

Biljke indikatori kiselosti ili alkalnosti tla

Zanimljivosti i novosti u agrikulturni br. 04/2015.

Mnoge biljke sadrže obojene spojeve *pigmente*, posebice *antocijanine* koji su crveni u kiseloj sredini, a plavi u alkalnim i karbonatnim tlima. Antocijanini se mogu izdvojiti vodom ili drugim otapalima iz različitih biljaka, povrća (crvenog kupusa, cikle, stabljike rabarbare itd.), cvijeća (iglice, maka, ružinih latica itd.), bobičastog voća (borovnica, crnog ribizla, grožđa itd.). *Lakmus*, kao indikator pH vrijednosti, koji su koristili još alkemičari u srednjem vijeku, priređivao se iz mješavine lišaja vrste *Rocella tinctoria*, a mijenja boju od crvene u kiselim otopinama do plave u lužinama. Mnoge biljne vrste mijenjaju boju ovisno o pH tla, npr. hortenzija u kiselim tlima usvaja aluminij koji joj boji cvjetove u plavo, dok je u alkalnim tlima koja ne sadrže slobodni Al ružičasta.

Obojene biljke sadrže velik broj spojeva koji su izvrsni indikatori pH tla:

Alizarin je narančasta boja prisutna u korijenu različitih biljaka. Koristila se za bojenje tkanina u drevnom Egiptu, Perziji i Indiji. U 0,5% otopini alkohola alizarin je žut pri pH 5,5, a crven pri pH 6,8.

Cochineal (štitatsta uš - *Dactylopius coccus*; Meksiko, Srednja Amerika) je crvena boja, ali i acidobazni indikator izrađen iz samljevenih sasušanih ženki tih kukaca. ~70.000 kukaca čini ½ kg suhog indikatora/bojila koji sadrži ~10% karminske kiseline. Karmin je žut u kiseloj, a ljubičast u alkalnoj otopini.

Kurkumin se dobiva se iz gomolja đumbira (*Zingiber officinale*), žute je boje pri pH 7,4, a crven pri pH 8,6. Koristi se i kao bojilo E100 različitih prehrambenih proizvoda.

Antocijanin je vrlo čest biljni pigment i izvrstan pokazatelj pH reakcije otopina. Crvene je boje u kiseloj sredini, purpuran u slabo alkalnoj, a žut u jako alkalnoj otopini.

Ratari i povrtlari vode neprestanu borbu s različitim korovima i vodit će je, bez sumnje i ubuduće, ali nije na odmet znati kako prisustvo korova može poslužiti kao dobar indikator svojstava tla, njegove plodnosti i ograničenja u biljnoj proizvodnji. Također, mnogi korovi osiguravaju pčelama nektar i pelud, a hrana su, pa i domaćini velikom broju korisnih insekata bez kojih ne mogu završiti svoj životni ciklus. Većina štetnih kukaca zapravo bi radije jela korov, a ne usjeve, voće i povrće, tako da i korovske biljke mogu biti dobar pratitelj uzgajanim biljkama, a nije niti nevažno da su mnogi korovi jestivi i ukusni za jelo.

Pažljivim promatranjem proizvodne površine i procjenom najviše rasprostranjenih korova lako se može odrediti pH reakcija tla, njegova plodnost, dobra snabdjevenost ili deficit pojedinih, biljkama neophodnih hraniva. Korovi mogu dobro ukazati na zbijenost tla te njegovu lošu dreniranost, odnosno poremećene vodno-zračne odnose.

Važno je znati kako zajedničko pojavljivanje dvije ili više korovskih vrsta osigurava bolju procjenu svojstava tla. Na primjer, zajedničko pojavljivanje maslačka i divizme upućuju na slabu plodnost tla, a pojedinačno, oboje indiciraju kiselo tlo. Također, neki korovi rastu dobro u gotovo u svim uvjetima, npr. rusomača (*Capsella bursa-pastoris*), ljubičasta kopriva (*Lamium purpureum*) i drugi pa ih ne treba koristiti za procjenu svojstava tla.

Korovi koji ukazuju na plodno tlo su čičak, europski mračnjak, mišjakinja, cikorija (vodopija), maslačak, štir, loboda, divlja mrkva i mnoge druge vrste. Brokula, kukuruz, zelena salata, dinja, paprika, tikvice i rajčice su biljke koje zahtijevaju dobru ishranu i dobro napreduju na plodnom tlu.

Boja cvjetova različka (*Centaurea cyanus*) izvrstan je pokazatelj pH tla jer su u kiseloj sredini ružičasti, a u alkalnoj plavi. Također, veliki broj korovskih vrsta svojom pojavom ukazuje na kiselost tla, npr. ljutić, kamilica, štavelj, tratinčica, maslačak, mahovina, divizma, kopriva, divlja mačuhica, trputac, obična kiselica, čičak, divlje jagode i mnoge druge. Biljke koje rastu dobro na kiselom tlu su azaleja, borovnice, endivija, hortenzije, rabarbara, krumpir, luk, slatki krumpir, lubenice itd.

Alkalno tlo ima pH veći od 7,0 i najčešće sadrži puno kalcija i magnezija, a *halomorfna tla* ili slatine (*alkalizirana i slana tla*) sadrže različite štetne soli ili suvišak natrija. Korovi koji ukazuju na alkalno tlo su zvončić, divlja mrkva, loboda, crna bunika i mnoge druge. Šparoge, brokula, šećerna repa, salata, dinje, luk, špinat i dr. dobro uspijevaju na alkalnom tlu. Za snižavanje alkalnosti i/ili zaslanjenosti može se koristiti gips (i otpadni, niskoradioaktivni fosfogips iz proizvodnje mineralnih gnojiva), pa i elementarni sumpor. Zbog visoke cijene, ali i neizvjesnog učinka, takve popravke alkalnih i/ili slanih tala nisu adekvatne za veće površine.

Na teškim glinovitim tlima često se nalazi divlja mrkva, cikorija, puzajući ljutić, tratinčica, maslačak, trputac, poljski osjak i mnogi drugi. Vlažna, slabo drenirana tla dobro su stanište za slak, šaš, podbijel, ljutić, štavelj, ivančicu, preslicu, pjegavi dvornik, sve vrste mahovina, srebrnasti petoprst, čestoslavica itd. Na takvim tlima može se očekivati dulje ležanje vode nakon obilnijih oborina. Korovi koji ukazuju na zbijenost tla, kao i taban pluga ili tanjurače (*hardpan*) su gorušica, slak, kamilica, pirika i dr. Na zbijenim tlima dobro uspijevaju, brokula, kupus, cvjetača i gorušica.

Korovi koji rastu na lakim, pjeskovitim tlima su poljska salata, poljski slak, različak, mala kopriva, žuti lanilist i dr.

Na zaparloženim tlima (koja su ranije bila korištena), česte su mišjakinja, maslačak, bijela loboda, trputac, tušt (jestivi prkos), ambrozija, štir itd.

Korovi su i vrlo dobri indikatori opskrbljenosti tla pojedinim biogenim elementima. Npr., vlasnjača (*Poa annua*) ukazuje na nizak sadržaj kalcija i humusa, slabu *biogenost* (mali broj mikroorganizama u tlu) i visoke razine magnezija. Čičak rado raste na tlu vrlo bogatom u željezu i sumporu, a niske raspoloživosti kalcija i magnezija. Trputac ukazuje na vrlo niske razine kalcija, nisku razinu humusa, kao i vrlo visok sadržaj klora, magnezija, kalija i natrija. Mišjakinja ukazuje na nisku razinu kalcija i fosfora i vrlo visoke razine kalija i natrija. Svratica (*Digitaria sanguinalis*) pokazuje da su u tlu vrlo niske razine kalcija i fosfora, nizak pH, malo humusa, a vrlo visoke razine klora, magnezija i kalija. Maslačak indicira vrlo nisku razinu kalcija, a vrlo visoke razine klora i kalija, dok prkos i gorušica pokazuju obilje fosfora. Djetelina ukazuje na višak kalija, loboda obilje dušika, dok stolisnik (*Achillea millefolium*) pokazuje nisku razinu raspoloživog kalija.

Geobotanika je moderna znanost koja povezuje biljke i geološka svojstva njihovog staništa, odnosno proučava prostornu distribuciju biljaka i svojstva vegetacije u odnosu na geologiju. Živeći na staništima s bogatim teškim metalima pojedine su se biljne vrste adaptirale na takve uvjete, dok visoka koncentracija metala u njima predstavlja obrambeni mehanizam protiv biljojeda i patogena. Svojstvo hiperakumulacije toksičnih tvari nekim biljnim vrstama (i bakterija) danas se sve češće koristi u svrhu dekontaminacije i/ili sanacije onečišćenih tala (*bioremedijacija tla*).

Na prisustvo zlata ukazuje *Equisetum arvense*, srebra *Eriogonum ovalifolium* i *Lonicera confusa*, bakra *Eschscholtzia mexicana* i *Hyptis suaveolens*, cinka *Viola calaminaria* i *Philadelphus sp.*, nikla *Alyssum bertolonii*, *Berkheya coddii* i *Thlaspi L.* (Ni i Zn), kobalta *Crotalaria cobalticola*, a urana *Astragalus sp.* i *Aster venusta*.



Slika 1. Fotografije nekih čestih korova

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović