|  |  |
| --- | --- |
| **Podaci o školi** | |
| Škola (*označite*) | **osnovne** srednja |
| Naziv škole | **OŠ MARIJE JURIĆ ZAGORKE**  **OŠ TITUŠA BREZOVAČKOG** |
| Mjesto | ZAGREB |
| Poštanski broj | 10 040  10 090 |
| Telefon | 01/ 2910 701  01/ 3897 080 |
| Fax | 01/ 2911 354  01/ 3898 002 |
| e-mail | [ured@os-mjzagorke-zg.skole.hr](mailto:ured@os-mjzagorke-zg.skole.hr)  [ured@os-tbrezovackog-zg.skole.hr](mailto:ured@os-tbrezovackog-zg.skole.hr) |
| Web stranica škole | http://os-mjzagorke-zg.skole.hr/  http://os-tbrezovaskog-zg.skole.hr/‎ |
| **Podaci o projektu** | |
| Naziv projekta | **Tlo u različitim dijelovima grada Zagreba** |
| Mentor /*ime i prezime* / | **Lidija Žišković** |
| Mentor /*ime i prezime* / | **Irena Škarica Milek** |
| Mentor /*ime i prezime* / | **Sanja Muheljić** |
| Mentor /*ime i prezime* / | **Sanja Šćurić-Horvat** |
| autor /*ime i prezime učenika, razred/* | Tea Halilović (8. razred) |
| autor /*ime i prezime učenika, razred* | Andrea Miletić (8. razred) |
| autor/*ime i prezime učenika, razred/* | Antonija ŠepeC (8. razred) |
| autor/*ime i prezime učenika, razred/* | Klara Tunjić ( razred) |
| autor/*ime i prezime učenika, razred/* | Zoe Bakalov (8. razred) |
| autor/*ime i prezime učenika, razred/* | Martina Gajšek (razred) |
| Ime i prezime osobe za kontakt | LIDIJA ŽIŠKOVIĆ  SANJA ŠĆURIĆ-HORVAT |
| Telefon | 091 4910 716 |
| e-mail | lidijaziskovic@gmail.com |

**Tlo u različitim dijelovima grada Zagreba**

Zajednički projekt O Š Marije Jurić Zagorke i O Š Tituš Brezovački

Učenici: Tea Halilović, Andrea Miletić i Antonija Šepec (OŠMJZ)

Klara Tunjić, Zoe Bakalov i Martina Gajšek (OŠTB)

Mentori: Lidija Žišković i Irena Škarica Milek (OŠMJZ)

Sanja Muheljić i Sanja Šćurić-Horvat (OŠTB)

1. Istraživačka pitanja

OŠ Marije Jurić Zagorke i OŠ Tituša Brezovačkog na suprotnim su stranama grada Zagreba, istok –zapad. Zračna udaljenost je oko 12km.

Suradnja među školama s ciljem osnivanja školskih zadruga i sadnje ljekovitih biljaka potakla nas je na razmišljanje o sličnostima i različitostima školskih vrtova.

Škole su izgrađene na rubnim dijelovima grada Zagreba prije pedesetak godina i od tada redovitom košnjom održavaju svoje školske vrtove.

**Pitanja koja smo si postavili su**:

Kakvo je tlo na području naših školskih vrtova? Ima li razlike u kvaliteti tla i vrsti tla? Koje vrste biljaka rastu na livadama oko škola? Koje vrste biljaka bi mogli uzgajati u našim „Mirisnim vrtovima“?

Pretpostavili smo: „Naši vrtovi ne razlikuju se u kvaliteti i vrsti tla. Uvjeti tla i klime odgovaraju uzgoju livadnih i grmolikih ljekovitih biljaka.“

.

1. Metode istraživanja

Koristili smo se GLOBE – protokolima. Svakodnevno smo (od 23.9.2013. do 1.5.2014.g.) na našim atmosferskim postajama (OŠMJZ i OŠTB) mjerili temperature zraka i tla na 5cm i 10cm. Odredili smo srednje vrijednosti temperatura tla na dubini od 5cm i 10cm i srednje vrijednosti temperatura zraka. Skupljali smo oborine te odredili njihovu ukupnu količinu za to razdoblje po mjesecima. Napravili smo NPK test kako bismo odredili fertilitet tla.

Promatrali smo, bilježili i fotografirali biljke i životinje.

Postaja OŠTB (zapadni dio grada) tijekom dana je izložena suncu, nema visokih drveća koje bi je zasjenilo. Postaja OŠMJZ (istočni dio grada) nalazi se u školskom vrtu u kojem raste visoko drveće tako da je tijekom ranog jutra (do 7 sati) zasjenjena.



1. Prikaz i analiza podataka

Istraživanje smo počeli u jesen 2013.g., a nastavit ćemo do jeseni 2014.g.

Prve analize tla napravili smo u listopadu 2013.g. U OŠTB 9. listopada, a 14. listopada u OŠMJZ. Ti dani su bili sunčani, topli i bez vjetra. Promatrali smo tlo do dubine od 30cm i vidjeli da nema velike razlike u izgledu. S dubine od 10cm za analizu smo lopatom uzeli uzorak tla debljine 3cm i širine 10cm. Nismo iskopali pedološke jame.

Tablica 1. Podatci analize tla na 10cm dubine s pedoloških postaja OŠMJZ i OŠTB, Zagreb.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mjesto uzorkovanja:  Datum uzorkovanja: | | OŠ MJZ  14.10.13. | OŠ TB  9.10.13. |
| Dubina uzorkovanja tla | | 10 cm | 10 cm |
| Temperatura tla | | 10 °C | 15,5 °C |
| pH tla | | 6 | 6 |
| boja | | 7,5 YR4/3 | 10YR5/8 |
| vlaga | | 28,7 % | 20,6% |
| fertilitet | Dušik | M (srednje) | L (malo) |
| Fosfor | L (malo) | L (malo) |
| Kalij | H (puno) | H (puno) |
| Tekstura tla | | glinasto | ilovasto-pjeskovito |
| Struktura tla | | grudasto | grudasto |
| karbonata | | nema | ima malo |
| kamenje | | nema | ima malo |
| korijenje | | nema | ima malo |

Tlo na području OŠ Marije Jurić Zagorke (istok grada) grudaste je strukture, glinasto, tamnije boje, s više dušika u sastavu, nema karbonata. Na 10cm dubine našli smo dvije gujavice, dosta mrava, četiri pauka.. Biljke koje rastu su jednogodišnje i zeljaste biljke čupavog i kraćeg korijena. U listopadu zelene se većinom trave, tratinčice djetelina i maslačak.

Tlo na području OŠ Tituš Brezovački (zapad grada) grudaste je strukture, ilovasto-pjeskovito, boja je svjetlija , malo dušika i fosfora, ima karbonata i kamenja. Na 10cm dubine našli smo nekoliko mrava, dvije gujavice, ličinku kukca koja se zakukuljila (najvjerojatnije hrušta) i tri pauka. Biljke koje rastu su jednogodišnje, zeljaste biljke koje imaju dulje korijenje. Naišli smo na trave, uskolisni i širokolisni trputac, čestoslavice i maslačak.

Naša tla su blago kisela, što neće bitno utjecati na uzgoj biljaka. Kiselost se mjeri zbog toga što u kiseloj sredini dolazi do redukcije nitrata i nitrita, koji štetno djeluju na zdravlje čovjeka i usporavaju rast biljaka.

U našim vrtovima bismo sadili: neven, metvicu, lavandu i smilje.

Neven kao jednogodišnja biljka nije otporan na niske temperature tla, metvica pušta vriježe iz kojih u proljeće niknu nove nadzemne stabljike. Lavanda i smilje su grmolike i primorske biljke koje se lako prilagodne kontinentalnoj klimi ako ih posadimo na južni i zaštićeni dio vrta.

Istražili smo potrebe tih biljaka za rast i razvoj u dostupnoj literaturi i saznali smo:

* Lavanda je termofilna biljka koja za nagomilavanje eteričnog ulja zahtijeva visoke temperature tijekom cijele vegetacije, u mirovanju podnosi temperature i do -20°C. Odlično podnosi sušu, osim u početnoj fazi rasta. Ako tijekom cvjetanja potraje kišno i hladno vrijeme, smanji se udio eteričnog ulja i za 50%, kao i udio etera u njemu (do 30%).Prava lavanda nema velikih zahtijeva u pogledu tla, te uspijeva i na plitkom, siromašnom tlu, pa i na kršu.
* Neven nije osjetljiv na sušu, voli toplu klimu. Na rastresitim tlima bogatim humusom, smeđim tlima i crnici, daje prave prinose.
* Smilje voli kamenitu i pjeskovitu zemlju, izuzetno dreniranu. Ne uspijeva na tlima bogatim vodom.
* Menta je fotofilna biljka koja voli tlo bogato humusom i okrenuto na jug. Uspijeva u umjerenoj klimi s mnogo padalina za vrijeme vegetacije. Slabo razvijen i plitak korijen ima slabu transpiracijsku moć te je za optimalan prinos metvice i eteričnog ulja potrebna 80 %-tna zasićenost tla vodom. Na gornjem dijelu korijena izbijaju bočne podzemne razgranate bijele vriježe kojima se razmnožava.

Korijenje tih biljaka dopire do dubine od 30cm tako da nas je zanimalo ima li velikih razlika u temperaturi tla na dubini 5cm i 10cm. Iz dobivenih podataka izračunali smo razlike u temperaturi i njihovu srednju vrijednost za pojedini mjesec.

Tablica 2. Srednje vrijednosti temperatura tla u °C na pedološkim postajama OŠMJZ I OŠTB

pri dubini od 5cm i 10cm te srednje vrijednosti njihovih razlika.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **OŠMJZ**  **istok**  Srednje temperature tla u °C | | | **OŠTB**  **zapad**  Srednje temperature tla u °C | | |
| 5 cm | 10 cm | ∆t | 5cm | 10 cm | ∆t |
| 9. mj | 16,75 | 12,63 | 4,13 | 16,54 | 16,16 | 0,38 |
| 10. mj. | 16,09 | 11,03 | 5,7 | 17,16 | 16,08 | 1,07 |
| 11. mj. | 9,32 | 3,78 | 5,8 | 10,08 | 10,5 | 0,3 |
| 12. mj. | 5 | 4,5 | 0,35 | 4,5 | 5,1 | 0,6 |
| 1. mj. | 6,77 | 7,32 | 1,55 | 6,92 | 7,12 | 0,2 |
| 2.mj. | 5,73 | 4,1 | 1,63 | 6,5 | 6,15 | 0,35 |
| 3.mj | 8 | 5 | 3 | 13 | 10,7 | 2,3 |
| 4. mj | 8,57 | 6 | 2,6 | 15,4 | 13,5 | 2 |

Na istoku grada postaja je zasjenjena tijekom ranog jutra (do7 sati), zaštićena je sa sjeverne strane školskog zgradom, tlo je glinaste strukture i zadržava veće količine oborina. Smatramo da je zbog zbijenog i vlažnog tla slabije zagrijavanje i hlađenje nižih slojeva te se javljaju veće razlike u temperaturi.

Na zapadu grada postaja nije zasjenjena, otvorena je naletima vjetra sa svih strana, tlo je ilovasto-pjeskovito i slabije zadržava vodu. Smatramo da su manje razlike u temperaturama zbog rahlijeg tla koje slabije zadržava vodu što omogućuje i brže zagrijavanje ali i hlađenje dubljih slojeva u tlu.

Razlike u temperaturama tla su veće kod škole na istoku nego kod škole na zapadu grada.

Mjerne postaje su osunčane cijeli dan tako da bi trebale omogućiti rast i kontinentalnih i primorskih biljaka. Odlučili smo promatrati promjenu srednjih temperatura zraka tijekom mjeseci te ukupne oborine koje su potrebne za rast biljaka.

Tablica 3. Srednje dnevne temperature zraka i ukupne oborine od rujna mjeseca 2013.g na

području atmosferskih postaja OŠMJZ i OŠTB, Zagreb.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 9.mj. | 10. mj | 11. mj. | 12. mj. | 1.mj. | 2.mj. | 3.mj. | 4.mj. |
| Srednje temperature zraka u °C |  | 19,08 | 10,65 | 4,9 | 3,65 | 3,22 | 16,8 | 16,5 |
| Ukupne oborine  u mm | 3 | Bez oborina | 164 | 9 | 121 | 47 | 13 | 154 |

Podatci analize sezone uzeti sa stranica DHMZ-a za jesen i zimu 2013.g.

TEMPERATURE ZRAKA:

Srednje temperature zraka na sezonskoj skali za jesen bile su iznad višegodišnjeg prosjeka (1961-1990.)

Tijekom zime 2013/2014. godine prevladavale su srednje zimske temperature zraka (prosinac, siječanj, veljača) više od višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.)

Srednje mjesečne temperature zraka proljetnih mjeseci (ožujak i travanj) u cijeloj Hrvatskoj bile iznad višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.)

KOLIČINE OBORINA:

Analiza količina oborine za jesen 2013. godine pokazuje da su količine oborina bile iznad višegodišnjeg prosjeka (1961-1990.)

Analiza zimskih količina oborina pokazuje da su količine oborina bile većinom iznad višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.)

Tijekom ožujka oborine su bile niže od višegodišnjeg prosjeka, a tijekom travnja na većini analiziranih postaja bile su iznad višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

Naši podatci govore kako su :

TEMPERATURE ZRAKA:

Jesen: jesen je na početku bila umjereno topla, kao i kraj jeseni.

Zima: temperature zraka kretale su se oko nule, a krajem zime temperature su nešto porasle.

Proljeće: temperatura zraka nema većih odstupanja za to godišnje doba.

KOLIČINE OBORINA:

Jesen: jesen 2013.g. bila je topla i kišovita, na početku jeseni bilo je manje oborina i umjereno toplo, sredinom jeseni oborine su bile obilne, a krajem jeseni oborine su bile rjeđe.

Zima: općenito s dosta oborina. Zima je na početku bila blaga i bez padalina, sredinom je palo dosta snijega i kiše. Krajem zime oborina je bilo manje, a temperature su porasle.

Proljeće: proljeće 2014. ima dovoljno oborina koje biljkama pomažu u rastu.

Za uzgoj biljaka potrebno je plodno tlo, koje osim vode sadrži mineralnih tvari i organske tvari. Plodnost tla ovisi o tipu tla, teksturi, vodnom i toplotnom režimu, sadržaju humusa i drugom. GLOBE protokolom možemo odrediti količinu makroelemenata potrebnih za rast biljaka, a to su dušik, fosfor i kalij. Vrijednosti su izražene kao L (low), M (medium) i H (high).

Tablica 4. Vrijednosti dušika (N), fosfora (P) i kalija (K) u uzorcima tla na pedološkim

postajama OŠMJZ i OŠTB.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **OŠMJZ**  **istok** | | | **OŠTB**  **zapad** | | |
| Datum uzorkovanja | dušik | fosfor | kalij | dušik | fosfor | kalij |
| 10. mj. | M | L | H | L | L | H |
| 2.mj. | M | M | H | H | M | H |
| 4.mj. | H | M | M | L | H | H |

Vrijednosti makroelemenata u tlu se mijenjaju tijekom vegetacijske sezone. Uočili smo nagli porast dušika i fosfora na zapadu, a slabiji na istoku. Količina dušika koji vežu mikroorganizmi iz zraka prelaze stvarne potrebe biljaka za njihov razvitak i redovituplodnost tla. Razgradnjom tijekom zime količina organskih tvari u tlu se povećava. Količina nekih makroelemenata (fosfor i kalij) je posljedica trošenja mineralnih stijena i teksture tla. Aluvijalna tla (zapad) zbog toga imaju više kalija. Na zapadu je ilovasto-pjeskovito tlo koje je prozračno i ne zadržava vodu, dok je na istoku glinasto koje zadržava vodu, slabo je prozračno i teže se razgrađuju organske tvari.

1. Zaključak

Naša hipoteza kako se školski vrtovi se ne razlikuju u kvaliteti i vrsti tla nije se pokazala točnom.

Zapadni dio grada ima ilovasto-pjeskovito tlo s dosta karbonata, prozračno je, ne zadržava vodu i time je pogodnije za sadnju i uzgoj ljekovitog bilja. Prijenos topline s površine u dublje slojeve je bolja što pospješuje bolji rast korijena.

Istočni dio grada ima glinasto tlo koje je grudaste građe, ali je manje prozračno i više zadržava vodu. Pogodno je za uzgoj biljaka koje trebaju više vode i manje mineralnih tvari. Prijenos topline s površine u dublje slojeve je slabija.

Zadatak nam je bio proučiti potrebe pojedinih biljnih vrsta za vodom, mineralnim tvarima i toplinom kako bi posadili odgovarajuće ljekovite biljke koje će dobro napredovati u našim vrtovima. Biljke koje želimo posaditi u našem „Miomirisnom vrtu“ nisu osjetljive na promjene makroelemenata i podnose promjene količine vode u tlu.

Možemo početi sijati sjeme nevena, saditi sadnice lavande tijekom travnja, a metvicu i smilje tijekom svibnja.

5. Literatura

GLOBE priručnik

Vukadinović, V. prof.dr.sc.: ishranabilja.com.hr/literatura/ishrana.../Plodnost\_tla.pdf. ‎

http://www.agroklub.com/eko-vodic/plodnost-tla/5640/

Černicki, L.: Samoniklo cvijeće grada Zagreba. Zagreb: Školska Knjiga, 2006.

Vrbek, M., Buzjak, S.,Kremer, D. :Otrov i lijek skriven u biljci. Zagreb: LASERplus 2012.

Mihovilović, I.dipl.ing agr.: Proizvodnja i prerada ljekovitog i aromatičnog bilja

www.ras.hr/Media/Ljekovito\_bilje.pdf‎