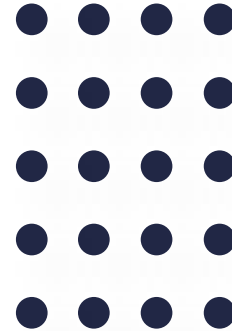




17. seminar Josipa Roglića

Zadar, 5. travnja 2024.

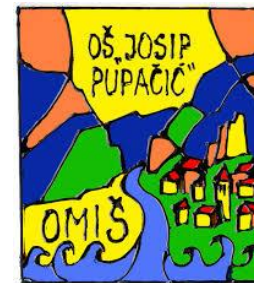
Projekti i aktivnosti
provedeni u radu s
potencijalno darovitim
učenicima iz područja
prirodoslovlja



mr. sc. Tamara Banović, Ivica Štrbac, prof. i Ivana Zemunik, prof.

OŠ Josip Pupačić, Omiš





Centri izvrsnosti:

- Matematika
- Informatika
- Nove tehnologije
- **Prirodoslovlje**
- Poduzetništvo
- Baština
- Multimedija i jezici

Izvanškolski programi:

- **Mother Earth**
 - **RAST**
 - CIMAJ
 - Čuvari baštine
 - Dalmatinski suvenir
- Festival izvrsnosti*



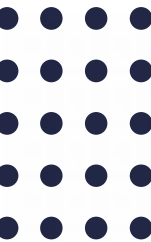
Centar ✱
Izvrsnosti

 Splitsko
dalmatinska
županija



Mogućnosti za učitelje i nastavnike:

- Program *Nastavnik za nastavnika*
- Projekt *BioMOZAIK Krš i more*
- Erasmus + projekti
- Program usavršavanja za poslove voditelja pripreme i voditelja EU projekata
- Program usavršavanja za rad s darovitim učenicima*
- Jadranski regionalni znanstveni centar za razvoj vještina u području STEM-a, IKT-a, poduzetništva i aktivnog građanstva
- Međunarodne konferencije: Izazovi u radu s djecom i mladima, ENTER konferencija

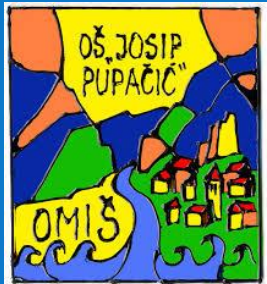


Što mi možemo učiniti?

- Školski tim za darovite učenike
- Okupljanje visoko motiviranih i potencijalno darovitih učenika procesom testiranja u školi
- Uključivanje učenika u projekte i izvannastavne aktivnosti koji se provode u školi
- Uključivanje učenika u Centar izvrsnosti iz područja prirodoslovlja

Kako to učiniti?

1. Motivacija
2. Razvoj općih kognitivnih kompetencija i kreativnosti
3. Povezivanje sa školskim kurikulumom i poticanje interdisciplinarnosti
4. Kompetencija važna za suočavanje s izazovima međuljudskih odnosa



Jesmo li uspješni?



FESTIVAL ZNANOSTI U OMIŠU

PRIRODNI DRUŠTVO PZ

OŠ JOSIP PUPAČIĆ GLOBE

GLOBE

aplikacije i kampanje

Tko?
Učenici GLOBE grupe OŠ Josip Pupačić, Omiš

Gdje?
Gradska knjižnica Omiš

Kada?
25. travnja 2023. u 18:30

The background is a solid blue color. On the left side, there is a yellow sun partially obscured by a white cloud. On the right side, there is a white cloud. The text is arranged in a clean, modern layout.

KAKO VLASTITE ODLUKE UTJEČU NA PRIJENOS ZARAZNIH BOLESTI?

PLIJESNI NA KRUHU KAKO I ZAŠTO SPRIJEČITI?

BIO SIGURNOST BIO ZAŠTITA

IME I PREZIME UČEŠĆA/NASTAVNIKA: TUVANA TEMUNJUK
UČEŠĆICE I: BARBARA
NAZIV ŠKOLE: OŠ JOSIP PUPAČIĆ
ŽUPANIJA: ŠIBENIK-KARLOVAČKA
MJEŠTO: OMIŠ

UVOD

U ovom istraživačkom radu istražujemo kako vlastite odluke utječu na prijenos zaraznih bolesti. Fokus je na plijesni na kruhu i kako ga spriječiti.

ISTRAŽIVAČKO PITANJE

1. KAKO SE PLOJESNI NA KRUHU ŠIRI I KAKO GA SPRIJEČITI?
2. KAKO VLASTITE ODLUKE UTJEČU NA PRIJENOS ZARAZNIH BOLESTI?
3. KAKO VLASTITE ODLUKE UTJEČU NA PRIJENOS ZARAZNIH BOLESTI?
4. KAKO VLASTITE ODLUKE UTJEČU NA PRIJENOS ZARAZNIH BOLESTI?

HIPOTEZE

1. Ako se kruh čuva u hladnjaku, plijesanje će se spriječiti.
2. Ako se kruh čuva na sobnoj temperaturi, plijesanje će se ubrzaniti.
3. Ako se kruh čuva u zamrzivaču, plijesanje će se spriječiti.
4. Ako se kruh čuva u suhoj, hladnoj okolini, plijesanje će se spriječiti.

MATERIJALI

- 1. KRUH
- 2. PLOJESNI
- 3. KRUH
- 4. KRUH

METODE

RAZLIČITE KULJICE PLIJESNI I DOKAZI

KONTROLIRANJE TEMPERATURE

REZULTATI I RASPRAVA

TEMPERATURA I DOKAZI

VLAGA I DOKAZI

ZAKLJUČAK

U ovom istraživačkom radu istražujemo kako vlastite odluke utječu na prijenos zaraznih bolesti. Fokus je na plijesni na kruhu i kako ga spriječiti.

ZAPAMTI

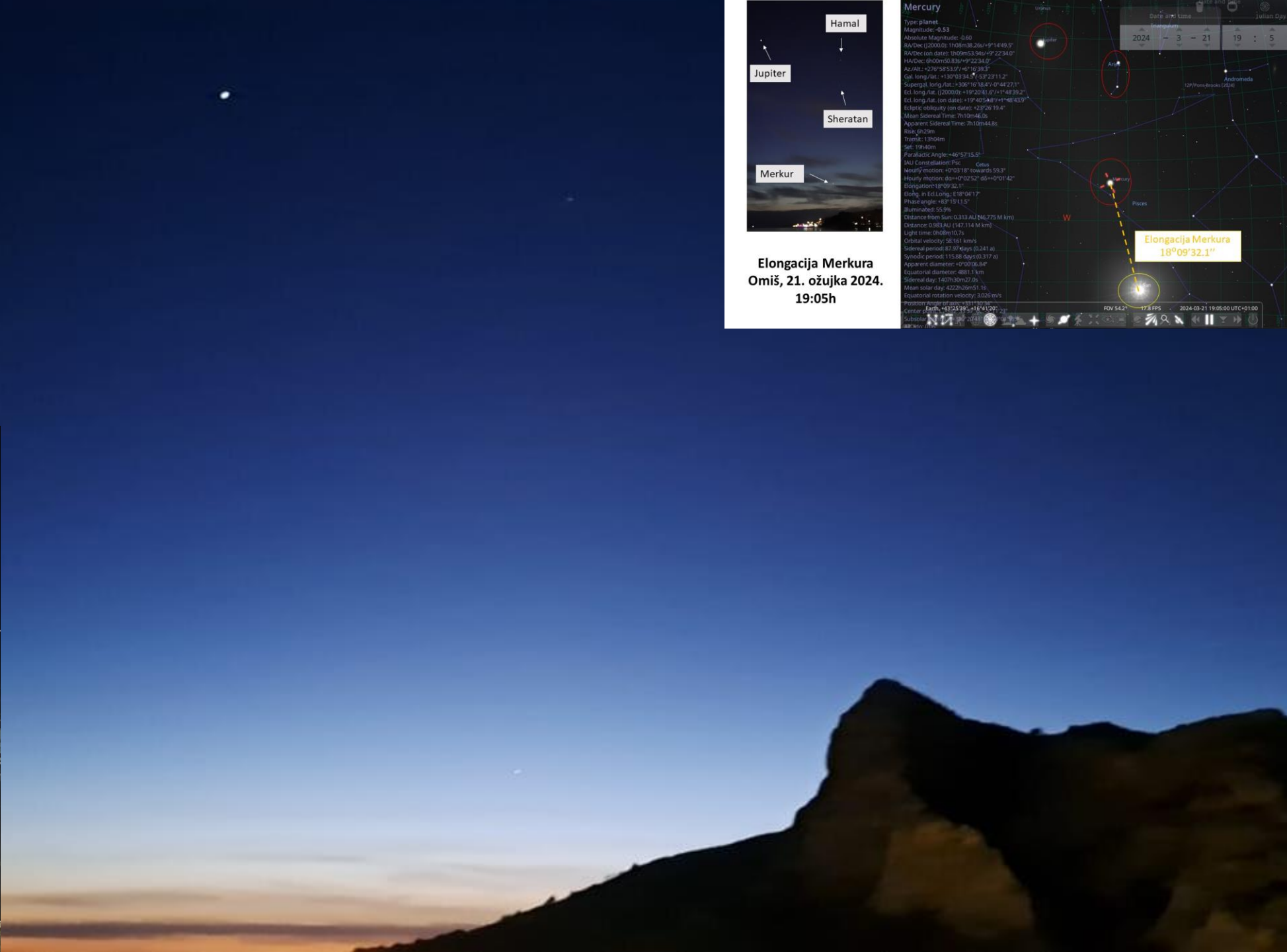
U ovom istraživačkom radu istražujemo kako vlastite odluke utječu na prijenos zaraznih bolesti. Fokus je na plijesni na kruhu i kako ga spriječiti.

ZANIMLJIVOSTI

NAŠE PILETINE PLOJESNI

The infographic is a colorful educational poster. It features a biohazard symbol at the top left. The main title is in large, bold, green letters. Below the title, there are several sections with sub-headers and text. There are also several images of bread with mold growing on it. At the bottom, there are microscopic images of mold spores. The overall design is clean and easy to read.

Astronomija



Elongacija Merkura
Omiš, 21. ožujka 2024.
19:05h

Mercury
Type planet: Planet
Magnitude: -0.53
Absolute Magnitude: -0.60
RA/Dec (J2000.0): 19h09m38.26s / +9°14'49.51"
RA/Dec (on date): 19h09m33.56s / +9°22'34.67"
HA/Dec: 09h09m05.35s / +9°22'34.67"
Az/Alt.: +27°58'53.5" / +6°10'38.3"
Gal. long./lat.: +130°03'34.5" / -53°22'11.2"
Supergal. long./lat.: +300°16'18.4" / -44°22'11"
Ecl. long./lat. (J2000.0): +19°20'41.67" / +1°48'39.2"
Ecl. long./lat. (on date): +19°40'54.67" / +1°48'43.9"
Ecliptic obliquity (on date): +23°26'19.4"
Mean Sidereal Time: 2h10m46.0s
Apparent Sidereal Time: 2h10m44.8s
RA: 2h10m44.8s
Transit: 12h06m
Vel.: 19.4km
Parallax: Angle: +46°57'15.5"
IAU Constellation: Per
Mean Motion: +0°03'18" towards 59.3"
Mean Motion: dia: +2°02'21.65" +0°01'42"
Elongation: 18°09'32.1"
Elong. in Ecl Long: 18°04'17"
Phase angle: +83°19'11.5"
Illuminated: 55.9%
Distance from Sun: 0.313 AU (46,775 M km)
Distance: 0.583 AU (87,114 M km)
Light time: 0h08m10.7s
Orbital velocity: 56.161 km/s
Sidereal period: 87.97 days (0.241 a)
Synodic period: 115.88 days (0.317 a)
Apparent diameter: +0°50'05.34"
Equatorial diameter: 4881.1 km
Sidereal day: 1407h30m27.0s
Mean solar day: 422h20m51.1s
Equatorial rotation velocity: 3.030m/s
Proton Number of atom: +81+81.84e
Center of mass: +1°44'41.00"
Subsolar point: 17.8 FPS
FOV: 54.2°
2024-03-21 19:05:00 UTC+01:00



Tjedan znanosti u našoj školi



PROGRAM:

02.12. u 17:30	GEOGRAFIJA - Prirodne pojave	06.12. u 15:00	GLOBE - Međuhumanjaku stručno vijeće
	KEMIJA - Kemija je svugdje oko nas	06.12. u 17:30	MATEMATIKA - Večer matematike
	PRIRODA - Neobična svojstva vode		
05.12. u 17:30	BIOLOGIJA - Zdravlje je moj odabir	08.12. u 19:30	Ilirsko sjemenište - Prevencija raka dojke, stručno predavanje dr. med. Josip Banović
	FIZIKA - Svjetlost		
	ASTRONOMIJA - Promatranje zvjezdanog neba		
	GLOBE - Željo odabrat GLOBE		
	ROBOTIKA - Razgram robot		

GOSTI: Dijabetičko društvo Omiš — docent dr.sc. Snježana Braić (Prirodoslovni matematički fakultet Split) — Iva Dudimir, mag. math. (asistentica na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Split) — Marina Mandić, mag. math. (asistentica na fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Split) — Josip Banović, dr. med.



PROGRAM

11.12. u 18:30	MATEMATIKA - večer matematike
12.12. u 17:30	FIZIKA - zvuk
	KEMIJA - kemija za najmlađe - mozgalice za velike i male
	- neraskidive veze biologije i kemije - Ispitivanje kiselosti i lužnatosti otopina
	GEOGRAFIJA - ljepota podzemlja
	ERAZMUS+ - kviz znanja u Kahootu
	ASTRONOMIJA - promatranje zvijezda
	MLADI RAKETARI - sami smo izradili rakete
	ROBOTIKA - mali veseli roboti
	ALKOHOLIZAM - problem današnjice (dr.Branoja Jurčević Zidar, HZJZ i Branko Barišić, MUP)
	BRAIN GYM (Hana Degaž, studentica medicine)
14.12. u 18:00	PRIČA O SVEMIRU I HIGGSOVOM BIZONU - znanstvena popularno predavanje u Ilirskom sjemeništu (dr.sc. Ivica Puljak, redoviti profesor na PFSB-u Split)
14.12. u 19:00	



PROGRAM

29.11. od 16:45	RADIONICE
	- Meje rakete visoko leto - voditelj: Jozo Najbomir, učenici trećih razreda
	- Reboalka u Omišu - voditelj: Branko Čatišević, učenici četvrtih razreda
	- Mikrobijski spreman, u li? - voditeljica: Zdenka Vučković, učenici petih razreda
	- Fizika je sve oko nas - voditelj: Ivan Strazić, učenici šestih razreda
	- Svjetsko more (GLOBE protokoli za vodu) - voditelj: aktiv geografija, učenici šestih razreda
04.12. u 18:30	ŠEĆERI I MASTI, TIHI NEPRIJATELJI 21. STOLJEĆA
	(roditeljski sastanak za roditelje učenika drugih razreda)
	- voditelj: aktiv biologije i kemije u suradnji s Marijom Todor, bacc.med.tech i Dijabetičkim društvom Omiš
06.12. u 17:30	VEČER MATEMATIKE
	- voditelj: aktiv matematike

4. TJEDAN ZNANOSTI

U OŠ JOSIP PUPAČIĆ - OMIŠ

27.02. - 04.03.2020.



PROGRAM

27.02. - GOSTOVANJE PLANETARIJA ODISEJA
za učenike OŠ Josip Pupačić

28.02. - STRUČNO PREDAVANJE ZA UČITELJE:

Ana Majić, prof. psihologije, CISDŽ,
TEMA: Metode s darovitim učenicima (13:00 sati)

- RADIONICE U MALOJ ŠKOLI (17:30 - 19:00 sati)

1. Čudesna voda
2. Matematičke igraonice:
 - TANGRAMI
 - SUDOKU
 - IKT u matematici
3. Abakus

02.03. - OTVARANJE IZLOŽBE

„Međunarodni fotografski doživljaj baštine 2019.“
(17:30 sati)

- RADIONICE U VELIKOJ ŠKOLI (18:30 - 20:00 sati)

- ZABAVNA STRANA KEMIJE
- ESCAPE ROOM: U POTRAZI ZA BLAGOM
- SPIRULINA KAO SUPER HRANA
- SVOJSTVA TLA
- ROBOTIKA

03.03. - RADIONICE U MALOJ ŠKOLI (17:30 - 19:00 sati)

1. Čudesna voda
2. Matematičke igraonice
 - Tangrami
 - Sudoku
 - IKT u matematici
3. Abakus
4. Akcija – reakcija (učionica informatike)

04.03. - RADIONICE U VELIKOJ ŠKOLI (18:30 - 20:00 sati)

- POKRENIMO MICRO:BIT
- OBLIKOVANJE RELIEFA
- BOJE
- UMIJETNOST I MATEMATIKA
- MATEMATIČKE IGRE
- BRAIN GYM



5. TJEDAN ZNANOSTI

u OŠ Josip Pupačić - Omiš



02.12. - 08.12.2021.

- A K T I V N O S T I**
- Večer matematike (aktiv Matematike)
 - Svjetlost i boja (Ivan Stržičić)
 - Robo-alka (Antonija Plepel i Branko Čatipović)
 - Sve je počelo od drva (Zdenka Vukasović i Jozo Nejašmić)
 - Društvene igre u prirodoslovlju - biosigurnost i biozaštita (T.Banović i I.Zemunik)
 - Zabavni pokusi iz kemije (Ivana Balić i Vedrana Pivčević)
 - Zemlja u svemiru (aktiv Geografije)
 - Mobilna avantura - GLOBE program (Tamara Banović, Ivica Štrbac i Ivana Zemunik)
 - STEM u razrednoj nastavi (Simona Jurjević)
 - Igre u nastavi matematike (Ivana Rajčević)
 - Matematički kviz Kahoot (Ivana Rubić)
 - Tiskana knjiga vs. e - knjiga, debata (Daniela Odak)

Gosti predavači, suradnja

- Odvajajmo otpad na pravi način (Marina Beović, Peovica)
- Jedno zdravlje (mr.sc. Maja Kassa, OŠ Vijenac Osijek, voditeljica projekta Biosigurnost i biozaštita)
- dr.sc.Ljiljana Žmak, dr.med., voditeljica službe za mikrobiologiju HZJZ
- prof. dr.sc. Alemka Markotić, ravnateljica Klinike za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević"

Za više informacija učitaj QR kod



6. TJEDAN ZNANOSTI

u OŠ Josip Pupačić - Omiš

17.10. - 21.10.2022.



A K T I V N O S T I

- Matematičke igre (aktiv Matematike)
- Fermijev paradoks (Ivan Stržičić)
- Robo-alka (Antonija Plepel i Branko Čatipović)
- Mali roboti (Branko Čatipović)
- Kriptiranje (Jozo Nejašmić, Jesena Nejašmić i Bruna Kolar)
- Čovjek i mjera (Aleksandra Radunić i Vedran Urličić)
- Kemija u bojama (Vedrana Pivčević)
- Kristali (Antonija Balić)
- Žučenje smokve (Tamara Banović)
- Neobična svojstva vode (Ivana Zemunik)
- Vrijeme i klima (Dijana Skopljak, Marijana Šušić i Ivica Štrbac)
- Tlo (Ivica Štrbac)
- Astronomija (Tomislav Sorić)
- Matematičke igre (Ivana Rajčević)
- Kahoot u razrednoj nastavi (Ivana Zecić)
- Lego roboti - vizualno programiranje (Julija Tomasović)
- Sudoku (Anđela Bašić)
- Računalno razmišljanje (Đeni Žuljević)
- Meteorološke zanimljivosti mladih GLOBE-ovaca (Ivana Rubić)
- Recikliraj i zasadi (Simona Jurjević)
- Hoće li roboti pospešiti kvalitetu naših života (Daniela Crnković i Bernarda Klarčević)
- Otpadnici (Marina Fistanić, Martina Milina i Marija Didović)
- Nastup školske klapa Bepo i školskog zbora (Marija Didović i Vinko Didović)

Gost predavač

Peter Falcon:

NASA Earth Science – Our Changing Climate, Careers, Opportunities and More



Za više informacija učitaj QR kod



AKTIVNOSTI

- Ispod površine mora, dr. sc. Daria Ezgeta Balić, IZOR Split
- Oslikavanje platnenih vrećica, Marina Beović, Peovica d.o.o. Omis
- Matematičke igre, Aktiv Matematike
- Perpetuum mobile, Ivan Strčić
- Moqueen robot - utrka po primorskom zavičaju, Branko Čatipović i Julija Tomasević
- Lego robot istražuje Omis, Julija Tomasević
- Utrka mBot robota, Antonija Plepel
- Kviz "Kemija oko nas", Vedrana Pivčević
- Hotel za kukce, Antonija Balić
- Izolacija molekule DNA iz prirodnih materijala, Danijela Bergović
- Klimatske promjene - GLOBE, Tamara Banović
- Briga za zdravlje, Ivana Zemunik i Tamara Banović
- Raznolikost klima na Zemlji, Dijana Skepljak, Martina Zubović, Ivan Tomasević i Ivica Štrbac
- Svemirski teleskop James Web, Tomislav Sorić i Ivica Štrbac
- Lego kocke - igram se i učim, Ivana Raljević
- Hrana je energija, Radanica, Jede li vuk brokulu?, Marija Letica
- Priča o Faustu Vrančiću i izrada padobrana, Oem Zuljević i Marina Pistančić
- Kviz "Uvjeti života", Ivana Rubić
- Zrak naš svagdašnji, Simona Jurjević
- Pokusima do znanja, Dinka Lendić i Jasena Nejašmić
- More - umjetničko edukativna radionica, Martina Milina i Marina Pistančić
- Velike ideje počinju malim koracima, Ana Kraljević
- English language quiz, Nikolina Babić Mardešić
- Povratak u budućnost, Daniela Crnković i Bernarda Klarid
- Znanost i (d) vjera - debata, Sanja Pešić, Antun Budimir i Daniela Crnković
- Od polja do euharistijskog stola, Sanja Pešić i Ružica Matijević

• STEM mobilni laboratorij, Udruga Boteka

• MAT liga

• Večer matematike

• Djevojčice u STEM-u

Za cijeli program učitaј QR kod



Učenci naše škole u Centru izvrsnosti



Mother Earth

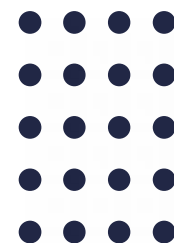


RAST



Moja škola, moje mjesto

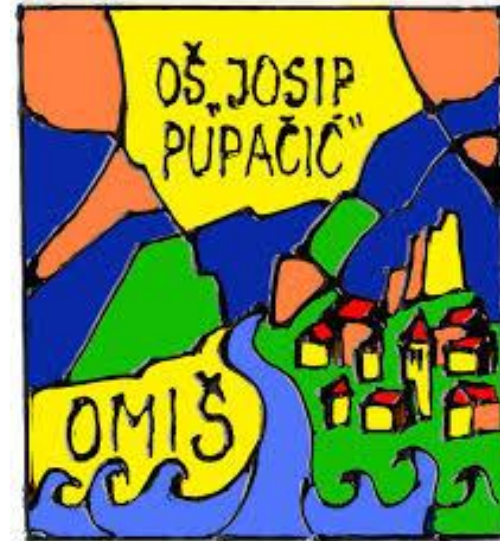
Tamara Banović
Marina Fistančić
Martina Milina



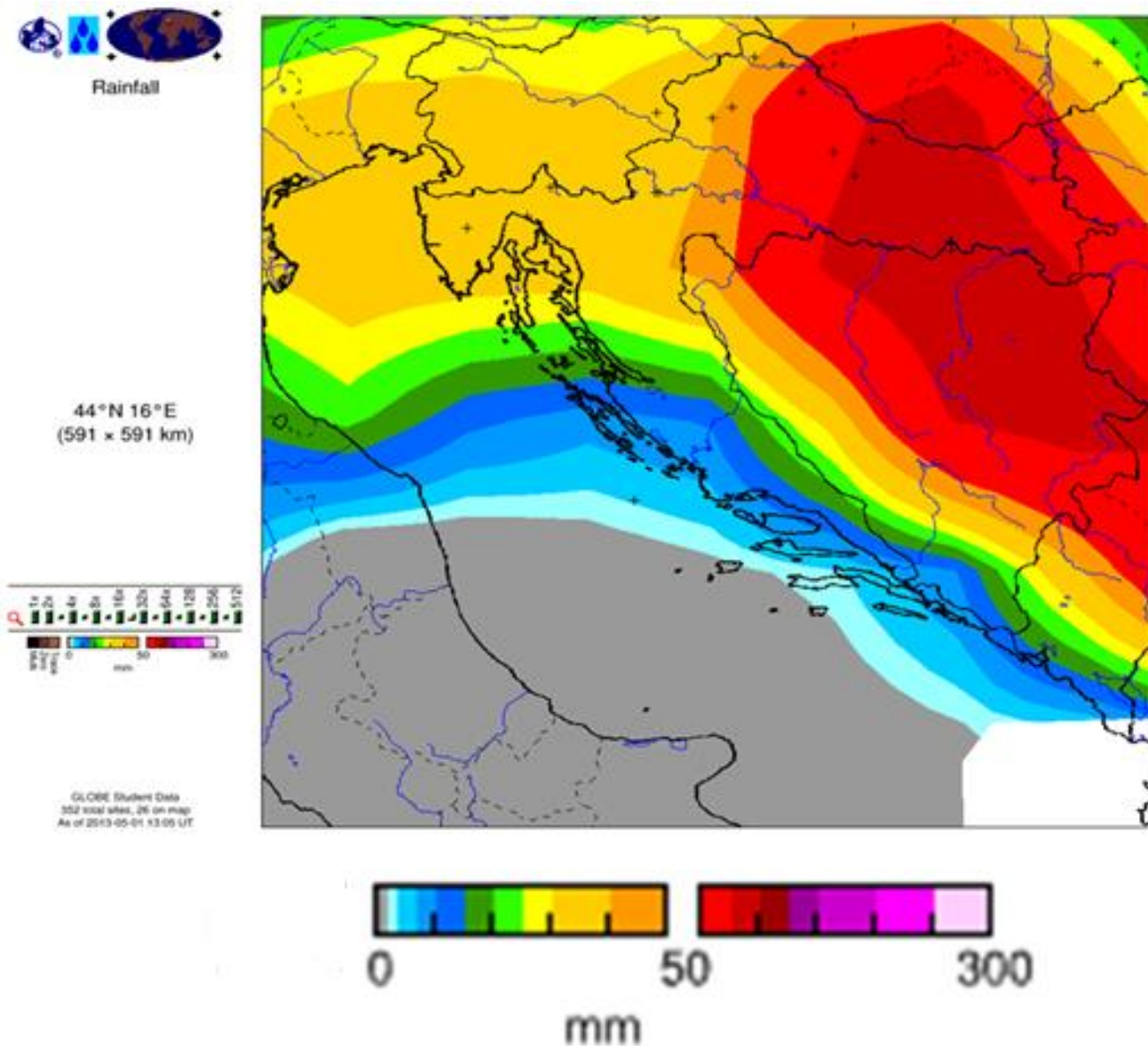
Centar *
Izvrsnosti



Splitsko
dalmatinska
županija



Primjeri zadatka provedeni u našoj školi

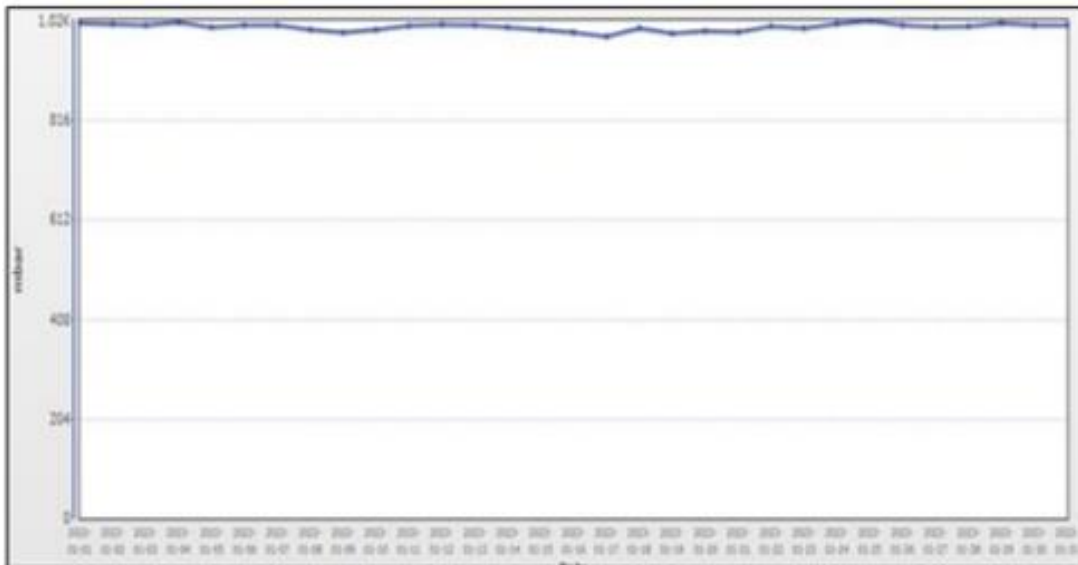


Z.1. Konturna karta prikazuje količinu oborina na dan 30. svibnja 2023.

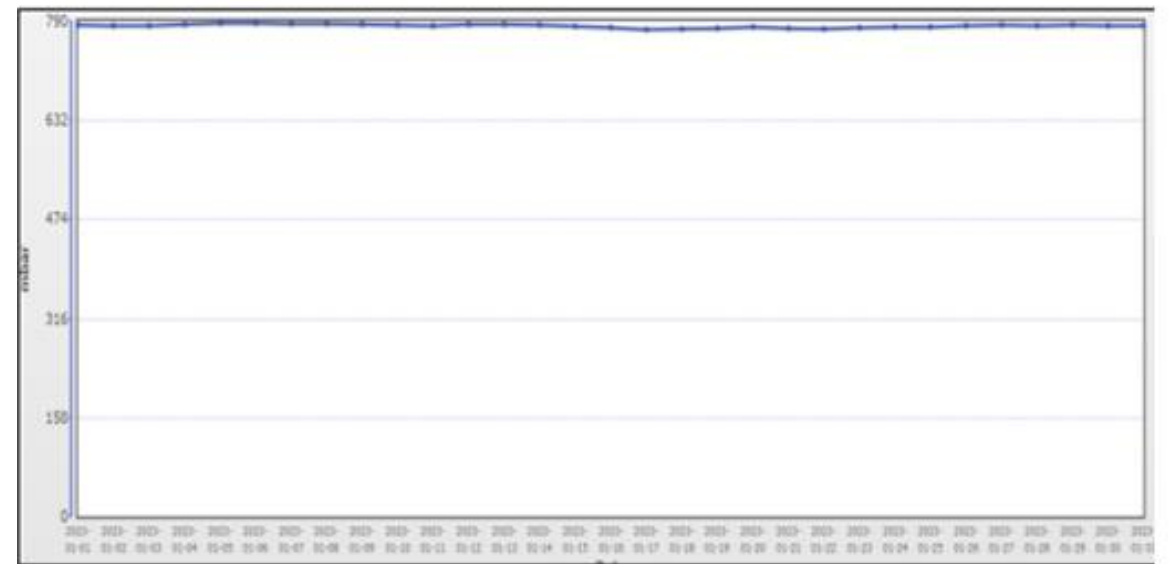
- Koliku su količinu oborina toga dana trebali izmjeriti učenici iz Labina?
- Koje je područje Hrvatske toga dana primilo više od 60mm oborine?
- U kojem području Hrvatske je toga dana bilo manje od 5mm oborina?

Z.2. Dijagrami prikazuju hod vrijednosti istoga klimatskoga elementa tijekom siječnja 2023. godine na dvjema lokacijama.

- Odredite o kojem se klimatskom element radi?
- Koja se još mjerna jedinica koristi u meteorologiji za klimatski element prikazan na dijagramima?
- Što označava slovo K na vrhu osi y na dijagramu?
- Koji je od navedenih klimatskih modifikatora najviše utjecao na znatno više vrijednosti klimatskoga elementa na mjernoj postaji u Karlovcu u odnosu na vrijednosti izmjerene u Ciudadu de Mexico?



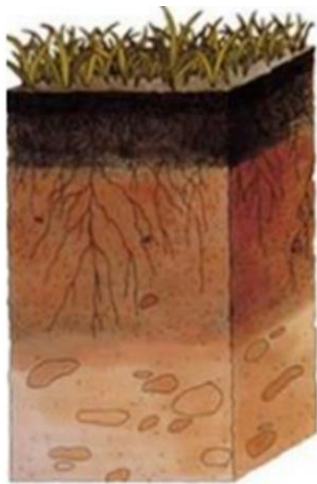
Slika 1. Podaci prikupljeni na mjernoj postaji u Karlovcu
(izvor: www.globe.gov)



Slika 2. Podaci prikupljeni na mjernoj postaji u Ciudadu de Mexico
(izvor: www.globe.gov)

Z.3. Pozorno promotri sliku i odgovori na pitanja.

- Koliko horizonta uočavate na slici?
- Koliko treba biti debljina sloja kako bi se smatrao horizontom.
- Zašto je gornji sloj tla najtamniji?

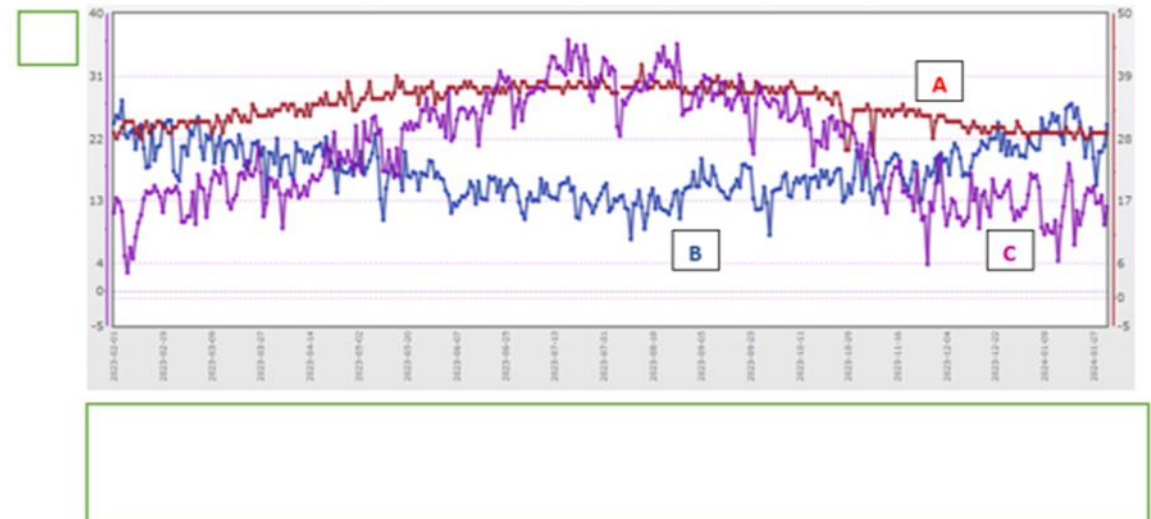


Slika 3. Profil tla s horizontima

(izvor: <https://www.soils4teachers.org/soil-horizons>)

Z.4.

- Promotri graf i odredi koji je klimatski element prikazan. Klimatski element mjerio se u solarno podne u vremenskom razdoblju od jedne godine.
- Poveži gradove koji su u grafu označeni slovima A,B,C s toplinskim pojasevima
- Samostalno naslovi graf.

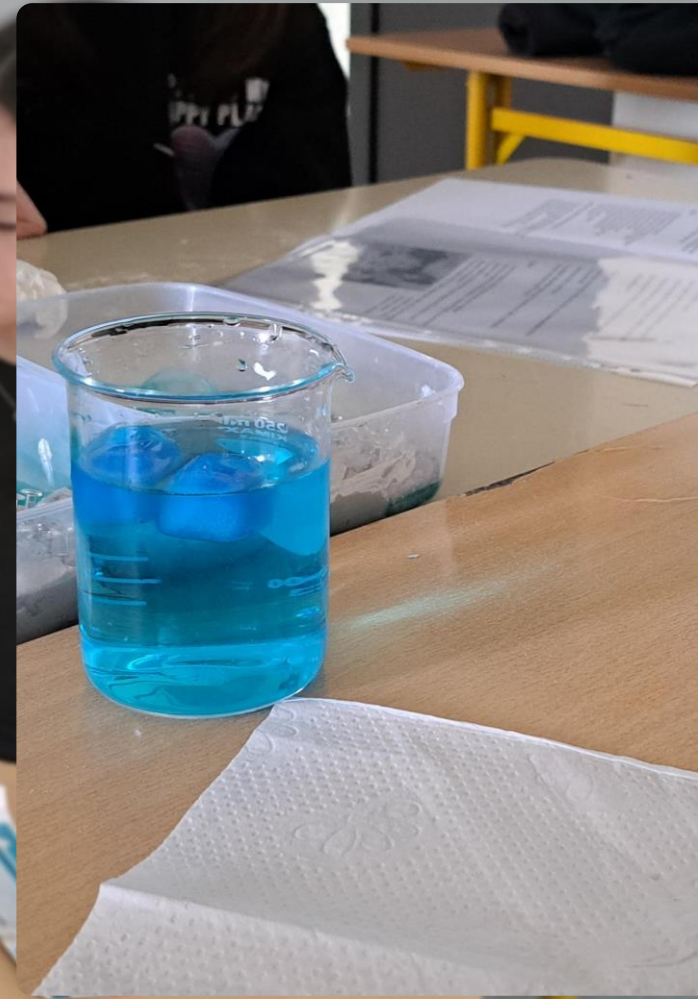


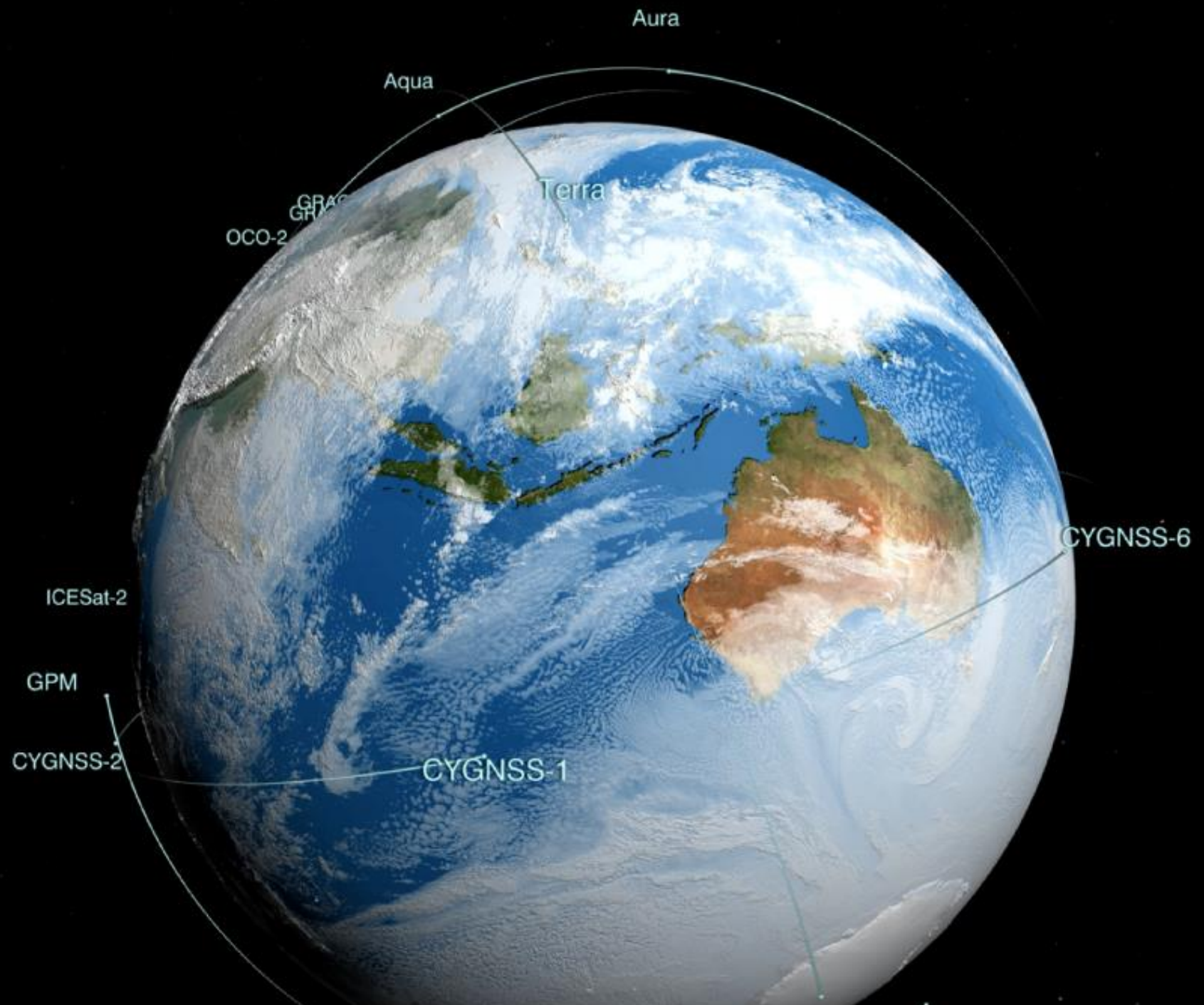
Izvor: GLOBE Vizualisation System (<https://vis.globe.gov/GLOBE/>)

Z.5. Na biološkoj postaji trebate odrediti visinu stabla, a od opreme imate samo mjernu traku i olovku. Odredite visinu stabla.



Rad u Centru izvrsnosti prirodoslovlja





Aura

Aqua

Terra

GRACE
GRACE-FO
OCO-2

CYGNSS-6

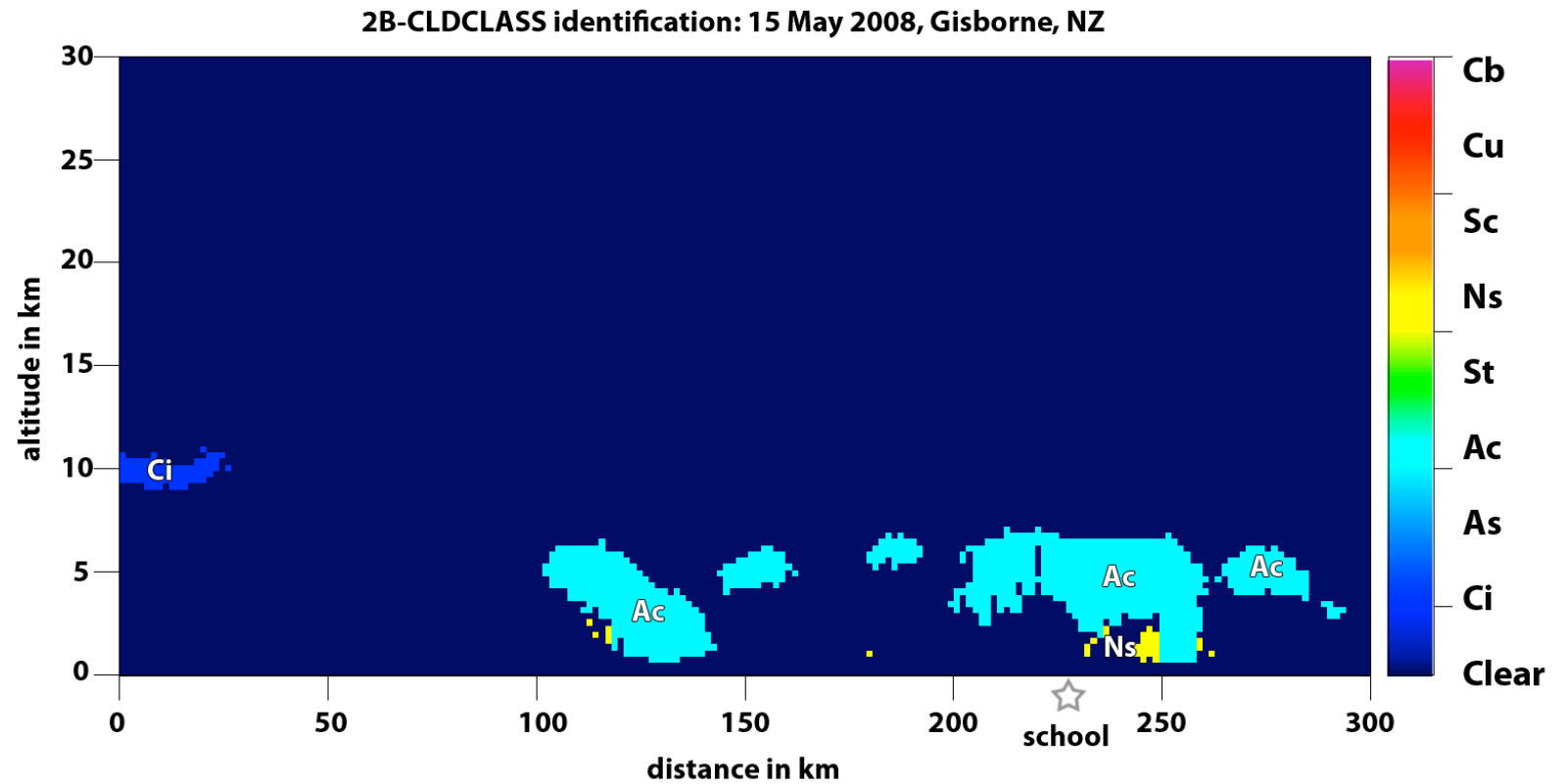
ICESat-2

GPM
CYGNSS-2

CYGNSS-1

CloudSat

Gisborne Boy's High School – VRSTE OBLAKA



Rad u Centru izvrsnosti prirodoslovlja



[Radni listići](#)



Primjer uspješnog istraživačkog projekta

Cetinom nizvodno

CILJ RADA: pokusom ispitati utječu li različite vrste tla na klijavost i rast različitih biljnih vrsta

ISTRAŽIVAČKA PITANJA:

1. Utječe li vrsta tla na početak klijanja i postotak klijavosti sjemenki iste biljne vrste?
2. Utječe li ista vrsta tla jednako na klijanje različitih biljnih vrsta?
3. Odgovara li svim proklijanim biljkama ista vrsta tla za rast i daljnji razvoj?



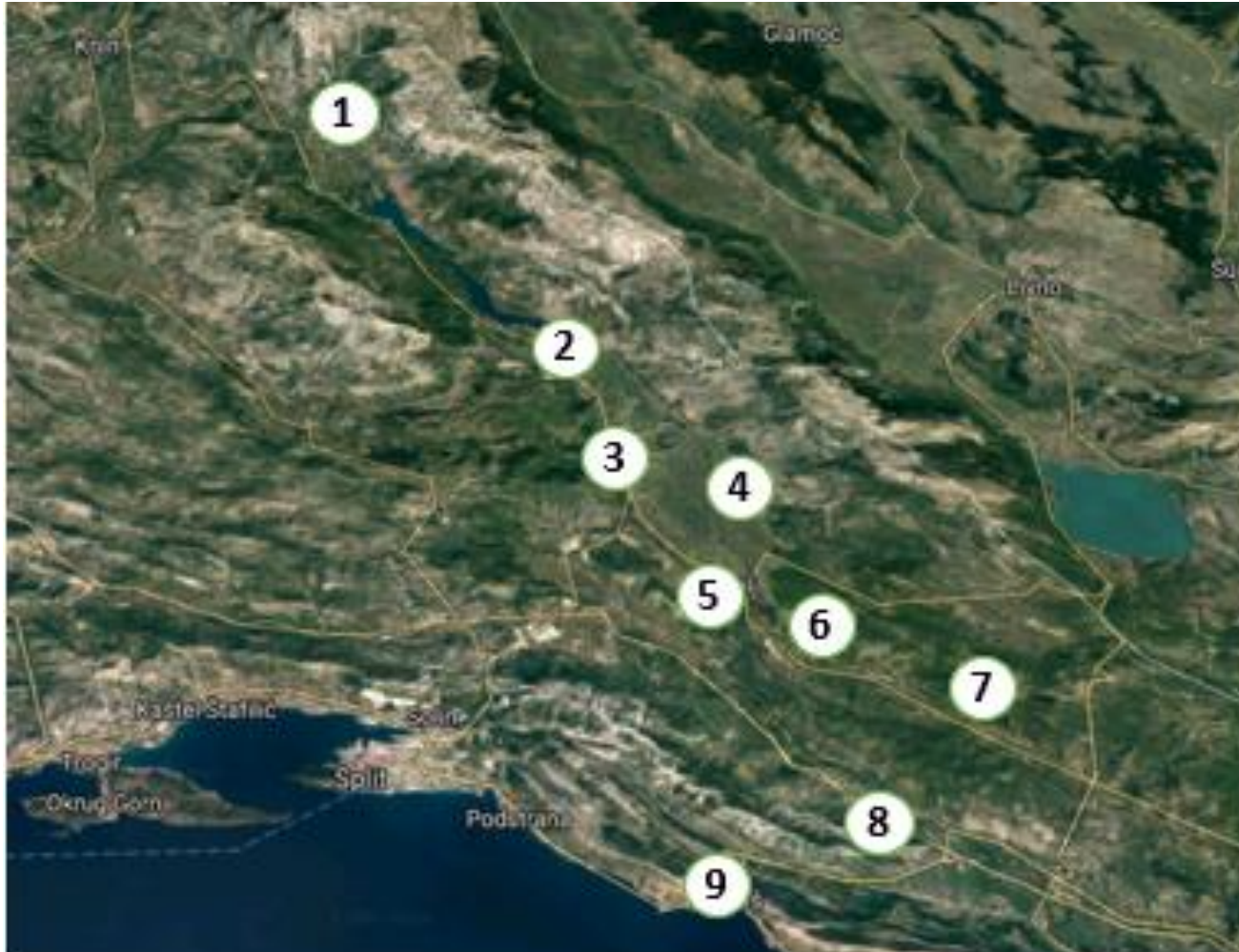
HIPOTEZE

1. Klijavost sjemenki i rast biljaka ovise o fizikalno-kemijskim svojstvima tla u kojima se biljka razvija.
2. U pjeskovitom i glinastom tlu će proklijati manji broj sjemenki graha, rajčice i pšenice u odnosu na klijavost u ilovastom tlu.
3. Biljke proklijale u ilovastom tlu će imati veći prirast u visinu od biljaka koje su proklijale u pjeskovitom i glinastom tlu.



Metode istraživanja

Područje istraživanja: 9 lokaliteta u porječju Cetine



Razdoblje

istraživanja:

- ✓ XII. 2019. – I. 2020.
- ✓ IX. 2021. – II. 2022.



Određivanje fizikalno-kemijskih svojstava tla

Korištenje GLOBE protokola:

- karakterizacija tla (konzistencija, struktura i tekstura tla)
- pH-vrijednost tla
- infiltracija



Utjecaj vrste tla na klijavost sjemenki i rast različitih biljnih vrsta

Uzorkovanje tla s postaja:

- Trilj (glinasto tlo)
- Gata (ilovasto tlo)
- Omiš (pjeskovito tlo)

Biljke: grah, rajčica i
pšenica



Tablica 1 Popis uzoraka korištenih tijekom istraživanja

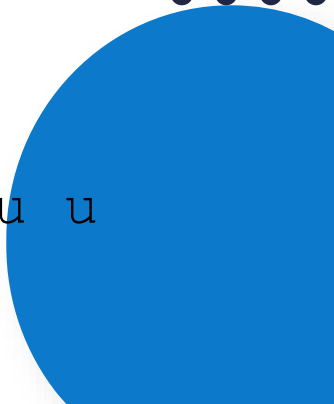
Oznaka uzorka	Uzorak tla	Posijana biljka
P - g	pijesak	
I - g	ilovača	grah
G - g	glina	
P - r	pijesak	
I - r	ilovača	rajčica
G - r	glina	
P - p	pijesak	
I - p	ilovača	pšenica
G - p	glina	

Uvjeti klijanja:

- Osvijetljeno mjesto
- Sobna temperatura
- Jednaka količina vode za zalijevanje
- Različito tlo
- Sjemenke različitih biljaka

Praćenje i opažanje:

- Početak klijanja
- Postotak klijavosti
- Rast stabljike u visinu u cm



Prikaz i analiza podataka



1. Fizikalno – kemijska svojstva tla

Tablica 2 Rezultati fizikalno - kemijskih svojstava tla na odabranim lokalitetima u porječju Cetine

Postaja uzorkovanja tla	Boja tla	pH - vrijednost	Konzistencija tla	Struktura tla	Tekstura tla	Vrijeme prolaska prve kapi kroz tlo/s	Volumen zadržane vode u tlu/mL
*Omiš	sivo - smeđa	7,5	čvrsto	zrnata	pijesak	9	2
*Gata	smeđa	7	rahlo	granularna	glinasta ilovača	36	14
Blato n/C	smeđa	7,5	rahlo	granularna	praškasta ilovača	31	18
Ugljane	crvena	7	rahlo	grudasta	praškasta ilovača	32	19
*Trilj	smeđa	7,5	rahlo	prizmatična	glina	48	11
Ruda	smeđa	7,5	rahlo	grudasta	glina	52	10
Sinj	smeđa	7	prhko	grudasta	glina	58	12
Hrvace	crvena	7,5	rahlo	zrnata	praškasta ilovača	28	20
Vrlika	smeđa	7,5	rahlo	zrnata	praškasta ilovača	30	22

Prikaz i analiza podataka

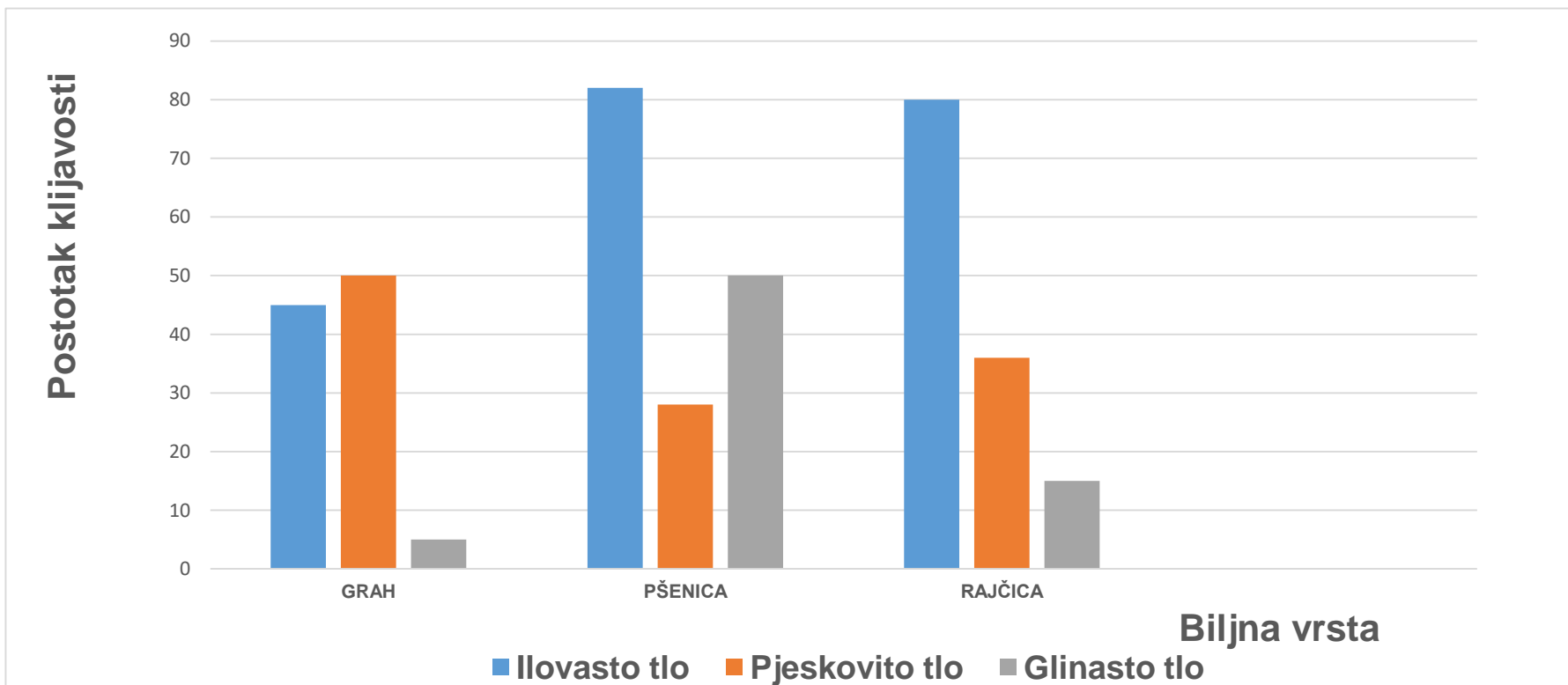
2. Utjecaj vrste tla na klijavost sjemenki i rast biljaka

Tablica 3 Početak klijanja sjemenki u različitim uzorcima tla

Oznaka uzorka	Uzorak tla	Posijana biljka	Početak klijanja
P - g	pijesak		7. dan
I - g	ilovača	grah	7. dan
G - g	glina		7. dan
P - r	pijesak		7. dan
I - r	ilovača	rajčica	7. dan
G - r	glina		7. dan
P - p	pijesak		5. dan
I - p	ilovača	pšenica	5. dan
G - p	glina		5. dan



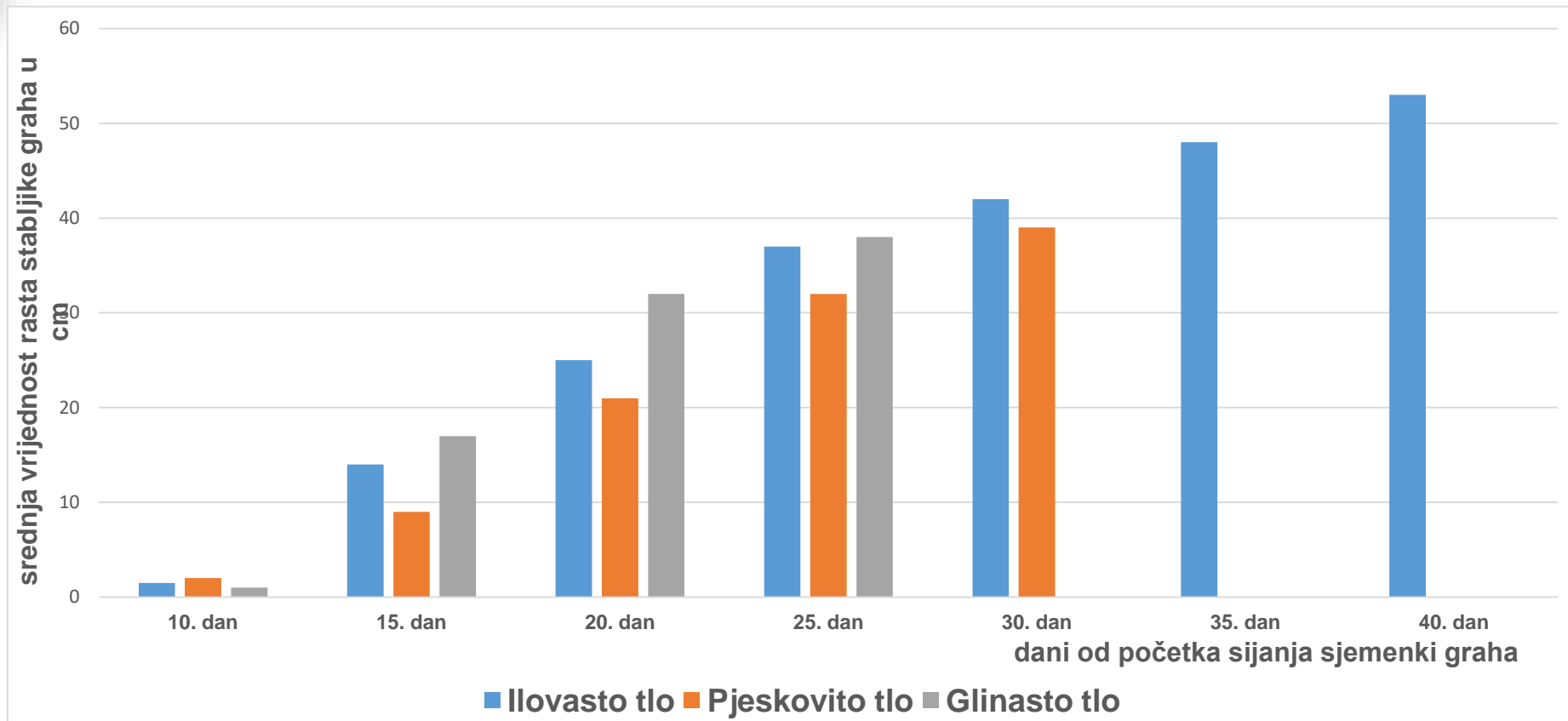
Klijavost sjemenki



Slika 1 Postotak klijavosti sjemenki graha, pšenice i rajčice u uzorcima tla (ilovasto, pjeskovito i glinasto tlo) iz porječja Cetine

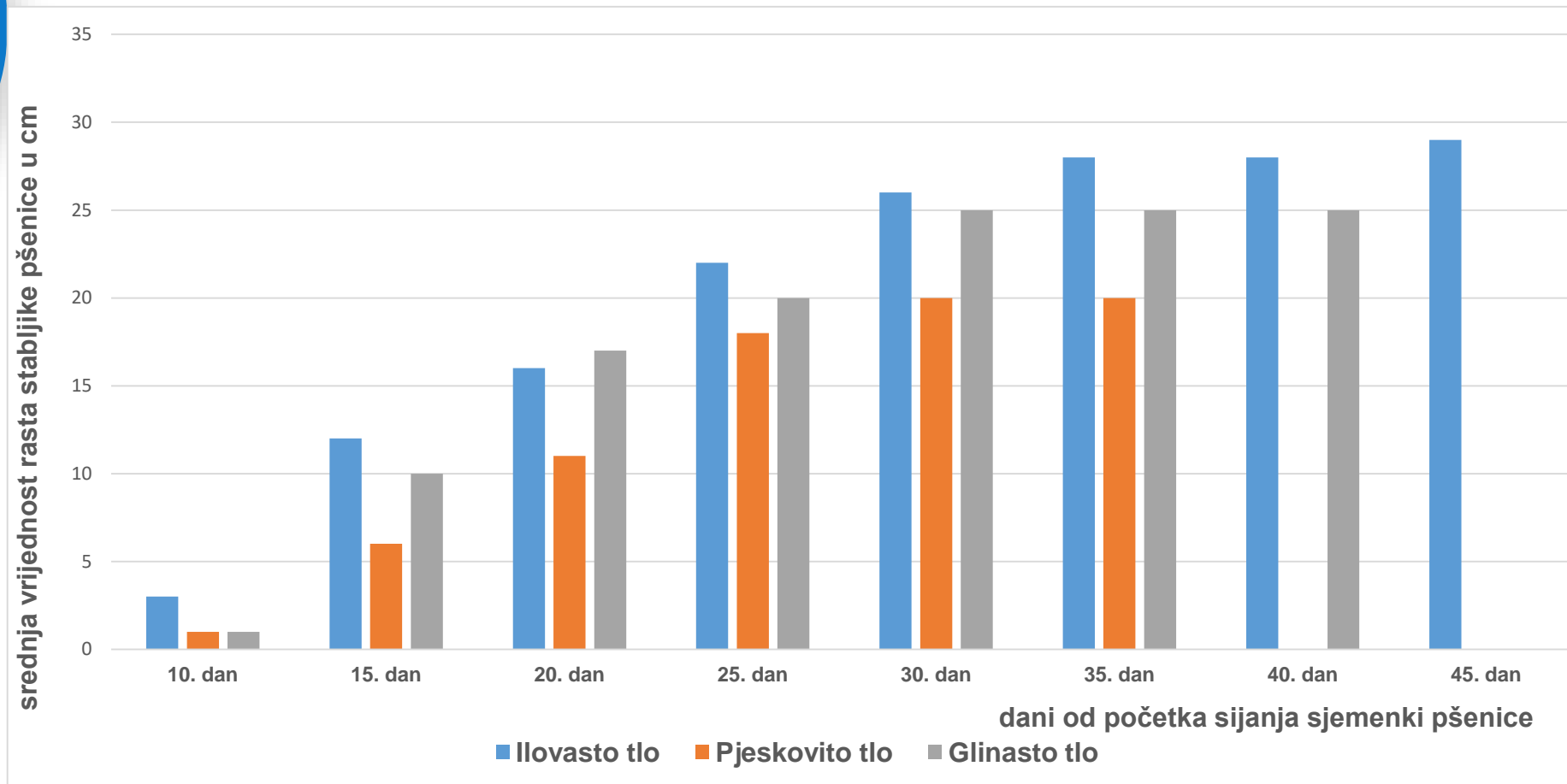


Rast stabljike graha



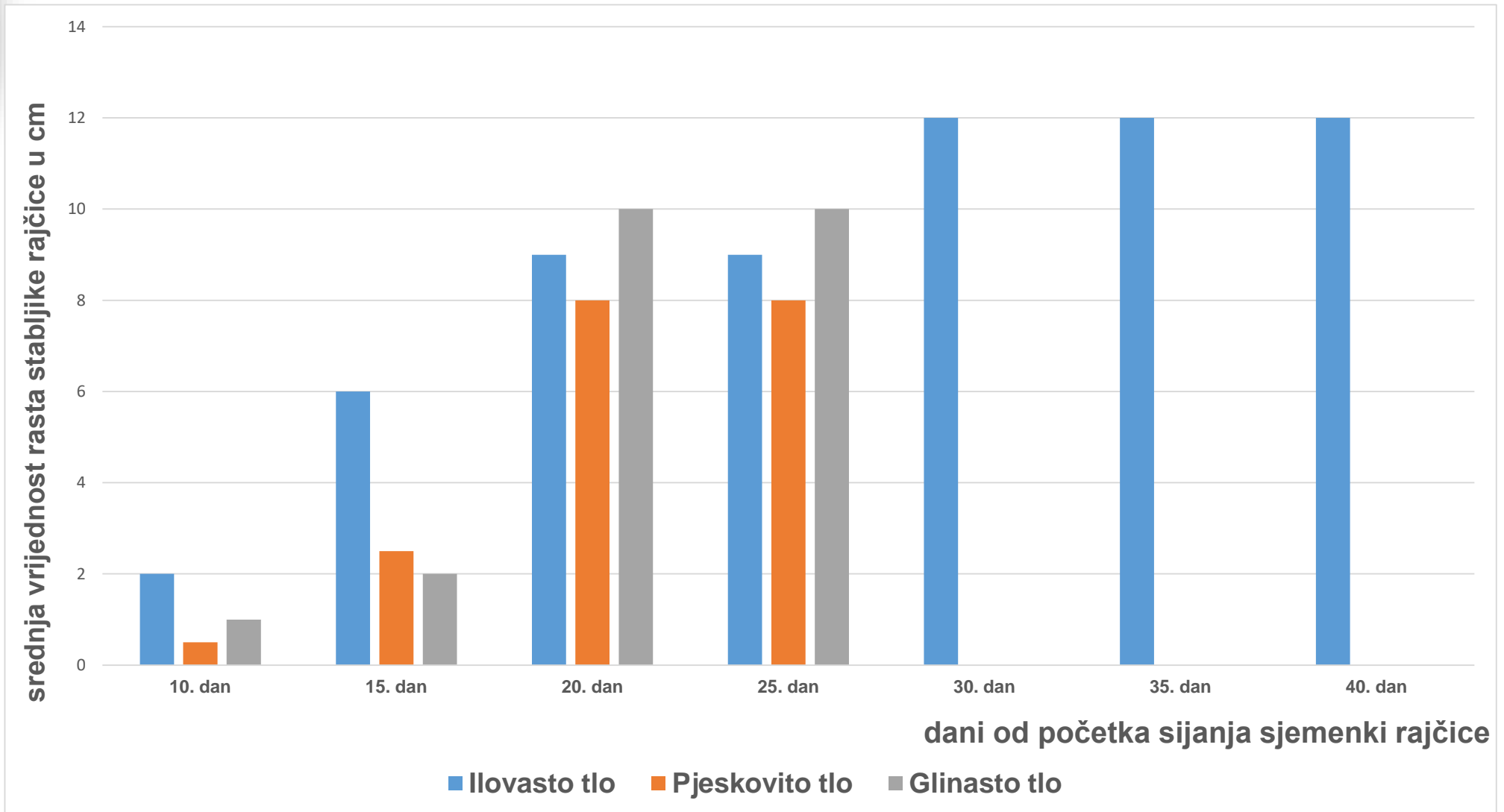
Slika 2 Grafički prikaz rasta stabljike graha u posudama s različitim uzorcima tla

Rast stabljike pšenice



Slika 3 Grafički prikaz rasta stabljike pšenice u posudama s različitim uzorcima tla

Rast stabljike rajčice



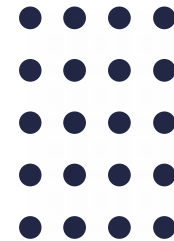
Slika 4 Grafički prikaz rasta stabljike rajčice u posudama s različitim uzorcima tla

Zaključci



1. Vrsta tla ne utječe na početak klijanja.
2. Postotak klijavosti pojedine biljne vrste razlikuje se u ovisnosti o tlu u kojem su sjemenke posijane. Najveći postotak klijavosti u ilovastom tlu imaju sjemenke rajčice i pšenice, a sjemenke graha najveću klijavost imaju u pjeskovitom tlu.
3. Za rast i razvoj graha, rajčice i pšenice najbolje tlo je ilovača jer nakon tridesetog dana od početka sijanja dolazi do sušenja i propadanja jedinki koje su rasle u pjeskovitom i glinastom tlu.

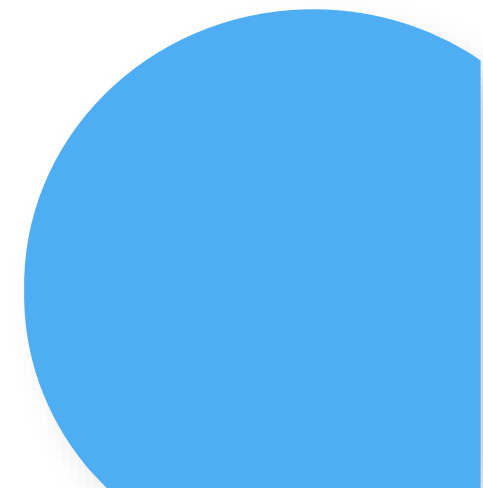
Razumijevanje i interpretacija podataka



1. Koja boja tla prevladava u većini uzoraka?
2. Što mislite zašto je pH-vrijednost tla 7 ili 7,5? Saznajte više o vrsti stijena/minerala tipičnih za područje rijeke Cetine.
3. Koja tekstura prevladava u porječju Cetine?
4. Navedite četiri uzorka tla koji su imali najveći kapacitet za zadržavanje vode. Što ta četiri uzorka imaju zajedničko?
5. Koji parametar tla najviše utječe na brzinu prolaska vode kroz tlo?
Koja vrsta tla omogućuje brz prolazak vode, a koja omogućuje da prolazi vrlo

Tablica 1 Rezultati ispitivanja fizikalno-kemijskih parametara tla uz rijeku Cetinu

Postaje	Boja tla	pH - vrijednost	Konzistencija tla	Struktura tla	Tekstura tla	Vrijeme potrebno da prva kap prođe kroz tlo	Volumen vode koja je zaostala u tlu/mL
*Omiš	sivo-smeđa	7,5	čvrsto (firm)	zrnata	pjeskovita	9	2
*Gata	smeđa	7	rahlo (loose)	granularna	glinasta ilovača	36	14
Blato n/C	smeđa	7,5	rahlo (loose)	granularna	praškasta ilovača	31	18
Ugljane	red	7	rahlo (loose)	grudasta	praškasta ilovača	32	19
*Trilj	smeđa	7,5	rahlo (loose)	prizmatična	glina	48	11
Ruda	smeđa	7,5	rahlo (loose)	grudasta	glina	52	10
Sinj	smeđa	7	prhko (friable)	grudasta	glina	58	12
Hrvace	crvena	7,5	rahlo (loose)	zrnata	praškasta ilovača	28	20
Vrlika	smeđa	7,5	rahlo (loose)	zrnata	praškasta ilovača	30	22



Primjer uspješnog istraživačkog projekta

Državno natjecanje iz biologije, 2.

mjesto

ŽUĆENJE SMOKVE

Autorice: Karmen Jelović i Dora Sovulj
Mentorica: Tamara Banović

Osnovna škola Josip Pupačić
Trg kralja Tomislava 1, Omiš

Uvod i obrazloženje teme

Lišće listopadnih biljaka u jesen žuti i postupno opada.

Istraživačka pitanja:

Je li klorofil prisutan u listu smokve nakon što ono počne žutiti?

Jesu li u zelenom listu prisutni i neki drugi biljni pigmenti osim klorofila?

Cilj je ovoga rada odrediti prisutnost biljnih pigmenta u različito obojenim listovima smokve tijekom žućenja.

Hipoteze

1. U zelenom listu smokve, osim klorofila, postoje i neki drugi biljni pigmenti.

2. Tijekom žućenja iz lista nestaje klorofil i da su u žuto, narančasto i smeđe obojenim listovima prisutne druge vrste pigmenta.

Metode rada



Slika 1 Određivanje boje lista pomoću karte boja Slika 2 Mikroskopsko proučavanje gornje pokožice lista smokve Slika 3 Priprema uzorka za kromatografiju

Položaj promatrane smokve, *Ficus carica* L.: Omiš, školsko dvorište Latitude 43.44309, Longitude 16.6921, Elevation 2 m Razdoblje istraživanja: listopad – prosinac 2019.

1. Makroskopsko promatranje lišće smokve i određivanje boje pomoću karte boja (1)

2. Mikroskopsko promatranje gornje pokožice lista smokve mikroskopom za pametne telefone

3. Određivanje biljnih pigmenta u različito obojenim listovima metodom kromatografije (2)

- Usitnjeni list usitniti u tarioniku uz dodatak alkohola
- Nakon što odstoji, sadržaj profiltrirati te čašu s filtratom uroniti u vruću vodenu kupelj
- Nanijeti uzorak ohlađene smjese na startnu liniju filter papira pripremljenog za kromatografiju i pričekati da se osuši
- Uroniti filter papir u epruvetu s alkoholom čija je razina ispod startne linije
- Ostaviti papir u epruveti dok otapalo ne zaustavi svoje uzdizanje po papiru
- Izvaditi papir iz otapala, osušiti i ravnalom izmjeriti udaljenost koju su od startne linije dosegli otapalo i pojedini izdvojeni pigmenti

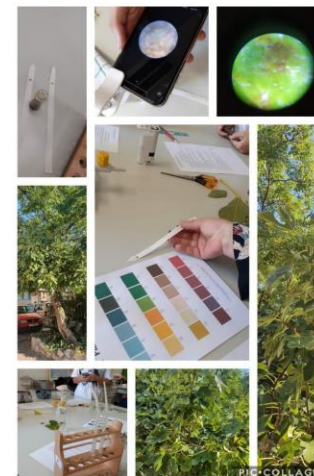
Rezultati

Tablica 1. Usporedni prikaz rezultata praćenja promjene boja prema karti boja, fotografija mikroskopskog preparata i rezultat kromatografije

Fotografija promatrane lista	Fotografija mikroskopskog preparata	Fotografija filter papira nakon kromatografije	Izdvojeni pigmenti
 Šifra boje listova prema karti boja: 5GY 3/2, 5G 4/2, 5GY 4/8			<ul style="list-style-type: none">• karoten• ksantofil• klorofil a• klorofil b
 Šifra boje listova prema karti boja: 5GY 7/12, 5GY 8/10, 5GY 6/10, 2.5Y 6/6			<ul style="list-style-type: none">• karoten• ksantofil• klorofil a• klorofil b
 Šifra boje listova prema karti boja: 2.5Y 8/12			<ul style="list-style-type: none">• karoten• ksantofil
 Šifra boje listova prema karti boja: 2.5Y 8/12 i SR 3/4			<ul style="list-style-type: none">• antocijan• karoten• ksantofil

Fenološke promjene žućenja smokve uočavaju se sredinom listopada, a proces odbacivanja lišća traje do polovice prosinca.

Rezultati pokazuju da na mikroskopskim preparatima vizualno svijetlo ili tamnozelenih listova uočavaju dvije vrste zelenih pigmenta, klorofil a i klorofil b. Na mikroskopskim preparatima svijetlozelenih listova, uz zelene pigmente vidljivi su i žuti, ksantofili. Metodom kromatografije na papiru u zelenim listovima, uz svjetliji klorofil b i tamniji klorofil a izdvojeni su i žuti pigmenti ksantofili i žuto-narančasti pigmenti karotenoidi. Promjenom boje lišća mijenja se i sastav biljnih pigmenta na način da zeleni pigmenti klorofil b i klorofil a propadaju pa žuti i narančasti pigmenti postaju vidljivi mikroskopom te se izdvajaju i na filter papiru metodom kromatografije. Tom metodom potvrđuje se nedostatak klorofila u žuto i smeđe obojenom lišću. U smeđim listovima uz ksantofile i karotenoidne metodom kromatografije izdvajaju se i smeđi pigmenti koji nastaju procesom žućenja lišća, a isti su vidljivi i mikroskopom.



Zaključci

Na temelju provedenog istraživanja, doneseni su sljedeći zaključci:

- Žuti i narančasti pigmenti (ksantofili i karotenoidi) sastavni su dio listova svih boja: zelenih, žutih i smeđih
- Žuti i narančasti pigmenti nisu vidljivi okom niti mikroskopom u zeleno obojenim listovima jer ih prekriva velika količina zelenog pigmenta klorofila
- Žućenjem lišća klorofil propada dok su ksantofili i karotenoidi i dalje prisutni u biljnim stanicama
- Tijekom žućenja, u smeđ obojenim listovima također propada klorofil, a uz žute i narančaste pigmente mogu se uočiti i crveno-smeđi pigmenti koji se tijekom žućenja stvaraju u listovima biljaka.

Literatura

1. GLOBE.gov. 1994. Green-Down protocol. The GLOBE program. <https://www.globe.gov/documents/355050/849d4a1a-966d-4985-ab38-0ae77a447cd9>, pristupljeno 1. listopada 2019.
2. Radić M., Pongrac Štimac Z. 2016. Kromatografija biljnih pigmenta – „Utrka“ molekula iz lista špinata. Prirodoslovna kepeza. <http://e-learning.gornjogradska.eu/biologija-zak-nastanik-kromatografije-biljnih-pigmenata-u-trka-molekula-iz-lista-spinata-2/>, pristupljeno 4. listopada 2019.

Sve boje jednog lista

CILJ RADA: odrediti prisutnost biljnih pigmenata

u različito obojenim listovima smokve tijekom žućenja

ISTRAŽIVAČKA PITANJA:

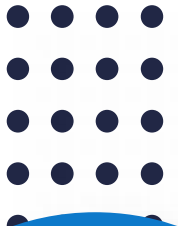
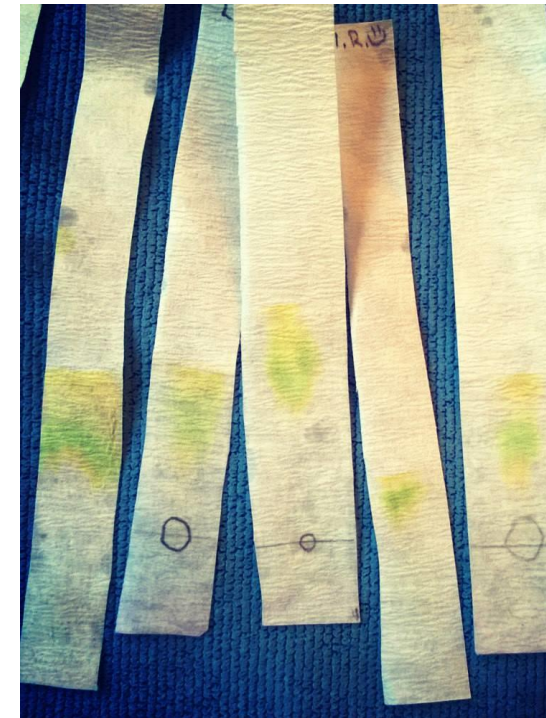
- Je li klorofil prisutan u lišću smokve nakon što ono počne žutiti?
- Jesu li u zelenom listu prisutni i neki drugi biljni pigmenti osim klorofila?



Sve boje jednog lista

METODE RADA:

1. Makroskopska opažanja
2. Mikroskopska opažanja
3. Kromatografija biljnih pigmenata



Sve boje jednog lista

