

GEOGRAFIJA TLA U EDUKACIJI

Ana Vovk Korže, Univerzitet u Mariboru, Filozofski fakultet,
Međunarodni centar za ekoremediacije,
Koroška c. 160, 2000 Maribor, Slovenija
ana.vovk@um.si

Poznavanje tla sve je važnije zbog činjenice da u njemu raste hrana, a njena kvaliteta ovisi o zdravlju tla. U svijetu postoje mnogi problemi s plodnim tlom, jer ga konvencionalne metode uzgoja uništavaju. Na lokalnoj razini znanje o tlu je važno za planiranje korištenja zemljišta i za samodostatnost. Zbog toga je geografija tla važna za korištenje postupaka za analizu fizičkih, kemijskih i bioloških svojstava tla, za korištene tehnike i interpretaciju rezultata, kao i za razvijanje razmišljanja o tome kako možemo brinuti o vlastitom tlu da bi bilo zdravo i prilagodljivo na klimatske promjene. Spomenuto je posebno važno jer je tlo temelj za rast biljaka, a biljke su nositelj biološke raznolikosti u ekosustavu. Ovim naglašavamo odgovornost prema okolišu, što izravno utječe na socijalnu dimenziju, tj. zdravlje ljudi i njihovo blagostanje. A to opet utječe na ekonomsku dimenziju održivosti.

Ključne riječi: agroekologija, edukacija, okoliš, geografija tla.

SOIL GEOGRAPHY IN EDUCATION

Ana Vovk Korže, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta,
Mednarodni center za ekoremediacije,
Koroška c. 160, 2000 Maribor, Slovenija
ana.vovk@um.si

Knowing the soil is all the more important due to the fact that food grows in the soil and its quality depends on the health of the soil. There are many problems with fertile soil around the world as conventional methods of farming are destroying it. At the local level, soil knowledge is important for planning the use of land and for self-sufficiency. Therefore is soil geography important for the use of procedures to analyse physical, chemical and biological properties of the soil, for used techniques and interpretation of results as well as developing thinking about how we can take care of our own soil to keep it healthy and adaptable to climate changes. This is especially important because the soil is the basis for plant growth, and the plants are the carrier of biodiversity in the ecosystem. By this we emphasize the responsibility towards the environment, which directly affects the social dimension, i.e. human health and their well-being. And this again affects the economic dimension of sustainability

Key words: agroecology, education, environment, soil geography.

UVOD

INTRODUCTION

Najpoznatija funkcija tla je podrška proizvodnji hrane. To je temelj poljoprivrede i medij u kojem rastu gotovo sve biljke za proizvodnju hrane. Dostupnost hrane ovisi o klimi: hranljiva i kvalitetna hrana i stočna hrana mogu se proizvesti samo ako su naša tla zdrava

(Vovk Korže, 2014). Zdravo živo tlo je stoga ključno za sigurnost hrane i ishranu (web stranice 1, 3).

Zdrava tla pružaju neophodne hranjive sastojke, vodu, kisik i korijensku podršku koja našim biljkama za proizvodnju hrane treba da bi rasle i cvjetale. Tla služe i kao tampon za zaštitu osjetljivih korijena biljaka od drastičnih kolebanja temperature. Zdravlje tla, koje se naziva i kvalitetom tla, definira se kao kontinuirani kapacitet tla za funkcioniranje kao vitalni živi ekosustav koji podržava biljke, životinje i ljude.

Unutar geografije tla za obrazovanje studenti će učiti geografiju tla iz svih aspekata, odnosno fizičkih, kemijskih i bioloških aspekata (Hemenway, 2009). Edukacija o tlu izražava prije svega **edukacijske inovacije**, budući da metodološki pristup omogućuje dubok i izravan prijenos znanja iz vlastitih iskustava u stvarnim okolnostima u praksu, koji omogućava pojedincu da nadogradi nova teorijska znanja kroz praktična iskustva u trajna, korisna i cjeloživotna znanja.

Ekološke inovacije također su naglašene sa pristupima proizvodnje prirodne hrane koji smanjuju negativne pritiske na okoliš istovremeno promovirajući biološku raznolikost i racionalno korištenje obnovljivih resursa. Nadalje, naglasak je i na **tehnološkim inovacijama**, koje predstavljaju različite inovativne agroekološke prakse zaštite i poboljšanja zdravlja tla s naglaskom na prilagođavanje klimatskim promjenama bez korištenja teških strojeva i kemikalija (Web stranica 4).

Studenti će putem modula naučiti da primjenom prirodnih pristupa kao što su upotreba mulčenja, ugradnjom sistema za navodnjavanje u vrtne grede, dodavanjem organske biomase / komposta, možemo poboljšati karakteristike i kvalitetu tla, što ujedno smanjuje osjetljivost tla na sušu. **Socijalne inovacije** mogu se prepoznati putem modula ponajprije kao individualna svijest o odgovornom ponašanju i zaštiti tla, širenje svijesti o samodostatnosti na nivou pojedinaca i zajednice u svakodnevnom životu i prilika za stvaranje vlastitih zelenih radnih mjesta na području samodostatnosti (web stranica 2).

Još jedna općenita nit sigurnosti poljoprivrednog zemljišta i prehrane uzrokovana je nepovratnom potrošnjom zemlje. Gradovi i prometna infrastruktura proširuju se širom svijeta, posebno u zemljama u razvoju. Ako je obradivo zemljište izgrađeno, to se više ne može koristiti za uzgoj hrane (web stranice 3, 4). Stoga bi trebalo planirati i provoditi namjenu zemljišta za različite namjene na promišljen, osjetljiv i održiv način uz istovremeno minimaliziranje potrošnje obradivog zemljišta. S druge strane, šume se ne bi trebale smatrati rezervom za sticanje nove obradive zemlje jer su šume svojstven ekosustav i imaju posebnu funkciju.

Tabela 1: Edukacija o tlu u geografiji (Dunphy, Spellman, 2009; Green, 2012 and Frameworks for Teaching and Learning, 2015)

Table 1: Soil education in geography (Dunphy, Spellman, 2009; Green, 2012 and Frameworks for Teaching and Learning 2015)

Edukacija o tlu	Kontekst tla
Interdisciplinarne veze	Aktivnosti učenja vezane za agronomiju, ekologiju, biologiju, geografiju, proizvodnju hrane, organsku poljoprivredu i vrtlarstvo, eksperimentiranje i inovativne prakse, organske pristupe u biljnoj proizvodnji, sistemski pristup, grupni rad i učenje, zaštitu okoliša, samodostatnost.

<p>Zahtjevi</p>	<p>Modul za učenje može se implementirati u lokalnoj blizini (u školskom vrtu ili vrtu studenata) ili organizirati kao studijska posjeta lokalnoj organskoj farmi. Učenicima se preporučuje da spoznaju primjere inovativne održive poljoprivredne prakse za poboljšanje svojstava tla i njegovog zdravlja na osnovu intervjua sa voditeljem farme prije provođenja brzih testiranja tla na odabranoj farmi. Tijekom tumačenja dobivenih rezultata studenti će biti u mogućnosti identificirati i predložiti korištenje inovativnih agroekoloških praksi za poboljšanje kvalitete tla i prilagođavanje klimatskim promjenama.</p>
<p>Rezultati edukacije</p>	<p>Studenti će naučiti važnost koncepta zdravog tla u proizvodnji hrane na različitim nivoima (vrt, zemljište, poljoprivredno gospodarstvo, regija). Shvatit će važnost različitih nivoa.</p> <p>Oni će također shvatiti da je tlo osnovni prirodni resurs za proizvodnju hrane i da zdravlje biljaka i životinja ovisi o različitim aspektima zdravog tla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Okolina: govoriti o tradicionalnim i inovativnim praksama i njihovim utjecajima na poboljšanje kvaliteta tla na različitim nivoima: zemljište, poljoprivredno gospodarstvo, regija. Tako se smanjuju pritisci na okoliš - prilagođavaju se klimatskim promjenama, a ne koriste kemijska sredstva • Ekonomija: razumjeti smanjenje dodatnih unosa za poboljšanje kvaliteta tla (jednostavan raspored u vrtu, zemljište i regiji) • Socijalni aspekt: otkriti utjecaj kolektivnog rada između različitih dionika radi poboljšanja prakse na lokalnom nivou. Studenti razumiju da je vlasnik zemljišta dužan nadzirati karakteristike tla i da mora spriječiti degradaciju tla i s poštovanjem postupati sa tlom. • Znanost: mjerenjem odabranih karakteristika tla shvatit će da je tlo vrlo kompleksan sistem i da svaka ljudska intervencija, koja se prije nije razmatrala, direktno utječe na karakteristike tla i zato je neophodno učiti i znati zakonitosti formiranja tla. • Praksa: studenti identificiraju različite inovativne poljoprivredne prakse zasnovane na tradicionalnom znanju i inovacijama za poboljšanje karakteristika tla na različitim nivoima: zemljište (dodavanje mulčenja, kvarcnog šljunka, postavljanje slojeva za zadržavanje vlage u gredama, visoke grede, kompost), poljoprivredno gospodarstvo (biološka raznolikost, sadnja pojedinih stabala i grmlja, kompost, ...), regija (vjetrot brani i zaštitni pojasevi, zadržavanja vode, močvare).
<p>Edukacijski pristup i didaktika</p>	<p>U ovom se modulu fokusiramo na tehničke aspekte, ali i na ekološke i socijalne pristupe.</p> <p>Studenti mogu učiti na različite načine: polaze od opažanja, terenskih posjeta, sudjelovanja sa poljoprivrednicima/stručnjacima za tlo i iskustava učenika. Zatim mogu učenici raspravljati o svim informacijama u grupnom radu vođeni sa strane nastavnika kroz otvorena pitanja. Oni se postavljaju u ulogu vlasnika zemljišta, koji želi dobiti informacije o karakteristikama tla. Oni odlučuju koje će</p>

	<p>se tlo analizirati, zašto je važno analizirati tlo upravo tamo i kako će rezultati analize pomoći da se shvati održiva upotreba tla.</p> <p>Njihova vlastita istraživačka aktivnost, odnosno analiza tla na terenu, često potiče mlade da žele znati koje su karakteristike njihovog tla kod kuće (ako su aktivno bili uključeni u uzorkovanje tla i analize u školi). Na taj način prenose znanje stečeno iz svojih praktičnih iskustava u vlastite prakse kod kuće i razmišljaju o rezultatima, što trebaju učiniti kako bi poboljšali svoje tlo kod kuće i postigli željene standarde.</p> <p>U agroekologiji ne postoji samo jedno rješenje za rješenje problema. Mogu se postaviti različite prakse i promjene u različitim kontekstima ovisno o kontekstu.</p>
<p>Kontekst</p>	<p>Studenti vrše terensku analizu tla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzorkovanje tla • Dubina tla • Boja tla • Voda u tlu • Struktura tla • Tekstura tla • Reakcije tla • Karbonati u tlu <p>Tijekom analize tla studenti se upoznaju s ključnim pojmovima koji omogućuju razumijevanje formacije tla. To su:</p> <p>Pedogenetski faktori: učenici kroz promatranje okoliša razumiju važnost pojedinih faktora, tj. vode, stijena, reljefa, nagiba i korištenja zemljišta.</p> <p>Pedogenetski procesi: kada promatraju tlo, učenici uče da su karakteristike tla rezultat procesa poput humifikacije, braunizacije, dekompozicije i erozije.</p> <p>Struktura tla: kad promatraju čestice tla (grudvice) učenici razumiju važnost strukture tla i njihovu ulogu u zadržavanju vlage tla, disanju tla i potencijalu rasta biljke.</p> <p>Odabrana svojstva tla mjere se ili promatračkim listom i uputama, ili korištenjem kovčega za teren. Zatim interpretiraju dobivene rezultate i procjenjuju stanje tla.</p> <p>Održive poljoprivredne prakse za zdravo tlo</p> <p>Zbog gubitka plodnosti tla, sve smo više zabrinuti za njegu tla na svim razinama, od lokalnog do globalnog. U tu se svrhu razvija nova Strategija tla. U Sloveniji je uspostavljeno Partnerstvo za tlo 5. prosinca 2017 s jedinom svrhom da se posveti veća odgovornost za tlo, od obrazovanja, promocije do proizvodnje i odlučivanja o održivim pristupima. https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/SOCO/FactSheets/SI%20Fact%20Sheet.pdf</p> <p>Vlasnici zemljišta već odlučuju uvesti održive pristupe korištenju zemljišta (vrt, zemljište, imanje), jer smatraju da pozitivno utječu na karakteristike tla. Studenti mogu u svom lokalnom okruženju prikupiti informacije o tome kako vlasnici vrtova brinu o svom tlu (bilo da koriste npr. silikatni pijesak,</p>

	<p>ljuske jaja, drveni ugljen, malč, domaći kompost). Isto se može pitati o tome kako organski poljoprivrednici brinu za tlo na obrađenim površinama, kako ga oru, kakvo gnojivo i koja zaštitna sredstva koriste. U regiji također mogu promatrati kako se priroda prilagodila toku vode, zadržavanju vode, kako je čovjek oblikovao kulturni krajolik (terase, granice) i zašto i da li današnja pravila održive poljoprivredne prakse proizlaze samo iz tradicije ili su inovacije (ekoremedijacija).</p> <p>Održivi pristupi na jednostavan način, s minimalnim finansijskim sredstvima, uz minimalnu energiju koja se koristi za poboljšanje kvalitete i plodnosti tla, jer se učinkovito prilagođavamo klimatskim promjenama, smanjuju podložnost tla suši i povećavaju biološku raznolikost.</p>
<p>Mjesto ili učionica i pomoćni dodaci potrebni za aktivnosti</p>	<p>Učionica: računalo, projektor, radni prostor za praktični rad</p> <p>Na terenu: vrtni alat za iskop, odgovarajuća obuća, olovka, bilježnica, kamera, diktafon, kovčeg za analizu tla i vode.</p> <p>Aktivnosti se mogu izvoditi u školskom ili kućnom vrtu, kolektivnom vrtu, na zemljištu, organskoj farmi ili poljoprivrednoj regiji. Za bolju provedbu modula, ogled dobre prakse može se organizirati na lokalnom poljoprivrednom gospodarstvu koje već provodi održive poljoprivredne prakse za poboljšanje karakteristika tla i prilagođavanje klimatskim promjenama. U okviru intervjua voditelj farme će učenicima predstaviti dobre prakse, probleme i prednosti provedbenih mjera za poboljšanje kvalitete tla.</p>
<p>Evalvacija</p>	<p>Studenti moraju znati objasniti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Učenici razumiju tlo kao prirodni resurs; ● Oni razumiju zdravo tlo kao osnovu za proizvodnju hrane; ● Razumiju važnost agroekologije za očuvanje plodnosti tla i odgovorno upravljanje prirodnim resursom; ● Objašnjavaju ključne fizičke, kemijske i biološke karakteristike koje utiču na plodnost tla; ● Mogu izvesti jednostavnu, brzu analizu tla; ● Oni mogu interpretirati rezultate analize; ● Mogu identificirati održive pristupe poboljšanja karakteristika tla na terenu na različitim nivoima (vrt, zemljište, poljoprivredno gospodarstvo, regija); ● Oni prepoznaju prednosti i slabosti mjera i mogu predložiti poboljšanja. <p>Studenti se evaluiraju na tri načina:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nastavnikova evaluacija o njihovom radu u učionici i prezentaciji; ● sa strane vršnjaka u grupnoj procjeni; ● samoprocjena.
<p>Vježba</p>	<p>Promatranje pedogenetskih faktora koji direktno utječu na formaciju tla (studenti nacrtaju skicu interakcije prirodnih i društvenih kao i povijesnih faktora) i skreću pažnju na propise koji često diktiraju upravljanje tлом.</p> <p>U terenskom istraživanju studenti procjenjuju gdje bi (na licu mjesta) bilo prikladno uzeti uzorke tla, zašto tamo i koje podatke treba mjeriti; što će im podaci reći i kako ih mogu uključiti u održivo upravljanje tлом.</p> <p>Prilikom uzimanja uzoraka tla studenti promatraju gornji sloj, korijenje, humus, život u tlu, vlagu, teksturu i određuju stanje/karakteristike tla.</p>

	<p>Analitički dio izvodi se prema mogućnostima koje imaju, ili na terenu brzim opservacijskim testom ili u školskom laboratoriju. Sam izbor metoda i metode ovise o školskoj opremi, potrebama, interesu studenata i vremenskim mogućnostima. Rezultati analiza studenti tumače u pogledu prirodnih uvjeta, kako stijene utječu na teksturu, kako vrijeme utječe na vlagu i kako biljke utječu na organsku tvar. Rezultati se ocjenjuju i iz socijalnog aspekta, kako čovjek kao antropogeni faktor mijenja tlo, kako na taj način povećava zbijanje, kako to utječe na udio humusa u tlu kroz gnojidbu. Oni tako procjenjuju rezultate mjerenja s ekonomskog stanovišta, što se može uzgajati u određenom tipu tla i kako se tlo treba poboljšati.</p>
<p>Predviđeni rezultati učenja</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Razumijevanje svih aspekata agroekologije kroz tlo, odnosno ekološki, socijalni i ekonomski aspekt u vezi sa znanošću, kao i razumijevanje formacije tla sa njegovim karakteristikama i mogućnostima njihove promjene; ● Razumijevanje koncepta plodnosti tla i faktora karakteristika tla; ● Studenti su upoznati sa karakteristikama tla i njihovom zastupljenošću u prostoru; ● Učenje metoda jednostavnih analiza tla; ● Učenje o potrebnim alatima za vlastito radno mjesto, odrediti strukturu, teksturu, vlagu, boju i kiselost tla; uz pomoć rezultata i karakteristika tla identificiraju vrstu tla i donose zaključak o mogućem agrarnom korištenju zemljišta, mjere za tla za poboljšanja kvalitete tla; ● Povezivanje rezultata analize sa korištenjem tla i njegovom obradom; ● cijene tlo kao baštinu koja nam je dana, što nam kao prirodni resurs omogućava uzgoj hrane za ljude i životinje, industrijskih sirovina i energetske materijale; ● Kroz proces učenja učenici razvijaju vještine kritičkog razmišljanja, kolaborativnog učenja, nadograđuju teorijska znanja kroz vlastita praktična iskustva.
<p>Metode poučavanja i učenja</p>	<p>Uvodno predavanje koje izvede nastavnik (metode i sadržaj), istraživanje konkretnog slučaja (intervju, promatranje i sl.), grupna ili pojedinačna studija, prezentacija, grupni rad, ekskurzije, vježbe</p>
<p>Nastavni materijali i mediji</p>	<p>Bilježnica, olovka, video, oprema za istraživanje tla</p>

<p>Projektni dan</p>	<p>Lekcija: Tlo i regija</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kratka uvodna prezentacija koncepta agroekologije i prezentacija teme učenja vezane za agroekologiju (AE) - Zaštita tla proizvodnjom hrane za zdravlje ekosustava; ● Kratki film o važnosti tla - opcija http://soilsolution.org/watch-the-film/ i prezentacija filma Euro-Educates za razumijevanje važnosti različitosti AE; ● Prije odlaska na teren studenti stječu uvid u područje istraživanja tla te se kroz stručnu literaturu, tematske mape i druge izvore upoznaju s geološkim, klimatskim, vodenim i biljnim karakteristikama - upoznaju se s pedogenetskim faktorima, procesima i karakteristikama tla. za učenje osnovnih pedogenetskih faktora preporučuje se upotreba web atlasa; ● Predlaže se obilazak vrta u školskom okruženju, zemljišta ili lokalne farme. Učitelj ili stručnjak (voditelj farme) predstavlja važnost tla kao sastavnog dijela regije, nositelja biološke raznolikosti i medija za proizvodnju hrane u vezi s agroekologijom. Voditelj farme predstavlja održive mjere koje se provode na farmi radi poboljšanja plodnosti i prilagođavanja klimatskim promjenama (60 min); ● Studenti dobivaju upute za obavljanje terenskih istraživanja i dijele se u manje grupe (5 min); ● Na temelju razgovora s voditeljem farme ili stručnjakom i obilaskom terena, opisuju agroekološke prakse za poboljšanje kvaliteta tla i prilagođavanje klimatskim promjenama (15 min). <p>Otvorena vodena pitanja za razgovor sa poljoprivrednikom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kako ocjenjujete zdravlje tla na terenu? ● Koje agroekološke prakse doprinose poboljšanju zdravlja tla? ● Koje su koristi koje poljoprivrednici imaju u primjeni takve prakse? ● Gdje su ograničenja tih praksi? ● Koji su izazovi s kojima se poljoprivrednici susreću na terenu u vezi s tlom? ● Studenti pomoću radnih listova samostalno provode brze testove tla. Nastavnik ih vodi kroz ključna pitanja u tumačenju dobivenih rezultata (30 min); ● Nezavisno, koristeći online izvore ili intervju sa poljoprivrednikom, studenti se upoznaju s političkim mjerama za promicanje prakse prilagođenih tlu, prepoznaju prednosti i slabosti pojedinih mjera; ● Izrada plana poboljšanja/prijedlog za poboljšanje zdravlja tla na odabranom sistemu (školskom ili kućnom vrtu, zemljištu, poljoprivrednom gospodarstvu) na temelju preuzimanja i dijeljenja uloga (upravitelj vrta ili škole, upravitelj farme, zajednica poljoprivrednika, donosioci odluka o poljoprivrednim politikama itd.); studenti predlažu rješenja iz različitih aspekata AE (tehničkog, edukacijskog, političkog) kako bi naučili i razumjeli koncept AE i sistemski pristup rješavanju problema, s naglaskom na pristupu odozdo prema gore i prijenos znanja sa poljoprivrednika na poljoprivrednika;
-----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Priprema PPT prezentacije ili postera i predavljanje drugim studentima u grupi, otvorena diskusija za razmjenu iskustava i mišljenja; • Evaluacija novog znanja.
Praktični prijedlozi za dodatne aktivnosti učenja	<p>Prijedlozi za provođenje različitih aktivnosti učenja za razumijevanje važnosti tla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koliko tla je na Zemlji - eksperiment s jabukom, demonstracija; • upotreba IKT alata; • terenske karakteristike tla za razumijevanje fizičkih, kemijskih i bioloških karakteristika tla; • Ponovna upotreba organske materije za humus i korištenje kišnice za samodostatnost: akumulacija kišnice u bazenu i osnovne fizičke i kemijske karakteristike.
Terenske karakteristike tla za razumijevanje fizičkih, kemijskih i bioloških svojstava tla	<ul style="list-style-type: none"> • Prepoznavanje tla na terenu pomoću brzog testa; • Promatranje i uspoređivanje karakteristika tla; • Korištenje jednostavnih alata za praćenje karbonata i reakcije tla; • Integrirani prikaz tla: kakvo je naše tlo/koje su njegove karakteristike?
Ponovna upotreba organske materije za humus u tlu	<ul style="list-style-type: none"> • Eksperiment koji pokazuje ponovnu upotrebu organske materije za stvaranje humusa; • u poljoprivredi humusa često nedostaje u tlu, stoga se sadržaj humusa može povećati ponovnom upotrebom organske materije; • Važnost humusa u tlu za prilagođavanje klimatskim promjenama.
Korištenje kišnice za samodostatnost: akumulacija kišnice u bazenu i osnovne fizičke i kemijske karakteristike	<ul style="list-style-type: none"> • Zadržavanje kišnice je stari pristup sa kojim su ljudi koristili kišnicu za navodnjavanje te kao ekosustav za životinje; • poznajemo jednostavne pristupe kako napraviti lokvu ili ribnjak (travnato dno ili guma sa folijom), gdje možemo prikupiti kišnicu koja će se koristiti u školskom vrtu ili kod kuće; • Jednostavnim alatima - pokazateljima, možemo provjeriti sadržaj nitrata, nitrata, fosfata, reakciju i boju te sadržaj plutajućih čestica; • Skupljanje kišnice i ponovno korištenje smanjuje mogućnost poplave, suše i podržavaju ravnotežu ekosustava.

ZAKLJUČAK CONCLUSION

Tla su staništa za život ljudi, životinja i biljaka. Ono je vitalni temelj za biološku raznolikost. Tla obavljaju puferske i skladišne funkcije i imaju sposobnost pretvaranja organskog materijala u hranjive tvari, pomažući tako reguliranju kruženju materije te očuvanju i obnovi podzemnih voda. Ono ne samo da djeluju kao ponor ugljika, već i oslobađaju ugljik u atmosferu i na taj način imaju značajan utjecaj na klimu. Posle oceana, tla su najveća svjetska

zaliha ugljika. Tla su za ljude veoma značajna. Bitna su za uzgoj prehrambenih proizvoda kao i ne-prehrambenih obnovljivih resursa. Ono je temelj globalne sigurnosti hrane, a istovremeno su važan izvor prihoda, posebno u agrarnim ekonomijama mnogih zemalja u razvoju.

Izazovi i potrebe za djelovanjem: tla su neobnovljiv i neprenosiv resurs - potrebno je nekoliko stoljeća ili čak tisućljeća da se novo tlo formira. Talni resursi su pod sve većim pritiskom rasta stanovništva i osiguravanja dodatne hrane i sirovina.

Klimatske promjene će u budućnosti imati sve veći utjecaj na plodnost tla i eroziju. Sve veća pojava suše i obilnih kiša dodatno će pogoršati degradaciju tla i eroziju. Promjene temperature i vodene ravnoteže pojačat će pritisak na tla. Ali čak i samo tlo može doprinijeti klimatskim promjenama. Promjene u korištenju zemljišta i nepravilna upotreba gnojiva rezultiraju ispuštanjem stakleničkih plinova. Stoga su ljudi suočeni s izazovom povećanja produktivnosti tla usprkos pogoršavajućim klimatskim uvjetima. Dugoročni cilj mora biti povećati produktivnost tla i očuvati površinu zemljišta koja se može koristiti za poljoprivredu sa održivim metodama korištenja zemljišta.

Skorašnji događaji: postoji međunarodni konsenzus da moramo odgovoriti na očekivane promjene intenziviranjem poljoprivrede i korištenjem zemljišta na održiv način. Istovremeno moramo zaštititi tlo pred degradacijom. Međutim, mišljenja se razlikuju kako se može na najbolji način povećati produktivnost tla.

Pristupi i najbolje prakse: očuvanje tla je osnovni uvjet za održavanje plodnosti tla. To je prioritet koji treba riješiti prije, a ne nakon što je izvršena ozbiljna šteta. Zaštita tla zahtijeva dobre poljoprivredne prakse koje poboljšavaju strukturu tla, uravnotežuju hranjive tvari i poboljšavaju efikasnost upotrebe vode i hranjivih tvari.

Degradacija zemljišta i zdravlje tla: degradacija zemljišta definira se kao svaki oblik pogoršanja prirodnog potencijala zemljišta koji utječe na cjelovitost ekosustava u smislu smanjenja njegove održive ekološke produktivnosti ili u smislu izvornog biološkog bogatstva i održavanja otpornosti. To je uglavnom uzrokovano ljudskim aktivnostima. Glavni pokretači su neodrživa poljoprivredna praksa, krčenje šuma i gornja šumska granica. Degradacija i dezertifikacija prijete plodnom tlu i njegovim koristima za ljudsko društvo po cijelom svijetu.

Za održavanje funkcija tla, njegovo zdravlje je od ključne važnosti. Zdravlje tla definirano je kao sposobnost tla da funkcionira kao živi sistem. Zdravo tlo održava raznoliku zajednicu organizama u tlu koji pomažu u kontroli biljnih bolesti, insekata i štetočina, formiraju korisne simbiotske veze s korištenjem biljaka, recikliraju esencijalne nutrijente za biljke, poboljšavaju strukturu tla s pozitivnim utjecajima na sposobnost tla za zadržavanje vode i hranjivih sastojaka, te na kraju poboljšavaju biljnu proizvodnju. Dakle, hranjive tvari i mikroorganizmi koji su dostupni u tlu moraju se dobro upravljati kako bi održali njegovu plodnost na održiv način.

Resursi

Resources

- Green, M. (2012). Place, Sustainability and Literacy in Environmental Education: Frameworks for Teaching and Learning (2015). RIGEO Review of International Geographical Education Online ISBN: 2146-0353, p. 326-346.
- Dunphy, A., Spellman, G. (2009). Geography fieldwork, fieldwork value and learning styles. International Research in Geographical and Environmental Education 18:1, 19-28. DOI:10.1080/10382040802591522.
- Hemenway, T. (2009). Gia's Garden: a guide to home-scale permaculture. Chelsea Green Publishing, eBook 9781603582230. Pub. Date May 19, 2009.

Vovk Korže, Ana 2014. Metodologija raziskovanja prsti v geografiji / Methodology of soil research in Geography – Maribor: Filozofska fakulteta/ Faculty of Arts, Mednarodni center za ekoremediacije / International Centre for Ecoremediation.

Web page 1:

https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/SoilTrec/Documents/SoilTrEC_SoilSchoolBook_FINAL.pdf

Web page 2:

http://www.soil-net.com/dev/page.cfm?pageid=secondary_intro&loginas=anon_secondary

Web page 3:

<http://www.iperca.org/our-e-learning-tool/>

Web page 4:

<http://e-learning.rua.edu.kh/courses/soil-organic-matter/>

Web page 5:

<http://extension.psu.edu/business/start-farming/soils-and-soil-management/soil-quality>

SUMMARY

SOIL GEOGRAPHY IN EDUCATION

Ana Vovk Korže, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta,
Mednarodni center za ekoremediacije,
Koroška c. 160, 2000 Maribor, Slovenija
ana.vovk@um.si

Soils are habitats for human, animal and plant life. They are a vital foundation for biodiversity. Soils perform buffer and storage functions and have the capacity to transform organic material into nutrients, thereby helping to regulate the cycle of matter and to conserve and regenerate groundwater. They do not only act as carbon sinks but also release carbon into the atmosphere and thus, have a significant impact on the climate. After the oceans, soils are the world's greatest reservoirs of the carbon. Soils are highly significant for humans. They are essential for growing food crops as well as non-food renewable resources. They are the foundation of global food security, at the same time they are an important source of income, especially in the agrarian economies of many developing countries.

Challenges and need for action: soils are a non-renewable and non-multipliable resource – it can take centuries or even millennia for new soil to form. Soil resources get under ever-increasing pressure from global population growth and the ensuring demand for additional food and raw materials.

Climate changes will have an increasing impact on soil fertility and erosion in the future. The increasing occurrence of drought and heavy rainfall will further exacerbate soil degradation and erosion. Changes in temperature and water balance will intensify the pressure on soils. But even the soil itself can contribute to climate change. Land-use changes and improper fertiliser use result in the release of greenhouse gases. The human beings are thus faced with the challenge of increasing soil productivity despite the deteriorating climatic conditions. The long-term aim must be to increase soil productivity and to conserve the area of land usable for agriculture by adopting sustainable land-use methods.

Recent developments: there is international consensus that we must respond to the anticipated changes by intensifying agriculture and land use in a sustainable manner. At the

same time, we must protect the soil from degradation. However, opinions differ as to how soil productivity can be increased in the best way.

Approaches and best practices: soil conservation is a basic requirement for the maintenance of soil fertility. It is a priority that needs to be addressed before rather than after serious damage has been done. Protecting the soil demands good agricultural practices which improve the soil structure, balance nutrients and improve its water and nutrient-use efficiencies.

Land degradation and soil health: land degradation is defined as any form of deterioration of the natural potential of land that affects ecosystem integrity either in terms of reducing its sustainable ecological productivity or in terms of its native biological richness and maintenance of resilience. This is mainly caused by human activities. Main drivers are unsustainable agricultural practices, deforestation and ceiling of landscapes. Land degradation and desertification threaten fertile land and the benefits human society derives from throughout the world.

In order to maintain soil functions, its health is of key importance. Soil health has been defined as the capacity of soil to function as a living system. Healthy soil maintains a diverse community of soil organisms that help to control plant disease, insect and weed pests, form beneficial symbiotic associations with plant roots, recycle essential plant nutrients, improve soil structure with positive repercussions for soil water and nutrient holding capacity, and ultimately improve crop production. Hence, nutrients and microorganisms available in the soil need to be well managed to maintain its fertility in a sustainable manner.

Author

Ana Vovk Korže is a full professor, researcher and project leader at the Faculty of Arts University of Maribor. Teaching areas: water, soil, regional geography, field and laboratory work, natural resource protection, regional development. Research areas: self-sufficient supply, ecoremediation, public participation in environmental decision-making, regional development and sustainable regions. Additional education at University of Graz and Zagreb University. Innovative research achievements: learning polygons for self-sufficient supply and ecoremediation experiential research, testing green technologies for the economy. Establishment of Learning Regions Dravinja valley. Setting up Development Centre of nature in the municipality Poljčane - Centre for Sustainable Development. International projects: the European Social Fund (2003 to 2011), Comenius (2003, 2007-2010), Interreg III C (2005-2008) and Leonardo da Vinci (2009-2011). Projects with industry, active cooperation with small companies (more than 20) and environmental projects with municipalities, associations, NGOs.