**Pioniri vegetacije**

**OŠ „ANTUN MIHANOVIĆ“ Slavonski Brod**

**OŠ „DRAGUTIN TADIJANOVIĆ“ Slavonski Brod**

UČENICI:

Mislav Seletković, Tomislav Biščević, Jan Samac, Borna Kmet, David Kmet, Antonio Stanić

MENTORI: Jadranka Horvat i Maja Kocijan Lujić

Slavonski Brod pripada II kategoriji onečišćenja zraka. Do sada smo kroz nekoliko projekata i dokazali prisutnost atmosferskog onečišćenja zraka ( količina troposferskog ozona, benzena, sumporovodika…). Razlog onečišćenju je i blizina Rafinerije nafte u Bosanskom Brodu iz koje nam u najvećoj mjeri dolaze navedene onečišćujuće tvari.

Na nastavi biologije u 7. razredu smo u učili o lišaju kao pioniru vegetacije tj. indikatoru čistog zraka pa smo odlučili istražiti na kojoj vrsti drveća i u kojoj mjeri su zastupljeni na starijim i mlađim stablima u našem gradu.

Lišaj je zajednica ( simbioza ) gljive i jednostaničnih alga (ili cijanobakterija). Uloga gljive je da priskrbljuje vodu i mineralne tvari, a alge ( ili cijanobakterije ) obavljaju fotosintezu.

**Istraživačko pitanje / Hipoteza:**

1. Cilj nam je bio istražiti prisutnost lišaja na drveću u našem gradu budući da je lišaj indikator čistog zraka

2. Dokazati da je prisutnost lišaja veća na starijim stablima te istražiti u kojoj su mjeri prisutni na mladim stablima

3. Dokazati da je prisutnost lišaja veća na sjevernoj strani drveta s obzirom na količinu vlage koja utječe na njihov razvoj

4. Grafički prikazati koncentracije ozona, sumpornog dioksida i sumporovodika u zadnje tri godine i utvrditi postoji li razvijanje lišaja na mladim stablima (od 2012. godine) uz prisutnost navedenih onečišćujućih tvari

**Metode rada**

* mjerenje vlage zraka i količine oborina (kiše) prema Globe protokolu
* praćenje i proučavanje koncentracija ozona, sumpornog dioksida i sumporovodika preko servera mjerne postaje za kakvoću zraka u Slavonskom Brodu unazad nekoliko godina
* determinirati vrste drveća na kojima smo uočili prisutnost lišaja
* odrediti vrstu i oblik lišaja
* odrediti starost stabala i moguću prisutnost lišaja na mladim stablima
* odrediti na kojoj strani stabla su više prisutni ili se tek razvijaju lišajevi
* uspoređivanje i grafički prikaz prikupljenih podataka

**Prikaz i analiza podataka**

**1. Istraživanje i prikaz prisutnosti lišajeva na starim stablima**

Promatrali smo staro drveće na nekoliko lokacija u našem gradu:

* divlji kesten ( 20 stabala) i platane (20 stabala) uz samu lijevu obalu rijeke Save
* breze u centru grada (12 stabala)

Staro drveće ( divlji kesten i platane starije od 30 godina, i breze stare 20 godina) (tablica 1).

**Tablica 1.** Istraživane vrste s lišajevima

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vrsta | Broj promatranih stabala | Broj stabala s lišajevima |
| Divlji kesten | 20 | 20 |
| Platane | 20 | 20 |
| Breze | 12 | 12 |

Na sljedećem grafikonu smo prikazali broj promatranih stabala starijih od 20 godina i broj stabala sa detektiranim lišajevima (slika 1).

**Slika 1**. Prikaz broja promatranih starih stabala i broja stabala sa lišajevima

Iz prikazanog grafikona vidimo da su lišajevi prisutni na svim promatranim stablima.

Determinirali smo:

* koraste lišajeve prema izgledu i po tome što se pokušajem skidanja sa kore drveta nisu mogli odvojiti od kore i
* lisnate lišajeve koje smo također odredili prema izgledu i po tome što smo ih lako odvajali od kore drveta.

Korasti lišajevi zabilježeni su ravnomjerno oko čitavog debla, dok su lisnati lišajevi nepravilno raspoređeni preko njih, dominirali na sjevernoj strani (slika 2).



**Slika 2**: Grupacije lišajeva na kori breze

**2. Istraživanje i prikaz prisutnosti lišajeva na mladim stablima**

Promatrali smo mlado drveće blizini OŠ „Dragutin Tadijanović“ u Slavonskom Brodu:

* drvored mladih stabala japanske šljive (24 stabla)(tablica 2).

**Tablica 2.** Broj istraživanih uzoraka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vrsta | Broj promatranih stabala | Broj stabala s lišajevima |
| Japanska šljiva | 24 | 22 |

Na sljedećem grafikonu smo prikazali broj promatranih mladih stabala japanske šljive i broj stabala sa detektiranim lišajevima (slika 3).

**Slika 3.**  Prikaz broja promatranih mladih stabala japanske šljive i broja stabala sa lišajevima

Iz prikazanog grafikona vidimo da su lišajevi prisutni na 22, od 24 promatranih stabala.

Promatrali smo niz od 24 mlada stabla japanske šljive posađene 2012. godine u blizini škole.

Formacije lisnatog lišaja razvile su se na 22 stabla, i to na sjevernoj i sjeverno-istočnoj strani (po 7-8 formacija), dok smo na 2 stabla pronašli i formacije na zapadnoj strani debla ( po 2-3 formacije).

Na sljedećem grafikonu smo prikazali postotak mladih stabala sa i bez lišajeva (slika 4).

**Slika 4**. Prikaz postotka mladih stabala japanske šljive sa i bez lišajeva

Iz prikazanog grafikona možemo vidjeti da smo na 92% mladih stabala japanske šljive pronašli lišajeve, a na 8% stabala nismo pronašli lišajeve.

**3. Istraživanje i prikaz podataka o prisutnosti lišajeva prema strani svijeta**

S obzirom na količinu vlage koja utječe na razvoj lišajeva pretpostavili da ćemo na sjevernoj strani drveta naći veći broj lišajeva, što smo i utvrdili (tablica 3).

**Tablica 3**. Prikaz broja stabala i lišajeva na različitim stranama stabla

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vrsta | Broj promatranih stabala | Lišajevi na sjevernoj i sjevero-istočnoj strani | Lišajevi na svim stranama stabla |
| Japanska šljiva | 24 | 22 | 2 |

Na sljedećem grafikonu smo prikazali raspored lišajeva na kori drveća prema strani svijeta (slika 5).

**Slika 5**. Prikaz broja stabala sa lišajevima na sjevernoj, sjeverno-istočnoj strani stabla i na svim stranama stabla

**4. Grafički prikazi koncentracija ozona, sumporovog dioksida i sumporovodika iz podataka s mjerne postaje za praćenje kakvoće zraka u Slavonskom Brodu**

Slavonski Brod pripada II kategoriji onečišćenja zraka.

Naučili smo da je definirana tolerantna vrijednost ozona 120 μg/ m3 . Najviša dnevna 8-satna srednja vrijednost koncentracija ozona ne smije prijeći vrijednost od 120 μg/m3 više od 25 puta po kalendarskoj godini.

U 2011. godini je bilo 27 prekoračenja, čime je u Slavonskom Brodu kategoririziran zrak treće kategorije s obzirom na ozon.

Na sljedećem grafikonu smo prikazali vrijednosti ozona koristeći podatke s mjerne postaje za kakvoću zraka u Slavonskom Brodu, za period 18.4.2012.-2.5.2015. godine (slika 6).

**Slika 6**. Dnevne koncentracije ozona na mjernoj postaji Slavonski Brod

od 18.4.2012. do 2.5.2015.

Na sljedećem grafikonu smo prikazali vrijednosti sumporovodika koristeći podatke s mjerne postaje za kakvoću zraka u Slavonskom Brodu, za period 18.4.2012.-2.5.2015. godine (slika 7).

**Slika 7**. Dnevne koncentracije sumporovodika na mjernoj postaji Slavonski Brod

od 18.4.2012. do 2.5.2015.

Tolerantna vrijednost H2S-a je deset, a granična sedam mikrograma. Iz priloženog grafikona vidimo da su bile česte granične vrijednosti i prekoračenja.

Na sljedećem grafikonu smo prikazali vrijednosti sumporovog dioksida koristeći podatke s mjerne postaje za kakvoću zraka u Slavonskom Brodu, za period 18.4.2012.-2.5.2015. godine (slika 8).

**Slika 8**: Dnevne koncentracije sumporovog dioksida na mjernoj postaji Slavonski Brod

od 18.4.2012. do 2.5.2015.

Najveća koncentracija sumporovog dioksida u zadnje tri godine zabilježena je 14.2.2015. godine i iznosila je 162,9 µg/m3.

Naučili smo da je dozvoljena koncentracija štetnih sastojaka u atmosferi propisana zakonskom regulativom temeljem saznanja o njihovoj štetnosti.

Za SO2 važi:

• Stroga granična vrijednost - dugotrajna 60 μg/m3

• Stroga granična vrijednost - kratkotrajna 150 μg/m3

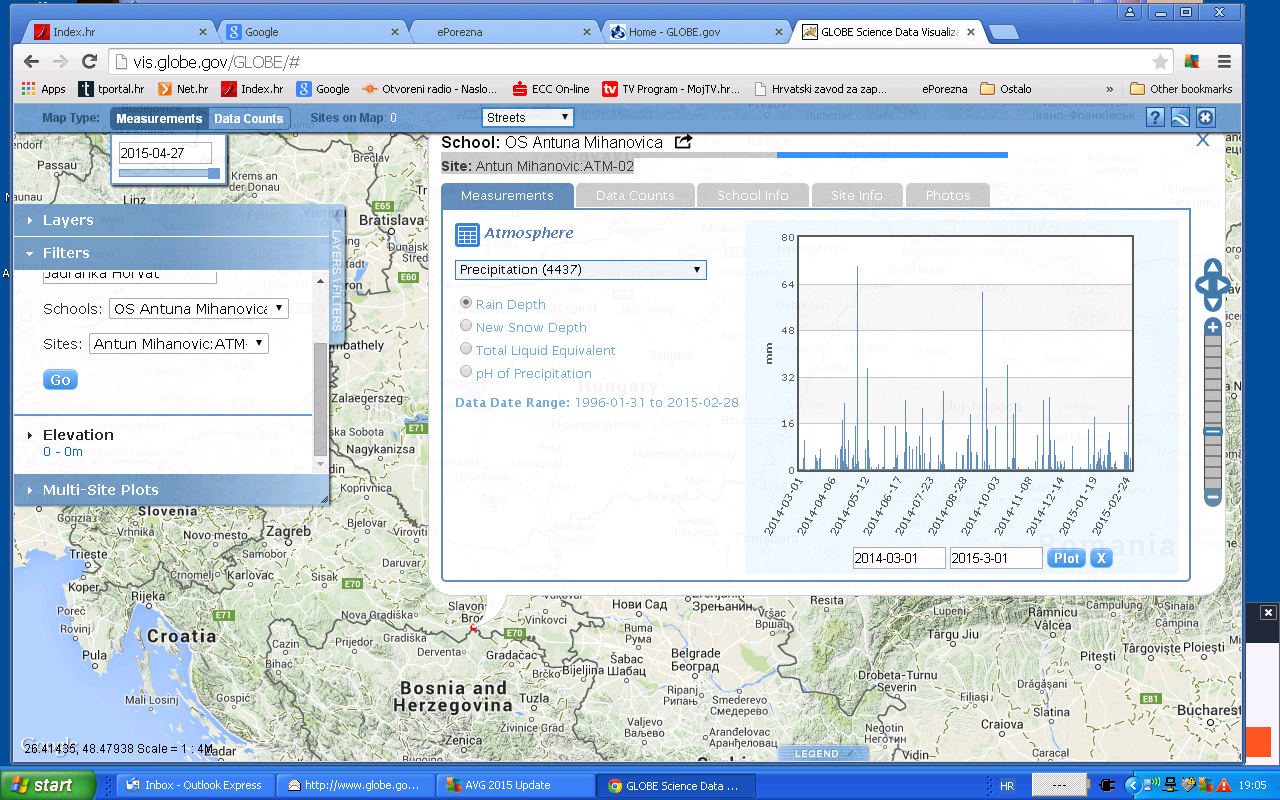


**Slika 9**. Grupacije lišajeva na kori japanske šljive

Iz prisutnosti lišajeva na mladim stablima smo zaključili da se tu vjerojatno radi o vrstama lišajeva koji su otporniji na onečišćenja u zraku, s obzirom da su u zadnje tri godine bila česta prekoračenja koncentracija ozona, sumporovog dioksida i sumporovodika (slika 9).

Pretpostavljamo da je na pojavu lišajeva na kori mladih stabala utjecala i velika količina vlage s obzirom na velike količine padalina u nekoliko proteklih godina.

Na sljedećem grafikonu smo prikazali količinu oborina iz atmosferskih podataka OŠ „Antun Mihanović“ Slavonski Brod za razdoblje od 1.3.2014.-1.3.2015. godine (slika 10).



**Slika 10**. Prikaz količine oborina iz atmosferskih podataka OŠ „Antun Mihanović“

Slavonski Brod

**Zaključak**

U našem gradu su i dalje prisutni biološki indikatori čistog zraka – lišajevi.

U projektu smo proučavali listopadno drveće te pronašli korasti i lisnati lišaj na kori drveća.

Grmasti lišaj, koji se pojavljuje u područjima sa izrazito čistim zrakom, nismo uspjeli detektirati ni na jednom stablu u gradu, što dokazuje da se na stablima pojavljuju samo lišajevi koji su otporniji na onečišćenja.

Dokazali smo da je prisutnost lišajeva veća na starijim stablima.

Kod starijih stabala prisutnost lišajeva je 100%, i raspoređeni su oko cijelog stabla, dok je kod mladih stabala prisutnost lišajeva 92% i raspoređeni su uglavnom samo na sjevernom dijelu stabla.

Do sada smo determinirali najviše lišaja na starom drveću divljeg kestena, platane i breze, te od mladog drveća na vrsti japanske šljive za koje smo od gradskog komunalnog poduzeća dobili informaciju da su zasađena tijekom 2012. godine.

Dokazali smo da je prisutnost lišajeva veća na sjevernoj strani stabla, na dijelovima koji su vlažniji i manje izloženi suncu.

Kod starijih stabala prisutnost lišaja je na svim stranama, s većim udjelom na sjeveru i sjeverozapadu, dok je kod stabala posađenih prije tri godine lišaj prisutan u većini samo na sjeveru (22 od 24 stabla), nešto malo na sjeverozapadnom dijelu, a na samo 2 stabla je lišaj prisutan na svim dijelovima stabla.

I uz prisutnost onečišćujućih tvari u zraku na mladim stablima starim tek tri godine uspjeli su se razviti lišajevi. Iz toga smo zaključili da su to vrste lišajeva koje su otpornije na onečišćenja.

Tijekom ovog projekta smo se zainteresirali da nastavimo sa istraživanjima i u sljedećoj godini odredimo sve svojte lišajeva koje pronađemo na stablima u različitim dijelovima Slavonskog Broda, te ih razvrstamo prema razini onečišćenja koju podnose, i vidimo koliko su koji prisutni.

Literatura : Udžbenik biologije za 7.razred

Drvo znanja, travanj, 2005,6-13

Liches biology, Second Edition, Cambridge , NASH III TH., 2008

http://iszz.azo.hr/iskzl/podatak.htm

Kontakti:

[majakocijanlujic@gmail.com](mailto:majakocijanlujic@gmail.com)

[jadranka.horvat@sb.t-com.sb](mailto:jadranka.horvat@sb.t-com.sb)