

Neke pedološke karakteristike fitoklimatskih područja Velebita

Martinović, Jakob; Vranković, Andrija; Pernar, Nikola

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales pro experimentis foresticis, 1990, 26, 319 - 329**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:426476>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



Jakob
Martinović



UDK 630*114.31

Izvorni znanstveni članak

JAKOB MARTINOVIĆ, ANDRIJA VRANKOVIĆ & NIKOLA PERNAR

NEKE PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE FITOKLIMATSKIH PODRUČJA VELEBITA

SOME PEDOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
PHYTOCLIMATIC AREAS ON Mt. VELEBIT

Prispjelo 31. XII. 1988.

Prihvaćeno 7. VI. 1989.

U ovom radu istražen je utjecaj fitoklimatskih područja na neke pedološke karakteristike na masivu Velebita. Istraživan je utjecaj srednje godišnje temperature zraka na sadržaj ukupnog dušika i humusa u tlu, C:N odnos i reakciju tla, na kalkokambisolu (smeđe tlo na vapnencu, tipično) u pojedinim fitoklimatskim područjima.

Ključne riječi: fitoklimatsko područje, kalkokambisol, etalon uzorci, zatečeno (prosječno) stanje, pedološka karakterizacija

UVOD – INTRODUCTION

Pedološke karakteristike fitoklimatskih područja pružaju, pod određenim uvjetima, mogućnost da se kvantificira utjecaj klime i vegetacijskog pokrova na stanje tla, odnosno na njegova svojstva i procese u njemu. Učinci su i praktične aplikacije tih utjecaja odavno poznati (Jenny, 1930) i uvijek prisutni (Gračanin, 1947; Pallmann et al., 1948; Jenny, 1958; Čirić, 1969; Martinović, 1971; Birkeland, 1974; Karpačevskij, 1977), a ponekad i toliko snažni (Martinović, 1982) da određuju taksonomsku (pedosistematsku) pripadnost tala. U našoj pedološkoj

literaturi nema zapaženijih podataka ni objavljenih radova o odnosu fitoklimata i stanja tla.

U ovom radu iznosimo prvi put za naše fizičko-geomorfološke uvjete neke pedološke karakteristike i njihove poredbene analize za fitoklimatska područja, i to na primjeru Velebita.

ZADATAK, METODA RADA I OPIS MATERIJALA – AIMS, METHODS AND DESCRIPTION OF MATERIAL

Pedološka karakterizacija fitoklimatskih područja zanimljiva je s više različitih gledišta (ekološko-klasifikacijskog, šumskogospodarskog, pedokonzervacijskog i dr.). Nas je u ovom radu zanimao opis problema, prvi uvid u promatranje odnose – koliko je snažan utjecaj fitoklimata na stanje tla – kao i perspektiva istraživanja tih odnosa i njihovih aplikacija u našim fizičko-geografskim uvjetima.

Istraživanjem su obuhvaćeni ovi parametri: srednje godišnje temperature zraka fitoklimatskih područja i njihove veze (korespondencija) sa sadržajem ukupnog dušika i humusa u tlu, C:N odnosom i reakcijom tla za tip tla kalkokambisol (smede tlo na vapnencu, tipično). U radu su korišteni podaci pedoloških uzoraka zatečenog stanja (period 1970-1985), a za stanje dušika u kalkokambisolu i podaci pedoloških etalon uzoraka. Pedološki etalon uzorci karakteriziraju stanje tla »biogeocenoličkih parcela« (K a r p a č e v s k i j, 1977), odnosno tesera (J e n n y, 1958), u uvjetima prirodno stečenog i gospodarski neutjecanog ekvilibrija šumskog ekosistema. Zatečeno, periodski prosječno stanje karakteriziraju uzorci tla šumskih ekosistema s izraženim gospodarskim utjecajima, odnosno tla antropogenog perioda evolucije.

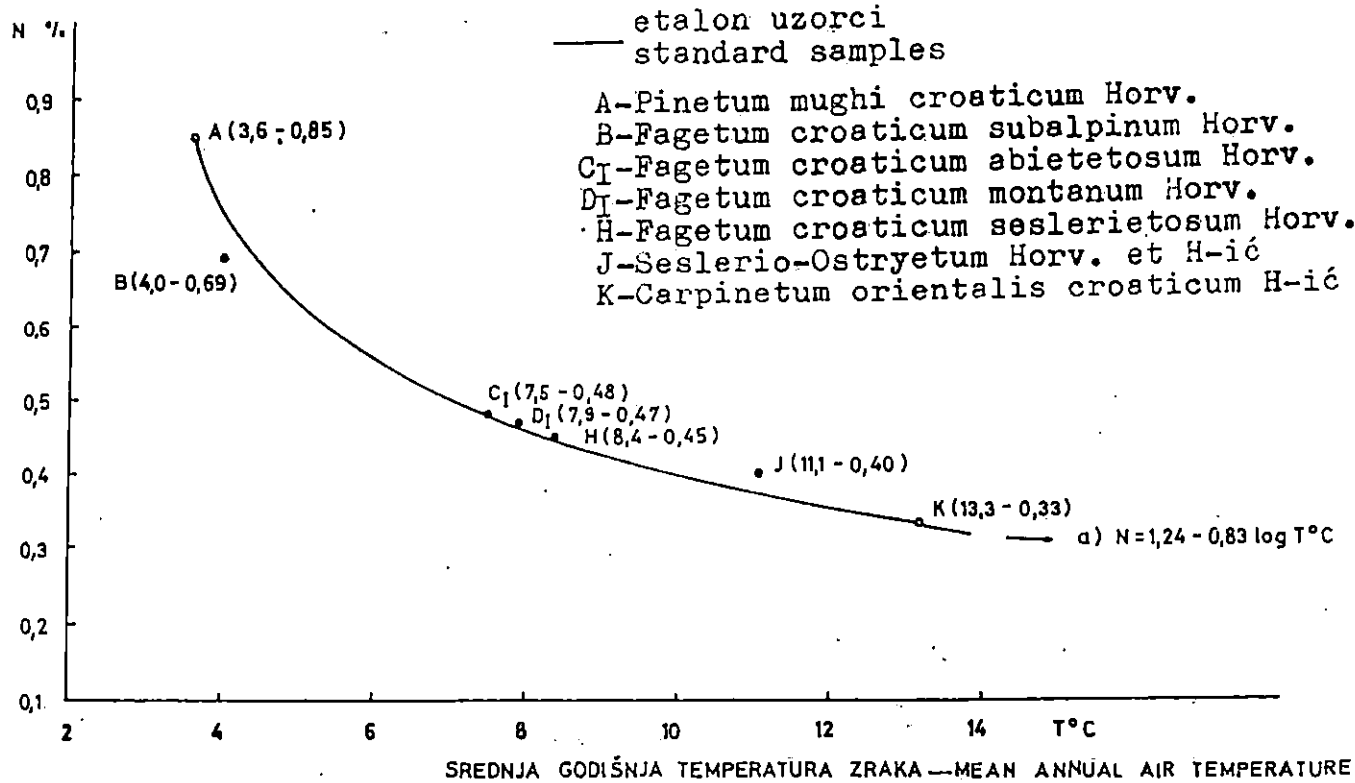
Podaci o svojstvima tla dobiveni su iz dva dugogodišnja istraživačka projekta: Tipološka istraživanja šuma Hrvatske i Osnovna pedološka karta SFR Jugoslavije, osim podataka za etalon uzorke koji su iz posebnog izvora (M a r t i n o v i ć, 1987). Podaci o srednjoj godišnjoj temperaturi zraka uzeti su iz objavljenih znanstvenih rasprava (B e r t o v i ć, 1975, 1983).

Istraživanja se odnose na fitoklimatska područja Velebita. Masiv Velebita, a naročito njegovu primorsku padinu, karakterizira širok raspon klimatskih i vegetacijskih odnosa i istovremeno dobro izražena reliktnogenetska i mineraloška homogenost tala. Prema B e r t o v i ć e v o j klasifikaciji (1975, 1983) u prostoru Velebita zastupljena su ova fitobioklimatska područja: A – klekovina bora krivulja, B – pretplaninska bukova šuma, C I – bukovo-jelove šume (dinarsko potpodručje), D I – gorska bukova šuma, H – primorska bukova šuma, J – šuma hrasta medunca i crnog graba, K – šuma hrasta medunca i bjelograba. Pod šumskom vegetacijom Velebita (V r a n k o v i ć, 1980) dominantno su zastupljeni tipovi tala: kalkokambisol i kalkomelanosol (smede tlo i crnica na vapnencima), ali s različitim odnosom u sastavu pedohora, ovisno o fitoklimatskim i drugim činiocima. S obzirom na te činjenice masiv Velebita je vrlo prikladan za kvantitativnu poredbenu analizu utjecaja klimatskog i vegetacijskog činioca na stanje i evoluciju tla.

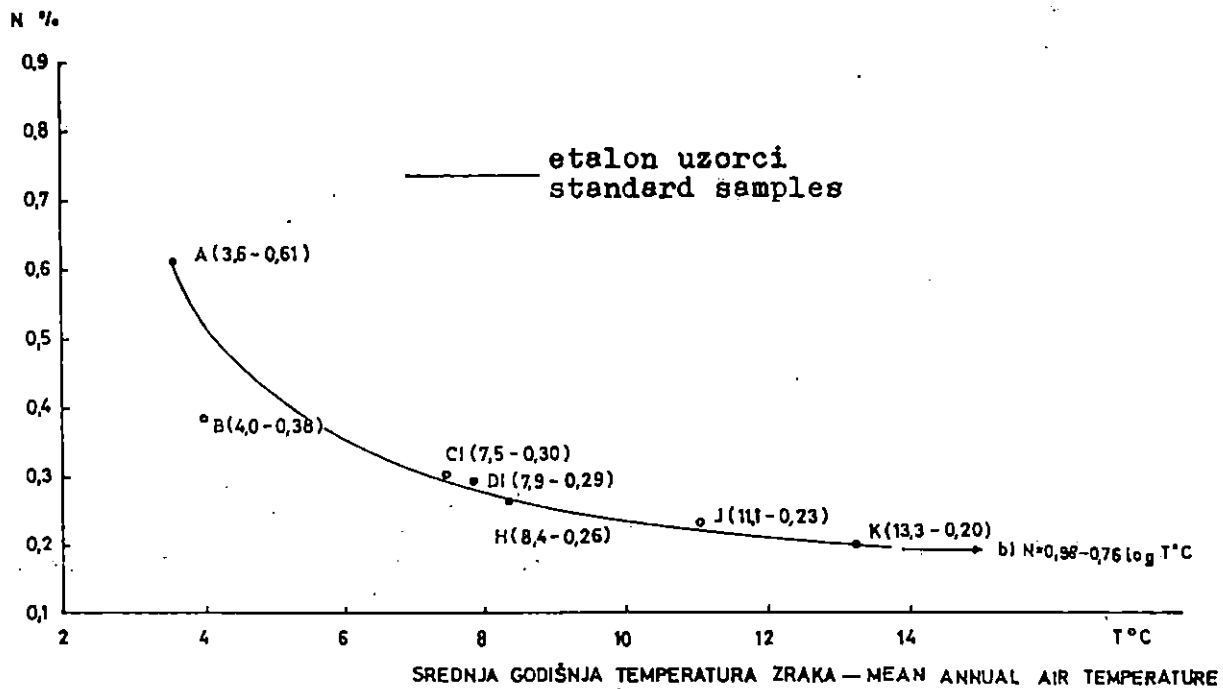
Tab. 1. Pedološke karakteristike fitoklimatskih područja – zatečeno stanje (periodski prosjek) – Pedological characteristics of phytoclimatic areas – current state (periodical average)

Ozna- ka fitok.	Horizont	pH u H ₂ O		pH u KCl		Humus (%)		N (%)		C:N	
		\bar{x}	c.v.%	\bar{x}	c.v.%	\bar{x}	c.v.%	\bar{x}	c.v.%	\bar{x}	c.v.%
A	A mol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B		6.1	12.6	5.4	17.0	15.1	31.4	0.57	22.8	16.0	17.1
C ₁		6.7	7.0	6.1	10.5	21.3	31.7	0.81	35.8	15.8	12.6
D ₁		6.6	10.2	6.0	15.0	15.0	24.9	0.61	37.7	15.0	21.1
H		6.5	7.1	5.9	13.9	12.6	43.7	0.50	42.0	14.7	17.4
J		6.8	6.3	6.3	9.5	7.2	19.4	0.33	15.2	12.8	19.1
K		7.3	4.9	6.5	7.7	7.0	25.4	0.33	36.4	12.6	11.1
A	(B)rz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B		6.5	14.3	5.6	16.3	5.6	37.0	0.26	30.8	12.5	14.4
C ₁		7.3	6.6	6.5	9.4	4.7	38.5	0.24	25.0	12.6	8.7
D ₁		6.4	13.0	5.5	22.9	3.2	29.1	0.16	37.5	11.3	4.2
H		7.0	5.9	6.2	10.5	7.4	47.3	0.25	48.0	13.0	15.4
J		6.9	7.4	6.3	10.2	4.7	37.5	0.23	43.5	11.8	7.6
K		7.3	6.3	6.5	6.0	5.4	27.8	0.30	30.0	11.0	0.0

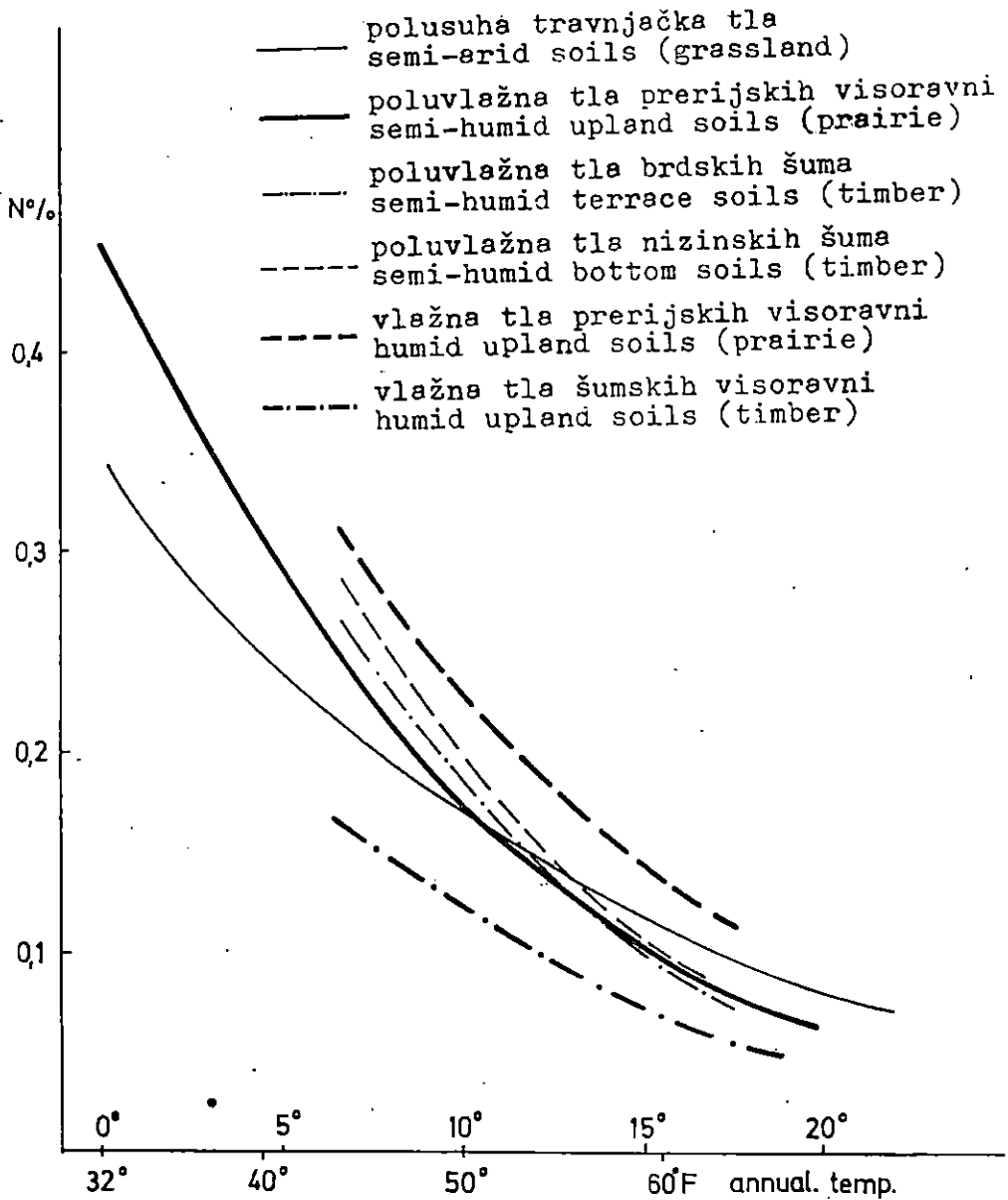
\bar{x} - aritmetička sredina
c.v. - koeficijent varijacije



Sl. — Fig. 1. Fitoklimatska distribucija ukupnog dušika u Amo. horizontu — Plant-climatic distribution of total nitrogen in Amo. horizon.



Sl. — Fig. 2: Fitoklimatska distribucija ukupnog dušika u B(rz) horizontu — Plant-climatic distribution of total nitrogen on B(rz) horizon.



Sl. Fig. 3. Grafički sažetak odnosa dušika i temperature zraka — Graphic summary of nitrogen-temperature relations (Jenny, H., 1930)

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I TUMAČENJE – RESULTS AND EXPLANATION

Najvažniji rezultati istraživanja iskazani su u tabeli 1. i na sl. 1. i 2. Iako je ovim istraživanjem bilo obuhvaćeno svega nekoliko parametara, dobivene su vrijednosti vrlo zanimljive:

1. Analize provedene na pedološkim etalon uzorcima smeđeg tla na vapnencu pokazuju opadanje dušika s porastom godišnjeg srednjaka temperature zraka. Trend smanjivanja može se izraziti negativnom eksponencijalnom funkcijom. Općenito se može konstatirati da sa svakim padom od 2°C srednje godišnje temperature poraste sadržaj dušika u A-moličnom horizontu za približno 0,1 %. U istraženim uvjetima fitoklimatski činioci vladaju razinom dušika u tlu pri čemu je jače utjecajna temperatura nego vlažnost (količina oborina). Trend odnosa: temperatura – dušik u fitoklimatima Velebita, utvrđen na etalon uzorcima (sl. 1 i 2), ima vrlo sličan funkcionalni oblik trendu koji je utvrđen na širokom prostranstvu SAD-a u poznatim istraživanjima J e n n y a 1930 (sl. 3).

2. Podaci zatečenog (>periodski prosjek<) stanja u usporedbi sa stanjem po etalon uzorcima pokazuju većinom niži sadržaj dušika u tlu, ali su odstupanja dosta različita. Razlike između etalon i zatečenog stanja uglavnom se mogu pripisati antropogenom utjecaju, pa ta pojava zaslužuje dalja i detaljnija istraživanja.

3. U dobivenim podacima zatečenog stanja (tab. 1) ističe se dosta velika varijabilnost svih pokazatelja. Ona se općenito može pripisati ovim faktorima: fizikalna i kemijska svojstva tla, topografija i stjenovitost terena, vegetacijski pokrov, normalna erozija i gospodarenje šumama. Za praktičnu aplikaciju istraženih odnosa potrebno je preciznije i pouzdanije raščlaniti varijabilnosti, naročito dušika i pH-vrijednosti.

4. Iznoseni rezultati istraživanja i uvodno spomenuta strana iskustva, u cjelini gledano, jasno pokazuju da je suvremena pedološka karakterizacija fitoklimatskih područja izuzetno aktualna. Uzme li se u obzir stanje šuma u Hrvatskoj, ta nam istraživanja izgledaju danas najvažnije područje rada šumarske pedologije.

Evo nekoliko misli i argumenata u prilog tome. Oslanjajući se na svjetska dostignuća i gledajući u budućnost naših šuma, cilj šumarske pedologije i kod nas mora biti: *optimalna uporaba (korištenje) resursa tla za povećanje biološke produkcije i zaštitu čovjekove okoline*. Idući prema tom cilju, nema dvojbe, mnoge zadatke možemo rješavati samo uz valjano poznavanje pedoloških karakteristika fitoklimatskih područja. Navodimo nekoliko primjera za to:

Recentni degradacijski procesi u tlu i popravak antropogenizacijom uzrokovane degradacije tla vrlo su ovisni o fito-klimatskim obilježjima nekog područja. Sve sanacijske aktivnosti mogu se jedino u toj povezanosti racionalno ostvariti.

Novе metode inventarizacije i kartiranja tla za razvoj šumskih ekosistema te ekološka klasifikacija tala različitog genetskog porijekla mogu se ostvariti samo uz puno uvažavanje pedoloških karakteristika fitoklimatskih područja.

Metodologija za ocjenu ranjivosti (osjetljivosti) tla degradacijom, procjena globalnih promjena tla i njihove dinamike s mijenjanjem okoline, emisijski učinak tla na okolinu i procjena promjena u svojstvima tla u relaciji s različitom gospodarskom praksom zahtijevaju također odlično poznavanje pedoloških karakteristika fitoklimatskih područja, a naročito njihovih pedoloških etalon vrijednosti.

Postoje i brojne regionalne specifičnosti koje u potpunosti potvrđuju opravdanost opisanih istraživanja. Tako primjerice opterećenje šuma Gorskog kotara zahtijeva periodsku karakterizaciju tala radi kvantificiranja imisijske acidifikacije tala i utjecaja gospodarenja šumama na svojstva i procese u tlu. Što u tom pogledu treba raditi već je poznato (M a r t i n o - v i ć, 1973; M a r t i n o v i ć & V r b e k, 1988; V r a n k o v i ć et al., 1988).

Uvažavajući važnost tek nekoliko navedenih aplikacija pedološke karakterizacije fitoklimatskih područja, pažljivi će se čitalac svakako pitati zašto se na tom krupnom zadatku u nas tako malo uradilo i radi. Razlog nije jedan, ali je glavni taj da su se uglavnom u znanstvenoistraživačkim projektima šumarstva Hrvatske dosada potcjenjivala (konceptijski, organizacijski i financijski) pedološka istraživanja, a ponegdje i unatoč postojećim propisima, primjerice pri donošenju šumskogospodarskih planova.

ZAKLJUČAK – CONCLUSION

U našoj zemlji nisu dosada sustavno znanstvenim metodama proučavane pedološke karakteristike fitoklimatskih područja s aspekta utjecaja bioklimatskih činilaca na svojstva i procese u tlu. U ovom radu je s ograničenim brojem parametara učinjen prvi pokušaj da se na primjeru fitoklimatskih područja Velebita prikaže korisnost takvih istraživanja za naše šumarstvo.

Najvažnije su konstatacije ove:

1. Pedološka karakterizacija fitoklimatskih područja Velebita na temelju etalon uzoraka smeđeg tla na vapnencu pokazuje opadanja dušika u Am₀ i (B)₀ rz horizontu tla s porastom godišnjeg srednjaka temperature zraka. Taj se odnos može izraziti negativnom eksponencijalnom funkcijom. Odnosi godišnjeg srednjaka temperature zraka i ukupnog dušika u tlu utvrđeni na etalon uzorcima u promatranim fitoklimatima vrlo su slični funkcionalnom obliku koji je na širokom prostranstvu SAD-a utvrdio J e n n y 1930. Na primjeru ovih istraživanja pokazalo se da stanje dušika u tlu – iskazano etalon uzorcima – može biti vrlo dobar dijagnostički parametar (mjerni štap) u procjenjivanju efekata antropogene evolucije tala.
2. Podaci uzoraka zatečenog stanja (periodski prosjek) u usporedbi sa stanjem po etalon uzorcima pokazuje pretežno niži sadržaj dušika u tlu, ali su odstupanja vrlo različita i mogu se pripisati antropogenom periodu evolucije tla. Ostali pokazatelji zatečenog stanja (pH, sadržaj humusa i C:N odnos) ne pokazuju u svim

slučajevima očekivanu pravilnost odnosa pa se opravdano može pretpostaviti da je uzrok tome također antropogeni period evolucije tla.

3. Suvremena pedološka karakterizacija fitoklimatskih područja nužna je pretpostavka u nizu primijenjenih pedoloških istraživanja, kao što su primjerice: analiza recentnih degradacijskih procesa u tlu, izrada novih metoda inventarizacije i kartiranja tala za razvoj šumskih ekosistema, ekološka klasifikacija tala različitoga genetskog porijekla, procjena globalnih promjena tla i njihove dinamike s mijenjanjem okoline, emisijski učinak tla na okolinu i procjena promjena u svojstvima tla u relaciji s različitom gospodarskom praksom i tako dalje.

SAŽETAK – SUMMARY

U ovom su radu sustavno znanstvenim metodama proučavane pedološke karakteristike fitoklimatskih područja s aspekta utjecaja bioklimatskih činilaca na svojstva i procese u tlu.

Time je učinjen prvi pokušaj da se na primjeru fitoklimatskih područja Velebita s ograničenim brojem parametara prikaže korisnost takvih istraživanja za naše šumarstvo:

Najvažnije konstatacije su:

1. Pedološka karakterizacija fitoklimatskih područja Velebita na temelju etalon uzoraka smeđeg tla na vapnencu pokazuje opadanje dušika u Am₀ i (B)₀z horizontu tla s porastom godišnjeg srednjaka temperature zraka. Taj se odnos može izraziti negativnom eksponencijalnom funkcijom. Odnosi godišnjeg srednjaka temperature zraka i ukupnog dušika u tlu utvrđeni na etalon uzorcima u promatranim fitoklimatima vrlo su slični funkcionalnom obliku koji je na širokom prostranstvu SAD-a utvrdio J e n n y 1930. Na primjeru ovih istraživanja pokazalo se da stanje dušika u tlu – iskazano etalon uzorcima – može biti vrlo dobar dijagnostički parametar u procjenjivanju efekata antropogene evolucije tala.
2. Podaci uzoraka zatečenog stanja (periodski prosjek) u usporedbi sa stanjem po etalon uzorcima pokazuju pretežno niži sadržaj dušika u tlu, ali su odstupanja vrlo različita i mogu se pripisati antropogenom periodu evolucije tla. Ostali pokazatelji zatečenog stanja (pH, sadržaj humusa i C:N odnos) ne pokazuju u svim slučajevima očekivanu pravilnost odnosa pa se s obzirom na mali broj podataka može pretpostaviti da je uzrok tome dijelom i antropogeni period evolucije tla.
3. Suvremena pedološka karakterizacija fitoklimatskih područja nužna je pretpostavka u nizu primijenjenih pedoloških istraživanja (pedodegradacijski procesi, ekološka klasifikacija tala i dr.).

LITERATURA – REFERENCES

- Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj (razdoblje 1948-1960), Acta biologica VII/2; 1-215, Zagreb.
- Bertović, S., 1983: Neke općenite značajke podneblja u pojedinim klimatskozonskim vegetacijskim područjima i podpodručjima odnosno bioklimatima Hrvatske. Šumarska enciklopedija, 2, Zagreb.
- Birkeland, P. W., 1974: Pedology, Weathering and Geomorphological Research (Chapter 10). Vegetation – Soil relationships, 197-208, New York.
- Čirić, M., 1969: O nekim odnosima između matičnog supstrata, zemljišta i vegetacije u prirodnim šumama. Šumarstvo, br. 5/6, 19-24, Beograd.
- Grčanić, M., 1947: Tipovi šumskih tala Hrvatske, I, Tla šuma *Querceto-Carpinetum croaticum* i *Querceto-Castanetum croaticum*. Glasnik za šumske pokuse, No 9, 95-119, Zagreb.
- Jenny, H., 1930: A Study on the Influence of Climate Upon the Nitrogen and Organic Matter Content of the Soil. University of Missouri, Research Bulletin 152, 1-65.
- Jenny, H., 1958: Role of the Plant factor in the pedogenetic functions. Ecology, Vol. 39, No 1, 5-16.
- Karpačevski, L. O., 1977: Pestrota počvennogo pokrova v lesnom biogeocenoze. 1-271, Moskva.
- Martinović, J., 1971: Neke karakteristike organske materije tala u smrekovim šumama Hrvatske. Šumarski list, 11-12, 409-426, Zagreb.
- Martinović, J., 1973: Osnovna pedološka karta SFRJ, list Sušak 2. 1-33, Zagreb.
- Martinović, J., 1982: Novi primjeri o utjecaju šumskih cenoza na svojstva pedosfere. Posebna izdanja Akademije nauka i umjetnosti BiH, knj. LXII, 39-44, Sarajevo.
- Martinović, J., 1987: Grada za pedološke etalon tablice Hrvatske. (rukopis).
- Martinović, J., B. Vrbek, 1988: Istraživanje imisijske acidifikacije tala u Hrvatskoj. Radovi, broj 75, 177-181, Zagreb.
- Pallmann, H., F. Richard, R. Bach, 1947: Über die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie. 57-95, Zürich.
- Vranković, A., 1980: Osnovna pedološka karta SFRJ, list Senj 2, Tumač. 1-63, Zagreb.
- Vranković, A., J. Martinović, N. Pernar, 1988: Klasifikacija pogodnosti tla za višestruku funkciju šume. VIII kongres JDPZ, 117-120, Cetinje.
- xxxxx Osnovna pedološka karta SFRJ, listovi Senj 1, 2, 3, 4, Zadar 2, Novigrad 1.

Adrese autora:

Jakob Martinović
Šumarski institut Jastrebarsko
Trnjanska 35, 41000 Zagreb

Andrija Vranković
Nikola Pernar
Šumarski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Katedra za pedologiju
41000 Zagreb, pp. 178.

JAKOB MARTINOVIĆ, ANDRIJA VRANKOVIĆ & NIKOLA PERNAR

SOME PEDOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
PHYTOCLIMATIC AREAS ON Mt. VELEBIT

Summary

This paper presents a systematic research on the pedological characteristics of the phytoclimatic areas as seen through the impact of the bioclimatic factors upon the properties of, and processes in the soil.

Thus was the first attempt made to present the usability of such research on an example of the Velebit phytoclimatic areas.

The most important conclusions have been:

1. The pedological characterization of the Velebit phytoclimatic areas, based on standard samples of the cambisols, shows a decrease of the nitrogen in the A_{mo} and (B)_{rz} horizon, with an increase of the mean annual air temperature. This proportion may be expressed by a negative exponential function. The proportions of the mean annual air temperatures and the total amount of nitrogen in the soil, as established in the standard samples of the observed phytoclimates, are very similar to the functional form established by Jenny in 1930 upon the wide areas of the USA. These investigations showed that the state of nitrogen in the soil – expressed by the standard samples – may be a very good diagnostic parameter in evaluating the effects of the antropogenic evolution of soil.
2. The sample data of the current state (periodical average), compared to the state according to the standard samples, show a predominantly lower content of nitrogen in the soil, though deviations may vary largely due to the antropogenic period of soil evolution. Other indices of the current state (pH, humus content, C:N-proportion) do not show in all cases the expected regularity of proportions, which may – considering the small amount of data – lead to the assumption that the antropogenic period in soil evolution could be a cause for this.
3. The contemporary pedological characterization of the phytoclimatic regions is the necessary presumption in the row of applied pedological investigations (pedodegradation processes, ecological classification of soil, etc.).