

PRSTI IN PERMAKULTURA

Ana Vovk Korže*



Povzetek

Skrb za prsti postaja s podnebnimi spremembami in prehransko varnostjo ter zaradi potreb po samooskrbi vse pomembnejša. V dvoletni raziskavi (2011–2013) smo spremljali učinke uporabe permakulturnih pristopov na izbrane lastnosti prsti. Ugotovili smo, da uporaba senene zastirke skozi vse leto, plitvo obdelovanje zgornjega sloja prsti in skrb za organsko preskrbo prsti pomembno izboljšajo predvsem fizikalne lastnosti prsti, kot so zadrževanje vlage, struktura, konsistenca, obogatitev z organsko snovjo in zračnost prsti. Na kemijske lastnosti ima permakultura vpliv z dodatki, kot so dolomitni pesek in naravna gnojila, ki jih dodajajo za izboljšanje prsti. Pomembno je spoznanje, da permakultura ne zahteva velikih finančnih vlaganj, prispeva pa k izboljšanju vseh lastnosti prsti, zato je predvsem za Slovenijo, ki nima dovolj obdelovalnih površin za samooskrbo, lahko na lokalni ravni pomemben način za povečanje obdelovalnih površin.

Ključne besede: raziskava, varstvo prsti, permakultura, senena zastirka, fizikalne in kemijske lastnosti prsti

SOFT SOIL AND PERMACULTURE

Abstract

Caring for the soft soil is becoming increasingly important owing to climate change and in regards to food security and the need for self-supply. In the two-year study (2011 - 2013), we observed the effects of the application of permaculture approaches on the selected soft soil properties. We found that the use of hay mulch throughout the year, the shallow cultivation of the upper layer of soft soil and care for organic cultivation of soft soil significantly improves the physical properties of the soft soil such as moisture retention, structure, consistency, enrichment with organic matter and soft soil aeration. Permaculture influences the chemical properties of the soft soil through additives such as dolomite sand and natural fertilizers that are added to improve the soft soil. It is important to realize that permaculture does not require large financial investments and contributes to the improvement of all soft soil properties, which is why it could be an important approach at the local level for enlarging the amount of available arable land in Slovenia, which does not have enough arable land for self-supply.

Keywords: research, protection of soft soil, permaculture, hay mulch, physical and chemical properties of the soil

* Prof. ddr. Ana Vovk Korže, Mednarodni center za ekoremediacije, Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru
ana.vovk@um.si

Uvod Tematska strategija za varstvo tal (2009) opozarja na številne grožnje za slabšanje prsti. To so erozija, zmanjšanje organske snovi, onesnaženost, pozidava, zbitost, zmanjšanje biodiverzitete, zaslanjevanje in poplavljanje ter plazenje prsti. V zadnjem desetletju se uveljavlja permakultura kot alternativni način skrbi za prsti in kot celovit način varčne rabe naravnih virov. Permakultura je namreč veliko več kot načrtovanje rabe prostora, je tudi kombiniranje naselitve in pridelave hrane, oskrba z vodo, energijo, čiščenje odpadne vode in sobivanje z živalmi (Whitefield, 2012). Mnogokje so še ohranjeni naravni čistilni sistemi (vegetacijski pasovi, peščeni filtri in fitoremediacijske rastline v mlakah) za vzdrževanje ravnovesja v naravi. Besedo permakultura ali »permanent agriculture« poznamo kot »trajnostno kmetovanje«, tj. gospodarjenje v sozvočju z naravo, ki temelji na naravnih krogotokih in ekosistemih (Holzer, 2010, str. 20). To je zavestno načrtovanje in vzdrževanje kmetijskih produktivnih sistemov, ki imajo raznovrstnost, stabilnost in odpornost naravnih ekosistemov (Laughton 2013, str. 128). Od drugih praks gospodarjenja z zemljo se razlikuje po zavestni uporabi vzorcev in idej, ki jih opažamo v naravi in ne zahtevajo velikih vložkov. Permakulturo lahko razumemo tudi kot umetnost mogočega (Bell, 2010, str. 13). To pomeni, da moramo uporabiti čim naravnejše materiale in stvari, ki nam jih narava ponuja sama po sebi. Cilj permakulture je ustvariti ekosistemska okolja, ki se sama vzdržujejo. Pri permakulturi najdemo nasprotje intenzivnega kmetijstva, ki temelji na nepremišljenih dejanjih (kmetijski stroji, ki jih poganja nafta, umetna gnojila, fungicidi insekticidi, herbicidi). Sistemi permakulture se morajo vzdrževati čim bolj sami, kar pomeni, da ne potrebujejo nenehnega vnosa tuje energije za delovanje. Ko je sistem vzpostavljen, naj se človek čim manj vmešuje, saj taki sistemi potem delujejo sami (Januš 2013, str. 12 in 13).

Izhodišče permakulture smo uporabili na učnem poligonu v Dolah, ki je namenjen samooskrbi. Spremljali smo spreminjanje prsti v dveh letih, od 2011 do 2013, zaradi uporabe permakulture. Od septembra 2011 naprej smo redno dodajali zastirko, in sicer v jeseni listje, čez zimo suho seno (do 10 cm na debelo) in spomladi suho seno do 5 cm na debelo, v vročih poletnih mesecih smo zemljo še bolj zavarovali z debelejšo zastirko, z 10 cm plastjo suhega sena, in v jeseni prešli na uporabo listja. Enkrat letno smo uporabili hlevski gnoj, in sicer v jeseni oz. zgodaj spomladi. Zemlje nismo prekopavali od leta 2011 in za rastline smo skrbeli izključno z naravnimi pripravki iz koprive, gabeza in preslice (občasno). Ker je bila zemlja na njivi do leta 2011 zelo debelo grudasta in zbita (tip prsti je psevdoglej), je bila uporaba permakulture skoraj nujna. Pričakovali smo, da se bodo lastnosti prsti, ki smo jih spremljali (vlažnost, struktura, konsistenca, tekstura, delež organske snovi, vrednost pH in CaCO₃), vsaj delno izboljšale.

Metodologija Za razumevanje procesov v prsti, ki pomembno vplivajo na njeno rodovitnost, je treba prepoznati njene mehanske, fizikalne, biološke in kemijske lastnosti. Izsledki analiz nam omogočajo vpogled v procese v prsti in skrb za tiste sestavine, ki ji manjkajo oz. so bistvene za njeno rodovitnost. Poudarek je na celostni skrbi, zato so navedene analize podpora permakulturnemu in zdravemu pristopu pridelave hrane. Septembra leta 2011 smo vzorčili prsti na njivi na učnem poligonu za samooskrbo. Njiva ni bila obdelana permakulturno, ampak je bila občasno globoko orana. Ker je

na območju učnega poligona psevdogelj, so prsti zelo zahtevne (zbite, debelogrudaste in občutljive na sušo). Takoj smo začeli uporabljati seneno zastirko, tako da smo pokrili njivo s suhim senom čez zimo in njive nismo orali. Spomladi 2012 smo uporabili sisteme gomilastnih gred in uredili iz njivske površine grede. Med letom smo zemljo pokrivali z zastirko, poleg sena smo uporabljali tudi slamo in v jeseni listje. Tak postopek pokrivanja smo uporabili tudi v letu 2012 in 2013. Poljščin nikoli nismo zalivali, saj so bile prekrite s senom in drugimi organskimi ostanki, ki zadržujejo vodo.

Vzorčenje: leta 2011 smo odvzeli horizont Ap na dveh mestih na njivi in izmerili naslednje lastnosti prsti: barvo, vlago, konsistenco, količino in velikost skeleta, strukturo, teksturo, kalcijev karbonat in vrednost pH ter delež organske snovi. Enak postopek smo ponovili septembra 2013 zato, da bi ugotovili, kako je permakulturna raba spremenila lastnosti prsti. Obakrat smo analize izpeljali po priročniku Priročnik za analize prsti na terenu (Vovk, Lovrenčak, 2004).

Vpliv permakulture na lastnosti prsti

Vzorčna njiva je sestavni del učnega poligona in omogoča nemotene raziskave. Leži na 264 metrih nadmorske višine v smeri sever–jug. Matična podlaga je meljasta ilovica, prsti so bile debelogrudaste in trde, saj so to njivo orali redko.

Slika 1:
Vzorčna njiva leta 2011 – vzorec 1;
vzorec 2 na občasno orani njivi,
brez permakulture.



Vzorke smo vzeli iz globine od 0 do 15 cm. Vreme je bilo na dan odvzema suho, pred tednom dni je deževalo. Povprečna temperatura zraka v tednu vzorčenja je bila 14 stopinj.

Izmerjene lastnosti z dveh vzorčnih mest na njivi kažejo, da so prsti revne z organsko snovjo, da izkazujejo občasno zastajanje vode (sivkasta barva) in da so težke za obdelavo zaradi grudaste strukture in trde konsistence. Zato smo se leta 2011 konec septembra odločili za prehod na permakulturno obdelavo. Za njivske površine je pomembno, da zmanjšamo grudavost in povečamo drobljivost z dodajanjem organske snovi. Zato smo prsti prvo leto permakulturne rabe preuredili v dvignjene grede in jih na debelo (10 cm) pokrili s seneno zastirko. Dve leti smo redno uporabljali načine permakulture (največ dela je bilo na začetku, nato se grede vzdržujejo same).

Preglednica 1:
Podatki vzorcev prsti na njivi brez permakulture v globini od 0 do 15 cm (horizont Ap)

| Lastnosti | Vzorec 1 | Vzorec 2 |
|-------------------|-------------|--------------|
| Barva | sivorjava | sivorjava |
| Vlaga | 17-odstotna | 19-odstotna |
| Konsistenca | trda | trda |
| Količina skeleta | 2 odstotka | 2 odstotka |
| Velikost skeleta | 1–4 mm | 3–4 mm |
| Struktura | grudasta | grudasta |
| Tekstura | MI | MGI |
| Kalcijev karbonat | 0-odstoten | 1-odstoten |
| pH 7 | 6,10 | 5, 90 |
| Organska snov | 2 odstotka | 2,2 odstotka |

Legenda: MI – meljasta ilovica, MGI – meljastnoglinastoilovnata, MI Meljastoilovnata

Septembra leta 2013 smo ponovili analizo prsti tako, da smo v drugi polovici septembra leta 2013 odvzeli vzorce na mestih, kjer je bila prej njiva, po permakulturni rabi pa so grede. Vreme je bilo suho, pred tremi dnevi je pa deževalo (leta 2011 smo opravljali analize konec septembra). Povprečna temperatura zraka v tednu vzorčenja je bila 11 stopinj.

Slika 2:
Na dveh označenih mestih smo po dvoletni permakulturni rabi odvzeli vzorce zgornjega sloja prsti.



Preglednica 2:
Lastnosti prsti na permakulturno rabljenih površinah

| Lastnosti | Vzorec 1 | Vzorec 2 |
|-------------------|------------------|------------------|
| Barva | temnorjava | temnorjava |
| Vlaga | 26-odstotna | 27-odstotna |
| Konsistenca | drobljiva | drobljiva |
| Količina skeleta | 3 odstotki | 2,7 odstotka |
| Velikost skeleta | 0–4 mm | 0–4 mm |
| Struktura | drobnogrudičasta | drobnogrudičasta |
| Tekstura | I | I |
| Kalcijev karbonat | 2,5-odstoten | 2,7-odstoten |
| pH 7 | 7 | 7 |
| Organska snov | 4-odstotna | 4,2 -odstotna |

Že pri odvzemu vzorcev prsti smo ugotovili bistvene razlike. Prsti, ki so bile pokrite z zastirko, so bile drobljive kot krtova zemlja. Ni bilo grud in enakomerno so bile vlažne. Vidno so bile temnejše v zgornjem horizontu Ap, zaradi dodajanja dolomitnega peska za povečanje vsebnosti karbonatov pa so bili vidni skeletni delci.

Vpliv permakulture na lastnosti prsti

Primerjava prsti leta 2011 in leta 2013 pokaže izrazit vpliv uporabe zastirke in ekosistemskega pristopa do prsti. Temnejša barva zgornjega horizonta po dveh letih uporabe permakulture je posledica preperelega organskega materiala. Ta je izjemno pomemben pri procesih, ki potekajo v prsti, poleg tega pa dobro zadržuje vodo in je vir energije za talne mikroorganizme (Zdruli, Jones, in Montanarella, 2004). Prehod barve prsti iz sive v rjavo in v temnorjavo tudi kaže, da voda v Ap ne zastaja več.

Povečan **delež vlage** v prsti je na eni strani posledica padavin, ki so bile nekaj dni pred vzorčenjem, pa tudi sposobnosti zadrževanja vlage v prsti. Prst, ki ima organsko snov, ima večjo sposobnost zadrževanja vlage. Poleg tega vlaga deluje tudi na mehanske procese, ki potekajo v prsti, na vsebnost zraka v prsti in na izmenjavo plinov v njej. S tem vpliva na delovanje mikroorganizmov, dihanje korenin in na kemijsko stanje prsti. Vsebnost vlage v prsti je odvisna od reliefnih oblik, geološke zgradbe, vremena, bližine vode, teksture prsti, vsebnosti humusa in človeške dejavnosti (Vovk Korže in Lovrenčak, 2004), prav prek dodajanja organske snovi pa lahko povečamo prostornino zadrževanja vode v prsti.

Konsistenca prsti se je spremenila iz trde v drobljivo, in to brez fizičnega obdelovanja prsti. Nenehna pokritost prsti z organsko snovjo je omogočila sodelovanje mikroorganizmov in talnih živali, ki so izboljšale konsistenco prsti.

Skelet v prsti je posledica mehničnega preperevanja matične podlage, zaradi česar ima podobno mineralno sestavo kot matična osnova. Poleg tega na količino skeletnih delcev v prsti vplivajo tudi naklon pobočja ter recentni geomorfološki procesi. Tako skelet kaže na razvoj pokrajine in razvitost prsti (Vovk Korže in Lovrenčak, 2004). Povečan delež v prsteh leta 2013 je posledica dodajanja dolomitnega peska zaradi povečevanja deleža karbonatov in posledično dviga vrednosti pH prsti, saj so psevdoooglejene prsti revne s hranili.

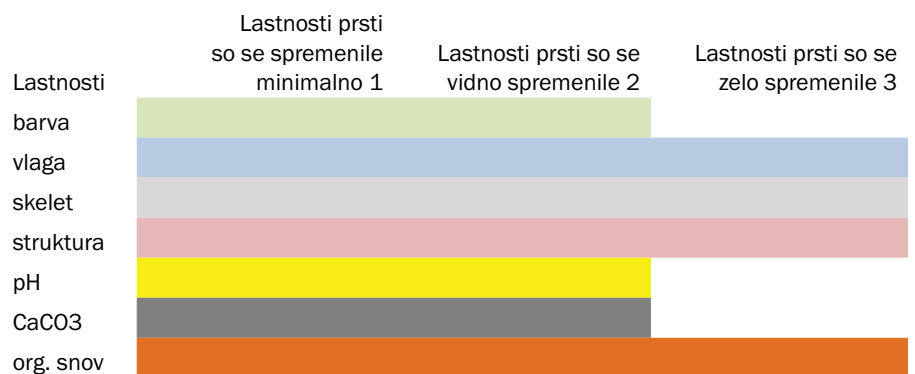
Zaznali smo tudi spremembe pri **teksturi prsti** – zmanjšani delež melja. Melj je posledica fizikalnega preperevanja sedimentnih naplavin iz pleistocena in precej otežuje normalni vlažnozračni sistem. Povprečen vzorec prsti vsebuje namreč 45 odstotkov mineralnih snovi, 25 odstotkov vode, 25 odstotkov zraka in 5 odstotkov organske snovi. Različne oblike mineralnih delcev, kot so pesek, melj in glina, vplivajo na teksturo prsti (Soil - a key resource for the EU, 2010). Tekstura je razmerje med posameznimi, že naštetimi frakcijami, ki so v prsti v različnih razmerjih. Vpliva na zračni in vodni režim prsti ter na njene fizikalne in mehanske značilnosti, kot sta zbitost in rahlost. Poleg tega vpliva tudi na absorpcijske sposobnosti in možnost razraščanja korenin, prek katerih rastline črpajo vodo, kisik in hranljive snovi. Z zmanjšanjem deleža melja in prevlado ilovice, ki ima enakomerno zastopane frakcije peska, melja in glin, se je izboljšal vodno-zračni sistem prsti.

Kazalnik nastanka prsti je tudi **vsebnost kalcijevega karbonata** v prsti. Ta vpliva na fizikalne, kemične in biološke lastnosti prsti, poleg tega pa kaže tudi na ugodnosti le-te za obdelovanje (Vovk Korže in Lovrenčak, 2004). Leta 2011 je bilo v prsti izredno malo karbonatov, zato smo jih dodajali z dolomitnim peskom. Previsoke vrednosti karbonatov bi zavrle predvsem odvzem fosforja iz zemlje, ki ga rastline nujno rabijo. S permakulturo lahko ugodno uravnotežimo delež karbonatov, kar posredno vpliva tudi na reakcijo prsti.

Vrednost pH je podatek o koncentraciji vodikovih ionov v prsti, pri čemer je odnos med pH in vodikovimi ioni inverzen in logaritmičen. pH prsti široko variira, in sicer med vrednostjo 2, kjer so prsti zelo kisle, in vrednostjo 12, ki izraža bazičnost prsti. Pri obdelovanih prsteh je zaželeno, da se giblje med 6 in 7 (Ellis in Mellor, 1995). Vrednost pH lahko v prsti povečamo z dodajanjem karbonatnega peska in komposta, znižamo pa jo z dodajanjem kremenovega peska in gozdne prsti. Idealna vrednost pH je 7, saj lahko večina rastlin pri tej reakciji nemoteno srka hranila iz prsti.

Organska snov v prsti velja za bistveno sestavino zdravih tal, njeno zmanjšanje povzroča degradacijo (Trajnostno kmetijstvo in varovanje tal, 2009). Ugoden vpliv permakulture se kaže v tem, da organski ogljik v prsti podpira njeno strukturo, saj izboljšuje fizično okolje za korenine, da predirajo skozi tla. Organska snov tudi vsrkava vodo in jo zadrži. Tla, ki vsebujejo organsko snov, imajo boljšo strukturo, kar izboljša pronicanje vode in zmanjša dovzetnost tal za zbitost, erozijo in plazove (Trajnostno kmetijstvo in varovanje tal, 2009).

Primerjava sprememb lastnosti prsti zaradi uporabe permakulture kaže v celoti velike spremembe:



Sklep

Izboljšanje fizikalnih lastnosti prsti po dveletni uporabi permakulturnih pristopov kaže na prednosti, ki jih prinaša tovrstna skrb za prsti. Predvsem zaradi velikega pomena organske snovi v prsti je prav permakultura lahko pomemben pristop k prilagajanju podnebnim spremembam. Kmetijska stroka uvršča psevdogleje med srednje do slabše kakovosti. Njihova glavna pomanjkljivost za kmetijsko rabo je izrazito slab vodno-zračni režim. V deževnih obdobjih voda zaradi težko prepustnega horizonta Bg zaostaja na površini in prsti deluje zamočvirjeno. V suhih obdobjih pa se zaradi zbitosti horizonta Bg vrhnji horizont močno izsuši in razpoka. Posevke zato suša močno prizadene. Obdobja z ugodnimi lastnostmi prsti za obdelavo so kratka. Prav zaradi zelo slabih naravnih lastnosti

psevdoglejnih prsti smo prešli na permakulturni način pridelovanja. Z dodajanjem zastirke povečujemo delež organske snovi (humusa) in tako zmanjšamo izhlapevanje iz površine prsti ter zavarujemo rastline pred zunanjimi vplivi (močan dež, veter). Izguba organske snovi v tleh zmanjša sposobnost prsti za pronicanje vode, kar povzroči večje odtekanje vode in sušnost. Zato je permakulturna pomembna ne le za pridelavo hrane, temveč širše. Ali kot je zapisal Hemenway (2009): Permakultura gre še korak dlje, saj si prizadeva tudi za politične strategije, ki bi svetovna okolja »zdravile« in jih sčasoma obnovile na prijazen način.

Viri in literatura

1. Bell, G., 2010: Permakulturni vrt: da bo vrt zaživel. Ljubljana: Ara.
2. Januš, B., 2013: Permakulturni vrt: vrtnarjenje z glavo za zdravo zabavo. Ljubljana: Kmečki glas.
3. Ellis, S., in Mellor, A., 1995: Soils and Environment. New York: Routledge.
4. Hemenway, T., 2009: Gia's garden: a guide to home-scale permaculture. White River Junction: Chelsea Green Publishing.
5. Loughton, R., 2013: Zeleno kmetovanje: priročnik za uspešno ekološko kmetijo ali vrt. Ljubljana: Ara.
6. Mollison, B., 1994: Uvod v permakulturo. Ljubljana: Kortina.
7. Soil – a key resource for the EU: (2010). Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
8. Communities. Pridobljeno 12. 9. 2011, <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/soil2.pdf>.
9. Tematska strategija za varstvo tal. Pridobljeno 9. 10. 2013, http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28181_sl.htm.
10. Trajnostno kmetijstvo in varovanje tal. Procesi degradacije, 2009. Informativni bilten EU šte. 3.
11. Vovk Korže, A., in Lovrenčak, F. (2004): Priročnik za spoznavanje prsti na terenu. Ljubljana:
12. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.
13. Vovk Korže, A. 2013. Naučimo se biti samooskrbni. Didakta, mar., let. 22, št. 161. Str. 15–18.
14. Whitefield Patrick, 2012 Permaculture in a Nutshell. Permanent Publications. Permaculture Association, London.
15. Zdruli, P., Jones, R., in Montanarella, L. (2004): Organic Matter in the Soils of Southern Europe.
16. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities. Pridobljeno 12. 9. 2011, http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eusoils_docs/esb_rr/n15_OMsouthEurope.pdf.