

**Smernice za ohranjanje
in izboljšanje kvalitete
tal -
izgradnje humusa.**



UVOD

Osnovni cilj v okviru projekta »Manj je več« je spremljanje analitičnega stanja in na inovativen način razširiti (nadgraditi) obstoječe prakse in metode za povečanje deleža humusa v tleh, kar hkrati pomeni tudi izpostaviti potencial kmetijskih tal za vezavo CO₂. V ta namen smo na testnih kmetijah vzorčili in analizirali tla glede vsebnosti organskega ogljika, kar je osnova za preračun deleža humusa v tleh in dejansko vezavo toplogrednega plina CO₂. Za širše spremljanje deleža humusa v kmetijskih tleh je potrebno vpisovati in spremljati podatke v aplikaciji, ki bo služila kot mednarodna baza podatkov glede vsebnosti humusa v tleh na različnih lokacijah.

Projektni predlog predstavlja inovativen celosten pristop k zvišanju humusa v tleh in k dvigu rodovitnosti tal v kmetijstvu, ki hkrati zaradi vezave CO₂ zmanjša negativen vpliv na okolje, ki ga CO₂ kot toplogredni plin zaradi velikih izgub v ozračje, zelo obremenjuje.

Projektni rezultati lahko služijo tudi za pridobitev CO₂ Certifikata, ki ga posamezne projektne regije s Humus programom uveljavljajo za pridobitev sredstev iz naslova kuponov za toplogredne izpuste. Regije vključene v programe izgradnje humusa v tleh lahko izkoristijo promocijske možnosti, da se izgradnja humusa v tleh in vezava CO₂ promovira in doseže učinke tudi za ostalo gospodarstvo še posebej za področje turizma (povečanje dohodkov iz turizma), povečati regionalno uspešnost, inovativno združiti mednarodne dobre prakse in metode za povečevanje humusa v tleh, nadgraditi obstoječe prakse in uveljaviti nove ukrepe, izdelati inovativno mednarodno bazo podatkov o humusu v različnih državah za raziskovalne namene in nadaljnje inovativne postopke.

Partnerji projekta Manj je več so bili: LAS Bogastvo podeželja, LAS Obsotelje in Kozjansko, LAS Ovtar Slovenskih Goric, LAS S Ciljem in LAS Zgornje Savinjske in Šaleške doline ter irski LAS Kilkenny LEADER Partnership.

LAS Bogastvo podeželja se ob tej priložnosti zahvaljuje partnerjem v projektu za odlično sodelovanje.

Posebna zahvala gre KGZS Zavodu Ptuj, ki je kot partner v projektu s svojim bogatim znanjem oplenil strokovnost projekta in nam ga pomagal prenesti tudi v praktično izvajanje s pomočjo vseh 40 vključenih kmetij s katerimi že pilotno izvajamo tehnike izboljšanja in izgradnje humusa v tleh.

Več informacij o vključitvi v sistem humus prejemetate na naslovu:

*matic.leben@kgz-ptuj.si in
info@las-bogastvopodezelja.si
in na povezavi:*

<https://www.las-bogastvopodezelja.si/javni-poziv-za-sodelovanje-kmetij-v-projektu-manj-je-vec/>

SPREMLJANJE KMETIJSKIH TAL

Različne tradicionalne kmetijske prakse in intenzivno kmetovanje so privedli do bistvenega zmanjšanja vsebnosti humusa (organske snovi) v tleh, kar se negativno odraža pri tehnologijah in rezultatih pridelave kmetijskih rastlin. Vedno večje siromašenje tal z organsko snovjo (humusom) v tleh in zmanjšano rodovitnostjo tal je postal problem tudi v Sloveniji. Delež humusa v tleh v kmetijstvu predstavlja temelj za uspešno rastlinsko pridelavo, saj imajo s humusom bogata tla večjo sposobnost zadrževanja vode, povečano sposobnost za vezavo in izmenjavo hranil (rodovitnost), rastline optimalneje rastejo in dosega večje pridelke. Drugi je pomemben okoljski vidik, ki ga predstavlja humus v tleh je vezava CO₂, ki posledično pripomore k zmanjšanju izgub v atmosfero. Povečane koncentracije CO₂ v ozračju so tudi v zadnjem času eden od glavnih globalnih problemov posledic, ki se dogajajo zaradi vremenskih razmer. Na podlagi teh dejstev je nujno potrebno pričeti razvijati in nadgrajevati obstoječe metode za trajnostno gospodarjenje s tlemi in ohranjanja le-teh. Glede na podatke European Soil Bureau se delež organske snovi v EU tleh zmanjšuje, zaradi česar bo v EU in Sloveniji potrebno spremljati spremembe deleža humusa v tleh oz. Ogljika (C) v tleh in preprečevati nadaljnje izgube. Analiza in spremljanje stanja humusa v tleh predstavlja osnovni temelj ali izhodišče za izboljšanje trenutnega stanja in preprečitev nadaljnjega padanja deleža humusa v tleh.



Slika 1. Spremljanje stanja kmetijskih tal glede vsebnosti organske mase Vir: Ivan Brodnjak

VZPOSTAVITEV SISTEMA VZORČENJA IN ANALITIKE TAL

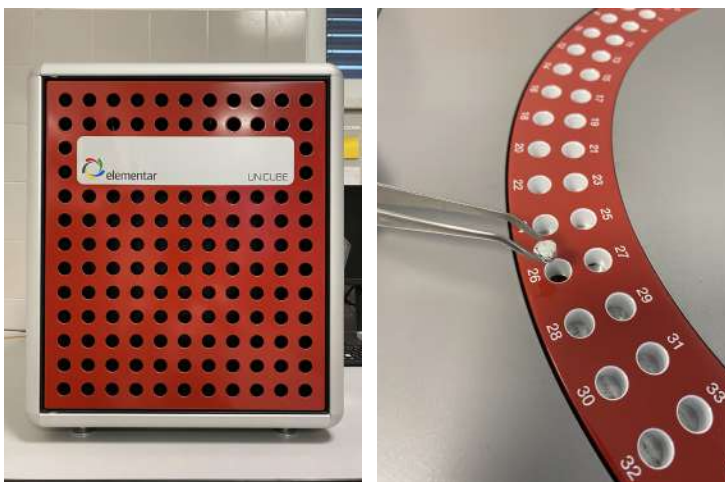
Na inovativen način smo vzpostavili vzorčenje tal z uporabo avtomatske sonda, ki hkrati z GPS aparatom beleži vsak vbod sonde v tla z beleženjem koordinat. Na ta način se lahko po določenem času ponovno vzame vzorec tal na istih točkah in tako se lahko vidi napredek ali poslabšanje stanja humusa v tleh. Z laboratorijsko analitiko s predhodno pripravljenimi vzorci za suhi sežig se lahko določi vsebnosti organskega ogljika, kar je osnova za izračun deleža humusa v tleh. Inovativno je tudi nadgrajen sistem vzorčenja in analitike z vpisom analitskih podatkov v bazo podatkov o vsebnosti humusa v tleh (EU), ki služi za primerjavo analitskih rezultatov in sistema vrednotenja napredka v izgradnji humusa v tleh v posameznih regijah. Na podlagi primerljivosti analitskih podatkov je nadaljnja naloga tudi sistemsko spremljanje stanja humusa in možnost vključitve v koriščenje certifikatov toplogrednih izpustov. S tem načinom smo nakazali smer zniževanja izgub CO₂ v ozračje, na podlagi večje rodovitnosti tal smo povečali prihodke v kmetijstvu. S tem načinom bo raba tal trajnostno naravnana in vzdržna za ekosistem, s kmetijskega vidika je to tudi napredek in zniževanje stroškov pridelave. Inovativna mednarodna povezava, ter prenos praks in ugotovitev bo pripomogla k izboljšanju stanja, prenos znanja/praks na kmetije. Z inovativno metodo izgradnje humusa se znižuje tudi poraba fosilnih goriv in stroškov obdelav površin, ker se namesto oranja poslužuje minimalne obdelave in ozelenitev njivskih površin. Prav zaradi tega vidimo nujno v združitvi in sodelovanju z različnimi državami, da skupaj dobimo generalen pogled in na inovativen način rešimo dva velika globalna problema sodobnega časa izgube in vezave CO₂ toplogrednega izpusta. Operacija je usklajena z usmeritvami evropske in nacionalne politike na področju varovanja okolja in prilagajanja podnebnim spremembam. Operacija predstavlja inovativen in pilotski pristop prilagajanju podnebnim spremembam in ima dolgotrajne pozitivne učinke na izboljšanje oljčnega odtisa v okolju.



Slika 2. in 3. Vzorčenje tal z uporabo GPS aparata in avtomatsko sondo
Vir: LAS Bogastvo Podeželja (Mojca Metličar)



Slika 4. Laboratorijska priprava vzorcev tal in priprava na suhi sežig za določanje organskega ogljika, ki je osnova izračuna deleža humusa v tleh. Vir: Laboratorij KGZS Ptuj



*Slika 5: Oprema za suhi sežig po akreditirani metodi v kemijskem laboratoriju KGZS Zavod Ptuj
Vir: Laboratorij KGZS Ptuj*

PRISPEVEK REZULTATOV PROJEKTA ZA DOSEGANJE CILJEV

1. Spodbujanje izvajanja inovativnih programov in projektov v kmetijstvu in aktiviranje lokalnih potencialov v kmetijstvu. Preoblikovanje današnjega modela obdelave in gnojenja kmetijskih površin v bolj trajnostno obliko in zmanjševanje negativnih vplivov kmetijstva na okolje.
2. Nastajanje novih modelov kmetovanja in izboljšanje upravljanja z naravnimi viri ter izboljšanje odnos med deležniki na podeželju. Operacija podpira aktiviranje lokalnih potencialov za zaposlitve v kmetijstvu, ki hkrati na inovativen način izboljšuje ekonomiko kmetovanja.
3. Spodbujanje povezovanja in sodelovanja deležnikov na podeželju. Krepitev javno - zasebnega partnerstva in mreženja na območju LAS, vzpostavitev strokovne pomoči in poslovnega sodelovanja na področju obveščanja in promocije o (zmanjševanju CO₂).
4. Organiziranje prireditev in strokovnih dogodkov za osveščanje o pozitivnih učinkih izgradnje humusa v tleh. Organizacija ogledov dobrih praks v tujini (Avstrija) in vzpostavitev novih oblik formalnega in neformalnega mreženja. Dosedanje projektne aktivnosti so pomembno vplivale na izboljšano ozaveščenost med deležniki in prenosom znanj (nadgradnja obstoječih praks), krepitev javno - zasebnega partnerstva v smislu inovativne vzpostavitve poslovnega in programskega sodelovanja.
5. Izboljšana skrb za varstvo okolja in ohranjanje narave. Z inovativnim pristopom se zmanjšuje izgube CO₂ v ozračje; povečanje rastlinske pridelave z pomočjo izboljšanja rodovitnosti tal, ohranjanje podtalnih voda (zmanjšano izpiranje hranil...); boljše gospodarjenje z vlago v tleh, trajnostna raba kmetijskih površin. Način pridelave glede na predvidene rezultate manj obremenjujoč za okolje.
6. Razvijane in krepitev inovativnih rešitev, ter pristopov za prilagajanje podnebnim spremembam. Odgovorna, vzdržna in trajnostna raba naravnih virov; spremljanje stanja z analizami na testnih površinah; izvajanje analiz, usmeritev k povečevanju deleža humusa, ki ga ovrednotimo s preračunom dejanske vezave CO₂ v nastalem humusu.
7. Spodbujanje kmetov k ohranjanju optimalnega stanja ogljika v tleh, zmanjšanju izgub CO₂ v ozračje z primerno obdelavo tal in gnojenjem, kar je bistvenega pomena za ohranjanje okolja in naravnih virov pomembnih za človeka. Cilj je v prihodnosti izboljšati podobo kmetijstva v družbi.
8. Živinorejske kmetije, ki zagotavljajo krogotok hranil preko organskega gnoja imajo v tleh boljše stanje vsebnosti humusa. Opuščanje živinoreje in preoravanja travniških površin vodi v razgradnjo organske mase in izgubo deleža humusa v tleh.

ZAKAJ JE IZGRADNJA HUMUSA V TLEH TAKO POMEMBNA?

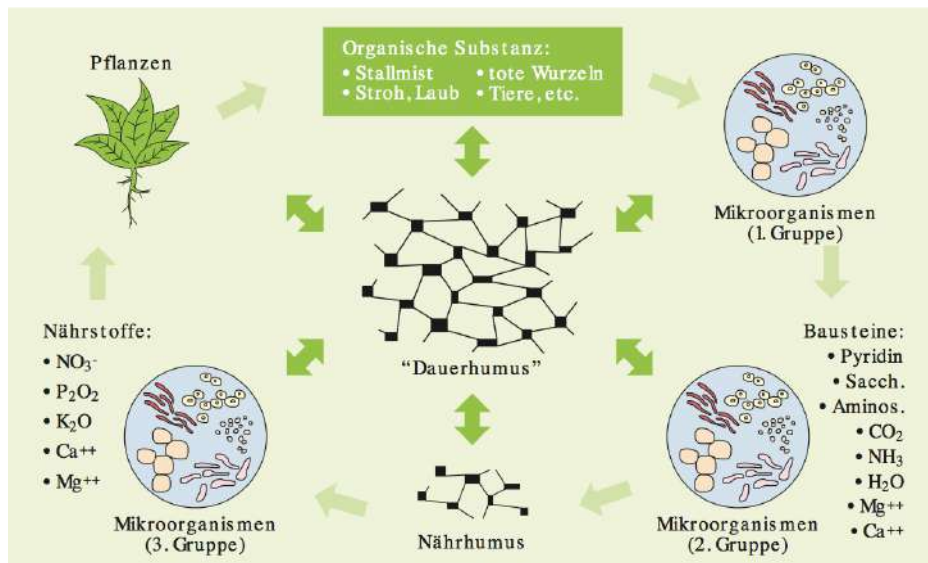
Skrb za ohranjanje vodnih virov in boljše gospodarjenje z vodo v tleh. Humus v tleh veže in zadržuje vodo v tleh, 1 % humusa v tleh ima možnost skladiščenja 400 m3 vode na ha,

Zmanjševanje izpiranja nitratov v podtalnico, povečan delež humusa v tleh zadržuje hranilne snovi v območju koreninskega sistema,

Pozitiven vpliv humusa je vezan tudi na zmanjševanje izpiranja ostankov uporabljenih fitofarmaceutskih sredstev, ki se uporabljajo za varstvo rastlin.

Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov v zrak z vezavo (CO₂ plina). V humusu je vezano 58 % organskega ogljika, kar pomeni, da je potencial 1 % humusa 50 t vezanega CO₂ na ha kmetijske površine. Če je v tleh 3% humusa je vezanega 125 t CO₂ do globine 25 cm. V povprečju so naša tla opredeljena s potencialom 150 t CO₂/ ha, kar pa se da še izboljšati.

Boljše izkoriščanje hranilnih snovi v tleh z razgradnjo organske mase v tleh (organski gnoj, korenine, slama, listje, stebela, ...). Mikroorganizmi v ciklu humusa razgrajujejo organsko maso preko več faz do stabilnega humusa in v končni fazi se preko razgradnje humusa sproščajo hranilne snovi, ki služijo prehrani rastlin. Posledično se zmanjšuje potreba po mineralnih hranilih, ki jih dodajamo z uporabo mineralnih gnojil, kar je dodatna vrednost izgradnje humusa v tleh.



Slika 6. Shema razgradnje organske mase preko posameznih faz Vir: (projekt HUMUS +)

HUMUS IMA POZITIVEN EFEKT ZA MIKORIZO V TLEH

Mikoriza oziroma mikro organizme, glive, ki živijo v tleh in potrebujejo sladkorje (organski ogljik). Tako rastlina skrbi za dotok sladkorjev do mikorize, medtem, ko ji slednja pošilja različne hranljive snovi in lahko tudi izboljša preskrbo rastlin z vodo z izboljšanjem strukture tal in koreninskega stika s talnimi delci. Znano je, da glive namesto korenin uporabljajo hife oziroma nitaste tvorbe, ki sestavljajo micelij. Hife so mnogo drobnejše kot korenine, vendar imajo bistveno večjo površino. Ker so ožje, imajo večjo kapilarnost in lahko privzemajo mineralna hranila iz veliko večje globine in volumna tal. Lažje se izognejo oviram v tleh in pomagajo sprostiti hranljive snovi iz talnih delcev, česar sama rastlina ne more narediti.

BIOTSKA PESTROST TAL

Z skrbjo za povečevanje organske mase in izgradnjo humusa pozitivno vplivamo na biotsko pestrost tal in razvoj habitatov v tleh. Usmeritev kmetovanja v izgradnjo humusa v tleh, je usmeritev za biotsko pestrost organizmov, ki nekajkrat presegajo habitate nad tlemi. Očem skriti talni mikroorganizmi so v veliki večini še vedno slabo poznani. Pozitivno pa lahko vplivamo na ohranjanje in razvoj habitatov tal. Večja vezava vode v tleh preko organske mase zmanjšuje vpliv erozije tal in odnašanje najboljših talnih delcev in izgubo hranil. Izboljšanje mikro klimatskih razmer in odpornosti v času visokih temperatur in suhih obdobj v letu. Vezana voda v tleh dejansko izboljšuje mikro klimatske razmere v območju rastlin.



Slika 7: Sožitje in priraščenost koreninskega sistema rastline in hife gliv v tleh bistveno izboljšuje pogoje rastlin. Biotsko bogata tla s prisotnostjo mikro in makro organizmov v tleh.

Vir: Humus+ Ekoregija Kaindorf

KAKO V TEHNOLOGIJI KMETOVANJA IZBOLJŠEVATI IZGRADNJO HUMUSA V TLEH?

Izgradnja humusa v tleh je lahko samo rezultat širšega upravljanja tal in drugačnega pristopa gospodarjenja z tlemi. Z samim gnojenjem z organskimi gnojili ne moremo trajno povečati humusa v tleh. Vsebnost humusa v tleh je lahko samo posledica določenega načina obdelave tal, kolobarja, gnojenja, ozelenitve in kemije tal.

- Zbitost tal se potencira z grobim mehanskim rahljanjem tal, pri katerem tudi vnašamo več kisika in posledično razgradnjo humusa v tleh in izgubami CO₂;
- Z manj obdelave tal se ohranja in zvišuje stabilni delež humusa v tleh;
- Največje izgube humusa v tleh povzročamo z oranjem tal, ker obračamo tla in vnašamo kisik, ki povzroča razgradnjo humusa. Vendar s samo z opustitvijo oranja še zdaleč ne povečujemo deleža humusa v tleh;
- Skrbna minimalna obdelava tal in neposredna setev lahko povečuje vsebnost humusa v tleh;
- Večina rastlin spodbuja simbiozo v tleh z glivami in ostalimi mikroorganizmi razen (gorčica, navadna ogrščica, repa, zelje, redkev, kitajsko zelje, sladkorna in krmna pesa);
- Vključevanje metuljnic v kolobar (detelje lucerna) ki ugodno vplivajo na dogajanje v tleh;
- Skrbno načrtovanje gnojenja tal na podlagi gnojilnih načrtov brez vnašanja prevelikih količin;
- Zimske ozelenitve njivskih površin in pazljiva obdelava površin ob primerni vlažnosti oziroma stanju kmetijskih zemljišč;
- Skrb za pokritost tal z zelenim pokrovom, zastiranje površine tal, da zmanjšamo nepotrebne izgube vlage, hranil in CO₂ iz tal;
- Uporaba komposta pri gnojenju tal, ima pozitiven vpliv na razvoj mikroorganizmov v tleh, ki je uporabno pri gnojenju v pridelavi zelenjadnic in vrtnin. Za velike njivske površine je to skoraj nemogoče zaradi količine komposta. Kompost neposredno vpliva na spremembo habitatov v tleh in s večjo količino komposta tudi učinek poveča.

UPORABA BIOOGLJA ZA IZBOLJŠANJE TAL

Bioogljje se pridobiva iz bioloških odpadkov, ki nastajajo s pomočjo pirolize. Piroliza je majhen reaktor za termo kemično obdelavo, pri katerem se organske snovi razgradijo v procesu z zelo nizko vsebnostjo kisika pri temperaturah od 350 °C do 700 °C. Pregrevanje s pomanjkanjem kisika je ključna tehnologija, ki zagotavlja, da se vsebnost ogljika lahko zajame in ne sežge v pepel in izgubi. Obdelava s pirolizo tako prepreči izgorevanje in proizvede bioogljje z zelo visoko vsebnostjo do 85 % zelo stabilnega ogljika. Zahvaljujoč tej tehnologiji in postopku ogrevanja s pirolizo se ogljik shrani v bioogljje in doseže dobro znani učinek »terra preta« (portugalsko za »temna prst«), kjer lahko ogljik obstane več sto do tisoč let. Bioogljje tako na koncu shrani ogljik, ki bi bil običajno del toplogrednega plina ogljikovega dioksida (CO₂) in ga rastline zajamejo s fotosintezo.



Slika 9 in 10: Primer kompostarne in proizvodnja Bioogljja v podjetju Sonnenerde v Avstriji, ki služi tudi uporabi v kmetijstvu za izgradnjo humusa v tleh.

Vir: LAS Bogastvo podeželja (udeleženci na ekskurziji)

UPORABA ORGANSKIH ODPADKOV ZA IZGRADNJO KOMPOSTA

Potrebno je tudi spremeniti strategijo uporabe organskih odpadkov, ki je vezana na deponije komunalnih odpadkov. Vsaka deponija komunalnih odpadkov bi morala imeti kompostarno s katero bi pretvorila vse organske odpadke v kompostno zemljo za izboljšavo kakovosti rodovitnih tal v posamezni regiji. Regionalni cilj bi moral biti izboljšava tal, tvorba humusa s kompostno zemljo, kar bi morala biti osnovna strategija ravnanja z odpadki, na način krožnega gospodarstva. Zgradba tal struktura humusnih tal je odločilna za dobro zračnost in rodovitnost. To omogoča rastlinam razvejane in globoke korenine, ki nato omogočajo absorpcijo vode in hranil iz tal.

NEKAJ GLAVNIH Poudarkov vloge Humusa V TLEH

Shranjevanje CO₂: Tako kot oceani so tudi naša kmetijska zemljišča med največjimi rezervoarji za shranjevanje CO₂ na svetu. Shranjevanje CO₂ s fotosintezo v rastlinski masi in v tleh je eden najpomembnejših mehanizmov odstranjevanja presežkov CO₂ iz našega ozračja s čimer hkrati regeneriramo naša tla. Za pridelavo zdrave hrane in krme potrebuje dobro zemljo.

Funkcija filtra: Zdrava, s humusom bogata tla prevzamejo obsežen filter, ki je pufer in deluje proti onesnaževalcem v vodi in zraku in je torej predpogoj za visoko kakovost zemlje in pitne vode.

Ključna vloga kmetijstva: Z prehodom na regenerativno in humusno kmetijstvo se cikli ponovno zaprejo, sistemi se regenerirajo in ustvarja se zavest za trajnostno kmetijstvo. Kmetovanje s tem aktivno sodeluje pri varstvu okolja in podnebja ter tako postane bistveni del reševanja naših izzivov.

Pravilna obdelava: Dobra struktura in tekstura tal omogoča lažjo obdelavo zemlje, zmanjša se količina energije za obdelavo tal. To lahko učinkovito prihrani čas in denar. Poleg tega se z redukcijo obdelave zmanjšajo emisije CO₂ porabljenih goriv, potrebnih za obdelavo tal. Za obdelavo potrebujemo lažje stroje in na dolgi rok cenejšo kmetijsko opremo. Tla s povečano vsebnostjo humusa so veliko bolj nosilna in so kot spužva, kljub temu pa se moramo izogibati vožnji čeznje s težko opremo.

Zdravje tal: Humus je tesno povezan s prevladujočo favno tal in talno floro. Z biološko aktivnostjo se telo tal zrahlja in mineralna tla so pomešana s humusom. To izboljša volumen por in torej zračno ravnovesje, kar posledično poveča aktivnost talnih organizmov. V optimalnih pogojih ponuja zemlja idealen življenjski prostor za raznoliko, z vrstami bogato življenje v tleh, ki s svojo funkcijo igra pomembno vlogo v celotnem ekosistemu.

Absorpcija vode: Tla postanejo podnebnju prijaznejša in tako lahko blažijo temperaturna nihanja. Bolje ublažijo sušo, vročino ali močan dež. Humus poveča vodo vpojnost tal njena struktura pomeni tudi, da se voda dlje skladišči in zato je na voljo, ko se pojavijo sušna obdobja.

Zaščita pred erozijo: Tla, ki so bogata s humusom in so trajno zelena so odporna na horizontalno in vertikalno erozijo zaradi vode in vetra. To je edini način, ki zagotavlja, da bo dragocena zgornja plast zemlje ostala na svojem mestu. Vse pogostejša neurja in prihajajoči nalivi povzročajo, da pogosto najrodovitnejša zemlja konča v odtočnih jarkih ali kanalizaciji. Večji delež humusa v tleh namreč absorbira več (m³) vode in prepreči poplave.

Rodovitnost: Humus je organska snov v tleh, ki jo ustvarjajo živa talna bitja. Z intenzivno obdelavo tal povzročimo v tleh nitrifikacijo, ki povzroča razpad humusa in sproščanje teh hranil v rastlinam dostopno obliko. V svetu je trend povečevanje intenzivnosti pridelave, ki je povezana s povečane intenzivnosti obdelave tal. To se odraža tudi v zmanjšanju vsebnosti humusa. Zato je potrebno skrbeti za izgradnjo humusa to lahko storimo tako, da se vežemo vse stabilne huminske snovi v tleh, če nam to uspe se s tem izboljšuje rodovitnost tal. Rodovitnost tal lahko povečamo s spremembo načina gnojenja, način obdelave tal in z ozelenitvami kolobarjem.

NAČELA PRI UPRAVLJANJU ZEMLJIŠČ ZA TVORBO HUMUSA

Povečano raznolikost rastlin v kolobarju: Vsaka rastlina, kultura in vsako živo bitje opravlja določene funkcije v našem ekosistemu. Z menjavo kultur povečamo pestrost mikroorganizmov v tleh zmanjša se nevarnost bolezni in pestrost črpanja hranil. Odvzem hranil je bolj uravnotežen, proizvodnja je vse bolj stabilna n posledično je zemlja bolj rodovitna.

Povečanje fotosinteze: Sončna energija s pomočjo CO₂ iz ozračja in hranil iz tal preko fotosinteze rastlin gradi organsko maso, ki se vgrajuje v tla in s tem se večja rodovitnost tal. Na ta način umaknemo CO₂ iz atmosfere, gradimo humusa v tleh. Gre za krogotok, pri tem potrebujemo močno rast rastlin, ki preko fotosinteze gradijo organsko maso. Fotosintezo lahko podaljšamo tudi s setvijo naknadnih poletnih, prezimnih posevkov ali podsevkov, da podaljšamo vegetacijsko dobo.

Zmanjšanje motenja tal: Z vsakim posegom v tla so rastline in talni organizmi moteni, ki posledično sproščajo hranila. Za povečanje vsebnosti humusa v tleh je odločilen korak tudi zmanjšanje obdelave oziroma mešanje tal. Če že orjemo, potem moramo čim bolj zmanjšati globino. Vsakič ko odpremo, zrahljamo ali obrnemo tla, se sprostijo hranila, ki jih v primeru, da ni aktivnega koreninskega sistema izgubimo z izpiranjem ali izhlapevanjem. Ali se bodo sproščena hranila ponovno vezala je odvisno od prisotnosti posevkov in koreninskega sistema, ki bo ta hranila spet takoj vezal. Če tega ni se bodo izpirala ali sprostila v zrak. Zato so travniške površine veliko boljše za izgradnjo humusa in vezavo hranil od njivskih. Metuljnice, vmesni pokrivni ne prezimni in prezimni posevki na splošno predstavljajo veliko priložnost za vzpostavitev raznolikosti v našem kolobarju in pozitiven vpliv na izboljšavo tal. S tem se poveča tudi pozitivna raznolikost vrst v tleh in letoletna ozelenitev. To povečuje fotosintezo in izgradnjo organske mase.

Dodajanje komposta: Je ena od najhitrejših načinov izgradnje humusa v tleh. S kompostiranjem že zunaj tal proizvedemo stabilen humus. Pri izdelavi komposta uporabimo organsko maso ali organski gnoj z dodatki. Za kompostiranje so primerni vsi organski odpadki, le, da niso onesnaženi s plastiko ali nevarnimi kemičnimi snovmi. Bolje kot je kompost raznolik, toliko bolj je kakovosten. Poleg pridelave stabilnega trajnega humusa, kompostiranje prinaša številne pozitivne učinke in koristi; uniči se patogene organizme, semena plevla, zmanjša se izguba hranil in drugo.

Sprostitev hranil zaradi obdelave: Je v določeni meri tudi zaželeno, če je to opravljeno v pravi fazi, ko je vzpo stavljen koreninski sistem in ta hranila porabijo kulturne rastline, ki ga pretvorijo v pridelek in organsko maso.

Uporaba primernih strojev: Opuščanje oranja je povezano tudi z novimi strojnimi možnostmi pri obdelavi tal, ko uporabimo druge stroje, kot so kultivatorji, krožne brane ali kombinirano orodje. Pri teh strojih se bistveno zmanjša negativne vplive z globino obdelave, ker večina organskih ostankov ostaja v zgornji plasti. Govorimo o ohranitvenem kmetovanju, kjer obdelujemo zgornjo plast in sejemo v zgornjo organsko bogato plast in vzdržujemo zeleni pokrov. Na ta način manj pogosto obdelujemo zemljo, manjši je vnos kisika, posledično je večje ohranjanje organske snovi oziroma humusa v tleh.

No- till obdelava ali gojenje rastlin brez obdelave tal: Brez obdelave kmetujemo tako, da sejemo v pred posevek, ki ga uničimo z mulčenjem ali rezalnimi valji in s posebnimi sejalicami posejemo seme. Pred posevek se v zgornji plasti tal razgrajuje, duši rast plevelov, predstavlja zastirko na površini, glavni posevek pa intenzivno raste. Ta način je tudi odlično varovalo proti eroziji tal in izhlapevanju vode iz tal. V takih tleh izredno hitro povečujemo vsebnost humusa. Takšna tla so zaščitena pred izsušitvijo.

Talni organizmi so zaščiteni pred UV svetlobo: Biologija tal se v takih primerih izredno poveča, v zgornji plasti nastane ogromno hranil, ogljika in pa dušika. V daljšem obdobju se pojavi močna mikoriza s povečanjem gliv, ki vzpostavi simbiozo s kulturnimi rastlinami. Težava pa je v tem, da poteka v takih tleh izredno malo mineralizacije v območju korenin glavnih rastlin, dodana hranila predvsem dušična se ne izperejo v globino korenin za glavno kulturo. Kar lahko povzroči v prvih letih precejšnje znižanje pridelkov predvsem na težjih tleh.

POZITIVNA PRIPOROČILA ZA UPRAVLJANJE KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

- Zeleno gnojenje,
- Minimalna obdelava tal,
- Zimska ozelenitev,
- Skrbno delo na kolobarjenju rastlin,
- Setev mešanih kultur,
- Setev vmesnih posevkov,
- Uvajanje Agro gozdnih površin,
- Uporabo komposta ali drobo preperelega organskega gnoja,
- Površinska zastirka tal.



*Slika 11: Redna skrb za ozelenitve površin.
Vir: Ivan Brodnjak*



*Slika 12: Mešani posevki izboljšujejo tla
Vir: Ivan Brodnjak*



*Slika 13: Vmesni posevek v primeru pridelave
koruze. Vir: Ivan Brodnjak*



*Slika 14: Vmesni posevek v primeru pridelave
sončnic. Vir: Ivan Brodnjak*



*Slika 15: Rezalni mulčer za obdelavo ozelenjene površine za izvedbo direktne setve v mulč.
Vir: Ivan Brodnjak*



Slika 16: Sejavnica in primer direktne setve brez oranja. Vir: Ivan Brodnjak

NEGATIVNI VPLIVI NA UPRAVLJANJE TAL ZA IZGRADNJO HUMUSA

- Mehansko grobo rahljane tal,
- Daljše obdobje nepokritosti tal,
- Obračanje tal z oranjem, še posebej jesenska praha,
- Uporaba težkih strojev povzroča mehansko zbijanje tal,
- Obdelava tal ob neprimernih pogojih prevlažna ali presuha tla puščajo negativne posledice,
- Neprimerna uporaba pesticidov, ki vpliva na mikorizo v tleh.



Slika 17 in 18: Levo težka zbita nestrukturirana tla v zgornjem sloju, kar ni ugodno in desno dobro strukturirana tla z veliko organske mase. Cilj upravljanja s tlemi so desna tla.

Vir: Ivan Brodnjak

ZAKLJUČNA MISEL

S pravilnim upravljanjem tal in skrbjo za izgradnjo humusa v tleh lahko kmetje trajnostno izboljšajo kmetijska tla. Z vezavo CO₂ toplogrednega plina, kmetijstvo predstavlja v luči klimatskih sprememb pomemben način ponora toplogrednih plinov. Vsaka vezana tona CO₂ v tleh je v tej povezavi zelo pomembna. Večji delež hu-musa v tleh, zmanjšuje izpiranje hranil in s tem se zmanjšuje možnost onesnaženja podtalnice tako z nitrati ter ostalimi mineralnimi snovmi kot tudi z ostanki pesticidov.

Tla z več humusa predstavljajo boljši filter zadrževanja hranil v zgornji plasti tal, se zmanjšuje erozija ter površinsko odplavljanje talnih delcev in hranil. Večja vsebnost humusa ne pomeni samo zmanjšanje uporabe gnojil in pesticidov, ampak jih je mogoče povsem opustiti.

Humus deluje kot spužva, ki vpija vodo in shranjuje hranila in jih daje rastlinam na voljo takrat, ko jih rastline najbolj potrebujejo. Potrebno je tudi spremeniti strategijo uporabe organskih odpadkov, ki je vezana na deponije. Vsaka deponija komunalnih odpadkov bi morala imeti kompostarno s katero bi pretvorila vse organske odpadke v kompostno zemljo za izboljšavo kakovosti rodovitnih tal v posamezni regiji.

Regionalni cilj bi moral biti izboljšava tal, tvorba humusa s kompostno zemljo, kar bi morala biti osnovna strategija ravnanja z odpadki, na način krožnega gospodarstva. V luči potrošnika ter širše družbe je kmetovanje in upravljanje tal z izgradnjo humusa tudi izgradnja zaupanja v lokalno pridelavo. Rodovitnost tal in regionalno pridelana hrana je odgovor na številne dileme, ki se nam bodo pojavljale v prihodnosti. Človek lahko z načinom delovanja bistveno prispeva k izboljšanju rodovitnosti in s tem odpornosti na prihajajoče prehranske izzive.

PRI PRIPRAVI BROŠURE SO SODELOVALI:

Peter Pribožič, univ. dipl. ing. zoot.

Franci Ornik, dipl. inž. kmet.

Ivan Brodnjak, ing. kmet.

David Roškarič, dipl.inž.kmet.

Matic Leben, mag. kmet

Matej Rokavec, mag.kmet.

Mojca Čep mag.agr.ekon.

Monika Žnidarič mag.biokem.

Pisni viri:

<https://homeogarden.com/sl/nasveti/mikoriza-cudez-narave/>

<https://www.proteus.si/wp-content/uploads/2020/07/Mikoriza-o%C4%8Dem-skrita-pestrost-%C5%BEivljenja-v-gozdnih-tleh.pdf>

https://www.kis.si/f/docs/Zbirka_vseh_projektov_OKENV/Na_kratko_o_ekosistemskih_storitvah_tal.pdf

https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/druga_gradiva/koristni_organizmi_-_dragica_zadavec.pdf

<https://www.sonnenerde.at/en/>

https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/strokovna_gradiva/organska_snov_v_tleh_v_zelenjadarstvu-za_splet-1.pdf

https://www.kis.si/f/docs/Obvestila/Lastnosti_pestrost_in_ekosistemske_storitve_tal.pdf



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

Navedba financiranja:

Brošura se sofinancira iz ukrepa 19.3.v okviru projekta Manj je več. Za vsebino so odgovorni LAS Bogastvo podeželja in KGZS zavod Ptuj. Organ upravljanja je MKGP. Projekt je sofinanciran iz EKS RP- ukrep 19.3. LEADER/CLLD – projekti sodelovanja med LAS.



Bogastvo podeželja
ob Dravi in v Slovenskih goricah



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD
PTUJ



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja- Evropa investira v podeželje