

Srednja škola Prelog

## **Proljetnice – pokazatelji pH vrijednosti tla**

Autori: : Lara Bihar, 3.G, učenik 2: Sara Žvorc, 3.G, učenik 3: Antonija Stančin, 2.G

Mentori: Maja Labaš Horvat, prof.izvrstan savjetnik, Mišo Rašan, prof.izvrstan savjetnik;  
Valentina Pirc Mezga, prof.izvrstan savjetnik

### **Sažetak**

Donje Međimurje je aluvijalna dolina u kojoj, na dravskim nanosima, postoje različite vrste tla. Na tom prostoru su prisutne životne zajednice različitih šuma. Krajem zime, u prizemnom sloju šuma samoniklo rastu vjesnici proljeća. U ovom radu istražena je prisutnost proljetnica na odabranim lokacijama s obzirom na pH-vrijednost tla. Uzorci tla su donijeti s terena u školski laboratorij gdje su prema GLOBE protokolima određene pH-vrijednosti tla. Rezultati istraživanja pokazuju da u šumskim zajednicama na području Preloga postoje blago kisela, neutralna i lužnata tla. Najveća kolebanja pH vrijednosti tla podnose kozlac i visibaba. Procjepak se pojavljuje na malom broju istraživačkih lokacija.

### **Summary**

Donje Međimurje is an alluvial valley in which, on the Drava alluvium, there are different types of soil. Living communities of different forests are present in this area. At the end of winter, harbingers of spring grow spontaneously in the ground layer of the forest. In this paper, the presence of spring plants in selected locations was investigated with regard to the pH of the soil. Soil samples were taken from the field to the school laboratory, where soil pH was determined according to GLOBE protocols. The results of the research show that there are slightly acidic, neutral and alkaline soils in the forest communities in the area of Prelog. Kozlac and visibaba tolerate the greatest fluctuations in the pH value of the soil. Procjepak occurs in a small number of research locations because it tolerates very little fluctuations in soil pH.

### **Uvod**

Prostor Donjeg Međimurja je aluvijalna nizina između rijeka Drave i Mure. Na tom prostoru smještena je lokalna samouprava grada Preloga kojem pripadaju sljedeća naselja: Otok, Čehovec, Cirkovljan, Hemuševac, Draškovec, Oporovec i Čukovec. Između naselja su obradive površine (oranice i travnjaci te voćnjaci) i šume. To su nizinske šume s relativno visokom razinom podzemnih voda što je moguće zaključiti prema samoniklim vrstama drveća. Uglavnom su prisutne različite vrste vrba, topola, joha te hrast lužnjak. Nakon izgradnje nasipa

za obranu od poplava i Hidroakumulacijskog jezera Dubrava, više nema izlivanja vode iz korita rijeka.

U tom lokalnom okruženju postoji više tipova tla. U navedenoj aluvijalnoj dolini ima puno nanosa pijeska i šljunka koje je Drava nanijela iz Alpa. Na takvim nanosima pod utjecajem biljaka nastali su različiti tipovi tla: starija aluvijalno-močvarna tla na šljunkovitoj podlozi, aluvijalno-močvarna, ilovasto-glinovita tla na ocjeditim terenima oko Preloga koja su uglavnom pod oranicama, aluvijalna močvarna karbonatna tla na najmlađim naplavinama Drave nastala meandriranjem Drave, aluvijalno pjeskovito-ilovasta močvarna tla formirana u položju Mure (Grđan i sur., 2007.). Ta tla mogu imati određeni raspon odnosno kolebanja pH vrijednosti. Ovisno o pH vrijednosti na tlima rastu acidofilne, bazofilne i pH neutralne biljke.

Proljetnice su skupni naziv za različite vrste biljaka, različitih rodova i porodica. Zajedničko im je obilježje cvatnja prije listanja šuma. Zimu i veći dio godine obično preživljavaju u obliku lukovice ili podanka. Proljetnice samoniklo rastu na različitim tlima, nadmorskim visinama te ekspozicijama. U zavičajnom okruženju Međimurja zabilježene su sljedeće proljetnice: visibaba (*Galanthus nivalis* L.), žuti pasji luk (*Gagea lutea* L.), procjepak (*Scilla bifolia* L.), bijela šumarica (*Anemone nemorosa* L.) i žuta šumarica (*Anemone ranunculoides* L.), obična kockavica (*Fritillaria meleagris* L.), trolisna šumarica (*Anemone trifolia* L.), razgranjena presličica (*Muscari neglectum* Guss. ex Ten.), četverolisni petrov križ (*Paris quadrifolia* L.), bijeli lopuh (*Petasites albus* (L.) Gaertn.), žuti gavez (*Symphytum tuberosum* L.), kopitnjak (*Asarum europaeum* L.), proljetni drijemovac (*Leucojum vernum* L.), kozlac (*Arum maculatum* L.), ljuskava potajnica (*Lathraea squamaria* L.), crnkasta sasa (*Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*), mali zimzelen (*Vinca minor* L.), šumski cecelj (*Oxalis acetosella* L.), izmjeničnolisna žutina (*Chrysosplenium alternifolium* L.), šumska pužarka (*Isopyrum thalictroides* L.), kaljužnica (*Caltha palustris* L.), šupaljka (*Corydalis cava* L.), plućnjak (*Pulmonaria officinalis* L.), žabnjak zlatica (*Ranunculus ficaria* L.; *Ficaria verna* Huds.) i jaglac (*Primula vulgaris* L.) (Rašan i Hercigonja, 2016. i 2017.)

### **Istraživačko pitanje i hipoteza**

Učenike je zanimalo postoje li oscilacije prisutnosti određenih vrsta proljetnica u ovisnosti o pH vrijednostima tla na šumskim staništima? Pretpostavljamo da svaka vrsta proljetnica kao i druge biljke imaju određeni raspon ekološke valencije za pH vrijednost tla.

### **Metode**

Staništa proljetnica lociraju se u zavičajnom okruženju Preloga na odabranim šumskim ploham. Odabrane šumske plohe su prema MUC-u kodirane 123 – to su listopadne kontinentalne šume bez prisustva četinjača. Na svim lokacijama dominiraju vrbe, johe i topole

te hrast lužnjak, što je pokazatelj visoke razine podzemnih voda. Pomoću slikovnih ključeva i digitalnih aplikacija determiniraju se vrste proljetnica na terenu. Determinirane vrste se popisuju na određenoj istraživačkoj lokaciji. Lokacija se unosi u međunarodnu GLOBE bazu podataka. Na svakoj istraživačkoj plohi pokraj određene vrste proljetnice uzeti su uzorci tla mase otprilike 0,5 kg te stavljeni u prozirne najlon vrećice u istom danu. Uzorci tla na jednoj lokaciji su uzimani na više mjesta, neposredno uz cvatnju određene proljetnice. Uzorci tla su analizirani u školskom laboratoriju istog dana. Izmjerene su pH vrijednosti pomoću digitalnog pH-metra. 20 g uzorka tla je otopljeno u 100 mL destilirane vode te filtrirano. Filtratu je izmjerena pH vrijednost pomoću uređaja marke Adwa. Mjerenja pH vrijednosti tla će se određivati jednom godišnje tijekom cvatnje proljetnica na odabranim plohama. Odabrano je 14 ploha (veličina svake plohe je 5 puta 5 metara) na 5 lokacija: Otok (5 ploha), Cirkovljan (1 ploha), Oporovec (1 ploha), Berek (1 ploha) i Čehovec (1 ploha). Istraživačke plohe su naznačene na karti (slika1).

Proljetnice koje promatramo se izmjenjuju u vremenu cvatnje pa smo na svaku lokaciju terena izašli tri puta: 4.veljače, 12.veljače i 24.veljače. Svi uzorci tla su uzeti na svim lokacijama 18. ožujka 2023. Na jednoj istraživačkoj postaji tlo je uzorkovano pokraj svake vrste proljetnice.

Rezultati istraživanja se prikazuju tablično.

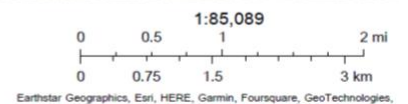
Biljke se svrstavaju prema određenoj pH vrijednosti tla na acidofilne, bazofilne i pH neutralne.

Nezavisna varijabla je pH vrijednost tla, a zavisna varijabla je vrsta proljetnice koja samoniklo raste na tom tlu.

Mjerenja se unose u GLOBE bazu podataka i prikazuju grafički i tablično.



22. 03. 2023.



Slika 1. Karta istraživačkih lokacija (izvor:ArcGis)

## Rezultati i rasprava

Rezultati mjerenja pH vrijednosti uzoraka tla s lokacija prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Rezultati mjerenja pH vrijednosti uzoraka tla

Lokacija i geografske koordinate	Proljetnice	pH vrijednost
Berek 46.315267;16.558539	visibaba	6,7
	mali zimzelen	6,7
Cirkovljan 46.328615;16.649199	visibaba	6,5
	kozlac	5,9
	žabnjak	6,6
	ljubica	6,7
	jaglac	6,6
Čehovec 46.351138;16.599984	plućnjak,	6,2
	šupaljka	6,2
	visibaba	6,3
	jaglac	5,9

Oporovec	visibaba	6,3
46.326429;16.678416	plućnjak	6,4
Otok 1	visibaba	6,1
46.331981;16.589929	plućnjak	5,9
	jaglac	5,4
	šupaljka	5,8
Otok 2	visibaba	7,5
46.327228;16.579234	žuti pasji luk	6,7
Otok 3	procjepak	6,7
46.328115;16.575348		
Otok 4	visibaba i plućnjak	6,6
46.327826;16.573976	procjepak i jaglac	6,5
Otok 5	kozlac	7,8
46.326055;16.589052	visibaba	7,5

Na temelju provedenih mjerenja (tablica 1.) primjećuju se neznatne razlike u pH vrijednostima tla na većini lokacija. Razlike u pH vrijednostima veće su na lokaciji Crkovljan (5,9 – 6,7) i na lokaciji Otok 1 (5,4 – 6,1) i Otok 2 (6,7 – 7,5). Na lokaciji Berek visibaba i mali zimzelen rastu na tlu pH vrijednosti 6,7, na lokaciji Cirkovljan 1, visibaba, kozlac, žarnjak, ljubičica i jaglac rastu na tlu pH vrijednosti 6,5, 5,9, 6,6, 6,7 i 6,6. Kod lokacije Oporovec 1, pavitina, visibaba i plućnjak rastu na tlu pH vrijednosti 6,7, 6,3 i 6,4, dok na lokaciji Otok 6, kozlac i visibaba rastu na tlu pH vrijednosti 7,8 i 7,5. Visibaba, plućnjak, jaglac i šupaljka na lokaciji Otok 1 rastu na tlu pH vrijednosti 6,1, 5,9, 5,4 i 5,8, a kod Čehovca, plućnjak, šupaljka, visibaba i jaglac rastu na tlu pH vrijednosti 6,2, 6,3 i 5,9. Na lokaciji Otok 2, visibaba i žuti pasji luk rastu na tlu pH 7,5 i 6,7, zatim na lokaciji Otok 4, s tlom pH vrijednosti 6,6 i 6,5, rastu visibaba, plućnjak, procjepak i jaglac te na lokaciji Otok procjepak raste na tlu pH vrijednosti 6,7.

S obzirom na različite lokacije mjerenja, iz podataka je vidljivo da postoji razlika kod svih tala pa su najniže vrijednosti zabilježene na lokaciji Otok 1, a najviše na lokaciji Otok 5. Na tim lokacijama visibaba raste na tlu u rasponu od 6,1 do 7,5 pH vrijednosti, kozlac u rasponu od 5,9 do 7,8 pH vrijednosti, jaglac od 5,4 do 6,6 pH vrijednosti, plućnjak od 5,9 do 6,5 pH vrijednosti, šupaljka od 5,8 do 7,2 pH vrijednosti te procjepak u rasponu od 6,5 do 6,7 pH vrijednosti. Također je uočljivo da se od promatranih proljetnica, kozlac pojavljuje na tlima najvećeg raspona pH vrijednosti, a procjepak se pojavljuje na tlima najmanjeg raspona pH vrijednosti.

Budući da više godina pratimo veći dio istraživanih lokacija poznato nam je koje vrste proljetnica dolaze na određenim lokacijama. Iz *prethodnih istraživanja znamo da* brojne vrste proljetnica u vrijeme pisanja ovog rada još nisu nikle pa nisu ni u cvatnji, poput bijele i žute te trolisne šumarice, šumske pužarke, cecelja, pužarke i drugih. Napominjemo da kozlac još nije u fazi cvatnje, ali mogli smo ga determinirati prema listovima.



Slika 11 . Karta udaljenosti lokacija (izvor: ArcGis)

Koristeći program ArcGis, prikazane su udaljenosti između lokacija te smo zaključili da raspored lokacija nije utjecao na razlike u pH vrijednostima tla. Sve se lokacije nalaze u blizini rijeke Drave ili njenih mrtvica te se sve nalaze unutar šumskih ploha, a rubovi pojedinih šuma su u dodiru s poljoprivrednim zemljištem. Smatramo da je utjecaj kemijskih sredstava za zaštitu biljaka na proljetnice gotovo neznatan jer se poljoprivredno zemljište nalazi na aluvijalnim nanosima šljunka i pijeska koje je Drava nanijela kroz milijune godina iz Alpa. Rastresiti sloj tla nastao biološkim utjecajem je dubok od pola metra do jednog metra. Kemijska sredstva koja se koriste prskanjem za zaštitu biljaka su otopljeni u vodi, a upijaju ih već spomenuti porozni aluvijalni nanosi šljunka i pijeska. Osim toga, u površinskim slojevima tla je tijekom zime voda smrznuta u obliku leda zbog niskih temperatura koje površinskom sloju tla sprječavaju gibanje vode. Obzirom na dobivene rezultate, zaključili smo da rijeka Drava nema preveliki utjecaj na pH vrijednosti tla tih lokacija.

## Zaključci

Na osnovi rezultata istraživanja na području Preloga, zaključili smo sljedeće:

- proljetnice samoniklo rastu na blago kiselim, neutralnim i blago lužnatim tlima
- najveća kolebanja pH vrijednosti tla podnose kozlaci i visibaba, dakle imaju najširu ekološku valenciju u odnosu na pH vrijednost tla, dok se procjepak pojavljuje samo na malom broju istraživačkih lokacija
- ostale istraživane vrste podnose blago kisela, neutralna i blago lužnata tla
- za vrste proljetnica koje imaju široku ekološku valenciju za pH vrijednost tla, drugi čimbenici imaju jači utjecaj na njihovu rasprostranjenost
- na istraživačkim plohama Cirkovljan te Otok 1 i 2 određena su najveća kolebanja pH vrijednosti tla (0,8), što se podudara i s najvećom brojnošću zabilježenih vrsta proljetnica

## Literatura

- Rašan M. i Hercigonja L., Flora i fauna Međimurja, [https://www.facebook.com/floraifaunamedjimurja/?locale=hr\\_HR](https://www.facebook.com/floraifaunamedjimurja/?locale=hr_HR), pristupljeno 21.1.2023.
- Grđan D. i sur., 2007., „Geotehnički elaborat za potrebe kolektorskog sustava „Prelog - D.Dubrava – Kotoriba”, Havaš L. (ur.) Hidrotehnički i geotehnički radovi, Varaždin, str. 6 - 8.
- Alegro A., 2000. Vegetacija Hrvatske. Zagreb, Interna skripta Botaničkog zavoda PMF-a
- Vukadinović V. i Vukadinović V., 2016. pH vrijednost tla. Osijek
- Husnjak S. 2014. Sistematika tala Hrvatske. Zagreb
- Boršić, I i Posavec Vukelić V., 2018. Proljetnice u Hrvatskoj, Zagreb
- Program GLOBE, Modificirana UNESCO-va klasifikacija pokrova <https://www.globe.gov/documents/10157/36350278/MODIFICIRANA+UNESKOVA+KLASIFIKACIJA+POKROVA.pdf/784e66fc-a57a-4da9-9ed4-0c7313b60864> pristupljeno 25.1.2023.
- Bertić, L. 2017. Reakcije biljaka na pH vrijednost tla. Osijek