

## STANJE PREHRANE BILJAKA U ŠUMSKIM RASADNICIMA UPRAVE ŠUMA SPLIT, GLEDE PLODNOSTI TLA I SUPSTRATA TE NAČINA UZGOJA

STATE OF NUTRITION OF PLANTS IN FOREST NURSERIES OF THE FOREST  
ADMINISTRATION "SPLIT" WITH REGARD TO SOIL FERTILITY AND  
SUBSTRATES, AND METHOD OF CULTIVATION

Petar RASTOVSKI\*

*SAŽETAK: U radu je dan prikaz klimatskih prilika te stanja plodnosti tla na proizvodnim tablama kao i supstrata u lijevama, kontejnerima i PVC folijama, te tuljcima različite zapremine. Klima ima obilježje blage zime i suhoga ljeta. Veći dio padalina je u jesen i zimu, dok su ljetni mjeseci značajno suši, a padaline se kreću 40-50 mm u najsušim mjesecima. Veći dio proizvodnje biljaka na području Uprave šuma Split obavlja se baš na supstratima, a manji na prirodnom tlu u gredicama. Od listača su u većoj mjeri prisutne sljedeće vrste: hrast medunac, hrast crnika i obični bagrem, dok su kod četinjača posebno zastupljeni alepski, crni, primorski i brucijski bor, pinj te čempresi.*

*Tijekom posljednjih godina provedbom kontrole plodnosti u više su navrata uzeti uzorci tla, supstrata kao i biljnog materijala te dane preporuke za odgovarajuću gnojidbu (organska, zelena, mineralna, folijarna i dr.) sa svrhom da se poboljša plodnost tla, odnosno supstrata, a time i doprinese boljem uspijevanju te podigne kvaliteta sadnica.*

*Ključne riječi: supstrati, klima, plodnost tla, način uzgoja, biljne vrste, stanje prehrane, kemizam biljnog materijala.*

### UVOD – Introduction

Rasadnici na području Uprave šuma Split (Voštarnica - Zadar, Slavinj i Raškovac - Split, Svilaja - Sinj, Borak - Imotski i Bočina - Metković) locirani su u području B2 klime indeksom klimatskog karaktera  $Im=40-60$  (humidna klima) prema Thornthwaiteu, a u smislu Burgosa (1953), što je i prikazano na klimatskoj karti R. Hrvatske (Slika 1).

Klimu inače obilježavaju blage zime i suha ljeta. Tijekom najsušeg ljetnog mjeseca padne manje od 40 mm padalina, a i inače za ljetne mjesece valja napomenuti kako su vrući, suhi i vedri.

Prosječna godišnja količina padalina iznosi 936 mm, a srednja godišnja temperatura zraka 15,5°C.

Važno je napomenuti kako su za uzgajanje biljaka vrlo značajne srednje, kao i apsolutne minimalne temperature zraka, ali isto tako kako takve temperature nisu štetne, ali mogu negativno djelovati na uspijevanje biljaka

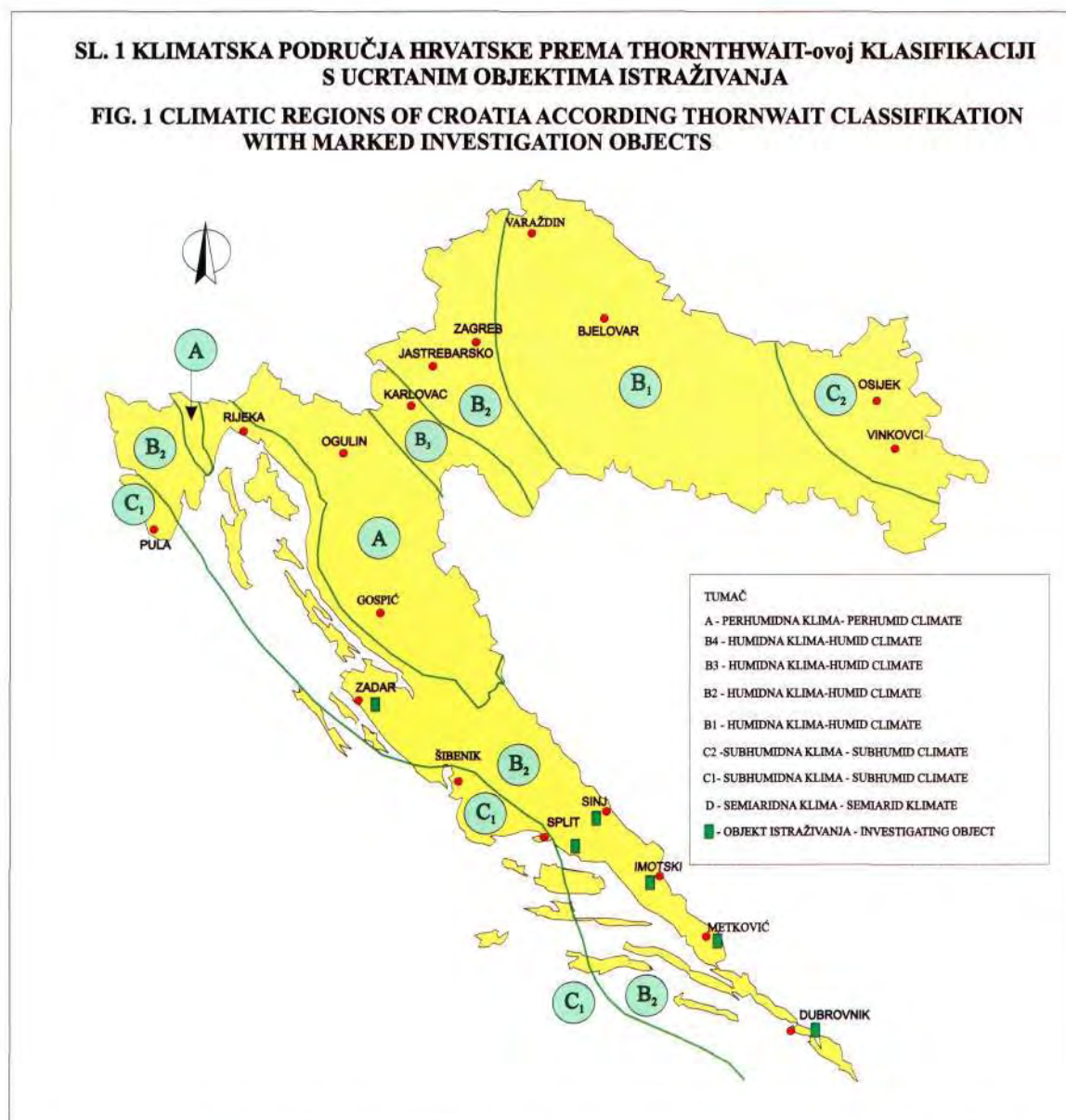
ukoliko traju duže razdoblje. Na navedenim lokalitetima ipak je to rjeđi slučaj (Matić i Prpić 1983).

Glede tipova tala, rasadnici su locirani na crvenicama, smeđem tlu, distričnom smeđem tlu te aluvijalnom tlu (fluvisolu) u dolini Neretve, a razlikuju se u fizikalnim, mehaničkim i kemijskim svojstvima. To je posebice važno kada se radi o klijancima kao i presađenica, koje se uzgajaju na prirodnom tlu u gredicama.

Veći dio raspoložive površine koristi se za uzgoj biljaka s obloženim korijenovim sustavom (kontejneri, PVC tuljci i folije različite zapremine i dr.). Kao komponente za supstrate koristi se treset iz Poljske, Njemačke, Mađarske, Bosne i Hercegovine, te kompost i prirodna tla, a isti se oplemenjuje odgovarajućim kompleksnim NPK i jediničnim mineralnim gnojivima. Također se tijekom vegetacije prema potrebi obavlja prihranjivanje, kako granuliranim kompleksnim i jediničnim gnojivima, tako i folijarnim gnojivima.

Slikama 2-6 nastoji se prikazati način uzgoja biljaka u navedenim rasadnicima glede njihove dobi i uzrasta.

\* † Dr.sc. Petar Rastovski, Šumarski institut, Jastrebarsko



Slika 1. Klimatska područja Hrvatske prema Thornthwaith-ovoj klasifikaciji s ucrtanim objektima istraživanja  
 Fig. 1. Climatic Regions of Croatia According Thornthwaith Classification with Marked Investigation Objects



Slika 2. Klijanci četinjača - Rasadnik Voštarnica

(Foto: A. Perić)



Slika 3. Sadnice listača i četinjača - Rasadnik Svilaja

(Foto: P. Rastovski)



Slika 4. Crni bor - Rasadnik Borak

(Foto: P. Rastovski)



Slika 5. Hrast crnika - Rasadnik Bočina

(Foto: P. Rastovski)



Slika 6. Obični čempres - Rasadnik Bočina

(Foto: P. Rastovski)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA PLODNOSTI TLA I SUPSTRATA Investigation Results of Soil Fertility and Substrates

U prije spomenutim rasadnicima na proizvodnim tablama uzeti su prosječni uzorci i pojedinačni uzorci tla iz pedološkog profila te utvrđena neka fizikalna, mehanička i kemijska svojstva.

Posebna pozornost glede količine sadnica posvećena je analiziranju supstrata (lijehe, kontejneri, PVC tuljci, folije i dr.), jer se radi o vrlo intenzivnoj proizvodnji, a s time u vezi prisutna je i veća zahtjevnost s obzi-

rom na opskrbljenost supstrata pojedinim hranivima, kao i činjenicom da su različita biološka svojstva te ekološki zahtjevi uzgajanih vrsta (Aldhous 1962, Baule i Fricker 1967, Fiedler et. al. 1973.,

Komlenović 1969, 1992, 1993).

U Tablici I. prikazana su neka kemijska svojstva tla i supstrata u istraživanim rasadnicima.

Tablica I. Neka kemijska svojstva prosječnih uzoraka tla i supstrata  
Table I Some chemical properties of average soil-samples and substrate

Rasadnik <i>Nursery</i>	Uzorak <i>Sample</i>	CaCO <sub>3</sub>	pH		AL-metoda		N	Humus	C	C/N
		%	H <sub>2</sub> O	n-KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	%	%	%	
Zadar-Voštarnica-Supstrat		2,55	7,5	6,8	23,9	114,0	0,26	4,96	2,88	11,08
Split-Slavinj-Supstrat		4,10	7,1	6,6	9,2	26,7	1,86	49,14	28,57	15,36
Split-Liskovac-Supstrat		-	6,4	5,7	57,6	97,5	0,30	9,98	5,80	19,33
Imotski-Borak-Supstrat		-	6,1	5,0	70,4	108,0	0,29	19,05	11,08	38,21
Sinj-Svilaja-Supstrat		7,32	7,2	6,7	10,7	11,1	1,95	47,37	27,54	14,12
Dubrovnik-Kono-Supstrat		47,13	7,7	7,2	106,3	30,2	0,45	8,78	5,10	11,33
Metković-Bočina-Supstrat		-	6,9	6,2	31,4	72,3	22,90	15,26	1,04	15,87
Metković-Bočina-Supstrat Kont.čemp.		-	5,9	5,7	108,1	96,0	2,27	69,45	40,38	17,79
Metković-Bočina Treset iz Bos.Grahova		-	5,4	5,2	7,4	4,1	1,66	63,42	36,87	22,21
Metković-Bočina Supstrat - crnika		27,55	7,4	6,9	6,8	20,9	0,69	14,32	8,33	12,07
Metković-Bočina Supst. Prim.bor Kont.		-	6,3	5,9	111,4	49,2	2,26	67,28	39,12	17,30
Metković-Bočina Supst.cr.bor. Kont.		-	6,2	5,6	167,3	49,2	1,96	58,73	34,15	17,42
Metković-Bočina Supst. crnika-Kont.		27,44	7,1	6,8	87,6	57,6	0,54	8,80	5,12	9,48
Metković-Bočina Supst. - Kont.		-	6,1	5,6	51,6	25,3	2,15	54,36	31,60	14,70
Split-Muč - tlo		-	7,3	7,2	5,2	9,9	0,09	1,37	0,80	8,89
Imotski-Borak - tlo		36,00	7,6	7,0	4,0	33,6	0,24	4,42	2,57	10,71
Sinj-Svilaja - tlo		-	6,4	5,2	4,1	21,6	0,18	3,65	2,01	11,17
Metković-Bočina - tlo		34,65	7,8	7,1	24,3	23,7	0,11	1,20	0,70	6,36
Metković -Bočina Profil I										
" "	0-25	33,51	7,6	7,5	9,9	12,5	0,09	0,73	0,42	4,66
" "	25-45	31,00	7,6	7,5	7,4	7,2	0,05	0,69	0,40	8,00
" "	45-75	22,67	7,8	7,4	1,0	6,8	-	-	-	-
" "	75-100	24,29	7,7	7,4	0,9	6,2	-	-	-	-

Dobiveni analitički rezultati sadržaja hraniva u tlima istraživanih rasadnika, i to osobito fiziološki aktivnog fosfora te biljkama pristupačnog kalija, ukazuju na to kako su tla na proizvodnim tablicama uglavnom slabo opskrbljena fosforom, dok je situacija s kalijem znatno povoljnija. Inače tla su u površinskom horizontu ki-

sele, slabo kisele ili blago alkalne reakcije, uz prisutnost određene količine CaCO<sub>3</sub> (28-35%). Sadržaj humusa, kao i ukupnog dušika bitno varira od rasadnika do rasadnika, i uglavnom ne zadovoljava osim u rasadniku Bočina, šumarija Metković (minimum za rasadnička tla ne bi smio biti ispod 5% humusa).

Logično je da je kod supstrata situacija znatno bolja, jer su komponente za njihovu pripremu znatno povoljniji fizikalnih, mehaničkih i kemijskih svojstava, koja se mogu još i poboljšati oplemenjivanjem supstrata odgovarajućim mineralnim kompleksnim NPK i jedinič-

nim gnojivima. Prihranjivanje tijekom vegetacije kompleksnim i jediničnim granuliranim te folijarnim gnojivima, doprinosi proizvodnji kvalitetnijeg sadnog materijala (Rastovski i Komlenović 1993, Rastovski 1986, 1996, 1997).

## KEMIZAM BILJNOG MATERIJALA – Chemism of plant Material

Radi potpunijeg uvida u plodnost tla kao i supstrata tijekom vegetacije, u više su navrata uzimani uzorci biljnog materijala (iglica i lišća) radi utvrđivanja stanja prehrane uzgajanih sadnica. Na osnovi analitičkih podataka o plodnosti tla i supstrata te kemizma biljnog materijala, dane su preporuke za gnojidbu (organsku,

zelenu i mineralnu i to granuliranim kao i folijarnim gnojivima) sa svrhom da se istima pridonese proizvodnji što kvalitetnijeg sadnog materijala.

Rezultati kemijskih analiza uzoraka lišća i iglica iz prije navedenih rasadnika prezentirani su u Tablici 2.

Tablica 2. Kemizam biljnog materijala

Table 2. Chemism of plant material

Rasadnik Nursery	Uzorak Sample	Kemijski sastav u % - Chemical composition in %					mg/kg		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Mg	Fe	Mn	Zn
Zadar-Vošarnica	Pr. bor	1,43	0,314	1,14	0,66	0,094	2884	126	33
	Cr. bor	1,54	0,456	0,52	0,50	0,098	268	40	66
Split-Slavinj	Pr. bor	1,40	0,314	0,78	0,70	0,112	1124	80	26
	Cr. bor	1,55	0,420	0,52	0,50	0,098	264	40	62
Split-Liskovac	Pinj	1,40	0,367	0,34	1,26	0,064	472	40	33
Split-Muč	Pr. bor	1,86	0,677	0,40	0,52	0,142	84	96	39
	Cr. bor	1,12	0,326	0,60	0,28	0,083	746	136	37
	Cr. bor	1,20	0,297	0,44	0,80	0,062	208	30	40
Imotski - Borak H.medunac	Pr. bor	1,39	0,449	1,16	1,84	0,123	1166	350	32
	Cr. bor	0,87	0,320	1,09	1,20	0,114	126	205	26
Sinj - Svilaja	Cr. bor	1,95	0,545	0,88	0,34	0,131	736	94	58
	Cr. bor	1,69	0,470	0,60	0,60	0,100	268	42	67
	Pr. bor	2,24	0,776	0,52	0,68	0,121	256	50	54
	H. medunac	0,81	0,248	0,62	0,18	0,360	1900	138	82
Dubrovnik-Kono čempres	Pr. bor	1,48	0,620	1,64	1,96	0,206	116	46	18
	Cr. bor	1,78	0,396	0,92	1,12	0,090	278	38	28
	Cr. bor	2,28	0,539	1,80	0,80	0,099	344	62	18
	Pr. bor	2,63	0,569	1,28	0,48	0,134	662	50	20
Metković Bočina	Pr. bor	2,27	0,530	1,74	0,74	0,080	1572	48	22
	Čempres	2,32	0,424	2,18	2,32	0,173	1734	52	26
	H. crnika	1,44	0,180	1,08	2,48	0,237	1568	108	26
	H. crnika	1,51	0,277	1,18	1,96	0,181	522	40	22
	H. crnika	1,31	0,215	1,14	2,00	0,198	212	60	18

Rezultati analiza sadržaja hraniva u biljnom materijalu, tj. lišću i iglicama biljaka ukazuju na značajne razlike u stanju prehrane istraživanih biljnih vrsta, a što je u potpunosti sukladno biološkim svojstvima kao i ekološkim potrebama istih.

Ponajprije je važno napomenuti, kako su biljke uzgajane na supstratima postigle bolje rezultate glede rasta i prirasta te biomase, u odnosu na one uzgajane na tlu u gredicama, što je i logično glede ekoloških uvjeta.

## ZAKLJUČCI – Conclusions

- Na osnovi dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:
- Prirodno tlo na proizvodnim tablama uglavnom je znatno slabije opskrbljeno fosforom, dok je situacija s biljkama pristupačnim kalijem povoljnija u većini rasadnika.
  - Utvrđene su i značajne razlike kod pH tla i to posebno u površinskom Ap (0-20 cm) horizontu, a isto tako i u sadržaju humusa te ukupnog dušika.
  - Sadržaj hraniva u iglicama, odnosno lišću biljaka, niži je kod biljaka uzgajanih na tlu (slabije opskrbljenom N, P, K i drugim hranivima), u odnosu na iste biljne vrste uzgajane na supstratima.
  - Biljke uzgajane na supstratima u većini rasadnika polučile su bolje rezultate glede rasta prirasta te ukupne biomase.
  - Bolja opskrbljenost dotičnih supstrata hranivima povoljno se odrazila i na stanje prehrane biljaka, što je vidljivo kroz provedene kemijske analize biljnoga materijala.
  - Posebnu pozornost treba posvetiti mjerama njege i zaštite biljaka putem pljevljenja, pravovremene primjene zaštitnih sredstava, uporabe mineralnih granuliranih kompleksnih i jediničnih kao i folijarnih gnojiva, navlaživanje i dr.
  - S obzirom na sadašnje potrebe za sadnim materijalom te planovima za buduću proizvodnju, preporuča se, uz redovne kontrole plodnosti tla i supstrata, u navedenim rasadnicima pristupiti i znanstvenim istraživanjima u svrhu daljnjega unapređenja rasadničke proizvodnje.

## LITERATURA – References

- Aldhous, J. R. 1962: Survey of Dunemann seed - beds in Great Britain. Quart - Journ of Forestry, Vol. LVI, No 3.
- Baule, H., C. Fricker., 1967: Die Düngung von Waldbäumen, München.
- Komlenović, N. 1969: Kontrola plodnosti tla u rasadnicima Muć i Omiš i preporuke za gnojidbu sadnica četinjača. Dokumentacija Jug. inst. za četinjače, Jastrebarsko.
- Fiedler, H. J., W. Nobe., Hoffman, 1973: Forstliche Pflanzenänerhung und Düngung. Jena.
- Komlenović, N., 1992: Fiziologija i prehrana šumskog drveća. Šume u Hrvatskoj, 121-130, Zagreb.
- Komlenović, N., 1993: Primjena gnojiva s produženim djelovanjem u proizvodnji šumskih sadnica. Rad. Šumar. inst. 27 (1): 103-109, Jastrebarsko.
- Matić, S., B. Prpić, 1983: Pošumljavanje. Zagreb.
- Rastovski, P., 1986: Mineralna ishrana nekih vrsta četinjača na raznim tipovima tala. Zbornik radova J.D.B.F., 153-164. IV-Seminar, Fiziološki aspekti mineralne ishrane biljaka, Beograd.
- Rastovski, P., N. Komlenović, 1993: Proizvodnja šumskih sadnica primjenom novih metoda uzgoja i mineralnih gnojiva. Rad. Šumar. inst. 28 (1-2): 147-156, Jastrebarsko.
- Rastovski, P. 1996: Kontrola plodnosti tla i supstrata u rasadnicima U.Š. Split s preporukama za gnojidbu. Dokumentacija Šumarskog instituta, Jastrebarsko.
- Rastovski, P. 1997: Istraživanje utjecaja razine fosfora na uspijevanje četiriju vrsta četinjača na akričnom luvisolu. Rad. Šumar. inst. 32 (1): 77-86, Jastrebarsko.

*SUMMARY: The paper gives a survey of climatic conditions and the state of soil fertility on the production plots, as well as on the substrates in seed-beds, containers and PVC plastic sheets (folia), and cones of various capacity. The climate is characterised by mild winters and dry summers. Most precipitation occurs in autumn and winter; while the summer months are appreciably drier and precipitation ranges from 40 to 50 mm in the driest months. However, the major part of plant production in the Split Forest nurseries of the Split Forest Administration region takes place on substrates and a smaller part on natural soil in beds. The broad-leaved species which are present to a greater degree are the following species: Pubescent Oak, Evergreen Oak, Common Locust, while with regard to conifers particularly well represented are Aleppo Pine, Austrian Pine, Maritime Pine and Brutian Pine (Pinus brutia), including Stone Pine and cypresses.*

*During recent years, with the introduction of control fertility, on several occasions samples of soil, substrates and plant material have been taken and recommendations given adequate fertilisation (organic, green, mineral, foliar, etc.), with the aim of improving soil fertility, namely substrate, and in this way contributing to better growth and quality of seedlings.*

*Key words: substrates, climate, soil fertility, cultivation method, plant species, state of nutrition, chemistry of plant material.*