



















### 3 PRAKTIČNA PRIPOROČILA ZA KRMLJENJE Z OLJČNIMI LISTI IN TROPINAMI

Za postavitev praktičnih priporočil za krmljenje z oljčnimi listi in tropinami potrebujemo podatke o njihovi sestavi, izkoristljivosti hranil in energije pri različnih vrstah in kategorijah živali ter raziskave o učinkih različnih količin v obrokih za različne vrste in kategorije živali v praktičnih pogojih reje.

Ker smo v okviru projekta načrtovali in opravili le raziskave kemijske sestave oz. vsebnosti hranil oljčnih listov in tropin ter raziskave o izkoristljivosti hranil in energije pri pitovnih piščancih in pujskih, so spodnja priporočila le okvirna, toda dovolj dobra za prvo informacijo ter kot osnova za nadaljnje raziskovalno in strokovno delo.

Raziskave kemijske oz. hranilne sestave listov in tropin so pokazale, da oljčne tropine iz slovenskih oljčnikov vsebujejo visok delež vlaknin in surovih maščob, slednje so koristen vir energije tudi za neprežvekovalce, saj vsebujejo visok delež nenasičenih maščobnih kislin in lahko ugodno vplivajo na kakovost živalskih proizvodov.

Višja vsebnost maščob v oljčnih tropinah omogoča njihovo vključevanje kot vir energije v prehrani prašičev in piščancev, omejuje pa njihovo vključevanje v krmne obroke prežvekovalcev. Obratno velja za visoko vsebnost slabo razgradljivih strukturnih ogljikovih hidratov, ki jih lahko le omejeno vključujemo v obroke živali, še zlasti to velja za neprežvekovalce. Listi in tropine vsebujejo tudi antinutritivne snovi (lignin, tanini, baker, polifenole ...), zato jih lahko v krmne obroke dodajamo le v omejenih količinah.

Odvisno od tehnologije predelave oljk oljčne tropine vsebujejo različne deleže vode, zato jih je treba pred vmešanjem v krmne mešanice posušiti. Stroški sušenja in shranjevanja oljčnih tropin ter variabilnost v sestavi, ki jo je treba spremljati in upoštevati pri sestavi popolnih krmnih mešanic, so največje ovire pri njihovi uporabi v prehrani živali. Če želimo oljčne tropine uporabljati vse leto, jih je treba posušene hraniti v temnih, hladnih prostorih in omejiti dostop kisika (npr. v vakuumsko zatesnjenih vrečah), da preprečimo oksidacijo maščob in mikrobiološko rast.

Uporaba oljčnih listov je v primerjavi z oljčnimi tropinami preprostejša, njihova sestava je manj variabilna. Oljčne liste posušimo na zraku, skladiščimo jih v zračnih prostorih, shranimo jih v vreče. Pred vmešanjem v krmne mešanice jih zmeljemo.

#### 3.1 Priporočila za krmljenje perutnine

Oba proizvoda je mogoče uporabljati le v manjših količinah, saj primerjava 5- in 10-odstotnega vključevanja v krmno mešanico kaže, da poslabšajo proizvodne lastnosti, predvsem zaradi zmanjšanja uživanja krme. Energijska in hranilna vrednost listov pri pitovnih piščancih je majhna, saj vsebujejo pri 5-odstotni koncentraciji v krmni mešanici le 5,7 MJ ME/kg SS (podobno kot slama), ki pa se pri 10-odstotni koncentraciji zmanjša za okoli 15 %. Energijska vrednost oljčnih tropin pri pitovnih piščancih je bistveno boljša, saj vsebujejo pri 5-odstotni koncentraciji v krmni mešanici 12,6 MJ ME/kg SS, ki pa se pri 10-odstotni koncentraciji zmanjša za okoli 18 % na 9,1 MJ ME/kg SS. Zaradi tako velike energijske vrednosti so tropine pri pitovnih piščancih veliko uporabnejše, zlasti v manjših koncentracijah.

Priporočila:

- Iz rezultatov pitovnega poskusa na piščancih lahko zaključimo, da se oba stranska proizvoda oljkarstva lahko uporabljata v prehrani perutnine, vendar zaradi zmanjšanja proizvodnosti predvsem

- v manj intenzivnih načinih reje in predvsem v drugi polovici pitanja, le od starosti od treh do štirih tednov. Takrat lahko brez težav in s koristjo uporabimo do 10 % tropin, listov pa manj kot 5 %.
- Uporaba tropin je mogoča tudi pri nesnicah. Lastnih raziskav žal nimamo, toda glede na energijsko vrednost pri pitovnih piščancih in podatke iz literature jih lahko vsaj v manj intenzivnih rejah uporabljamo v največ 10-odstotnem deležu.
  - Medtem ko je v ekstenzivni reji mogoče pri pitanju uporabiti tako liste kot tropine, pa uporaba listov v intenzivni reji pravzaprav ni mogoča, uporaba tropin pa le manj kot 5 %. Enako velja za nesnice.



**Slika 2: Piščanci – bilančni poskus.**

### **3.2 Priporočila za krmljenje prašičev**

Priporočila za krmljenje prašičev zaradi manjšega obsega raziskav v primerjavi s perutnino, kjer smo opravili tudi pitovni poskus, ni mogoče tako jasno podati. Meritve vsebnosti prebavljive energije (PE) pri pujskih pa kažejo, da je energijska vrednost listov za pujske praktično nič, saj vsebujejo le okoli 1 MJ PE/kg SS, energijska vrednost tropin pa je okoli 8,6 MJ PE/kg SS. Vsaj pri pujskih se listi z vidika krmljenja prašičev kot vir energije kažejo kot neuporabni, tropine pa bi v krmne mešanice lahko pogojno vključevali, toda le v majhnih količinah (nekaj %), kar pa s praktičnega vidika nima smisla.

Ker imajo pitanci drugačna, bolj razvita prebavila, je uporabnost tropin, morda tudi listov pri njih lahko večja. Vendar svojih podatkov o tem nimamo. Glede na nekatere podatke iz literature pa se zdi, da bi jih pri pitancih v manj intenzivnih rejah lahko uporabljali v enakih količinah kot pri pitovnih piščancih. To pomeni: do 5 % listov in do 10 % tropin.

Priporočila navajajo le uporabnost listov in tropin kot energijskega krmila, kar pa izključuje uporabo zaradi drugih namenov: kot vir učinkovin za potencialno izboljšanje hranilne in tehnološke kakovosti mesa, kot vir dietetičnih snovi (vlaknina) in polifenolov z antioksidativnim delovanjem, kar pa ostaja neraziskano področje, ki bi se mu veljalo posvetiti.



**Slika 3: Pujski – bilančni poskus.**

### **3.3 Priporočila za krmljenje prežvekovalcev**

Na podlagi dobljenih rezultatov o prebavljivosti, razgradljivosti in fermentabilnosti obrokov, ki vsebujejo različne količine oljčnih listov in tropin, lahko zaključimo, da lahko oljčne liste in tropine uporabimo v prehrani prežvekovalcev v količini, ki ne presega 25 % celotne količine obroka. V tej količini oljčni listi in tropine ne zmanjšujejo hranilne vrednosti obrokov.

Za natančnejšo postavitve praktičnih priporočil moramo vsekakor upoštevati tudi podatke o sestavi oljčnih listov in tropin, ki pa so zelo variabilni. V okviru raziskave tudi nismo opravili nobenih raziskav o prebavljivosti in razgradljivosti beljakovin in drugih hranljivih snovi, zato so zgoraj navedena priporočila le okvirna.

Priporočila so okvirna tudi zato, ker laboratorijske *in vitro* raziskave ne dajejo rezultatov, ki bi popolnoma izražali stanje pri krmljenju živali. Za pridobitev dokončnih in realnih rezultatov bi morali oljčne liste in tropine uporabiti v *in vivo* pogojih, s krmljenjem živali, saj je eno od meril hranilne vrednosti tudi uživanje obroka, ki pa je lahko zaradi grenkobe listov in tropin močno omejeno. Iz *in vitro* poskusov prav tako ne moremo ugotoviti, ali oljčni listi vplivajo na prirast živali ali količino mleka prežvekovalcev, prav tako pa tudi ne moremo ugotoviti, kako bi sestavine oljčnih listov in tropin (oleuropein, polifenoli ...) vplivale na sestavo in okus(nost) mleka in mesa živali.

Za postavitve trdnjših priporočil so potrebne nadaljnje *in vitro* raziskave, predvsem pa *in vivo* raziskave, s katerimi bi celoviteje preverili uporabnost oljčnih listov in tropin za prehrano prežvekovalcev.

## 4 PRIPRAVA EKSTRAKTOV, BOGATIH S FENOLNIMI SPOJINAMI, ZA PRIPRAVO PREHRANSKIH DOPOLNIL

Na podlagi rezultatov in podatkov, zbranih v okviru raziskave projekta CRP V4-1621, je bilo ugotovljeno, da voda ni primerno topilo za ekstrakcijo in pripravo ekstraktov, bogatih s fenolnimi spojinami. Naši rezultati so pokazali, da dobimo ekstrakt, bogat s fenolnimi spojinami iz oljčnih listov, z ultrazvočno ekstrakcijo zmletih oljčnih listov v 70-odstotnem etanolu. Tudi pri pripravi ekstraktov, bogatih s fenolnimi spojinami, se je izkazalo, da je uporaba oljčnih listov v primerjavi z oljčnimi tropinami preprostejša. Zaradi dolgotrajnega postopka predpriprave oljčnih tropin, ki vključuje tudi razmastitev teh, so te tudi ekonomsko manj primeren substrat za pripravo ekstrakta, bogatega s fenolnimi spojinami.

Ugotovili smo, da so vsebnosti olevropeina v pripravljenih ekstraktih iz oljčnih listov oljke sorte *Istrska Belica* iz slovenske Istre različne glede na čas pobiranja listov. Ker se količina olevropeina v oljčnih listih spreminja z letnikom in letnimi časi, bi bilo treba pripraviti standardiziran postopek za pripravo prehranskih dopolnil z olevropeinom.

V okviru projekta smo uporabili tri različne metode za pripravo prehranskih dopolnil, ki vsebujejo ekstrakt, bogat s fenolnimi spojinami iz oljčnih listov: formulacijo s kapsulacijo ekstrakta v proliposome, formulacijo s kapsulacijo ekstrakta v mešanici alginata/hitozana in formulacijo, pripravljeno z metodo sušenja z razprševanjem. Najučinkovitejša in najobstojnejša je bila formulacija ekstrakta, pripravljena s kapsulacijo v proliposome, za druge formulacije pa bi bile potrebne dodatne raziskave.

Za pripravo prehranskega dopolnila iz zmletih oljčnih listov v obliki tablete pa priporočamo, naj se v sestavo tega prehranskega dopolnila doda vsaj maltodekstrin, ker se je izkazalo, da so tako pripravljene tablete manj dovzetne za morebitne mikrobiološke okužbe. Maltodekstrin tudi zamaskira grenkejši okus oljnih listov.

Splošna ugotovitev je, da so zmleti oljčni listi primeren substrat za pripravo prehranskega dopolnila.

## ZAHVALA

Predstavljeni rezultati so pridobljeni s finančno pomočjo Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v okviru ciljnoraziskovalnega programa (CRP) CRP V4-1621 Možnosti uporabe ostankov proizvodnje v oljkarstvu. Avtorji se zahvaljujejo financierjem projekta ter oljarjema Franku Lisjaku in Andreju Mihelju, ki sta omogočila praktično izvedbo poskusa in pomagala pri ovrednotenju rezultatov.





9 789617 058345