

TLO U PROSTORNOM PLANU HRVATSKOG POLJODJELSTVA

SOIL IN THE CROATIAN AGRICULTURAL AREA

M. Bogunović

SAŽETAK

U radu se iznose značajke tala u prostoru hrvatskog poljodjelstva. Vrste i broj pedoloških informacija na temelju kojih se mogu vrednovati zemljišni resursi nedostatni su za izradu potpunijih baza podataka. Predlaže se izrada gospodarskih osnova zemljišta za pojedine županije i općine.

Republika Hrvatska je muzej tala, pa su zato u njoj prisutna tla svih bonitetnih vrijednosti. Prisutna stjenovitost i kamenitost uvelike umanjuje bonitetne vrijednosti pojedinih tipova tala. U Hrvatskoj ima 1 466 000 ha oranica s vrtovima. Ova su tla još na visokom stupnju "čistoće" i u usporedbi sa zapadnoeuropskim nisu kontaminirana, što je prednost naše republike u proizvodnji "zdrave hrane".

U istraživanju tala Primorsko-goranske županije utvrdili smo da su gradske sredine, okoliš rafinerije Urinj i koksare u Bakru, te ruševine vojnih skladišta oružja onečišćene većinom teškim metalima, međutim, poljodjelske površine podalje od industrijskih objekata još su izvan svake kontaminacijske opasnosti.

Najveća opasnost kod nas je neracionalno trošenje tala za urbanističke potrebe, što predstavlja trajni gubitak tla. Tu smo tla razvrstali u četiri kategorije zaštite s potrebom izričite zabrane trošenja tala I. do V. bonitetne klase izvan poljodjelske proizvodnje.

Ključne riječi: tlo, zemljište, bonitetna valorizacija, onečišćenje teškim metalima, zaštita.

ABSTRACT

The paper describes the soil characteristics in the Croatian agricultural area. The kind and number of pedological information for evaluation of land resources were insufficient for working out complete data bases. Elaboration of economic land data for separate counties and municipalities is proposed.

The Republic of Croatia is a museum of soils, containing soils of all value categories. The presence of stones and rocks considerably reduces the value of some soil types. In Croatia there are 1.466.000 hectares of ploughland and gardens. These soils are still at the high level of "purity" and, compared to Western European soils, uncontaminated, and the production of "healthy food" is one of the advantages of Croatia.

Investigations of soils of the Primorsko-goranska Country show that urban areas, the environment of the Urinj oil refinery and the coke plant in Bakara, and the ruins of the army warehouses are contaminated by most of the heavy metals; however, agricultural land located farther from these plants are still not exposed to the risk of contamination.

The largest risk in our country is irrational use of land for urban construction, which results in a permanent soil loss. In this context, the soils were divided into four categories of protection, with the requirement for strict prohibition of using land belonging to land value classes I through V for any other purpose outside farming.

Key words: soil, land, land evaluation, contamination by heavy metals, protection.

UVOD

Tlo je temeljni i nezamjenjiv čimbenik biljne proizvodnje. Ono je u Hrvatskoj neumnoživo i vječito dobro hrvatskog naroda, pa ga treba racionalno iskorištavati i u očuvanom stanju ostaviti budućim generacijama. Ono je odlučno polazište na putu hrane od proizvodnje do stola i najvažniji organ poljodjelskog organizma. Tlo je sastavni dio kopnenog prostora, a prostor je najvrijednije bogatstvo svakog naroda. Na njemu se temelji razvoj poljodjelstva, šumarstva, industrije, turizma i dr. O njemu ovise broj i migracije pučanstva.

Tlo u užem smislu, a zemljište u širem, je temelj proizvodnje hrane. Potreba za hranom, posebno u nerazvijenim zemljama, još uvijek je velika. Ona je često strateški čimbenik obstojnosti naroda i država. Za podmirenje pučanstva hranom na današnjoj razini u sljedećih 50 godina treba, prema nekim podacima Europske unije, proizvesti količinu hrane jednaku onoj koja je proizvedena u posljednjih 8 000 godina (**1995). Potreba za hranom i u našoj zemlji je velika, a ako se ostvare demografski planovi o udvostručenju pučanstva, bit će još veća.

Istaknut ćemo da Republika Hrvatska ima površinu do 56 538 km², a prema popisu stanovništva iz 1991. godine ima 4 780 000 stanovnika, dakle po 1 km²

otpada 84,5 stanovnika. Neki demografi i političari drže da bi Republika Hrvatska s obzirom na površinu morala imati blizu 10 milijuna stanovnika, te da bi se broj turističkih noćenja, bez obzira na mijenjanje vrste turista, morao višestruko povećati. To je razlog da se poljodjelstvu u sveukupnom razvoju i u službi turizma, verbalno priznaje vrlo važno mjesto u našem razvoju, što se u praksi često ne potvrđuje. Dakle proizvodnja hrane morala bi biti jedna od glavnih odrednica prostornog plana države, a i planova županija u regionalnoj politici hrvatskog poljodjelstva.

Da bi izbjegli nejasnoće i nedoumice za gore spomenute termine u ovom dijelu želimo raspraviti što smatramo tlom, a što zemljištem.

Tlo ("soil") je prirodno povijesna tvorevina i rastresiti dio zemljine kore koji je nastao pod utjecajem činbenika i procesa pedogeneze. Ono ima plodnost, što znači sposobnost da biljci pruži potrebite edafske čimbenike, kao što su voda, zrak, toplina, hranjiva i medij za ukorjenjivanje.

Pojam zemljište ili izvorno "land" znatno je širi od pojma tla. Naime, u užem smislu, ono obuhvaća samo fizičke komponente prostora, dok mu se u širem smislu pridodaju i organizmi (biota). Ili, drugim riječima poistovjećuje se s pojmom ekosustava i proizvodnim kapacitetom okoliša (Agenda 21, UN, 1992; Racz i dr. 1995), što je u biti istovjetno definiciji P. Kovačevića (1983), da pojam zemljište obuhvaća određenu površinu, česticu, parcelu, ali i trajne osobine iznad i ispod površine: tlo, geološki supstrat, topografiju, hidrologiju, biljni i životinjski svijet, rezultate aktivnosti čovjeka u prošlosti i sadašnjosti.

Prema rečenom možemo konstatirati da analiziramo svojstva tla, a plaćamo porez na zemljište, dakle parcelu sa svim atributima, uključujući i tlo. Dapače, bonitet zemljišta se i određuje iz boniteta tla, klime, reljefa i ostalih korektivnih čimbenika (Kovačević, 1983; Kovačević i dr. 1987; Miljković, 1984.; Mihalić, 1984.)

Pojam zemljište u bivšoj Jugoslaviji u nas se često izbjegavao, jer kod istočnih susjeda znači sinonim za tlo, pa se mjesto njega kod nas ranije uvriježio naziv zemljišni prostor (Antonović i Vidaček, 1979).

Za realizaciju ovoga naslova analiziramo stanje zemljišnih resursa, informacije o svojstvima tala i planove daljnjeg istraživanja u vezi poljodjelskih tala. Bonitetna valorizacija je temeljna stavka procjena za puteve korištenja tala od strane korisnika. I zakonom je određeno da se za primarnu, dakle, poljodjelsku proizvodnju, moraju zaštititi od drugih potrošača zemljišta I. do V. klase boniteta. Uz bonitetnu valorizaciju dotaknut će se pitanje regionalizacije poljodjelske proizvodnje i potrebe njene restrukturizacije. Na kraju, govorit ćemo više o posljedicama korištenja tala, oštećenjima i degradaciji prirodnim ili antropogenim načinom pod utjecajem čovjeka.

STANJE I RAZINA PEDOLOŠKIH INFORMACIJA U HRVATSKOJ

Globalna znanstvena inventarizacija tala s Pedološkom kartom u mjerilu 1:50 000 u Hrvatskoj je glavni fond informacija o pojavi, distribuciji i kvaliteti tala naše Republike. Istina, postoje i drugi izvori informacija koji su rađeni u okviru projekta tipoloških istraživanja šuma, te ranije raznih izrada studija po bivšim kotarevima, općinama, regijama i slično. Vrlo važni izvori informacija su detaljna pedološka istraživanja za potrebe hidromelioracija-odvodnje i natanja, kao i za agrotehničke popravke tala, podizanje šumskih i poljodjelskih rasadnika, te studije za potrebe izrade prostornih planova i zaštite tala i utjecaja na okoliš pri podizanju raznih industrijskih i energetskih postrojenja. Svi to podaci mogu se upotrijebiti za analizu i studiranje distribucije tala naše Republike. Međutim, kada se žele prikupiti traženi podaci za sve više potrebite pedološke informacijske sustave, analogno svjetskim informacijskim sustavima, onda zapažamo da mnogih podataka za takvu namjenu nema ili nisu rađeni adekvatnim metodama. Takvi podaci su iz oblasti kemijskih svojstava kao što je analiza kvalitete adsorpcijskog kompleksa, kapacitet izmjene kationa (CEC), sastav pojedinih kationa, električni konduktivitet (EC) i dr. Neki podaci snimljeni su prije više od četvrt stoljeća, pa su izgubili mnogo od svoje upotrebljivosti zbog jakih gospodarskih i drugih zahvata u pedosferi.

U Zavodu za pedologiju u tijeku je izrada namjenske Pedološke karte Hrvatske u mjerilu 1:300 000 s bazom podataka primjerenom mjerilu i težištem na vodoprivrednim potrebama. Ta se karta radi iz OPK Hrvatske i uskoro mora biti gotova. Metode rada su suvremene, što znači digitalizacija, automatska obrada podataka i tisak, sve u kompjutorskoj obradi. Po završetku te karte moći će se više i detaljnije reći o površinama pojedinih tipova tala u Hrvatskoj, jer je svaki list Pedološke karte detaljno reambuliran i kolaudiran.

U tijeku je također izrada karte 1:1 000 000 koja se izrađuje u okvirima Europske unije kao međunarodni projekt, a poslužit će za izradu cjelovite Pedološke karte Europe. Uz tu kartu izrađuje se pedološka baza podataka, ali tek sada vidimo koje pedološke podatke zahtijeva Europa, a koje imamo u našem fondu informacija, zapravo mnogo traženih podataka o svojstvima tala nedostaje.

Stanje pedoloških informacija zahtijeva drastičnu reambulaciju i dopunu pedoloških istraživanja. Stoga ostaje i nadalje potreba prikupljanja i trajni monitoring tala, barem na izabranim lokalitetima Republike Hrvatske, a to bi se najbolje postiglo novim projektom izrade pedoloških karata krupnijeg mjerila za potrebe novoustrojenih županija i općina.

BONITETNA VALORIZACIJA ZEMLJIŠTA I REGIONALIZACIJA POLJODJELSTVA

Uvjeti za poljodjelsku i šumarsku proizvodnju na temelju pedološke slike tala naše države veoma su različiti. Hrvatska je pod utjecajem triju klima, pa su uvjeti postanka tala i uvjeti poljodjelske proizvodnje različiti. Tome se mogu pridodati različite reljefne i geomorfološke prilike koje još više povećavaju kontrastnost uvjeta biljne proizvodnje. Zahvaljujući tome Republika Hrvatska, iako mala zemlja, poseban je muzej tala, a time i svih bonitetnih razreda zemljišta.

Dakle, bonitetne vrijednosti zemljišta Republike Hrvatske veoma su različite. Ako znamo da je bonitet zemljišta jednak zbiru vrijednosti bodova za tlo, klimu, reljef i ostale prirodne čimbenike, onda će se s pravom istaći da je bonitet zemljišta u skladu s razvojnim evolucijsko-genetičkim stadijima tala, kao dominantnim udjelom bonitetne vrijednosti, a oni su rezultanta spleta čimbenika i procesa pedogeneze. Od ostalih prirodnih uvjeta, dakle korektivnih čimbenika, možemo izdvojiti stjenovitost i kamenitost, ekspoziciju i položaj, pojavu i intenzitet poplava, te močvarnost terena.

U prve bonitetne klase, dakle evolucijsko-genetičke stadije, zahvaljujući većoj dubini tla, dobroj dreniranosti, povoljnoj reakciji tla, porozitetu i vododržnosti, reljefu i klimi, možemo uvrstiti černoze, humofluvisole, eutrično smeđe tlo i neke duboke neoglejene koluvije i od poplava zaštićene fluvisole. Zbog korekcijskih čimbenika može se dogoditi da i crvenice, smeđa tla i eutrično smeđa tla pripadnu u slabije bonitetne razrede zemljišta.

U tla slabih bonitetnih vrijednosti ubrajamo veoma plitka tla, visoko stjenovita i kamenita slabih kapaciteta za vodu i hranjiva, ekcesivne prirodne dreniranosti i ekstremnih uvjeta reakcije. Dakle, to su tla petog, šestog i sedmog razvojnog stupnja u koje uvrštavamo tla planinskih i gorskih predjela, te močvarnih krajeva, s time što ova posljednja možemo iz privremene nepogodnosti za oranice melioracijskim mjerama dovesti u grupe dobrog i vrlo dobrog boniteta. U ove bonitetne grupe možemo uvrstiti kamenjare, regosole, vapneno dolomitne crnice, rendzine, rankere, podzole, smeđa podzolasta tla, močvarno glejna tla, halomorfna tla, ritske crnice i pseudoglejeve.

Prema bonitetnom vrednovanju u tablici 1 navodimo neke glavne tipove tala Republike Hrvatske.

Bonitet zemljišta je glavni kriterij prema kojemu je obavljena kategorizacija zemljišta po načinu korištenja. Zapravo, tu je bivstvovanje čovjeka

ovisno o regiji, odredilo manje ili više optimalnu regionalizaciju i kategorizaciju poljodjelskih površina. Nekad je u borbi za samoodržanje čovjek morao obrađivati i privoditi kulturi i one površine koje pripadaju vrlo niskim bonitetnim klasama, koje zapravo zbog prirodnih uvjeta nikada nisu mogle postići više bonitetne razrede poljodjelskih tala. To su gromače i terase, spomenici ljudske marljivosti i rada pa im u valorizaciji prostora treba prilaziti i iz tog gledišta.

Tablica 1 Opći bonitet glavnih tipova tala Republike Hrvatske

Redni broj	Tip tla	Bonitet
1.	Černozem	I
2.	Eutrično smeđe tlo	
3.	Aluvijalno livadno tlo (Humifluvisol)	
4.	Aluvijalna ilovasta duboka neoglejena	
5.	Crvenica duboka	II
6.	Kalkokambisol duboki	
7.	Koluvij duboki od zemljišnog materijala	
8.	Hidromeliorirani hipoglej	
9.	Luvisol	III
10.	Smolnica	
11.	Crvenica i kalkokambisol srednje duboki	IV
12.	Distrično smeđe tlo	
13.	Pseudoglej	
14.	Rendzina	V
15.	Ranker na rastresitom supstratu	
16.	Plitko rigolano tlo na kršu	VI
17.	Močvarno glejno tlo	
18.	Vapneno dolomitna crnica	VII
19.	Skeletni koluvij	
20.	Kamenjar	VIII

Prema kategorizacijama načina korištenja pregled tala prikazan je na tablici 2.

Tablica 2 Pregled poljodjelskih površina Republike Hrvatske u ha

Ukupno poljodjelskih površina	ORANIČNE POVRŠINE					Bare i trstici	Ostalo
	Oranice i vrtovi	Vinogradi	Voćnjaci	Livade	Pašnjaci		
%	%	%	%	%	%	%	%
3 208 000	1 466 000	71 000	70 000	310 000	1 155 000	33 000	24 458
56.7%	25.9%	1.2%	1.2%	5.5%	20.4%	0.6%	43.2%

Bez obzira na veliku zastupljenost gorsko-planinskog područja, Republika Hrvatska ima preko 56% poljodjelskih površina u koje uključujemo oranice s vrtovima, vinograde, voćnjake, livade i pašnjake. Na same oranične površine otpada približno 26% površina, a na vinograde i voćnjake otpadaju podjednaki udjeli u sveukupnog iznosu od 2.4%. Pašnjaci koji zauzimaju 20.4% površina u nizinskom području i dalje su potencijali budućih oraničnih površina. Dakako, tu možemo pribrojiti i dio šumskih tala koja nalazimo u značajnim površinama u okviru ostale kategorije korištenja.

Treba naglasiti da, za sada, Republika Hrvatska ima dovoljno poljodjelskih površina za zadovoljenje svojih potreba za hranom, ako bi se one sve obrađivale. Izvozom se može kompenzirati uvoz nedostatnih prehrambenih proizvoda. Tu konstataciju podržava i pregled poljodjelskih površina prikazanih na gornjoj tablici. Međutim, od momenta osamostaljenja naše zemlje postoji potreba za nekim poljodjelskim proizvodima koji se nisu dovoljno ili nimalo proizvodili zbog netradicionalnih ili drugih razloga, a postoje pedološki uvjeti i mogućnosti za tu proizvodnju (hmelj, pivski ječam, jagodičasto i drugo voće, povrće, vino i dr.). Težište poljodjelske proizvodnje temeljeno je na proizvodnosti tala, te klimatskim i drugim uvjetima biljne proizvodnje (Mihalić, 1976; Bašić, 1995). Takve regije stalno su prisutne i određuju vrste i intenzitet poljodjelske proizvodnje i odraz su uzgoja tradicionalnih kultura. Neminovno, one ukazuju na činjenicu lakše i jeftinije proizvodnje hrane, u odnosu na teže uvjete, bez obzira na posljedice.

Stoga činjenice i dosadašnje spoznaje o prirodnim uvjetima, prednostima i nedostacima u demografskoj i socio-ekonomskim razlikama pojedinih područja, uvažavajući političko-teritorijalni ustroj Republike Hrvatske, osnova su za temeljito revidiranje regionalizacije hrvatskog poljodjelstva.

Republika Hrvatska do sada nije potpuno dovršila regionalizaciju poljodjelskog prostora, ipak u svim istraživačkim razdobljima bilo je aktivnosti i radova koji upućuju na glavne regionalne aspekte biljne i stočarske proizvodnje.

Potreba mijenjanja strukture poljodjelske proizvodnje proizlazi i iz novog položaja i mjesta naše države u srednjoj Europi, a u korist proizvodnje kvalitetnih proizvoda umjesto dosadašnje kvantitete.

Regionalizacije se mora temeljiti na adekvatnom prostornom ustroju novih političko-teritorijalnih jedinica (županija) sa svim snimljenim resursima važnim za biljnu proizvodnju. Predlaže se da se izrade prostorni planovi od županija do općina kao temeljne spoznaje bonitetnih vrijednosti zemljišta prema kategorijama i načinu korištenja te elementima stupnja i veličine onečišćenja na tim resursima. Dakako, ti se podaci u skladu sa statističkim veličinama i načinom prikazivanja moraju oblikovati u informacijske sustave za šire korištenje, čime će se moći bolje planirati proizvodnja hrane i njen asortiman.

Regionalizacija mora uzeti u obzir specifičnosti brdsko-planinskih zemljišta i prostora, koji zahtijevaju posebnu stimulaciju i subvencije, a važni su demografski i strateški čimbenik očuvanja života na svim strateškim točkama obstojnosti naše Republike.

TLO U PROSTORNOM PLANU HRVATSKE

Tlo ima višeznačajnu ekološku ulogu, kako primarnu u proizvodnji hrane, tako i za druge čovjekove potrebe. Tlo se intenzivnim korištenjem mijenja, onečišćuje, degradira i oštećuje. Tlo je, dakle otvoreni energetski sustav i medij kroz koji djeluje većina pozitivnih i negativnih procesa i utjecaja na život.

Ekološka uloga tla temelji se na proizvodnji biomase jer tlo je stanište koje biljci osigurava sve čimbenika rasta. Tlo osigurava obnavljanje energije, sirovinski materijal i prirodni ugođaj za obitavanje mnogih vrsta.

Filtracija, puferizacija, pohrana i transformacija vode, teških metala, pesticida, herbicida, nitrata, radioaktivnih izotopa, hidrokarbona i drugih, vrlo je važna ekološka funkcija. Tlo je puferni sistem koji svojim koloidnim kompleksom neutralizira djelovanje štetnih tvari koje dolaze na površinu i koje se unose u tlo raznim antropogenim utjecajima. Upijanjem i neutraliziranjem smanjuje se djelovanje raznih kemikalija koje posredstvom tla dospijevaju u biljke, ostale organizme tla, podzemnu i površinsku vodu, te prizemni sloj atmosfere. Koliko će se tvari moći uskladištiti, vezati, inaktivirati do momenta zasićenja, koliko će kationa, baza iz tla prijeći u niže podzemne vode, ovisi o kapacitetima tala, a njihove vrijednosti i vrste zavise o nizu prirodnih osobina vezanih za postanak, razvoj i korištenje tala.

Mnogi mikro i makroorganizmi koji žive u tlu, a osobito razgrađivači mrtve organske tvari, na taj način održavaju ravnotežu između živog i neživog u prirodi. Tlo je biološko stanište i rezerva gena razne flore i faune, što također imaju veliku ulogu u razgradnji i kruženju tvari u prirodi. Ono je fizički medij

za izgradnju raznih tehničkih i industrijskih infrastruktura (zgrade, ceste, pruge, športski tereni, rekreacijska područja, odlagališta, smetlišta itd.). Ono je također izvor šljunka, vode, pijeska i minerala. Tlo krije mnoge arheološke i paleontološke tajne, pa je i zbog toga medij kojega treba racionalno i pažljivo proučavati i koristiti.

Dominira mišljenje da osnovno ograničenje razvoja u budućnosti neće biti ni energija, ni rudne sirovine, kao što se obično misli, već uopće zdravo neoštećeno poljoprivredno zemljište (Bašić, 1994). Primarna uloga tla je vezana uz proizvodnju organske tvari, što je temelj poljodjelske i šumarske proizvodnje. U suvremenom svijetu veoma se naglašava ekološka uloga tla.

Mnogo toga je do sada poznato o prirodnim i antropogenim oštećenjima tala u našoj Republici (Vidaček i Vančina, 1985; Bašić, 1995; Bašić i dr., 1994; Racz, 1990; Racz i dr., 1995; i dr.).

Primarna uloga tla u proizvodnji hrane je u našoj Republici i dalje vrlo aktualna. Postoji potreba za hranom koja se može podmiriti na dva načina.

1. većim prinosom po jedinici površine, i
2. povećanjem površina pod poljodjelskom proizvodnjom.

Pojačanje agrotehničkih mjera je jedan od najlakših poteva povećanja prinosa po jedinici površine. To je uvijek moguće, međutim, svjesni smo da se s profitabilnošću proizvodnje hrane u suvremenom svijetu, pa i kod nas, dovodi do znatne kemizacije poljodjelstva i oštećenja tala općenito, što je dodatna opasnost za prirodnu ravnotežu eko resursa. Postavlja se pitanje ekološke ravnoteže, djelotvornosti i održivosti intenzivne poljodjelske proizvodnje i nameće trend održivog poljodjelstva, što jednostavno znači proizvoditi, a ne trovati se.

Ako promatramo stanje opskrbljenosti naših tala u intenzivnoj proizvodnji fosfatima, nitratima, kalijevim solima i sulfatima, onda se može konstatirati da bojazni od prekomjernih količina u našim tlima nema. Razina hranjiva koja se utvrđuje u redovitoj kontroli plodnosti tla u intenzivnom ratarstvu, pokazuje trend opadanja zaliha fiziološki aktivnog fosfora i kalija, te sadržaja humusa i dušika (Dropulić i dr., 1994; Bogunović i dr. 1995).

Naime, ratni uvjeti poljodjelske proizvodnje prouzročili su duboke promjene u sadržaju hraniva, pa eventualna strana iskustva s problemima prekomjernog sadržaja štetnih tvari – nitrata, fosfata, teških kovina, uzrokovanih gnojibom, ne treba laički prenositi na naše prilike.

Međutim, postoje i drugi načini povećanja prinosa u biljnoj proizvodnji koji ne utječu na zagađenje proizvodnih tala. To je natapanje. Povećanje prinosa putem natapanja kod nas mora biti jedna od temeljnih mjera pojačane biljne proizvodnje, jer za sada ona nije dovoljno iskorištena. Kod nas su izrađeni sustavi za navodnjavanje na svega 5 790 ha u državnom vlasništvu

(kombinati i zadruge), a privatnici navodnjavaju daljnjih 7 500 ha, što je s aspekta potreba i mogućnosti vrlo malo, svega 0.9% od oraničnih površina. U mnogim regijama, a posebno na Mediteranu, postoji sušta potreba za natanjnjem.

Kao treća solucija povećanja prinosa je daljnji genetski inženjering i proizvodnja novih kultivara koji će biti u funkciji kvantiteta i kvalitete hrane, što je mnogo puta do sada kod nas dokazano.

Povećanje prinosa putem daljnjeg povećanja poljodjelskih površina realna je procjena naših uvjeta i stanja zemljišta. Povećanje poljodjelskih površina moguće je u okviru livada, pašnjaka i šuma. Smatra se da bi se na taj način, bez opasnosti za ugrožavanje ekološke ravnoteže, broj hektara poljodjelskih površina mogao povećati za 20%.

OŠTEĆENJE I DEGRADACIJA TLA

Nerazmjer između prirodnih i stvorenih kapaciteta plodnosti tala i prekomjerno krive upotrebe neadekvatno plodnih tala, rezultira u intenzivnoj degradaciji tala (Lynden, 1995). U našim tlima prisutni su vrlo heterogeni degradacijski procesi koji iz godine u godinu utječu na drastično smanjenje prinosa.

Od tipova degradacijskih procesa koji utječu na smanjenje plodnosti tla prema Yassoglou (1987) mogu biti:

gubitak tla uzrokovan erozijom, zbijanjem, poplavom i cementacijom;

razbijanje strukture uzrokovano erozijom, mehaničkim razbijanjem, salinizacijom, poplavama, gubitkom organske tvari i nepovoljnim utjecajem kišenjem;

smanjenje organske tvari i biološke aktivnosti, kao rezultat erozije, zamorenosti tla i prekomjernog isušivanja;

gubitak kemijske ravnoteže (ekvilibrija) putem kemijske degradacije, uzrokovane ispiranjem, zakiseljavanjem, salinizacijom, karbonizacijom, zagađivanjem polutantima, neravnomjernom gnojidbom, erozijom i taloženjima;

gubitak hranjiva uzrokovan erozijom, ispiranjem, fiksacijom, zamorenošću tla uslijed jednoličnog iskorištavanja i dr.

O oštećenjima tla u Europi mnogo se piše i raspravlja. Posebnu pažnju tomu poklanja Europska Unija. U okviru nje u Institutu ISRIC-a (Nizozemska) izrađene su razne karte degradacije tala. Za europske zemlje izrađene su karte erozije vodom, erozije vjetrom, karte kemijskog onečišćenja, karte fizičke degradacije, kao što su antropogena zbijanja, karte poplava, karte degradacije i oštećenja šuma, oštećenja uzrokovana industrijskom polucijom i druga. Kod nas još za sada nema odgovarajućih istraživanja, niti karata o navedenim oštećenjima tala.

Procjenu erozije pomoću CORINE programa za šire makarsko područje s izrađenim kartama procjene u mjerilu 1:200 000 izradio je veći broj stručnjaka Zavoda za pedologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu (Racz i dr. 1995; Bogunović i dr. 1995). Primijenjena metoda procjene erozije vodom preporuča se za sve mediteranske zemlje na razini karata sitnog i srednjeg mjerila (Briggs, Martin, 1988; Giordano i dr., 1991). Smatramo da na razini republike u županijama postoji potreba izrade takvih karata koje bi bile u interesu zaštite i uređenja prostora naše Republike.

O onečišćenju naših tala u intenzivnoj proizvodnji teškim metalima pisali su mnogi autori (Bašić i dr., 1994. 1995; Resulović, 1978; Martinović, 1987; Racz, 1990; i dr.). Naznačena je opasnost onečišćenja teškim metalima posebno uz prometnice, industrijska postrojenja i na području ratnih razaranja. Neke rezultate onečišćenja teškim metalima prema najnovijim istraživanjima veće grupe stručnjaka Agronomskog fakulteta na području Primorsko-goranske županije donosimo i ovdje (**1995).

Evidentno je iz tih rezultata da onečišćenja prevelikim količinama cinka i olova nalazimo isključivo na gradskom području (parkovima) te blizini koksare u Bakru i razorenom vojnom poligonu. Veće doze žive (preko 1 mg/kg) utvrdili smo samo u parkovima središta grada Rijeke, dok sva okolna poljodjelska i šumska tla daleko su ispod dozvoljenih normi zagađenosti ovim metalom. Sadržaj nikla jedino u okolici koksare (Bakar) prelazi dozvoljenu normu od 60 mg/kg i to u sloju tla od 10 do 13 cm. Svi ostali lokaliteti na području Primorsko-goranske županije (analizirano ih je 19) ispod su dozvoljene količine, što znači da nema prekomjerne kontaminacije ovim elementom.

Veće količine bakra ustanovljene su na gradskom području (parkovi), razorenim vojnim poligonima i okolici rafinerije nafte u Urinju. Na tim lokalitetima utvrđeno je preko 75 mg/kg bakra. Obližnja vinogradarska tla, gdje bismo eventualno mogli očekivati veću kontaminaciju bakrom zbog zaštite, nisu prekomjerno kontaminirana ovim elementom.

Prekomjerne količine kadmija (preko 1 mg/kg za skeletna tla) utvrdili smo na području razorenog vojnog skladišta Lučice, u parkovima grada Rijeke i Bakarcu. Ovaj posljednji ukazuje na neposrednu opasnost bivše koksare na šire područje Bakarskog zaljeva. Na ostalim poljodjelskim šumskim prostorima utvrdili smo niže količine kadmija od dozvoljenih.

ZAŠTITA TALA VIŠEG BONITETA OD NENAMJENSKOG KORIŠTENJA

O ovom se problemu vrlo često pisalo (Bogunović i Škorić, 1992; Bogunović i dr., 1994; Bogunović, 1994. Bašić, 1994. i dr). Ovaj vid predstavlja najteži oblik oštećenja, tj. trajni gubitak tla. On je podnošljiv sve

dotle dok postoje rezervni resursi potencijalnih zemljišta koja se melioracijom ili drugim načinom mogu dopuniti. Zato je Zakonom izričito određeno da se poljodjelska tla od I. do V. razreda boniteta ne bi smjela koristiti za ne-namjenske potrebe. Naročito je to važno u našem primorskom području, gdje proizvodnih tala višeg boniteta imamo veoma malo, pa strategija ove države mora biti na strani zaštite ovih tala od potrošnje za druge svrhe, tim više što se demografskim planovima računa podvostručiti broj stanovnika naše države. Uvažavajući ove odredbe još ranije smo predložili, što su urbanisti svojedobno i prihvatili, da se sva zemljišta svrstaju u četiri kategorije zaštite.

Prva kategorija zaštite bi bila ona koja se ne bi smjela koristiti za infrastrukturne potrebe, ako se u blizini nalaze i druge kategorije. Ona se moraju čuvati za strogo primarnu proizvodnju. U ovu kategoriju spadaju tla I. do IV. bonitetnog razreda.

Drugu kategoriju zaštite čine zemljišta koja većinom spadaju u V. do VI. bonitetni razred, a vanjski čimbenici određuju da se mogu koristiti alternativno u poljodjelstvu i turizmu (kao npr. kampovi, rekreativne staze i drugo). U takvim kampovima u zimskom i proljetnom razdoblju može se napasati sitna stoka koja se ujedno hrani odrezanim granama maslina, jer je poznato da su maslinici i sitna stoka veoma kompatibilne zajednice. Zaštitu maslinika u tom slučaju treba obaviti prije početka sezone kampiranja.

Treću kategoriju zaštite čine zemljišta koja treba zaštititi od erozije ili su pod nasadima šumskih kultura ili boljim prirodnim sastojinama šuma. Ovdje uvrštavamo i požarišne zone, erodibilne zone na klastičnim i drugim sedimentima čiji nagib prelazi 30%. Pošumiti bi se u primorskom pojasu mogle i one napuštene poljodjelske površine VI. bonitetnog razreda unutar krša, udaljene od naselja, bez pristupačnih puteva, a parcele su manje od 200 m² površine.

Četvrta kategorija zaštite je prostor koji se može iskoristiti za široki izbor korisnika i za bilo kakvo planiranje, jer nema većeg značaja za poljodjelstvo i šumarstvo. Ovoj kategoriji u našem kršu svakako pripadaju najrasprostranjeniji prostori.

ZAKLJUČCI

Tlo u Hrvatskoj je neumnoživo i vječito dobro hrvatskog naroda, pa ga treba racionalno iskorištavati i u očuvanom stanju ostaviti budućim generacijama. U svrhu daljnjeg korištenja i očuvanja, potrebno je stalno pribavljati informacije o stanju putem istraživanja, kako bi se rezultati mogli uključivati u informacijske sustave o tlu i šire, što bi bilo u skladu s europskim stremljenjima.

Stanje s gledišta onečišćenosti naših tala još je na zavidnoj razini, stoga ga je potrebno dalje njegovati i očuvati. Potrebna su istraživanja poljoprivrednih zemljišta s gledišta proizvodnosti, funkcionalnosti melioracijskih sustava, onečišćenja zagađivačima i teškim kovinama, ugroženosti od erozije i zaštite od nenamjenskog korištenja u urbanizmu. Bonitetne razrede zemljišta od I. do V. treba zaštititi od nenamjenskog korištenja. Potrebnu infrastrukturnu izgradnju planirati izvan tih bonitetnih razreda. U slučaju neminovnosti, obavezni su nadoplata prema zakonskim propisima i strogo namjensko trošenje financijskog fonda, što često nije slučaj. Iskorištavanje planinskih tala za razvoj poljodjelstva i stočarstva, treba biti potpora rješavanju demografskih značajki kao strateških stožera i oslonac opstanka hrvatskog prostora.

Prodajom, koncesijom i zakupom dati neobrađena i zapuštena, pa i druga zemljišta seljacima radi proizvodnje šireg asortimana roba, čime će se ubrzati restrukturiranje poljodjelske proizvodnje, a napustiti proizvodnja nerentabilnih kultura. Protežirati valja one kulture, kao što su hmelj, pivski ječam, vinogradarstvo i voćarstvo koje imaju danas, a planira se i u budućnosti, velike izgleda na tržištu, a za koje postoje svi pedološki preduvjeti.

LITERATURA

- Antonović, G.M., Vidaček, Ž. (1979): Osnovni principi procjene zemljišnog prostora. Zemljište i biljka, Vol. 28, No. 1-2, Beograd
- Bašić, F. (1994): Klasifikacija oštećenja tala Hrvatske, Agronomski glasnik, br. 3-4, str. 291-310, Zagreb
- Bašić, F. (1995): Some aspects of sustainable agriculture in Croatia, PZS, Vol. 60, br. 2, str. 237-247, Zagreb
- Bašić, F., Mesić, M., Butorac, A. (1994): Teške kovine u tlima općine Glina, Spomenica uz 90. obljetnicu rođenja i 10. obljetnicu smrti Mihovila Gračanina. Agronomski glasnik br. 1-2, str. 13-40, Zagreb
- Bašić, F., Bićanić, V., Bertić Blaženka, Igrc-Barčić Jasminka (1995): Sustainable management in arable farming of Croatia, Hrvatske vode, god. 3, br. 12, str. 197-328, Zagreb
- Bogunović, M. (1994): Valorizacija zemljišnog prostora otoka Paga s aspekta razvoja ovčarstva, Bilt. dalj. istr. fotoin., Vol. 13, str. 33-40, Zagreb
- Bogunović, M., Škorić, A. (1992): Važnost pedoloških istraživanja u zaštiti i korištenju zemljišnog prostora, PZS, Vol. 57, br. 2, str. 217-226, Zagreb
- Bogunović, M., Kisić, I., Sraka, M. (1994): Vrednovanje tala otoka Hvara s aspekta razvoja poljodjelstva. Simpozij "Strategija održivog razvitka hrvatskih otoka", str. 303-310, Hvar
- Bogunović, M., Racz, Z., Vidaček, Ž., Kaučić, D. (1995): Assessment of erosion risk and land quality in southern Dalmatia (Croatia). International Conference "From Soil Survey to Sustainable Farming", Bratislava, str. 7 (u tisku)

- Bogunović, M., Vukadinović, V. Bertić Blaženka, Dropulić, D. (1995): Stanje plodnosti nekih tipova tala Hrvatske u intenzivnoj biljnoj proizvodnji, savjetovanje Pula, veljača 1995 (tisku)
- Briggs, D.J., Martin, D. (1988): CORINE-an environmental information system for the European Community. *European Environmental Review* 2, 29-34.
- Dropulić, D., Vukadinović, V., Blaženka Bertić, Bogunović, M. (1994): Primjena EUF metode u sustavu kontrole plodnosti tla i određivanju gnojidbe, *Poljoprivredne aktuelnosti*, Vol. 3, sv. 1-2/94, str. 209-214, Zagreb
- Giordano, A., Bonfils, P., Briggs, D.J., Menezes de Sequeira, E., Roquero de Labura, C., Yassoglou, N. (1991): The methodological approach to soil erosion and important land resources evaluation of the European Community. *Soil Technology*, Vol. 4, pp 65-77
- ISRIC (1992): An assesment of the status of human induces soil pollution in Europe (EUSOPOL): Project proposal. ISRIC, Wageningen
- Kovačević, P. (1983): Bonitiranje zemljišta. *Agronomski glasnik*, br. 5-6/83, str. 639-691, Zagreb
- Kovačević, P., Mihalić, V., Miljković, I., Licul, R., Kovačević, J., Martinović, J., Bertović, S. (1987): Nova metoda bonitiranja zemljišta u Hrvatskoj, *Agronomski glasnik*, br. 2-3, str. 47-75, Zagreb
- Lynden van G.W.J. (1995). *European soil resources*. Nature and environment, No. 71. Council of Europe Press. Strasbourg
- Martinović, J. (1987): Einfluss von Tourisms und der Freizeitwirtschaft auf den Böden der jugoslawischen Adria region, *Kongres*, 179-193, München
- Mihalić, V. (1976): Opća proizvodnja bilja, *Školska knjiga*, str. 395, Zagreb
- Mihalić, V. (1984): Bonitiranje zemljišta kulture oranica, *Agronomski glasnik* br. 1, Zagreb
- Miljković, I. (1984): Bonitiranje zemljišta kulture voćnjaka, *Agronomski glasnik* br. 6, str. 881-919, Zagreb
- Racz, Z. (1990): Tlo i ekološki problemi današnjice, *PZS*, Vol. 65, br. 1-2, str. 183-194, Zagreb
- Racz, Z., Bogunović, M., Kaučić, D., Vidaček, Ž. (1995): Procjena kvalitete zemljišta i opasnosti od erozije na širem Makarskom području. *Kongres-Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja*, 11-16. listopada 1993, Makarska, str. 196-226
- Resolović, H. (1978): Utjecaj tehnološkog progresa na proces oštećenja i potrošnje zemljišta, *Zemljište i biljka*, Vol. 27, No. 1-2, Beograd
- United Nations (1992): Earth summit - Agenda 21 - The United Nations Programme of Action from Rio. UN Publication, Sales No. E. 93.1.11
- Vidaček, Ž., Vančina, F. (1985): Karte upotrebne vrijednosti tala u funkciji prostornog planiranja i zaštite tala u SR Hrvatskoj. *Zemljište i biljka*, Vol. 34, No. 3, str. 193-207, Beograd

- Yassoglou, N. J. (1987): The production potential of soils - Part II. Sensitivity of the soil system in Southern Europe to degrading influences. In: H. Barth and D. L'Hermite (eds.): Scientific basis for Soil Protection in the European community, p. 87-122. Elsevier Applied Science, London, N.Y.
- x x x (1994): Pregled stanja i strategije razvoja poljoprivrede Republike Hrvatske. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, str. 52, Zagreb
- x x x (1995): Ekološko gospodarsko vrednovanje tala Županije Primorsko-goranske za potrebe razvitka poljoprivrede. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str. 404, Zagreb

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 16. 03. 1996.

Prof. dr. sc. Matko Bogunović
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zagreb, Svetošimunska 25