



Istraživački rad za natjecanje iz biologije

ožujak, 2014.

---

**Eva Karacsonyi, 7. d**

**Marija Smiljanić, 7. d**

---

Mentor:

INES TOVAROVIĆ, mag. educ. biol. et chem.

---

# Utjecaj štetnih tvari iz cigarete na biljke

---

Osnovna škola Vladimir Nazor Virovitica

Tomaša Masaryka 21, 33000 Virovitica

ured@os-vnazor-vt.skole.hr

033 721 410

**Virovitičko-podravska županija**

---

Pregledano



Agencija za odgoj i obrazovanje



Istraživački rad za natjecanje iz biologije

ožujak, 2014.

---

**7. razred**

**7. razred**

---

# Utjecaj štetnih tvari iz cigarete na biljke

---



Agencija za odgoj i obrazovanje

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
1.1 Biljke i voda.....	4
1.2 Izlučivanje vode.....	5
1.3 Alkaloidi.....	5
2. OBRAZLOŽENJE TEME.....	7
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	9
3.1 Provođenje ankete.....	9
3.2 Biljni materijal.....	9
3.3 Izolacija pepela i katrana iz cigarete.....	12
3.4 Prikaz i obrada podataka.....	13
3.5 Pisanje i pripremanje istraživačkog rada.....	13
4. REZULTATI.....	14
4.1 Rezultati ankete.....	14
4.2 Rezultati pokusa.....	17
5. RASPRAVA.....	20
6. ZAKLJUČCI.....	21
7. SAŽETAK.....	22
8. POPIS LITERATURE.....	23

## 1. UVOD

Primijetili smo da sve više mladih puši cigarete, pa smo odlučili istražiti što pušenje čini, ne samo ljudskom organizmu, nego i biljkama i okolini, te što se sve nalazi u cigaretama i kakve mogu biti posljedice pušenja cigareta.

Procjenjuje se da u svakom odraslom čovjeku ima prosječno 60 bilijuna stanica. Te osnovne građevne jedinice izgrađuju tkiva i organe, određuju naš lik, oblik, građu, osobnost. Međutim, stanice tijela osjetljive su na brojne čimbenike iz našeg okoliša. Na stanice štetno djeluju teški metali, pesticidi, droge, alkohol, nikotin, radioaktivno zračenje, ultraljubičasto zračenje, prevelika koncentracija prizemnog ozona, brojni otrovni plinovi pa čak i lijekovi. Na zdravlje, kvalitetu i duljinu života utječu brojni čimbenici. Na neke od njih možemo planirano i voljno utjecati kao što su način života i onečišćenje okoliša.

Sve većim onečišćenjem okoliša, s vremenom se razvilo nekoliko grana biologije koje se bave ovom temom. Ekologija je znanost koja proučava odnose i utjecaje organizma međusobno i prema okolišu te okoliša prema organizmima.

Ustanovljeno je da biljke uklanjaju velik broj štetnih tvari iz svoje okoline pa je prirodno zapitati se kako one utječu na same biljke. Stoga su provedena brojna istraživanja koja su pokazala da određene biljke i zemlja iz njihovih posuda s vremenom postaju još efikasniji pročišćivači zraka. Znanstvenike takvi rezultati i nisu posebno začudili s obzirom da je poznata činjenica da se mikroorganizmi brzo prilagođavaju svojem okolišu..

### 1.1 Biljke i voda

Život je nastao u vodi i ovisi o vodi, odnosno bez vode nema života. Biljke neprekidno primaju vodu iz okoliša u kojem žive i vraćaju je u okoliš. Nužno moraju primati vodu, jer s vodom primaju hranjive sastojke iz okoliša. Voda prekriva tri četvrtine Zemljine površine te kao najprisutnija tvar u prirodi velikim udjelom sudjeluje u izgradnji svih živih bića.

Molekula vode građena je vrlo jednostavno. Sastoji se od atoma kisika i dva atoma vodika. Voda je polarna molekula što znači da ima pozitivan i negativan pol. Pozitivan pol nalazi se uz atom kisika, a negativan uz atome vodika. Takva nejednolika raspodjela naboja omogućuje povezivanje pozitivnog kraja jedne molekule i negativnog kraja druge molekule vode vodikovim vezama.

Voda je specifična i po tome što ima visoku latentnu toplinu isparavanja. Da bi se tekuća voda pretvorila u vodenu paru potrebno je utrošiti jako puno toplinske energije. To svojstvo vode omogućava biljci da se izlučivanjem vode iz listova učinkovito hladi.

## 1.2 Izlučivanje vode

Najučinkovitiji mehanizam izlučivanja vode iz biljke je transpiracija. Najveći dio vode izlučuje se kroz puči ili stome pa ju zovemo stomatalna transpiracija. Mnogo manje vode izlučuje se lenticelarnom transpiracijom. Lenticele su stalno otvorene pore na kori drvenastih dijelova biljke, plodova ili gomolja.

Korijen, stabljika i listovi su vegetativni biljni organi i nosioci su osnovnih životnih funkcija, bitnih za preživljavanje pojedine biljke. Korijen je svojom građom prilagođen dvjema osnovnim funkcijama: učvršćivanju biljke i opskrbljivanju vodom i mineralnim tvarima iz zemlje. Jedna od osnovnih zadaća stabljike je provođenje minerala i vode u jednom smjeru, a hranjivih tvari u suprotnom. Listovi su zaduženi za provođenje fotosinteze, tj stvaranje hranjivih tvari od ugljikovog dioksida i vode uz pomoć sunčeve svjetlosti i klorofila.

Pučići predstavljaju otvore u epidermi pomoću kojih se vrši izmjena plinova između biljke i okoline. Funkcija pučića jest da otvaranjem olakšavaju izlučivanje vodene pare. Otvori pučića su vrlo mali, ali je zato broj pučića velik. No ipak, površina otvora pučića zauzima samo 1 do 2 % ukupne površine lista.

## 1.3 Alkaloidi

Na staništima na kojima žive, biljke su izložene velikom broju potencijalnih predatora i patogena. Gotovo u svim ekosustavima prisutne su različite vrste bakterije, virusa i gljiva, te različiti biljojedni beskralježnjaci i kralježnjaci od kojih biljke ne mogu pobjeći. No biljke su tijekom evolucije razvile različite mehanizme zaštite od takvih organizama.

Biljke sadrže brojne tvari koje služe za obranu od patogena. Jedne od takvih tvari su i sekundarni metaboliti.

Sekundarnim metabolitima pripadaju i alkaloidi. Alkaloidi su molekule koje u svojoj građi sadrže atome dušika, a u prirodi najčešće nastaju iz aminokiselina. U stara doba ljudi su ih koristili i kao otrove, stimulanse, sredstva protiv kašlja...

Alkaloidi s najraširenijom upotrebom danas su kofein, nikotin, morfin i kokain. Svi su otrovni stimulanse i imaju gorak okus.

Kofein je alkaloid koji se nalazi u biljci *Coffea arabica* te biljci služi za obranu od insekata. Danas ga koristimo kao jedan od osnovnih sastojaka raznih pića kao što je kava, čaj

i energetska pića iz razloga što na čovjeka djeluje razbuđujuće, održava stanje budnosti, ubrzava rad srca i metaboličke procese te potiče rad mozga.

Morfin se dobiva iz opijumskog maka, a koristi se ilegalno kao narkotična droga. Olakšava bol, ali izaziva tešku psihičku i fizičku ovisnost u kratkom vremenu.

Kokain se dobiva iz lišća koke, najčešće se koristi kao ilegalna droga koja se prodaje kao bijeli prah gorkog okusa. Stvara ovisnost u kratkom vremenu, a nakon dužeg vremena uzimanja dolazi do paranoidne psihoze.

Nikotin se nalazi u duhanskim proizvodima, u prirodi ga nalazimo u sastavu biljaka roda *Nicotiae* koje ga također koriste kao zaštitu. Najčešći način konzumacije nikotina danas je pušenje duhanskih proizvoda. Stimulira živčani sustav i pruža osjećaj zadovoljstva, sreće i opuštenosti. Nikotin je primarni i osnovni alkaloid duhana. U komercijalnom duhanu ukupni se alkaloidi izražavaju kao nikotin. Nikotin pripada skupini psihoaktivnih tvari. Uz euforiju, osjećaj zadovoljstva i povećanje krvnog tlaka, može izazvati, bol u mišićima i zglobovima, glavobolju, vrtoglavicu, nesanicu i povraćanje, dok dugotrajna izloženost nikotinu izaziva kroničnu bolest pluća i astmu.

Tinejdžerima prve cigarete duhana izgledaju kao usputna zabava. One im isprva nisu ugodne, a nekima je od cigareta i zlo. No, sve se to malo-pomalo mijenja. Nakon nekog vremena takvoj osobi postaje normalno zapaliti. Ona pritom nema nikakav osjećaj da se navikava i da postaje ovisna. Nitko ne razmišlja o tome što će biti poslije. S vremenom takva osoba osjeća da joj ruka sve češće traži kutiju, da vadi cigaretu, pali, uvlači taj smrad u sebe, pokušava to ne činiti, ali osjeća da joj nedostaje. To je siguran znak da se razvila ovisnost o nikotinu (Sakoman, 2002.)

Svaki pušač svakodnevno sam sebi, pa i ljudima oko sebe, narušava kvalitetu življenja, jer duhanski dim u većoj ili manjoj mjeri oštećuje sve osjete kojima čovjek doživljava događaje iz vanjskog svijeta i na koje njegov organizam neprestano reagira. Pušenje šteti i pasivnim pušačima, posebno djeci i starcima jer imaju nisku toleranciju na nikotin (Šimunić, 1996). Trovanje nikotinom može izazvati već 4 mg.

Duhanski dim djeluje na čovjeka fiziološki, narkotično, toksično, kancerogeno i kumulativno. Narkotično djelovanje potječe upravo od alkaloida, nikotina. Pri uvlačenju duhanskog dima u pluća, organizam pušača apsorbira 35 do 70 % nikotina iz dima. Zbog svoje se neurotoksičnosti nikotin koristi kao insekticid, iako ga u zadnje vrijeme zamjenjuju ostali insekticidi upravo zbog njihove manje otrovnosti za sisavce.

## 2. OBRAZLOŽENJE TEME

U posljednje vrijeme sve smo više obasuti informacijama kako je naš zrak onečišćen. Prisutnost tvornica i sve većeg prometa uvelike pridonosi sve većem problemu zagađenosti zraka. U ovom projektu ne želimo govoriti samo o vanjskom zagađenju zraka već i o zagađenju u zatvorenim prostorima, u našim domovima.

Naše tijelo izgrađuju brojne stanice. One su osjetljive na brojne čimbenike iz naše okoline kao što su pesticidi, lijekovi, droge, zračenja i nikotin. Na neke od tih čimbenika možemo planirano i voljno utjecati kao što su način života i onečišćenje okoliša.

Među našim vršnjacima velik je problem upravo nikotin. U Hrvatskoj se kulturi nikotin njeguje dugi niz godina zato što je lako dostupan. Zbog toga ima sve više pušača koji pušenjem nesavjesno zagađuju okolinu, naše domove i svoja pluća.

Kako su upravo biljke pluća Zemlje i jako su osjetljive na različita zagađenja iz zraka željeli smo ovim projektom istražiti kako će štetni sastojci cigareta utjecati na zdravlje biljaka u našim domovima.

Kako je biljkama od presudne važnosti za život voda istražili smo kako, nama poznati štetni sastojci cigareta utječu na zadržavanje ili gubljenje vode iz biljke. Želimo saznati hoće li biljke izložene utjecaju tih štetnih sastojaka uvenuti ili oni neće utjecati na gubitak vode iz listova biljke.

Pretpostavljamo da će štetni sastojci cigarete negativno utjecati na biljke, na način da će onemogućavati biljci transpiraciju vode. Mislimo da će kod listova koji su namazani ili posuti štetnim sastojcima cigarete doći do manje promjene volumena vode nego kod listova koji na svojoj površini nemaju takve sastojke. Naša pretpostavka proizlazi iz činjenice da je katran gusta i ljepljiva tvar koja će se zalijepiti za površinu lista i na taj način će začepiti puči.

Svoje smo istraživanje započeli provođenjem ankete među učenicima sedmih razreda naše škole kojom želimo saznati kakav je stav učenika prema duhanskim proizvodima, znaju li koje se štetne tvari nalaze u cigaretama i koliko su oni upoznati sa štetnim djelovanjem tih proizvoda na njihovo zdravlje.

Istraživanje se sastojalo i od dva pokusa. Prvim pokusom prikazanim u našem udžbeniku kemije, a opisanim u sljedećem poglavlju, iz cigareta smo izdvojili katran i pepeo. U drugom pokusu smo na listove triju karakterističnih kućnih biljaka u našim domovima nanjeli tri različite štetne tvari iz cigarete i mjerili smo količinu izlučene vode iz tih listova.

Nakon završenih istraživanja dobivene rezultate upisane u tablice prikazuju se u obliku grafova te se uspoređuju sa već poznatim saznanjima o duhanskim proizvodima iz literature.

Na temelju rezultata pokusa prikazanih grafovima donijet ćemo zaključke o utjecaju nikotina na kućne biljke i svoje ćemo rezultate prezentirati ostalim učenicima naše škole te ih na taj način potaknuti na razmišljanje o štetnosti duhanskih proizvoda.



### 3. MATERIJAL I METODE RADA

Ovaj se istraživački rad sastoji od više faza: pisanje i provođenje ankete, priprema i izolacija nikotina, katrana i pepela iz cigarete, određivanje imena kućnih biljaka, ispitivanje utjecaja štetnih tvari iz duhana na biljke, obrada rezultata i pisanje istraživačkog rada.

#### 3.1 Provođenje ankete

Za vrijeme zimskih praznika napisale smo pitanja za anketu kojoj je cilj bio istražiti koliko su učenici naše škole upoznati sa štetnosti cigareta i njihovim utjecajem na zdravlje ljudi. Zajedno s učiteljicom smo izabrali najbolja pitanja i njih uklopili u konačnu verziju ankete. Ankete smo iskopirale i u prvom tjednu nastave u drugom polugodištu smo ih podijelile svim učenicima sedmih razreda. Ankete smo sakupili i krenuli u njihovu obradu, odgovore smo najprije prikazali u obliku tablica, a nakon toga u obliku grafova.

#### 3.2 Biljni materijal

Za pokus smo izabrali tri biljke koje se nalaze u našim domovima i koje imamo u školi. Nismo im znali imena, pa smo se poslužili literaturom iz naše knjižnice i uz pomoć fotografija odredili imena naših biljaka.

Biljke koje smo koristili u pokusu su *Raphidophora*, *Saintpaulia* i *Begonia*.

*Raphidophora* (slika 1.) je biljka koja ima srolike, glatke zelene listove koji su išarani bijelim mrljama.



**Slika 1.** *Raphidophora* (preuzeto s <http://easygrowersbylucas.blogspot.com/>)

*Saintpaulia* (slika 2.) je biljka kod nas poznatija pod imenom Afrička ljubičica. To je biljka s okruglastim listovima, koji su s gornje strane tamnije zeleni i pokriveni dlačicama, a s donje strane su ružičasti. Cvjetovi te biljke mogu biti različite boje, od bijele, do ružičaste ili plave. Sadrže pet latica.



**Slika 2.** *Saintpaulia* (preuzeto s [http://www.blackhillsgarden.com/index.php?p=1\\_77\\_Propagating-African-Violets](http://www.blackhillsgarden.com/index.php?p=1_77_Propagating-African-Violets))

*Begonia* (slika 3.) je biljka glatkih, nazubljenih crvenkastih listova. Listovi su s gornje strane zeleno-crveni, a s donje izrazito crveni.



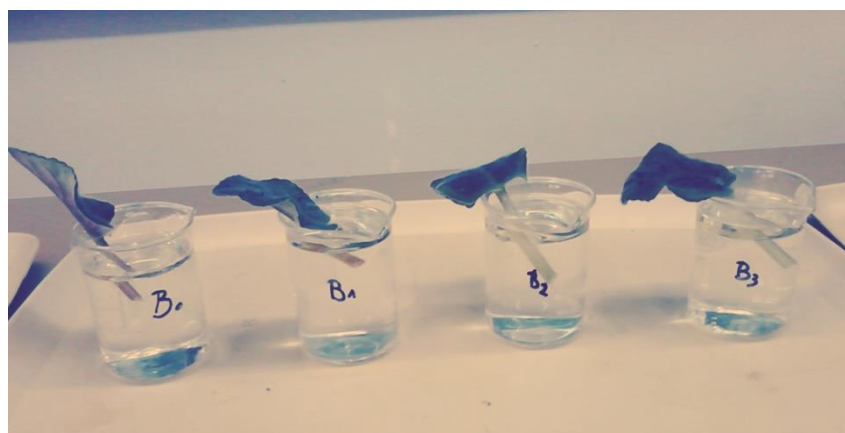
**Slika 3.** *Begonia* (preuzeto s <http://allthedirtongardening.blogspot.com/2013/03/begonia-houseplant-from-single-leaf.html>)

Nakon što smo odredile imena biljkama i upoznale njihove osnovne karakteristike od svake smo ubrale četiri velika lista, 4 lista srednje veličine i 4 mala lista te ih stavili u označene staklene čaše u kojima je bilo 90 mL vode. Na površinu vode smo kapalicom nakapale ulje da nam voda ne bi isparavala iz čaša.

U svim čašama označenim slovom A nalazio se list *Raphidophore* (slika 4), u čašama označenim slovom B nalazio se po jedan list *Saintpaulie* (slika 5), a u čašama C nalazili su se listovi *Begonie* (slika 6).



**Slika 4.** Listovi *Raphidophore* u čašama s vodom i premazani s pepelom, ekstraktom nikotina i katranom (foto Kolesarić)



**Slika 5.** Listovi *Saintpaulie* u čašama s vodom i premazani s pepelom, ekstraktom nikotina i katranom (foto Kolesarić)



**Slika 6.** Listovi *Begonie* u čašama s vodom i premazani s pepelom, ekstraktom nikotina i katranom (foto Kolesarić)

U čašama označenim nulom nalazili su se listovi na čiju površinu nismo stavljali tvari iz cigareta. Listove u čašama označenim jedinicom posuli smo pepelom cigareta, listove u čašama označenim brojem dva namazali smo, uz pomoć kista, ekstraktom nikotina. Na listove u čašama označenim slovom tri stavili smo katran (tablica 1.).

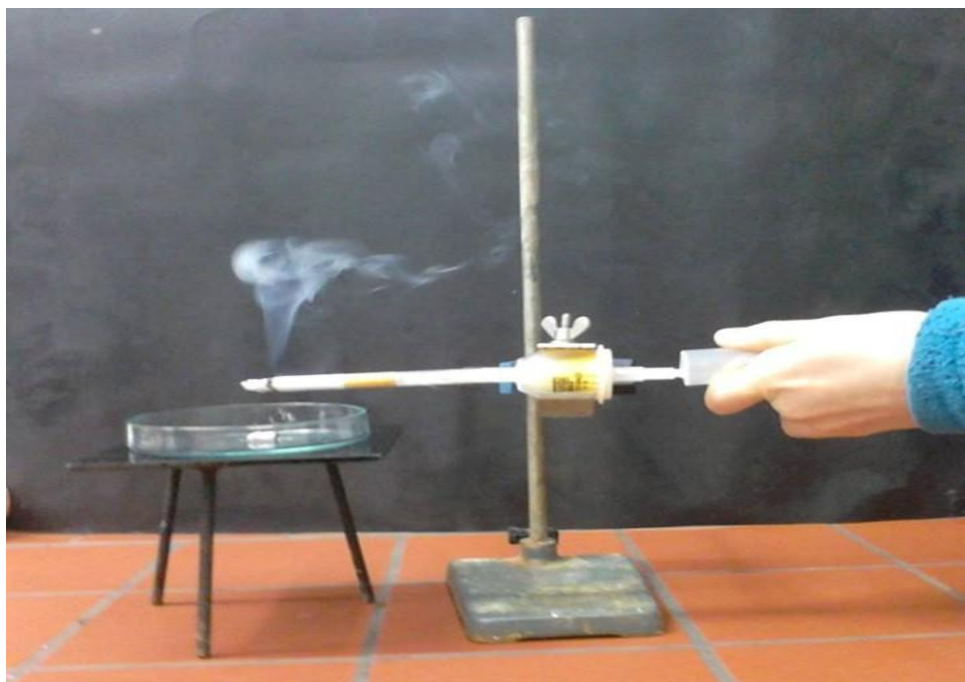
**Tablica 1.** Raspodjela listova kućnih biljaka u čašama

	Na površini lista nema štetnih tvari iz cigarete	Na površini lista nalazi se pepeo cigarete	Na površini lista nalazi se nikotin	Na površini lista nalazi se katran
List <i>Raphidophore</i>	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
List <i>Saintpaulie</i>	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
List <i>Begonie</i>	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>

Listove smo ostavili na svjetlom mjestu (pored prozora) 10 dana. Nakon tog vremena smo uz pomoć menzure izmjerili promjenu volumena vode u svakoj čaši.

### 3.3 Izolacija pepela i katrana iz cigarete

U pokusu izolacije pepela i katrana iz cigarete koristili smo sljedeći kemijski pribor i posuđe: Petrijeva posudica, stativ, tronožac, hvataljke, gumene cjevčice, injekcijska šprica, filter za ulje (za automobile). Aparaturu smo složili kao na slici 7.



**Slika 7.** Prikaz aparature i postupka izvođenja pokusa izolacije katrana i pepela iz cigarete (foto Kolesarić)

U Petrijevu zdjelicu smo skupljali pepeo cigarete, a na filteru, unutar filtera za ulje, katran. Uz pomoć injekcijske šprice u filter smo uvlačili dim cigarete koji sadrži katran.

### **3.4 Prikaz i obrada podataka**

Rezultate smo tijekom istraživanja zapisivale u bilježnicu, a na kraju istraživanja smo ih unosile u tablice, izrađivale grafove i obrađivali fotografije u različitim računalnim programima. Prilikom analize podataka koristile smo srednje vrijednosti mjerenja i prema njima izrađivale grafičke prikaze koje smo analizirale.

### **3.5 Pisanje i pripremanje istraživačkog rada**

Istraživački rad pisan je prema naputcima Državnog povjerenstva za natjecanje iz biologije za 2014. godinu. Rad se sastoji od više poglavlja: Uvoda, Obrazloženja teme, Materijala i metoda rada, Rezultata, Rasprave, Zaključaka, Sažetka i Popisa literature.

Tekst istraživačkog rada dopunjen je slikama, fotografijama, tablicama i grafikonima koji služe lakšem snalaženju i boljem razumijevanju rezultata istraživanja.

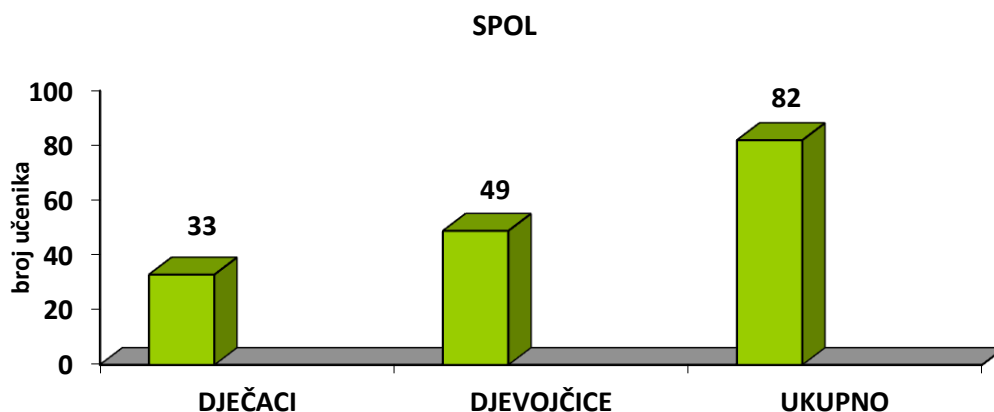
## 4. REZULTATI

Mjerenja pokusa vršena su u kabinetu kemije naše škole gdje smo imale pristup kemijskom priboru i posuđu koje nam je bilo potrebno za izvođenje pokusa i mjerenje rezultata.

### 4.1 Rezultati ankete

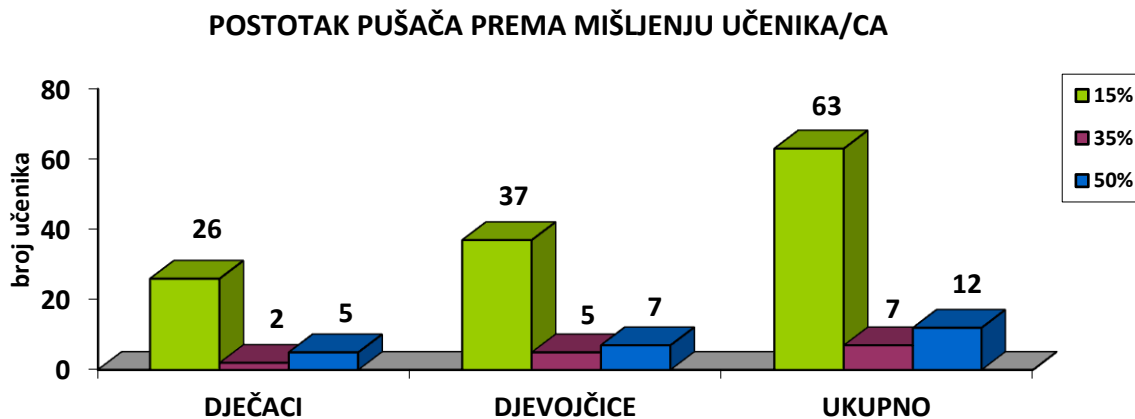
Anketa koju smo provele među našim vršnjacima sastojala se od 8 pitanja. Rezultate ankete prikazale smo u obliku grafova.

Da bi mogle anketu analizirati prema spolu ispitivane učenike smo najprije tražile da nam napišu kojega su spola. Na taj smo način znale koliko je djevojčica, a koliko dječaka sudjelovalo u anketi te smo mogle usporediti kako su na ponuđena pitanja odgovarale učenice, a kako učenici.



**Slika 8.** Broj dječaka i djevojčica koji su sudjelovali u anketi.

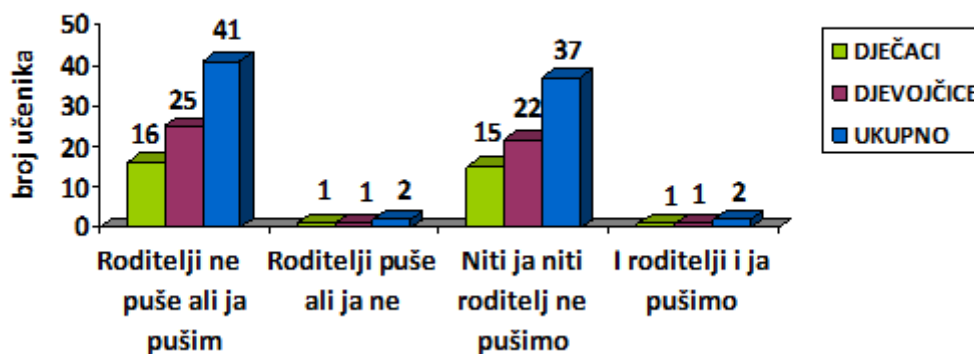
Nakon toga željele smo saznati što naši učenici misle, koliko je rašireno pušenje cigareta među njihovim prijateljima u razredu.



**Slika 9.** Postotak učenika u razredu koji puše cigarete prema mišljenju djevojčica i dječaka.

Željele smo znati koliko roditelji svojim ponašanjem utječu na svoju djecu. Pa smo postavile učenicima pitanje puše li njihovi roditelji, a nakon toga pitanje da li oni puše cigarete. Odgovore smo usporedili i prikazali ih slijedećim grafom.

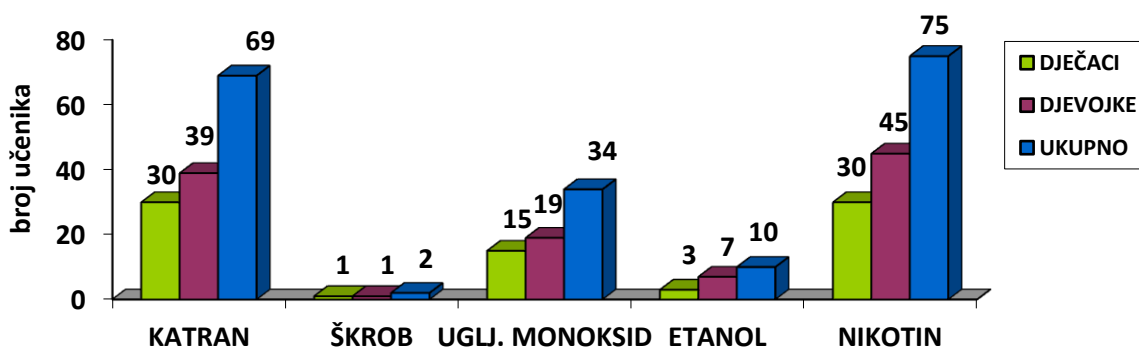
**PUŠAČKE NAVIKE UČENIKA S OZBIROM NA PUŠAČKU PRAKSU RODITELJA**



**Slika 10.** Utjecaj pušačkih navika roditelja na pušenje njihove djece

S obzirom da smo pretpostavljale da velik dio naših prijatelja puši cigarete željele smo provjeriti koliko oni znaju o štetnim tvarima koje utječu na njihov organizam. Ponudile smo im pet tvari od kojih su tri štetni sastojci cigarete.

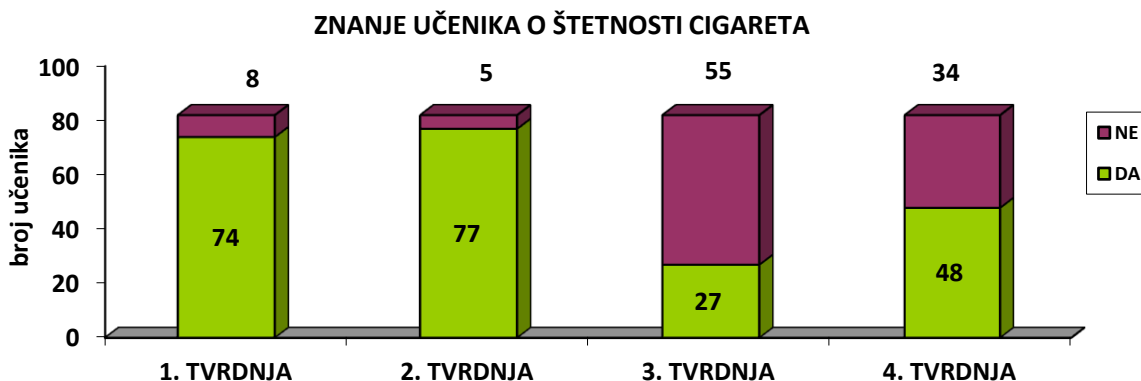
**POZNAVANJE ŠTETNIH TVARI U CIGARETAMA**



**Slika 11.** Znanje naših vršnjaka o štetnim tvarima u cigaretama

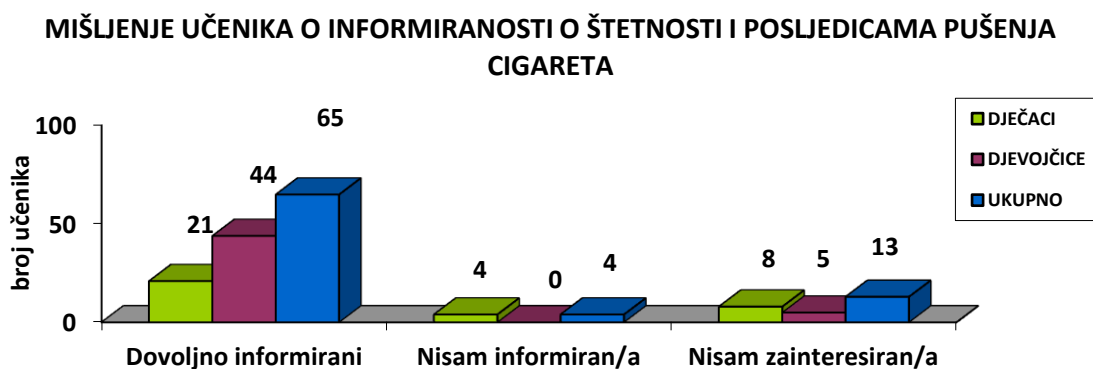
Da bi saznale koliko naši vršnjaci znaju o štetnosti pušenja postavile smo im 4 tvrdnje za koje su trebali odrediti jesu li točne ili netočne.

1. TVRDNJA: Pušenje usporava psihički i fizički razvoj mlade osobe.
2. TVRDNJA: Pušenje uzrokuje bolesti poput raka, smanjene plodnosti i starenja kože.
3. TVRDNJA: Pušenje cigareta podiže raspoloženje.
4. TVRDNJA: Cigarete su manje štetne za pasivne pušače nego za osobe koji su aktivni pušači.



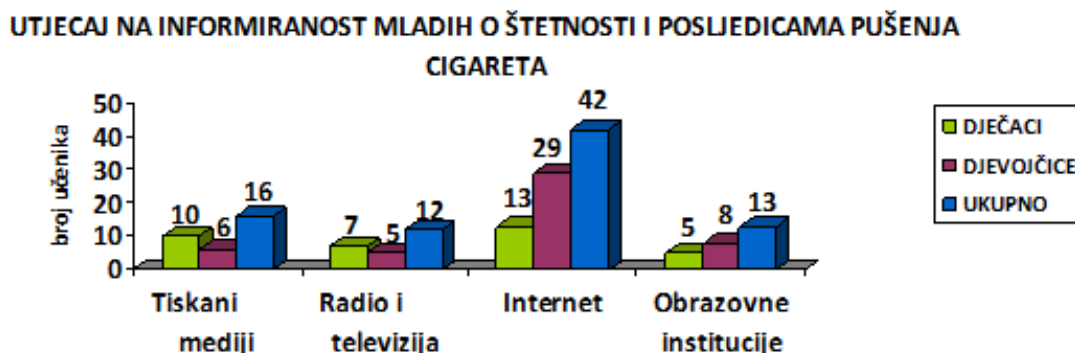
**Slika 12.** Znanje učenika o štetnosti cigareta

Postavile smo i pitanje misle li naši prijatelji u razredu da su dovoljno informirani o štetnosti i posljedicama pušenja.



**Slika 13.** Mišljenje učenika o informiranosti o štetnosti i posljedicama pušenja cigareta.

Sljedeće naše pitanje je bilo odakle učenici dobivaju najviše informacija vezanih za štetnost i posljedice pušenja. Ponudile smo im četiri odgovora.



**Slika 14.** Mišljenje učenika o utjecaju na informiranje o štetnosti i posljedicama pušenja cigareta



## 4.2 Rezultati pokusa

Nakon provedene ankete u kabinetu kemije, pokusom opisanim u poglavlju “Materijali i metode” iz cigarete smo izolirale štetne sastojke cigarete. Njima smo namazale listove triju kućnih biljaka. Nakon 10 dana smo menzurom izmjerile volumen vode u čašama s listovima.

Taj volumen vode smo oduzeli od početnog volumena i statističkim metodama dobile smo rezultate koje smo prikazale u tablici i grafički.

**Tablica 2.** Početni i konačni volumeni vode u čašama u kojima su se nalazili listovi

*Raphidophore*

BILJKA	POČETNI VOLUMEN	KONAČNI VOLUMEN KOD MALOG LISTA	KONAČNI VOLUMEN KOD LISTA SREDNJE VELIČINE	KONAČNI VOLUMEN KOD VELIKOG LISTA
<i>Raphidophora</i>	90 mL	89 mL	88 mL	86 mL
<i>Raphidophora</i> + pepeo cigarete	90 mL	88 mL	85 mL	83 mL
<i>Raphidophora</i> + ekstrakt nikotina	90 mL	86 mL	84 mL	81 mL
<i>Raphidophora</i> + katran	90 mL	82 mL	82 mL	78 mL

**Tablica 3.** Početni i konačni volumeni vode u čašama u kojima su se nalazili listovi

*Saintpaulie*

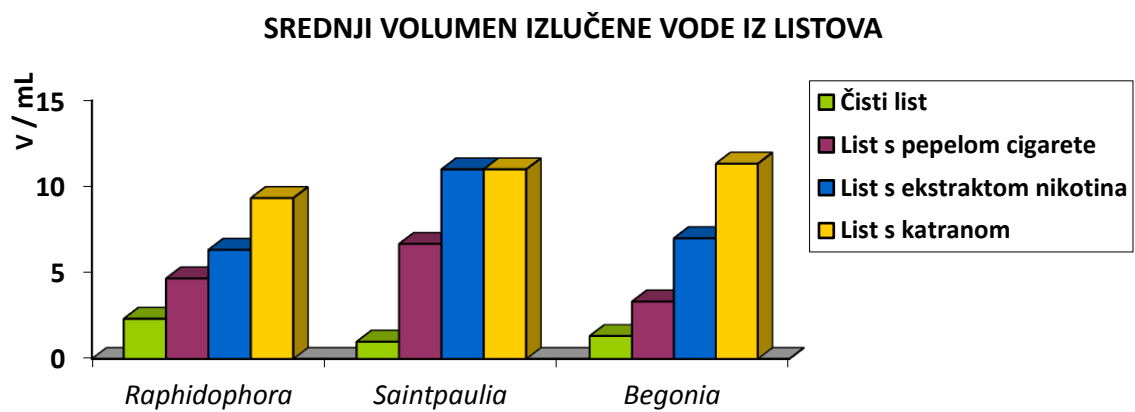
BILJKA	POČETNI VOLUMEN	KONAČNI VOLUMEN KOD MALOG LISTA	KONAČNI VOLUMEN KOD LISTA SREDNJE VELIČINE	KONAČNI VOLUMEN KOD VELIKOG LISTA
<i>Saintpaulia</i>	90 mL	90 mL	89 mL	88 mL
<i>Saintpaulia</i> + pepeo cigarete	90 mL	88 mL	82 mL	80 mL
<i>Saintpaulia</i> + ekstrakt nikotina	90 mL	82 mL	79 mL	76 mL
<i>Saintpaulia</i> + katran	90 mL	78 mL	77 mL	72 mL

**Tablica 4.** Početni i konačni volumeni vode u čašama u kojima su se nalazili listovi *Begonie*

BILJKA	POČETNI VOLUMEN	KONAČNI VOLUMEN KOD MALOG LISTA	KONAČNI VOLUMEN KOD LISTA SREDNJE VELIČINE	KONAČNI VOLUMEN KOD VELIKOG LISTA
<i>Begonia</i>	90 mL	90 mL	89 mL	87 mL
<i>Begonia</i> + pepeo cigarete	90 mL	89 mL	86 mL	85 mL
<i>Begonia</i> + ekstrakt nikotina	90 mL	87 mL	82 mL	80 mL
<i>Begonia</i> + katran	90 mL	85 mL	76 mL	75 mL

**Tablica 5.** Srednje vrijednosti promjene volumena vode u čašama u kojima su se nalazili listovi

BILJKA	SREDNJA VRIJEDNOST RAZLIKE VOLUMENA
<i>Raphidophora</i>	2.33 mL
<i>Raphidophora</i> + pepeo cigarete	4.67 mL
<i>Raphidophora</i> + ekstrakt nikotina	6.33 mL
<i>Raphidophora</i> + katran	9.33 mL
<i>Saintpaulia</i>	1.00 mL
<i>Saintpaulia</i> + pepeo cigarete	6.67 mL
<i>Saintpaulia</i> + ekstrakt nikotina	11.00 mL
<i>Saintpaulia</i> + katran	11.00 mL
<i>Begonia</i>	1.33 mL
<i>Begonia</i> + pepeo cigarete	3.33 mL
<i>Begonia</i> + ekstrakt nikotina	7.00 mL
<i>Begonia</i> + katran	11.33 mL



**Slika 15.** Usporedba srednjih vrijednosti volumena izlučene vode iz listova kod biljaka *Raphidophore*, *Saintpaulie* i *Begonie*

## 5. RASPRAVA

Provođenjem ankete saznale smo jako puno o pušačkim navikama naših vršnjaka, te o njihovom znanju i informiranosti o štetnosti cigareta.

U anketi je sudjelovalo ukupno 82 učenika, od čega 33 dječaka i 49 djevojčica.

U rezultatima ankete nas je jako iznenadilo što čak 43 učenika od njih 82 ispitanih puši cigarete. Pretpostavljale smo da će utjecaj roditelja na pušenje njihove djece biti veći, ali je u anketi 41 učenik izjavio da puši cigarete iako njegovi roditelji nemaju tu naviku. Na temelju toga smo zaključile da na naše vršnjake više utječu prijatelji koji puše nego njihovi roditelji.

Što se tiče znanja učenika o štetnim sastojcima u cigareti pokazalo se da učenici prepoznaju štetne tvari. Većina njih je točno odgovorila da su to katran, ugljikov monoksid i nikotin.

Na prve dvije tvrdnje o štetnosti pušenja učenici su većinom odgovorili točno. Otprilike 90 % njih je znalo da pušenje usporava psihički i fizički razvoj mlade osobe i da uzrokuje bolesti poput raka, smanjene plodnosti i starenja kože. Ipak 33 % učenika misli da pušenje cigarete podiže raspoloženje, a 58 % misli da su cigarete manje štetne za pasivne nego aktivne pušače.

Kad smo postavljale pitanje u vezi informiranosti učenika pretpostavljale smo da će učenici odgovoriti da najviše informacija vezanih za štetnost i posljedice pušenja cigareta dobivaju u školi, no 50 % učenika se izjasnilo da najviše informacija dobivaju putem interneta.

Nakon provedenog pokusa smo uz pomoć učiteljice i ostalih učenica s dodatne nastave proučile i raspravile rezultate. Iz rezultata smo zaključile smo da na transpiraciju utječe veličina lista i štetni sastojci cigarete. Zaključile smo da svi štetni sastojci cigarete koje smo izolirale utječu na povećanje transpiracije vode iz biljke što se ne poklapa s našom pretpostavkom. U usporedbi s kontrolnim listom najmanje je na transpiraciju vode iz biljke utjecao pepeo, a najviše katran. Zaključile smo da je to zato što je katran gust i ljepljiv i najjače se hvata za listove te uzrokuje stalnu otvorenost puči na listovima biljke.

Kod svih biljaka je na transpiraciju najviše utjecao katran, a najmanje pepeo cigarete. Najosjetljivija biljka na štetne sastojke iz cigarete je *Saintpaulia* kod koje su odstupanja od kontrole bila najizraženija. To se moglo vidjeti i po tome što su ti listovi uvenuli i omekšali. Najotpornija biljka na pepeo cigarete je *Begonia*, a na katran *Raphidophora*.

## 6. ZAKLJUČCI

- Na iskustvo pušenja cigareta učenika 7. razreda naše škole više utječu njihovi prijatelji koji puše nego roditelji.
- Iako su učenici upoznati sa štetnim tvarima u cigaretama i pokazuju zadovoljavajuće znanje o štetnosti pušenja ipak više od 50 % ispitanih učenika puši cigarete.
- S obzirom da 50 % učenika informacije o štetnosti pušenja dobiva putem interneta zaključujemo da je vjerojatno to uzrok velikog postotka krivih odgovora na tvrdnje da pušenje cigareta podiže raspoloženje i da su cigarete manje štetne za pasivne nego za aktivne pušače.
- Pepeo, katran i nikotin utječu na povećanje transpiracije kod kućnih biljaka.
- Na transpiraciju najviše utječe katran, a najmanje pepeo.
- Od tri biljke na kojima smo vršile istraživanje (*Raphidophora*, *Saintpaulia* i *Begonia*) najosjetljivijom se pokazala *Saintpaulia*.
- Najotpornija biljka na pepeo cigarete je *Begonia*, a na katran *Raphidophora*.

## 7. SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti koliko naših vršnjaka puši cigarete, koliko su informirani i odakle dobivaju najviše informacija o štetnosti cigareta i posljedicama pušenja cigareta. Da bi to istražile izradile smo anketu koju smo podijelile učenicima 7. razreda u našoj školi. Analizom smo ustanovile da su učenici dobro informirani o štetnosti cigareta, da na njih najviše utjecaja imaju njihovi vršnjaci te da najviše informacija o djelovanju cigareta dobivaju putem interneta.

S obzirom da smo u literaturi pronašle podatke koji govore da biljke uklanjaju velik broj štetnih tvari iz svoje okoline zapitale smo se kako će pepeo cigarete, nikotin i katran utjecati na njih. Analizom rezultata pokusa ustanovile smo da štetni sastojci cigarete povećavaju transpiraciju vode što uzrokuje uvenuće listova. Na transpiraciju najviše utječe katran, a najmanje pepeo cigarete.

## 8. POPIS LITERATURE

Hrvatska enciklopedija. 2000. Ur. Brozović. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Zagreb. 530

ZAŠTO? Koliko pitanja, toliko odgovora. 2003. Ur. Laća, J. Dječja enciklopedija knjiga 1. Zagreb. 98

Balas, S. 2010. Važno je ne započeti. Zavod za javno zdravstvo Sveti Rok Virovitičko-podravske županije. Virovitica. 22

Dolenec, Z., Furlan Z. 2003. Priroda 6. Udžbenik za 6. razred osnovne škole. Školska knjiga. Zagreb. 82-83

Herwig, R. 1975. Sobno i vrtno cvijeće. Grafički zavod Hrvatske. Zagreb. 42, 155, 158

Sakoman, S. 2002. Čiste glave bez cuge i trave. Priručnik za tinejdžere. Sysprint. Zagreb. 20-22

Šimunić, M. 1996. Zašto ne pušiti? 515 pitanja i odgovora. 4P. Zagreb. 33-4