

Inž. Ante Jelavić,

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

PEDOLOŠKE PRILIKE U MOKRIM KRŠKIM POLJIMA DALMATINSKE REGIJE

U ovom radu iznijet će se prikaz tala u krškim poljima i rječnim dolinama, njihov postanak i značenje za poljoprivrednu proizvodnju na kršu. Ovdje se radi o mladim aluvijalnim tlama, koja su duboka, ravna na velikim površinama, tako da predstavljaju ili bi mogla predstavljati najbolje i najplodnije površine na kršu kad se uredi vodni režim u tlu. Pedološke prilike su obrađene posebno za svako polje, a ovdje se iznosi prikaz pedoloških prilika skupno za sva polja, odnosno za pojedine skupine krških polja sa značajnim pedološkim profilima i njihovim analizama, kako bi se prikazao način postanka starijih jezerskih taložina i mladi razvoj aluvijalnih tala u krškim poljima.

Dinarski krš jadranskog sliva Hrvatske ima ukupnu površinu 56.618 km², a obrađene površine na tom području iznose 10.754 km² ili 19 % od ukupne površine. Obrađene površine na kršu su razbacane po krškim uvalama, ponikvama (docima) terasama i krškim poljima.

U ovom razmatranju pedoloških prilika u krškim poljima uzeta su u obzir krška polja u slivovima Dalmacije. Manjih i većih mokrih krških polja ima 28 od 170 ha (Mokropolje) do 9.500 ha Imotsko-Bekijsko polje.

Sva ta polja nazivamo mokra, jer su njihova tla mlada aluvijalna, imaju periodične ili trajne izvore, površine koje se periodično ili trajno poplavljuju ili zamočvaruju. Ukupna površina mokrih krških polja u Dalmaciji iznosi 52.000 ha ili 26 % od obrađenih površina.

Priroda krških polja — geološka građa i tektonska kretanja odredila su položaj, veličinu i glavne oblike krških polja. Kasnije unutarnje i vanjske sile dale su poljima današnju veličinu, geomorfologiju i hidrologiju. Geološka građa područja krša predstavlja trijasku, jursku, kredine vapnenice i dolomite, a manje bezvapneno kamenje kao i tvorevine tercijsara. Najveće površine pokrivaju kredini vapnenac i dolomit.

Klimatske prilike: Krška polja su smještena terasasto od 0,00 m delta Neretve do 1200 m Kupresko polje, te se prema tome nalaze u različitim klimatskim zonama. Krška polja u Dalmaciji smještena su od 0,00 m do 380 m (Cetinsko polje) i Plavno 400 m.

Srednja godišnja temperatura kreće se od 16,5°C delta Neretve, 13°C u Sinju 14,5°C u Imotskom 8,9°C u Livnu i 5,6°C u Kupresu. Najviše srednje mjesečne temperature pojavljuju se u srpnju 25,1°C Hvar,

23,3°C Sinj, 15,1°C u Kupresu. Apsolutne minime javljaju se —0,3°C u Hvaru, —20°C na trećoj terasi Livno—Kupres.

Količina godišnjih oborina raste od otoka prema unutrašnjosti. Na delti Neretve prosjek godišnjih oborina iznosi 1.100 mm, u Sinju 1.260 mm i u Kupresu 1.440 mm. Najviše oborina padne u razdoblju X—III mj. oko 65 ‰, dok u toplom dijelu godine padne oko 35 ‰, a najmanje u srpnju i kolovozu.

Hidrološke prilike: Hidrologija krša je podzemna i ona se sastoji iz mreže podzemnih tijekova, velikih krških izvora i ponora. U krškim poljima postoje velika krška vrela, čija izdašnost je vrlo velika za vrijeme kišnog razdoblja (minimalne : maksimalne = oko 1:100) i ona je veća od kapaciteta ponora, zbog čega su nastupale trajne i periodične poplave i zamočvarenje dijelova polja. Vode koje primaju ponori otječu podzemno do niže ležećih polja, gdje u obliku velikih krških izvora izbijaju obično uz sjeverne — sjeveroistočne rubove polja, sabiru se u vodotok maticu, koja ih odvodi u ponore na južnom — jugozapadnom rubu polja. Više ležeća polja imaju manje vode od niže ležećih polja. Kretanje vodnih masa iz gornjih u niža polja imalo je velik utjecaj na stvaranje taložnog materijala u krškim poljima i na sastav tih taložina.

Skupine krških polja: Grupiranje polja po nadmorskoj visini ujedno je i klimatsko grupiranje, što je značajno za stvaranje aluvijalnih tvorevina, razvoja tala u krškim poljima, pa konačno i za izbor gospodarskih sustava. Gospodarski sustavi idu od livadno-pašnjačkog stočarstva u Kupresu, preko ratarsko-livadnog u Duvnu i Livnu, ratarsko-stočarskog sa vinogradarstvom i povrćem — Sinjsko-Imotskom do delte Neretve s južnim voćem (agrumi), zimskim i ranim proljetnim povrćem. Prema tome nadmorska visina polja daje opću klimatsku hidrološku, pedološku pa i gospodarsku značajku tih polja.

Zatvorena i otvorena krška polja: Zatvoreno krško polje je ono polje, čija je ravna osnova zatvorena višim kotama, tako da ono nema površinsko otjecanje ni površinsko pritjecanje vode sa šireg sliva. Vode zatvorenog krškog polja sastoje se iz oborinskih voda s najjužeg slivnog područja polja, s oko 10 ‰ i izvornih voda, koje podzemnim tijekovima pritječu u polje iz više ležećih polja oko 90 ‰ (Vrgorsko jezero). Izvorne vode se sabiru u vodotoke (matice), koji protječu poljem i redovito uz jugoistočni, južni i jugozapadni rub polja poniru u višebrojne ponore i podzemnim putem otječu u niže ležeća polja, ili izravno u more (vrulje).

Poplavne vode iz izvora u zatvorenim poljima su siromašnije na glini, pa danas sadrže oko od 0,00 do 0,2 g/l gline, a vode su bogate otopljenim vapnom, što u pedološkom smislu ima posebno značenje za tvorbu visokovapnenih taložina (sedimenta). Ispitivanja sadržaja mulja u izvorima vođena su 5 godina. Kao i suhi ostatak koji je iznosio u toplim mjesecima oko 0,400 — 0,700 do 0,150 — 0,300 g/l u hladnim mjesecima.

Ovo se osobito očituje u najnižim poljima, gdje su duboke poplave bile do nedavno (Vrgorsko, Bokanjačko, Žagarsko, u kojima je sadržaj vapna visok do 90 % kao što je 85 % vapna u mulju današnjeg Vranskog jezera.

Zatvorena krška polja bila su trajno ili periodično duboko plavljena. U novije vrijeme te poplave bile su 9 mjeseci u godini ili su bile trajno poplavljene. Velike mase vode donosile su u poplavne vode velike količine otopljenog vapna, koje se je u drugim toplinskim prilikama izlučivale na dno poplavljenih površina $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ i tako tvorile visoko vapnene taložine profil 1—6. Na visoko-vapnenim taložinama oblikovalo se je tlo visoko vapnena ilovača. U poljima gdje je poplava bila plitka i periodična razvijala se je močvarna flora, koja je humizirala taj visokovapneni sediment (Vransko—Lišansko).

Otvorena krška polja su ona, čije uvale nisu zatvorene sa svih strana, nego su otvorene i u njih pritječu površinski vodotoci, koji sa šireg sliva donose vode u zatvoreno krško polje. Obzirom na geološku građu sliva i eroziona djelovanja, vodotok je donosio velike količine materijala, koji se pretaložio u polju. Polje može biti otvoreno i za površinsko otjecanje i dotjecanje tj. otvoreno je u oba smjera. Prema tome pretaloženi materijali u otvorenim krškim poljima su različiti, što je ovisilo o geološkom sastavu šireg sliva, a manje o izlučivanju vapna iz poplavnih voda. Kod otvorenih krških polja u koja su pritjecale vode sa šireg sliva i iz izvorne vode, taložine su različite (heterogene). Najmlađi aluvij predstavlja vapnene gline. U dubljim slojevima otvorenih krških polja taložine su mozaične, morfološki izgled profila je svijetlo vapnena ilovača protkana glinom svijetlosmeđe boje — profili: 7, 8, 9 i 10.

Svako krško polje ima danas svoju gospodarsko-melioracijsku osnovu u kojoj su detaljnije obrađena pedološka svojstva njihovih površina. Ovdje se iznosi kratki prikaz pedoloških svojstava u krškim poljima, kako bi se istaknulo značenje tih površina za poljoprivredu.

Na području Dalmacije ima 28 manjih i većih krških polja i rječnih dolina, čije površine iznose preko 52.000 ha ili 26 % od ukupno obradivih površina.

Obradive površine na kršu i izvan krških polja predstavljaju najčešće plitka skeletoidna i skeletna smeđa tla, koja trpe od suše, te su za proizvodnju nesigurna i daju redovito niže prinose. Na tim površinama mogu se ratarski prinosi povećati do jedne ograničene visine, ali uvijek nesigurno, jer je voda u tlu ograničavajući činilac. Tla u mokrim krškim poljima su mlada, duboka aluvijalna tla na taložinama dubokim 1—20 m i više. Tekstura tih tala kreće se od gline ilovače do pjeskovitih ilovača. Sadržaj vapna u tlima je vrlo promjenjiv, što ovisi o načinu postanka tih tala. Površine u krškim poljima još i dana su dijelom trajno ili periodično poplavljene i zamočvarene, te zahtijevaju hidrotehničke zahvate u svrhu otklanjanja poplava i zamočvarenja i uređenja vodnog režima u tlu krških polja. Zbog toga će biti interesantno iznijeti u kratko neke pedološke podatke za pojedine skupine krških polja.

I. SKUPINA

U prvu skupinu mokrih krških polja spadaju Vrgorsko jezero (profili 1 i 2) zatvoreno polje 2.960 ha na nadmorskoj visini 20—28 m. Taložine u polju su duboke do 8 i više metara. Polje je bilo trajno jezero, a kasnije je periodično plavljeno duboko do 15 m do 1938. kad je polje otvoreno odvodnim tunelom. Poplavne vode su dolazile 95 % iz velikih krških izvora. Taložine u polju potječu najviše od izlučivanja vapna iz velikih masa poplavnih voda, koje su polavile polje ranije trajno, a kasnije 9 mjeseci godišnje i više godina. Tekstura tla u Vrgorskom jezeru je praškasta ilovača svijetlosive boje slabe i nestabilne strukture. Sadržaj ukupnog vapna u površinskom sloju kreće se 65 do 90 %, a sa dubinom ponešto raste. Visina pH je 8, 8,5 tj. alkalična reakcija. Sadržaj humusa u tlu je 2,2 % u sloju 0—30 cm, a dubinom sadržaj opada. Prema tome ovdje se radi o mineralno-visokokarbonatnom tlu. Sadržaj K_2O i P_2O_5 u 100 g tla je vrlo nizak, a P_2O_5 ništa. Prava specifična težina je 2,7 u čitavom profilu, što ukazuje na jednakost teksture. Volumna specifična težina je od 1,10 do 1,30, te je također jednaka u čitavom profilu. Porozitet tla kreće se od 51 do 60 % u duljim slojevima, gdje je mnogo gljivinih hodnika. Općenito tla u Vrgorskom jezeru predstavljaju visokovapnene ilovače, koje traže bogatu humizaciju i gnojidbu.

Jezerac — je malo zatvoreno polje iznad Vrgorskog jezera na koti 65—70 cm. Pedološke prilike su posve slične onima u Vrgorskom jezeru. Polje je zatvoreno, te je u kišnom periodu poplavljeno i odvodni se preko prirodnih ponora.

Vransko blato — predstavlja bazen, koji u jugoistočnom dijelu predstavlja najveće jezero u Hrvatskoj 3004 ha, a sjeverozapadni dio predstavlja obrađene površine 2.800 ha na nadmorskoj visini do 22 m. Bazen je bio zatvoren prema moru, a imao je vezu sa morem kroz krš koji dijeli jezero od mora. Vransko blato je otvoreno prema sjeverozapadu, odakle pritječe Kotarka i donosi vode sa šireg slivnog područja, koji su sadržavale i taložile erozioni materijal u jezero i tako ispunjavale i potiskivale vodene površine jezera u današnje granice. Jezero je umjetno otvoreno usjekom »Prosika« prema moru tako da voda iz jezera otječe u more a plima mora ne ulazi u jezero (tehn. rješenje). Tekstura tla je ilovača sa oko 80 % čestica prve i druge kategorije i gline 10 do 15 %. Tekstura je različitija od tala u Vrgorskom jezeru, upravo zbog površinskog pritjecanja Kotorke, koja je donášala više gline sa šireg slivnog područja profili 3 i 4. Tla u Vranskom bazenu su: mineralno karbonatna i mineralno-organogeno-karbonatna i ona sadrže u površinskom sloju 73 do 85 ukupnog vapna, koji se sa dubinom diže da 95 %. Vapneni talozi iz ranije plavljenih voda slični su vapnenom mulju, koje se danas taloži u Vranskom jezeru. U organskim tlima sadržaj vapna je u površinskom sloju 4 %, a na dubini 40—50 cm sadržaj vapna je 20 %. Visina pH je uvijek oko 7,5. Sadržaj aktivnog vapna kreće se od 14 do 32 %. Sadržaj humusa u mineralno-karbonatnim i minero-organogenim tlima kreće se od 5 do 8 %. U organogenim tlima sadržaj organske mase kreće se oko 24 % u sloju 0—20 cm i 22 % u sloju 40—65 cm. Površine

Vranskog blata, u novije vrijeme, bila su duže plitko plavljena ili zamočvarena, na kojima se je razvijala močvarna flora iz koje se humanizacijom stvarala organska masa. Sadržaj K_2O u mineralno-organogenim tlima kreće se od 12 do 36 mg u 100 g tla u organskim tlima. Sadržaj P_2O_5 je nizak od 1 do 2 mg u 100 g tla. Sadržaj $NaCl$ na nižim terenima uz obale jezera iznosi 0,23 do 1,76 ‰. Tla u Vranskom bazenu su vapneno-humusna, lagana i vrlo dobra za povrtne i sve ratarske kulture. Borkanjačko blato predstavlja zatvoreno krško polje 400 ha na 20 m nadmorske visine. Prije nekoliko godina polje je otvoreno odvodnim tunelom prema Miljašića jarugi, koja otječe u Ninski zaljev.

Tekstura tla je pjeskovita ilovača s vrlo malim sadržajem gline oko 5,8 ‰. Sadržaj ukupnog vapna u tlu je 82 ‰ u površinskom sloju (0—20), a dubinom raste na 91 ‰ (20—70 cm). Visina pH je 7,5—8. Sadržaj humusa u sloju 0—20 je 12 ‰, a u dubljim slojevima pada na 3,7 ‰. Očito je da se ovdje radi o dubokim aluvijalnim, visokovapnenim tlima s više humusa u površinskom sloju.

Lišansko polje smješteno je u dolini od Bribirskih Mostina do Benkovca i ranije ispunjeno jezerskim vapnom, koje u površinskom sloju (0—25 cm) iznosi 80 ‰, a dubinom raste do 100 ‰ vapna. S desne strane potoka Krivca u Barama sadržaj vapna je niži 57—84 ‰. Aktivno vapno je do 38 ‰. Profil 6. Sadržaj humusa kreće se 5—6 ‰ u površinskom sloju, a dubinom opada 3 ‰. Sadržaj K_2O je 6—13 mg u 100 g tla a P_2O_5 0,50 do 4 mg u 100 g tla (gnojenje). Tekstura tla je ilovača, tj. ilovača s malo gline (0,002) oko 12 ‰. Prava specifična težina je 2,55 a volumna spec. težina je 1,3. Porozitet je 55 ‰ kapacitet za vodu je 43 ‰ i za zrak 8 ‰.

Prema prednjim podacima krška polja prve skupine bila su do nedavno zatvorena, a kako je rečeno ta polja su plavila, uglavnom od izvorne vode 90 ‰, osim Vranskog, te su duboke taložine u poljima od visokovapnene ilovače. U Vranskom i Lišanskom polju u ranijim jezerskim razdobljima nataložile su se velike i duboke vapnene mase, na kojima su mlađe periodične poplave i zamočvarenja uvjetovale razvoj močvarne flore iz koje se je humizacijom stvorilo vapneno-humusno tlo — mlađa površinska dotjecanja donosila su veće količine i nevapnenog materijala, zbog čega je u površinskim slojevima, sadržaj vapna nešto niži.

II. SKUPINA POLJA

U drugu skupinu polja spadaju neka zatvorena krška polja: Imotsko, Rastok, Konavljje, te otvorena Petrovo, Kosovo i Kninsko polje sa dolinom Butišnice. Ukupna površina tih polja iznosi 18.100 ha na nadmorskoj visini 70—280 m. U ovu skupinu polja spadaju polja u dolini rijeke Zrmanje 900 ha osim Žegarskog 200 ha. Polja Imotko, Rastok i Konavoljsko bila su zatvorena za otjecanje, te su najvećim dijelom pla-

vila. Imotsko i Konavoljsko polje su otvoreni odvodnim tunelima, te su prilike za poljoprivredu u njima znatno poboljšane. Poplave tih polja nastupale su od pritjecanja izvornih voda za oko 40 ‰, dok je 60 ‰ pritjecalo od površinskih voda šireg sliva polja. Ta polja su imala i imaju i danas svoje pritoke i to u Imotskom polju bujicu »Suvaju«, u Konavljju-Ljuta, Konavaštica i Kopačica u Rastoku. Matica iz vodotoka Mlade. Te površinske vode s izvornim vodama donosile su mulj i otopljeno vapno, koje se je odlagalo u bivšim jezerskim, dubljim i trajnijim poplavama. Najmlađe taložine imaju sve više glinastog mulja, a manje vapna — profili 7—12.

Tekstura tala je glina, gl. ilovača u svim poljima druge skupine. U Kosovom polju, gdje je jači utjecaj deluvijalnih djelovanja pjeskovite ilovače sadrže 10 do 16 ‰ gline. Uz rubove Kosovog i drugih polja mogu se naći i deluvijalni nanosi sa grubljim materijalom. U dolini bujice »Butišnica«, tlo je bujični nanos, tekstura je ilovasta pjeskulja ili pjeskovita ilovača. U tim poljima treba razlikovati niže dijelove polja koji se i danas plitko plave ili zamočvaruju i one površine već davno izvan poplavne granice i izvan zamočvarajuće granice.

Sadržaj ukupnog vapna u plavljenom dijelu Imotskog polja iznosi 36—50 ‰. Na površinama izvan poplavne linije (otok, Lug) tla su eluvirana sa sadržajem vapna do 5 ‰. U polju Rastok na plavljenim površinama sadržaj vapna je u oraničnom sloju 46 ‰, koji sa dubinom pravilno raste. Na neplavljenim površinama na »Vrščima« tlo je davno eluvirana ilovača, te je sadržaj vapna 1,2 ‰ u oraničnom sloju. Na dubini 80—100 cm sadržaj vapna je 3,7 ‰ i na dubini 240—270 sadržaj vapna je 24,10 ‰.

U Petrovom i Kosovom polju sadržaj vapna kreće se od 30 — 50 u oraničnom sloju, a dubinom sadržaj vapna raste od 50 do 90 ‰. Sa držaj aktivnog vapna kreće se u svim poljima od 3 do 16 ‰. Sadržaj humusa je od 2 do 4 ‰ u svim poljima, ove skupine, osim u Kosovom polju do Burumskog jezera sadržaj humusa iznosi 13 ‰ — profil 29.

Sadržaj vapna u dolini Butišnice kreće se od 33 do 38 ‰ u oraničnom sloju. Sadržaj humusa kreće se oko 2,5 ‰, a sadržaj K_2O je oko 8, a P_2O_5 oko 0,5 mg u 100 g tla.

Prema tome tla druge skupine mokrih krških polja su više glinovita, manje vapnena u oraničnom sloju i s malo humusa. Ta skupina polja ima nešto nižu srednju godišnju temperaturu pa se i gospodarski razlikuje od prve skupine.

III. SKUPINA POLJA

U III skupinu polja spadaju polja u dolini rijeke Cetine: Sinjsko, Hrvatačko, Vrličko i Cetinsko. Površina tih polja je 8.000 ha na nadmorskoj visini 293 — 380 m Cetinsko. Kroz ta polja protječe rijeka Cetina, koja kod Trilja ulazi u Kanjon, kojim otječe prema Zadvarju odnosno do brane »Prančević« koja skreće vodu u tunnel za HE — Split.

Čitava dolina ublažena je najviše mladim pliocenim geološkim materijalom, koji je nepropustan. Zbog neuređenih prilika, površine tih polja su redovito plitko plavile i duže bile zamočvarene. Uz obale rijeke Cetine oblikovalo se mlado aluvijalno mineralno karbonatno tlo. Sva ova polja nemaju prirodnu drenažu, nema ponora, kao što to imaju polja na kredinom i drugim okršnim vapnencima, koji se dreniraju preko mnogobrojnih ponora. U lijevom i desnom zaobalju rijeke, u nižim položajima, gdje se je razvijala močvarna flora, razvila su se organsko mineralna tla. Uz rubove polja razvijena su deluvijalna tla pjeskulje i pjeskovi- te ilovače.

Tekstura tla je glina i ilovasta glina sa 18—24 % gline ($< 0,002$). Morfologija profila ima različit izgled zbog različitog načina taloženja i različite prenosne snage vodnih strujanja (profili 14 i 15), u priobalnim mineralno-karbonatnim aluvijalnim tlima sadržaj vapna je 26 do 32 %, dok je u nižem dijelu zaobalja sadržaj vapna znatno niži 2—9 % koji sa dubinom opada. Dubinom sadržaj vapna opada, da znatno poraste na poliocenom laporu (muljici). Dubina pedološkog profila u Sinjskom i drugim poljima je uz obale rijeke do 3 m, a u zaobalju u nižem dijelu 1,5 do 2 m. Visina pH kreće se od 6,6 do 7,30.

Sadržaj humusa u organsko-mineralnim tlima kreće se od 8 do 27 %, negdje je humus pokriven najmlađim aluvijem. U priobalnim tlima sadržaj humusa je 4 do 5 %.

Tekstura tala u poljima u dolini Cetine je glina ilovasta, a uz rubove polja postoje uži ili širi pojasevi deluvijalnih nanosa s grubljom teksturom.

IV. DELTA NERETVE

Područje delte Neretve pruža se od morske obale do Počitelja 35 km. Čitava delta prirodno je podijeljena na više (7) područja koja su posebno ograničena i koja se mogu posebno hidrotehnički rješavati. Ukupna površina delte iznosi 19.000 ha od čega pripada Hrvatskoj 12.000 ha i Bosni i Hercegovini 7000 ha. Površine su smještene na 0 do 15 m nadmorske visine. Srednja godišnja temperatura je oko 16,5°C, u siječnju 5,6°C i u srpnju 24,1°C. Suma godišnje temperature je 5.392°C. Godišnje oborine iznose oko 1.100 mm, od čega padne 318 mm u mjesecima vegetacije. Aridni su mjeseci V—VIII, semiaridni rujana, a svi ostali su humidni i semihumidni. Općenito klima u delti Neretve je toplo umjerena s blagom zimom mediteranskog tipa između oceanske i kontinentalne varijacije.

Površine delte nalaze se pod utjecajem morske plime, koja unosa morskou vodu u Veliku i M. Neretvu i druge prirodne vodotoke, pa i u tla delte. Kako su tla delte negdje ispod razine mora, to je slana voda na površini. Na drugim mjestima slana voda se diže ascedentnim kretanjima u kapilarama i može se jako povećati koncentracija. Problem zaslanjivanja tala u delti Neretve je nazočan kao u svim deltama pri moru, što traži odgovarajuće rješenje, što je kod hidrotehničkih projektiranja i riješeno.

Tla u delti Neretve su ispitana, obrađena u elaboratima i neki problemi objelodanjeni u stručnim časopisima. U delti Neretve nalaze se tri glavne skupine tala: aluvijalna mineralno karbonatna tla uz veće i manje vodotoke. Narodni naziv za ta tla je »bilice«, mineralno-organogeno močvarna karbonatna tla »priblatnice«, organogena tla »blatnice«.

Aluvijalno mineralno-karbonatna tla nalaze se uz prirodne vodotoke ona su na povišenim terenima i najviše su obrađena profil 16.

Tekstura tih tala je ilovača, glinena ilovača, ilovasta pjeskulja slabo i umjereno koloidalna. Sadržaj gline kreće se od 9 do 13 $\%$. Ta tla su izvan poplavne linije i obrađuju se i ako vodni režim u tlu nije uređen. Sadržaj vapna u oranicama odnosno oraničnom sloju kreće se od 29 $\%$, a dubinom opada u nekim profilima. Visina pH kreće se od 7 do 7,8. Sadržaj humusa u površinskom sloju je oko 2,8 — 3 $\%$. Sadržaj K_2O je 6 mg u 100 g tla, a P_2O_5 je nula. Sadržaj NaCl u donjem dijelu delte more — Opuzen, kreće se do 0,20 $\%$. Ta tla se obrađuju, ali kasno, pa je proizvodnja nesigurna i prinosi niži. Prava specifična težina (Stp) u tim tlima je 2,50 do 2,70. Volumna specifična težina je 1,2 do 1,5 što je normalno za aluvijalna mineralno karbonatna tla. Porozitet je 45 do 55 $\%$, kapacitet za vodu je 39 do 49 $\%$, a za zrak 5 do 8 $\%$.

MINERALNO-ORGANOGENA MOČVARNA TLA (PRIBLATNICE)

Ta tla spadaju u zaobalna bazenska tla, koja su niža i udaljena od obala vodotoka, a narod ta tla nazivlje »priblatnice«. Nastala su odlaganjem mulja iz mutnih voda Neretve u mirnim i plitkim zaobalnim poplavnim vodama — profil 17.

Tekstura tih tala je glina jako koloidna. Sadržaj čestica $\times 0,002$ je preko 24 $\%$, a čestice prve frakcije čine 67 $\%$ u oraničnom sloju, a sa dubinom raste. Sadržaj ukupnog vapna u površinskom sloju kreće se od 16 $\%$ do 19 $\%$, a dubinom sadržaj vapna opada do nule. Visina pH u H_2O je 7,5 u površinskom sloju, a dubinom naglo opada. Sadržaj humusa u površinskom sloju je 4 do 7 $\%$, a dubinom postotka humusa naglo raste na 14 $\%$. Sadržaj NaCl kreće se do 0,40 $\%$. Sadržaj K_2O je 12 do 36 mg u 100 g tla. Prava specifična težina (Stp) je 2,6 za mineralno močvarna tla. Volumna specifična težina (Stv) je 1,4 do 1,9 u dubljem sloju.

Organogena tla su također bazenska tla (blatnice) nešto dublje i trajno su poplavljena i zamočvarena — profil 18. Sadržaj vapna u površinskom sloju iznosi 1,7 $\%$, a dubinom sadržaj vapna opada. Visina pH je 7,18. Sadržaj humusa u površinskom sloju je 33 $\%$ i dubinom raste. Prava specifična težina je 1,9, a volumna specifična težina (Stv) je 0,126. Porozitet je 93,38 $\%$, kapacitet za vodu je 57,15 $\%$ i za zrak 36,23 $\%$. Najveći dio površina u delti Neretve je trajno poplavljeno ili zamočvareno i čeka hidrotehničke melioracije. Danas se obrađuje oko 30 $\%$ površina. U društvenom sektoru meliorirano je područje Luke 280 ha, Koševo — Vrbovci dio područja »Kuti« 600 ha i u melioracijskim radovima je područje Opuzen—Ušće. Sustav kišnog natapanja izgrađen je djelomično.

Pedološke prilike tala u krškim poljima, ovdje su iznesene u najkraćim crtama, s nekoliko tipičnih pedoloških profila za pojedine skupine polja. Iz priloženih profila mogu se viditi teksturne kemijske i neka druga svojstva tala. Tla u krškim poljima, rječnim dolinama i delti rijeke Neretve jesu najviše aluvijalna mineralno-karbonatna, mineralno-organogena i organogena. Ta tla su duboka, a njihova tekstura je ilovača glina i glinena ilovača. Fizička svojstva tih tala su redovito normalni i visoki porozitet s visokim kapacitetom za vodu. U nekim poljima podzemna voda je i u najsušnijem razdoblju, održavala svoju visinu, koja sprečava ili ublažuje sušu. Klimatske i pedološke prilike u krškim poljima jadranskog sliva su vrlo povoljne za organizaciju intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Neka polja ili dijelovi polja danas se poplavljuju ili zamočvaruju, što sprečava ispravnu i pravovremenu obradu, sjetvu i kultiviranje. Sve ovo znači da je potrebno hidrotehničkim melioracijama osloboditi krška polja od poplavnih voda i zamočvarenja, kako bi se najbolja tla u krškim poljima, mogla pravovremeno i ispravno obrađivati kroz cijelu godinu i postizavati jednu i više kultura godišnje.

U krškim poljima postoje veliki izdašni krški izvori, čije se vode mogu koristiti za natapanje poljoprivrednih kultura, kako bi se postigla stabilna i visoko prinosa poljoprivredna proizvodnja. Danas se od minimalnih voda koristi za poljoprivredu tek 6 %, dok je suša redovita pojava. Prema tome moderna poljoprivredna proizvodnja na području krša nameće potrebu što bliže melioracije krških polja, kako bi se na njima mogla organizirati stabilna i visokoprinosa poljoprivredna proizvodnja, koju traže potrebe stanovnika, turizma, prerade i izvoza posebnih proizvoda.

Tabela 1. Mehaničke analize

Polje	Profil	Dubina uzorka cm	Sadržaj veličine čestice u %				
			2-0,2	0,2- 0,02	0,02- 0,002	0,002	
1	2	3	4	5	6	7	8
Vrgorsko jezero	1	0-35	0	36,75	54,20	9,05	
		35-40	0	42,75	52,30	4,95	
		70-120	0	36,10	51,05	12,05	
	2	180-200	0	33,75	58,10	8,15	
		0-20	0	33,95	56,15	9,90	
		25-70	0	35,70	46,25	18,05	
		70-140	0	41,35	44,70	7,95	
			0,01	0,01- 0,05	0,05- 0,10	0,10-2	0,002

1	2	3	4	5	6	7	8
Vransko	3	0-20	62,00	28,76	6,65	2,58	23,70
		40-65	62,52	21,86	8,31	7,31	26,64
	4	0-40	41,50	38,00	5,50	15,00	12,00
		40-80	55,00	30,00	6,00	8,50	14,00
80-150		46,00	36,00	8,50	9,50	13,00	
Bokanjačko	5	0-20	33,75	41,12	18,10	7,30	5,83
		20-70	36,11	37,03	17,36	9,50	0,41
		70-110	38,13	30,37	18,00	13,50	4,39
Lišansko	6	0-25	47,06	37,00	4,00	12,00	21,50
		25-60	50,00	35,00	5,00	10,00	17,00
		60-110	54,00	33,00	5,00	7,00	13,00
		110-130	40,00	46,00	6,00	8,00	12,00
		2-0,2		0,2-0,02	0,02-0,002		0,002
Imotsko	7	5-15	ϕ	29,50	37,35		33,15
		20-40	—	—	—	—	—
		70-90	—	—	—	—	—
		150-160	0	20,10	28,90	—	51,00
8	0-20	0	19,55	46,35	—	34,10	
	43-80	0	27,20	39,85	—	32,95	
	120-140	1,25	29,90	44,05	—	24,80	
Rastok	9	0-40	0	21,25	52,15	—	26,60
		90-130	0	32,35	52,00	—	15,65
		0,01		0,01-0,05	0,05-0,10	0,10-2,00	0,002
Konavoljsko	10	0-25	50,00	48,00	2,00	—	17,00
		50-70	47,00	45,00	8,00	—	15,50
		80-100	50,50	44,50	5,00	—	17,50
Kosovo	11	0-18	40,50	27,50	8,00	24,00	16,00
		18-34	3,00	3,00	6,00	88,00	1,20
		34-51	27,50	33,50	5,00	34,00	7,50
		51-65	32,00	32,00	8,00	28,00	8,50
12	0-24	34,00	31,50	12,50	22,00	15,00	
	24-66	37,00	41,50	8,00	14,00	17,00	
	66-132	25,00	49,00	12,00	14,00	8,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	
Butišnica	13	0-20	43,00	42,00	10,00	5,00	10,00	
		20-44	35,00	45,00	10,00	10,00	11,00	
		44-94	17,50	49,00	18,00	15,00	5,20	
			2-0,2	0,2-	0,02-		0,002	
				0,02	0,002			
Sinjsko	14	0-15	∅	20,05	53,70		24,25	
		20-40	∅	26,80	64,90		8,30	
		45-55	∅	64,05	27,70		8,25	
		60-70	∅	40,25	38,65		2,10	
		80-100	∅	28,80	39,70		31,50	
	15	0-20	∅	25,40	57,10		17,50	
		20-40	∅	20,70	50,50		28,75	
		50-70	∅	27,80	56,10		16,10	
				0,01	0,01-	0,05-	0,10-	0,002
					0,05	0,10	2,00	
Delta Neretve	16	0-25	36,28	45,49	16,13	2,10	9,75	
		25-75	36,87	35,35	23,38	4,40	12,79	
		75-175	53,24	42,78	3,73	0,25	13,20	
	17	0-15	61,00	26,00	4,00	9,00	24,00	
		25-30	72,00	22,00	2,00	4,00	—	
		60-80	71,00	24,00	4,00	1,00	34,00	

Tabela 2. Kemijske analize

Polje	Dubina Profil uzorka cm	Podaci za kemijske analize						
		CaCO ₃ % %	akt. vap- no % %	pH	Humus %	K ₂ O mg u 100 g. tla	P ₂ O ₅	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vrgorsko jezero	1	0-30	88,2		8,70	2,10	18,2	∅
		30-55	94,5		8,75	1,56	10,0	∅
		55-90	91,9		—	2,32	12,2	∅
		90-140	94,0		—	1,08	9,2	∅
	2	0-25	89,1		—	2,03	17,8	∅
		25-70	87,5		—	2,10	11,0	∅

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		70-140	96,5		—	—	—	
		400-	82,6		—	—	—	
Vransko	3	0-20	4,30		7,54	24,76	18,00	2,60
		40-65	18,96		7,50	21,90	—	—
	4	0-40	85,75	31,62	7,65	5,73	14,60	0,56
		40-80	87,45	37,23	7,75	5,22	12,20	0,52
		80-150	94,05	34,68	7,65	3,94	14,00	0,56
		300-350	65,11	28,30	7,45	8,80	—	—
Bokanjačko	5	0-20	81,7	—	7,50	12,10	—	—
		20-70	91,5	—	—	3,77	—	—
		70-110	91,37	—	—	3,29	—	—
Lišansko	6	0-25	79,54	38,00	7,25	6,18	13,60	4,12
		25-60	90,98	37,00	7,40	3,39	23,60	0,52
		60-110	99,48	—	7,56	1,68	11,40	0,64
		110-130	93,34	—	7,46	1,36	29,20	0,40
Imotsko	7	0-20	42,10	—	8,27	2,75	—	—
		22-43	—	—	—	—	—	—
		43-80	49,10	—	8,39	1,92	—	—
		80-120	—	—	—	—	—	—
		120-140	—	—	—	—	—	—
		190-275	8,34	—	8,34	—	—	—
Imotsko	8	5-15	40,90	—	8,34	1,92	—	—
		20-40	57,50	—	—	1,09	—	—
		70-80	3,80	—	—	—	—	—
		150-160	—	—	8,18	—	—	—
Rastok	9	0-25	1,20	—	7,34	1,77	—	—
		80-110	3,70	—	7,65	0,70	—	—
		240-270	24,10	—	—	—	—	—
	9a	0-20	46,50	—	—	2,97	—	—
		30-40	43,40	—	—	2,46	—	—
		50-60	65,30	—	—	—	—	—
		90-110	65,50	—	—	—	—	—
Petrovo	10	0-20	31,50	16,20	7,12	5,12	6,50	0,95
		20-45	29,35	14,75	7,30	3,04	5,70	0,88
		45-68	27,85	9,90	7,30	2,73	3,20	0,56
		68-104	28,28	12,08	7,60	2,99	3,00	2,44
		104-120	32,15	10,40	7,60	2,64	3,00	0,61

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kosovo polje	11	0-18	40,40	11,75	8,05	2,44	4,00	0,72
		18-34	86,48	3,00	8,40	0,52	2,80	4,24
		34-51	59,92	18,50	7,77	6,51	7,00	1,56
		51-65	89,89	32,01	7,94	3,20	1,60	0,72
	12	0-20	7,22	—	—	13,20	4,00	0,87
Butišnica	13	0-20	33,08	4,00	7,62	2,74	8,20	0,84
		23-44	30,03	1,50	7,10	2,11	6,60	0,80
		44-94	33,08	1,26	8,02	1,83	6,60	0,52
Sinjsko	14	0-15	9,10	—	7,35	27,02	—	—
		20-40	0,80	—	7,25	25,34	—	—
		45-55	5,20	—	—	27,90	—	—
		60-70	38,00	—	7,75	—	—	—
		80-100	76,00	—	7,97	2,52	—	—
	15	0-20	4,80	—	8,10	8,00	—	—
		20-40	0,40	—	7,98	25,14	—	—
		50-70	0,40	—	7,65	23,65	—	—
Delta Neretve	16	0-25	29,26	—	7,84	2,81	—	—
		25-75	23,94	—	7,57	1,87	—	—
		75-175	20,16	—	7,67	1,87	—	—
	17	0-15	16,21	—	7,70	7,35	12,80	0,27
		20-35	19,21	—	7,70	5,68	26,80	3,64
		70-90	0,84	—	4,30	14,83	30,40	0,47
18	0-20	0,43	—	7,04	—	5,20	5,10	
	20-45	0,00	—	7,18	33,66	—	—	

Ing. Ante Jelavić,

Institute for adriatic agriculture and karst reclamation, Split

PEDOLOGIC CONDITIONS ON THE MOIST KARST FIELDS IN THE REGION OF DALMATIA

Summary

The surface of the moist karst fields in the region of adriatic basin of Croatia makes 20% of 62.000 hectares of the total arable land in this region. Owing to the convenient climate conditions if this region, the fields could be exploited throughout the whole year by cultivating the

special crops. The moist karst fields are the subject of floods and swamping therefore one part of these fields are not cropped and the greater part is cultivated non adequately and incorrectly.

The karst fields are the big flat plots of the young and deep alluvial soil which, providing drainage or irrigation are made, would be the best and most fertile soils in the karst. On the basis of the nature of genesis of the old sediments in the karst fields and on the development of the soils, the karst fields are divided into four groups:

The first group are the closed fields having high calcareous soils with 95% of the calcareous sediments which are on the rocky lime subsoil are naturally drained.

The second group are the fields having less lime (up to 50%) the subsoil is the chalky lime and are drained by abysses.

The third group are the fields in the valley of the river Cetina, the soil is the clay, loam, mineralic and minerogenic with less lime, the subsoil is palyocen marl which is waterproof and without abysses and naturally drained by the river Cetina.

The fourth group is the delta of the river Neretva where the soils are accumulated minerogenic carbonate, clay-loams, loams and sandy-loams along the river's coast. Basin soils are formed in distance from the coast, the popular name of these soil is »priblatnica«, the lowest plots are called »blatnica«, salinity problem is present here.

Drainage and irrigation of the karst fields and the deep alluvial soils give a chance to the most intensive agriculture in the karst region in Croatia.

LITERATURA

A. Schubert: Geologija Dalmacije.

J. Roglić: Imotsko polje (fizičko-geografske osobine) Beograd, 1938. godine.

E. Bears: Soils in the Netherlands — Soil science volume 74.

B. Verhoven: On the calcium carbonate content of young marine sediments. International institute for land reclamation and improvement, bulletin 4.

A. Jelavić: Sadržaj mulja u vodi velikih krških izvora i erozija u krškim poljima. Agr. glasnik br. 5—6 1972. godine.

A. Jelavić: Klasifikacija krških polja s obzirom na njihov pedološki sastav. Zemljište i bilje. Vol. 16 No. 1—3—549(556 — 1967. godine.

- A. Jelavić: Pedološke prilike Žegarskog polja. Agr. glasnik br. 5—6 — 1965. godine.
- A. Jelavić: Agromelioracije područja »Luke« u donjoneretvanskim blatijama. Agr. glasnik 6—7 1963. godine Zagreb.
- A. Jelavić: Organogena tla u Neret. blatijama i njihova eksploatacija poslije melioracije. Savremena poljoprivreda br. 1, 1960.
- A. Jelavić: Pedološke prilike Bokanjačkog blata, genetska veza sa tlima mladih krških polja. Agronomski glasnik br. 8—12 — 1959. godine.
- A. Jelavić: Gospodarsko melioraciona osnova Vrgorskog jezera. Biljna proizvodnja br. 6 1951. 249. 254.
- A. Jelavić: Stanje vinograda i velika količina vapna u tlu Vrgorskog jezera. Biljna proizvodnja br. 1 1952. godine — Zagreb.
- A. Jelavić: Pedološke prilike Čapljinjskih blatija (Gabela — Počitelj). Biljna proizvodnja br. 1 1955. godine — Zagreb.
- A. Jelavić: Slanost tala u Neretvanskim blatijama. Biljna proizvodnja br. 1. 1957. godina.
- A. Jelavić: Gospodarsko melioracione osnove svih drugih krških polja (u rukopisu.)

LITERATURA