**Proljetnice – gnojiti ili ne?**

**Učenici: Leonarda Gavran, Ivana Marijić, Lea Zaimović**

**Mentor: Mirta Malčić**

**OŠ „Đuro Pilar“ i OŠ „Hugo Badalić“, Slavonski Brod**

**1. Sažetak rada**

U sklopu Globe projekta odlučili smo proučiti kako vrsta gnojidbe utječe na brojnost jedinki proljetnica. Projekt je započet u veljači 2017. godine, a provodit ćemo ga do veljače 2018. godine.

Analizu tla provodimo na tri odabrana lokaliteta. Prvo mjerenje obavili smo krajem veljače, drugo ćemo provesti u studenom 2017., a treće u veljači 2018.

Na 1. lokalitetu u šumi će se odvijati prirodni proces gnojidbe, tijekom proljeća i ljeta ćemo umjetnim gnojivom gnojiti zemlju na 2. lokalitetu, a 3. lokalitet ćemo ostaviti netaknutim.

Cilj nam je uočiti utjecaj različite vrste gnojidbe na bujnost i povećanje broja jedinki na određenim staništima te razriješiti dvojbu naših majki je li bolje svake godine presađivati biljke u šumsku zemlju ili se bujnost i povećanje broja jedinki može povećati samo dodatkom umjetnog gnojiva.

Na temelju prvog provedenog istraživanja zaključili smo da je tlo na sva tri lokaliteta granularne strukture, prhko i zdrobljivo, nema stijena i s malo korijenja. Po teksturi sva tri tla pripadaju glinenoj ilovači. Šumsko tlo je dobro propusno, a tla sa travnjaka su propusna. Tlo u šumi pokazuje blago kiselu reakciju, dok su tla sa travnjaka neutralna iz čega zaključujemo da sva tla imaju jako dobru dostupnost nutrijenata potrebnih za rast biljaka (dušik, fosfor, kalij).

**Summary**

As part of the Globe Project, we decided to study how the type of fertilization affects the number of spring flower units. The project starts in February 2017, and will be implemented by February 2018.
Soil analysis is performed on three selected localities. The first measurement was done at the end of February, the second in November 2017, and the third in February 2018.
At the 1st locality the natural process of fertilization will take place in the forest, during the spring and summer we will fertilize the soil on the 2nd locality with artificial fertilizer and the 3rd locality will stay untouched.
Our goal is to spot the impact of different types of fertilization on the bounty and increase the number of individuals in certain habitats and also to resolve the doubts of our mothers whether it is better to transplant plants into a forest soil each year or to increase the growth and the number of units by the addition of artificial fertilizers.

On the basis of our first research, we concluded that soil on all three localities is granular structured, it is crude and crumbling, has no rocks and has a small amount of roots. By texture, all three soils belong to clay cheeses. The forested soil is well permeable, and the soil from the lawn is permeable. Soil in the forest shows a gentle acid reaction, while the soil from the lawn is neutral, and that led us to conclusion that all soil has a very good availability of nutrients necessary for plant growth (nitrogen, phosphorus, potassium).

**2. Istraživačka pitanja – hipoteze**

 U sklopu Globe projekta odlučili smo proučiti kako vrsta gnojidbe utječe na brojnost jedinki proljetnica. Projekt započinjemo u veljači 2017. godine, a da bi došli do željenih rezultata provodit ćemo ga do veljače 2018. godine.

Znamo da naše majke i bake u proljeće posežu za šumskom zemljom koju koriste za presađivanje cvijeća. Kažu da je ta zemlja najbolja i da će cvijeće posađeno u šumsku zemlju brže rasti i bujnije cvjetati. To nas je potaklo da usporedimo utjecaj vrste gnojidbe na sastav tla i brojnost jedinki.

Odabrali smo tri lokaliteta: 1. lokalitet je šuma Stari Slatinik, 2. lokalitet je dvorište škole „Đuro Pilar“ u Slavonskom Brodu – Brodsko Vinogorje, a 3. lokalitet je dvorište škole „Hugo Badalić“ u Slavonskom Brodu.

Na sva tri lokaliteta se nalaze biljke proljetnice koje na njima rastu duži niz godina – visibabe, jaglaci, šumarice, kukurijek i šafrani.

U šumi se odvija prirodni proces stvaranja humusa – prirodna gnojidba.

Znamo da naše majke za bolji i bujniji rast biljaka koriste različita umjetna gnojiva.

Stoga smo odlučili ispitati je li za bolji i bujniji rast biljaka poželjnije koristiti šumsku zemlju bogatu humusom ili je dovoljno postojeću zemlju nagnojiti umjetnim gnojivom ili nije potrebno koristiti nikakvo gnojivo.

Da bi došli do rezultata obavit ćemo analizu tla na sva tri lokaliteta te na 1m2 izbrojati biljke proljetnice. Prvo mjerenje obavit ćemo krajem veljače.

Na 1. lokalitetu u šumi će se odvijati prirodni proces gnojidbe, tijekom proljeća i ljeta ćemo umjetnim gnojivom gnojiti zemlju na 2. lokalitetu, a 3. lokalitet ćemo ostaviti netaknutim.

Analizu tla na sva tri lokaliteta ponovit ćemo u studenom 2017. i u veljači 2018. U veljači ćemo ponovno izbrojati proljetnice na označenom 1m2 na sva tri lokaliteta.

Naša hipoteza: šumska zemlja bogata je dušikom i ostalim hranjivim tvarima i povoljno utječe na bujnost cvjetanja i povećanje broja jedinki. Ali, ipak mislimo da je umjetno gnojivo točno prilagođenog sastava koji biljkama osigurava maksimalan rast, bujnost i razmnožavanje. Stoga pretpostavljamo da je ipak učinkovitije koristiti umjetno gnojivo za bujniji rast biljaka.

Cilj nam je uočiti utjecaj različite vrste gnojidbe na bujnost i povećanje broja jedinki na određenim staništima te razriješiti dvojbu naših majki je li bolje svake godine presađivati biljke u šumsku zemlju ili se bujnost i povećanje broja jedinki može povećati samo dodatkom umjetnog gnojiva. Isto tako, ovim projektom ćemo usporediti rast proljetnica u šumi i na travnjaku, usporediti rast na netretiranom i gnojem tretiranom tlu te usporediti rast na šumskom i gnojem tretiranom tlu.

**3. Metode istraživanja**

Istraživanje tla i proces praćenja povećanja brojnosti proljetnica provest će učenici uključeni u GLOBE projekt. Istraživanja i analize tla će se provoditi od veljače 2017. do veljače 2018. g.

Odredili smo tri lokaliteta:

1. lokalitet – šuma Stari Slatinik

2. lokalitet – dvorište škole „Đuro Pilar“ Slavonski Brod – Brodsko Vinogorje

3. lokalitet – dvorište škole „Hugo Badalić“ Slavonski Brod.

Prva analiza – veljača 2017.

Na sva 3 lokaliteta uzeli smo uzorke tla metodom zvijezde radi daljnje analize tla u školi.

Na terenu smo zemljanim termometrom odredili temperaturu tla na oko 7 cm dubine i izmjerili temperaturu zraka. Ova mjerenja smo dva puta ponavljali.

Prema Munsellovoj skali boja za tlo odredili smo primarnu boju tla.

Odredili smo i strukturu i konzistentnost tla.

Nakon povratka s terena u učionici smo procijenili teksturu tla prema teksturalnom trokutu.

Digitalnim pH metrom ispitali smo pH tla. Svako mjerenje smo tri puta ponovili. Nakon toga, pH smo izmjerili i indikator listićima.

Odredili smo i sadržaj slobodnih karbonata u tlu.

Odredili smo količinu nitrata i fosfata u tlu.

Vlažnost tla odredili smo vaganjem vlažnog uzorka i sušenog uzorka u mikrovalnoj pećnici. Na temelju dobivenih rezultata izračunat ćemo maseni udio vlage u tlu prema jednadžbi:

 m (sastojak)

$$W \left(sastojak, smjesa\right)= -------- \*100\%$$

 m (smjesa)

Na lokalitetima smo izmjerili i označili 1 m2 površine gdje rastu proljetnice te izbrojali ih.

Na 1. lokalitetu – u šumi događat će se prirodni proces gnojidbe.

Na 2. lokalitetu ćemo od ožujka do rujna jednom tjedno zalijevati taj prostor od 1 m2 umjetnim gnojivom Kristalon – NPK gnojivo.

Na 3. lokalitetu nećemo vršiti gnojidbu.

Druga analiza – studeni 2017.

Uzet ćemo uzorke tla na sva tri lokaliteta te ponoviti analizu tla kao u prvoj analizi.

Treća analiza – veljača 2018.

Uzet ćemo uzorke tla na sva tri lokaliteta te ponoviti analizu tla kao u prvoj i drugoj analizi.

Prebrojat ćemo proljetnice na sva tri lokaliteta.

**4. Prikaz podataka**

Za naš projekt odabrali smo tri lokaliteta. Pri tome smo vodili računa da su čimbenici na lokalitetima konstantni, lokacije blizu, izložene istoj strani osunčanosti i s istim atmosferskim uvjetima.

Prvi lokalitet je šuma Stari Slatinik koja se nalazi 8 km sjeverno od Slavonskog Broda, drugi lokalitet je dvorište škole „Đuro Pilar“ Slavonski Brod – Brodsko Vinogorje, a treći dvorište škole „Hugo Badalić“ Slavonski Brod. Sva tri lokaliteta se nalaze na istoj nadmorskoj visini i na sjevernoj strani.

Drugi i treći lokalitet su na međusobnoj udaljenosti od 4 km, a šuma je od drugog lokaliteta udaljena oko 8 km.

Drugi i treći lokalitet smo posjetili 27. veljače 2017.g.

Prvi lokalitet – šumu posjetili smo 28. veljače 2017.g.

Na lokalitetima smo metodom zvijezde uzeli uzorke za laboratorijsku analizu tla.

Na sva tri lokaliteta zajedničkom odlukom svih članova skupine odredili smo da je struktura tla granularna – sastoji se od zrna tla koja nisu veća od 0,5 cm u promjeru.

Prema Munsellovoj skali boja za tlo odredili smo primarnu boju tla. Vlažni grumen tla smo razdrobili i prislonili uz tablicu boja. Uzorak i tablica bili su obasjani sunčevom svjetlošću. Boja tla na 1. lokalitetu je 2,5yR4/4, na 2. lokalitetu je 5y2/4, a na 3. lokalitetu 2,5yR5/4.

Konzistentnost tla odredili smo tako što smo grumen tla nježno stiskali između palca i kažiprsta dok se nije raspao i vidjeli da se konzistentnost tla gubi pri malom pritisku, a grumen se lomi s malo snage pa smo zaključili da je tlo na tri lokaliteta prhko i zdrobljivo (friable).

Zajednički smo procijenili da se u tlu sa sva tri lokaliteta ne nalazi ništa stijena.

Na sva tri lokaliteta kopajući rupu odredili smo da se u tlu na dubini od 10-15 cm nalazi malo korijenja.

Teksturu tla odredili smo na terenu procjenom na temelju oblikovanja prstima, a nakon povratka s terena obavili smo i laboratorijsku analizu primjenom trokomponentnog dijagrama.

Na terenu smo uzeli u ruku uzorak tla i navlažili ga vodom te oblikovali grumen. Grumen tla stavili smo između palca i kažiprsta i stisnuli ga u vrpcu. Vrpca je bila duljine 3,5 cm, tlo je bilo ljepljivo, lakše se stiskalo i ostavljalo prljave ruke. Iz toga smo zaključili da se radi o glinenoj ilovači.

Temperatura zraka na prvom lokalitetu iznosila je 21°C, a temperatura tla 6°C. Temperatura zraka na drugom i trećem lokalitetu iznosila je 16°C, a temperatura tla 4°C.

Slika 1. Usporedba temperature zraka i temperature tla na odabranim lokalitetima

Nakon povratka s terena, napravili smo i laboratorijsku analizu tla.

U menzuru od 100 ml nasuli smo 30 ml uzorka tla i lagano tresli da se slegne. Zatim smo do 90 ml nadopunili destiliranom vodom, menzuru zatvorili čepom i tresli gore-dolje dvije minute. Menzuru smo ostavili stajati 40 sekundi i očitali volumen istaloženog pijeska. Nakon 30 minuta daljnjeg stajanja očitali smo volumen istaloženog praha. Cijeli postupak ponovili smo tri puta i na temelju rezultata izračunali postotni udio gline, praha i pijeska u uzorcima.

Na uzorku s 1. lokaliteta izračunali smo 25,5% pijeska, 31,1% praha i 33% gline.

Na uzorku s 2. lokaliteta izračunali smo 30,2% pijeska, 33,4% praha i 33,5% gline.

Na uzorku s 3. lokaliteta izračunali smo 31,1% pijeska, 34,4% praha i 34,5% gline.

Koristeći trokomponentni dijagram uz pomoć dobivenih rezultata potvrdili smo da prema teksturi tlo sa sva tri lokaliteta pripada glinenoj ilovači.

U laboratoriju smo odredili i propusnost tla tako što smo sastavili infiltrator pomoću dvije posude. Na dno posude koja je imala sitno probušeno dno stavili smo filter papir, a ispod nje čašu. U gornju posudu stavili smo 100 ml tla i ulijevali 100 ml destilirane vode. Ostavili smo mirovati dok je trajala infiltracija. Zatim smo menzurom izmjerili volumen vode koji je prošao kroz tlo u vremenskim razmacima od 5,10,15 i 20 minuta. Kategorizaciju propusnosti tla odredili smo prema volumenu filtrata koji je prošao kroz 100 ml tla u trajanju od 15 minuta ako je u analizirano tlo uliveno 100 ml vode.

Odredili smo da je tlo s 1. lokaliteta 68% propusno, tlo s 2. lokaliteta je 58% propusno, a s 3. lokaliteta 61% propusno. Zaključili smo da je tlo iz šume dobro propusno, dok su tla s oba travnjaka propusna.

Vaganjem vlažnog uzorka i uzorka sušenog u mikrovalnoj pećnici odredili smo vlažnost tla.

Tlo s 1. lokaliteta sadržavalo je 18,1% vlage, tlo s 2. lokaliteta 16,5% vlage, a tlo s 3. lokaliteta 16,1% vlage.

Digitalnim pH metrom odredili smo pH tla. Na 1. lokalitetu pH je iznosio 6,1, a na 2. i 3. lokalitetu pH je iznosio 7. Isto smo ponovili i univerzalnim indikator papirima koji su pokazali istu reakciju: pH u šumi

je 6, a na travnjacima 7. Dakle, tlo u šumi je blago kiselo dok je na travnjacima neutralno.

O kiselosti tla ovisi dostupnost biljci važnih nutrijenata (dušika, fosfora, kalija). Neutralna tla imaju 100%-tnu dostupnost dušika, fosfora i kalija, dok blago kisela tla (pH=6) imaju 89%-tnu dostupnost dušika, 52%-tnu dostupnost fosfora i 100%-tnu dostupnost kalija.

Slika 2. Usporedba pH vrijednosti na odabranim lokacijama

Pomoću octene kiseline odredili smo da je mali udio karbonata u tlu budući da se prskanjem octene kiseline po tlu čulo slabo šuštanje što je pokazivalo slabu reakciju na sva tri uzorka.

Plodnost tla je sposobnost tla da biljci pruži istovremeno kontinuirano i optimalno hranjiva, vodu, kisik, toplinu i medij za ukorjenjivanje. Plodna tla su neutralna ili blizu neutralne reakcije, bogata hranjivim tvarima koje biljke mogu iskoristiti.

U laboratoriju smo pomoću indikator testova odredili količinu nitrata i fosfata u tlu.

Dušik je biljci važan za izgradnju aminokiselina i bjelančevina., a fosfor izgrađuje stanične membrane biološki važnih molekula.

Tlo sa 1. lokaliteta sadrži 50 mg/L nitrata i 0,7 mg/L fosfata.

Tlo sa 2. lokaliteta sadrži 15 mg/L nitrata i 0,3 mg/L fosfata.

Tlo sa 3. lokaliteta sadrži 30 mg/L nitrata i 0,3 mg/L fosfata.

Slika 3. Usporedba količine nitrata na odabranim lokacijama

Slika 4. Usporedba količine fosfata na odabranim lokacijama

Na svakom lokalitetu označili smo 1m2 unutar kojeg smo izbrojali proljetnice.

Na 1. Lokalitetu izbrojali smo 2 jaglaca, 26 visibaba i 9 bijelih šumarica.

Na 2. Lokalitetu izbrojali smo 2 jaglaca, 12 visibaba, 6 ljubičica i 12 šafrana.

Na 3. Lokalitetu izbrojali smo 5 jaglaca, 11 visibaba i 7 šafrana.

**5. Zaključak**

 Na temelju provedenih istraživanja u prirodi i u učionici zaključili smo da je tlo na sva tri lokaliteta granularne strukture, prhko i zdrobljivo, nema stijena i sa malo korijenja. Po teksturi sva tri tla pripadaju glinenoj ilovači. Šumsko tlo je dobro propusno,a tla sa travnjaka su propusna. Tlo u šumi pokazuje blago kiselu reakciju, dok su tla sa travnjaka neutralna iz čega zaključujemo da sva tla imaju jako dobru dostupnost nutrijenata potrebnih za rast biljaka (dušik, fosfor, kalij).

Na sva tri tla zabilježili smo broj proljetnica na 1m2. Naše istraživanje se nastavlja tako što ćemo tlo na 2. lokalitetu gnojiti umjetnim gnojivom, u šumi će se dogoditi prirodni proces stvaranja humusa, a tlo na trećem lokalitetu neće biti tretirano. Analizu tla ponovit ćemo u studenom ove godine te u veljači 2018.g. U veljači ćemo ponovno izbrojati proljetnice na svim lokalitetima i donijeti zaključke o tome utječu li različite vrste gnojidbe na bujnost i povećanje broja jedinki na određenim staništima te razriješiti dvojbu naših majki je li bolje svake godine presađivati biljke u šumsku zemlju ili se bujnost i povećanje broja jedinki može povećati samo dodatkom umjetnog gnojiva. Isto tako, ovim projektom ćemo usporediti rast proljetnica u šumi i na travnjaku, usporediti rast na netretiranom i gnojem tretiranom tlu te usporediti rast na šumskom i gnojem tretiranom tlu.

**6. Literatura**

 1. Skupina autora, 2015: Zaštita okoliša i održivi razvoj, Gimnazija, Požega

 2. Domac,R.,1967:Ekskurzijska flora Hrvatske i susjednih područja,Institut za botaniku

 sveučilišta u Zagrebu

3. Šilić,Č.1990:Atlas drveća i grmlja, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo

4. Springer;O:-Vrtar,B.-Meštrov,M.,1987.:Biologija 2, udžbenik za 2. razred, Školska knjiga,

 Zagreb

5. Cindrić,M.1974:Biljni pokrov područja Dilj gore sjeveroistočno od Slavonskog Broda,

 magistarski rad

**KONTAKT:**

**Mirta Malčić**

Email: mirta.malcic@gmail.com