, prirodni dodaci, maslačak.

24 stranice, 5 slika, 40 literaturnih navoda

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

---

#### BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study Zootechnique

Final work

Ivona Leko

### **Dandelion as natural additive in animal nutrition**

**Summary:** The aim of this paper was to present the most important nutritional characteristics of natural dandelion supplementation in the feeding of domestic animals and to specifically address the species and categories of domestic animals in which it was applied. Dandelion (*Taraxacum officinale*) is one of a number of medicinal natural additives and is one of the most widespread weeds and meadow plants that grows on meadows, grasslands, pastures, parks, along roads, rivers in neglected habitats and gardens. Dandelion is our honey plant and contains a number of bioactive components. Studies have shown that dandelion (*Taraxacum officinale*) as a natural supplement has a significant positive effect on production parameters, selected biochemical parameters in the blood, histomorphology of the small intestine, the composition of the microflora in the gut and immune function. Given its availability, it is expected that this natural supplement will increasingly be included in animal feeds.

**Keywords:** feeding of domestic animals, Dandelion, phytogenic additive

24 pages, 5 figure, 40 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Agrobiotechnical Sciences Osijek.

# SADRŽAJ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....                           | <b>3</b>  |
| 2.1. Definicija dodataka hrani za životinje .....            | <b>3</b>  |
| 2.2. Važnost uporabe dodataka u stočarskoj proizvodnji ..... | <b>9</b>  |
| 2.3. Prirodni dodatci i njihovi učinci .....                 | <b>9</b>  |
| 2.4. Porodica <i>Asteraceae</i> .....                        | <b>11</b> |
| 2.4.1. Maslačak .....  | <b>11</b> |
| 2.5. Primjena maslačka u hranidbi domaćih životinja .....    | <b>15</b> |
| <b>3. ZAKLJUČAK</b> .....                                    | <b>20</b> |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b> .....                             | <b>21</b> |

## 1. UVOD

Dodatci hrani za životinje su posebno i vjerojatno najbrže razvijajuće područje hranidbe domaćih životinja. Pojam dodatka stočnoj hrani (aditiva) nije jasno definiran i u njega se može ubrojiti veliki broj različitih spojeva (Mašek, 2009.).

Posljednjih godina dolazi do sve veće upotrebe prirodnih dodataka u stočnoj hrani. Danas kada je tehnologija napredovala i kada je znanost na zavidnoj razini, velike promjene se događaju i u stočarskoj proizvodnji. Nakon zabrane uporabe antibiotika kao promotora rasta u Europskoj Uniji, ispitivane su mnoge alternativne tvari zbog njihovog potencijala zamjene spomenutih spojeva u suvremenoj stočarskoj proizvodnji, pri čemu su u tom smislu posebno istraživani fitobiotici. Fitobiotici se razmatraju kao jedna obećavajuća alternativa upravo zbog visokog sadržaja farmakološki aktivnih spojeva. Naime, idealna alternativa antibioticima trebala bi imati iste učinke kao antibiotski promotor rasta, odnosno osigurati optimalne performanse životinja te povećati dostupnost nutrijenata. S obzirom na mehanizam djelovanja antibiotika kao promotora rasta u modulaciji mikrobioma crijeva životinja te imunosti, zamjena za antibiotike kao promotore rasta treba imati pozitivan utjecaj na konverziju hrane i rast životinja.

Fitobiotici su prirodni bioaktivni spojevi koji se dobivaju iz biljaka i koji se mogu ugraditi u prehranu radi poboljšanja performansi i dobrobiti životinja. Fitobiotici predstavljaju širok raspon biljnih spojeva. Recentna literatura ističe kako ljekovito bilje, začini i njihovi ekstrakti mogu potaknuti apetit i endogene sekrecije kao što su enzimi ili imati antimikrobne, kokcidiostatske ili anthelmintske aktivnosti u monogastričnih životinja. Trend uporabe fitobotika u hranidbi životinja posebno raste tijekom protekla dva desetljeća. Posljednjih godina fitobiotici se koriste kao prirodni promotori rasta u uzgoju preživača, svinja i peradi. Istraživanja su pokazala kako veliki broj biljaka i začina, kao što su npr. majčina dušica, origano, ružmarin, mažuran, češnjak, đumbir, zeleni čaj, crni kumin, korijander, cimet itd. su uspješno uporabljeni kao zamjena za antibiotike kao promotore rasta kod uzgoja prethodno spomenutih vrsta životinja. Među fitobioticima posebno su zanimljive one biljke koje su jeftine te široko dostupne u nekom podneblju kakav je primjerice maslačak na području Europe odnosno Hrvatske.

Maslačak (*Taraxacum officinale*) je jedan u nizu brojnih ljekovitih prirodnih dodataka te se ubraja u najrasprostranjenije korovne i livadne biljke, te raste na livadama, travnjacima,

pašnjacima, parkovima, uz prometnice, rijeke na zapuštenim staništima te vrtovima. Maslačak je naša medonosna biljka te u svom sastavu sadrži niz bioaktivnih komponenti koje imaju pozitivan utjecaj na opće zdravstveno stanje životinja, poboljšane proizvodne pokazatelje kod životinja, odabrane biokemijske pokazatelje u krvi, histomorfologiju tankog crijeva, sastav mikroflore u crijevu te imunološku funkciju.

Cilj ovoga rada bio je prikazati najznačajnije nutritivne karakteristike prirodnog dodatka maslačka u hranidbi domaćih životinja te posebno obraditi vrste i kategorije domaćih životinja kod kojih je isti primijenjen.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Definicija dodataka hrani za životinje

Uzimajući u obzir sve bitne hranjive tvari, pri pravilnom komponiranju obroka i krmnih smjesa, gotovo se neizostavno, uz uobičajene komponente krmiva koriste mnoge hranjive, biološko-djelotvorne i ljekovite tvari, zajednički nazvane dodaci stočnoj hrani (Kalivoda, 1990.).

Prema načinu djelovanja i fiziološkoj funkciji u organizmu životinja dodaci stočnoj hrani imaju različite uloge:

- imaju karakter hranjivih tvari (vitamini, aminokiseline i minerali), a pospješuju njihovu međusobnu pravilnu uravnoteženost u obroku;
- pojačavaju organoleptičku kvalitetu obroka (boje, arome, konzervansi), stimulirajući pojačanu konzumaciju obroka;
- neki dodaci djeluju u pravcu bolje razgradnje i raspodjele hranjivih tvari obroka (enzimi, proteini, emulzifikatori, zakiseljivači), pri čemu se neposredno povećava njihova hranjiva i energetska vrijednost (Domaćinović, 2006.).

Djelovanje dodataka u stočnoj hrani odnosi se na pozitivan utjecaj na zdravstveno stanje životinja, povećavanje proizvodnje, na osnovu čega se postiže neposredna materijalna korist nastala smanjenjem troškova proizvodnje. Pri nestručnoj primjeni, prekomjerne količine mogu imati negativne učinke na zdravlje čovjeka, nakon konzumacije namirnica životinjskog podrijetla.

S obzirom na količinu koju dodajemo, dodatke stočnoj hrani dijelimo na:

- mikrododatke koji se umješavaju u stočnu hranu u malim količinama (mg/kg hrane)
- makrododatke koji se u stočnu hranu dodaju u većim količinama (20 – 30 g/kg hrane).

Svi dodaci stočne hrane prema nutritivnom značenju mogu se podijeliti na:

- esencijalne (vitamini, mikroelementi, aminokiseline, NPN-spojevi) to je skupina dodataka koja se može sintetizirati u organizmu životinje te je poželjno da su oni prisutni u stočnoj hrani



- neesencijalne ili aditive (probiotici, antibiotici, enzimi, hormoni, emulgatori, antioksidansi) to je skupina dodataka koji nisu biološki esencijalne tvari za fiziološku funkciju organizma, ali imaju pozitivan učinak na proizvodnost i zdravstveno stanje (Kalivoda, 1990.; Domaćinović, 2006.).

Najznačajniji dodatci stočne hrane koji se danas primjenjuju su: vitamini, NPN spojevi, aminokiseline, enzimi, hormoni, antibiotici, probiotici, arome – korigensi mirisa i okusa, pigmenteri – boje, konzervansi, zakiseljivači ili acidifikanti, emulzifikatori, fitobiotici, kokcidiostatici i antihelminitici, ionski izmjenjivači, antacidi – puferne tvari, antioksidansi te ostali dodatci stočne hrane kao što su alkohol, trankvilajzeri, beta – agonisti, kultura buraga, preparati tkiva životinjskog organizma i dr. (Domaćinović, 2006.).

*Vitamini* su mikrosastojci stočne hrane organskog podrijetla i pripadaju najznačajnijim biološkim tvarima (katalizatorima brojnih fizioloških procesa u organizmu) (Kalivoda, 1990.). Potrebe životinja za vitaminima su vrlo male, ali nedostatak samo jednog vitamina može uzrokovati poremećaje koji će posljedično uzrokovati pad proizvodnje ili neki drugi poremećaj. Kada govorimo o vitaminima moramo reći da su to fine praškaste komponente s vrlo malim količinama aktivne tvari stoga se oni prethodno vežu na „nosače“ (pšenične posije, škrob). Životinjama u obroke ih dodajemo putem predsmjesa – premiksa koji su sastavne komponente svih kompletnih i dopunskih smjesa, no u različitim koncentracijama pojedinih vitamina koji su potrebni baš za određenu kategoriju i vrstu životinja (Domaćinović, 2006.).

*Neproteinski dušični spojevi* (NPN- spojevi) – njihova hranjiva vrijednost temelji se na iskorištavanju dušika uz pomoć mikrobne populacije probavnih organa, posebno za hranidbu preživača u njihovim predželucima gdje se ti spojevi razgrađuju do amonijaka kojeg upravo ta spomenuta mikrobna populacija s masnim i ketonskim kiselinama ugrađuje u vlastite proteine (Kalivoda, 1990.). Najčešće upotrebljavani neproteinski dušični spojevi su: urea te drugi spojevi u vidu amonijjskih soli (amonij bikarbonat, amonij sulfat, amonij acetat, amonij laktat, amonij propionat, amonij klorid te brojni amidi (Domaćinović, 2006.).

*Aminokiseline* su esencijalne makro hranjive tvari koje organizam životinje u većoj mjeri podmiruje iz organskih krmiva koja su sastavni dio njihovih obroka. U praktičnoj primjeni

se može javiti višak ili manjak pojedinih aminokiselina, a taj se nedostatak obično odnosi na nekoliko esencijalnih aminokiselina koje zovemo limitirajućima, a one su lizin, metionin i triptofan. Kod svinja je prva limitirajuća aminokiselina lizin, dok je kod peradi prva limitirajuća aminokiselina je metionin. Sam nedostatak esencijalnih aminokiselina u obroku može se značajno smanjiti uporabom kvalitetnih komponenti kao što su npr. animalna bjelančevinasta krmiva, uravnoteženjem aminokiselinskog sastava samog obroka, a on se u praktičnoj primjeni rješava dodavanjem sintetskih aminokiselina u obliku dodatka stočnoj hrani u potpunim i dopunskim krmnim smjesama kao i u mineralnoj smjesi. Dodatak sintetskih aminokiselina krmnim smjesama poboljšava biološku vrijednost bjelančevina hrane što za posljedicu ima bolji proizvodni učinak, bolju vitalnost životinja te bolje njihovo zdravstveno stanje, uz paralelno smanjenje ukupnih količina bjelančevina u hrani za 2 – 3% (Domaćinović, 2006.).

*Enzimi* su organski spojevi koji služe kao katalizatori aktivnosti i izazivaju promjene u drugim tvarima. Dodavanjem enzima povećava se ukupna koncentracija enzima u probavnom sustavu čime se izravno utječe na poboljšanje probavljivosti pojedinih hranjivih tvari obroka, a potom i na povećanje proizvodnih osobina životinja (mliječnost, nesivost, porast tjelesne mase). Enzimski preparati imaju širu primjenu u hranidbi životinja koje nemaju dovoljno razvijen enzimatski sustav (mlade kategorije životinja) gdje svojom aktivnošću kompenziraju upravo taj nedovoljno razvijen enzimatski sustav (Domaćinović, 2006.).

*Hormoni* djeluju u vrlo malim količinama. Oni su bjelančevinaste prirode te su proizvodi žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem. Prema karakteru djelovanja dijelimo ih na hormone lokalnog karaktera pa djeluju samo u blizini mjesta izlučivanja, te hormone općeg karaktera koji djeluju i na udaljene organe. Zbog negativnih učinaka hormona (njihovo deponiranje u tkivu, a time i u mesu) u našoj zemlji je njihova uporaba zabranjena (Domaćinović, 2006.).

*Antibiotici* – njihova je prva i primarna uloga terapijska svrha odnosno liječenje ljudi i životinja. Do danas je poznato oko 4000 prirodnih i 3000 polusintetskih antibiotika. Mehanizam antibiotika koji su se koristili u stočnoj hrani nije u potpunosti objašnjen, poznato je da uništavaju patološku mikrofloru probavnih organa te na taj način oslobađaju

prostor za djelovanje pozitivne flore. Antibiotici istodobno imaju i baktericidno djelovanje (Domaćinović, 2006.). Njihovo korištenje je zabranjeno u zemljama Europske unije 2006. godine.

*Probiotici* su specifične vrste uglavnom živih ili umrtvljenih mikroorganizama – bakterija i kvasaca (*Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Aspergillus spp.*) sposobnih da brzim razmnožavanjem na šećerima luče produkte poput mliječne i octene kiseline, smanjujući pH i stimulirajući razvoj korisnih, a inhibirajući patogene mikroorganizme u probavnom sustavu životinje (Domaćinović, 2006.). Njihovo djelovanje u stočnoj hrani je da poboljšavaju intenzitet rasta, iskorištenje hrane, plodnost životinja te povećavaju otpornost cijelog organizma. Njihova primjena ne stvara rezistentne sojeve mikroorganizama, a nema opasnosti od štetnih rezidua u tkivima životinja (Kalivoda, 1990.).

*Arome* su različite tvari kako im i samo ime kaže koje poboljšavaju miris i okus hrane, a time i njezino bolje konzumiranje od strane životinja, posebno kod mladih kategorija životinja koje se tek privikavaju na konzumaciju hrane. Za aromatiziranje stočne hrane upotrebljavaju se različite prirodne i sintetske arome specifične za pojedine vrste i kategorije životinja (arome na bazi citrus – komarača, vanilije, karamele, maslaca, jabuka, banane, kave, tuti – fruti, nektar – meda ), a dobivaju se iz slijedećih biljnih vrsta: anisa, crnog ribiza, cimeta, celera, đumbira, metvice, muškatnog oraščića i timijana (Kalivoda, 1990.; Domaćinović, 2006.).

*Pigmenteri* – boje – kako im ime kaže pospješuju boje životinjskih proizvoda (maslac, jaja, meso , koža) bilo da se koriste prirodne boje ili sintetski pigmenteri koji se mogu pronaći na tržištu. Krmiva sa značajnim količinama prirodnog ksantofila su: sorte žutog kukuruza, brašno dehidrirane lucerne te kukuruzni gluten, no pored njih dobar izvor pigmentnih tvari su i mnoga zelena krmiva. Sintetski dodatci ksantofila najčešće su sastavljeni od beta – apo – 8 – karotinala (zlatno žuta boja) i kantasantina (crvena boja). Kao prirodni pigmentni dodatci mogu se koristiti preparati na bazi mljevene crvene paprike (sadrže crvene ksantofile kaspantin i kaspurubin) te različiti preparati na bazi algi, latica cvijeća (neven). Kako prirodni tako i sintetski dodaci boja su fiziološke tvari, pri njihovoj primjeni nema opasnosti

od štetnog djelovanja kako na zdravlje životinja tako ni na zdravlje ljudi (Kalivoda, 1990.; Domaćinović, 2006.).

*Konzervansi* – konzerviraju odnosno sprečavaju razvoj štetnih mikroorganizama (plijesni, bakterija) te time sprečavaju i kvarenje hrane. Najčešće se koriste za konzerviranje vlažnih krmiva te u smjesama s većom količinom vode od dopuštenih koncentracija. U uporabi najčešće korišteni konzervansi su: propionska kiselina, mješavina propionske i octene kiseline, a za primješavanje u krmne smjese njihove soli (Kalivoda, 1990.).

*Zakiseljivači* su tvari temeljene na organskim kiselinama, najčešće mliječnoj, a dodaju se u hranu životinja s enzimatskim tipom probave gdje je njihova funkcija pospješivanje nedovoljne fiziološke aktivnosti želuca u proizvodnji kiseline. Njihovim prisustvom u hrani snižava se pH vrijednost želuca čime se potiče proteolitičke enzime na bolju aktivnost u razgradnji i probavi hrane, a s druge strane upravo se sa snižavanjem pH vrijednosti inhibira rast patogenih bakterija kao što su *E.coli* i *Salmonella* (Domaćinović, 2006.).

*Emulzifikatori* imaju ulogu poboljšavanja probavljivosti masti iz obroka monogastričnih životinja bržim cijepanjem velikih masnih molekula na mnogo malih micela koje se kao takve lakše resorbiraju kroz stijenku tankog crijeva; njihovim dodatkom poboljšana je resorpcija vitamina topivih u mastima (A, D, E, K). Najčešće se upotrebljavaju kod mladih kategorija životinja. Kao emulzifikator najčešće se koristi lecitin koji je sastavna komponenta mliječnih zamjenica. Budući da emulzifikatori nadopunjuju pozitivan učinak enzima, često se nalaze u kombinaciji s njima (Domaćinović, 2006.).

*Fitobiotici* su dodatci proizvedeni na bazi izlučevina ili pojedinih dijelova biljaka, kao i njihovim mješavinama. Komercijalizirani fitobiotici proizvode se od tanina i biljnih ekstrakata aromatičnih i ljekovitih biljaka (Domaćinović, 2006.).

*Kokcidistatici i antihelminitici* – dodatci stočnoj hrani koje često nazivamo terapeutcima. Oni preveniraju kokcidoze te razvoj i razmnožavanje crijevnih parazita, osobito kod mladih kategorija životinja. U kokcidostatike se ubrajaju sulfonamidi, spojevi arsena i nitritni spojevi (Domaćinović, 2006.).

*Ionski izmjenjivači* za potrebe hranidbe domaćih životinja od prirodnih ionskih izmjenjivača koriste se zeolit i bentoniti. Njih karakterizira velika sposobnost brzog vezanja vode i štetnih tvari iz hrane ili samog probavnog sustava životinje (mikotoksini, bakterijski toksini i dr.) (Domaćinović, 2006.). Bentonit dolazi iz skupine filosilikata, a njegova praktična uloga se odnosi na njegovu dobru ulogu kao vezivnog sredstva u procesu peletiranja brašnatih smjesa, a dodaje se u količini od 2 – 3 %. Osim ove uloge on ima i ulogu nosača u proizvodnji ureje. Nadalje ima aktivnu ulogu pufera kroz kontrolu acido – bazne ravnoteže u predželucima preživača i cijelom organizmu životinja. On nam je vrlo dobar kada karakter krmiva u obroku životinja producira razgradnju hranjivih tvari obroka u pravcu niskog pH probavnog sustava te kod pojave akutne acidoze (Kalivoda, 1990.; Domaćinović, 2006.). Zeoliti su kristalni, hidrolizirani aluminosilikati. Oni su prirodni dodatci stočnoj hrani. Danas ih je identificirano čak 30 različitih minerala zeolita. Kako bi upotrebljavali ovaj dodatak u hranidbi životinja vrlo je bitna veličina čestica koja treba biti oko 0,5 – 1mm. Ako su čestice manje stvarat će gel masu i smanjivati probavljivost hranjivih tvari, no ako su veće od navedenog nadraživat će sluznicu probavnih organa. Ako ga dodajemo u hranu preživača povećavat će se vezanje amonijaka iz buraga i povećavati aktivnost mikroorganizama. Kod svinja i ovaca prevenira moguće trovanje amonijakom i živom. Uporaba zeolita u hranidbi pomaže i kod smanjenja neugodnih mirisa u proizvodnim objektima. Zeoliti djeluju kao vrlo jaki apsorbenti, vežući vrlo uspješno mikotoksine iz hrane (Domaćinović, 2006.).

*Antacidi* – puferne tvari često se primjenjuju u hranidbi preživača, gdje sudjeluju u pravcu održavanja ravnoteže pH predželuca. Za prevencije pojave acidoze buraga primjenjuju se kombinacije antacida, a najčešće korišteni su: natrij – bikarbonat, magnezij oksid, kalcij karbonat i dr. (Domaćinović, 2006.).

*Antioksidansi* sprječavaju oksidaciju masne komponente hrane, liposolubilnih vitamina i pigmentnih tvari u hrani, te se često koriste kod obroka s povećanim udjelima masti s nezasićenim masnim kiselinama, kao što su riblje brašno, mliječna zamjena. Njihova glavna uloga je na neki način prevencija negativnih posljedica na organizam životinje, nastalih kao rezultat oksidacije masnih tvari hrane: različite probavne smetnje, smanjenje bjelančevinaste, energetske vrijednosti hrane (Domaćinović, 2006.).

*Ostali dodaci stočne hrane* su alkohol, sredstva za umirenje, beta-agonisti, kultura buraga, preparati tkiva životinjskog organizma i dr. U novije vrijeme je utvrđen stimulativni učinak

primjene fenilarsenske kiseline u hranidbi svinja i peradi u koncentraciji od 0,5 mg dnevno (Domaćinović, 2006.).

## **2.2. Važnost uporabe dodataka u stočarskoj proizvodnji**

Dodaci hrani široko su upotrebljavani proizvodi s ciljem ostvarivanja povoljnog učinka na zdravlje organizma životinje. Među njima prvenstveno ubrajamo vitamine, minerale i druge nutritivne tvari, no sve su češći proizvodi koji nemaju nužno prehrambenu funkciju, već ostvaruju druge povoljne fiziološke učinke na organizam.

Noviji pravac djelovanja nekih novih aditiva usmjeren je ka povećanju kvalitete proizvoda (mesa, mlijeka, jaja), kao odgovor na promjenjene prehrambene navike potrošača. Na primjer, u hranu peradi se dodaju pigmentne tvari (karotenoidi, ksantofili) radi postizanja poželjne žute boje potkožne masti brojlera i žumanjka jajeta (Domaćinović, 2006.).

Opravdana primjena dodataka proizlazi iz njihovog pozitivnog učinka na zdravstveno stanje životinje, te kvalitativnog i kvantitativnog povećanja proizvodnje, a što sa posljedicu ima i materijalnu korist uslijed smanjenja troškova same proizvodnje (Domaćinović, 2006.). Osim znatne koristi opsežna kemizacija stočne hrane mogući je izvor određenih opasnosti za zdravlje čovjeka kao konzumenta životinjskih finalnih proizvoda. Zbog toga je sama primjena dodataka u stočnoj hraniregulirana određenim zakonima (Kalivoda, 1990.; Domaćinović, 2006.).

Zbog svojih višestruko pozitivnih učinaka u budućnosti se očekuje primjena mnogobrojnih dodataka, no najveću perspektivu imaju dodatci koji su praktički apsolutno neškodljivi, odnosno takve biološke tvari koje pri mogućim težim pogreškama u njihovoj primjeni neće moći ozbiljnije narušiti zdravlje životinja niti ljudi kao krajnjih konzumenata njihovih proizvoda, gdje se onda prirodni dodatci ili fitobiotici vide kao moguće rješenje.

## **2.3. Prirodni dodatci i njihovi učinci**

Obzirom na brzi razvoj globalne trgovine, rastu i zahtjevi za učinkovitošću proizvodnje hrane za životinje. Trend uzgoja životinja je usmjeren na veće, posebice tehnološki bolje opremljene objekte, koji imaju bolju dobit od manjih, slabije tehnološki opremljenih. Genetski napredak, poboljšanje kakvoće hrane, te bolji tehnološki menadžment održavaju

troškove proizvodnje tvrtki koje o tome vode iznimnu brigu, u usporedbi s konkurencijom, na niskoj razini, osiguravajući tako prednost pred ostalim konkurentima.

Dodatci hrani za životinje su posebno i vjerojatno najbrže razvijajuće područje hranidbe životinja. Visoka produktivnost te učinkovita konverzija hrane kao imperativi u suvremenoj stočarskoj proizvodnji mogu se ostvariti upravo uporabom određenih dodataka hranidbi životinja. Tijekom posljednja dva desetljeća slijedom zabrane uporabe antibiotika kao promotora rasta životinja te zahtjevima potrošača za prirodno dobivenim namirnicama životinjskog podrijetla u stočarskoj se proizvodnji sve više koriste različiti prirodni dodatci (Gregaćević, 2015.). Fitobiotici, koji se sastoje od tvari deriviranih iz ljekovitih i aromatičnih biljaka ili vrsta koje imaju pozitivan utjecaj na proizvodnju i zdravstveno stanje životinja. Kao fitobiotici koriste se isključivo cijele biljke, dijelovi biljke ili eterična ulja. (Janječić i sur., 2013.).

U stočarskoj proizvodnji upotrebljavaju se različiti prirodni dodatci kao što su anis, artičoka, crni papar, češnjak, đumbir, kopriva, kamilica, kim, maslačak, menta, mažuran, ružmarin, origano, timijan, šipak te biljna eterična ulja.

Većina prirodnih dodataka ima niz sličnih djelovanja koja uključuju: antimikrobno, imunostimulirajuće te imunomodulirajuće, antioksidativno i protuupalno djelovanje, imaju pozitivan utjecaj na konzumaciju hrane, probavljivost hranjivih tvari, apetit životinja te proizvodne pokazatelje (Kumar i sur., 2014.).

Prednosti uporabe biljaka i biljnih ekstrakta u odnosu na uporabu sintetskih dodataka stočnoj hrani uključuju njihovo prirodno podrijetlo, izostanak njihova rezidualnog učinka, ekološku prihvatljivost te izostanak razvoja rezistencije (Qureshi i sur., 2016.; Gheiser i Kim, 2018.). Uz sve navedene prednosti uporabe prirodnih dodataka svakako je dobro spomenuti i ograničenja prilikom uporabe ovih dodataka, a ona su da takve dodatke nije lako kvantificirati i standardizirati zbog njihova složenog sastava - na sastav biljke utječe mjesto njezina porijekla, tip tla, vremenski uvjeti, geografsko porijeklo te godišnje doba tijekom kojeg je biljka uzgajana kao i način žetve i uvjeti skladištenja kao i mogući sinergistički i antagonistički učinci te mikrobiološka kontaminacija (Kumar i sur., 2014.).

Zbog svih prethodno spomenutih te višestruko dokazanih povoljnih djelovanja prirodnih dodataka na zdravlje i dobrobit životinja kao i sve veći zahtjevi potrošača za prirodnom dobivenom hranom životinjskog porijekla može očekivati da upravo ovi dodatci postanu dominantni dodatci u hranidbi životinja u budućnosti.

## 2.4. Porodica *Asteraceae*

Porodica *Asteraceae* (Compositae), s oko 25 000 vrsta raspodijeljenih u oko 11 000 rodova, jedna je od najvećih i najbogatijih biljnih porodica te predstavlja najsavršeniju sistematsku kategoriju dvosupnica te se u filogenetskom sustavu nalazi na samom vrhu (Dubravec, 1996.; Lešić i sur., 2002.).

Vrste ove porodice su kozmopolitski rasprostranjene (osim na Antarktici), te su posebno raznolike u tropskim i subtropskim regijama sjeverne Amerike, Andama, istočnom Brazilu, južnoj Africi, mediteranskoj regiji, središnjoj Aziji i jugozapadnoj Kini. Predstavnici su pretežno stanovnici heliofilnih zajednica (različitih korovnih i livadnih zajednica). Mnoge vrste iz ove porodice se kultiviraju jer su hranjive ili ljekovite ili se uzgajaju kao ukrasne vrste, a vrlo često su i korovi (Dubravec, 1996.). Naziv ove porodice potječe od latinske riječi *composite* što znači složen (hrv. glavočike). Predstavnici ove porodice pretežno su zeljaste trajne ili jednogodišnje biljke, rjeđe polugrmovi, grmovi ili drveće. Obuhvaća velik broj vrsta, a dijeli se na dvije potporodice *Asteroideae* i *Cichoriodeae*. *Asteroideae* imaju cjevaste središnje cvjetove i kanaliće ispunjene uljima, smolom ili balzomom dok *Cichoriodeae* imaju jezičaste cvjetove i kanalići ispunjeni mlijekom (Parađiković, 2009.).

Listovi su najčešće izmjenični, ponekad nasuprotni, cjeloviti ili razdijeljeni i često čine rozetu, što je uvjetovano kratkim člancima na donjem djelu stabljike. Cvjetovi su im građeni na osnovi broja 5 i nalaze se u cvatu koji se naziva glavica (*capitulum*), kod koje je cvatna os skraćena, a cvjetovi su sjedeći, pentamerni i dvospolni. Cvjetovi glavočika su skupljeni isključivo u glavice koje na stabljici mogu biti pojedinačne ili ponovno skupljene u različite grozdaste ili paštitaste cvatove. Svi su cvjetovi jedne glavice obavijeni naročitim ljuskastim listićima - ovojnim listićima koji tvore ovoj glavice (*involucrum*). Ovojni listovi mogu biti poredani u 1 ili 2 reda ili su raspoređeni u više redova. Prašnici su svojim anterama međusobno srasli u cijev (*sinandrija*). Plodnica je podrasla, jednogradna s jednim sjemenim zametkom. Plod je roška, jednosjemeni nepucavac koji ima ljuščice ili dlačice (*pappus*) na vrhu, koje omogućavaju raznošenje plodova vjetrom (Dubravec, 1996.).

### 2.4.1. Maslačak

Maslačak (*Taraxacum officinale*) (Slika 1.) je trajna višegodišnja zeljasta biljka iz porodice *Asteraceae* (Omeragić i Hadžiabdić, 2017.).





Slika 1. Maslačak (*Taraxacum officinale*)

Izvor: <https://www.agroportal.hr/ljekovite-biljke/27436>

Naziv dolazi od grčke riječi „taraxis“ što se prevodi kao upala i „akeomai“ što znači ljekovit, dok se u zemljama engleskog govornog područja često prevodi s francuskog jezika „dent de lion“ pa se često prevodi kao lavlji zub što se prvenstveno odnosi na maslačakove nazubljene listove. U francuskom jeziku se koristi izraz „pissenlit“ za maslačak aludirajući na njegovo poznato diuretičko djelovanje. Kod nas u narodu maslačak se često naziva klopica, mliječnjak, žutenica, radić, žučanik, kravlja gubica, talijanska salata, smetanka, mljekača (Schültz i sur., 2006.; Treben, 2006.; Yarnell i sur., 2009., Qureshi i sur., 2017.). Rasprostranjen je u cijeloj Europi i Aziji. Nalazimo ga na gotovo svakoj livadi, suhoj ili vlažnoj, na oranicama, pašnjacima, travnjacima, vrtovima, uz obale rijeka, parkovima, uz prometnice, na zapuštenim staništima (Rasool i Sharma, 2014.; Toplak Galle, 2016.). Maslačak su Kinezi kao vrlo ljekovitu biljku poznavali puno prije drugih naroda, dok njegova primjena na području Europe datira iz 10. i 11. stoljeća i to pod utjecajem arapskih liječnika koji su ga koristili u svom liječenju. Tek u 16. stoljeću njemački liječnik i botaničar Leonhard Fuchs daje iscrpne zapise o primjeni maslačka u zapadnim zemljama (Kemper, 1999; Schültz i sur., 2006.; Rasool i Sharma, 2014.). U 17. stoljeću Talijani su ga počeli prvi koristiti u svojoj prehrani. U vrijeme gladi poslije napoleonskih ratova korištenje biljke proširilo se po cijeloj Europi kao hrana nižih, siromašnijih slojeva (Maljik, 2017.).

Maslačak je biljka sa snažnim vretenastim korijenom koji može biti dug i do 140 cm što mu olakšava crpljenje vode i hranjivih tvari iz dubljih dijelova tla i s listovima koji su skupljeni

u prizemnu rozetu koji su prilegli uz tlo (Slika 2.), a tek se u kasnijem razvoju uspravljaju (Omeragić i Hadžiabdić, 2017).



Slika 2. Izgled korijena maslačka

Izvor: <https://www.plantea.com.hr/maslacak/#masla%c4%8dak-12>

Listovi mogu biti promjenjivog oblika s glatkim ili pilasto nazubljenim rubovima. Zeljasta, šuplja stabljika je bez listova, visoka 15-25 cm, nosi po jednu žutu cvjetnu glavicu koja se noću te za vrijeme oblačnog i kišnog vremena zatvara. Cvjeta na proljeće, ponekad sve do listopada. Cvjetovi su dvospolni, jezičasti, zlatnožute boje, skupljeni u glavice promjera 3-5- cm (Slika 3.). Nakon cvjetanja glavica cvijet se pretvori u prepoznatljive loptice. Riječ je o plodu roška sa jednom sjemenkom papusom uz pomoć kojeg se ovi plodovi rasprostranjuju vjetrom (Slika 4. i Slika 5.). U jednoj sezoni jedna biljka maslačka proizvede 3000 – 8000 sjemenki koje zadržavaju sposobnost klijanja i nakon 600 godina. Svi dijelovi ove biljke sadrže mliječni sok gorkog okusa (Erhatic i sur., 2014.; Omeragić i Hadžiabdić, 2017.; Tabasum i sur., 2018.).



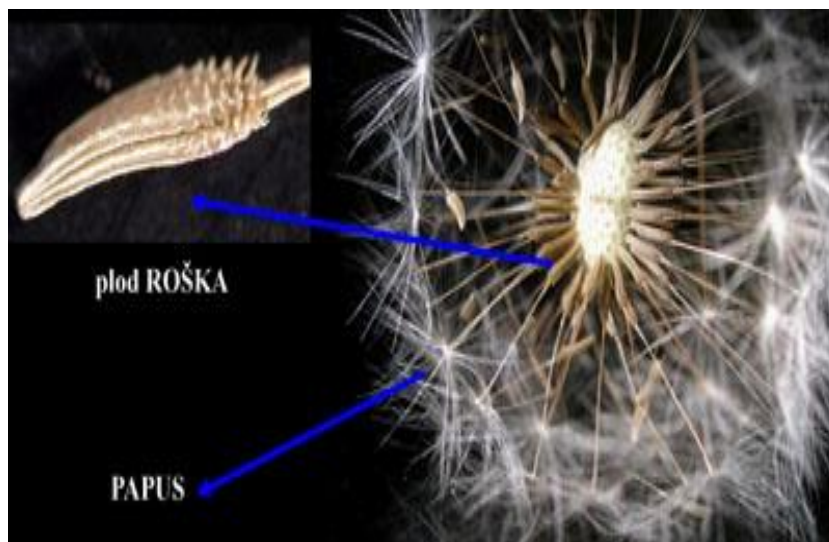
Slika 3. Cvijet maslačka

Izvor: <https://www.plantea.com.hr/maslacak/#masla%c4%8dak-5>



Slika 4. Plod maslačka

Izvor: <https://www.plantea.com.hr/maslacak/#masla%c4%8dak-10>



Slika 5. Bijelu 'kuglu' čini mnoštvo papusa s pričvršćenim sjemenkama

Izvor: <http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor401.htm>

U svim zelenim dijelovima biljke te korijenu ima znatne količine flavonskih glikozida (apigenina i luteolina), brojnih triterpena te kavene kiseline. Cvjetovi sadrže obilje žutih

pigmenata karotenoida. Korijen još sadrži teraksakozid, različite sterole, brojne triterpenei vrlo gorki seskviterpenski laktoni. U rano proljeće korijen sadrži 18% fruktoze i 2% inulina čija je koncentracija vezana za godišnje doba te u jesen korijen sadrži i do 40% inulina (Yarnell i sur., 2009.; Rasool i Sharma, 2014.; Omeragić i Hadžiabdić, 2017.; Qureshi i sur., 2017). Listovi maslačka bogat su izvor vitamina A, B i C te minerala: željeza, kalija, magnezija, natrija, sumpora, fosfora, mangana i kalcija (Yarnell i sur., 2009.; Tabasum i sur., 2018.). Nadalje listovi maslačka sadrže kako je navedeno prethodno željezo i to u koncentraciji većoj nego ona koja je u špinatu, a upravo se on uvijek spominje kao bilja s vodećom količinom željeza u svom sastavu, te maslačak sadrži veću koncentraciju  $\beta$  – karotena nego mrkva (Qureshi i sur., 2017.).

Sve prethodno spomenute bioaktivne komponente maslačka odgovorne su za brojne protuupalne, antioksidativne, antiparazitne, antibakterijske, antivirusne, antikancerogene, hepatoprotektivne, hipoglikemijske učinke te neizostavnu diuretičku aktivnosti kako kod ljudi tako i kod životinja, te se sve više koristi kao i vrlo dobar promotor rasta kod životinja (Schültz i sur., 2006.; Ivanov, 2014.; Qureshi i sur., 2017.).

## **2.5. Primjena maslačka u hranidbi domaćih životinja**

Jawad i sur. (2006.) proveli su istraživanje na kunićima u dva pokusa. U prvom pokusu su pokušali istražiti učinak vađenja žučnjaka kunićima na profil lipida (ukupni kolesterol (TC), trigliceride (TG), lipoproteine niske gustoće (LDL), lipoproteine visoke gustoće HDL), lipoproteine vrlo niske gustoće (VLDL)). U drugom pokusu željeli su istražiti učinak listova maslačka na lipidni profil kunića kojima je izvađen žučnjak. Prema tome, u prvom pokusu korišteno je 12 kunića koji su nasumično raspoređeni u dvije skupine, prva skupina koja je bila izložena uklanjanju žučnjaka i druga skupina gdje su bili normalni zečevi te koji su služili kao kontrolna skupina. U drugom pokusu također je bilo 12 kunića podijeljenih nasumično u dvije skupine, prva skupina je primila 250 mg/kg tjelesne mase alkoholnog ekstrakt maslačka kroz tri tjedna, a druga skupina primila je 2 ml 0,9% NaCl. Rezultati su pokazali da je uklanjanje žučnjaka uzrokovalo porast ( $p < 0,01$ ) u razinama TC, TG, VLDL i LDL u plazmi uz značajno smanjenje ( $p < 0,01$ ) u razini HDL-a u usporedbi s kontrolnom skupinom kunića, dok je ekstrakt maslačka kod kunića s uklonjenim žučnjakom uzrokovao vrlo značajan pad ( $p < 0,01$ ) u koncentracijama TC, TG, VLDL i LDL i izrazito povećanje

koncentracije HDL ( $p < 0,01$ ). Može se zaključiti da uklanjanje žučnjaka kunića dovodi do hiperlipidemije te da ju ekstrakt maslačka može uspješno ublažiti.

Choi i sur. (2010.) istraživali su mogući hipolipidemijski i antioksidativni učinak dodatka korijena i listova maslačka obrocima kunića hranjenih obrocima s visokim razinama kolesterola. Skupina od 28 muških kunića podijeljena je u četiri podskupine; skupina s normalnim obrocima, obroci s visokim kolesterolom, obroci s visokim kolesterolom sa 1% listova maslačka te obroci s visokim kolesterolom i sa 1% korijena maslačka. Istraživanjem je utvrđeno kako je dodatak korijena i listova maslačka u hranu doveo do smanjenja oksidativnog stresa te sniženja serumskih koncentracija ukupnog kolesterola, triglicerida te LDL-kolesterola ( $p < 0,05$ ) kao i do povišenja serumskih koncentracija HDL kolesterola ( $p < 0,05$ ). Zaključeno je kako maslačak (korijen i list) uspješno štiti od razvoja ateroskleroze kod kunića smanjujući oksidativni stres te serumske koncentracije ukupnog kolesterola, triglicerida i LDL-kolesterola te povećavajući serumske koncentracije HDL-kolesterola.

Yan i sur. (2011.) istraživali su utjecaj dodatka maslačka na prosječni dnevni prirast tjelesne mase te kvalitetu mesa tovnih svinja izraženu preko površine dugog leđnog mišića i vrijednosti TBARS. U pokusu je korišteno 144 svinja (landras x jorkšir) x durok s početnom tjelesnom masom od  $50,09 \pm 0,51$  kg. Maslačak je bio dodavan u obliku praha u obroke u količini 1g/kg tjelesne mase. Zaključili su kako spomenuti dodatak povećava prosječni dnevni prirast tjelesne mase ( $p < 0,05$ ) i mesnatost polovica ( $p < 0,05$ ) te vrijednosti TBARS kod svinja.

Yan i sur. (2012.) istraživali su utjecaj dodatka maslačka na prosječni dnevni prirast tjelesne mase te koncentraciju *E. coli* u fecesu odbite prasadi. Prasad je ušla u pokus s 5 tjedna starosti i s prosječnom početnom tjelesnom masom od  $8,45 \pm 0,57$  kg. Maslačak je bio dodavan u obliku praha u obroke u količini 1g/kg tjelesne mase. Zaključili su kako dodatak maslačka hranidbi odbite prasadi povećava prosječni dnevni prirast tjelesne mase ( $p < 0,05$ ) te smanjuje koncentraciju *E. coli* u fecesu.

Zhao i sur. (2019.) istraživali su utjecaj ekstrakta korijena maslačka na prosječni dnevni prirast tjelesne mase te imunološku funkciju kod odbite prasadi. U pokusu je korišteno 108 prasadi durok x (landras x jorkšir) s početnom tjelesnom masom od  $7,12 \pm 1,6$  kg podjeljenih

u 3 skupine, a pokus je trajao 28 dana. Svaki pokus je isao u 6 ponavljanja sa po 6 prasadi u skupini. Zaključili su kako dodatak maslačka smanjuje učestalost proljeva ( $p < 0,05$ ) bez utjecaja na prosječni dnevni prirast tjelesne mase te kako isti ima pozitivan utjecaj na imunološku funkciju vidljivu kroz povećane koncentracije IL-4 i IL-6 u serumu ( $p < 0,05$ ).

Maljik, (2017.) istraživala je utjecaj dodatka maslačka krmnim smjesama za kokoši nesilice s udjelom 1% i 3% na proizvodne rezultate (broj jaja, visinu nesivosti, konverziju krmne smjese) te pokazatelje kakvoće jaja (masa, indeks oblika, čvrstoću ljuske, boju žumanjka, pH). Istraživanje je provedeno na 45 kokoši nesilica na koje su bila primjenjena tri različita hranidbena tretmana. Kontrolna skupina kokoši hranjena je standardnom konvencionalnom smjesom za kokoši nesilice koja je u svom sastavu imala sintetski pigment, dok je u dvjema pokusnim skupinama sintetski pigment bio zamijenjen maslačkom u koncentraciji 1% i 3%. Nakon provedenog pokusa zaključeno je kako dodatak maslačka u krmne smjese kokoši nesilica nije utjecao na proizvodne rezultate kao ni na većinu pokazatelja kakvoće jaja. Značajan utjecaj utvrđen je za pokazatelj žumanjka CIE ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) i YCF, gdje je u odnosu na kontrolnu skupinu kokoši nesilica utvrđena statistički značajna razlika.

Balenović i sur. (2018.) istraživali su imunomodulatorne i antimikrobne učinke maslačka na kokoši nesilice. U istraživanju su korištene kokoši Tetra SL linije, stare 25 tjedana. Životinje su bile podijeljene u devet grupa od 15 kokoši. Kokoši nesilice hranjene su standardnom krmnom smjesom uz dodatak 1% (10 g /kg) ili 3% (30 g /kg) sjeckanog lišća i cvjetova spomenutog bilja (neven, maslačak, bosiljak i njihove kombinacije). Pokazali su kako kod životinja hranjenih uz dodatak cvjetova maslačka postoji proliferacija ukupnih leukocita kao i T i B limfocita ( $p < 0,01$ ) te smanjena koncentracija *E. coli* u uzorcima fecesa te su zaključili kako dodatak cvjetova maslačka u hrani kokoši nesilica ima antimikrobno te imunostimulirajuće djelovanje.

Al-Kassi i Witwit (2010.) istraživali su utjecaj dodatka maslačka na prosječnu tjelesnu masu te prosječni dnevni prirast tjelesne mase brojlera. Pokus je trajao 6 tjedana te je bio proveden na 200 pilića hibrida Hubbard. Pokazali su kako su pilići hranjeni uz dodatak maslačka imali statistički značajno bolje prosječne tjelesne mase te prosječne dnevne priraste tjelesne mase u odnosu na kontrolnu skupinu pilića ( $p < 0,05$ ).

Park i sur. (2010.) istraživali su utjecaj dodatka maslačka na biokemijske pokazatelje u krvi tovnih pilića. Pokus je proveden na 160 pilića brojlera te je trajao 5 tjedana uz korištenje 1% i 2% ekstrakta maslačka. Pokazali su kako pilići hranjeni uz dodatak maslačka imaju značajno smanjene razine ukupnog kolesterola i triglicerida te značajno povećane razine HDL-kolesterola ( $p < 0,05$ ) u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Qureshi i sur. (2016.) istraživali su utjecaj dodatka listova maslačka na histomorfologiju tankog crijeva pilića. Provedenim istraživanjem su pokazali kako pilići hranjeni uz dodatak listova maslačka imaju značajno više resice te značajno viši omjer visine resice i dubine kripte ( $p < 0,05$ ) u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Qureshi i sur. (2016a.) istraživali su utjecaj dodatka listova maslačka na sastav mikroflore u cekumu tovnih pilića. Za potrebe pokusa korišten je hibrid Cobb te je ukupno korišteno 273 pilića. Pokusne skupine pilića su hranjene s standardnom komercijalnom smjesom uz dodatak 0,5% listova maslačka. Dobiveni rezultati su pokazali kako su pilići hranjeni uz dodatak listova maslačka imali značajno nižu koncentraciju ukupnih bakterija te značajno nižu koncentraciju koliformnih bakterija ( $p < 0,05$ ) u cekumu u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Tan i sur. (2017.) istraživali su utjecaj ekstrakta maslačka na proizvodne pokazatelje, odabrane biokemijske pokazatelje, antioksidacijske sposobnosti jetre te otpornost na bolesti kod ribe strijele modrulje (*Trachinotus ovatus*) kroz hranjenje riba u trajanju 8 tjedana. Riba su hranjene standardnom smjesom uz dodatak ekstrakta maslačka 0, 0,5, 1, 2, 4 i 10 g/kg. Istraživanje je pokazalo kako hranidba uz dodatak ekstrakta maslačka može poboljšati završnu masu ( $p < 0,05$ ) i to u skupini riba hranjenih s dodatkom 1 g/kg ekstrakta maslačka. Također ribe hranjene s dodatkom 1 g/kg ekstrakta maslačka pokazale su značajan porast ukupnih proteina u plazmi ( $p < 0,05$ ), te značajna smanjenja koncentracija triglicerida, kolesterola, lipoproteina niske gustoće i aktivnost aspartat aminotransferaze ( $p < 0,05$ ) u usporedbi s kontrolnom skupinom. Jetreni antioksidativni enzimi (superoksid dismutaza, antioksidativni kapacitet, katalaza, glutation peroksidaza, glutation reduktaza) značajno su porasli dok je sadržaj malondilaldehida značajno smanjen u skupini riba hranjenoj uz dodatak 1 g/kg ekstrakta maslačka ( $p < 0,05$ ).

Tan i sur. (2018.) istraživali su utjecaj ekstrakta maslačka na morfologiju crijeva, crijevni imunitet, antioksidativni status te funkciju crijeva kao fizičke barijere kod ribe strijele modrulje (*Trachinotus ovatus*) kroz hranjenje riba u trajanju 8 tjedana. Ribe su hranjene standardnom smjesom uz dodatak ekstrakta maslačka 0, 0,5, 1, 2, 4 i 10 g/kg. Istraživanje je pokazalo kako je hranidba uz dodatak ekstrakta maslačka poboljšala crijevne antioksidacijske sposobnosti, poboljšala je crijevnu morfologiju (duljina, širina resica, brojnost resica ( $p < 0,05$ )) te posljedično tome i povećanje apsorptivne površine crijeva. Zaključno se može reći kako je primjena ekstrakta maslačka kod ove vrste riba promovirala zdravlje crijeva poboljšavajući njihovu morfologiju, imunitet te antioksidacijske sposobnosti.

Sirakov i sur. (2019.) istraživali su učinak hranidbe običnog šarana s dodatkom ekstrakta maslačka na proizvodne pokazatelje te određene krvne parametre. Ribe su bile podijeljene u dvije grupe (kontrolna bez uporabe dodatka ekstrakta maslačka te pokusna s dodatkom ekstrakta maslačka u količini 0,8%). Šarani hranjeni hranom dopunjenom ekstraktom maslačka nisu pokazali bolje produktivne osobine u usporedbi sa šaranima iz kontrolne skupine. Šaran iz pokusne skupine imao je veću stopu preživljavanja, krajnju masu, prosječni pojedinačni dnevni prirast u usporedbi s prosječnim vrijednostima tih parametara u kontrolnoj skupini, ali razlike nisu bile statistički značajne ( $p \geq 0,05$ ). Dodatak ekstrakta maslačka u pokusnoj skupini značajno je smanjio koncentraciju kolesterola u plazmi (4,76%) i triglicerida (61,2%), promičući hipolipidemični status u ribama ( $p \leq 0,05$ ).



### 3. ZAKLJUČAK

Dodatci hrani za životinje su posebno i vjerojatno najbrže razvijajuće područje hranidbe životinja. Kako bi se ostvarila visoka produktivnost te učinkovita konverzija hrane koje su imperativ suvremene stočarske proizvodnje upotrebljavaju se sve više određeni dodatci u hranidbi domaćih životinja.

Tijekom posljednja dva desetljeća slijedom zabrane uporabe antibiotika kao promotora rasta životinja te zahtjevima potrošača za prirodno dobivenim namirnicama životinjskog podrijetla u stočarskoj se proizvodnji sve više koriste različiti prirodni dodatci pa tako i maslačak koji je bio i glavna tema ovoga završnog rada.

Brojne bioaktivne komponente maslačka odgovorne su za brojne protuupalne, antioksidativne, antiparazitne, antibakterijske, antivirusne, antikancerogene, hepatoprotektivne, hipoglikemijske učinke te neizostavnu diuretičku aktivnosti kako kod ljudi tako i kod životinja, te se sve više koristi kao vrlo dobar promotor rasta kod životinja.

Temeljem opisanih provedenih istraživanja na različitim vrstama i kategorijama životinja može se zaključiti kako uporaba maslačka (*Taraxacum officinale*) kao prirodnog dodatka ima značajan pozitivan učinak na proizvodne pokazatelje, odabrane biokemijske pokazatelje u krvi, histomorfologiju tankog crijeva, sastav mikroflore u crijevu te imunološku funkciju. Sukladno svemu navedenom u ovome završnom radu kao i činjenicu da je maslačak široko dostupan prirodni dodatak, u budućnosti se može očekivati njegova značajnija uporaba kao fitobiotika u hranidbi domaćih životinja.

#### 4. POPIS LITERATURE

1. Al – Kassie, G. A. M., Witwit, N. M. (2010.): A comparative study on diet supplementation with a mixture of herbal plants and dandelion as a source of prebiotics on the performance of broilers. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9: 67–71.
2. Balenović, M., Savić, V., Janječić, Z., Popović, M., Šimpraga, B., Carović-Stanko, K., Bedeković, D., Amšel Zelenika, T. (2018.): Immunomodulatory and antimicrobial effects of selected herbs on laying hens. *Veterinarski arhiv*, 88 (5), 673–686.
3. Choi, U-K., Lee, O-H., Yim, J.H., Cho, C-W., Rhee, Y.K., Lim, S.L., Kim, Y-C. (2010.): Hypolipidemic and Antioxidant Effects of Dandelion (*Taraxacum officinale*) Root and Leaf on Cholesterol-Fed Rabbits. *International Journal of Molecular Sciences*, 11, 67–78.
4. Domaćinović, M. (2006.): Hranidba domaćih životinja. Osnove hranidbe, krmiva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
5. Dubravec. K. D. (1996.): Botanika. Agronomski fakultet Zagreb.
6. Erhetić, R., Vukobratović, M., Dudaš, S., Mužić, M. (2014.): Kemijske karakteristike populacija maslačka s Križevačkog i Riječkog područja. *Agronomski glasnik*, 3, 127–136.
7. Gheisar, M.M i Kim, I.H. (2018.): Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. *Italian Journal of Animal Science*, 17 (1), 92–99.
8. Gregačević, L. (2015.): Nutritivni značaj prirodnih dodataka u hranidbi domaćih životinja. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
9. Ivanov, I. G. (2014.): Polyphenols content and antioxidant activities of *Taraxacum officinale* F.H. Wigg (Dandelion) leaves. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6: 889–893.
10. Janječić, Z., Gabrić, K., Karapandža, N., Matanović, S. (2013.): Zamjena antibiotika biološki djelatnim tvarima u hranidbi peradi. *Krmiva*, 55: 47–55.
11. Jawad, A.H., Alwan, N.A., Al-Assadi, I.J. (2006.): Action of cholecystectomy and the alcoholic extract of *Taraxacum officinale* leves on plasma lipid profil in rabbits. *Journal of Basrah Researches (Sciences)*, 32: 35–42.
12. Kalivoda, M. (1990.): Krmiva. Školska knjiga, Zagreb.

13. Kemper, K.J. (1999.): Dandelion (*Taraxacum officinale*). The longwood herbal task force and the centre for holistic Pediatric Education and Research, 1–11.
14. Kumar, M., Kumar, V., Roy, D., Kushwaha, R., Vaiswani, S. (2014.): Application of herbal feed additives in animal nutrition – a review. International Journal of Livestock Research, 4: 1–8.
15. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.) Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec, 2002.
16. Mašek, T. (2009.): Opća i primjenjena hranidba priprema za vježbe. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za prehranu i dijetetiku životinja.
17. Maljik, I. (2017.): Utjecaj dodatka maslačka u krmne smjese za kokoši nesilice na boju žutanjka. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
18. Omeragić, A., Hadžiabdić, S. (2017.): Upotreba maslačka u tretmanu tumorskih oboljenja. Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku, 3: 48–52.
19. Parađiković, N. (2009.): Povrčarstvo, opće i specijalno. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
20. Park, C.L., Shon, J.C., Kim, Y.J. (2010.): Effects of dietary supplementation of mulberry leaves and dandelion extracts on performance and blood characteristics of chickens. Korean Journal of Poultry Science, 37 (2), 173–180.
21. Qureshi, S., Banday, M.T., Shakeel, I., Adil, S., Mir, M.S., Beigh, Y.A., Amin, U. (2016a): Histomorphological studies of broiler chicken fed diets supplemented with either raw or enzyme treated dandelion leaves and fenugreek seeds. Veterinary World, 9, 269–275.
22. Qureshi, S., Banday, M.T., Shakeel, I., Adil, S., Khan, A.A. (2016a.): Effect of raw and enzyme-treated dandelion leaves and fenugreek seed supplemented diet on gut microflora of broiler chicken. Applied Biological Research, 18 (1), 76–79.
23. Qureshi, S., Adil, S., El-Hack, M.E.A., Alagawany, M., Farag, M.R. (2017.): Beneficial uses of dandelion herb (*Taraxacum officinale*) in poultry nutrition. World' s Poultry Science Journal, 73, 591–602.
24. Rasool, S., Sharma, B. (2014.): *Taraxacum officinale*: a high value less known medicinal plant. Annals of Plant Sciences, 3 (12), 908–915.

25. Schütz, K., Carle, R., Schieber, A. (2006.): *Taraxacum*-A review on its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*, 107, 313–323.
26. Sirakov, I., Velichkova, K., Stoyanova, S. (2019.): The effect of diet supplemented with dandelion's (*Taraxacum officinale*) extract on the productive and blood parameters of common carp (*Cyprinus carpio* L.), cultivated in the recirculation system. *Macedonian Veterinary Review*, 42: i–ix.
27. Tabasum, F., Omar, B., Bazila, N., Syed Zameer, H. (2018.): Dandelion: phytochemistry and clinical potential. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 6: 198–202 .
28. Tan, X., Sun, Z., Chen, S., Chen, S., Huang, Z., Zhou, C., Zou, C., Liu, Q., Ye, H., Heizhao, L., Ye, C., Wang, A. (2017.): Effects of dietary dandelion extracts on growth performance, body composition, plasma biochemical parameters, immune responses and disease resistance of juvenile golden pompano *Trachinotus ovatus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 66: 198–206.
29. Tan, X., Sun, Z., Zhou, C., Huang, Z., Tan, L., Xun, P., Huang, Q., Lin, H., Ye, C., Wang, A. (2018.): Effects of dietary dandelion extract on intestinal morphology, antioxidant status, immune function and physical barrier function of juvenile golden pompano *Trachinotus ovatus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 73: 197–206.
30. Toplak Galle, K. (2016.): Domaće ljekovito bilje. *Mozaik knjiga*, 240–241.
31. Treben, M. (2006.): *Zdravlje iz Božje ljekarne*. V.B.Z., 34–35.
32. Yan, L., Meng, Q. W., Kim, I. H. (2011.): The effects of dietary Houttuyniacordata and *Taraxacumofficinale* extract powder on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and meat quality in finishing pigs. *Livestock Science*, 141: 188–193.
33. Yan, L., Zhang, Z. F., Park, J. C., Kim, I. H. (2012.): Evaluation of Houttuyniacordata and *Taraxacumofficinale* on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and fecal microbial shedding in diet for weaning pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25: 1439–1444.
34. Yarnell, E., Abascal, K. (2009.): Dandelion (*Taraxacum officinale* and *T mongolicum*). *Integrative Medicine*, 8 (2), 34–38.

35. Zhao, J., Zhang, G.Z., Zhou, X., Dong, W., Wang, Q., Xiao, C., Zhang, S. (2019.): Effect of *Dandelion* root extract on growth performance, immune function and bacterial community in weaned pigs. *Food and Agricultural Immunology*, 30 (1), 95–111.

Internet izvori:

36. <https://www.agroportal.hr/ljekovite-biljke/27436> (preuzeto 10.8.2019.)
37. <https://www.plantea.com.hr/maslacak/#masla%c4%8dak-12> (preuzeto 10.8.2019.)
38. <https://www.plantea.com.hr/maslacak/#masla%c4%8dak-5> (preuzeto 10.8.2019.)
39. <https://www.plantea.com.hr/maslacak/#masla%c4%8dak-10> (preuzeto 10.8.2019.)
40. <http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor401.htm> (preuzeto 10.8.2019.)