



UDK: 631.445.4:630*1(497.113)

Stručni rad

Rasprostranjenost i proizvodne karakteristike zemljišta u GJ "Kolut Kozara"

Zoran Galić ^{1,*}, Radenko Ponjarac ², Miljan Samardžić ¹, Zoran Novčić ¹, Alen Kiš ³

- ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad, Srbija
- ² Javno preduzeće "Vojvodinašume", Petrovaradin, Srbija
- ³ Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad, Srbija

* Autor za korespondenciju: Zoran Galić; E-mail: galicz@uns.ac.rs

Apstrakt: U radu je izvršena analiza rasprostranjenosti različitih sistematskih jedinica zemljišta u Gazdinskoj jedinici "Kolut Kozara". U ovoj gazdinskoj jedinici, u okviru automorfnih zemljišta izdvojen je černoziem na lesu i lesolikim sedimentima sa četiri varijeteta: karbonatni, posmeđeni, karbonatno oglejeni i zaslanjeni i alkalizirani; u halomorfnom redu je izdvojen tip zemljišta solonjec forma srednje duboki, dok je u okviru hidromorfnog reda zemljišta izdvojeno močvarno glejno zemljišta, forma karbontano zaslanjeno i alkalizirano. Najrasprostranjenija sistematska jedinica zemljišta u GJ "Kolut Kozara" je černoziem karbonatni oglejani sa 35.09%, a procesi degradacije zemljišta su zabeleženi je oko 49% ukupne površine gazdinske jedinice. Nerentabilna proizvodnja u GJ "Kolut Kozara" se prvenstveno odnosi na solonjec koji predstavlja tip zemljišta skromnih osobina za gajenje drvenastih vrsta.

Ključne reči: GJ "Kolut Kozara", černoziem, solonjec, močvarno glejno zemljište.

Professional paper

Spatial Distribution and Production Characteristics of Soil in MU "Kolut Kozara"

Abstract: The paper analyze the spatial distribution of different soil systematic units in Management Unit "Kolut Kozara". In MU "Kolut Kozara" the following soil systematics units were determined: in automorphic order soil type chernozem with varieties: calcareous, calcareous gleyic, brownized, and salinized and alkalized; in halomorphic order soil type solonetz; and in hydromorphic order eugley soil type. The most common soil systematic unit in MU "Kolut Kozara" was chernozem gleyic. The degradation processes are recorded on 49% of the total area. Unprofitable production is primarily related to solonetz, which represents soil type with poor soil properties for forest grown.

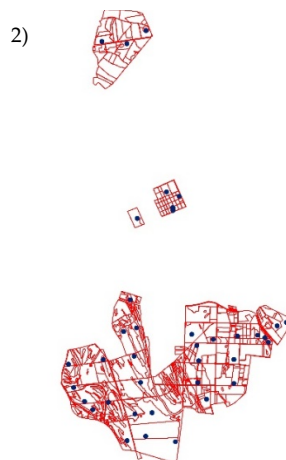
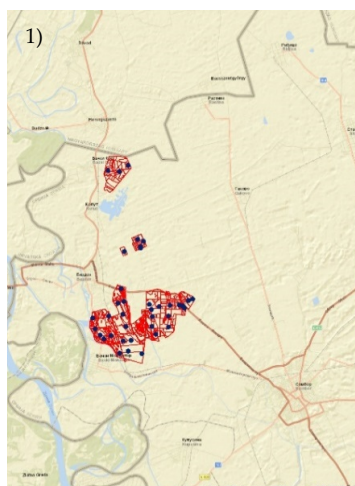
Keywords: MU "Kolut Kozara", chernozem, solonetz, eugley.

1. Uvod

Proučavanje prostorne rasprostranjenosti zemljišta u gazdinskim jedinicama zaslužuje posebnu pažnju budući da je u dosadašnjim istraživanjima ukazano na heterogenost zemljišnog pokrivača na nivou gazdinskih jedinica (Galić i sar. 2015, 2017, 2018). U svetu na metode pedogeografskih istraživanja ukazuje Vovk Korže (2009), a na povećane zahteve za veću preciznosti karata uz poboljšane tehnike na nivou predela Sanchez et al. (2009). Osim prethodno navedenih autora na razvoj novih tehnologija u kartiranju zemljišta ukazuju Boul et al. (2011). Kartiranje zemljišta uz razvoj novih tehnologija ima za cilj optimalizaciju korišćenja statističkih metoda i GIS tehnologije (Liu et al. 2014; Emery i Ortiz, 2007; Eljebri et al. 2019). Izdvajanje tipova i nižih sistematskih jedinica zemljišta u gazdinskim jedinicama je vezan za klasifikaciju zemljišta Jugoslavije (Škorić et al. 1985) sa izdvajanjem tri reda zemljišta: automorfni, hidromorfni i halomorfni. Gazdinsku jedinicu "Kolut Kozara" karakteriše obrazovanje više tipova zemljišta u okviru tri reda zemljišta, a detaljna objašnjenja procesa obrazovanja su ranije detaljno objašnjeni (Živković et al. 1972). Zemljišta u GJ Kolut Kozara su delimično povoljna za gajenje drvenastih vrsta drveća, ali je veoma velika površina pod različitim procesima degradacija. U radu su iz navedenih razloga izvršena istraživanja rasprostranjenosti zemljišta u GJ "Kolut Kozara".

2. Materijal i metode

Istraživanja su obavljena u GJ "Kolut Kozara" (slike 1 i 2).



Slika 1. Prostorni raspored GJ "Kolut Kozara". **Slika 2.** Mreža otvorenih pedoloških profila u GJ "Kolut Kozara". **Slika 3.** Mreža digitalizovanih kота terena u GJ "Kolut Kozara".

Picture 1. Spatial distribution of MU "Kolut Kozara". **Picture 2.** Network of pedological profiles in MU "Kolut Kozara". **Picture 3.** Network of digitalized altitudes in MU "Kolut Kozara".

Izbor mesta pedološkog profila izvršen je u zavisnosti od mikroreljefnih uslova. Posle izbora mesta za profil izvršeno je otvaranje pedoloških profila, detaljan morfološki opis, definisanje tipova zemljišta (Škorić et al. 1985) i uzimanje uzoraka za laboratorijske analize. Podaci o matičnom supstratu, dubini horizonata, kao i fiziološki aktivne dubine profila su utvrđeni prilikom morfološkog opisa profila. Navedeni podaci su u radu prikazani geoprostorno.

Mreža digitalizovanih kota je obuhvatila digitalizaciju tačaka na osnovnoj državnoj karti (slika 3). Svakoj tački na državnoj karti je osim položaja u prostoru dodeljena i nadmorska visina. S obzirom na ukupnu površinu GJ "Kolut Kozara" za potrebe kartiranja je digitalizovano više od 4000 tačaka na 13 osnovnih državnih karata.

Poređenje podataka sa prethodnim podacima istraživanja rasprostranjenosti zemljišta na nivou GJ "Kolut Kozara" je izvršeno na osnovu pedološke karte Nejgebauer et al. (1971). Prostorne analize su urađene programskim paketom ArcGIS 10.5 korišćenjem više alata (interpolation i spline).

3. Rezultati i diskusija

Matični supstrat na površini Gazdinske jedinice "Kolut Kozara" je ujednačen (slika 4). Na ukupnoj površini preovlađuje les (tamnosmeđe boje), a manji deo površine je lesoaluvijalni nanos (svetlosmeđa boja), što upućuje da matični supstrat nema dominantan uticaj na pojavu različitih sistematskih jedinica zemljišta u GJ "Kolut Kozara".

Na osnovu 3D modela terena (slika 5) u gazdinskoj jedinici "Kolut Kozara" je izvršeno izdvajanje većeg broja sistematskih jedinica zemljišta (slika 6).

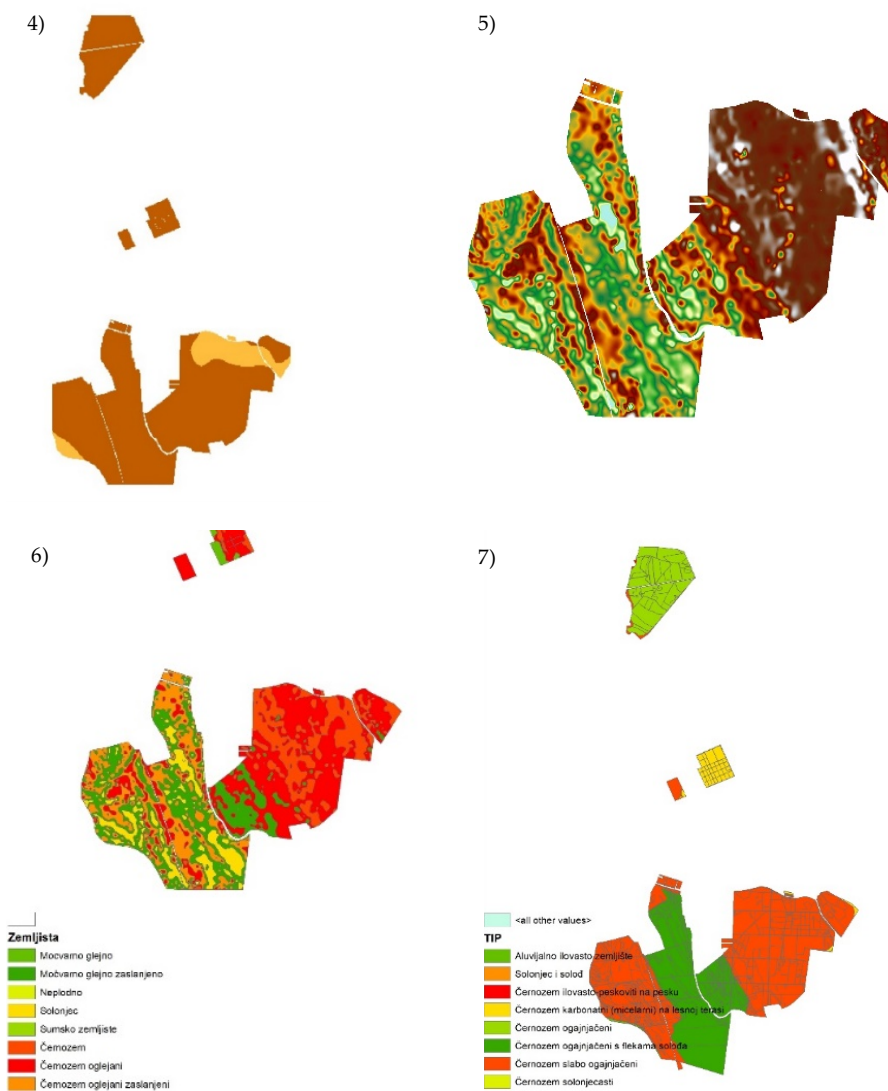
Najrasprostranjenija sistematska jedinica zemljišta u GJ "Kolut Kozara" je černozeo karbonatni oglejani sa 35.09% (tabela 1). Procesi degradacije zemljišta su zabeleženi u sistematskim jedinicama zemljišta: močvarno glejno karbonatno, zaslanjeno i alkalizirano; černozeo zaslanjeni i alkalizirani, kao i u solonjec srednje duboki. Ukupna površina ovih zemljišta je blizu 49% ukupne površine gazdinske jedinice. Osim navedenog je utvrđeno učešće černozeo karbonatnog na 14.52% ukupne površine. Na osnovu navedenih činjenica je utvrđeno da je u GJ "Kolut Kozara" utvrđen heterogeni zemljišni pokrivač.

Tabela 1. Učešće tipova zemljišta u ukupnoj površini (%).

Table 1. Participation of soil types in total area (%).

Tip zemljišta	Varijetet ili forma	%
Černozeo	Karbonatni oglejani	35.09
Močvarno glejno	Karbonatno, zaslanjeno i alkalizirano	23.09
Černozeo	Zaslanjeni i alkalizirani	17.28
Černozeo	Karbonatni	14.52
Solonjec	Srednje duboki	8.22
Ostalo		1.82

Prema karti Nejgebauer et al. (1971) najveću površinu zauzima černozeo, varijetet posmeđeni i to na 68% ukupne površine. Zemljišta sa određenim znacima degradacije su zabeležena na blizu 28% površine, dok se černozeo karbonatni micelarni prostire na 3.51% površine. Ostale sistematske jedinice zemljišta prema ovoj karti zauzimaju prostor do 0.33% ukupne površine gazdinske jedinice. Na karti Nejgebauer i sar. (1971) uočava se veliki kompleks istih sistematskih jedinica zemljišta bez obzira na izraženost mikroreljefa (slika 4), kao i utvrđen manji broj sistematskih jedinica zemljišta.



Slika 4. Rasprostranjenost matičnog supstrata.

Slika 5. 3D Model terena – deo GJ "Kolut Kozara".

Slika 6. Pedološka karta – deo GJ "Kolut Kozara".

Slika 7. Pedološka karta GJ "Kolut Kozara" (prema: Nejgebauer et al. 1971).

Picture 4. Parent material distribution.

Picture 5. 3D terrain model – MU "Kolut Kozara".

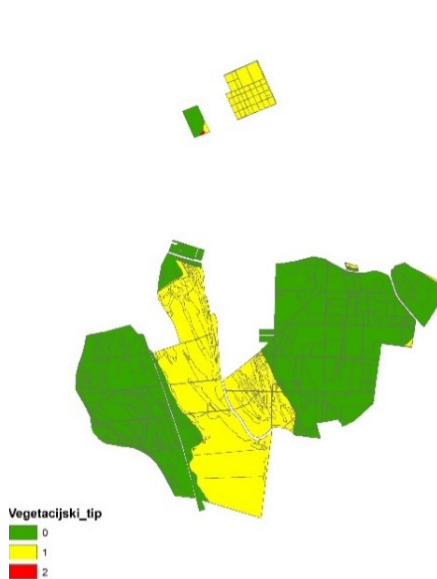
Picture 6. Soil map – MU "Kolut Kozara".

Picture 7. Soil map of MU "Kolut Kozara" (according to Nejgebauer et al. 1971).

Odstupanja su zabeležena i u gazdinskim jedinicama "Ristovača" (Galić et al. 2015), "Branjevina" (Galić et al. 2017), kao i u "Doroslovačkim šumama" (Galić et al. 2018). Navedeni podaci su naročito važni sa aspekta procene pogodnosti gajenja šuma. U tu svrhu je na osnovu osobina i rasprostranjenja sistematskih jedinica zemljišta u GJ "Kolut Kozara" izvršena podela na šume proizvodnog karaktera (obeleženo zelenom bojom na slikama 7 i 8), šume zaštitnog karaktera (obeleženo žutom bojom na slikama 8 i 9) i površine nerentabilne za šumarsku proizvodnju (obeleženo crvenom bojom na slikama 8 i 9).

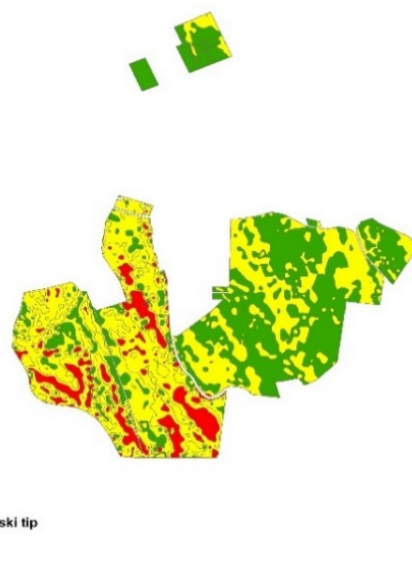
Edafski uslovi u GJ "Kolut Kozara" ukazuju da se svega na blizu 35% ukupne površine (černozem varijetet kabanatni oglejani) mogu očekivati optimalni uslovi za gajenje pre svega hrasta lužnjaka (slika 8). Na ostalim sistematskim jedinicama zemljišta pre svega možemo očekivati šume zaštitnog karaktera.

Nerentabilna proizvodnja u GJ "Kolut Kozara" se prvenstveno odnosi na solonjec koji predstavlja tip zemljišta skromnih osobina za gajenje drvenastih vrsta (Živković et al. 1972; Ivanišević et al. 2006 i 2008; Galić et al. 2006; Galić, 2011).



Slika 8. Pogodnost gajenja šuma prema podacima Neugebauer 1971.

Picture 8. Suitability of forest grown according to Neugebauer 1971.



Slika 9. Pogodnost gajenja šuma prema podacima sopstvenih istraživanja.

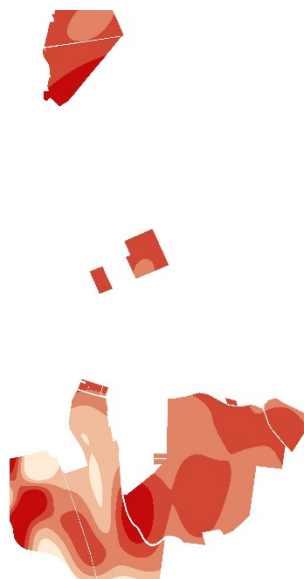
Picture 9. Suitability of forest grown according to research results.

Prethodno dostupni podaci (slika 8) su sasvim drugačije definisali prostor GJ "Kolut Kozara" sa aspekta proizvodnog karaktera s obzirom da je najveći deo prostora bio proizvodnog karaktera, dok su šume zaštitnog karaktera predstavljale samo manji deo prostora (slika 9). Obeležene neproizvodne površine za šumarstvo ispunjavaju druge funkcije i ciljeve (hranilište za divljač, očuvanje biodiverziteta), koje zajedno sa proizvodnjom drveta obezbeđuju održivo gazdovanje šumama.

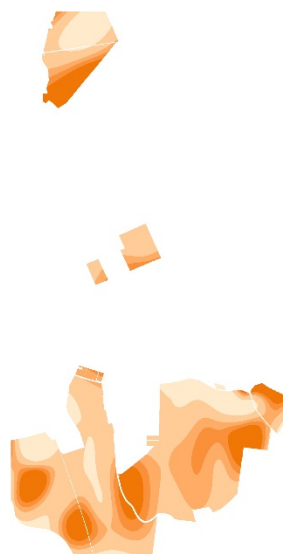
Fiziološki aktivna dubina profila (slika 10), kao i dubina humusno akumulativnih horizonata proučavanih zemljišta (slika 11) u istraživanoj gazdinskoj jedinici u prostoru nije

vezana za rasprostranjenost matičnog supstrata. Iako je determinisana pojava više tipova zemljišta na lesu kao matičnom supstratu, fiziološki aktivna dubina profila varira u zavisnosti od tipa i niže sistemastke jdeinice zemljišta, odnosno na černozemu sa četiri varijeteta su determinisana zemljišta različite fiziološki aktivne dubine. Na osnovu istraživanja se ista konstatacija odnosi i na dubinu humusno akumulativnog horizonta.

U velikoj meri je na prostoru GJ "Kolut Kozara" slična prostorna distribucija i fiziološki aktivne dubine profila i dubine humusno akumulativnog horizonta. U prostoru mala fiziološka aktivna dubina predodređuje i malu dubinu humusno akumulativnog horizonta. Razlike u prostornoj distribuciji fiziološke aktivne dubine profila i dubine humusno akumulativnog horizonta su vezane za zemljišta dublja od 40 cm.



Slika 10. Fiziološki aktivna dubina profila.
Picture 10. Physiological active profile depth.



Slika 11. Dubina humusno akumulativnog horizonta.
Picture 11. Humus accumulative horizon depth.

4. Zaključak

Istraživanjima je utvrđeno da ima znatnih odstupanja zemljišnog pokrivača u odnosu na prethodno dostupne podatke u proučavanoj gazdinskoj jedinici (Nejgebauer et al. 1971). U prethodno sprovedenim istraživanjima su velike površine svrstane u istu sistematsku jedinicu zemljišta uprkos izraženom mikroreljefu.

U gazdinskoj jedinici "Kolut Kozara", na najvećoj površini je determinisan černozem varijetet karbonatni oglejani, što je bitna razlika u odnosu na dostupne podatke (Nejgebauer et al. 1971). Rezultati istraživanja edafskih uslova u GJ "Kolut Kozara" ukazuju da se na oko blizu 35% ukupne površine mogu očekivati optimalni uslovi za gajenje, pre svega hrasta lužnjaka, dok su prethodno dostupni podaci ukazivali na to da je najveći deo prostora bio definisan kao optimalan sa aspekta proizvodnog karaktera.

Matični supstrat na prostoru gazdinske jedinice je les, a fiziološki aktivna dubina profila, kao i dubina humusno akumulativnih horizonata nije vezana za rasprostranjenost matičnog supstrata.

Zahvalnica

Rad je realizovan u okviru projekta „Istraživanje klimatskih promena na životnu sredinu: praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje“ (43007) koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

1. Boul, S., Southard, R., Graham, R., McDaniel, P. (2011): Soil genesis and classification. Willey-Blackwell - sixth edition, Iowa State University Press.
2. Eljebri, S., Mounir, M., Tsouli Faroukh, A., Zouahri, A., Tellal, R. (2019): Modeling earth systems and environment 5: 669-687.
3. Emery, X., Ortiz, J.M. (2007): Weighted sample variograms as a tool to better assess the spatial variability of soil properties. Geoderma 140: 81-89.
4. Galić, Z. (2011): Izbor vrsta drveća za pošumljavanje različitih staništa u Vojvodini. Monografija. Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad.
5. Galić, Z., Orlović, S., Ivanišević, P., Pekeč, S., Vasić, V. (2006): Mogućnost pošumljavanja halomorfnih zemljišta u Vojvodini. Radovi Institut za šumarstvo Jatrebarsko 41: 45-50.
6. Galić, Z., Ponjarac, R., Kiš, A. (2015): Tipovi šuma u GJ "Ristovača". Šumarstvo 4: 111-117.
7. Galić, Z., Ponjarac, R., Kiš, A., Novčić, Z. (2017): Tipovi zemljišta u GJ "Branjevina" na području Bačke. Šumarstvo 1-2: 93-99.
8. Galić, Z., Novčić, Z., Ponjarac, R., Kiš, A., Vasić, S. (2017a): Karakteristike zemljišta u GJ "Mužljanski rit". Topola 199/200: 5-10.
9. Galić, Z., Ponjarac, R., Kiš, A., Novčić, Z., Vasić, V., Vasić, S., Babić, V. (2018): Tipovi, osobine i rasprostranjenost zemljišta u GJ "Doroslovačke šume". Glasnik Šumarskog fakulteta 117: 83-90.
10. Ivanišević, P., Galić, Z., Rončević, S., Pekeč, S. (2006): Stanišni resursi u funkciji povećanja šumovitosti Vojvodine. Topola 177/178: 106-137. Ivanišević, P., Galić, Z., Rončević, S., Kovačević, B., Marković, M. (2008): Značaj podizanja zasada šumskog drveća i žbunja za stabilnost i održivi razvoj ekosistema u Vojvodini. Topola 181/82: 31-41.
11. Liu, Z., Zhou, W., Shen, J., He, P., Lei, Q., Liang, G. (2014): A simple assessment on spatial variability of rice yield and selected soil chemical properties of paddy fields in South China. Geoderma 235-236: 39-47.
12. Nejgebauer, V., Živković, B., Tanasijević, Đ., Miljković, N. (1971): Pedološka karta Vojvodine R 1:50000. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad.
13. Sanchez, P., Ahamed, S., Carré, F., Hartemink, A., Hempel, J., Huising, J., Lagacherie, Ph., McBratney, A., McKenzie, N., Lourdes Mendonça-Santos, M., Minasny, M., Montanarella, L., Okoth, P., Palm, Ch., Sachs, J., Shepherd, K., Vågen, T.G., Vanlauwe,

- B., Walsh, M., Winowiecki, L., Zhang, G.L. (2009): Digital Soil Map of the World. Science 325: 680-681.
14. Škorić, A., Filipovski G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Odeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knjiga 13, Sarajevo.
 15. Vovk Korže, A. (2009): Soil investigation in geography. Acta Geographica Croatica 37: 63-67
 16. Živković, B., Nejgebauer, V., Tanasijević, Đ., Miljković, N., Stojković, L., Drezgic, P. (1972): Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad.

Summary

SPATIAL DISTRIBUTION AND PRODUCTION CHARACTERISTICS OF SOIL IN MU "KOLUT KOZARA"

Galić Zoran, Ponjarac Radenko, Samardžić Miljan, Novčić Zoran, Kiš Alen

The paper analyzes the spatial distribution of different soil systematic units and soil properties in MU "Kolut Kozara". The most common soil type is chernozem gleyic. Besides that, in MU "Kolut Kozara" the following soil systematics units were determined: in automorphic order soil type chernozem with varieties: calcareous, calcareous gleyic, brownized, and salinized and alkalized; in halomorphic order soil type solonetz; and in hydromorphic order eugley soil type. Soil in different phases of degradation processes are recorded on 49% of total area. These processes are related to the chernozem salinized and alkalized and solonetz. Unprofitable production is primarily related to solonetz, which represents soil type with poor soil properties for forest growth.