

Morfološke osobine vrsta *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host i *Plantago media* L. sa dolomitne i krečnjačke podloge

Nina Janjić

Privodno-matematički fakultet, 51000 Banjaluka, Mladena Stojanovića 2, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina (ninaoparnica@hotmail.com)

REZIME

U radu je proučavano u kojoj meri geološka podloga utiče na morfološke osobine korovskih biljaka *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host i *Plantago media* L. Ispitivanja su obavljena na dva lokaliteta na planini Manjača. Prvi lokalitet, Kadina Voda ima krečnjačku podlogu, a drugi lokalitet Stričići dolomitnu podlogu.

Morfološka građa proučenih vrsta odlikuje se adaptivnim osobinama na nepovoljne uslove dolomitne podloge, što se manifestuje u manjem porastu, sitnijim listovima, odnosno izraženoj kseromorfnosti.

Cljučne reči: Krečnjak; dolomit; adaptivne osobine; morfološke osobine; kseromorfnost

UVOD

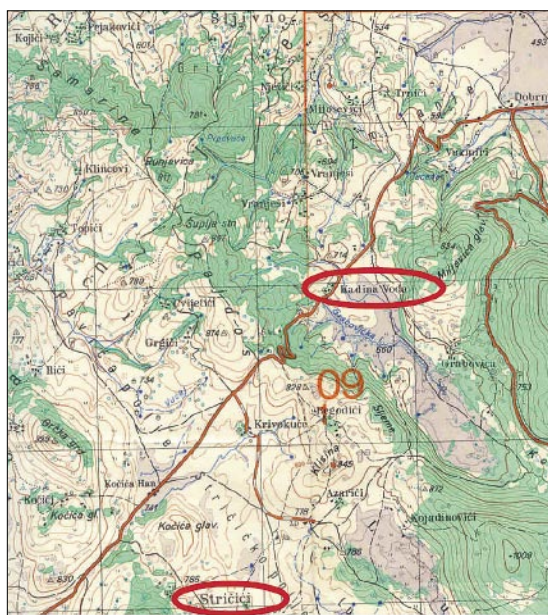
Planina Manjača (Slika 1) je smeštena u zapadnom delu Republike Srpske i od Banjaluke je udaljena 25 km. Njen najviši vrh doseže 1236 m nadmorske visine. Pripada zapadnoj zoni mlađih venačnih planina naboranih u toku tercijera za vreme srednjih paleogenih faza. Ima umereno kontinentalnu klimu sa ostrim planinskim uticajem. Zime su oštre sa dosta snežnih padavina. Leta su umereno topla sa dosta vetra i čestim padavinama. Planinski kompleks, sa ostrim zimom i nepovoljnom pedološkom strukturom, ne zadržava atmosferske vode i najveći deo vode ponire. Za ovo područje su specifični mezozojski krečnjaci starosti donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa protkani manjim površinama dolomita i

silikata. Krečnjački supstrat daje pečat razvoju svedim tlima rendzinama, i posvedenim crnicama. Manjača je ekonomski vrlo vredan šumski resor za Republiku Srpsku a dosta su rasprostranjene i pašnjačke površine. Ovde su zastupljene šumska zajednica sveze *Fagion ill-yricum* i mezofilne livade.

Prvi lokalitet, Kadina Voda, udaljen je od Banjaluke 29,6 km. Nalazi se na 539 m nadmorske visine, nagib je 5,7°, a ekspozicija N-W. Geološka podloga je krečnjačka, na kojoj su razvijene zajednice sveze *Mesobromion*. Drugi lokalitet je u Stričićima, udaljen od prvog 14,4 km. Nadmorska visina iznosi 783 m, sa nagibom od 5,7° i ekspozicijom N-E. Geološka podloga je krečnjak sa površinama dolomita, na kojima su razvijene zajednice ka progradaciji sveze *Cinosurion*.

Meteorološki zavod Republike Srpske ne raspolože podacima o temperaturi za istraživano područje, pa su temperature date u tabeli 1 rezultat proračuna na osnovu podataka za Banjaluku. Za ovo područje je karakteristično da je u periodu 1992-2002. godine srednja mesečna temperatura porasla za jedan stepen u odnosu na prethodni tridesetogodišnji period (Trbić, 2003). Velike su razlike između najviših i najnižih temperatura. Apsolutna minimalna temperatura u januaru 1963. godine je iznosila $-28,4^{\circ}\text{C}$ na lokalitetu 1 (Kadina Voda), odnosno $-29,9^{\circ}\text{C}$ na lokalitetu 2 (Stričići), a apsolutna maksimalna u avgustu 2001. godine iznosila je $39,2^{\circ}\text{C}$, odnosno $37,4^{\circ}\text{C}$.

Thymus pulegioides L. subsp. *effusus* je busenasta biljka sa stabljikom koja većim delom, skoro do cvasti, leži na zemlji. Na donjim čvorovima javljaju se adventiv-



Slika 1. Karta Manjače sa naznačenim lokalitetima istraživanja

Figure 1. Map of Mt. Manjača with marked sites under investigation

ni korenovi. Listovi su jajsti, oko 1 cm dugi. Cvasti su izdužene i bočno skraćene. Pripada životnoj formi hamefita (Landelot, 1977; Kojić i sar., 1997). Raste na zatravljenim površinama, prvenstveno u planinskom pojasu. Uglavnom je evropska vrsta. Rasprostranjena je u centralnoj i severnoj Evropi. Lekovita je biljka; i kao i drugi predstavnici ovog roda koristi se kao anti-septik, ekspektorans, stomahik, bronho-spazmolitik i antihelmintik.

Plantago media L. je višegodišnja zeljasta biljka koja dostiže visinu 10 do 50 (70) cm. Listovi su eliptično-jajasti, sa lučnom nervaturom od 5 do 9 nerava i složeni u prizemnu rozetu. Cvetovi su skupljeni u cilindrične klasove dužine 2 do 4 (8) cm. Pripada životnoj formi hemikriptofita. *Plantago media* L. je široko rasprostranjena evroazijsko-kontinentalno-submediteranska vrsta u čitavoj Evropi i umerenoj Aziji. Naročito je rasprostranjena na Balkanskom poluostrvu, posebno na prostoru bivše Jugoslavije.

Spada u lekovite biljke. Koristi se list (*Plantaginis folium*) koji se bere u proleće, kada se potpuno razvije. Sadrži glikozide, tanine, sluzi, vitamine K i C. Ulazi u sastav biljnih smeša koje se koriste kao antitusik. Deluje antimikrobno, sekretolitički, spazmolitički i adstringentno.

Cilj ovog rada je bio da se prouči u kojoj meri različite geološke podloge (dolomitna i krečnjačka) utiču na morfološke osobine biljaka *Plantago media* L. i *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host. s obzirom da u dostupnoj literaturi nema podataka o takvim istraživanjima. Bilo je interesantno utvrditi na koji se način ove različite vrste morfološki adaptiraju na sredine koje pružaju različite uslove za život.

MATERIJAL I METODE

Biljke vrsta *Plantago media* L. i *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host. su prikupljene (uzorkovane) sa krečnjačke podloge (Kadina Voda) i dolomitne pod-

Tabela 1. Neki meteorološki podaci za ispitivano područje 1961-2002.

Table 1. Some meteorological data for the region examined, 1961-2002

Mesec Month	Srednje temperature/Mean temperature				Apsolutne temperature/Absolute temperature			
	minimalna/minimal		maksimalna/maximal		minimalna/minimal		maksimalna/maximal	
	lok. 1/site 1	lok. 2/site 2	lok. 1/site 1	lok. 2/site 2	lok. 1/site 1	lok. 2/site 2	lok. 1/site 1	lok. 2/site 2
V	19,4	17,9	10,7	9,2	33,4	31,9	-3,4	-4,9
VII	19,8	18,3	16,5	15,0	38,9	37,4	3,3	1,8
IX	12,9	11,4	11,1	9,6	35,0	33,5	-1,4	-2,9

loge (Stričići) u prolećnom, letnjem i jesenjem aspektu (25.05.2004, 30.07.2004. i 21.09.2004. godine).

Morfološkom analizom je obuhvaćeno po 25 biljaka jedne i druge vrste sa obe podloge u svakom uzorkovanju. Ukupno, u tri uzorkovanja, na 150 biljaka vrste *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host mereni su: dužina stabla, dužina internodija, širina i dužina lista i, isto toliko biljaka vrste *Plantago media* L., mereni su: dužina cvasti, dužina cvetne drške, dužina i širina lista. Osim navedenih metričkih parametara analiziran je i opisan opšti izgled biljaka.

Radi utvrđivanja uticaja kvaliteta i sastava zemljišta na analizirane parametre proučavanih vrsta urađena je analiza zemljišta po standardnim metodama (Predić, 2005). Uzorci zemljišta sa krečnjačke i dolomitne podloge su uzeti pomoću svrdla za uzorkovanje sa tri mesta oko svake biljke na udaljenosti od 20 cm. Određena je pH vrednost, pH u KCl, procenat humusa, te sadržaj fosfora, kalijuma, kalcijuma i magnezijuma. Analize su izvršene u Zavodu za agrohemiju i agroekologiju Poljoprivrednog instituta, Banjaluka.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati statističke obrade analiziranih parametara za vrstu *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host su predstavljeni u tabeli 2. Statistički signifikantne razlike su označene zvezdicom (*). Srednje vrednosti su predstavljene histogramom (Slika 2).

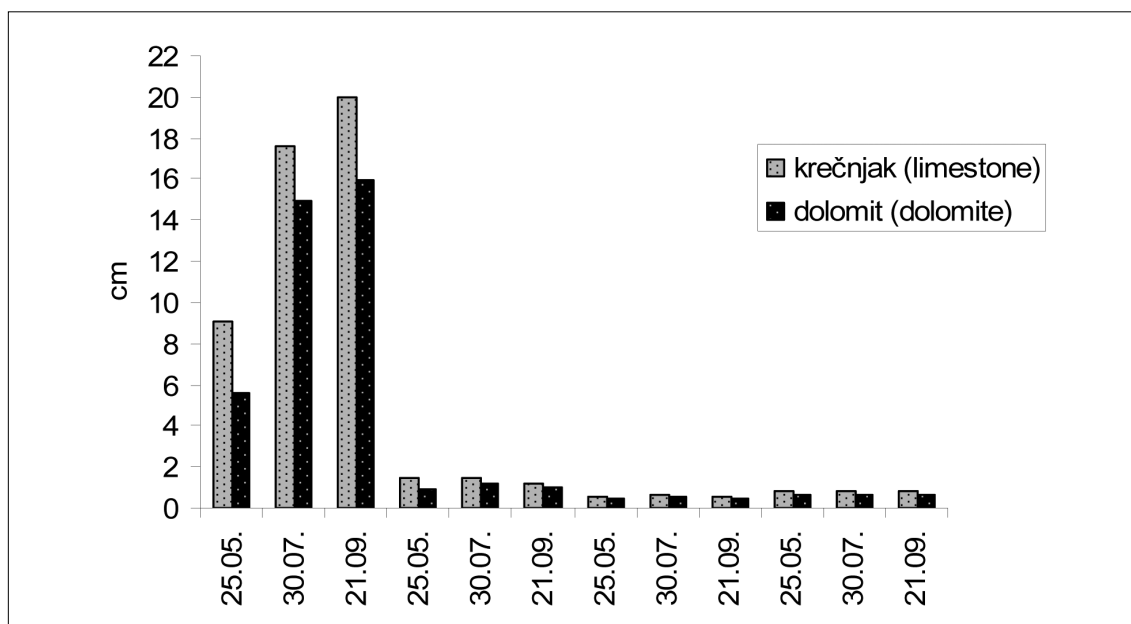
Rezultati pokazuju da biljke koje su rasle na krečnjačkoj podlozi imaju duže stabljike i internodije i šire i duže listove od biljaka koje su rasle na dolomitnoj podlozi (Tabela 2). Statistički signifikantne razlike su označene zvezdicom (*).

Statistički signifikantne razlike su se pokazale za dužinu stabla, dužinu internodija i dužinu lista. Koeficijent varijacije pokazuje koji su od merenih morfoloških karaktera varirali najviše a koji najmanje. Rezultati pokazuju da se kod biljaka sa krečnjačke podloge javlja najveći koeficijent varijacije za dužine internodija (0,84), a najmanji za dužine stabla (0,01). Kod biljaka sa dolomitne podloge najveći koeficijent varijacije pokazuje dužina internodija (0,35 cm), a najmanji

Tabela 2. Statistički podaci za analizirane morfološke parametre vrste *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host (vrednosti izražene u cm); 1 – aritmetička sredina, 2 – standardna devijacija, 3 – koeficijent varijacije, 4 – razlika među sred. uzorka, 5 – interval poverenja

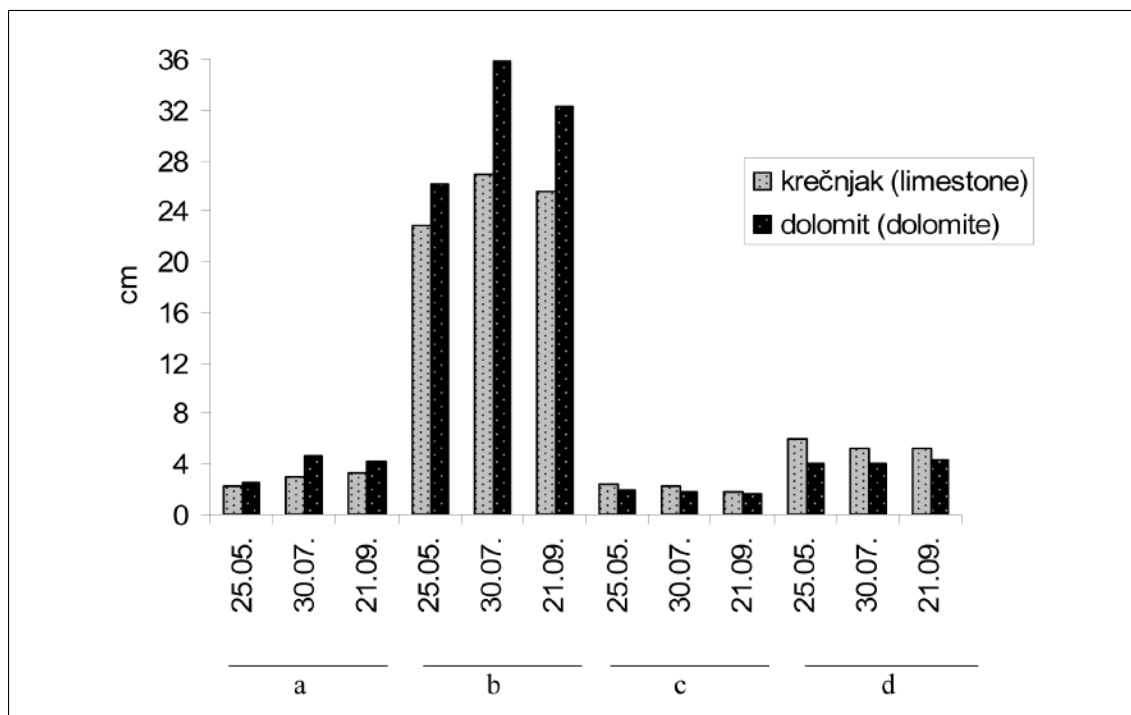
Table 2. Statistical data for the analyzed morphological parameters of the specie *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host (in cm); 1 – arithmetical mean, 2 – standard deviation, 3 – coefficient of variation, 4 – difference between sample means, 5 – confidence interval

Datum–Sampling date		25.05.2004.		30.07.2004.		21.09.2004.	
Podloga–Rock		krečnjak limestone	dolomit dolomite	krečnjak limestone	dolomit dolomite	krečnjak limestone	dolomit dolomite
Dužina stabla Lenght of shoot	1	9,04	5,58	17,64	14,90	20,00	15,92
	2	0,10	0,36	2,50	1,31	1,81	1,25
	3	0,01	0,06	0,14	0,09	0,09	0,08
	4	3,46		2,74		4,08	
	5	*(0,57, 6,35)		(-0,35, 5,82)		*(1,76, 6,40)	
Dužina internodija Internode length	1	1,48	0,90	1,43	1,20	1,22	1,00
	2	0,45	0,29	1,20	0,42	0,22	0,26
	3	0,30	0,32	0,84	0,35	0,18	0,26
	4	0,58		0,23		0,22	
	5	*(0,01, 1,15)		(-0,28, 0,74)		(-0,14, 0,57)	
Širina lista Leaf width	1	0,56	0,50	0,60	0,58	0,52	0,42
	2	0,15	0,07	0,07	0,17	0,13	0,11
	3	0,27	0,14	0,12	0,29	0,25	0,26
	4	0,06		0,02		0,10	
	5	(-0,87, 0,21)		(-0,20, 0,23)		(-0,77, 0,27)	
Dužina lista Leaf length	1	0,84	0,68	0,84	0,62	0,80	0,62
	2	0,17	0,13	0,15	0,08	0,10	0,20
	3	0,20	0,19	0,18	0,13	0,12	0,32
	4	0,16		0,22		0,18	
	5	(-0,61, 0,38)		*(0,32, 0,40)		(-0,57, 0,42)	



Slika 2. *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host; a – srednja vrednost za dužinu stabljike; b – srednja vrednost za dužinu internodija; c – srednja vrednost za širinu listova; d – srednja vrednost za dužinu listova

Figure 2. *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host; a – mean for stem length; b – mean for internode length; c – mean for leaf width; d – mean for leaf length



Slika 3. *Plantago media* L.; a – srednja vrednost za dužinu cvasti; b – srednja vrednost za dužinu cvetnog stabla; c – srednja vrednost za širinu listova; d – srednja vrednost za dužinu listova

Figure 3. *Plantago media* L.; a – mean for length of blossom; b – mean for length of flower stem; c – mean for leaf width; d – mean for leaf length

Tabela 3. Statistički podaci za analizirane morfološke parametre vrste *Plantago media* L. (vrednosti izražene u cm); 1 – aritmetička sredina; 2 – standardna devijacija; 3 – koeficijent varijacije; 4 – razlika među sred. uzoraka; 5 – interval poverenja
Table 3. Statistical data for the analyzed morphological parameters of the specie *Plantago media* L. (in cm); 1 – arithmetical mean, 2 – standard deviation, 3 – coefficient of variation, 4 – difference between sample means, 5 – confidence interval

Datum–Sampling date		25.05.2004.		30.07.2004.		21.09.2004.	
Podloga–Rock		krečnjak limestone	dolomit dolomite	krečnjak limestone	dolomit dolomite	krečnjak limestone	dolomit dolomite
Dužina cvasti Blossom length	1	2,24	2,50	3,00	4,56	3,26	4,24
	2	0,68	0,77	0,24	2,48	0,66	1,28
	3	0,30	0,31	0,08	0,54	0,20	0,30
	4	0,26		1,41		0,98	
	5	(-1,32, 0,80)		(-4,62, 1,50)		(-2,56, 0,60)	
Dužina cvetne drške Flower stem length	1	22,84	26,16	26,88	35,92	25,52	32,26
	2	5,72	3,26	4,82	8,45	5,99	8,84
	3	0,25	0,12	0,18	0,24	0,24	0,27
	4	1,47		9,04		6,74	
	5	(-10,43, 3,79)		(-19,27, 1,46)		(-18,03, 4,55)	
Širina listova Leaf width	1	2,43	1,89	2,17	1,80	1,81	1,61
	2	0,51	0,37	0,63	0,31	0,28	0,31
	3	0,21	0,20	0,29	0,17	0,28	0,19
	4	0,54		0,37		0,20	
	5	(-0,27, 1,21)		(-0,40, 1,14)		(-0,23, 0,63)	
Dužina listova Leaf length	1	6,03	3,98	5,25	4,10	5,30	4,29
	2	2,67	0,91	0,66	0,69	1,48	1,10
	3	0,44	0,23	0,13	0,17	0,28	0,27
	4	2,05		1,15		1,01	
	5	(-1,27, 5,32)		*(0,16, 2,14)		(-0,92, 2,94)	

dužina stabla (0,06 cm). Između biljaka sa krečnjačke i biljaka sa dolomitne podloge utvrđena je najveća razlika za srednje vrednosti dužine stabljike (4,08), a najmanja za širinu lista (0,02). Intervali poverenja su određeni za verovatnoću od 95%, što predstavlja standard u biologiji. Najveći interval poverenja (verovatnoća od 95% da ćemo u izabranom uzorku dobiti veličine koje se kreću u tom intervalu) je za dužinu stabla (5,78), a najmanji za dužinu lista (0,08).

Rezultati statističke obrade analiziranih parametara za vrstu *Plantago media* L. predstavljeni su u tabeli 3, a srednje vrednosti histogramom (Slika 3). Statistički signifikantne razlike obeležene su zvezdicom (*).

Dobijeni rezultati pokazuju da su cvasti i cvetne stabljike kraće kod biljaka koje su rasle na krečnjačkoj podlozi (aritmetičke sredine dužine cvasti 2,24, 3,00, 3,26 i aritmetičke sredine dužine cvetne stabljike 22,84, 26,88 i 25,52 cm), dok su širina i dužina listova (aritmetičke sredine širine listova 2,43, 2,17 i 1,81, odnosno aritmetičke sredine dužine listova 6,03, 5,25 i 5,30 cm) veće u odnosu na biljke koje su rasle na dolomitnoj podlozi. Statistički signifikantne razlike su konstatova-

ne za dužinu lista. Biljke sa prvog lokaliteta, sa krečnjačke podloge, najveći koeficijent varijacije pokazuju za dužinu lista (0,44), a najmanji za dužinu cvasti (0,08). Biljke sa drugog lokaliteta, sa dolomitne podloge, imaju najveći koeficijent varijacije za dužinu cvasti (0,54), a najmanji za dužinu cvetnog stabla (0,12). Između biljaka sa krečnjačke i biljaka sa dolomitne podloge utvrđena je najveća razlika za srednje vrednosti za dužinu cvetne stabljike (9,04), a najmanja za širinu lista (0,20). Najveći interval poverenja je za dužinu cvetnog stabla (22,58), a najmanji za širinu lista (0,86).

Lokaliteti Kadina Voda i Stričići razlikuju se u pogledu podloge i kvaliteta zemljišta (Tabela 4). Zemljišta sa staništa sa kojih su sakupljane biljke za analizu imale su slabo kiselu reakciju. Sadržaj fosfora je znatno veći u zemljištu sa dolomitne podloge (2,5 mg/100 g). Prisustvo kalijuma je gotovo četiri puta veće u zemljištu sa dolomitne (31,5 mg/100 g) nego u zemljištu sa krečnjačke podloge (8 mg/100 g). Prisutan je nešto veći sadržaj humusa u zemljištu sa dolomitne podloge (6%) u odnosu na zemljište sa krečnjačke podloge (4%). Kalcijum je više zastupljen u zemljištu sa krečnjačke podloge

Tabela 4. Neke osobine zemljišta**Table 4.** Some soil properties

Lokalitet Locality	Kadina Voda (krečnjak) Kadina Voda (limestone)	Stričići (dolomit) Stričići (dolomite)
pH	5,9	5,1
pH u KCl	4,6	3,9
humus %	4%	6%
P	0,1 mg/100 g	2,5 mg/100 g
K	8 mg/100 g	31,5 mg/100 g
Ca	232 mg/100 g	182 mg/100 g
Mg	18,8 mg/100 g	21 mg/100 g

(232 mg/100 g) u odnosu na zemljište sa dolomitne podloge (182 mg/100 g).

Obe ispitivane biljke su pokazale kseromorfne osobine (manji uzrast, kraće internodije, sitnije listove) na nepovoljnijoj dolomitnoj podlozi, gde im je voda bila manje dostupna nego na krečnjačkoj podlozi. Sitniji listovi imaju manji odnos spoljašnje površine prema zapremini, što je značajna kseromorfna adaptacija. Pojava da su biljke iste vrste na nepovoljnijem tlu manjih dimenzija konstatovana je za mnoge vrste kao što su: *Suaeda maritima* (L.) Dum. (Janjatović i sar., 1978), *Artemisia maritima* L. i *Artemisia absinthium* L. (Janjatović i sar., 1989), vrsta roda *Ajuga* (Lakušić i sar., 1996). Manju prosečnu visinu stabla sa sušnog staništa ima *Aster tripolium* L. var. *pannonicus* (Jacq.) Beck, što su pokazala istraživanja Janjatovića i sar. (1990). Zaostajanje biljaka u visini, kraće internodije, te sitnije listove konstatuje Rita-Studnička (1956, 1964) na vrstama: *Hypericum barbatum* L., *Alyssum murale* L., *Centaurea deusta* L., *Teucrium montanum* L., *Calamintha alpina* L., *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W.K.), *Chondrilla juncea* L. i *Astragal onobrychis* L. var. *chlorocarpus*. Vrste na *Solanum nigrum* L. i *Solanum dulcamara* L. imaju manje dimenzije na nepovoljnijem staništu (Krstić, 2000), kao i vrste iz roda *Teucrium* L. (Lakušić, 2000).

U pogledu morfoloških osobina koje su proučavane kod vrsta *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host i *Plantago media* L. evidentne su razlike između biljaka sa dolomitne i krečnjačke podloge.

Rezultati morfološke analize *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* pokazuju da biljke koje su rasle na dolomitnoj podlozi imaju kratke stabljike i skraćene internodije zbog čega su poprimile žbunast izgled. Kseromorfne osobine se očituju i u dimenzijama listova, koji su kod biljaka sa ovog staništa bili manje dužine i širine (stenofilija).

Zemljište sa dolomitne podloge i pored relativno dobrog mineralnog sastava, što nije uobičajeno za ovu podlogu, ima manje dostupnu vodu za biljke. Zbog toga su biljke sa ovog staništa i pokazale kseromorfnu adaptaciju.

Plantago media L. takođe ispoljava kseromorfne osobine na dolomitnoj podlozi u veličini listova. Međutim, cvetne drške i cvasti bile su duže kod biljaka na ovom staništu, što upućuje na zaključak da biljke na taj način bolje obezbeđuju oprašivanje i ostvaruju uslove za nastanak većeg broja semenki, što znači i veći broj potomaka.

Na krečnjačkoj podlozi, zbog lakše dostupne vode, biljke i jedne i druge istraživane vrste razvijaju veće listove.

LITERATURA

- Janjatović, V., Andelić, M. i Merkulov, Lj.: *Suaeda maritima* (L.) Dum. na slatinama u okolini Novog Bečeja. Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta Novi Sad, 8: 299-322, 1978.
- Janjatović, V., Merkulov, Lj. i Adamović, D.: Prilog proučavanju vrsta *Artemisia maritima* L. i *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae) u Bačkoj. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 77: 145-157, 1989.
- Janjatović, V., Knežević, A. i Kabić, D.: Eko-morfološka istraživanja *Aster tripolium* L. var. *pannonicus* (Jacq.) Beck. Bilten Društva ekologija Bosne i Hercegovine, serija B, 5: 71-76, 1990.
- Kojić, M., Popović, R. i Karadžić, B.: Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija”, Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd, 1997.
- Krstić, L.: Taksonomska i biohemijska analiza vrsta *Solanum nigrum* L. i *Solanum dulcamara* L. Magistarska teza.

Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, 2000.

Lakušić, B., Jančić, R. i Stevanović, B.: Eko-anatomija listova vrsta roda *Ajuga* L. (*Lamiaceae*). Ekologija, 31(1): 97-117, 1996.

Lakušić, B.: Morfološka varijabilnost i ekološka diferencijacija vrsta roda *Teucrium* L. (*Lamiaceae*) u Jugoslaviji. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, 2000.

Landolt, E.: Ökologische Zeigerwerte zur Schwizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidgen. Hochschule, Stiftung Rübel, Zürich, 1977.

Predić, T.: Praktikum agrohemije i ishrane biljaka. Banjaluka, 2005.

Rita-Studnička, H.: Reakcija biljnog svijeta na podlogu serpentina kao najnepovoljnijem staništu. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, XXXI: 351-361, 1956.

Rita-Studnička, H.: Anatomske razlike između biljaka sa serpentinske, dolomitne i krečnjačke podloge. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, XVII: 161-195, 1964.

Trbić, G.: Lijevče polje, klimatske odlike. Magistarska teza. Univerzitet u Banjaluci, Prirodno-matematički fakultet, 2003.

Morphological Properties of the Species *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host and *Plantago media* L. Growing upon Dolomite and Limestone Rocks

SUMMARY

The study focused on investigating the effect of geological parent material on morphological properties of the weed species *Thymus pulegioides* L. subsp. *effusus* Host and *Plantago media* L. The investigation was carried out at two sites on Mount Manjača. The first one, Kadina Voda, has a limestone rock for parent material, while the other, Stričići, has a dolomite rock.

Morphology of the species studied is characterized by adaptability to unfavourable conditions that exist in dolomite rocks, which is evident from their stunted growth, smaller leaves and prominent xeromorphic character.

Keywords: Limestone; Dolomite; Adaptive characteristics; Morphological characteristics; Xeromorphic character