



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
**Fakultet agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Nusproizvodi vinske industrije u hranići ovaca i koza

Zvonko Antunović, Josip Novoselec, Željka Klir Šalavardić



UVOD



- **GROŽĐE**
 - 80% za proizvodnju vina,
 - 13% se konzumira u svježem stanju,
 - 7% se koristi u preradi za sokove ili suhe grožđice.
- Ukupna površina vinograda u RH u 2018. je 22 tisuće ha,
 - ukupna proizvodnja grožđa je 116 307 t,
 - dok je prirod po ha grožđa 5,3 t, a prirod po trsu 1,3 kg (Državni zavoda za statistiku).
- Preradom grožđa u različite proizvode nastaje više vrsta nusproizvoda.
 - Pri njegovoj preradi u vino nastaje čvrsti organski otpad i otpadne vode koje imaju štetan utjecaj na okoliš (Dragović-Uzelac i sur., 2017.).

UVOD



- Razvitkom prehrambeno-prerađivačkih industrija značajno se je povećala ponuda različitih nusproizvoda biljnog podrijetla koji nisu zanimljivi za uporabu u hranidbenom lancu humane populacije,
 - ali se njihova uporaba potiče u animalnoj proizvodnji, osobito u oskudnim hranidbenim godinama (Antunović i sur., 2018.).
- Od nusproizvoda vinske industrije najveće su količine ali i najveća se pozornost poklanja komini grožđa (trop grožđa),
 - manje sjemenkama grožđa, pogači od sjemenki grožđa i ekstraktu sjemenki grožđa.

Cilj: prikazati mogu li se i kako nusproizvodi vinske industrije koristiti u hranidbi ovaca i koza.



Nusproizvodi vinske industrije

Primjena i hranidbena vrijednost

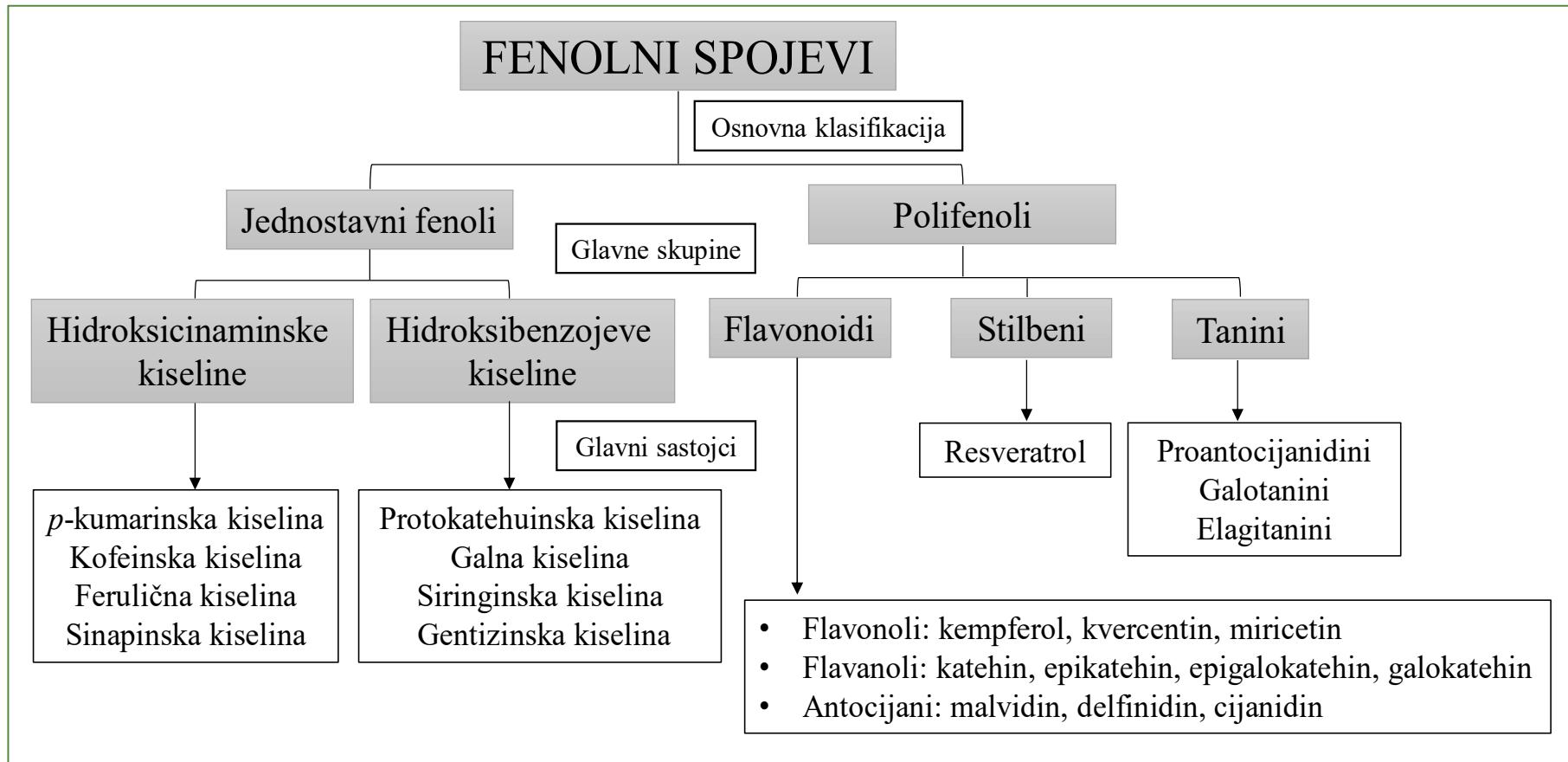
Komina grožđa

- Kožica i pulpa (51% ST)
- Sjemenke (47% ST) i peteljke (2% ST; Beres i sur., 2017.).
- U svijetu se godišnje proizvede oko 9 milijuna tona komine grožđa
 - u Republici Hrvatskoj ~ 40 600 t.
- Od ukupne mase grožđa na kominu otpada oko 20-30%
 - pH vrijednost: 3,5-5,4
 - organska tvar: 873-947 g/kg ST
 - K i Ca: 24,2 i 9,4 g/kg ST
 - Polifenoli: 0,9-13,6 g/kg ST (Bustamante i sur., 2008.).
- Visok udio prehrabnenih vlakana,
 - nizak sadržaj pektina i hemiceluloze,
 - a dobar je izvor antioksidanasa zbog visokog sadržaja polifenola (Gonzalez-Centeno i sur., 2010.).



Komina grožđa

- Sadržaj antocijana koji su dominantni u komini grožđa, flavan-3-ol monomeri, oligomeri i polimeri (tanini), flavonoli, stilbeni i fenolne kiseline
 - značajno ovise o sorti grožđa, klimatskim prilikama lokaliteta, te tehnologiji koja se koristi u vinskoj industriji (Dragović-Uzelac i sur., 2017.).
 - Antocijani su najviše zastupljeni u kožici, a flavanoli u sjemenkama (56-65% ukupnih flavanola).
- Komina grožđa se može koristiti kao svježa, silirana ili suha.
- Rjeđe se koristi u hranidbi životinja jer ima visok sadržaj lignina i tanina (Spanghero i sur., 2009.),
 - koji umanjuju probavljivost obroka i njegovu energetsku vrijednost (Baumgärtel i sur., 2007.).



Beres i sur., (2017.)

Komina grožđa



- Veće količine svježe komine grožđa u obrocima rezultiraju s negativnim utjecajem na probavljivost u buragu i iskorištenje dušika u ovaca (Abarghuei i sur., 2010).
- Dwyer i sur. (2014) naglašavaju da se svega oko 3% proizvedene komine grožđa iskoristi u hranidbi životinja, dok se većina ostalih količina iskoristi kao kompost.

Komina grožđa

- Ograničavajući čimbenik njene primjene su visoki troškovi pri dužem skladištenju
 - moraju se osušiti zbog dužeg vremena skladištenja kao i njen transport na duže relacije.
- Komina grožđa se često neplanski koristi,
 - odlaže na tla u vinogradu ili oko njega, a čak se i spaljuje.
 - Stoga ju mnogi smatraju otpadom iz vinske industrije ali njena valorizacija je imperativ za uspješne vinarije
 - s obzirom na značajan ekološki utjecaj,
 - kao i ekonomsku opravdanost njenog zbrinjavanja.



Komina grožđa

- Pri neodgovarajućem upravljanju s kominom grožđa
 - može doći do različitih problema
 - fitotoksičnost i antibakterijski utjecaj.
- Može uzrokovati imobilizaciju dušika u tlu
 - a antibakterijski utjecaj može dovesti do problema u „zdravlju“ tla i rastu biljaka na njemu koji je usko povezan s aktivnosti mikrobnih zajednica (Chaparro i sur. 2012.).
- Otopina tanina
 - može se izdvojiti tijekom stajanja i dovesti do smanjenja sadržaja kisik u tlu
 - zakiseljavanje tla
- *Njenim dužim stajanjem može se onečistiti tlo te površinske i podzemne vode, a dolazi i do razvijanja neugodnih mirisa koji privlače insekte i štetočine koji su prenositelji različitih bolesti (Teixeira i sur., 2014.).*

Komina grožđa

- Pri kompostiranju komine grožđa može se dodavati i uvenulo lišće i ostaci grana pri orezivanju vinove loze, ali i piljevina, slama i sijeno.
- S ciljem smanjenja utjecaja na onečišćenje okoliša nusproizvodi vinske industrije (komina grožđa, talog vina)
 - transportiraju se u destilerije za proizvodnju alkohola kada se dobiva iscrpina grožđa i često toksični otpad.
- Komina grožđa se koristi se i za dobivanje biogoriva,
 - nepogodna za proizvodnju biodizela (visoki udio nezasićenih masnih kiselina; Ramos i sur., 2009.).
- Redukcija emisije metana prilikom hranidbe s kominom grožđa je također naglašena.

Komina grožđa

- U prehrambenim proizvodima mljevena komina se dodaje zbog:
 - ✓ obogaćivanja proizvoda vlaknima
 - ✓ te same njegove probavljivosti,
 - ✓ povećanja sadržaja bjelančevina, fenola te vezanja vode i
 - ✓ smanjenje oksidacije proizvoda.
- Prehrambena vlakna i prirodni pigmenti (antocijani) koriste se u stvaranju funkcionalnih proizvoda.
- Voditi računa o antinutritivnim tvarima iz sjemenki grožđa koje ne treba davati mladoj janjadi.
- Koristi se i kao alternativni izvor u proizvodnji energije (Caceres i sur., 2012.)
- Stabljike grožđa se koriste u dekontaminaciji otpadnih voda.



Sjemenke grožđa (pogača sjemenki grožđa, ekstrakt sjemenki grožđa)



- Sjemenke grožđa složene su građe, a njihov kemijski sastav značajno ovisi o ekološkim uvjetima (berbi i uzgoju grožđa, i dr.).
- One sadrže:
 - ✓ oko 40% vlakana (značajan je udio celuloze),
 - ✓ 16% eteričnih ulja,
 - ✓ 11% proteina,
 - ✓ 7% složenih polifenolnih spojeva
 - ✓ te drugih tvari (šećeri, minerali, neofenolni antioksidansi- β -karoten; Bucić-Kojić i sur., 2017.).



- Najzastupljeniji minerali u sjemenki grožđa su Fe i Cu.
- Najčešće su sadržane u komini ali ih se može izdvojiti i dalje koristiti.

Sjemenke grožđa (pogača sjemenki grožđa, ekstrakt sjemenki grožđa)

- Sjemenke grožđa se koriste za:
 - ✓ ekstrakciju ulja, polifenola (antocijana, flavonola, flavanola, fenolnih kiselina i resveratrola),
 - ✓ proizvodnju limunske kiseline, metanola, etanola, za proizvodnju alkoholnih pića dodatnim procesom fermentacije i destilacije kao i izvor prirodnih antioksidansa (Teixeira i sur., 2014.; Dragović –Uzelac i sur., 2017.).

Koriste se u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji.

- Sjemenke grožđa imaju visok udio lignina te KDV i NDV,
 - sadrže i oko 70 g/kg suhe tvari ukupnih fenolnih spojeva.
- Udio sjemenki u komini grožđa je 15-52% suhe tvari, a udio kožica grožđa i do 65% u suhoj tvari (Teixeria i sur., 2014.).

Sjemenke grožđa (pogača sjemenki grožđa, ekstrakt sjemenki grožđa)

- ekstrakt iz sjemenki grožđa komercijalno je dostupan kao hranidbeni dodatak prirodnih antioksidanasa
 - ✓ sadrži oko 75% oligomernih proantocijanidina i manje od 6% suhe tvari monomera flavanola
 - ✓ Proantocijanidini izolirani iz sjemenki grožđa imaju 20 puta veću antioksidacijsku aktivnost od vitamina E, a 50 puta od vitamina C (Yu i Ahmedna, 2013.).
- Flavonoidi i proantocijanidini iz nusproizvoda vinske industrije koriste se :
 - za pojačavanje imunološkog odgovora,
 - mogu modulirati imunološki sustav preživača (Provenza i Villalba, 2010.).

Sjemenke grožđa (pogača sjemenki grožđa, ekstrakt sjemenki grožđa)

- Umjerene koncentracije polifenola u hrani mogu poboljšati proizvodna svojstva u preživača zbog:
 - ✓ boljeg iskorištenja dušika i proteina,
 - ✓ emisije plinova,
 - ✓ poboljšanja kvalitete završnih proizvoda i
 - ✓ poboljšanja zdravlja životinja (Waghorn i McNabb, 2003).

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Najviše se koristi u hranidbi ovaca i koza komina grožđa dok se rijetko koriste ostalih nusproizvodi.
- Zadnjih godina se počinju koristiti i pogača sjemenki grožđa te ekstrakt sjemenki grožđa.
 - ✓ komina od bijelog grožđa ima viši sadržaj proteina te
 - ✓ niži sadržaj NDV od komine crnog grožđa,
- Uključivanjem u obroke komine grožđa u odraslih ovnova
 - smanjuje se probavljivost suhe tvari, organske tvari, sirovih proteina i NDV koje je više izraženo u komine crnog grožđa od one bijelog grožđa (Zalikarenab i sur., 2007.).

U hranidbi ovaca se dodaje 2-4 kg komine grožđa u svježem stanju.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Povećanjem dodatka komine grožđa u obrocima janjadi od 5, 10, 15 ili 20%
 - Bahrami i sur. (2010.) su utvrdili:
 - ✓ smanjenje dnevnih prirasta i dnevne konzumacije hrane te
 - ✓ veću konverziju hrane.
- Kafantaris i sur. (2016.)
 - dodatak komine grožđa poboljšao je rast fakultativnih probiotičkih bakterija i inhibiciju rasta patogenih populacija
 - komina grožđa je silirana s kukuruzom
 - ✓ u janjadi se povećala aktivnost CAT i GPx u krvi i tkivima.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza

- Tsiplakou i Zervas (2008.)
 - povećan sadržaj PUFA u mlijeku ovaca u skupini hranjenoj s dodatkom komine grožđa
 - s povećanjem CLA i vakcenske masne kiseline.
- Smith (2008.)
 - >300 g NDV/kg suhe tvari i proantocijanidina (20-50 g/kg suhe tvari; Baumgartel i sur., 2007.) u obrocima ovaca smanjuje usvajanje hranjiva i probavljivost.
- Kearsioto i sur. (2017.)
 - utvrdili su da je dodatak komine grožđa povećao aktivnost glutation transferaze i ekspresiju proteina u jetri, kao i aktivnost glutation transferaze u slezeni janjadi.
- Guerra-Rivas i sur. (2017.)
 - dodavanjem komine od crnog grožđa u obroke može povećati koncentracija polifenola i sadržaj linolne masne kiseline.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Zhao i sur. (2017.)
 - Dodatak komine grožđa (0, 5 i 10%)
 - ✓ povećao je masu testisa, koncentraciju i pokretljivost spermija i akrosomski integritet te smanjio deformacije spermija
 - ✓ poboljšan ukupni antioksidativni kapacitet kao i povećanje aktivnosti GPx i SOD u krvi u pokusnih skupina janjadi.
- Kanfantaris i sur. (2018.)
 - Uključivanjem komine grožđa u hrani povećan je:
 - ✓ dnevni prirast i to za 2 puta u sisajuće janjadi.
 - ✓ sadržaj dugolančanih n-3 masnih kiselina u mesu janjadi.
- Tayengwa i Mapiye (2018.)
 - uporaba do 15% nusproizvoda vinske industrije (komine grožđa) u hrani prezivača ima potencijal u poboljšavanju njihovih proizvodnih svojstava i kvalitete mesa.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Calderon-Cortes i sur. (2018.).
 - Zamjena sijena lucerne s kominom grožđa u obrocima bila je sa 10, 20 ili 30%.
 - Povećanje udjela komine grožđa u hrani dovelo je do:
 - ✓ smanjenja dnevnih prirasta janjadi (215, 104 i 107 g/danu)
 - ✓ i povećanja konzumacije suhe tvari (1142, 1120 i 1240 g/danu).
 - ✓ Autori predlažu korištenje 10% komine grožđa u obrocima janjadi.
- Zhang i sur. (2019.)
 - Dodatak komine grožđa u obrocima janjadi:
 - smanjio je koncentraciju reaktivnih spojeva kisika,
 - povećana aktivnost katalaze, GPx, SOD i ukupnog antioksidacijskog potencijala.
- Chikwanha i sur. (2019.)
 - Pri razradi strategije uključivanja komine grožđa u obrocima janjadi najbolje da je njeno uključenje oko 12,2% s obzirom na utvrđeno poboljšanje proizvodnosti i smanjenje troškova hrane.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Flores i sur. (2020.).
 - Dodatak komine od crnog grožđa u silaži janjadi u dobi od 10-12 mjeseci (50% voluminoznog dijela obroka i 50% koncentriranog dijela obroka)
 - Korišteno je 0, 25, 37,5 i 50% komine grožđa u zamjenu sa silažom cijelog kukuruza:
 - ✓ linearno smanjenje tjelesne mase i konzumacije suhe tvari,
 - ✓ nije bilo utjecaja na konverziju hrane, hematološke pokazatelje i aktivnost jetrenih enzima,
 - ✓ utvrđen je viši sadržaj Cu u jetri u skupinama hranjenim s kominom grožđa.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Buffa i sur. (2020.)
 - različiti osušeni nusproizvodi komine voća (100 g/dan grožđa, 100 g/dan rajčice, 75 g/dan bobica mirte) u hrani ovaca u laktaciji:
 - ✓ viši antioksidacijski kapacitet,
 - ✓ smanjenje MDA (malondialdehid) u plazmi
 - ✓ povećanje PUFA n-6 masnih kiselina u mlijeku ovaca pri dodatku komine grožđa kao i proteinских karbonila u plazmi u svih pokusnih skupina ovaca u odnosu na kontrolu.

Dodatak komine grožđa može poboljšati zaštitu protiv oksidacijskog stresa mliječnih ovaca.



Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza

- Istraživanja uporabe nusproizvoda vinske industrije u hranidbi na fiziološka svojstva i kvalitetu mlijeka ovaca te kvalitetu mesa njihove sisajuće janjadi proveli su Pascual-Alonso i sur. (2018.).
 - ✓ U krmnu smjesu je dodano 10% komine grožđa ili 5% sjemenki grožđa u sredini gravidnosti i laktaciji.
 - ✓ Utvrđen je manji utjecaj na kvalitetu mlijeka, koji se očitovao u nižem sadržaju lakoze u mlijeku ovaca koje su konzumirale obrok s kominom grožđa i kontroli.
 - ✓ Meso janjadi iz svih tretmana je bilo slične pH vrijednosti, gubitka pri klanju i teksture te je utvrđen minorni utjecaj na kalo odmrzavanja mesa i svjetloću boje mesa.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hrani ovaca i koza



- Resconi i sur. (2018.)
 - dodatak 10% komine grožđa, 5% sjemenki grožđa u krmnim smjesama:
 - ✓ Nije utvrđen značajan utjecaj na senzorska svojstva mlijeka
 - ✓ Korištenje komine grožđa i sjemenki grožđa u hrani ovaca utjecalo na smanjenje cijene koštanja hrane i rješavanja otpada iz vinske industrije, ali nije dovelo do poboljšanja masnokiselinskog profila mlijeka i mesa.
 - ✓ Međutim, izražene su promjene u sadržaju zasićenih i mononezasićenih masnih kiselina u mliječnoj masti ovaca pokusnih skupina.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza



- Ragni i sur. (2014.)
 - dodatak brašna sjemenki grožđa u kompletne obroke janjadi (0, 10, 20 ili 30%):
 - ✓ Dodatak od 10% doveo je do viših dnevnih prirasta i završne tjelesne mase janjadi.
 - ✓ Pri 20% dodatku ostvarena je slična konzumacija hrane kao u kontrole.
 - ✓ Kvaliteta mesa nije varirala ovisno o tretmanu.
 - ✓ Povećanje dodatka brašna sjemenki grožđa u obrocima janjadi
 - ✓ smanjenje sadržaja zasićenih masnih kiselina i povećanje sadržaja nezasićenih masnih kiselina,
 - ✓ poboljšala su se i prehrambena svojstva mesa.
- Mokni i sur. (2016.)
 - Primjenom sjemenki grožđa i ekstrakta kožica u hrani ovaca u laktaciji u količini 20% obroka
 - značajno povećanje mlijecnosti ovaca, ali bez značajnih razlika u sastavu mlijeka, osim povećanja sadržaja uree, Fe i Ca.

Istraživanja primjene nusproizvoda vinske industrije u hrani ovaca i koza



- Alba i sur. (2019.)
- Dodatak 2% od ostatka grožđa brašna u krmnoj smjesi ovaca:
 - povećao je aktivnost serumske SOD i GPx 15. dana
 - i smanjio lipidnu peroksidaciju,
 - te povećao TAS,
 - a u mlijeku je povećao aktivnost SOD i GPx.
- Mu i sur. (2020.)
 - Dodano je 0, 10, 20, 40 mg/kg tjelesne mase/dan po janjetu proantocijanidina iz sjemenki grožđa:
 - smanjenje presjeka MLD-a
 - povećao se je antioksidacijski kapacitet, aktivnost CAT, GPx i SOD u MLD
 - koncentracije ukupnih proteina i albumina u krvi linearno su se povećavale,
 - a aktivnost ALT i AST linearno je smanjena s povećanjem udjela proantocijanidina iz sjemenki grožđa u hrani janjadi.

Zaključak



- Nusproizvode vinske industrije moguće je koristiti i u hranidbi životinja, osobito preživača, pa tako i ovaca i koza.
- Istraživanja o korištenju nusproizvoda vinske industrije u hranidbi ovaca i koza ukazuju da ih je moguće koristiti i to u količini:
 - za kominu grožđa oko 10-20% u suhoj tvari krmne smjese,
 - a sjemenki grožđa <10%,
 - dodatak ekstrakta grožđa preporučen je u količini od 50 mg/kg tj. mase/dan.
 - ✓ pozitivan učinak fenolnih spojeva na životinje,
 - ✓ osobito u vrlo zahtjevnim i stresnim proizvodnim fazama.

Literatura

- Abarghuei, M.J. i sur. (2010): *Liv. Sci.* 132, 73-79.
- Alba, D.F. i sur. (2019): *J. Thermal Biol.* 82, 197–205.
- Antunović, Z. i sur. (2018): *Zbornik pred. 20. savjetovanje uzgajivača ovaca i koza RH. Zagreb Polj. Agen.*68-80.
- Bahrami, Y. i sur. (2010): *J. Anim. Plant Sci.* 6 (1), 605-610.
- Baumgärtel, T. i sur. (2007): *Small. Rumin. Res.* 67, 302–306.
- Beres, C. i sur. (2017): *Waste Manag.* 68, 581–594.
- Bucić-Kojić, A. i sur. (2017): U: Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, str.111-131.
- Buffa, G. i sur. (2020): *J Anim Physiol Anim. Nutr.*, 1–14.
- Bustamante, M.A. i sur. (2007): *Bioresource Technol.* 98, 3269–3277.
- Caceres, C.X. i sur. (2012): *Int. J. Hydrogen Energy* 37, 10111-10117.
- Calderón-Cortés, J.F. i sur. (2018): *Austral. J. Vet. Sci.* 50, 59-63.
- Chaparro, J. i sur. (2012): *Biol. Fertil. Soils* 48, 489–499.
- Chikwanha, O.C. i sur. (2019): *Small. Rum. Res.* 179, 48–55.
- Dragović-Uzelac, V. i sur. (2017): U: Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, str. 39-55.
- Dwyer, K. i sur. (2014): *J. Food Res.* 3, 2
- Gonzalez-Centeno, M.R. i sur. (2010): *LWT – Food Sci. Tech.* 43, 1580-1586.
- Guerra-Rivas, C. i sur. (2017): *J. Sci. Food Agric.* 97, 1885–189.
- Yu, A., Ahmedna, M. (2013): *Int. J. Food Sci. Tech.* 48, 221–237.
- Kafantaris, I. i sur. (2016): *J. Animal Physiol. Animal Nutr.* Doi: 10.1111/jpn.12569.
- Kanfantaris, I. i sur. (2018): *In vivo* 32, 807-812.
- Kerasioti, E. i sur. (2017): *Toxic. Rep.* 4, 364–372.
- Mokni, M. i sur. (2016): *Trop. Anim. Health Prod.* Doi:10.1007/s11250-016-1169-4
- Mu, C. i sur. (2020): *Anim. Feed Sci. Tech.* 266, 114518.
- Pascual-Alonso, M. i sur. (2018): *Large Anim. Rev.* 24, 149-154.
- Provenza, F.D.; Villalba, J.J. (2010): *Small. Rumin. Res.* 89, 131–139.
- Ragni, M. i sur. (2014): *APCBEE Procedia* 8, 59 – 64.
- Ramos, M.J. i sur. (2009): *Bio. Technol.* 100, 261–268.
- Resconi, V.C. i sur. (2018): *Hindawi J. Food Quality*, ID 2371754, 1-8.
- Smith, A.H. (2008): University of the Free State.
- Spanghero, M. i sur. (2009): *Anim. Feed Sci. Tech.* 152, 43–255.
- Statistički ljetopis 2018. Državni zavod za statistiku RH.
- Tayengwa, T., Mapiye, C. (2018): *Sustainability* 10, 3718.
- Teixeira, A. i sur. (2014): *Int. J. Molec. Sci.* 15, 15638-15678.
- Tsiplakou, E., Zervas, G. (2008): *J. Dairy Res.* 75, 270–278.
- Waghorn, G.C., McNabb, W.C. (2003): *P. Nutr. Soc.* 62, 383–392.
- Zalikarenab, L. i sur. (2007): *J. Anim. Vet. Adv.* 6 (9), 1107-1111.
- Zhang, R. i sur. (2019): *Italian J. Anim. Sci.* 18, 1, 1058-1066.
- Zhao, J. i sur. (2017): *Theriogenology* Doi: 10.1016/j.theriogenology.2017.04.010.