

# Procjena brojnosti, gustoće i pokrovnosti majčine dušice (*Thymus pulegioides* L.) pašnjaka s područja Velike Crkvine



L. Pajurin, D. Špoljarić\*, G. Kiš, K. Vlahović, M. Pavlak, S. Vince, V. Šegota, B. Špoljarić, G. Mršić, Ž. Cvrtila, L. Kozračinski i M. Popović

## Sažetak

Sustav uzgoja i hranidbe janjadi, odnosno botanički sastav pašnjaka na kojima se janjad uzgaja ima značajan učinak na aromu i sastav janječeg mesa („efekt teritorija“). Pri tomu znatan doprinos na formiranju arome janjetine imaju terpeni koji se izravno iz biljaka ugrađuju u životinjska tkiva preživača ili nastaju kao rezultat razgradnje klorofila pod utjecajem mikroflora buraga. Stoga je za istraživanja u okviru ovog rada, ali i samog HRZZ projekta „Inovativni funkcionalni proizvodi od janječeg mesa“ (IP-2016-06-3685) od velikog interesa procjena brojnosti, gustoće i pokrovnosti aromatične svojte majčine dušice (*Thymus pulegioides* L.) s pašnjaka na području Velike Crkvine (Kordun). Rezultati rada pokazuju da na 20 ha površine procijenjenog pašnjaka majčina

dušica (*Thymus pulegioides* L.) ima zamjetnu procjenu učestalosti od  $19,2\% \pm 4,54\%$  (95%-tne granice pouzdanosti 10,77 - 27,64 %) i mjerenu gustoću po kvadratnom metru od  $0,26 \pm 0,09$  (95%-tne granice pouzdanosti 0,09 - 0,44), odnosno procijenjenu gustoću od  $2,5 \pm 0,53$  (95%-tne granice pouzdanosti 1,52 - 3,48) stupnja prema Braun-Blanquetu skali s pet stupnjeva od ukupno determiniranih ljekovitih i aromatičnih vrsta krajem lipnja 2019. godine. Nadalje, njezina je pokrovnost procijenjena dronom iznosila  $15,8 \pm 2,20$  (95%-tne granice pouzdanosti 11,71 - 19,89), odnosno pripada 2a i 2b stupnju Braun-Blanquetove devetostupanjske skale.

**Ključne riječi:** janjad, efekt teritorija, majčina dušica

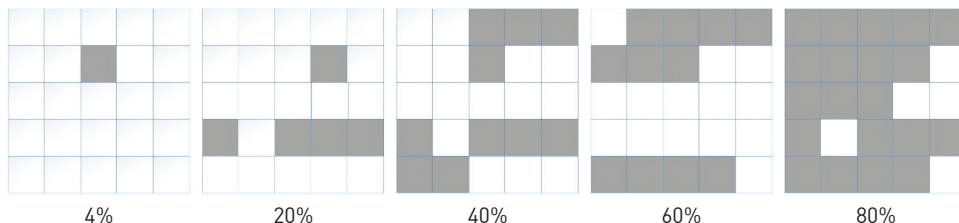
Luka PAJURIN, dr. met. vet., asistent na projektu Hrvatske zaklade za znanost, Hrvatska; dr. sc. Daniel ŠPOLJARIĆ\*, (dopisni autor, e-mail: daniel.spoljaric@vef.hr), dr. med. vet., docent, dr. sc. Ksenija VLAHOVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica, dr. sc. Marina PAVLAK, dr. med. vet., redovita profesorica, Silvijo VINCE, dr. med. vet., izvanredni profesor, Branimira ŠPOLJARIĆ, dr. med. vet., docentica, Željka CVRTILA, dipl. ing., redovita profesorica, Lidija KOZRAČINSKI, dr. med. vet., redovita profesorica, Maja POPOVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska; Goran KIŠ, dipl. ing. agr., izvanredni profesor, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska; dr. sc. Vedran ŠEGOTA, dipl. ing. biol., stručni suradnik, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska; dr. sc. Gordan MRŠIĆ, mag. ing. biotechn., izvanredni profesor, Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb, Hrvatska

## Uvod

Bogatstvo i raznolikost flore R. Hrvatske čine 4462 vrste i 1131 podvrsta, uključujući 349 endema i 96 stenoendema na ukupnoj državnoj površini od ~56 000 km<sup>2</sup>. Poznato je da čovjek od ukupnih biljnih vrsta nekog područja iskorištava >20 % za prehranu i stočnu hranu, odnosno za medicinske svrhe, u tekstilnoj i kemijskoj industriji te u hortikulturi i sl. Međutim, prema dostupnim podacima, u R. Hrvatskoj distribucija flore nije sustavno istražena (Nikolić, 2006., Nikolić, 2013.). Stoga je od velikog interesa pratiti kvalitativne i kvantitativne promjena u odabranom staništu, odnosno mjerenja ili procjenjivanja promjena u broju i sastavu značajnih ili svih biljnih vrsta (npr. učestalost, gustoća, pokrovnost) staništa. Tako ovisno o životnom obliku svojte, predmet procjene neke populacije u staništu mogu biti jedinke, busenovi, jastuci ili gomile. Procjena staništa velikih površina je vrlo teška cijelom njezinom površinom zbog čega se učestalosti, gustoća i pokrovnosti promatrane svojte obavlja na manjim površinama, tkz. ploham (Nikolić, 2006.). Veličina takvih ploha ovisi o samom biljnom pokrovu na promatranom staništu, odnosno opće je pravilo da ploha mora biti najmanje toliko velika kolika je minimalna površina dotične zajednice na kojoj rastu najznatnije i sve najčešće svojte u toj zajednici, pri čemu odabir položaja plohe može biti namjeran, slučajan ili sistemski. Namjeran odabir položaja

plohe temelji se na subjektivnoj procjeni njezinog smještaja pri čemu cijela ploha mora imati jednoliki florni sastav na cijeloj površini. Kod slučajnog odabira smještaja ploha učestalost, gustoća i pokrovnost promatranog područja u cijelosti i pripadna mu ploha jednako doprinose vjerojatnosti pojavljivanja. Za razliku od prethodno dva načina odabira ploha, sistemski odabir ploha predstavlja odabir ploha u pravilnim prostornim razmacima u horizontalnome i/ili vertikalnome smislu (npr. uz rijeku i sl.). Nadalje, plohe neovisno o veličini i položaju mogu biti trajne ili povremene. Trajne su plohe one kod kojih se procjena može raditi nekoliko puta u sezoni, ili tijekom nekoliko godina, dok one koje se procjenjuju jednokratno su privremene (Topić i sur., 2006.). Pri tome za što bolju procjenu brojnosti populacije neke vrste staništa potrebno je odrediti i broj ploha. Tako za dobivanje točnijih i pouzdanijih rezultata učestalost (U<sub>2</sub>) svojte na površini odabranog staništa potrebno je obraditi veći broj ploha (Vlahović i Popović, 2019.) (Slika 1.).

Također na većem broju ploha nekog staništa potrebno je procijeniti gustoću (G) populacije neke vrste, odnosno prikazati broj jedinki po jedinici površine. Procjena se temelji na standardiziranim skalama za procjenu gustoće od kojih je najčešće u uporabi skala prema Braun-Blanquetu s pet stupnjeva (Vlahović i Popović, 2019.) (Tabela 1, Slika 2).

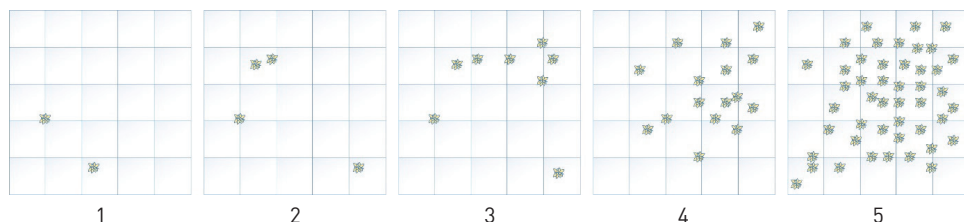


**Slika 1.** Procjena učestalosti svojte nekog staništa (sivom bojom označeno polje u kojem je prisutna procjenjivana jedinka)

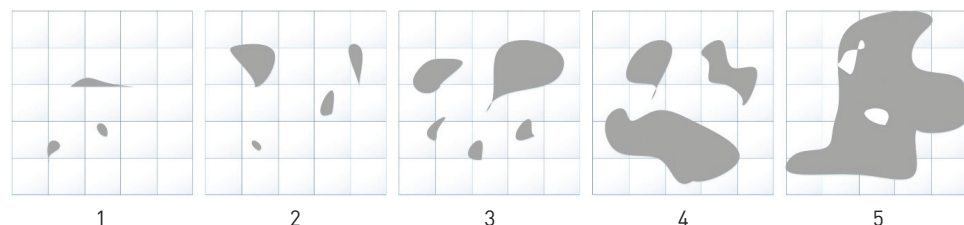
**Tabela 1.** Skala za procjenu brojnosti jedinka prema Braun-Blanquetu

Stupanj gustoće	Opis brojnosti jedinke
1	vrlo rijetko nazočna
2	rijetko nazočna
3	slabo nazočna
4	brojno nazočna
5	vrlo brojno nazočna

Kao dodatni pokazatelj stanja populacije u odabranom staništu dopunski pokazatelj je pokrovnost određene svojte. Procjena se temelji na uporabi standardiziranih skala za procjenu pokrovnosti neke svojte od kojih se najčešće koristi peterostupanjska Braun-Blanquetova skala ili proširena prema Barkmanu na devet stupnjeva (Vlahović i sur., 2019.) (Tabela 2., Slika 3.).



**Slika 2.** Okvirna vizualizacija petostupanjske peterostupanjske skale za procjenu jedinka prema Braun-Blanquetu (☼ - jedinka/ busen/ jastuk/gomila)



**Slika 3.** Okvirna vizualizacija skale za procjenu brojnosti pokrovnosti prema Braun-Blanquetu (● - pokrovnost jedinke)

**Tabela 2.** Skala za procjenu pokrovnosti prema Braun-Blanquetu (proširena prema Barkmanu)

Stupanj pokrovnosti	Opis pokrovnosti jedinke
r	jedna jedinka u snimci, izvan snimke pojavljivanje također sporadično
+	2-5 jedinki u snimci, rasprostranjenost < 5 %
1	6-50 jedinki u snimci, rasprostranjenost < 5 %
2m	>50 jedinki u snimci, rasprostranjenost < 5 %
2a	pokrovnost 5-15 %, bez obzira na broj jedinki
2b	pokrovnost 16-25 %, bez obzira na broj jedinki
3	pokrovnost 26-50 %, bez obzira na broj jedinki
4	pokrovnost 51-75 %, bez obzira na broj jedinki
5	pokrovnost 76-100 %, bez obzira na broj jedinki

Pašnjaci u vlasništvu GEA-COM d.o.o., s područja Velike Crkvine, vezani su za brdska područja zapadne Hrvatske, a nastali su djelovanjem čovjeka putem ispaše i košnje. Velika većina tih travnjaka više nije u režimu ispaše zbog depopulacije brdskih područja. U našim prethodnim istraživanjima utvrđeno je da predmetni travnjacima u ispaši za ovce/janjad pripadaju suhim kontinentalnim travnjacima na vapnencima iz razreda *Festuco-Brometea* i reda *Brometalia erecti*. Tako temeljem provedene kombinirane procjene abundancije i pokrovnost vrsta u vegetacijskim snimkama pašnjaka u periodu od svibnja do srpnja 2019. godine dominantna vrsta bila je uspravni ovsik (*Bromus erectus* Huds.) iz porodice trava (*Poaceae*), dok su od ljekovitih i aromatičnih vrsta zabilježene: majčina dušica (*Thymus pulegioides* L.), obični dubačac (*Teucrium chamaedrys* L.), ivanjsko cvijeće (*Galium verum* L.), gomoljasta končara (*Filipendula vulgaris* Moench), pršljenasta kadulja (*Salvia verticillata* L.), stolisnik (*Achillea millefolium* L.), obični mravinac – divlji origano (*Origanum vulgare* L.), gospina trava (*Hypericum perforatum* L.), kamilica (*Matricaria chamomilla* L.), matičnjak (*Melissa officinalis* L.) (Pajurin i sur., 2019.a). S obzirom da sustav uzgoja i hranidbe janjadi ima značajan utjecaj na aromu

janječeg mesa, odnosno na sastav isparljivih spojeva mesa, cilj je ovog rada, a čije je predmetno istraživanje dio HRZZ projekta "Inovativni funkcionalni proizvodi od janječeg mesa" (IP-2016-06-3685) za koje je dobivena Odluka Etičkog povjerenstva u veterinarstvu (klasa 640-01/16-17/54; Ur. broj 25161-01/139-16-2) od strane Veterinarskog fakulteta i Rješenje od Ministarstva poljoprivrede, Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane (klasa: UP/I-322-01/17-01/31; Ur. br.: 525-10/052917-2), procijeniti brojnost i pokrovnost majčine dušice (*Thymus pulegioides* L.) travnjaka u ispaši, u vlasništvu GEA-COM d.o.o., s područja Velike Crkvine i to u svrhu znanstveno utemeljene preporuke o mogućnosti identifikacije i praćenja specifičnih biomarkera iz majčine dušice (sijeno/paša) u mesu janjadi.

## Materijali i metode

### Procjenjivana svojta

Krajem lipnja 2019. godine na 20 ha pašnjaka u Velikoj Crkvini u vlasništvu GEA-COM d.o.o. zabilježena je u punom cvatu svojta majčina dušica (*Thymus pulegioides* L.). S obzirom da je majčina dušica trajni puzeći grmić predmet procjene na plohama su bili buseni (Slika 4.)



**Slika 4.** Buseni majčine dušice (*Thymus pulegioides* L.) na pašnjacima u Velikoj Crkvini u vlasništvu GEA-COM d.o.o.

## Fotodokumentacija procjenjivanog staništa, plohe, svojte

Za dokumentiranje nalaza svojte majčine dušice pašnjaka u Velikoj Crkvini u vlasništvu GEA-COM d.o.o., digitalnim su fotoaparatom napravljene snimke sakupljenih herbarijskih primjeraka biljaka te panoramske snimke staništa i ploha (Slike 5.-7.).

## Veličina, položaj, trajnost i broj ploha procjenjivanog staništa

Krajem lipnja 2019. godine na 20 ha pašnjaka u Velikoj Crkvini u vlasništvu

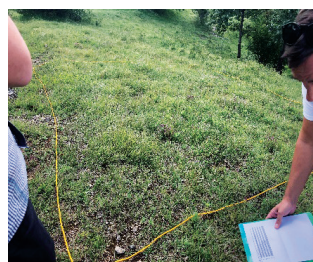
GEA-COM d.o.o. (geografske koordinate: 45° 18' 46.8" N, 15° 31' 30" E), namjernim odabirom položaja postavljeno je 10 jednokratnih ploha preporučljive minimalne veličine sukladno biljnom pokrovu livade od 25 m<sup>2</sup>. Svaka ploha površine 25 m<sup>2</sup> (100% promatrane površine), podijeljena je na 25 kvadrata, svaki s površinom od 1 m<sup>2</sup> (Vlahović i Popović, 2019.).

## Procjena učestalosti svojte

Na svih 10 odabranih ploha zabilježeni su pojedini kvadrati u kojima



Slika 5. Fotodokumentacija procjenjivanih pašnjaka na području Velike Crkvine (Kordun)



Slika 6. Fotodokumentacija procjenjivanih ploha pašnjaka na području Velike Crkvine (Kordun)



Slika 7. Fotodokumentacija sakupljanja herbarijskih primjeraka majčine dušice na procjenjivanim ploham pašnjaka na području Velike Crkvine (Kordun)

je prisutan 1/više busena majčine dušice. Potom je broj kvadrata na kojima se svojta pojavljivala uspoređen s ukupnim brojem kvadrata jedne plohe, a rezultat je iskazan postotkom (%). Na plohi površine 25 m<sup>2</sup>, što čini 100 % promatrane površine prisustvo svojte na jednom kvadratu doprinosi s 4 % učestalosti (U=4 %.) (Vlahović i Popović, 2019.) (Slika 1).

### Procjena gustoće svojte

Na svih 10 odabranih ploha zabilježen je broj busena majčine dušice po jedinici površine jedne plohe (X). Gustoća po kvadratnom metru je potom izračunata pomoću formule:  $G = X/25$ . Također, gustoća svojte na svakoj plohi procijenjena je temeljem standardne skale prema Braun-Blanquetu s pet stupnjeva (Vlahović i Popović, 2019.) (Tabela 1., Slika 2.).

### Procjena rasprostranjenosti svojte

Na svih 10 odabranih ploha za procjenu pokrovnost busena majčine dušice koristila se Braun-Blanquetova skala s devet stupnjeva (Tabela 2.) Dodatno je, promatrano odozgo pomoću letjelice (dron RYZE Tello DJI Boost Combo sa HD kamerom) procijenjen je udjel površine tla plohe koju nadzemni dijelovi busena majčine dušice prekrivaju te su vrijednosti izražene u postotku (%) (Vlahović i sur., 2019.) (Tabela 2., Slika 3.).

### Procjena ukupne populacije svojte majčina dušica na pašnjacima

Statistička analiza uključivala je opisnu obradu osnovnih statističkih parametara: minimalne i maksimalne vrijednosti, procjenu srednje vrijednosti uzorka svih praćenih parametara te procjenu srednje kvadratne pogreške pojedinog mjerenje koja opisuje odstupanja pojedinih vrijednosti uzorka od srednje vrijednosti i iskazuju na prosječno rasipanje rezultata ili standardnu devijaciju (SD). Za dovoljan broj mjerenja ( $n=10$ , koja su provedena

tijekom istraživanja) odstupanja od srednje vrijednosti ne mijenjaju se znatno s povećanjem mjerenja, što je potvrđeno procjenom standardne pogreške aritmetičke sredine (standard error, SE). Procjena svojte majčine dušice na ukupnoj površini pašnjaka procijenjena je s 95%-tnom sigurnošću i izračunate su granice pouzdanosti za svaki promatrani parametar. U procjeni, povezanost između nađenih svojta majčine dušice, tj. učestalosti s ostalim pojedinih praćenih parametara, tj. procjenama gustoće i rasprostranjenosti, koristio se Spearmanov koeficijent korelacije (Šošić, 2004.). Značajnost razlike procjenjuju se na razini  $P=0,05$ . Statistička analiza provedena je u programu STATISTICA 12.

## Rezultati i rasprava

Temeljem dostupnih literaturnih podataka o isparljivim sastojcima dalmatinske, ličke i paške janjetine, pretpostavka je da zemljopisno područje uzgoja, odnosno botanički sastav pašnjaka na kojima se janjad uzgaja ima značajan učinak na aroma sastav janječeg mesa (Krvavica i sur., 2015.a,b,c, Krvavica i sur., 2016.). Većina se autora slaže da postoji mogućnost identifikacije i praćenja specifičnih biljnih biomarkera u proizvodima i tkivima životinja koji se pouzdano mogu povezati s načinom hranidbe i hranom, pri čemu meso janjadi uzgojene na paši sadrži više fenola, terpena, indola i sumpornih spojeva (Cvrtila i sur., 2018.). Pri tomu znatan doprinos na formiranje arome tipične za pojedine vrste janjetine imaju terpeni koji se izravno iz biljaka ugrađuju u životinjska tkiva preživača ili nastaju kao rezultat razgradnje klorofila pod utjecajem mikroflora buraga (Vasta i Priolo, 2006.). U literaturi se prethodno opisani učinak opisuje kao „*terroir effect*“ ili „*efekt teritorija*“ (Krvavica i sur., 2015.a). Krvavica i sur. (2015.b) u svojim

istraživanjima opisali su da se aroma ličke janjetine podrijetlom od janjadi uzgojene na području Like sastoji od 34 ispariva spoja od kojih su 2 terpena (kariofilen i  $\alpha$ -kopaen). Od prethodno navedenih 34 ispariva spoja u sastavu arome dalmatinske janjetine nisu utvrđeni njih 9, dok aroma ličke janjetine ne sadrži čak 23 ispariva spoja koja su utvrđena u aroma sastavu dalmatinske janjetine (Krvavica i sur., 2015.c). Na prethodno svakako upućuje zemljopisno područje uzgoja, odnosno botanički sastav livada i pašnjaka kao mjesto uzgoja janjadi. Naime, razlike između nizinskih i planinskih pašnjaka temelje se na sastavu terpena u biljkama, pri čemu dvosupnice zastupljene u nizinskim pašnjacima (osobito područja Sredozemlja) sadrže više terpena od jednosupnica planinskih pašnjaka (Mariaca i sur., 1997.). Nadalje dvosupnice iz porodica štitarki (*Apiaceae*), glavočika (*Asteraceae*) i usnatica (*Laminaceae*) sadrže veće količine i veći broj različitih terpena u odnosu na biljke iz porodice prave trave (*Poaceae*). Količina i raspodjela terpena u biljci ovisi o brojnim čimbenicima poput uvjeta okoliša i starosti biljke (Brenneisen, 2007.). Terpeni su najveća skupina biljnih molekula koji su odgovorni za miris i okus različitih biljaka. Dije se u skupine ovisno o broju ponavljajućih 5C jedinica pa tako monoterpeni sadrže 10, seskviterpeni 15 te triterpeni 30 atoma ugljika. U okviru naših projektnih aktivnosti paša predstavlja temeljni obrok stada ovaca/janjadi pasmine Lička pramenka, budući da životinje borave na pašnjacima na Kordunu (Velika Crkvina) gotovo tijekom cijele godine. Naša opažanja tijekom terenskog rada na ispaši u suglasju su s zapažanjima Mioč i sur. (2007.) Naime, poznato je da su ovce/janjad vrlo izbirljive, pri čemu najprije jedu list i cvijet, a tek nakon toga stabljiku (Vanden Broeck i sur., 2015.). Njihov obrok sadrži veliki broj biljnih vrsta, trava i leguminoza, u okviru kojeg konzumiraju bioaktivne molekule, odnosno smjese

terpenoidnih spojeva koje izlučuju brojne sekrecijske (žljezdane) dlake i žljezde tipa *Labiatae* koje prekrivaju listove majčine dušice (Ping i sur., 2013.). Majčina dušica (*Thymus pulegioides* L.) je grmasta biljka koja se ubraja u porodicu *Lamiaceae*. Ima uske sivo-zelene listiće s kratkim peteljčkama, a na vrhovima stabiljke nalaze se ružičasto-ljubičasti cvjetovi jakog i aromatičnog mirisa. Raste na sunčanim brežuljcima i uz kamene površine i rubove šuma te cvjeta od lipnja do rujna, što je zabilježeno i tijekom naših istraživanja na području Korduna, odnosno travnjacima u Velikoj Crkvini. Biljka sadrži monoterpena, odnosno 1-4 % timola te 5-33 % karvakrola. Neki kemotipovi sadrže citral, 1,8-cineol, linalol, linalilacetat, borneol te geraniol. Iso tako, sadrži i fenolne kiseline: ružmarinsku, klorogensku i kafeinsku kiselinu. Nadalje, sadrži flavanoide (glikozidi, apigenin, luteolin), flavanol (kvercetin), flavanon (luteocitin), flavone (luteolin, apigenin), triterpenske kiseline (ursolna, oleanolna, timokinon) te tanine (Galle Toplak, 2005.). Njezin kemijski sastav te udio eteričnog ulja ovisan je o zemljopisnom području rasta, staništu i klimatskim uvjetima. Tako su Petrović i sur. (2014.) ustvrdili da eterično ulje majčine dušice sadrži vrlo visoki postatak udjela seskviterpena (60,5 %) i nizak udio monoterpena (37,9 %). U našim istraživanjima tijekom lipnja 2019. godine (Pajurin i sur., 2019.) (što je ujedno u dio istraživanja HRZZ projekta "Inovativni funkcionalni proizvodi od janječeg mesa", IP-2016-06-3685) zabilježeno je da su pašnjaci na području Korduna (Velika Crkvina u vlasništvu GEA-COM d.o.o.) bogati biljnim vrstama (Pajurin i sur., 2019.a). Rezultati istraživanja ovoga rada pokazuju da od ukupno determiniranih ljekovitih i aromatičnih vrsta krajem lipnja 2019. godine na 20 ha površine procijenjenog pašnjaka zamjetnu učestalost od 19,2 %  $\pm$  4,54 % (95%-tne granice pouzdanosti 10,77 -

**Tabela 3.** Parametri procjene učestalosti, gustoće i pokrovnosti te rezultati uzorkovanja svojete majčina dušica na pašnjacima u Velikoj Crkvi

Parametri procjena za majčinu dušicu	Procjenjivane plohe (25m <sup>2</sup> ) na 20 ha pašnjaka u Velikoj Crkvi									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Procijenjena učestalost (%)	16	20	24	12	20	28	16	20	16	20
Mjerena gustoća po m <sup>2</sup> po formuli $G = X/25$	0,2	0,24	0,32	0,24	0,36	0,44	0,12	0,28	0,16	0,28
Procijenjena gustoća prema Braun-Blanquetu skali s pet stupnjeva	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3
Pokrovnost prema Braun-Blanquetovoja skali s devet stupnjeva i procijenjena pokrovnosti pomoću drona (%)	2a (14)	2a (15)	2b (18)	2a (13)	2b (17)	2b (20)	2a (14)	2b (17)	2a (14)	2b (16)

**Tabela 4.** Procjene učestalosti, gustoće i pokrovnosti svojete majčina dušica na istraživanim pašnjacima

Parametri procjena za majčinu dušicu - varijabla	M	SD	SE	95 % granice pouzdanosti	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost
Učestalost (%)	19,20	4,54	4,31	10,77 - 27,64	12	28
Gustoća po formuli $G = X/25$	0,264	0,09	0,089	0,09 - 0,44	0,12	0,44
Gustoća prema Braun-Blanquetu skali s pet stupnjeva	2,5	0,53	0,50	1,52 - 3,48	2	3
Pokrovnost procijenjivana pomoću drona (%)	15,8	2,20	2,08	11,71 - 19,89	13	20

**Tabela 5.** Rezultati korelacijske analize varijable nalaza svojete majčine dušice, tj. „učestalost, na pašnjacima s procjenom gustoće (var 2 i 3) i pokrovnosti (var 4)

Varijable	Parametri procjena za majčinu dušicu - varijable	Koeficijent korelacije $\rho$	Statistička značajnost $P$
2	Gustoća po formuli $G = X/25$	0,82	0,0037
3	Gustoća prema Braun-Blanquetu skali s pet stupnjeva	0,80	0,0054
4	Pokrovnost procijenjivana pomoću drona (%)	0,97	0,000003

27,64 %) ima majčina dušica (*Thymus pulegioides* L.), mjerene gustoće po kvadratnom metru od  $0,26 \pm 0,09$  (95% tne granice pouzdanosti 0,09 - 0,44), odnosno procjenjene gustoće od  $2,5 \pm 0,53$

(95%-tne granice pouzdanosti 1,52 - 3,48) stupnja prema Braun-Blanquetu skali s pet stupnjeva. Nadalje, da je procijenjena dronom iznosila  $15,8 \pm 2,20$  (95%-tne granice pouzdanosti 11,71 - 19,89),



odnosno pripadna 2a i 2b stupnju Braun-Blanquetove devetostupanjске skale (Tabele 3. i 4.).

Kako je vidljivo u Tabeli 5, postoji statistički značajna pozitivna korelacija između učestalosti (var 1) i gustoća i rasprostranjenost (var 4). Prema interpretaciji rezultata korelacije (Šošić, 2006.) dobiveni rezultati ukazuju na značajno visoku povezanost nalaza majčine dušice s procjenom gustoće izračunate po formuli  $G=X/25i$  ( $\rho=0,82$ ) i gustoća procijenjene prema Braun-Blanquetovoj skali ( $\rho=0,80$ ), dok je vrlo visoka povezanost s procjenom pokrovnosti pomoću drona. U našim do sada neobjavljenim rezultatima HRZZ projekta IP-2016-06-3685 metodom HPLC-a u 1000 g suhe tvari majčine dušice, sakupljene krajem lipnja 2019. godine na pašnjacima u Velikoj Crkvinci, utvrđeno je 80,06 mgGAE/gST ukupnih fenola i 87,96 mgCE/gST flavanoida. Nadalje, metodom GC-MS/MS u uzorku suhe majčine dušice (sušene pri sobnoj temperaturi) dobili smo 84 aroma spojeva, od kojih su monoterpeni visokih koncentracija što je u suglasju s dijelom do sada objavljenih rezultata (Pajurin i sur., 2019.b). Nažalost, podaci poput naših prikazanih u ovom radu nisu literaturno dostupni za majčinu dušicu pašnjaka s područja Like tako da je vrlo teško uspoređivati aroma sastav janjetine ličke pramenka s obzirom na aroma profil pašnjaka Like i Korduna ovisno o pokrovnosti istih majčinom dušicom. Nadalje, u narodnoj medicini od interesa za veterinarsku medicinu za majčinu dušicu poznata su brojna ljekovata svojstva poput antioksidativnog, antimikrobnog, antiseptičnog, analgetičnog, antiparazitnog, diuretičkog i dr. (Margaris i sur., 1982., Pinto i sur., 2006., Čančarević i sur., 2013., Zhengkai i sur., 2014., Ksouri i sur., 2017., Naccari i sur., 2017.). Tako su Ferreira i sur. (2016.) opisali antiparazitski učinak eteričnog ulja majčine dušice na modelu ovce što su pripisali timolu. Također, za eterično

ulje majčine dušice znanstveno je dokazan i antibakterijski učinak na modelu mliječne žlijezde ovaca (Naccari i sur., 2019.). Sve prethodno navedeno upućuje da majčina dušica zamjetne učestalosti, gustoće i pokrovnosti na pašnjacima u Velikoj Crkvinci doprinosi i dobrom zdravstvenom statusu ovaca/janjadi koje se tamo na ispaši. Navedenom u prilog govore izvrsni zdravstveni parametri jedinki (poput hematologije, biokemije, imunologije i mikrobiološke i koprološke analize) koje smo kroz projektnu aktivnosti pratili i utvrdili (Jelenčić, 2018., Žura Žaja i sur., 2019.). Općenito je malo znanstvenih spoznaja o učinku zemljopisnog područja uzgoja, odnosno botaničkog sastava pašnjaka na aroma sastav janječeg mesa, tako da su dobiveni podatci u ovom radu od velike važnosti. Očekuje se da će provedeno istraživanje pridonijeti daljnjim istraživanjima o mogućnostima identifikacije i praćenja specifičnih biljnih biomarkera u proizvodima i tkivima janjadi koji se pouzdano mogu povezati s načinom uzgoja i hranidbe. Stoga u ovom radu dobiveni rezultati znanstvena su preporuka za procjenu biljnog sastava pašnjaka u Velikoj Crkvinci i tijekom lipnja 2020. godine tijekom treće godine istraživanja HRZZ projekta IP-2016-06-3685 u cilju postizanja dodatnih saznanja o aroma sastavu janjadi ovisno o mogućim klimatskim promjenama i to sve u svrhu proizvodnje inovativnih funkcionalnih proizvoda od janječeg mesa.

## Zahvala

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom "Inovativni funkcionalni proizvodi od janječeg mesa" (IP-2016-06-3685).

## Literatura

1. BRENNEISEN, R. (2007): Chemistry and analysis of phytocannabinoids and other cannabis constituents. In: Marijuana and the Cannabinoids Forensic Science and Medicine. El Sohly, M. A. (ed.), New Jersey, Humana Press, 17-49.

2. CVRTLJA, Ž., M. POPOVIĆ, L. PAJURIN, D. JELENČIĆ, L. KOZAČINSKI, K. VLAHOVIĆ, B. ŠPOLJARIĆ, G. KIŠ, G. MRŠIĆ i D. ŠPOLJARIĆ (2018): Procjena kvalitete voluminozne krme pašnjaka farme ovaca pasmine Lička pramenka u vlasništvu GEA-COM d.o.o.. Zbornik radova Veterinarski dani 2018. Zagreb, 2018., str. 379-389.
3. ČANČAREVIĆ, A., B. BUGARSKI, K. ŠAVIKIN i G. ZDUNIC (2013): Biološka aktivnost vrsta *Thymus vulgaris* i *Thymus serpyllum* i njihovo korištenje u etnomedicini. Lek. Sirov. 33, 3-17.
4. FERREIRA, L. E., B. I. BENINCASA, A. L. FACHIN, S. C. FRANCA, S. S. H. T. CONTINI, A. C. S. CHAGASIN and R. O. BELEBONI (2016): *Thymus vulgaris* L. Essential oil and main component thymol: antihelmintic effects against *Haemonchus contortus* from sheep. Vet. Parasitol. 228, 70-76.
5. TOPLAK, G. (2005): Domaće ljekovito bilje. Mozaik knjiga, Zagreb.
6. JELENČIĆ, D. (2018): Uzgoj ovaca pasmine Lička pramenka, s posebnim osvrtom na zdravstveno stanje. Diplomski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. KRVAVICA, M., I. VNUČEC, I. BRADAŠ, T. JUG, J. ĐUGUM i N. MARUŠIĆ-RADOVČIĆ (2015a): Isparljivi spojevi arome paške janjetine. Meso 17, 435-443.
8. KRVAVICA, M., I. VNUČEC, M. BRADAŠ, T. JUG, J. ĐUGUM i N. MARUŠIĆ-RADOVČIĆ (2015b): Isparljivi spojevi arome ličke janjetine. Meso 17, 238-246.
9. KRVAVICA, M., I. BOLTAR, M. BRADAŠ, J. TJAŠA, I. MARUŠIĆ, N. RADOVČIĆ (2015c): Isparljivi spojevi arome dalmatinske janjetine. Meso 17, 57-64.
10. KRVAVICA, M., J. ROGOŠIĆ, I. VNUČEC, J. TJAŠA, J. ĐUGUM i N. MARUŠIĆ-RADOVČIĆ (2016): Isparljivi spojevi arome creske janjetine. Meso 18, 53-63.
11. KSOURI, S., S. DJEBIR, A. A. BENTORKI, A. GOURC, Y. HADEF and A. BENEKHLA (2016): Antifungal activity of essential oils extract from *Origanum floribundum* Munby, *Rosmarinus officinalis* L. And *Thymus ciliatus* Desf. Against *Candida albicans* isolated from ovine clinical mastitis. J. Mycol. Med. 27, 245-249.
12. MARGARIS, N., A. KOEDAM and D. VOKOU (1982): Aromatic plants: Basic and applied Aspects. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague/Boston/London, pp. 13-271.
13. MARIACA, R. G., T. F. H. BERGER, R. GAUCH, M. I. IMHOF, B. JEANGROS and J. O. BOSSET (1997): Occurrence of volatile mono- and sesquiterpenoids in highland and lowland plant species as possible precursor for flavor compounds in milk and dairy products. J. Agric. Food Chem. 45, 4423-4434.
14. MIOČ, B., V. PAVIĆ i V. SUŠIĆ (2007): Ovčarstvo. Hrvatska mljekarska udruga Zagreb, 62-64, 213-219.
15. NACCARI, V., B. M. ORLANDELLA, V. FISICHELLA, F. NACCARA and S. CARACAPPA (2017): Effectiveness of *Thymus vulgaris* essential oil in the treatment of skin infections in dog. J. Vet. Med. 7, 63-75.
16. NACCARI, V., B. M. ORLANDELLA and C. NACCARA (2019): Effectiveness of *Thymus vulgaris* essential oil on ovine mammary postlar dermatitis. Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti - classe di scienze medico biologiche 107, 1-8.
17. NIKOLIĆ, T. (2006): Flora: priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
18. NIKOLIĆ, T. (2013): Sistematska botanikaraznolikosti evolucija biljnog svijeta. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Alfa, Zagreb.
19. PAJURIN, L., G. KIŠ, D. ŠPOLJARIĆ, V. ŠEGOTA, G. MRŠIĆ, K. VLAHOVIĆ, S. VINCE, B. ŠPOLJARIĆ i M. POPOVIĆ (2019a): Botanički sastav i hranjiva vrijednost pašnjaka s područja Velike Crkvine u hranidbi janjadi Ličke pramenke. Zbornik radova Veterinarski dani 2019. Primošten, Hrvatska, 2019., str. 253-262.
20. PAJURIN, L., Ž. CVRTLJA, T. MIKUŠ, L. KOZAČINSKI, K. VLAHOVIĆ, D. ŠPOLJARIĆ, G. KIŠ, M. J. ČOP, I. BAČIĆ, V. ŠEGOTA i M. POPOVIĆ (2019b): Analysis of terpenes in *Matricaria perforata* and *Thymus pulegioides* on GEA-COM ltd. pastures using GC-MS. 8<sup>th</sup> International congress "Veterinary science and profession" book of abstracts. Zagreb, Hrvatska, 2019., str. 135.
21. PETROVIĆ, S. S., M. S. RISTIĆ, N. V. PETROVIĆ, M. L. LAZIĆ, M. FRANIŠKOVIĆ i S. D. PETROVIĆ (2014): Hemijski sastav i antioksidacijska aktivnost etarskog ulja *Thymus serpyllum* L. Hem. Ind. 68, 389-397.
22. PING, J., L. HANZHU, G. TING and X. HUA (2013): Glandular Trichomes and essential oil of *Thymus quinquecostatus*. Sci. World J., DOI: 10.1155/2013/387952.
23. PINTO, E., C. PINA-VAZ, L. SALQUEIRO, M. J. GONCALVES, S. COSTA-DE-OLIVEIRA, C. CAVALEIRO, A. PALMEIRA, A. RODRIQUES and J. MARTINEZ-DE-OLIVEIRA (2006): Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* on *Candida*, *Aspergillus* and dermatophyte species. J. Med. Microbiol. 55, 1367-1373.
24. ŠOŠIĆ, I. (2004): Primijenjena statistika. Zagreb: Školska knjiga.
25. ŠOŠIĆ, I. (2006): Primijenjena statistika, 2. izmijenjeno izdanje, Zagreb: Školska knjiga.
26. TOPIĆ, J., LJ. ILJANIĆ, N. TVRTKOVIĆ i T. NIKOLIĆ (2006): Staništa: priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
27. VANDEN BROECK, A., T. CEULEMANA, G. KATHAGEN, M. HOFFMANN, O. HONNAY and J. MERGEAY (2016): Dispersal constraints for the conservation of the grassland herb *Thymus pulegioides* L. in a highly fragmented agricultural landscape. Conserv. Genet. 16, 765-776.
28. VASTA, V. and A. PRIOLO (2006): Ruminant fat volatiles as affected by diet: A review. Meat Sci. 73, 218-228.

29. VLAHOVIĆ, K. i M. POPOVIĆ (2019): Priručnik za vježbe iz kolegija Botanika u veterinarskoj medicini. Zavod za veterinarsku biologiju Veterinarskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu.
30. ZHENGKAI, Z. and Y. ZHENGTOO (2014): Thymol inhibits *Staphylococcus aureus* internalization into bovine mammary epithelial cells by inhibiting NF- $\kappa$ b activation. *Microb. Pathol.*, 71-72, 15-19.
31. ŽURA ŽAJA, I., S. VINCE, N. POLJIČAK MILAS et al. (2019): A new method of assessing sheep red blood cell types from their morphology. *Animals* 9, 1130, 15 DOI:10.3390/ani9121130.

## Abundance, density and coverage estimation of *Thymus pulegioides* L. on the pastures surrounding Velika Crkvina

Luka PAJURIN, DVM, PhD student, Project Assistant at Croatian Science Foundation, Croatia; Daniel ŠPOLJARIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Ksenija VLAHOVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Marina PAVLAK, DVM, PhD, Full Professor, Silvijo VINCE, DVM, PhD, Associate Professor, Branimira ŠPOLJARIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Željka CVRTILA, Bsc, PhD, Full Professor, Lidija KOZAČINSKI, DVM, PhD, Full Professor, Maja POPOVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia; Goran KIŠ, BSc, PhD, Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia; Vedran ŠEGOTA, BSc, PhD, Professional Associate, Faculty of Science, University of Zagreb, Zagreb, Croatia; Gordan MRŠIĆ, BSc, PhD, Associate Professor, Ministry of the Interior, Zagreb, Croatia

The breeding and feeding system and botanical composition of pastures where lambs are reared has a significant effect on the aroma composition of the lamb meat ("terroir effect"). Terpenes are directly incorporated from plants into ruminant animal tissues or as a result of chlorophyll decomposition under the influence of rumen microflora, thus significantly contributing to the lamb meat aroma profile. Therefore, as part of the Croatia Scientific Foundation project "Innovative Functional Lamb Products" (IP-2016-06-3685), the abundance, density and coverage of the aromatic taxon of thyme (*Thymus pulegioides* L.) on pastures near Velika Crkvina (Kordun region) were evaluated in June 2019.

The results showed that on 20 ha of the estimated pasture area, thyme (*Thymus pulegioides* L.) had a noticeable frequency ( $19.2\pm 4.54\%$  (95% confidence limit 10.77 - 27.64%)), and measured density per square meter of ( $0.26\pm 0.09$  (95% confidence limit 0.09 - 0.44) and  $2.5\pm 0.53$  degree regarding estimated density of the Braun-Blanquet five-point scale (95% confidence limit 1.52 - 3.48) of the total determined medicinal and aromatic plant species. Furthermore, that thyme coverage estimated by the drone was  $15,8\pm 2,20$  (95% confidence limit 11.71 - 19.89) falling into category 2a and 2b of 9-degree Braun-Blanquet scale.

**Key words:** *lamb; terroir effect; thyme*