Obrada tla u tropskim uvjetima

Borić, Davor

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:309686

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Davor Borić, apsolvent
Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

OBRADA TLA U TROPSKIM UVJETIMA

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Davor Borić, apsolvent
Diplomski studij: Ekološka poljoprivreda

OBRADA TLA U TROPSKIM UVJETIMA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Bojan Stipešević, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Danijel Jug, mentor
3. Dr. sc. Bojana Brozović, član

Osijek, 2015.

Sadržaj

1.UVOD……..…….1
2.TROPSKATLA……...……..….2
2.1.Ferrasoli(Oxisol)……..2
2.2.Acrisoli(Ultisol)……...3
2.3.Luvisoli (Alfisol)…….5
2.4.Aluviji (Entisol)……..….6
2.5.Latosol (Oxisol)……..…8
2.6. Glinena tla……..….8
3. EROZIJA……..10
3.1. Ostale mjere protiv erozije…… ……11
3.2. Tropska tla i reljef…… ……12
4. OBRADA TLA NA NAGIBIMA…….13
5. TERASE I ODVODNI JARCI…….14
5.1. Namjena i tipovi terasa……..…….14
6.AGRIKULTURA U TROPSKIM SUSTAVIMA……18
7. RIŽIŠTE……19
7.1. Stvaranje poljoprivrednog zemljišta po sistemu „Hodnika" u tropima..…..……...19
7.2. Etape ručne obrade (motičarstvo)…….……..….19
7.3. Korovi u tropskim područjima ……..…….…….....20
7.4. Priprema zemljišta po modelu posjeci–i-spali ……..……...22
8. STROJEVI I ALATI ZA OBRADU ZEMLJE U TROPSKIM PODRUČJIMA…...….24
8.1. Plugovi…….…….…24
8.2. Podrivači……..……...24
8.3. Nož valjak ili usitnjeni valjak…….....……..26
9. OPĆENITO O TROPIMA I TROPSKIM ŠUMAMA……...……27
9.1. Tropske šume……..…..……...29
9.2. Tropski životni uvjeti……..……..…….……..30
10. BILJKE U POLJSKOM UZGOJU……..……..31
11. ZAKLJUČAK……..……34
12. LITERATURA……...……..…….....35
13. POPIS SLIKA……..……36
14. POPIS TABLICA……..……..……38
15. SAŽETAK……...….39
16. SUMMARY……...…….…….....40
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA…….....…….41
BASIC DOKUMENTATION CARD…….……..42

1. UVOD

Tropsko područje ili tropi, područje je koje je smješteno između obratnica, odnosno između 23,5° sjeverne i 23,5° južne geografske širine. To je područje u kojem Sunce tijekom godine "stoji" okomito na nebu minimum jednom, no najčešće dva puta. Specifičnost poljoprivredne proizvodnje ovog područja ogleda se u mnogo čemu, a prvenstveno s aspekta agroekoloških prilika. Tropska su tla uglavnom stara tla, tisućama godina izložena trošenju i izdignuta davno iz oceana. Općenito uzevši, tropska tla su vrlo nepovoljna glede uzgoja usjeva. Najvažnije karakteristike tropskih tala su: dobra istrošenost, nizak pH (4,2 – 5,0), povoljna struktura, smanjena plodnost i jaka ispranost kišom koja utječe na odnošenje topivih tvari tla. Glavni tipovi tala su: crvenica, teška glinena tla, lesivirana tla, mlada riječna tla.

Cilj ovog rada je opisati obradu tla na tropskom području, načine obrade tla, alate – strojeve za obradu tla i njihove osnovne karakteristike u pogledu klime, tipova tla, reljefa i raznih drugih karakteristika koje uvjetuju rast i razvoj biljaka na ovome području.

2. TROPSKA TLA

Tropska tla su uglavnom stara tla, tisućama godina izložena trošenju i izdignuta davno iz oceana. Općenito, tropska tla su vrlo nepovoljna glede uzgoja usjeva, a odlikuju ih njihove slijedeće najvažnije karakteristike: duboko istrošena, izražena kiselost (pH 4.2–5.0), kemijska reakcija daleko od idealne za većinu kultura, jaka ispranost kišom (odnošenje topivih tvari), povoljna struktura, dobra ocjeditost, slaba ljepljivost u vlažnom stanju, smanjena plodnost, ispranost mobilnih elemenata, slab kapacitet izmjene kationa (KIK).

Glavni tipovi tala:

2.1. Ferrasoli (Oxisol), *Terra Rossa*: crvenice – najistrošenija tla, crvena zbog visokog sadržaja željezo i aluminij-oksida.



Slika 1. Crvenica tip tla

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Terra_Rossa.jpg&imgrefurl=http://hr.wikipedia.org/wiki/Crvenica&h=1643&w=2190&tbnid=k9TXMaXuMLnQsM:&zoom=1&d



Slika 2. Crvenica tip tla

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://s2.pticica.com/foto/0000580756_l_0_zye1rg.jpg&imgrefurl=http://www.pticica.com/slike/uiscekivanju/580756&h=438&w=1024&tbnid=7FrFNFconorhzM:&zoom=1&docid=_E

Sklop profila Amo ili Aoh- (B)rz – R.

Crvenica (tal. Terra rossa) je vrsta tla karakteristična za suptropske i sredozemne kršne regije odnosno područja sastavljana od vapnenca koja dobijaju znatnu količinu padalina. Crvenica je teško zbijeno tlo s malo humusa. Crvenica lako upija i dugo zadržava vodu što omogućuje biljkama da na njoj opstaju tijekom suhog, vrućeg i dugog sredozemnog ljeta.

Crvenica se kao i kalcikambisoli formiraju iz nerastvorenog ostatka čistih vapnenaca pri čemu se ne može isključiti pritjecanje silikatnog materijala eolskim putem u dugotrajnoj genezi tih tala. Osnovni pedogenetski proces u crvenici je rubifikacijja (dehidratacija i kristalizacija oksida željeza – hematita).

Najveći je problem u genezi crvenice pitanje je li ona recentno ili relitno tlo. Uzimajući u obzir brojna istraživanja (Gračanin 1976., Čirić i sur. 1988.) moglo bi se prihvatiti postojanje triju varijanti crvenice (terra rossa):

- Recetna crvenica koja se formira u jako vlažnim i toplim područjima pa je moguće i u našem mediteranu,
- Reliktna crvenica vrlo je staro tlo koje je rubifikaciju doživjelo u toploj i vlažnoj klimi prije pleistocena,
- Postoje vapnenci čiji je nerastvorivi ostatak u nekom ranijem ciklusu bio rubificiran, to je kriptoreliktna crvenica.

Pod tipovi su crvenice: tipična, lesivirana, braunizirana i koluvijalna. Recentna crvenica ima u pravilu dubinu 60 – 80 cm. Ističe se humusno akumulativni horizont (10 – 20 cm) koji pod šumskom vegetacijom sadrži 4 – 8 % humusa i ima uzak (11 – 13) C : N odnos. Poljski vodni kapacitet iznosi 30 – 40 % (volumnih), od čega je približno jedna polovica biljakama nepristupačne vode. Stabilna struktura uvjetuje srednju propusnost za vodu. Reakcija tla je u pravilu neutralna do slabo alkalna. Crvenica je pogodna za uzgoj vinove loze i voća (smokva, maslina…).

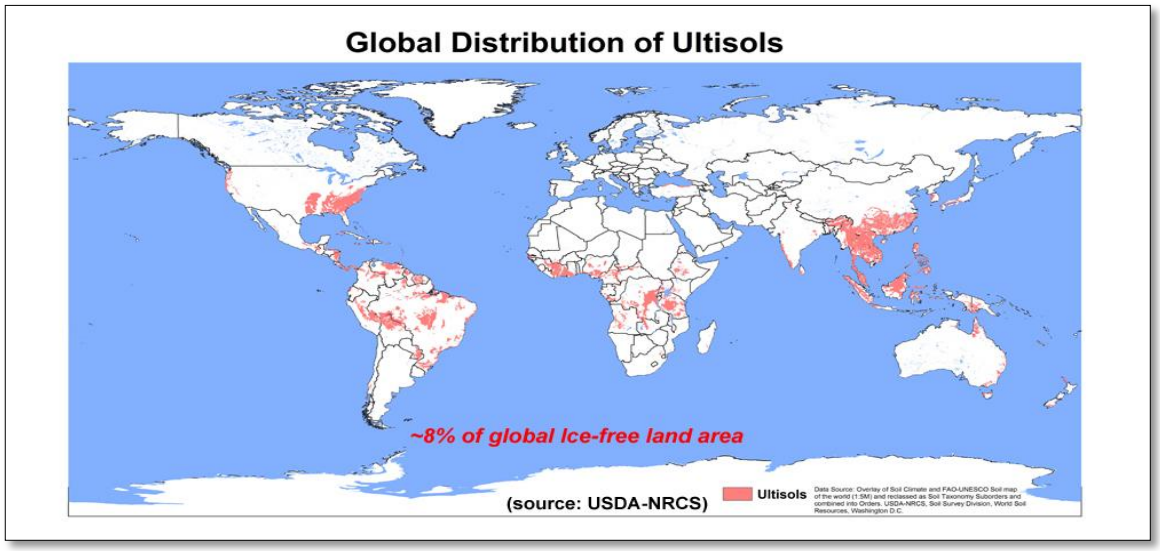
2.2. Acrisoli (Ultisol): teška, glinena tla, također crvena, vrlo isprana i kisela tla.

Riječ "Ultisol" dolazi od "Ultimate", jer se Ultisols vidi kao krajnji produkt kontinuiranog trošenja minerala u vlažnoj, umjerenoj klimi bez novog formiranja tla preko glacijacije.



Slika 3. Ultisoll tip tla

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=https://c1.staticflickr.com/5/4086/5094920478_fb57780b20.jpg&imgrefurl=https://www.flickr.com/photos/soilscience/5094920478/&h=500&w=



Slika 4. Globalna raspostanjenost Ultisol tipa tla

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/i/Ultisols.jpg&imgrefurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/ultisols.htm&h=522&w=1000&tbnid=8dg5D_Ifxrj9cM:&zoom=1&docid=

Osobine tala

- S više od 30 % glinenih čestica (oranični sloj više od 40 %). Crvena teška glinena tla,
- Kad se vlaže bubre a kad se suše stežu se, nabubrene ne propuštaju vodu, interval za obradu je kratak,
- Kapacitet za fiziološku vodu nizak,
- Kad zasuši pucaju, lome korjenje imaju visoku točku venuća (kod visoke vlažnosti),

- Nisu za korjenasto bilje, više za ozimine, trave jer se siju u povoljno vrijeme. Bolje ih je prepustiti prirodi ili travnjacima,
- pH tla obično vrlo kisela manje od 5. Crvena i žuta boja tla rezultirana iz akumulacije željezovog oksida (rđa) koja je visoko netopiva u vodi,

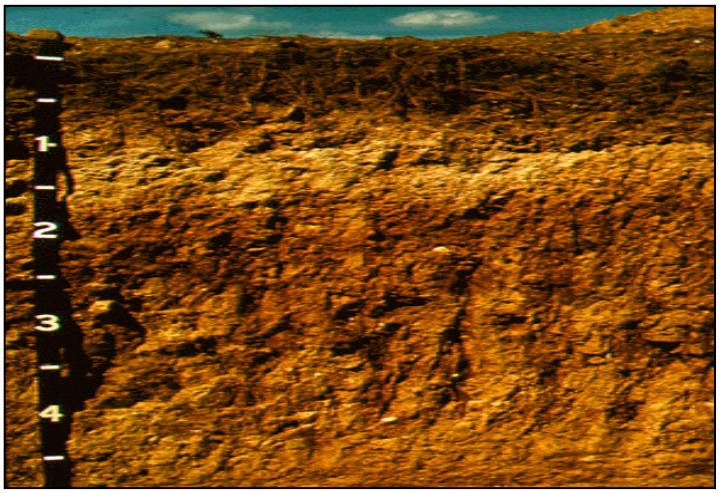
Ultisol može imati različite glinene minerale, dominatni mineral kaolinit. Ova glina ima dobru nosivost. Ultisoli su dominatna tla u južnoj Americi, jugoistoku Kine, jugoistočnoj Aziji i u nekim drugim suptropskim i tropskim područjima.

Pri obradi tla, zbog slabe propusnosti čak uz drenažu, potrebno je vertikalno dubinsko rahlenje. Vrlo učinkovita mjera je i **pjeskanje** (unošenje pjeska u tlo). Za većinu glinenih tala s visokom podzemnom vodom preporučuje se vrlo plitka obrada dovoljna za klijanje i nicanje usjeva, zatim dublje rahlenje svake 3 – 4 godine, a eventualno s krtičnom drenažom svake 4 – 7 godina.

Rahlenje oraničnog sloja na dva načina: pliće kultivatorom ili tanjuračom, a dublje kultivatorom s krutim motičicama ili rotirajućom lopatom. Sijati ozimine što ranije dok tlo nije mokro. Za jarine tlo u pravilu dobro izmrzava i dovoljan je jedan prohod, ali ne oruđima koje izbacuju na površinu nenamrznuto tlo (npr. tanjuranje, jer grude koje se suše na površini onemogućuju formiranje kvalitetnog sjetvenog sloja). Zato je često dovoljno samo drljanje i sjetvospremač.

2.3. **Luvisoli (Alfisol)** "mlada tla".

Svježe nanešen matični supstrat bogat Fe i Al, ali je podložan brzom zakišeljavanju u intenzivnoj poljoprivredi.



Slika 5. Luvisol tip tla

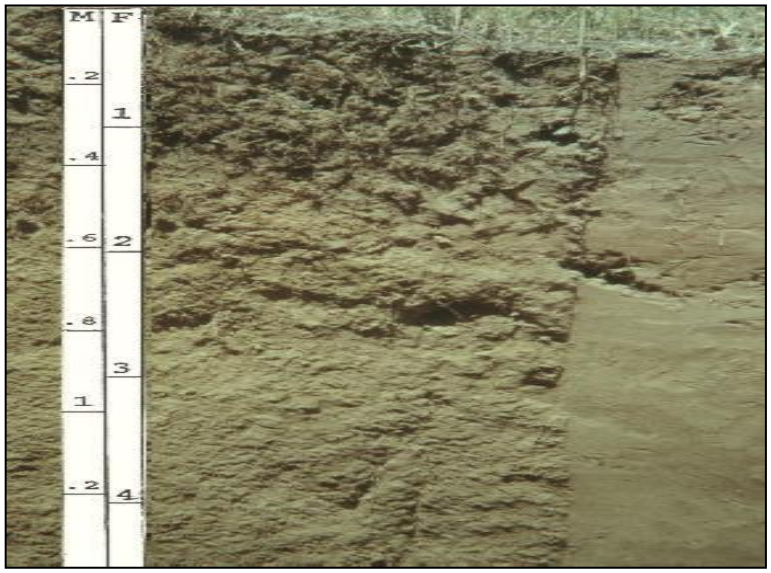
Izvor:https://www.google.hr/search?q=luvisol&biw=1366&bih=599&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=qTEuVfRlyOZosoqB4AE&ved=0CBoQsAQ#imgrc=zXWHy4BVN5_8dM%253A%3BoGCdKULG1l-

Sklop profila A-E-B-C.

Luvisol jedna od 30 grupa tala u klasifikacijskom sustavu za hranu i poljoprivredu (FAO), a ova se tla formiraju na ilovastim supstratima ili stijenama čijim se raspadanjem može formirati dublji ilovasti profil. Luvisoli su vezani za humidna područja u kojima se mogu formirati descedentni tokovi vode. Za luvisol je karakteristično ispiranje (lesivaža) čestica gline iz E horizonta i njihovo akumuliranje u B horizontu. Eluvijalno – iluvijalna migracija gline odigrava se u uvjetima umjerene kiselosti (pH 5 – 6). Teksturno diferenciranje luvisola često može biti potencirano pritjecanjem eolskog nanosa u površinske slojeve. Eolski je proces naročito intenzivno zahvatio luvisole formirane na vapnencima i dolomitima (dvoslojni profil).

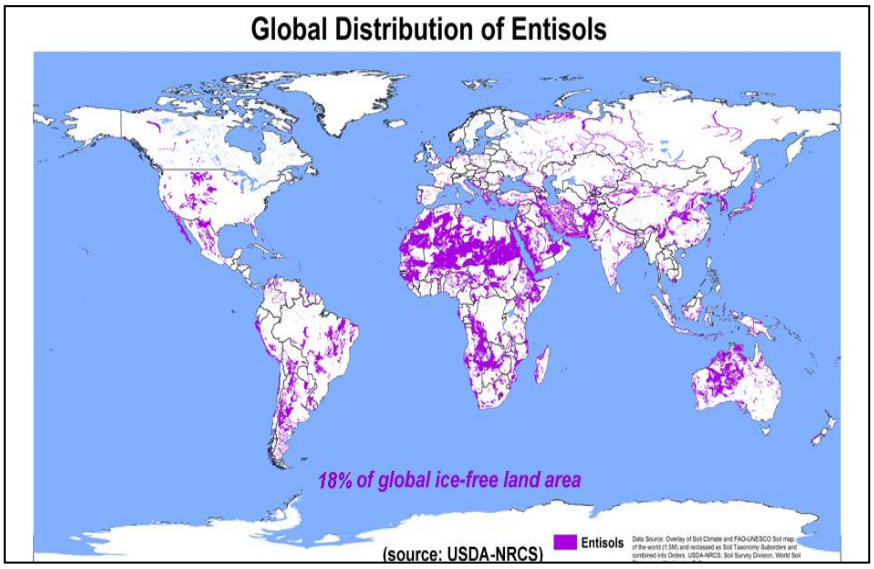
Mješoviti mineraloški sastav, visoki sadržaj hranjivih tvari i dobra drenaža ova tala čine pogodnim za široki raspon poljoprivredne proizvodnje, od uzgoja žitarica, voćnjaka do vinograda. Zauzimajući nešto više od 5 % od ukupne kontinentalne kopnene površine na Zemlji, oni se nalaze obično u zapadnom i središnjem dijelu Rusije, SAD-a, središnje Europe, Sredozemlja i južne Australije.

2.4. Aluviji (Entisol): Mlada tla, depoziti nedavno nanešeni vodom.



Slika 6. Entisol tip tla

Izvor: http://en.wikipedia.org/wiki/Entisol#/media/File:Entisol_profile.jpg



Slika 7. Globalna rasprostanjenost Entisol tipa tla

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/i/Entisols.jpg&imgrefurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/entisols.htm&h=522&w=1000&tbnid=7kl59v6wwWWpaM:&zoom=1&docid=

Pored prethodno opisanih manje plodnih tala, ovaj se tip tla ubraja u grupu produktivnih tala.

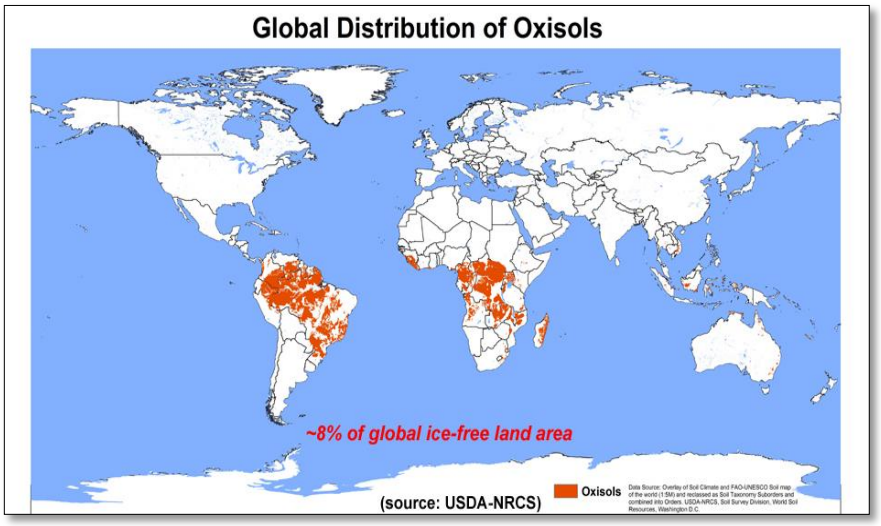
Sklop profila (A) I – II:

- Tlo se formira na poplavnoj terasi (poloju) rijeka. Vlaženje tla provodi se iz tri izvora: oborine, poplavne i podzemne vode. Dinamiku vodnog režima karakterizira veliko sezonsko kolebanje razine vode i može iznositi 1 – 4 metra.
- Vode u tlu bogatije su kisikom pa su procesi redukcije slabo izraženi. Uvjeti su taloženja u poloju promjenjivi, pa nastaju slojeviti nanosi s čestom pojavom zatrpanih (fosilnih) humusnih horizonata.
- Talože se jedan preko drugog vrlo raznovrsni nanosi (pjesak, šljunak). Mineralni i kemijski sastav također je vrlo promjenjiv i ovisi o podrijetlu i prirodi materijala koji se iz slivnog područja transportira u riječni tok. Većina su naših fluvisola karbonatni i sadrže više od 5 % karbonata.

Količina je humusa u recentom aluviju uglavnom mala i ne prelazi 1 – 2 %. Aluviji su stanište za uzgoj kultura topole i vrbe.

2.5. Latosol (Oxisol)

Bilo koje tropsko tlo sastavljeno od hidroksida gline, niskog pH, neplodno.



Slika 8. Globalna rasprostanjenost Oxisols tipa tla

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.geography.hunter.cuny.edu/~tbw/soils.veg/lecture.outlines/soils.chap.14/soil.taxonomy/oxisols/oxisol.Hawaii.landscape.jpg&imgrefurl=

Termini česti u opisu tropskih tala:

Trošine: fizikalno i kemijsko raspadanje tla. Kemijski procesi u tlu su vrlo aktivni u tropima (voda + temperatura).

Hidroksidi gline: ostatci jako ispranih tropskih tala. Kombinacije O, Al i Fe.

Tvorba (geneza) tala u tropima: prevladavajući proces tvorbe tala u tropskim i suptropskim područjima je Laterizacija. Krajnji tip tla je tzv. laterit (od lat. cigla). Ispriru se silikati, te u tlu ostaju hidroksidi gline. Mikroelementi se također ispiru.

Lateriti (Plintiti): "Cigle" Očvrsla/okamenjena tropska tla uslijed gubitka vode iz hidroksida gline. Takva tla se u tropima naširoko rabe za građevni materijal.

Za razliku od gline u umjerenim klimatima, tropske gline po vlaženju: ne formiraju trajnu pokoricu, ne lijepe se jako kad su vlažne i lako se lome i mrve.

2.6. Glinena tla

Gline su "živa krv" tla zbog velikog i aktivnog izmjenjivačkog kompleksa iona.

Montmorilonit (glina umjerenog klimata, 2:1)

Svaki sloj se sastoji od sloja Al oktaedara u "sendviču" između dva sloja Si tetraedara (2:1 slojevi). Slojevi ove gline se ne drže čvrsto; nabubre jer voda lako ulazi u međuslojni prostor. Cjelokupna površina apsorbira vodu i minerale. Ove gline imaju tendenciju ljepljivosti (slaba struktura), no imaju odličan kationski izmjenjivački kompleks.

Kaolinit (tropska glina, 1:1 slojevi)

Sloj tetraedara Si i oktaedara Al. Slojevi su relativno veliki i čvrsto vezani. Interlamelarni razmak je relativno fiksan, te se ne mijenja ukoliko je voda uokolo. Unutrašnji prostor stoga nije pristupačan za izmjenu iona. Ova glina stoga ne bubri previše kad se ovlaži niti se ne steže prejako kad se osuši.

Glavna obilježja

Plitka akumulacija organske tvari i humusa (zbog snažnog procesa razgradnje uslijed visoke temperature i vlage). Bakterije su glavni organizmi u tvorbi tala. Raspon reakcije od neutralne do kisele. Silikati, inače vrlo otporni na trošenje, bivaju razgrađeni i isprani, ostavljajući samo čestice gline. Akumulacija Fe i Al u gornjim horizontima (bojaju tlo u crveno). Potpuno i duboko trošenje matičnog supstrata. Intenzivno ispiranje. Nizak kapacitet izmjene kationa (KIK) → niska plodnost.

Tla pod kišnim šumama ne sadrže puno hraniva, a ova su vezana u složenoj interakciji tla i šume. Recikliranje hraniva u ovom slučaju počinje raspadom mrtve biljne mase i vrlo brze mineralizacije oslobođenih hraniva, koje tada usvajaju žive biljke svojim korijenjem. Hraniva su praktički konstantno u živoj vegetaciji, a tlo služi samo kao prijelazni medij između žive vegetacije i mrtve organske tvari. Organska tvar se mineralizira i biva isprana, Tlo je izloženo Suncu i ubrzava se kemijska dekompozicija, gube se hraniva odnošenjem kroz usjeve, ne pumpa se voda iz većih dubina plitkim korijenjem novozasijanih usjeva, flora i fauna tla su izložena stresu: moguće smanjenje plodnosti tla.

Kvarenje strukture tla:

Struktura tla može biti lagano narušena a teško popravljena. Lomljivo, krhko tlo se odnosi i ostaju samo oksidi gline, pa su strukturni agregati sve sitniji i sitniji. Golo tlo je jače izloženo direktnoj sili kiše, koja može zbiti tlo, smanjiti veličinu zračnih pora (manje kisika u tlu za biljke i mikroorganizme), što smanjuje plodnost i produktivnost tla . Primjetno je već nakon 3. godine odnošenja/pobiranja usjeva da raste brojnost korova, štetnika (kukci i glodavci) i bolesti. Tlo je nakon sječe šume i uklanjanja organske tvari u "pionirskom" stanju, te biva

brzo kolonizirano agresivnim korovima koji kompetitiraju s novim usjevom za hraniva, vodu, svjetlo.

3. EROZIJA

Eroziju tla uzrokuje sve što se kreće: voda, vjetar, vozila, životinje, ali su ipak najrazorniji uzročnici voda i vjetar.

Erozija – može se pokazati pozitivnom ukoliko izlaže površini plodni, mineralima bogati matični supstrat; no ovo može biti vrlo spori proces. Jaružna erozija je izgledniji, ozbiljniji i opasniji problem u područjima s jakim oborinama.

U normalnim uvjetima kišne prašume, događa se lagano ispiranje hraniva, s dodavanjem hraniva iz zraka putem kiše (sitne čestice prašine, aerosol), munja (dušik) i bakterijske fiksacije, iz dubljih slojeva neistrošenog matičnog supstrata putem "pumpanja" korijenjem. Ovo ravnotežno stanje se narušava sječom šume i paljenjem ostataka, kao pripremom za agrikulturu.

Prve godine proizvodnja usjeva na ovako pripremljenom "djevičanskom" tlu može uspjeti odlično zbog mineralizacije 10 - 15 cm površinskog humusa i pepela i obilja vode koja ih dovodi do usjeva. No, druge godine prinos pada, dok treće može podbaciti ispod ekonomske vrijednosti ulaganja u samu proizvodnju. Gnojidba je nužnost poljoprivrede visokih prinosa na tropskim tlima.

Tablica 1. Prinosi suhe riže i kukuruza u 1., 2. i 3. godini prije u tijeku i poslije procesa erozije tla

	Tajvan, riža (kg/ha)	Indonezija, kukuruz (kg/ha)
Djevičansko tlo	800 – 1000	1500 – 2 000
Druga godina	600 – 800	1200
Treća godina	400 - 600	800

Izvor: predavanja "Tropske Kulture", prof.dr.sc Bojan Stipešević



Slika 9. Erozija tla

Izvor:https://www.google.hr/search?q=Terasa+za+zaustavljanje+istjecanja&biw=1366&bih=633&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=ZHUaVdGFGInOaPvigYgD&ved=0CAcQ_AUoAQ#tbm=isch&q=erozija&imgdii=



Slika 10.Erozija tla

Izvor:https://www.google.hr/search?q=slika+erozija&tbm=isch&imgil=LubQrtGoP5oReM%253A%253BzsTeDFfo9EWyZM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.putovanja.info%25252Fforum%25252Ftopic%25252F15287-davolja-varossrpsko-cudo-

3.1. Mjere borbe protiv erozije

Na nagibima se poljoprivredno tlo može koristiti i u obliku pojaseva po konturama ili po izohipsama. Svaka druga ili treća kontura, koja je obično širine sijačice, sije se travama i višegodišnjim leguminozama, koja dobro veže tlo i smanjuje eroziju a na ostalim pojasevima se sade ili siju druge kulture. Nakon izvjesnog vremena pojasevi sa travama i leguminozama se razoravaju da bi se, prema plodoredu, zasijali drugi usjevi, a pojasevi koji su tada bili pod jednogodišnjim usjevima zasijavaju se ovim višegodišnjim krmnim kulturama. Zemlja koju voda nosi sa pojaseva i oraničnim usjevima zadržava se na pojasevima sa travama. Prvi pojas (do vrha nagiba) treba biti trava.

Prilikom sjetve na nagibima koristi se više sjemena nego u ravnici, jer su uvjeti za uzgoj kultura najpovoljniji, veći je gubitak sjemena (odnošenje vodom), a gušći uzgoj smanjuje eroziju. Sjetvom po izohipsama smanjuje se odnošenje tla za 3 – 4 puta. Sve mjere koje stimuliraju upijanje vode u tlu smanjuju eroziju. Poboljšavanje strukture tla i smanjenje stvaranja pokorice na njemu smanjuje eroziju. Eroziju možemo smanjiti i organskom gnojidbom koja stimulira rast biljaka i štiti tlo od razaranja i odnošenja. Osim živih biljaka i biljni ostaci, malč od isjeckane slame ili kukuruzovine i drugi materijal štite tlo od erozije. Mjere obrade koje uništavaju ili duboko inkorporiraju te biljne ostatke, povećavaju opasnost od erozije. Ovo se najviše odnosi na oranje lemešnim plugom. Ostale mjere obrade, koje ostavljaju bar dio biljnih ostataka na površini tla smanjuju eroziju u odnosu na oranje. Na strmim terenima bolji je i korov, jer veže i štiti tlo od erozije, nego golo tlo.

Vjetrozaštitni pojasevi smanjuju eroziju vjetrom. Voćke i vinova loza na nagibima također se moraju saditi po konturama ili po izohipsama i tlo između njih obrađivati po istom pravcu.

Za ove zasade na blažim nagibima (do 10 %) mogu se praviti posebni pojasevi/uzdignuća, a na nagibima od 10 do 40 % terase. No terase su skupe pa se rijetke primjenjuju.

3.2. Tropska tla i reljef

U dolini Amazona plodna tla nisu na uzvisinama kišne prašume ("*terra firma*") nego u naplavnoj dolini ("*varzea*"). Varzea se obnavlja plavljenjem. Mulj je niskog sadržaja hraniva, ali se svježi naplavljuje svake godine. Amazonska kišna prašuma (*Af*) predstavlja 40 % površine Brazila i većinom je pošumljena. U njoj je svega 3 – 4 % stanovništva, koncentriranog uz rijeke u nekoliko gradova, no dolazi sve više i više kolonista iz sušnih predjela. Većina stanovništva proizvodi samo za svoje potrebe – nizak stupanj ekonomskog razvoja . Dosta stanovništva su sakupljači (prirodna guma, brazilski orasi, plodovi palmi), što je još niži stupanj razvoja.

Ekonomski razvoj ovih područja je nizak čemu pridonosi i činjenica kako su tla Amazone stara tropska tla, nastala kao jezerska tla koja sadrže dosta pijeska, te su vrlo isprana i siromašna hranivima. Tek oko 10 % Amazone čine plodne naplavne ravnice. Pravilno iskorištavanje i pravilna obrada tla su najvažnije preventivne mjere protiv erozije. Na jačim nagibima ne smiju se uzgajati jednogodišnji usjevi, koji zahtijevaju obradu tla svake godine i između kojih je tlo dugo vremena golo, naročito širokoredne kulture. Jače nagibe treba zatravniti, jer trava svojim razvijenim žiličastim korijenjem dobro prožima i veže tlo, a gustom nadzemnom masom štiti ga od jakih udara kišnih kapi i usporava otjecanje vode, a time i njenu snagu. Travnjaci su višegodisnji pa ne zahtijevaju čestu obradu.

4. OBRADA TLA NA NAGIBIMA

Tlo na nagibima mora se obrađivati po izohipsama, jer će tako svaka brazda biti prepreka toku vode čime se spiranje tla smanjuje 3 – 15 puta u odnosu na oranje duž nagibe, a ujedno se tako povećava količina u tlu upijene vode od oborina. Oranjem po izohipsama smanjuje se i gubitak hraniva iz tla, što povoljno utječe na prinos. Obradom po izohipsama jako se smanjuje erozija, jer brazde i grebenovi sprječavaju ili otežavaju put vodi niz nagib i povećavaju njeno upijanje u tlo. Po izohipsama se, u odnosu na nagib, ore brže i ekonomičnije, strojevi se manje troše i kvare. Za ovo oranje su najbolji plugovi premetnjaci kao i diskosni plugovi, jer se oranje plugovima ravnjacima troši više vremena i goriva zbog praznih hodova.

Treba orati tako da se plastica okreće na gornju stranu uz nagib, kako bi se uspostavio tok vode i smanjilo odnošenje čestica tla. Na manjim nagibima ore se premetnjacima, a plastica se okreće na gornju stranu. Ako se na velikim nagibima ore lemešnim plugovima, plastica bi stajala uspravno, pa bi mogla padati niz nagib. Zato se na ovakvim terenima pogodniji diskosni plugovi. Parcele na nagibu treba početi orati na gornoj strani i sve brazde polagati prema gornjoj strani.

Na velikim nagibima, ako se zbog opasnosti od prevrtanja traktora ne može orati okomito na nagib, treba orati pod kutom u odnosu na nagib ali nikako uz i niz nagib. Tlo se može mehanizirano obrađivati do 35 % nagiba, dok takva obrada na većim nagibima povećava rizik od prevrtanja traktora. Širi razmak kotača traktora povećava njegovu stabilnost na nagibu. Ne bi trebalo voziti traktor s podignutim plugom većim nagibom od 40 %. Do nagiba terena od otprilike 20 % mogu raditi i kombajni jer iznad toga veći nagib uzrokuje veliki postotak gubitka zrna. Parcele na nagibima trebaju imati duže strane paralelno s izohipsama jer ih je tako lakše i ekonomičnije obrađivati, a manja su okretanja strojeva i prazni hodovi. Površinska predsjetvena obrada tla također mora biti po izohipsama kao sjetva i njega kultura. Važno je da između oranja, obrade i sjetve prođe što manje vremena, jer je obrađeno tlo bez biljnog pokrivača podložnije eroziji negoli pokriveno tlo. Zato se na nagibima ne smije orati u jesen za sjetvu proljetnih kultura, jer je uzorano tlo cijele zime bilo izloženo jakoj vodenoj eroziji.

Nagib terena od 15 – 40°

Ovo su strmi tereni, vrlo podložni vodenoj eroziji. Ne smiju se sijati usjevi rijetkog sklopa (kukuruz, krumpir) nego samo gusti. Općenito treba izbjegavati sjetvu jednogodišnjih usjeva, jer se za njih tlo mora obrađivati svake godine, a dugo vremena ostaje golo ili nezaštićeno

biljnim pokrovima, pa je opasnost od erozije velika. Na blažim nagibima (15 – 25°) mogu se eventualno sijati gusti usjevi (strna žita) pod uvjetom da se siju ubrzo nakon obrade tla. Ipak je u ovoj klasi terena najbolje uzgajati višegodišnje trave i leguminoze koje štite tlo svojom gustom nadzemnom masom i razgranatim korijenovim sustavom. Obrada i sjetva moraju biti po izohipsama. Po ovim terenima uzgajaju se voćke i vinova loza. Protiv erozije je korisno pravljenje terasa, ali je ova mjera vrlo skupa. Pogrešno iskorištavanje zemljišta ove klase dovodi do velike erozije, koja može takvu površinu opustošiti.

Nagib terena veći od 40°

Na ovim terenima opasnost od erozije je vrlo velika, zato se na takvim površinama treba zadržati travnjake i šume. Ako je zemljište golo ili se obrađuje, treba ga zatravniti ili pošumiti da se spasi od erozije. Sloj tla na ovakvim nagibima je tanak, sa kamenjem i stijenama. Ako se travnjaci na nagibima koriste za pašu i kosidbu na neracionalan način, može se također uzrokovati erozija.

5. TERASE I ODVODNI JARCI

5.1. Namjena i tipovi terasa

Terasa je nasip od zemlje ili kamena izgrađen poprijeko na padinu. Potreba za terasiranjem znači potrebu za korištenjem tla intenzivnije nego što bi to inače bilo moguće. Ovo se postiže bilo smanjivanjem nagiba preko kojeg teče površinska voda ili zadržavanjem otjecanja prije nego što se ono može previše akumulirati i odvođenjem otjecanja na sigurne izlaze. Na taj način stupanj otjecanja i erozije sveden je na minimum.

Postoje tri glavna tipa terase :

A) Stepenaste terase,
B) Irigacijske terase,
C) Terase za zaustavljanje otjecanja.

A) Stepenaste terase

Stepenaste terase prave se gradnjom podzida od zemlje ili kamena uzduž kontura a prostor iznad ovog podzida se ili ispunjava ili se ostavlja da ga ispuni erozija. Time se dobiva serija stepenica na padini koja je znatno manjeg nagiba nego prirodna padina, ali dozvoljava

otjecanje vode preko zida terase i prema tome preko cijelog nagiba. Da bi se postiglo najbolje iz nekvalitetnog i siromašnog tla, terasastu poljoprivredu su uvele i prisvojile mnoge kulture i civilizacije širom svijeta. Same terase omogućavaju podmirivanje povećanje potražnje za usjevima i žitaricama. Erozija je izbjegnuta, utjecaj vode je sačuvan, a neiskorištena brdovita zemljišta suje postala ponovno obradiva. Ove terase ne samo da lokalnom stanovništvu osiguravaju prijeko potrebnu hranu za život, nego i pružaju neke od najspektakularnijih pejzaža.



Slika 11. Stepasta terasa

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://3.bp.blogspot.com/_jVVDVzcqb9c/TRJXG5XL59I/AAAAAAAAWnA/PZeM_UK1v2Y/s1600/terasasta-polja-pirinca-8.jpg&imgrefurl=http://www.zezas.me/2011/01/11-neverovatnih-terasastih-polja.

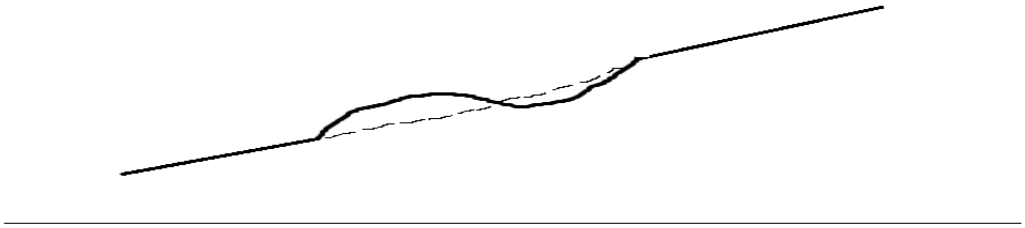
Na Baliju su stepenaste terase prisutne u značajnoj mjeri budući da je ova metoda uzgoja biljaka prihvaćena još prije gotovo 2000 godina. One su sagrađene ručno, primitivnim alatima, a održale su se stoljećima nakon gradnje. U središnjem Baliju, sjeverno od naselja Tegalalang u okrugu Ubud, nalaze se polja koja su prava meta za fotografe sa svih strana svijeta. Ostale zelene terase mogu se naći u Sajanu, Jatiluviju, Papuan i Tabanan. U Baliju, o održavanju ovih polja brine se organizacija koja se zove Subak, čiji je primarni posao racionalno distribuiranje vode po točno određenom rasporedu.



Slika 12. Terase za navodnjavanje

Izvor: https://gagakitanovic.files.wordpress.com/2014/04/pirincana-polja-2-jpg

Hani rižina polja se nalaze između naselja na padinama planine Aila u Juanjangu i obrađuju se više od 1000 godina. Narodi Hani pretvorili su ovu jalovu planinsku zemlju u bujni suptropski raj. Ova polja osiguravaju dovoljnu količinu riže i ribe za stotine tisuća ljudi. Voda se sakuplja u višim razinama planine i usmjerava poljima za navodnjavanje. Zbog uzgoja riže, terase su poplavljene između prosinca i ožujka, što daje spektakularan pogled.



Slika 13. Terasa za zaustavljanje otjecanja

Na takav način djeluje većina stepenastih terasa na jugoistoku SAD-a. Erozija ostaje ozbiljan problem, naročito ako podzidi nisu sigurno utvrđeni i ako se omogućava vodi da se koncentrira. Primjeri ovih terasa mogu se naći u vinogradima uzduž rijeke Rajne, u Italiji, u jugoistočnom dijelu SAD-a i na intenzivno obrađivanim padinama u mnogim zemljama. Stepenaste terase mogu se naći u Kini, Japanu, Filipinskom otočju i u područjima s velikom količinom godišnjih oborina.

B) Irigacijske terase

Ove se terase prave tako da se pojedini dijelovi padine izniveliraju. Konturni zid se sagradi na donjem dijelu padine, projektiran tako da zadržava vodu u terasiranoj zemlji. Ovo zahtjeva

vrlo veliku količinu rada za izgradnju i za održavanje. Nizom kanala i brana vodi se dozvoljava otjecanje s viših prema nižim terasama radi irigacije. Ako je irigacijski tip terase izgrađen kvalitetno i ako je omogućen uzgoj riže i drugih usjeva na strmim planinskim padinama, onda praktično nema erozije. To se obično primjenjuje u jugoistočnoj Aziji i drugim tropskim područjima. Zemlje u jugoistočnoj Aziji grade stepenaste terase da bi čak i strme nagibe iskoristili za rižina polja.



Slika 14.Irigacijska terasa

Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.alternativnahistorija.com/AH7_files/image040.jpg&imgrefurl=http://www.alternativnahistorija.com/AH7.htm&h=350&w=559&tbnid=BMgnQDxGOGEmrM:&zoom=1&docid=

C) Terase za zaustavljanje otjecanja

Terase za zaustavljanje otjecanja je stepenik ili brana koja zaustavlja otjecanje s površine iznad nje. Većina zaustavnih terasa je projektirana tako da se prekomjerna voda odvodi uzduž kanala terase. Ovo se primjenjuje kako bi se spriječilo direktno otjecanje kišnice preko cjelokupne dužine padine. Sprječavanjem akumulacije površinske vode preko neke dugačke padine i da bi se otjecanje usmjerilo u gotovo ravne kanale prema izlazu koji je otporan na eroziju, voda je usporena do te mjere da ne prouzrokuje gotovo nikakvu eroziju. Terase, ipak nemaju nikakvog utjecaja na razdvajanje tla pod udarom kišnih kapi izuzev kada je voda koncentrira iza njih i formira jedan zaštitni sloj iznad dijelova površine.

Konverzija vode: spostavljanjem brzine otjecanja terase vodi daju više vremena da se upije u tlo. S druge strane, na vlažnom tlu voda se postrance odvodi u kanale i ne može se rasprostrijeti po cijelom polju, tako se većina vode odvodi direktno u ispuste. Na taj način terase služe za održavanje poželjnog srednjeg sadržaja vlage u tlu.

Prednosti terasa: sprječavanje erozije je jedan od najvažnijih prednosti, a stupanj sprječavanja erozije koju pruža terasiranje ovisi o mnogim faktorima. Terasiranje smanjuje eroziju na obrađivanom tlu do petine ili čak desetine erozije koja bi se pojavila kada se nebi primjenjivale nikakve zaštite tla od erozije.

Nedostaci terasa: Ako nisu pravilno izgrađene, terase mogu prouzrokovati akumulaciju vode u nižim dijelovima kanala, koja zatim može istječi preko nasipa i isprati ih. Tako se voda može pretakati s terase na terasu uzrokujući opasno stvaranje jaraka. Gradnjom terasa neplodan podoranični sloj tla se često izlaže u kanalima, zbog toga je žetva usjeva u kanalima malena za vrijeme prvih godina.

6. AGRIKULTURA U TROPSKIM SUSTAVIMA

Samo-uzdržavanje:

Selilačka poljoprivreda

Sjedilačka poljoprivreda sa stalnim površinama (rižišta)

Komercijalni sustavi:

Farmer: mali zemljoposjednik. Uzgajivači, ne nužno i vlasnici, proizvode za prodaju pod komercijalnim uvjetima (novac).

Hacienda: veliki zemljišni posjed, no bez puno novca u opticaju. Više socijalni sustav, gdje naglasak nije na visokoj proizvodnji, nego na visokim prihodima vlasnika (*Patron, Gazda*) i osiromašenim radnicima (*peons, paor*).

Tablica 2. Usporedba tropskih sustava agrikulture i čimbenici proizvodnje

Čimbenici proizvodnje	Selilački uzgoj	Rižište za samo-uzdržavanje	Plantaža
Zemljište	Ekstenzivno	Intenzivno	Velikih razmjera
Utrošak rada po jedinici proizvoda	Nizak*	Visok	Varijabilan
Kapital	ništa	osrednji	visok
Utrošak energije po jedinici uroda**	visok	Nizak	Najniži

Izvor: predavanja "Tropske kulture", prof.dr.sc Bojan Stipešević

*manje rada nego održavanje rižišta; ukoliko ima izbor, seljak radije odabire selilačku poljoprivredu.

** ljudski rad plus mehanizacija

Plantaža: visoko-kapitalizirani sustav proizvodnje, često vođen od strane internacionalnih korporacija.

Opće značajke selilačke kultivacije: ručni alati, ljudski rad (bez vučnih životinja), rijetko vraćanje na isti prostor, niska gustoća naseljenosti, primitivne kulture.

7. RIŽIŠTE

Klasični sustav agrikulture u monsunskim klimatima. Usjev - riža može biti uzgojen u vodi, a postoje različiti tipovi uzgoja riže u vodi.

Klasično rižište: sustav koji apsorbira ljudski rad, ali je proizvodno osuđen na propast. Naime, moguće je kontinuirano povećavati urod ulažući više rada (ekstra par ruku=gladna usta), no povrat uloženog je niži po pojedincu.

Proizvodnja može rasti zahvaljujući znanosti. Visokoprinosne, patuljaste sorte, neosjetljive na fotoperiodizam, reagiraju odlično na dodatnu gnojidbu (čudesna riža), kada uzgoj "vodene" riže bude intenziviran:

Dvostruka (postrna) sjetva (*multi-cropping*) dvije sjetve godišnje na istom rižištu.

Združena sjetva, usijavanje (*intercropping*) više usjeva na istoj površini u istom trenu.

Radno intenzivne - pojavom "zelene revolucije", promjena prema mehaniziranom ubiranju/žetvi, te uporabi pesticida. Tendencija prema monokulturnoj proizvodnji. Kontinuirana proizvodnja cijele godine. Ekonomija plantaže ovisi o globalnim trendovima.

7.1. Stvaranje poljoprivrednih površina po sistemu "Hodnika" u tropima

Uvođenjem europskog sistema gospodarenja na tlu (Weed Cleaning System) izazvalo je negativne posljedice. Poučeni lošim iskustvom poljoprednici su počeli primjenjivati drugi sistem "iskorištavanje tla u smjenu" (*Shifting cultivation*) ili sistem hodnika.

Na proizvodnoj površini pod prirodnom vegetacijom otvaraju "hodnike" raznih veličina, ali tako da oborena stabla i grmlje ostave ležati na tlu. Na taj način tlo nije ogoljeno i eksponirano klimi. Između oborenih stabala sade se kulture, po pravilu drvenaste (banane, cassava, Manihot utilissima – zbog škroba u korijenju). Pravilo je da se hodnik koristi približno 5 godina, a za potpunu regeneraciju prirodne vegetacije treba 12 godina. Navadenim sustavom "hodnika" postignuti su dobri rezultati jer se na opisani način uspostavlja prirodna ravnoteža.

7.2. Etape ručne obrade (motičarstvo)

Do domestifikacije životinja tlo se obrađivalo samo ručno. U početku to je bio drveni štap raznih dimenzija, na vrhu opaljen vatrom da ne trune, a katkada opterećen kamenom. Takvim štapom obavljala se najjednostavnija obrada, zapravo pravila rupa u tlu da se može u nju položiti sjeme i gnojivo (plodna zemlja, uginula riba..) Na ovom mjestu spominjemo stare

američke civilizacije Maya, Azteka i Inka indijanaca, koji su gradili velebne hramove i gradove, a razvijali samo ručnu obradu.

Indijanci Centralne Amerike nisu poznavali ni kotač ni plug. Pomalo se razvija oruđe u obliku drvene kuke kojim se rahlila veća površina. Nju vuče nekoliko ljudi. Ta se kuka nakon pripitomljivanja životinja razvila u prvo sprežno oruđe – ralicu.

Tamo gdje se zadržao ručni rad usavršavaju se ručna oruđa kakve nalazimo i danas u upotrebi širom Zemaljske kugle. To su: motika, budak, pijuk, lopata i dr. I danas ima predjela na svijetu gdje se primijenjuje ručna obrada tla kao i drugi uzgojni zahvati. Takav oblik poljoprivredne proizvodnje naziva se **Motičarstvo**.

Ima raznih razina motičarstva od sasvim primitivnih do usavršenih s prilično velikim efektom u proizvodnji po jedinici površine. Tamo gdje je Čovjek još na niskom stupnju razvoja motičarstvo je znak ekstenzivne agrikulture.

U tropskim predjelima, gdje poznata ce–ce muha izaziva bolest spavanja (uzročnik *Tripanosomas gambiense*), nije se mogla uzgajati stoka, pa se u prošlosti razvilo motičarstvo, a danas tamo u obradu prodire traktor.

Motičarstvo se zadržalo u prenapučenim krajevima gdje je ograničeno ili preskupo držanje radne stoke (Daleki Istok, Brazil i dr.), ali i tamo gdje su nepovoljni ekološki uvjeti biljne proizvodnje, kao što je to kod nas na području krša i na strmijim terenima. No, i tu motičarstvo prati agrarna prenapučenost. Uz obilje radne snage, marljivost i vještinu može se tlo odlično obraditi po dubini i finoći, pa i po frekvenciji radova u obradi tla (primjer: intenzivni uzgoj povrća u svijetu). Pri tome treba imati na umu da je kod ručne obrade izvor energije sam čovjek, da je učinak u jedinici vremena malen i da su radni dometi kratki zbog fizičke barijere tj. zamora.

7.3.Korovi u tropskim područjima

Karakteristike korova

- Sposobnost reprodukcije kroz veliku brojnost sjemena,
- Sposobnost preživljavanja. Sjeme može preživjeti u tlu dugo vremena (*gen banka*),
- Široka genetska osnova dozvoljava prilagodbu korova različitim sredinama,
- Korovi u velikoj većini nisu specijalizirani za jednog domaćina,
- Smanjuje urod uslijed kompeticije za svjetlo, vodu i hraniva,
- Uklanjanje rezultira visokim troškom proizvodnje,

- Smanjuje kvalitetu uroda usjeva i stočnih proizvoda,
- Može zatrovati ljude i stoku, pruža utočište štetnicima koji napadaju usjev,
- Otežava i poskupljuje žetvu/berbu.

U tropima je izuzetno važno držati polje bez korova što duže u ranim stadijima rasta usjeva, budući da je rast korova brz i najviše štete izaziva u ranim fazama razvoja usjeva. Primjer: Kukuruz i grah uzgojen u Meksiku dao je najviši prinos ukoliko je prvih 30 dana usjev bio čist od korova. Primjer: Češnjak uzgajan u Brazilu postigao je maksimalni prinos ukoliko je okrugli šilj (*Cyperus rotundus L.)* uspješno suzbijen prvih 13 tjedana sezone.

Problematični korovi u tropskim i suptropskim krajevima

- Okrugli šilj (*Cyperus rotundus*) Purple nutsedge,
- Troskot (*Cynodon dactylon*) Common bermudagrass,
- Divlja riža (*Echinochloa colona*) Jungle rice,
- Divlji sirak (*Sorghum halepense*) Johnsongrass.

Parazitski korovi

- ***Štriga* (*Striga spp.*,witchweed)** – tropi Afrike i Azije, uzrokuje ozbiljne gubitke na sirku, prosu, kukuruzu, "suhoj" riži i šećernoj trsci,
- **Volovod (*Orobanche spp.*, broomrape)** – Mediteranski klimati; uzrokuje gubitke u širokolisnim grahoricama.
-

Tablica 3. Gubitci uroda u tropima uslijed neuklanjanja korova (%)

Zemlja	Usjev	%
Sudan	Pamuk	64-75
	Kikiriki	61-80
	Sirak	35-46
	Pšenica	28
	Riža	69
	Kasava	75-94
	Jam	22-91
Indija	Kukuruz	40
Brazil	Okra/Bamija	40
	Češnjak	89
	Rajčica	53

Utjecaj gustoće korova na usjev

- Vrlo niske gustoće korova mogu uzrokovati ozbiljne gubitke uroda,

- Uobičajenije: veća gustoća korova-veća šteta usjeva,
- U različitim usjevima ista korovna vrsta izazvat će različite gubitke uroda s istom gustoćom,
- Ostali čimbenici za razmatranje: kultivar, metoda propagacije,vrijeme sjetve/sadnje, gustoća usjeva ,vlaga tla, plodnost/ishranjenost tla.

Čimbenici koji utječu na kontrolu korova u tropima

- Dugačka sezona,
- Kontinuirani izvori novog sjemena,
- Gusto lišće i rapidni rast.

7.4. Priprema, "obrada" tla po modelu posjeci –i-spali (slash-and-burn, swidden; shifting cultivatio)



Slika 15. Prikazuje paljenje korova - grmlja za daljnu obradu zemljišta. Jhum čestica dobivena paljenjem šume, Arunachal Pradesh, Indija

Izvor: http://www.wikiwand.com/hr/Posijeci-i-spali

Posijeci-i-spali (**slash-and-burn, swidden; *shifting cultivatio***), najznačajnija metoda dobivanja obradivog tla raširen kod većine agrarnih plemena tropskog pojasa kišnih šuma. Nalazimo ga napose u kišnim šumama Amazone u Južnoj Americi, i kod brojnih plemena Nove Gvineje, Afrike, Filipina. Ovisno o vrsti tla i vegetacije, varira period odležavanja tla tijekom kojega tlo mora ostati neobrađeno. Za kišnu šumu zemljište za obradu koje je dobiveno postupkom sječe i paljenja vegetacije, nakon jedne do tri godine obrade mora ostati neobrađeno 20 ili više godina. U području buša sadnja traje do 8 godina nakon čega tlo mora

odležati šest do deset godina. Paljenjem travnatih površina tlo se sije nekoliko godina između kojih jednu do dvije godine mora odležati.
Kod polunomadskih plemena Indijanaca u šumama Amazone iskrči se manja površina u šumi, nakon čega se porušena vegetacija zapali, a pepeo koji ostane predstavlja plodno tlo/površinu za uzgoj u slijedeće tri godine najviše. Nakon što se tlo iscrpi i postane jalovo, pleme napušta taj dio džungle i odlazi dalje, da bi ponovno na drugom mjestu iskrčili novu česticu tla. Pripremu tla rade muškarci, dok su žene, u većini slučajeva, zadužene za sjetvu, sadnju i berbu uz pratnju i zaštitu ratnika.

Njegove glavne karakteristike su:

- malena površina iskrčene šume,
- obradivo tlo dobiva se paljenjem,
- sadnja u tlo vrši se upotrebom sadilice (dibble stick) ili motike,
- jedino gnojivo koje se koristi je pepeo drveća,
- nema nikakvog navodnjavanja, isključivo je ovisno o kiši,
- period obrade je do tri godine,

Priprema tla - obrada i priprema tla je jedan od rutinskih aktivnosti u većini poljoprivrednih sustava. Često, priprema zemljišta u tropima počinje s paljenjem vegetacije ili biljnih ostataka prethodne vegetacije kako bi se očistilo zemljište ili otjerale divlje životinje ili zmije. Poslije paljenja površina ide čišćenje korijenja i rad s dubokim plugovima podrivačima koji svojim prethodnim radom omogućuju dobru klijavost sjemena. Tlo se dobro obrađuje, rahlo je, poravnato i sa puno sitnih čestica pogoduje kontaktu između sjemena i tla, što opet dovodi do sjetve na odgovarajućoj dubini i kvalitetnijeg klijanja i nicanja. Oranje se obavlja i s ciljem kontrole korova. Ostali razlozi za obradu mogu uključivati poboljšanje tla, konzervaciju vode, čuvanje i zagrijavanje tla. Negativni efekti obrade tla jesu: povećana erozija i gubitak plodnosti, povećano isparavanje i gubitak vlage, smanjena sposobnost tla za zadržavanje vode.

8. STROJEVI I ALATI ZA OBRADU TLA U TROPIMA

8.1. Plugovi

Plug je najrasprostranjeniji i najpopularniji alat za osnovnu obradu tla. Plug može biti vućen s jednim ili više pari magaraca ili goveda.



Slika 16. Jednobrazni plugovi na životinjski pogod

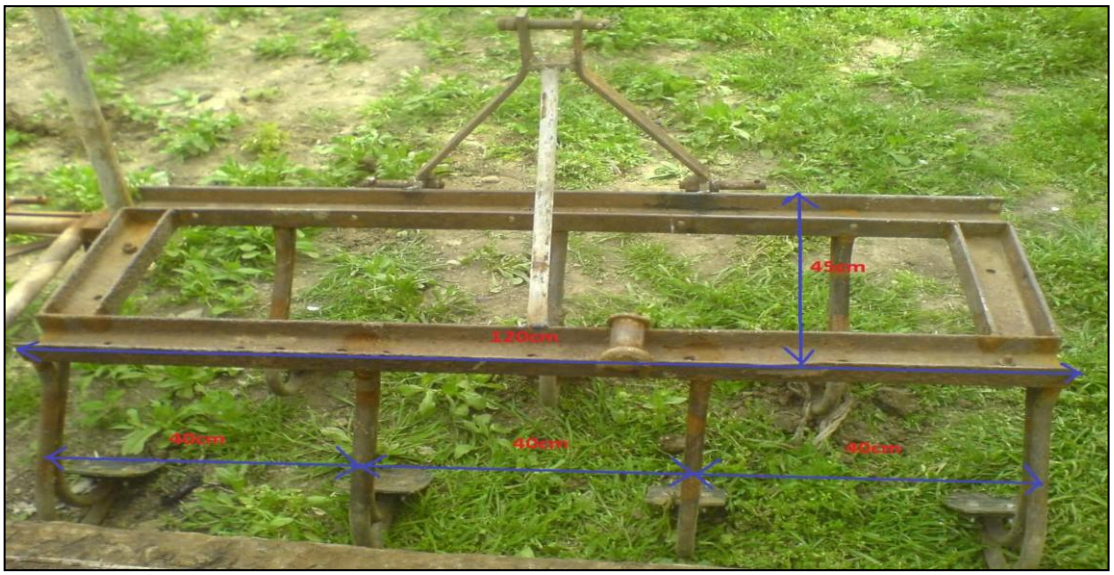
Izvor:https://www.google.hr/search?q=jednobrazni+plug+na+%C5%BEivotinjski+pogon&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=0Qg1VazlCuauygPo3YGICQ&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=jednobrazni+plug+koji+vuku+volovi&imgrc=DWhQllqnUeZXvM%253A%3BuiawEK-

Nedostatci pluga su:

- Na početku kišne sezone, u vrijeme oranja, većina životinja je slaba,
- Ponovno oranje na istoj dubini može stvoriti zbijeni sloj,
- Okretanje tla rezultira gubitkom vlage u tlu isparavanjem,
- Sjeme korova iz dubljih slojeva iznosi se na površinu tla, a zakopava se novo sjeme korova što rezultira dugoročno većom zakorovljenošću tla.

8.2. Podrivači

Podrivači služe za razbijanje nepropusnih i rahljenje zbijenih slojeva tla. Kvaliteta rahljenja podrivačima ovisi o konstrukciji podrivača, stanju tla i brzini rada, a najbolje efekt postiže se u suhom tlu. Uglavnom se koriste za obradu tla na dubini 40 – 80 cm. Broj radnih tijela podrivača kreće se od 1 do 5, što ovisi o čvrstoći tla, a razmak između radnih tijela iznosi 50 – 70 cm.



Slika 17. Podrivač za rad u tropima

Izvor:https://www.google.hr/search?q=podriva%C4%8Di+jednostavnije+izvedbe&espv=2&biw=1366&bih=599&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=26Y0VZXGCMP0asu0gEA&ved=0CAYQ_AUoAQ&dpr=1#tbm=isch&q=podriva%C4%8Di++za+rad+u+brdima

S obzirom na konstrukciju podrivači mogu biti:

- Pasivni ili kruti: oni podrivači čije radno tijelo predstavlja držač koji s prednje strane ima nož, a na donjem dijelu ima dlijeto. Za bolje postizanje efekta krtične drenaže na stražnjoj strani imaju dodatak u obliku čunja koji pospješuje zaglađivanje drenova kako ne bi došlo do zarušavanja tla u kanale koji se stvaraju prilikom podrivanja.
- Aktivni ili vibracijski: su oni podrivači čiji radni elementi tijekom rada vibriraju, tj. čine pomake gore i dolje pomoću priključnog vratila ili hidrauličkim pogonom hidromotora, radi postizanja boljeg učinka. Pri korištenju priključnog vratila vibrira čitavo oruđe, a time i traktor s vozačem, dok pri korištenju hidromotora nema štetnog utjecaja na agregat i vozača, jer nema neželjenih vibracija.

Riper sa sijačicom može se koristiti za razbijanje nepropusnih slojeva tla, kao što je kora. Nedostaci su: loša kontrola korova, zahtijeva adekvatne uvjete tla, podizanje kamenja i grudica.

Riper se koristi za razbijenje tvrdih i zbijenih slojeva tla, s ciljem poboljšanja infiltracije vode i prodiranja korijena, a može biti priključen na plug. Strojno vučeni riper se može primjenjivati do dubine 25 – 60 cm, a riper vučen životinjama do dubine od oko 30 cm.



Slika 18. Rahljač za obradu tla



Slika 19. Riper sa sijačicom

8.3. Valjkasti nož ili valjak za usitnjavanje

Koristi se u konzervacijskoj biljnoj proizvodnji za valjanje, usitnjavanje i ostavljanje na površini biljnih ostataka prije sjetve ili sadnje. Ovaj se postupak najbolje izvodi nakon cvatnje, a prije sazrijevanja sjemena. Na ovaj način nije potrebno primijeniti herbicid, što znatno smanjuje troškove proizvodnje. Valjkasti nož je jednostavno i relativno jeftino oruđe, a sastoji se od cilindričnog tijela koja slobodno rotira preko horizontalne osovine. Noževi su postavljeni oko cilindra na jednakim udaljenostima. Jednostavni valjkasti nož može biti izrađen od debelog čelika s postavljenim noževima na udaljenosti 22 – 25 cm, osim oko svog opsega, noževi mogu biti izgrađeni od traka od kaljenog čelika.

Preporučuje se korištenje valjkastih noževa u sljedećim fazama rasta usjeva:

- za mahunarke: od pune cvatnje i formiranja prvih mahuna
- za razne trave: tijekom mliječne zriobe
- za druge vrste poput uljane rotkvice: između cvatnje i sazrijevanja sjemena



Slika 20. Valjkasti nož u transportnom položaju



Slika 21. Valjkasti nož s pogonom koji vuku volovi popularni je alat za mala gospodarstva u Brazilu

Primjeri alata koje koriste poljoprivrednici za rad u tropima:

- stablo s granama
- cementne cijevi
- stare automobilske gume (Paragvaj)



Slika 22. drobilica izgrađena od stare gume

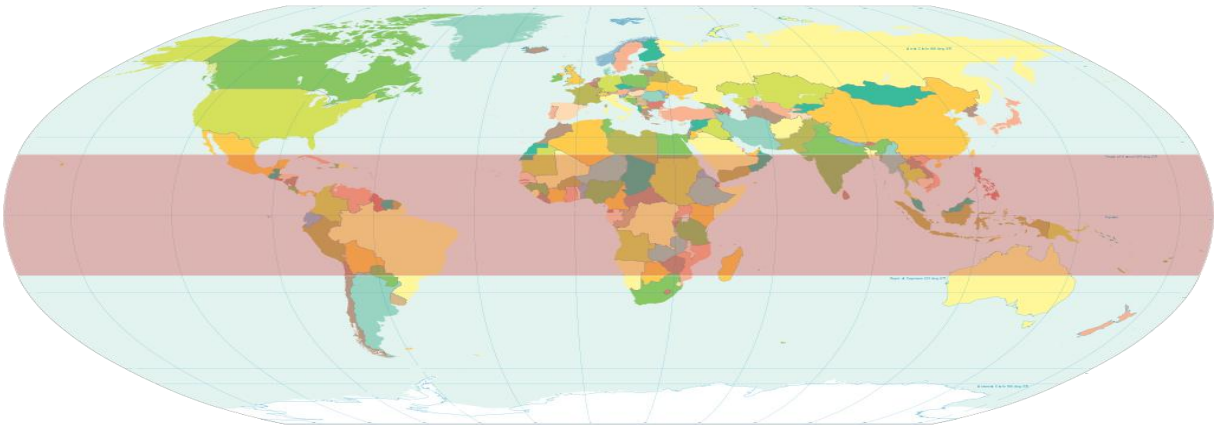
9. OPĆENITO O TROPIMA I TROPSKIM ŠUMAMA

Riječ **tropi** (grč. *tropai heliou* znači "područja okrenuta Suncu") označava klimatsko područje Zemlje. Tu se ubrajaju:

- Gledano sa stajališta količine sunčevog zračenja na pojednim područjima, tropi su područja koja se nalaze između obratnica, odnosno između 23,5° sjeverne i 23,5°

južne geografske širine. To je područje u kojem Sunce tijekom godine stoji okomito na nebu minimum jednom, no najčešće dva puta. Razlike između ljetnog i zimskog polugodišta jedva da su uočljive, čak i na obratnici je Sunce tijekom najkraćeg dana u godini 10,5 sati na nebu, a tijekom najdužeg ne više od 13,5 sati.

- U odnosu na sustav atmosferskog kruženja, to je područje između dva pojasa visokog tlaka koje se nalaze na granicama između suptropskog i tropskog područja visokog tlaka sjeverne i južne Zemljine polutke.
- To je područje s obje strane Ekvatora koje obilježavaju više dnevne a niže godišnje razlike u temperaturi (godišnji prosjek 25°C), jer se zbog visoke količine sunčevog zračenja tijekom cijele godine ne oblikuju temperaturna godišnja doba. Područje gdje je dužina dana između 10,5 i 13,5 sati dnevno.



Slika 23. Područje Tropa je označeno crvenom bojom
Izvor: http://hr.wikipedia.org/wiki/Tropi#/media/File:World_map_torrid.svg

Raznih biljnih vrsta u tropima zasigurno ima 200 000 vrsta. Većina tropskih vrsta biljaka danas uspijeva tek u preostalim šumskim područjima. Tropi su područja u kojima su srednja dnevna temperaturna kolebanja veća od srednje godišnje temperature tj. razlika dana i noći je veća nego razlika između ljeta i zime. To proširuje granicu tropima, s jedne strane u nizinskom području s tropskom vegetacijom u kojima su godišnja doba oslabljena utjecajem mora, no s druge strane i na pustinjska i planinska područja gdje su dnevne oscilacije ekstremno velike. U tom smislu u trope se ubrajaju i sva područja u kojima temperatura nikada ne pada ispod točke smrzavanja, odnosno na razinu mora, kao i na područja u kojima tijekom najhladnijeg mjeseca temperatura ne pada ispod prosječno 18°C. U trope se ubrajaju i ona područja koja barem jednom godišnje pogađaju izrazito jake kiše. To je bliže i potrebama biljnog svijeta jer je količina padalina jedan od najvažnijih faktora za vegetaciju.

9.1. Tropske šume

Tropske šume rastu između Ekvatora i 23,5° sjeverne i južne zemljopisne širine. Temperatura i dužina dana su u tim područjima relativno stalne, tako da su razdoblja vegetacije određena samo vrlo različitim količinama padalina. Tako se razlikuju tropske sušne šume (42 %), tropske šume s listopadnim drvećem (32 %) i tropske kišne šume (25 %).

- **Tropske sušne šume**

Ovaj tip šuma može se naći u područjima s malim nadmorskim visinama u kojima dolazi do dugotrajnih sušnih razdoblja. U ovim šumama raste uglavnom trnovito grmlje i drveće, kao i sukulenti. Drveće ima oblik kišobrana kao akacije, vrlo je otporno na vatru i ima korijenje koje dosiže do podzemnih voda (do 40 metara). To nisu guste šume, a rastu na svim kontinentima gdje vlada sušna klima (i do 7 mjeseci bez padalina.).

- **Tropske listopadne šume**

U područjima s mnogo kiše ali i dužim sušnim razdobljima, nalaze se tropske listopadne šume. Kad transpiracija premaši zalihe vode u biljci, ona zbog zaštite od sušenja odbacuje lišće. Tek u vrijeme slijedećih monsunskih kiša ili kišnog razdoblja biljka ponovno vegetira. Ove se šume nazivaju i tropskim vlažnim šumama.

- **Tropske kišne šume**

Tropske kišne šume rastu na udaljenosti do 10° zemljopisne širine sjeverno i južno od Ekvatora gdje su padaline redovne i premašuju 2500 mm godišnjih oborina. Takve su šume izrazito bogate vrstama pri čemu velika količina vrsta otpada na one s korijenjem u tlu – na drveće. Samo na Malezijskom poluotoku raste više do 3000 vrsta drveća čije deblo može doseći promjer veći od 30 cm. (u Europi sjeverno od Alpa, od Antartika do Urala, nalazimo samo 50-tak takvih vrsta.) ponekad se pronađe i više od 300 vrsta drveća po hektaru; svaka pojedina vrsta može se, dakle vrlo rijetko pojaviti.

- **Savane i drugi travnati krajolici**

Krajolik kojem vladaju trave ili biljke nalik travama u tropima mogu nastati pod vrlo različitim uvjetima. Male, ali redovite padaline samo je jedna od mogućnosti također i vrlo ravno tlo, požari tijekom suša ili gomilanje vlage tijekom kišnog razdoblja dovode do stvaranja otvorenih krajolika. Oni su prvenstveno u Africi i pokrivaju rasprostanjena područja

sjeverno, istočno i južnog od ekvatorijalnog šumskog područja. S povećanjem količine oborina može se pritom promatrati prijelaz iz čistog travnatog krajolika preko savana s trnovitim grmljem pa sve do savana s drvećem zelenim tijekom kišnog razdoblja. Za taj životni prostor karakterističan je prvenstveno baobab (*Adansonia digitata*) i trnovita akacija (*Acacia*) koji u svom bačvastom deblu mogu akumulirati velike količine vode.

- **Močvarne i vodene biljke**

Zbog velike količine oborina tlo je u središnjim tropima često močvarno te su mnoge biljke barem povremeno u vodi. To se događa prvenstveno u području Amazone, a nešto je manje izraženo i na rijekama Kongo i Mekong gdje postoje cijele šume u kojima je tlo poplavljeno i do 8 mjeseci godišnje. Pravim močvarnim i vodenim biljkama smatraju se samo one koje rastu isključivo u vodi te mogu preživjeti samo kratkotrajnu sušu. Takve biljke imaju veću rasprostanjenost nego kopnene biljke jer za razdoblja suše žive u vodi, koja ublažava kolebanja temperature u zraku, a vodene ptice lako prenose sjemenke. Većina vodenih biljaka može nanovo niknuti iz otkinutih dijelova ako im odgovora kvaliteta vode. Mnoge vrste tada rastu tako brzo da stvaraju plutajuće otoke ili čak mogu začepiti cijele vodotoke.

9.2. Tropski životni uvjeti

Životni uvjeti u tropima drugačiji su nego uvjeti u umjerenoj klimi. Gotovo jednaka temperatura i trajanje daljnjeg svjetla dozvoljavaju cjelogodišnji rast biljaka sve dok ima dovoljno vode. Međutim, biljkama nedostaje zima kao važan saveznik u borbi protiv kukaca. Sunčevo zračenje je dvostruko veće nego u našim krajevima, a tako i isparavanje. Ono biljkama oduzima toliko mnogo vode da bi u tropima pri količini kiše, kao primjer u Njemačkoj mogla rasti trava. Od naročitog su značenja za život biljaka i prilike u tlu. Naša tla nastala su tek nakon posljednjeg ledenog doba, te su dakle stara manje od 10 000 godina. U tropima su mnoge površine 100 000 godina ili milijunima godina izložene atmosferskim utjecajima, a oni su znatno intenzivniji nego u umjerenim područjima.

Često su minerali gline koji vežu hraniva, već odavno razoreni a hraniva isprana kišom, ostalo je tipično crveno tlo koje se kod isušivanja može pretvoriti u laterit koji je tvrd poput kamena.

Često se bujan rast biljaka na ovim tlima održava samo stalnim recikliranjem. Kad se razgrade odumrli dijelovi biljke, hranjiva se čak niti ne predaju tlu, već ih gljivice odmah apsorbiraju i nanovo dovode biljkama. Ako se prekine taj ciklus, mnogo hranjiva zauvijek nestaje. Mlada tla bogata hranjivima nalaze se u tropima, prvenstveno u riječnim dolinama te tamo gdje

vulkani izbacuju svoj pepeo. Poljoprivreda, dakle može prehraniti većinu ljudi upravo tamo gdje su oni najviše ugroženi zbog poplava ili erupcija vulkana.

10. BILJKE U POLJSKOM UZGOJU

I u tropima se danas poljodjelstvo širi na velike površine. Usprkos uzgoju monokultura, golemo je mnoštvo biljnog života u tropima vidljivo i u poljodjelstvu – broj uzgajanih vrsta vjerovatno prelazi nekoliko tisuća.

Primjeri biljaka koje rastu u tropskim područjima:

Kokos palma - *Cocos nucifera*

Kokosova palma se ubraja u najvažnije korisne biljke, a nijedan njen dio ne ostaje neiskorišten. Deblo daje drvo, listovi materijal za prekrivanje krovova i pletenje predmeta, cvatovi sladak sok za šećer i palmino vino.



Slika 24.Kokos palma - *Cocos nucifera*

Izvor:https://www.google.hr/search?q=kokos+palma&biw=1366&bih=633&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=RmQaVc-lMZHuaOqagLAL&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=RMON24PJC59ATM%253A%3B-

Poznati kokosov orah samo je njegova jezgra, ona je okružena debelim, vlaknastim omotačem s kožastom vanjskom korom koja je štiti u vodi. Nađeni su i plodovi koji su zadržali sposobnost klijanja, a koje je more nosilo barem 4 mjeseca ili 4500 km. Iznutra orah sadrži čvrsto bijelo, hranjivo tkivo bogato masnoćom i šećerom od kojeg se dobivaju kokosovo brašno i ulje. Mladi orasi sadrže prozirnu osvježavajuću tekućinu – kokosovu vodu.

Kokosovo mlijeko nije u orahu – ono nastaje kad se samljeveno tkivo prelije vrućom vodom i procijedi.

Banana - *Musa x paradisiaca*

Banana je jedna od najvažnijih tropskih prehrambenih biljaka te je stoga odavno dospjela i do najzabačenijih područja. Postoje bezbojne kultivirane sorte, od malih slatkih banana do velikih za kuhanje. Banana zapravo nije stablo već golema trajnica čije se deblo sastoji od lukovičasto složenih lisnih rukavaca. Kao ukrasna banana često se uzgaja vrsta *Ensete ventricosum* koja se lako raspoznaje po listovima bez peteljki s ružičastom glavnom žilom.



Slika 25. Banana - *Musa x paradisiaca*

Izvor:https://www.google.com/search?q=banana&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=_mQaVbGKFMS2UeGYgfAN&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=633#tbm=isch&q=banana++Musa+x+paradisiaca++biljka&imgdii=

Šećerna trska - *Saccharom officinarum*

Šećerna trska daje preko polovice svjetske proizvodnje šećera. On se sakuplja u srčiki stabljike i tamo doseže sadržaj do 20 %. Polja se prije berbe često spale kako bi se otjerale otrovne zmije i olakšao rad strojeva. Iz iscjeđenog soka dobiva se grubim čišćenjem smeđi sirovi šećer, a daljnom kristalizacijom bijeli kristalni šećer. Ostatak koji se ne može kristalizirati često se koristi za dobivanje alkohola (rum, u Brazilu cachaco i pogonsko gorivo za automobile).



Slika 26. Šećerna trska - *Saccharom officinarum*

Izvor:https://www.google.hr/search?q=3.%09%C5%A0e%C4%87erna+trska++Saccharum+officinarum&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=SWcaVentGYnpaLSIgrgG&ve

Baobab – *Adansonia digitata*

Cvjetovi baobaba noću šire neugodan miris, a oprašuju ih šišmiši. Snažno stablo ima mekano drvo koje može akumulirati mnogo vode. Usprkos tome, drvo je često mjesecima golo. Stariji primjerci dosežu promjer do 9 metara, često su šuplji i katkad čak služe kao sklonište. Neki od brojnih tradicionalnih načina korištenja baobaba imaju svoju pozadinu i u magiji što se zasigurno može povezati s njegovim osebujnim izgledom.



Slika 27. Baobab – Adansonia digitata

Izvor:https://www.google.hr/search?q=4.%09Baobab+%E2%80%93+Adansonia+digitata&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=WWgaVav3AtHvaqXNAQ&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=633#imgdii=_

Manioka – *Manihot esculenta*

Manioka je osnovna prehrana za više od 500 milijuna ljudi i tako jedna od 6 najvažnijih prehrambenih biljaka na svijetu. Njeni podzemni gomolji dugi 30 – 90 cm i debeli 5 – 10 cm sadrže mnogo škroba, ali i mnogo tvari koje stvaraju cijanovodičnu kiselinu koja se mora

ukloniti ispiranjem ili uništiti zagrijavanjem. Bez brašna manioke ne može se zamisliti niti brazilska ("Farinha") niti zapadnoafrička ("Gari") kuhinja.



Slika 28. Manioka – Manihot esculenta
Izvor:https://www.google.hr/search?q=Manioka+%E2%80%93+Manihot+esculenta&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=0

11. ZAKLJUČAK

U radu su opisana tropska područja koja se na temelju sustava atmosferskog kruženja mogu definirati kao područje između dva pojasa visokog tlaka koja se nalaze na granicama između suptropskih i tropskih područja visokog tlaka sjeverne i južne polutke. Takodjer je to područje s obje strane Ekvatora koje obilježavaju više dnevne i niže godišnje razlike u temperature (godišnji prosjek 25 °C), jer se zbog velike količine sunčevog zračenja tijekom cijele godine ne oblikuju temperaturna godišnja doba.

Tropska su tla po svojim karakteristikama vrlo isprana tla, vrlo kisela (4,2 – 5,5 pH), smanjenje plodnosti, dobre strukture. Najvažniji tipovi tala su: teška glinena tla, crvenica, ultisoli, entisoli mlada riječna tla. Budući da stanovništvo na tim područjima ima otežane uvjete za poljoprivrednu proizvodnju i treba se prilagoditi tom području da bi poljoprivredna proizvodnja bilja uspješna s ekonomskog, društvenog i kulturnog stajališta. Stanovištvo tropskih krajeva za uspješniju i ekonomičniju obradu tla izgrađuje terase, s ciljem intenzivnijeg korištenja tla nego što bi to inače bilo moguće. Stupanj erozije i otjecanja na taj način smanjen je na minimum.

Obrada tla u "rižištima" tropa odvija se u sustavu "hodnika" u tropima, odnosno po modelu posjeci–i-spali (slash-and-burn, shifting cultivation) budući da na tim područjima ima problema s nedostatkom poljoprivrednih površina. Obrada tla i priprema zemljišta je jedan od rutinskih aktivnosti u većini poljoprivrednih sustava. Često, priprema zemljišta u tropima počinje s paljenjem žive nativne vegetacije ili biljnih ostataka prethodne uzgajane kulture.

Poslije paljenja površina slijedi čišćenje tla od korijenja i rad s dubokim plugovima podrivačima koji svojim radom popravljaju svojstva tla i omogućuju dobru klijavost sjemena.

12. LITERATURA

Jug, D., Jug, I., Kovačević, V., Stipešević, B., Šoštarić, J. (2007a): Soil tillage impacts on nutritional status of wheat. Cereal Research Communications. 35/2; 553-556.

FAO (1999): Land management in tropics. FAO Soils bulletin.

Guide_tools_equipment_animal - Conservation agriculture what you should know about tools, equipment and machines for manual use, animal traction and single axle tractors : 01 – 28.

Guide_tools_equipment_manual - Conservation agriculture what you shoul know about hand tools and equipment : 01 – 15

Kohnke, H., Bertrand, A.R. (1972): Konzervacija tla. Sarajevo. Svjetlost.

Manuel on integreated soil managment and conservation practices

Martinović, J. (2000): Tla u Hrvatskoj. Zagreb.

Mihalić, V. (1985): Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga, Zagreb.

New concepts and approaches to land management in the tropics

Rohwer, J.G. (2002): Tropsko bilje. Andromeda.

Šarić, T. (1983): Opšte ratarstvo. Univerzitetski udžbenik, Sarajevo, NIRO Zadrugar.

Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2011). Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek.

http://www.poduzetnistvo.org/news/umjesto-psenice-i-kukuruza-u-slavoniji-i-baranji-sve-cemo-vise-sijati-tropske-kulture,

http://rgn.hr/~smihalic/nids_snjezanamihalic/02_01_trosnje.pdf,

Predavanja tropske kulture, prof.dr.sc Bojan Stipešević,

http://www.domaci.de/viewtopic.php?t=9357,

http://hr.swewe.net/word_show.htm/?1003749_1&Cao_Min__Xishuangbanna_Tropska_Botani%C4%8Dki_vrt_istra%C5%BEiva%C4%8D

http://www.ekologija.com.hr/erozija-gubimo-li-tlo-pod-nogama/

13. POPIS SLIKA

- Slika 1. Crvenica tip tla

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Terra_Rossa.jpg&imgrefurl=http://hr.wikipedia.org/wiki/Crvenica&h=1643&w=2190&tbnid=k9TXMaXuMLnQsM:&zoom=1&docid=mnLTskmDIaog6M&ei=_xkuVfTVEs_iaPrYgtgK&tbm=isch&ved=0CBoQMygAMAA

- Slika 2. Crvenica tip tla

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://s2.pticica.com/foto/0000580756_l_0_zye1rg.jpg&imgrefurl=http://www.pticica.com/slike/uiscekivanju/580756&h=438&w=1024&tbnid=7FrFNFconorhzM:&zoom=1&docid=_EFnSnpbXh6-TM&ei=_xkuVfTVEs_iaPrYgtgK&tbm=isch&ved=0CCAQMygGMAY

- Slika 3. Ultisoll tip tla

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=https://c1.staticflickr.com/5/4086/5094920478_fb57780b20.jpg&imgrefurl=https://www.flickr.com/photos/soilscience/5094920478/&h=500&w=357&tbnid=yfvEmTsJ0fXmnM:&zoom=1&docid=z4kUPhJgQbGJZM&ei=qiQuVeShB83raLnkgYAK&tbm=isch&ved=0CCAQMygGMAY

- Slika 4. Globalna raspostanjenost Ultisol tipa tla

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/i/Ultisols.jpg&imgrefurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/ultisols.htm&h=522&w=1000&tbnid=8dg5D_Ifxrj9cM:&zoom=1&docid=a3DGugAUDHOgrM&ei=rSUuVaavM4_haLe3gNAM&tbm=isch&ved=0CCUQMygLMAs

- Slika 5. Luvisol tip tla

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=luvisol&biw=1366&bih=599&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=qTEuVfRlyOZosoqB4AE&ved=0CBoQsAQ#imgrc=zXWHy4BVN5_8dM%253A%3BoGCdKULG1l-

- Slika 6. Entisol tip tla

  Izvor: http://en.wikipedia.org/wiki/Entisol#/media/File:Entisol_profile.jpg

- Slika 7. Globalna rasprostanjenost Entisol tip tla

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/i/Entisols.jpg&imgrefurl=http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/entisols.htm&h=522&w=1000&tbnid=7kl59v6wwWWpaM

- Slika 8. Globalna rasprostanjenost Oxisols tipa tla

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.geography.hunter.cuny.edu/~tbw/soils.veg/lecture.outlines/soils.chap.14/soil.taxonomy/oxisols/oxisol.Hawaii.landscape.jpg&imgrefurl=

- Slika 9. Erozije tla

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=Terasa+za+zaustavljanje+istjecanja&biw=1366&bih=633&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=ZHUaVdGFGInOaPvigYgD&ved=0CAcQ_AUoAQ#tbm=isch&q=erozija&imgdii=_

- Slika 10. Erozije tla

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=slika+erozija&tbm=isch&imgil=LubQrtGoP5oReM%253A%253BzsTeDFfo9EWyZM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.putovanja.info%25252Fforum%25252Ftopic%25252F15287-davolja-varossrpsko-cudo-

- Slika 11. Stepasta terasa

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://3.bp.blogspot.com/_jVVDVzcqb9c/TRJXG5XL59I/AAAAAAAAAWnA/PZeM_UK1v2Y/s1600/terasasta-polja-pirinca-8.jpg&imgrefurl=http://www.zezas.me/2011/01/11-

- Slika 12. Terase za navodnjavanje

  Izvor: https://gagakitanovic.files.wordpress.com/2014/04/pirincana-polja-2e1388263623131.jpg

- Slika 13. Terasa za zaustavljanje otjecanja

  Izvor: izradio Davor Borić

- Slika 14. Irigaciona terasa

  Izvor:http://www.google.hr/imgres?imgurl=http://www.alternativnahistorija.com/AH7_files/image040.jpg&imgrefurl=http://www.alternativnahistorija.com/AH7.htm&h=350&w=559&tbnid=BMgnQDxGOGEmrM:&zoom=1&

- Slika 15. Prikazuje paljenje korova - grmlja za daljnu obradu zemljišta Jhum čestica dobivena paljenjem šume, Arunachal Pradesh, Indija

  Izvor: http://www.wikiwand.com/hr/Posijeci-i-spali

- Slika 16. Jednobrazni plugovi na životinjski pogod

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=jednobrazni+plug+na+%C5%BEivotinjski+pogon&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=0Qg1VazlCuauygPo3YGICQ&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=jednobrazni+plug+koji+vuku+volovi&imgrc=DWhQllqnUeZXvM%253A%3BuiawEK-

- Slika 17. Podrivač za rad u tropima

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=podriva%C4%8Di+jednostavnije+izvedbe&espv=2&biw=1366&bih=599&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=26Y0VZXGCMP0asu0gEA&ved=0CAYQ_AUoAQ&dpr=1#tbm=isch&q=podriva%C4%8Di++za+rad+u+brdima

- Slika 18. Rahljač za obradu zemljišta

  izvor: znanstveni članak - Conservation agriculture what you should know about tools, equipment and machines for manual use, animal traction and single axle tractors

- Slika 19. Riper s sijačicom

  Izvor: znanstveni članak - Conservation agriculture what you should know about tools, equipment and machines for manual use, animal traction and single axle tractors

- Slika 20. Nož valjak u transportnom položaju

  Izvor: znanstveni članak - Conservation agriculture what you should know about tools, equipment and machines for manual use, animal traction and single axle tractors

- Slika 21. Nož valjak je s pogonom koji vuku volovi popularni je alat za mala gospodarstva u Brazilu

  Izvor: znanstveni članak - Conservation agriculture what you should know about tools, equipment and machines for manual use, animal traction and single axle tractors

- Slika 22. drobilica izgrađena od stare gume

  Izvor: znanstveni članak - Conservation agriculture what you should know about tools, equipment and machines for manual use, animal traction and single axle tractors

- Slika 23. Područje Tropa je označeno crvenom bojom

  Izvor: http://hr.wikipedia.org/wiki/Tropi#/media/File:World_map_torrid.svg

- Slika 24.Kokos palma - *Cocos nucifera*

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=kokos+palma&biw=1366&bih=633&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=RmQaVc-lMZHuaOqagLAL&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=RMON24PJC59ATM%253A%3B-DD3VRXli4WQBM%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.

- Slika 25. Banana - *Musa x paradisiaca*

  Izvor:https://www.google.com/search?q=banana&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=_mQaVbGKFMS2UeGYgfAN&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=633#tbm=isch&q=banana++Musa+x+paradisiaca++biljka&imgdii=_&imgrc=bV3vnEwv9SU6yM%253A%
- Slika 26.Šećerna trska - *Saccharom officinarum*

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=3.%09%C5%A0e%C4%87erna+trska+-+Saccharum+officinarum&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=SWcaVentGYnpaLSIgrgG&ve
- Slika 27. Baobab – Adansonia digitata

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=4.%09Baobab+%E2%80%93+Adansonia+digitata&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=WWgaVav3AtHvaqXNAQ&ved=0CAcQ_
- Slika 28. Manioka – Manihot esculenta

  Izvor:https://www.google.hr/search?q=Manioka+%E2%80%93+Manihot+esculenta&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=02oaVcbaBMLoUv6ygvAC&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=633#imgdii=_&imgrc=u2s8Q3O37fMYbM%253A%3B3AoDdx32LT7utM%3Bhttp%253A

14. POPIS TABLICA

- Tablica 1. Pokazuje prinose kultura suhe riže i kukuruza u 1,2 i 3 godini prije u tijeku i poslije procesa erozije tla,

  Izvor: predavanja Tropske Kulture, prof.dr.sc Bojan Stipešević,

- Tablica 2. Usporedba tropskih sustava agrikulture i čimbenici proizvodnje,

  Izvor: predavanja Tropske Kulture, prof.dr.sc Bojan Stipešević,

- Tablica 3. Gubitci uroda u tropima uslijed neuklanjanja korova**.**

  Izvor: predavanja Tropske Kulture, prof.dr.sc Bojan Stipešević.

15. SAŽETAK

U radu su opisana tropska područja koja se na temelju sustava atmosferskog kruženja mogu definirati kao područje između dva pojasa visokog tlaka koja se nalaze na granicama između suptropskih i tropskih područja visokog tlaka sjeverne i južne polutke. Takodjer je to područje s obje strane Ekvatora koje obilježavaju više dnevne i niže godišnje razlike u temperature (godišnji prosjek 25 °C), jer se zbog velike količine sunčevog zračenja tijekom cijele godine ne oblikuju temperaturna godišnja doba.

Tropska su tla po svojim karakteristikama vrlo isprana tla, vrlo kisela (4,2 – 5,5 pH), smanjenje plodnosti, dobre strukture. Najvažniji tipovi tala su: teška glinena tla, crvenica, ultisoli, entisoli mlada riječna tla. Budući da stanovništvo na tim područjima ima otežane uvjete za poljoprivrednu proizvodnju i treba se prilagoditi tom području da bi poljoprivredna proizvodnja bilja uspješna s ekonomskog, društvenog i kulturnog stajališta. Stanovištvo tropskih krajeva za uspješniju i ekonomičniju obradu tla izgrađuje terase, s ciljem intenzivnijeg korištenja tla nego što bi to inače bilo moguće. Stupanj erozije i otjecanja na taj način smanjen je na minimum.

Obrada tla u "rižištima" tropa odvija se u sustavu "hodnika" u tropima, odnosno po modelu posjeci–i-spali (slash-and-burn, shifting cultivation) budući da na tim područjima ima problema s nedostatkom poljoprivrednih površina. Obrada tla i priprema zemljišta je jedan od rutinskih aktivnosti u većini poljoprivrednih sustava. Često, priprema zemljišta u tropima počinje s paljenjem žive nativne vegetacije ili biljnih ostataka prethodne uzgajane kulture. Poslije paljenja površina slijedi čišćenje tla od korijenja i rad s dubokim plugovima podrivačima koji svojim radom popravljaju svojstva tla i omogućuju dobru klijavost sjemena.

Ključne riječi: tropi, obrada tla, klima, reljef

16. SUMMARY

Processing and preparation of the soil is the most important activity in most agricultural systems. Tropical soils are old ground hundreds of thousands of years there have been rising again from the ocean, exposed to wear for years of water and wind. So the soil in this area is characterized by a high washout by rain, low fertility, high acidity and various other factors. The main types of soils: heavy clay soils, red soil, soil loessivized, ultisols, entisols young river soil.

Preparing the soil in the tropics begins burning vegetation to clean the land and force the wild animals. After ignition goes cleaning the land and work with deep plows subsoiler that their work permit good seed germination.

A population tropics to successfully and economically tillage builds terrace, with a view to more intensive use of the soil than would otherwise be possible. Degree of erosion and runoff thus reduced to a minimum.

Tillage in "rižištima" trope takes place in the system of "corridor" in the tropics or on the model of slash-and-burn (or shifting cultivation) since in these areas has a problem with the lack of agricultural land and soil. Soil tillage in the tropics can be concluded that local residents have the disadvantages that there are redirected into yourself for your benefit human life and the development of local areas.

Key words: tropics, soil tillage, climate, relief

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer Ekološka poljoprivreda

Obrada tla u tropskim uvjetima

Davor Borić

Sažetak: U radu su opisana tropska područja koja se na temelju sustava atmosferskog kruženja mogu definirati kao područje između dva pojasa visokog tlaka koja se nalaze na granicama između suptropskih i tropskih područja visokog tlaka sjeverne i južne polutke. Takodjer je to područje s obje strane Ekvatora koje obilježavaju više dnevne i niže godišnje razlike u temperature (godišnji prosjek 25 °C), jer se zbog velike količine sunčevog zračenja tijekom cijele godine ne oblikuju temperaturna godišnja doba. Tropska su tla po svojim karakteristikama vrlo isprana tla, vrlo kisela (4,2 – 5,5 pH), smanjenje plodnosti, dobre strukture. Najvažniji tipovi tala su: teška glinena tla, crvenica, ultisoli, entisoli mlada riječna tla. Budući da stanovništvo na tim područjima ima otežane uvjete za poljoprivrednu proizvodnju i treba se prilagoditi tom području da bi poljoprivredna proizvodnja bilja uspješna s ekonomskog, društvenog i kulturnog stajališta. Stanovištvo tropskih krajeva za uspješniju i ekonomičniju obradu tla izgrađuje terase, s ciljem intenzivnijeg korištenja tla nego što bi to inače bilo moguće. Stupanj erozije i otjecanja na taj način smanjen je na minimum. Obrada tla u "rižištima" tropa odvija se u sustavu "hodnika" u tropima, odnosno po modelu posjeci–i-spali (slash-and-burn, shifting cultivation) budući da na tim područjima ima problema s nedostatkom poljoprivrednih površina. Obrada tla i priprema zemljišta je jedan od rutinskih aktivnosti u većini poljoprivrednih sustava. Često, priprema zemljišta u tropima počinje s paljenjem žive nativne vegetacije ili biljnih ostataka prethodne uzgajane kulture. Poslije paljenja površina slijedi čišćenje tla od korijenja i rad s dubokim plugovima podrivačima koji svojim radom popravljaju svojstva tla i omogućuju dobru klijavost sjemena.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Danijel Jug

Broj stranica:45

Broj slika: 28

Broj tablica: 3

Broj literaturnih navoda: 19

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: tropi, obrada, tla, klima, reljef

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, predsjednik

2. prof. dr. sc. Danijel Jug, mentor

3. dr. sc. Bojana Brozović, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Organic agriculture

Soil tillage in tropical conditions

Davor Borić

Abstract: Processing and preparation of the soil is the most important activity in most agricultural systems. Tropical soils are old ground hundreds of thousands of years there have been rising again from the ocean, exposed to wear for years of water and wind. So the soil in this area is characterized by a high washout by rain, low fertility, high acidity and various other factors. The main types of soils: heavy clay soils, red soil, soil loessivized, ultisols, entisols young river soil. Preparing the soil in the tropics begins burning vegetation to clean the land and force the wild animals. After ignition goes cleaning the land and work with deep plows subsoiler that their work permit good seed germination. A population tropics to successfully and economically tillage builds terrace, with a view to more intensive use of the soil than would otherwise be possible. Degree of erosion and runoff thus reduced to a minimum. Tillage in "rižištima" trope takes place in the system of "corridor" in the tropics or on the model of slash-and-burn (or shifting cultivation) since in these areas has a problem with the lack of agricultural land and soil. Soil tillage in the tropics can be concluded that local residents have the disadvantages that there are redirected into yourself for your benefit human life and the development of local areas.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture on Osijek

Mentor: prof.dr.sc Danijel Jug, Full Professor

Number of pages: 45

Number of figures: 28

Number of tables: 3

Number of references: 19

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words : tropics, tillage ground, climate, relief

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Dr. Sc., Bojan Stipešević Full Professor, chair
2. Dr. Sc. Danijel Jug, Full Professor, mentor
3. Dr. Sc. Bojana Brozović, member

Thesis deposited at:Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.