

Fitoindikatorji – rastlinski kazalci lastnosti prsti

Phytoindicators – Plant Indicators of Soil Quality



Manca Poglajen

OŠ Gradec

manca.poglajen@osgradec.si

COBISS: 1.04

Izvleček

Poznavanje rastlinskih vrst nam daje pomembne informacije o rastiščnih razmerah in delovanju celotnega ekosistema. Med lastnostmi prsti in rastjem obstajajo določene povezave, saj pojav določene rastline na določenem mestu razkrije rastiščne pogoje. Takšne rastline, ki s svojim pojavom kažejo na tipične lastnosti okolja, imenujemo fitoindikatorji oz. rastlinski indikatorji.

Pri vsem tem so nam v veliko pomoč metode, katerih osnova je ekološko vrednotenje vsake posamezne vrste glede na okoljske dejavnike. Najbolj razširjena in splošno znana je Ellenbergova fitoindikacijska metoda, ki je sestavljena na podlagi posameznega dejavnika, ki vpliva na vrednosti rastlinske lestvice.

Ključne besede: fitoindikatorji, rastiščni pogoji, Ellenbergova fitoindikacijska metoda

Abstract

The knowledge of plant species provides us with valuable information about site conditions and the functioning of the entire ecosystem. Soil properties have a marked effect on plant growth, as the occurrence of a certain plant in a specific place reflects site conditions. When a plant species acts as a measure of environmental conditions, it is referred to as a phytoindicator or a plant indicator. The methods based on the ecological evaluation of each species in relation to environmental factors are essential in the process. The most widespread and widely acknowledged method is the Ellenberg Indicator Values plant chart, which is based on an individual factor that effects the values on the plant scale.

Keywords: phytoindicators, site conditions, Ellenberg Indicator Values

Uvod

Bioindikator je organizem, ki ga uporabljamo za indikacijo stanja določenega ekosistema, in sicer glede na njegovo številčnost in fiziološko stanje (Wikipedija, 2010). Nekatere rastline, ki rastejo na določenem območju, kažejo na točno določene lastnosti rastišča. Tovrstne rastline imenujemo fitoindikatorji ali rastlinski indikatorji. Veliko vrednost, ki kaže na ekološko naravnost rastline, imajo tiste z ozkim območjem pojavljanja, npr. na izrazito sušni oz. vlažni prsti. Te vezane rastline, ki uspevajo izključno na prsteh s svojo morfološko, fizikalno, kemično, biološko, vodno-zračno lastnostjo, imajo nekakšno nakazovalno vlogo določenega dejavnika (Urbančič idr., 2005).

Veliko bolj zanesljivo informacijo o stanju okolja kot posamezne rastline nam daje skupine rastlin (t. i. združbe), ki se hkrati pojavljajo na določenem mestu. Tako lahko brez vsakršnih posegov v okolje z večjo gotovostjo sklepamo o rastiščnih razmerah (Urbančič idr., 2005). Najbolj razširjene združbe v Sloveniji so: združbe črne jelše (*Alnetum glutinosae*), ki se pojavljajo na mokrotnih rastiščih in ob vodotokih; na apnenčasti podlagi uspevajo združbe bukve in navadnega tevja (*Hacquetio-Fagetum*) ter bukve in spomladanske torilnice (*Omphalodo-Fagetum*); združbe puhavca in črnega gabra (*Ostryo carpinifoliae-Quercetum pubescentis*) v izrazito toplotnih razmerah; združbe bukve in rebrenjače (*Belchno-Fagetum*) pa na kisljih prsteh (Repe, 2009).

Veliko bolj zanesljivo informacijo o stanju okolja kot posamezne rastline nam daje skupine rastlin (t. i. združbe), ki se hkrati pojavljajo na določenem mestu.

Pri določevanju rastlin kot kazalcev rastiščnih pogojev v prsti se uporabljajo različne metode.

Skupna vsem je osnova, ki vrednoti posamezne vrste glede na okoljske dejavnike. Njihove indikacijske vrednosti so števila, ki izražajo ekološko naravnost posamezne rastline. Prvi se je s tem ukvarjal Iversen (leta 1936), ki je določil indikacijske vrednosti rastlin glede na slanost. Kasneje so se s tem ukvarjali evropski avtorji, npr. Ambros, Ellenberg s sodelavci, Ehrendorfer, Karre, Soo, Zolyomi s sodelavci (Urbančič idr., 2005) in Landolt (Landolt, 1997). V Sloveniji je na tem področju deloval Živko Košir (Košir, 1992). Metode razvrščanja fitoindikatorjev glede na navezanost določenih razmer v prsti so tudi pomanjkljive. Vzrok je treba iskati v geografski omejenosti, saj se indikatorska vloga posamezne rastline razlikuje znotraj območja njene razširjenosti. Poleg navedenega pa se iste rastline istega geografskega areala lahko pojavljajo na različnih matičnih podlagah, kjer pa ni nujno, da so okoljski dejavniki enaki. Še več, lahko se pojavijo tudi drugačne rastlinske kombinacije. Zaradi tega se moramo pri uporabi metod seznaniti z uporabljenim geografskim območjem, saj moramo vedeti, pod kakšnimi pogoji so te nastale (Repe, 2010).

Najbolj razširjena in splošno znana metoda je Ellenbergova fitoindikacijska metoda, ki je sestavljena na podlagi posameznega dejavnika, ki vpliva na vrednosti rastlinske lestvice. Zavzema tudi povprečne ekološke razmere v združbi, ki predstavljajo povprečje bioindikacijskih vrednosti za vse rastline glede na določen dejavnik. V svoji metodi je zajel 2.726 vrst praprotnic in semenk. Vključene so tako gozdne kot negozdne fitocenoze ter vegetacija agrarnih kultur, vodnih in halogenih fitocenoz (Urbančič idr., 2005).

Metodologija – Ellenbergova preglednica

Ekološki dejavniki, na podlagi katerih je opredeljena Ellenbergova metoda, so: svetlobne razmere (L – Lichtzahl), toplotne razmere (T – Temperaturzahl), kontinentalnost (K – Kontinentalitätszahl), vlažnostne razmere (F – Feuchtezahl), reakcija prsti (R – Reaktionszahl), slanost prsti (S – Salzzahl) in odpornost proti težkim kovinam (B, b – Schwemetallresistenz).

Opreديلil je tudi življenjsko obliko rastline (Leb. – Lebensform), obstojnost listov

(B Blattausdauer), fitosociološko pripadnost rastline (Soz. Verh.) ter pogostost in ogroženost (Haufigk) (Ökologische Zeigerwerte, 2010). Večina rastlinskih vrst je izražena v devetstopenjski lestvici, v kateri stopnja 1 pomeni najmanjšo in stopnja 9 največjo mero določenega dejavnika, le vlažnost je izražena v dvanajststopenjski lestvici (Urbančič idr., 2005).

Predstavljenih bo nekaj izbranih rastlinskih predstavnikov z obeh skrajnih koncev tabele, ki najbolj ozko nakazujejo rastiščne pogoje in so zanesljivi pokazatelji razmer na neki lokaciji. Upoštevati je potrebno, da gre za naravno rastišče, brez vpliva človeka.

Svetlobne razmere (L) v odnosu na relativno intenziteto svetlobe v poletnem času, pri čemer je 1 vrsta senčnih leg, ki prejemajo manj kot 1 % sončne svetlobe dnevno, 9 pa svetlobne vrste, ki redko prejemajo manj kot 50 % svetlobe (Robič in Acceto, 1999).

Evhiofiti, rastline popolne sence, in skiofiti, rastline sence: navadna zajčja deteljica (*Oxalis acetosella*), čemaž (*Allium ursinum*), mnogocvetni salomonov pečat (*Polygonatum multiflorum*), bela jelka (*Abies alba*), navadni kopitnik (*Asarum europaeum*) ...

Heliofiti, rastline svetlobe, in evheliofiti, rastline popolne osvetljenosti: sibirski brin (*Juniperus sibirica*), topokrpi javor (*Acer obtusatum*), navadni brin (*Juniperus communis*), evropski macesen (*Larix decidua*), navadni šipek (*Rosa canina*), jesenska vresa (*Calluna vulgaris*) ipd. (Repe, 2010).

Toplotne razmere (T) v odnosu na vegetacijske cone in višinske pasove, pri čemer 1 nakazuje mrzlo klimo (borealni, arktični ali alpski pas), 9 pa zelo toplo klimo (mediteranske vrste) (Robič in Acceto, 1999).

Indikatorji mrzlih razmer: cemprin (*Pinus cembra*), sibirski brin (*Juniperus sibirica*), planinski srobot (*Clematis alpina*), modro kosteničevje (*Lonicera caerulea*), navadna smreka (*Picea abies*). Indikatorji toplih razmer: črnika (*Quercus ilex*), etrusko kosteničevje (*Lonicera etrusca*), črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), mali jesen (*Fraxinus ornus*), navadni ruj (*Cotinus coggygria*), hrast puhavec (*Quercus pubescens*), poljski brest (*Ulmus minor*), črni bor (*Pinus nigra*), rešeljka (*Prunus mahaleb*)... (Repe, 2010).

Kontinentalnost (K) v odnosu s stopnjami kontinentalnosti s posebnim poudarkom na temperaturnem minimumu in maksimumu. 1 nakazuje na evoceanske vrste (oceanska in

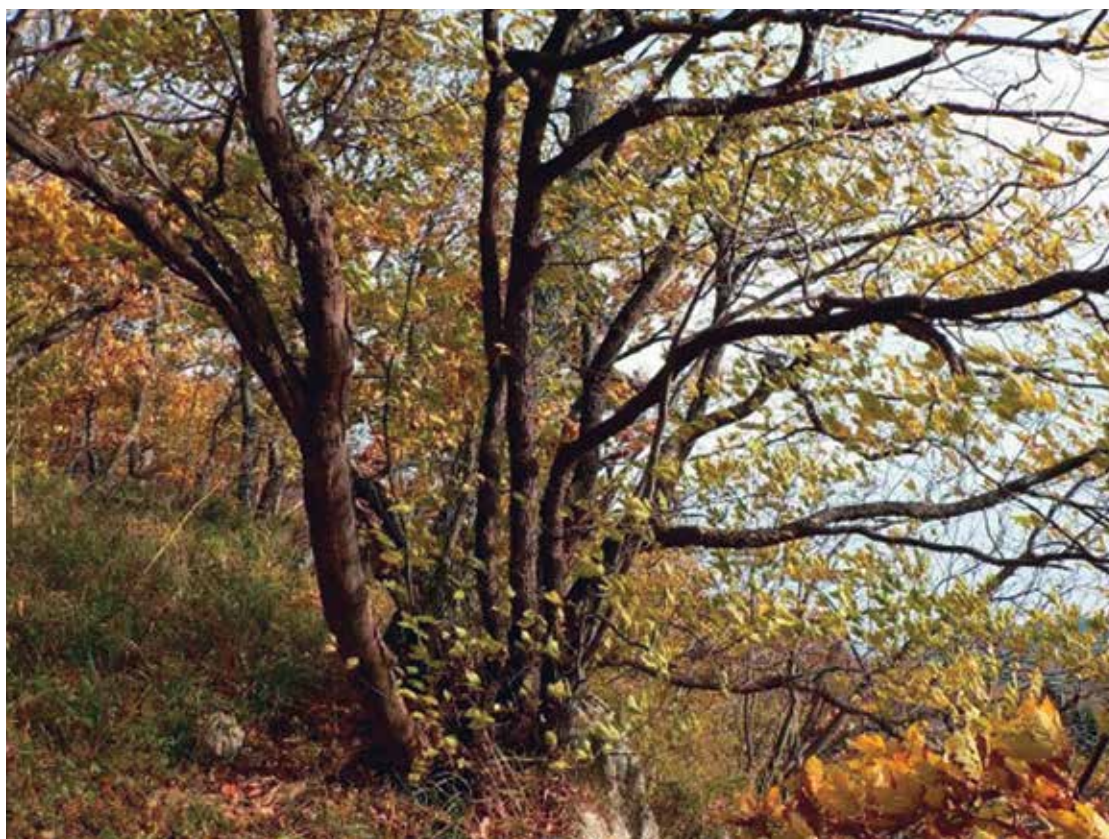


Slika 1: Mnogocvetni salomonov pečat

Foto: A. Polšak

Zahodna Evropa), 9 pa evkontinentalne vrste (Vzhodna Evropa, samo nekateri deli Srednje Evrope) (Robič in Acceto, 1999). Predstavniki prve so črnika (*Quercus ilex*), navadni pušpan (*Buxus sempervirens*), pravi kostanj (*Castanea*

sativa), navadni oreh (*Juglans regia*), navadni bršljan (*Hedera helix*). Indikatorji celinskih razmer pa so bradavičasta trdoleska (*Euonymus verrucosa*), beli topol (*Populus alba*), beli šaš (*Carex alba*) ipd. (Repe, 2010).



Slika 2: Črni gaber

Foto: A. Polšak

Vlažnost (F) v odnosu na vlažnost prsti ali nivo vode, pri čemer 1 nakazuje na ekstremno suhe prsti, 9 mokre prsti, ki so slabo zračne. Pri vlažnostnih razmerah so še 3 dodatne stopnje, in sicer, 10 – občasno poplavljenе prsti, 11 – vodne rastline, ki imajo liste večinoma v kontaktu z zrakom, in 12 – podvodne rastline, ki so večino časa pod vodo (Robič in Acceto, 1999).

Indikatorji skrajno sušnih razmer so mali jesen (*Fraxinus ornus*), trokrpi javor (*Acer monspessulanum*), navadni ruj (*Cotinus coggygria*), puhavec (*Quercus pubescens*), črni bor (*Pinus nigra*), rešeljika (*Prunus mahaleb*), spomladanska resa (*Erica carnea*), črnika (*Quercus ilex*), etrursko kosteničevje (*Lonicera etrusca*). Indikatorji mokrih razmer (rastline, ki imajo težišče razprostranjenosti na premočeni, pogosto slabo prezračeni podlagi, in rastline, ki brez večje škode prenesejo daljša obdobja, ko podlaga ni zalita z vodo): pepelnatosiva vrba (*Salix cinerea*), črna jelša (*Alnus glutinosa*), črni topol (*Populus nigra*), bela vrba (*Salix alba*), puhasta breza (*Betula pubescens*), beli topol (*Populus alba*), siva jelša (*Alnus incana*) idr. (Repe, 2010).

Kemična reakcija (R) prsti v odnosu na kislost prsti, pri čemer je 1 kazalec zelo kislih prsti, 9 pa izrazito nevtrálnih ali alkalnih prsti (Robič in Acceto, 1999).

Indikatorji zelo kisle podlage so beli mah, jesenska vresa (*Calluna vulgaris*), rebrenjača (*Blechnum spicant*), brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*), borovnica (*Vaccinium myrtillus*), orlova praprot (*Pteridium aquilinum*), navadna krhlika (*Frangula alnus*) ... Nakazovalke bazične reakcije ali zelo karbonatne podlage pa navadna ciklama (*Cyclamen purpurascens*), črni bor (*Pinus nigra*), siva jelša (*Alnus incana*), črni teloh (*Helleborus niger*), jelenov jezik (*Phyllitis scolopendrium*), rumeni dren (*Cornus mas*) ... (Repe, 2010).

Vsebnost dušika v prsti (N) v odnosu na preskrbo prsti z dušikom, pri čemer 1 nakazuje na prsti z zelo malo mineralnega dušika, 9 pa indikatorje, ki rastejo na prsteh z bogato vsebnostjo mineralnega dušika – indikator onesnaženja (Robič in Acceto, 1999).

Indikatorji najslabše preskrbljenosti podlage z dušikom so brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*), jesenska vresa (*Calluna vulgaris*), črni bor (*Pinus nigra*), kovačnik (*Lonicera caprifolium*), navadni jesenček (*Dictamnus albus*), rešeljika (*Prunus mahaleb*), spomladanska resa (*Erica carnea*). Nakazovalke pretirane založenosti z dušičnimi spojinami pa črni bezeg (*Sambucus nigra*), čemaž (*Allium ursinum*), velika kopriča (*Urtica dioica*), divji bezeg (*Sambucus racemosa*), robinija (*Robinia pseudoacacia*), črni topol (*Populus nigra*), mali zvonček (*Galanthus nivalis*), navadni oreh (*Juglans regia*), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*),



Slika 3: Spomladanska resa

Foto: A. Polšak



Slika 4: Jesenska vresa

Foto: A. Polšak

velecvetna mrtva kopriva (*Lamium orvala*), navadna lipa (*Tilia platyphyllos*) ... (Repe, 2010).

Košir je po dolgoletnem proučevanju gozdne vegetacije in rastišč v Sloveniji sestavil svojo lestvico. Njena osnova je metoda vrednotenja

rastišč gozdnih združb glede na značaj vegetacije v povezavi z drugimi dejavniki (matična podlaga, orografija, klimatski dejavniki). Njegovi lestvici sta bolj aplikativni, saj vrednotita rastiščne dejavnike tako za oceno ekoloških razmer v združbi kot za oceno kvalitete rastišč. V svojo



Slika 5: Rumeni dren

Foto: A. Polšak

metodo zajema 486 praprotnic in semenk ter 52 mahovnih vrst. Kasneje je bila ta dopolnjena in tako je sedaj vključenih 761 vrst, od tega 94 mahov in lišajev. Rastline so ločene tudi po različnih rastlinskih kombinacijah, glede na različno materialno podlago, tako da imamo na voljo veliko število ovrednotenih rastlinskih vrst. Koširjeva metoda temelji na realni vegetaciji, kar pomeni, da je celotna kombinacija fitocenozo uveljavljena z upoštevanjem individualnega indikatorskega pomena rastline in njenega deleža v fitocenozi. Z namenom doseči povezavo med indikatorskim pomenom vrst in kvaliteto rastišč je vrednosti ekoloških dejavnikov razvrstil v kvaliteten stopnje in te z valorizacijskimi koeficienti povezal v relativne odnose od najboljših do najslabših rastišč (Košir, 1992).

Bioindikatorje zaradi svoje občutljivosti na spremembe v okolju uporabljamo tudi kot kazalce stopnje zastrupitve (Wikipedija, 2010).

Sklep

»Narava pozna vse odgovore.« Stari slovenski pregovor, ki se lahko aplicira na vedenje o fitoindikatorjih. Posamezen vegetacijski predstavnik nam pove točno določene rastiščne razmere nekega območja.

Zakon narave je enostaven. Če поблиže poznamo in razumemo preplet dejavnikov, ki vplivajo na rast določenih rastlin, ne potrebujemo veliko znanja, da bi ugotovili, kateri rastlinski in lesnati predstavniki bi se lahko pojavili na nekem območju.

Iz razporeditve rastlin lahko sklepamo, da so rastline, ki uspevajo na izrazito sušnih prsteh ter potrebujejo veliko toplote, iste. Iz navedenega pa povzamemo, da bomo v Sloveniji tovrstne indikatorje našli v obalnem in zalednem submediteranskem podnebju. Vegetacija je tako vezana na makro in mikro klimatske pogoje določenega območja.

Viri in literatura

- Košir, Ž. (1992). *Vrednotenje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč in ekološkega značaja fitocenoz*. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS.
- Landolt, E. (1997). *Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora*. Geobotanischen Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich.
- Repe, B. (2009). *Biogeografija*. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
- Repe, B. (2010). Prepoznavanje osnovnih prsti slovenske klasifikacije. *Dela - Oddelek za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani*, 34, 143-166.
- Robič, D. in Acceto, M. (1999). *Latinsko-slovenski imenik izbranih lesnatih vrst: gradivo za pouk fitocenologije*. Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.
- Robič, D. in Acceto, M. (1999). *Latinsko-slovenski imenik izbranih rastlinskih vrst, ki sestavljajo zeliščno in mahovno plast gozdne in obgozdne vegetacije Slovenije: gradivo za pouk fitocenologije*. Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.
- Urbančič, M., Simončič, P., Prus, T., Kutnar, L. (2005). *Atlas gozdnih tal Slovenije*. Zveza gozdarskih društev Slovenije : Gozdarski vestnik: Silva Slovenica: Gozdarski inštitut Slovenije.
- Wikipedija (20. 12. 2021). *Bioindikator*. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Bioindikator>