

DEFINICIJA TAL

Tla so kot trifazni sistem (tekoča faza – voda z raztopljenimi in dispergiranimi snovmi; plinasta faza – specifična zmes plinov); trdna faza – mineralna in organska snov)

Delež vode/ zraka v tleh variira

Trdi del tal se upira in spreminja v daljšem časovnem razmerju

MINERALNI DEL TAL

Sestavljajo kamninski drobir, minerali, amorfne snovi

VRSTE KAMNIN

Magmatske: so nastale iz magme

Sedimentne: pogosto se uporabljajo kot matična osnova

Metamorfne: podobne magmatskim

VRSTE MINERALOV

primarni (so minerali kamnin); sekundarni (nastajajo s preperevanjem prvotnih mineralov)

PREPEVANJE KAMNIN

Litosfera na površju prepereva

Posledice teh pojavov se izražajo v kamninskem drobirju, ki se sčasoma spremeni v tla

Fizikalno: kamnine razpadejo na manjše delce ne da bi pri tem spremenile kemičen značaj

To preperevanje povzročajo eksogene sile (temp. razlike, sprememba vol. kamnin, delovanje mraza)

Fizikalno-kemično:

Kemično: topljenje, hidroliza, hidratacija, oksidacija, redukcija

Biotsko: povzročajo ga CO_2H + encimi, org. kisline – živi svet (razgradnja organskih ostankov, sproščanje CO_2 pri dihanju, rast korenin v razpokah)

KAMNINE KOT VIR MINERALNEGA DELA TAL

kamnine so vir grobega/finega mineralnega dela tal

litosfera na površju prepereva

posledice teh pojavov se izrazijo v kamninskem drobirju, ki se sčasoma spremeni v tla

s preperevanjem nastanejo regoliti

delci večji od 2mm – skelet, manjši od 2 mm – pesek melj, glina

TEKSTURA TAL

Je razmerje med delci različnih velikostnih skupin v tleh in se nanaša na mineralne delce manjše od 2mm

Tekstura je razmerje med količino peska, melja in gline v tleh

Določevanje teksture: mehansko (sejanje, usedanje v vodnih sunspenzijah – sedimentacijska metoda); s prstnim preizkusom

Tekstuni delci: grobi pesek (2 – 0,2mm), fini pesek (0,2 – 0,02mm), melj (0,02 – 0,002 mm), glina (manj kot 0,002mm)

STRUKTURA TAL

Se izraža v načinu razporeditve, zlepljanju talnih delcev(pesek, melj, glina)

Strukturna stanja: brezstrukturno stanje (agregati niso oblikovni); koherentno stanje (delci so nekoliko zlepljeni); agregatno stanje (delci so oblikovani)

Oblika strukturnih agregatov: sferični (mrvičasto, grudičsto, oreškasto – humozna, antropogena, nasičena tla); poliedrični (pokarbonatna tla na Fe oksidih); prizmatična (prizmatična, stebričasta); lističasta (hidromorfna tla)

NASTAJANJE STRUKTURNIH AGREGATOV

Fizikalni procesi: adhezija/kohezija (povezovanje, sprijemanje, sprijetje dveh snovi zaradi privlačnih molekulskih sil); vlaženje/izsuševanje (sta pogosta v tleh, ki vsebuje veliko gline); zmrzovanje/taljenje

Fizikalno kemični procesi: koagulacija koloidov (med seboj se povezujejo z van der Waalovimi silami, glinini delci privlačijo diploidne molekule vode); elektrostatično povezovanje delcev; zlepljanje s cementnimi materiali

Biološki procesi: vpliv rastlinskih korenin; vpliv talne favne (mikroorganizmi razkrajajo organske snovi, pri čemer v tleh nastaja snov, ki deluje cementno)

POROZNOST TAL

Je lastnost, ki nam pove kakšen je v tleh skupni volumen por glede na celoten volumen tal. Poroznost je odvisna od: teksture, strukture, deleža organskih snovi.

Delitev por po velikosti: grobe pore- nekapilarne (tu se nahaja zrak); srednje velike pore in drobne pore – kapilarne (tu se nahaja voda)

Faktorji, ki vplivajo na poroznost tal: tekstura tal, struktura tal, organske snovi v tleh, obdelovanje, vegetacije, organizmi v tleh

Kako delimo pore v tleh:

Velike grobe (makro) pore – nad 50 μ m; nekapilarna voda – hitro odteče

Manjše grobe pore – 50-10 μ m; nekapilarna voda – se počasi odceja

Srednje pore – 10-0,2 μ m; kapilarna voda

Drobne (mikro) pore – pod 0,2 μ m; kapilarna voda

ORGANSKI OSTANKI

Organska snov v tleh nastaja z odmiranjem in razgradnjo različnih organizmov ali njihovih delov – odmrli rastlinski in organski ostanki. Organska snov v tleh izhaja pretežno iz rastlinskih ostankov.

70-90% organskih ostankov se vsako leto razkroji (mineralizira) do osnovnih rastlinskih hranil (nitrati, sulfati, ogljikov dioksid), 10-30% pa ne razpade do osnovnih hranil, ampak se iz njih po delnem razkroju sintetizira humus.

KEMICNA SESTAVA ORGANSKIH OSTANKOV

Kemična sestava rastlinskih ostankov: tkiva zelenih rastlin vsebujejo okoli 75% vode, odpadlo listje pa 30-50%. Okrog 90% suhe snovi predstavljajo organske spojine (c, h, o), ostalo pa so mineralne spojine ca, mg, k, na, s, p in drugih (po sežigu ostanejo kot pepel 2-3%)

Mineralna snov, ogljikovi hidrati, lignin, masti, voski, taninske snovi, smole...

ORGANIZMI, KI RAZGRAJUJEJO ORGANSKE OSTANKE

Na razgraditev vplivajo klimatski (temperatura, vlažnost) in talni dejavniki (vsebnost hranil, talni ph, tekstura tal). Razgraditev je omejena pri izredno nizkih temperaturah.

Razgradnja je biokemičen oksidacijski proces, ki vodi k mineralizaciji oziroma sproščanju h₂O, CO₂ in mineralnih snovi. Poteka pod vplivom favne in mikroorganizmov. V prvem delu poteka drobljenje in mešanje organskih ostankov pod vplivom pedofavne. Na nadaljnjo razgradnjo pa vplivajo predvsem bakterije, glive in aktinomicete. Med procesom organske snovi izgubljajo energijo, njihova kemijska zgradba postaja enostavnejša, končno stanje pa je popolna mineralizacija.

Razgradnja organske snovi je del kroženja rastlinskih mineralnih hranil (ciklusi c, n, s)

FAVNA V TLEH

Mikrofavna: enocelične protoze in nematode, ki se hranijo z bakterijami (100 μ m)

Mezofavna: pretežno saprofiti oz. Organizmi, ki se hranijo z makroorganizmi (100 μ m – 1cm)

Makrofavna: deževniki, ki so pomembni organizmi, ki se hranijo z odmrlo organsko snovjo. Živijo v svežih, dovolj globokih tleh. So tvorci humusa, zračijo tla z obdelovanjem (cca 1cm)

NASTAJANJE HUMUSA IN NJEGOVE LASTNOSTI

70-90% organskih ostankov se razkroji – mineralizira, 10-30% pa ne razpade do osnovnih hranil, ampak se iz njih po delnem razkroju sintetizira humus.

Nastane s polimerizacijo sladkorja in aminokislin.

V tleh je stabilnejši kot ostala organska snov.

Humus je specifična oblika organske snovi v tleh, ki je v primerjavi z rastlinskimi ostanki bistveno bolj odporen na procese razgrajevanja. V tleh predstavlja obliko rezerve organskih snovi, ki zavira oziroma zmanjšuje procese hitre mineralizacije organskih ostankov.

Nastanek: iz modificiranih ostankov lignina, iz razgradnih produktov lignina, mikrobná sinteza, polimerizacija sladkorjev in aminokislin.

KEMIČNA SESTAVA HUMUSA

Tkiva zelenih rastlin vsebujejo okoli 75 % vode, odpadlo listje pa 30 do 50%. Okrog 90% suhe snovi (sušeno na 105°C) predstavljajo organske spojine (C, H, O), ostalo pa so mineralne spojine Ca, Mg, K, Na, S, P in drugih. Ti materiali po sežigu ostanejo kot pepel (2-3%). Pri travah je pepela do 10%.

Dušik ni obvezna sestavina vseh organskih spojin kot so C, H in O, ne najdemo ga niti v pepelu. Pri sežigu izide v atmosfero, zato zajema posebno mesto pri obravnavanju rastlinskih ostankov. Razmerje med posameznimi sestavina pomembno vpliva na razgradnjo.

FULVO KISLINE

So ena izmed oblik humoznih snovi, spadajo med topno frakcijo – humusne kisline. imajo manjšo stopnjo kondenzacije. so topne v vodi in v vseh vrednostih pH. vsebujejo več kisika in manj ogljika, kot humusne kisline. so svetlo rumeno – rjave barve.

KROŽENJE ELEMENTOV V SISTEMU TLA-RASTLINA –PODTALNICA: C, S (PODROBNEJE), K, CA, MG, P

Tla omogočajo zadrževanje vode (tekstura, struktura) – voda se zadržuje v mikroporah, dostopna je rastlini. V vodi so raztopljene mineralne snovi.

ORGANSKA SNOV

So živi organizmi, različno razgrajene rastlinski in živalski ostanki. Služi mikroorganizmom kot hrana. Pri tem se sproščajo snovi pomembne v rastlinski prehrani.

Določevanje organske snovi: temelji na določanju skupnega organskega dušika, oz. Na mokri oksidaciji organskega ogljika v žvepleno kislino okolju

Pomen organske snovi: vloga v pedogenetskih procesih, vpliv na fizikalne lastnosti, vpliv na hranilni režim v tleh

Vpliv okolja na vsebnost organskih snovi: klimatski in talni dejavniki

C/N RAZMERJE

Je razmerje med organskim ogljikom in organskim dušikom. Podajamo ga s celim številom. Je merilo za ocenjevanje stopnje razgradnje organskih snovi v tleh.

VODA V TLEH

Talna voda se nahaja v sistemu talnih por

Vpliva na mnoge fizikalne, kemične, biotične procese, na toplotne lastnosti tal, zračnost, mikrobiološko aktivnost.

Deluje kot topilo (univerzalno topilo), kot nosilec raztopljenih snovi (hranil za rastline)

Kot snov nujna za rast in razvoj rastlin, je eden ključnih pogojev za rodovitnost tal

Zelo visoka površinska tenzija zaradi močnih notranjih kohezivnih sil med molekulami

Voda rahlo disociira

Močno veže na površino koloidnih delcev

VRSTE VODE V TLEH

Vodni hlapi: sestavljajo delci talne atmosfere, gibljejo se iz toplejšega v hladnejšo

Hidroskopska voda: predstavlja 1 ali več slojev molekul vode. Sloj hidroskopske vode je odvisen od nasičenosti zraka z vodnimi hlapi.

Kapilarna voda: nahaja se v drobnih porah

Gravitacijska voda: odteče v podtalje

Nasitna voda: pojavlja se kot podzemna voda, ki stagnira

Led: pojavlja se v zimskem obdobju

Kristalna voda: kemično vezana voda, pojavlja se v kristalni mreži soli

DESORPCIJSKE KRIVULJE

Nam pove s kakšno silo je voda vezana na talne delce. Opišemo jo v 3 točkah (stanje nasičenosti, točka venenja, poljska kapaciteta)

SLOVENSKA KLASIFIKACIJA TAL

izhaja iz ruske šole, poudarjena vrsta matične kamnine, predpostavlja da so tla nastala z razvojem krajine (isti faktorji). v tleh se nenehno dogajajo kvantitativne in kvalitativne spremembe.

zgradba sistema: oddelek – razred – talni tip – podtip – varieteta – oblika

oddelki: avtomorfna tla, hidromorfna tla, halomorfna tla, subakvalna tla

AVTOMORFNA TLA

tla na katere vpliva samo padavinska voda

nerazvita tla (a)-c: litosol, regosol, koluvialno-deluvialna tla

humusno-akumulativna tla a-c: rendzina, ranker – glede na matično podlago

kambična tla (a)-(b)-(c): evtrična rjava tla, distrična rjava tla, rjava pokarbonatna tla, jerovica (terra rosa)

eluvialno-iluvialna tla a-e-b-c: izprana tla (lesivirana tla), podzol (rjava opodzoljena tla)

antropogena tla: p-c, ap-c: rigolana tla (rigosol), vrtna tla (hortisol)

tehnogena tla: tla deponij (deposol)

HIDROMORFNA TLA

Voda zastaja

Nerazvita hidromorfna tla (a)-i-ii: obrečna tla (aluvialna)

Psevdoglejna tla a-eg-bg-c: psevdoglej

Oglejna tla a-g: glej (epiglej, hipoglej, amfiglej), psevdoglej-glej, šotno-glejna tla

Šotna tla t-g: šotna tla: visokega barja, nizkega barja, prehodnega barja

Antropogena hidromorfna tla p-g: hidromeliorirana tla

HALOMORFNA TLA, SUBAKVALNA TLA

Solonec a- bt, na- c: solonec

OZNAČBE HORIZONTOV

Horizonti v tleh so plasti, ki se razlikujejo po morfoloških lastnostih: barvi, prekoreninjenosti, deležu humusa, deležu skeleta, vlažnosti ... po mednarodnem dogovoru označujemo z malimi in veliki črkami. Pojavljajo se v različnih kombinacijah in z različno intenziteto. Različne vrste tal označujejo različne kombinacije horizontov.

O horizonti – organski horizonti (oi, of, ob), ki ležijo nad mineralnim delom tal in vsebujejo nad 35 % organske snovi, najbolj pogosti so v gozdu

A horizonti – humusni, površinski horizonti (ab, ap, aa), so temno obarvani zaradi prisotnosti humoznih snovi

B horizonti – kambrični horizonti so rjavi, rumeni ali rdeči in so nastali zaradi preperevanja matične podlage na mestu (bv, brz, b, bh)

G horizonti – glejni horizonti nastajajo zaradi zastajanja podtalnice, so modrikasto sivkasti. Lahko imajo tudi sivkaste madeže (go, gr, g)

I horizont – šotni horizont z slabo razkrojenimi organskimi snovmi, ki se kopičijo v anaerobnih in vlažnih razmerah (barje)

P antropogeni horizonti – ta horizont umetno ustvari človek, včasih je pomešanih več talnih horizontov

C horizont – zdrobljena matična podlaga (kamnina)

R horizont – čvrsta kamnina

PEDOGENETSKI PROCESI

Razvojne faze tal: surova nerazvita tla, mlada tla, razvita tla, dozorela tla, degradirana tla

Pedogenetski faktorji, dejavniki: matična podlaga, klima, relief, voda, živi svet (rastline, živali, človek), čas

Pedogenetski procesi: preperevanje, humifikacija, premeščanje snovi

Ne odvijajo se povsod enakomerno, glede na profil

Transformacija trdne faze

Translokacija ali premeščanje: tri stopnje migracije: mobilizacija talnih delcev (v raztopino, suspenzijo),

translokacija talnih delcev (po porah), imobilizacija (obarjanje soli, koagulacija...)