



VPLIV ABIOTSKIH DEJAVNIKOV NA RAST TULIPANOV

Avtorji:
JAN ČEKO, 8. a
BENJAMIN JAZBEC, 8. a
VID KAUČIČ, 8. a

Mentorica:
ALEKSANDRA VELENŠEK,
profesorica angleščine in nemščine

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje 2009

KAZALO

	STRAN
KAZALO	2
SEZNAM SLIK	3
SEZNAM TABEL	3
SEZNAM GRAFOV	4
POVZETEK	5
1. UVOD	6
1. 1. NAMEN NALOGE	7
1. 2. HIPOTEZE	8
1. 3. METODE DE LA	8
2. TEORETIČNI DEL	9
2. 1. ZGODOVINA TULIPANOV IN TAKSONOMIJA	9
2. 1. 1. CARL LINNAEUS	9
2. 2. TULIPANOVA ČEBULICA	13
2. 3. VRSTE TULIPANOV	13
2. 4. ABIOTSKI DEJAVNIKI	17
2. 4. 1. TEMPERATURA ZRAKA IN ZRAČNA VLAŽNOST	17
2. 4. 2. SVETLOBA	18
3. EKSPERIMENTALNI DEL	19
3.1. MERJENJE TEMPERATURE ZRAKA IN ZRAČNE VLAŽNOSTI	19
3. 2. RAST TULIPANOV	27
3. 3. PREREZ ČEBULIC	36
4. ZAKLJUČEK	40
5. LITERATURA	41

SEZNAM SLIK

Slika	Naslov	Stran
Slika 1	Dan saditve tulipanov.	6
Slika 2	Prerez čebulice tulipana.	13
Slika 3	Tulipan v učilnici na zunanji polici izgleda zdrav in optimalno preskrbljen.	29
Slika 4	Tulipani v zunanji gredici so izredno lepo rasli in so naš ponos.	31
Slika 5	Svetlo rumeno steblo tulipana zaradi pomanjkanja svetlobe.	33
Slika 6	Tulipan v kabinetu je izgledal posušen, resnica pa je bila drugačna.	35
Slika 7	Prerez čebulice tulipana 1.	36
Slika 8	Prerez čebulice tulipana 2.	37
Slika 9	Prerez čebulice tulipana 3.	38
Slika 10	Prerez čebulice tulipana 4.	39

SEZNAM TABEL

Tabela	Naslov	Stran
Tabela 1	Zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu decembru 2008.	20
Tabela 2	Zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu januarju 2009.	22
Tabela 3	Zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu februarju 2009.	24
Tabela 4	Zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu marcu 2009.	26
Tabela 5	Rast tulipana 1.	28
Tabela 6	Rast tulipana 2.	30
Tabela 7	Rast tulipana 3.	32
Tabela 8	Rast tulipana 4.	34

SEZNAM GRAFOV

Graf	Naslov	Stran
Graf 1	Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu decembru 2008.	21
Graf 2	Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu januarju 2009.	23
Graf 3	Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu februarju 2009.	25
Graf 4	Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu marcu 2009.	27
Graf 5	Rast tulipana 1.	29
Graf 6	Rast tulipana 2.	31
Graf 7	Rast tulipana 3.	33
Graf 8	Rast tulipana 4.	35

POVZETEK NALOGE

V raziskovalni nalogi »Vpliv abiotских dejavnikov na rast tulipanov« smo raziskali rast tulipanov, ki smo jih postavili na različne lokacije: nekaj smo jih posadili zunaj v gredico, enega v lonček na zunanjo okensko polico, enega v lonček znotraj na svetlo ter enega v lonček znotraj na temno. Ves čas smo merili zračno temperaturo in vlažnost ter zapisovali njihovo rast.

Vseskozi smo jih pridno zalivali, merili in si zapisovali podatke. Hitro smo ugotovili, da vsi tulipani, ki smo jih postavili v različne prostore, nimajo enakih pogojev za rast. Ugotovili smo, da je tulipan znotraj na svetlem zgnil, čeprav smo po videzu sodeč predvidevali, da se je posušil. Tulipan na temnem je sicer tudi popolnoma brez svetlobe lepo zrastel vendar mu primanjkuje klorofila. Tulipan, ki je bila na zunanji polici, se je, sicer počasneje, vendar lepše razvil kot drugi tulipani znotraj. Ugotovili smo tudi, da so najlepši in največji tulipani zrastli zunaj v gredi.

Naša raziskovalna naloga nas je pripeljala k razmišljanju, ali bodo vsi tulipani tudi zacveteli, saj pogoji za rast niso enaki pogojem za cvetenje. Vendar je to tema za morebitno naslednjo raziskovalno nalogo.

1 UVOD

Zakaj tulipani? To vprašanje smo si zastavili večkrat na začetku projekta in pisanja raziskovalne naloge, a ko smo se začeli poglobljati v njihovo zgodovino ter razvoj, smo ugotovili, da so postali pomemben del našega dela v šoli ter doma. V začetku tega šolskega leta smo se odločili, da se priključimo mednarodnemu projektu organizacije IEARN z imenom *The Daffodil and Tulip Project*. Po slovensko smo ga poimenovali tulipanov projekt. Odločili smo se, da bomo uredili izgled naše lepe nove šole z zunanjo gredico, kamor bomo posadili čebulice tulipanov.

Cilj projekta je, da učenci sodelujočih šol v istem tednu po vsem svetu posadimo čebulice tulipanov ter nato spremljamo njihovo rast in cvetenje ter o tem poročamo na mednarodnem spletnem forumu in o rezultatih razpravljamo z ostalimi udeleženci v angleškem jeziku. Velik izziv in priložnost, da se preizkusimo v praktičnem znanju, da pokažemo, kaj smo se naučili pri različnih predmetih:

- geografiji (Določili smo mednarodno zemljepisno širino in dolžino mesta Celja.);
- matematiki (Risanje grafov, pretvarjanje merskih enot v angleške merske enote in obratno, pretvarjanje temperature iz F v C in obratno.);
- biologiji oziroma naravoslovju (Postavljanje hipotez o učinkih na rast cvetov, zbiranje podatkov, primerjanje in analiziranje podatkov) ter
- angleščini.

Pri našem raziskovalnem delu smo se omejili na določene abiotske dejavnike, ki vplivajo na rast rastlin in sicer:

- svetloba,
- temperatura in
- zračna vlažnost.

Ko smo prebirali literaturo, smo ugotovili, da vsi ti trije dejavniki določajo, kako rastline vplivajo v posameznem okolju.

1. 1. NAMEN NALOGE

Ker so nas tulipani tako prevzeli, smo se odločili, da o njih napišemo raziskovalno nalogo. Da bi bilo naše projektno delo bolj zanimivo, smo poleg zunanje gredice (kjer smo konec novembra posadili 400 tulipanov) posadili 3 čbulice tulipanov tudi v cvetlične lončke ter jih postavili na različne lokacije. Enega zunaj na okensko polico, drugega znotraj na svetlo ter tretjega znotraj na temno. Tako bomo primerjali rast in ugotavljali, kakšen je vpliv dejavnikov nežive narave na njihovo rast. Seveda so se nam takoj na začetku začela porajati vprašanja in deloma tudi hipoteze.

Slika 1: Dan saditve tulipanov.



1. 2. HIPOTEZE

- ✿ Predvidevamo, da bodo tulipani v lončkih rasli drugače, kot tisti, ki so posajeni zunaj, ker nimajo enakih pogojev – svetloba, temperatura in vlažnost. Seveda smo razmišljali še dlje in tako so nastale naše nadaljnje hipoteze:
- ✿ Tulipani, ki so posajeni zunaj, bodo zrasli optimalno.
- ✿ Tulipan, ki je postavljen v učilnici na zunanjo polico, bo rasel in se razvijal skoraj tako dobro kot zunanji tulipani.
- ✿ Tulipan, ki je postavljen na okensko polico znotraj v kabinetu, ne bo imel dovolj optimalnih pogojev za rast in verjetno sploh ne bo zrasel. Lahko se posuši ali pa zgrije.
- ✿ Tulipan, ki je postavljen na temno v klet, bo verjetno zrasel, vendar ne bo imel zelene barve zaradi pomanjkanja svetlobe.

1. 3. METODE DE LA

Raziskovalna naloga Vpliv abiotskih dejavnikov na rast tulipanov temelji na teoretičnem in eksperimentalnem delu.

V teoretičnem delu smo raziskali zgodovino tulipanov, življenje in delo Carla Linnaeusa, podrobno smo si ogledali prerez tulipanove čebulice ter vrste tulipanov. Naš teoretični del je temeljil na brskanju po različni literaturi.

Eksperimentalni del je imel več faz:

- načrtovanje,
- določanje spremenljivk ter konstant,
- zasaditev tulipanov,
- opazovanja in meritve ter
- analiza rezultatov.

Eksperimentalni del smo podkrepili s fotografijami. Za delo smo potrebovali zunanjo gredico, lončke za saditev tulipanov, rodovitno prst, čebulice tulipanov, vodo, termometer in ravnilo.

Poskuse smo izvajali od konec novembra do sredine marca. Vse poskuse smo izvedli v šoli.

2 TEORETIČNI DEL

2. 1. ZGODOVINA TULIPANOV IN TAKSONOMIJA

Veliko ljudi misli da je njihov dom Nizozemska, vendar tulipani izhajajo iz Turčije. Rejniški tulipani so domorodci Turkeстана ki se zdaj imenuje Kazahstan.

Njegovo ime (botanično izgovorjeno) Tulipa, je ime roda in je enak za vse tulipane. Ime je dobil iz turške besede "tulpend" ali turban, ker ima tulipan podobno oblikovan cvet kot pokrivalo turban. Tulipane lahko imenujemo z njihovim pravim imenom ali njihovim botaničnim imenom.

Ker je že veliko rastlin in še vedno odkrivajo nove, so morali znanstveniki izdelati urejen sistem rastlin. Le-te ponavadi imena dobivajo po karakteristikah. Urejen sistem rastlin je uvedel velik strokovnjak, katerega življenje in delo bomo spodaj opisali, saj je tako pomemben, da mimo njega ne moremo.

2.1.1. Carl Linnaeus

23. maja 1707 se je na Švedskem rodil slavni **Carl Linnaeus**– genij iz Upsale, kot so ga poimenovali. V botaničnem in zoološkem svetu je pomenil pravi premik naprej. Leta 1728 je kot skromen študent odšel v Upsalo, da bi študiral medicino. Tako se je odločil zato, ker so bili tam dobri profesorji ter dober botanični vrt. Očitno ga je botanika že takrat zanimala.

Univerza v Upsali je tedaj imela fakulteto za teologijo, pravo, medicino in filozofijo. Študij medicine je tedaj obsegal anatomijo, klinične inštrukcije, botaniko, zoologijo in kemijo, zadnje tri so imenovali predmete narave – prirodopis. Linné je bil zelo radoveden, veliko časa

je preživel v univerzitetnem botaničnem vrtu in tam študiral rastline. Botanika je bila njegov največji interes. Zelo rad je zahajal v botanični vrt, kljub temu, da je bil mnenja, da le-ta ni v dobrem stanju.

Prav tukaj se je srečal s **prof. Olofom Celsiusom** (Njegov nečak **Andres Celsius** je določil temperaturno lestvico od 0 do 100 stopinj C). Ker je bil Linne reven, je dobil povabilo za kosila pri njih. Mogoče se sliši smešno, vendar so ta kosila prinesla marsikaj pomembnega. Celsius je imel svoj zasebni vrt z mnogimi redkimi švedskimi rastlinami in bogato knjižnico. Vse to je mlademu Linnéju postalo dostopno. Ob novem letu je bilo v navadi, da so študentje s kako pozornostjo razveselili svoje dobrotnike. Linné pa je napisal kar delo *Praeludia Sponsaliorum Plantarum*, uvod v poroko rastlin, kjer je opisal spolnost rastlin. Res je bila spolnost rastlin že prej odkrita, vendar se o njej ni dosti razpravljalo. Linné pa je zelo jasno in dobro opisal reproduktivno funkcijo prašnikov in pestičev.

Linnéjevo delo je opazil tudi **Olof Rudbeck** mlajši, profesor botanike v Upsali, ki mu je ponudil, da bi pomagal pri vajah v Botaničnem vrtu. Profesor sam predavanj skoraj ni več imel, ker je bil že močno v letih. Delo je Linné opravljal zelo uspešno. Rudbeck pa ga je najel tudi kot privatnega skrbnika za svoje otroke.

Linné se je tako preselil od Celsiusa k Rudbecku. Linné je s tem poleg dela dobil tudi dostop do knjižnice ter odkril, da lahko na osnovi prašnikov in njihove razporeditve razvrsti rastline v sistem 24 razredov, kar je bilo za tisti čas revolucionarno, predvsem pa je bilo zelo praktično. To je prvič zapisal v rokopisu *Hortus Uplandicus III* (1730), kjer je opisal rastline iz Rudbeckovega botaničnega vrta in ostalih vrtov v Upsali. S tem je postal začetnik etnobotanike – vede, ki študira in razlaga, skozi zgodovino do danes, uporabo rastlin v različne namene.

Linne je kasneje spoznal še **Petra Artedija**, ki ga je ravno tako zelo zanimala narava, kmalu sta postala dobra prijatelja. Začela sta razpravljati o rastlinah, živalih in kamninah, torej treh pomembnih kraljestvih, kot jih je kasneje imenoval Linné. To prijateljstvo in diskusije so za Linnéja pomenile nadaljnji razvoj.

Leta 1733 je postal predavatelj mineralogije, napisal je tudi skripto. Želel si je oditi na kakšno znano univerzo, kjer bi lahko zagovarjal svojo tezo. Leta 1735, ko je zbral dovolj denarja, mu

je to le uspelo. Na Nizozemskem je zagovarjal svojo doktorsko tezo o malariji in je le postal doktor medicine. Z objavo dela *Systema nature* (1735) je uvedel tri kraljestva narave: **živali**, **rastline** in **minerale** v velik in pregleden sistem. S tem je postal mednarodno prepoznan.

Njegova radovednost mu je omogočila, da je lahko delal z amaterskim botanikom **Georgom Cliffordom**. Linné je postal odgovoren za njegov velik vrt. Tukaj se mu je odprl svet eksotičnih rastlin in vedenje o najnovejših metodah vrtnarjenja. Cliffordovo podjetje je uvažalo mnoge eksotične rastline in preko njih so neznane rastline prihajale v botanične vrtove in v vrtove premožnih slojev.

Vmes je izvedel tudi žalostno vest, da je umrl njegov najboljši prijatelj Peter Artedi. Kljub temu, da je bil to za Linnéja hud udarec, je izpolnil obljubo in objavil Artedijevo delo o ribah *Ichthyologia*. Dogovorila sta se namreč, da bo tisti, ki bo umrl kasneje, objavil delo preminulega.

Leta 1738 se je vrnil na Švedsko. Imel je delovno mesto zdravnika, vendar mu to ni bilo dovolj. Leta 1742 je Linné postal profesor teoretične medicine.

Botanični vrt Univerze v Upsali je bil tedaj v slabem stanju. Linné je skupaj s tedaj poznanim arhitektom **Carlom Hårlemanom**, ki je naredil načrt v francoskem stilu, začel urejati vrt, ki je dobil ogrevano orangerijo. Poleg te je vrt vseboval še osem drugih enot: trajnice, enoletnice, nato rastline ob rekah, rastline ob jezerih in močvirske rastline, ob orangeriji pa še spomladanske in jesenske rastline in še eksotične oziroma južne.

Ker je imel Linné veliko poznanstev, je tako dobil rastline iz vsega sveta. Botanični vrt je postal eden izmed bogatejših, če ne kar najbogatejši v tedanji Evropi. V delu *Species plantarum* iz leta 1753, kjer je predstavil 6000 njemu znanih rastlin, je prvič uporabil dvojno poimenovanje rastlin v latinščini, ki ga je v deseti izdaji *Systema nature* v letih 1758–1759 že dosledno uporabljal. Iz prej dolgih opisnih imen rastlin in živali je uvedel samo dve imeni: eno za rod (*genus*), ki je prvo in drugo za vrsto (*species*).

Ker je v njemu še vedno živel raziskovalni duh, je pošiljal svoje učence po svetu, da so mu prinašali rastline, kamnine in živali. Mnogo imen – tako rastlinskih kot živalskih – nosi

njegovo začetnico (L) na koncu, kar pomeni, da jih je on prvi poimenoval. Tudi človeka – *Homo sapiens*– je poimenoval prav on.

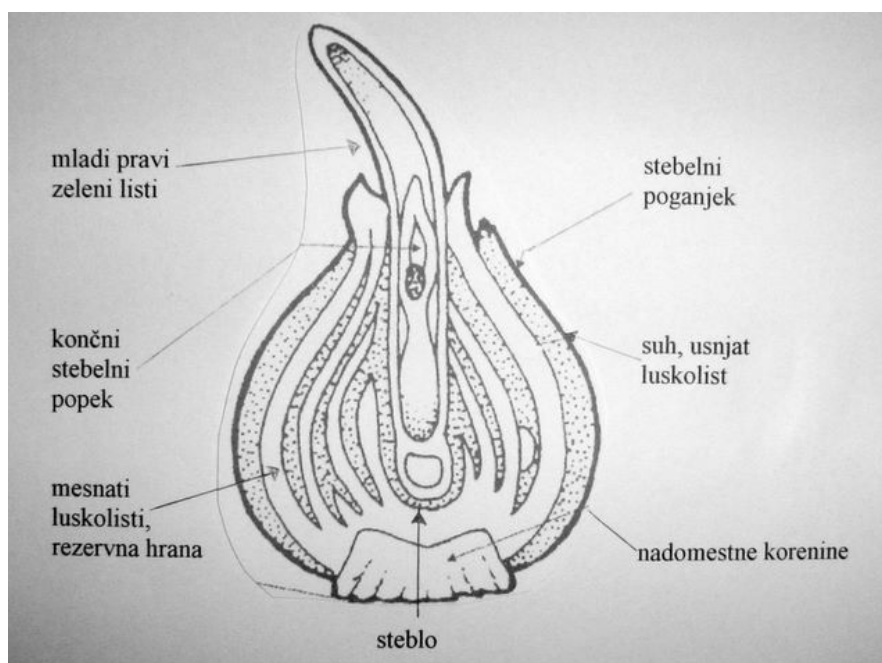
Linné je bil tudi sam dober vrtnar in je svoje študente vodil na ekskurzije, kjer so proučevali rastline in živali ter si podatke zapisovali. Do dvojnega poimenovanja rastlin in živali je prišel ravno zaradi praktičnih razlogov. Ob terenskem delu, ko je s študenti zapisoval dolge opise rastlin in živali, se mu je to zdelo predolgo in preveč komplicirano. Zaradi tega je potem uvedel že omenjeno dvojno poimenovanje rastlin, ki se je kljub nasprotovanju kmalu uveljavilo.

Linnéjeva pomembnost kot botanik, zoolog, geolog, etnobotanik, zdravnik, lekarnar, učitelj in enciklopedist velja še danes. Njegovo dvojno poimenovanje pa je v vede o naravi vneslo preglednost in enostavnost, predvsem pa razumljivost za ves znanstveni svet.

2. 2. TULIPANOVA ČEBULICA

Tulipanova čebulica je specializirana za pridelovanje hrane v podzemlju, kjer jo tudi shrani. Ugotovili smo, da je tulipanova čebulica zelo podobna čebuli. Zato smo se odločili, da pogledamo v notranjost le-te in jo prerezali ter poiskali v literaturi, kako se ti deli čebulice imenujejo. Narisali smo prerez čebulice tulipana in poimenovali njene dele:

Slika 2: Prerez čebulice tulipana.



2. 3. VRSTE TULIPANOV

Vemo, da obstaja ogromno različnih vrst tulipanov. Pri sajenju smo samo za tiste tulipane, ki smo jih posadili v lončke, vzeli iste čebulice, zunaj pri taki količini tega nismo mogli narediti. Zato je ena izmed naših hipotez tudi, da ne bodo vsi tulipani, ki so posajeni zunaj, rasli istočasno in zrasli enako visoko ter bujno. Glede na to, da smo našo raziskovalno nalogo namenili tulipanom, je prav, da vseeno povemo nekaj o različnih vrstah tulipanov.

Preprosti zgodnji tulipani

Preprosti zgodnji tulipani cvetijo od sredine aprila. Z močnimi stebli so zelo odporni proti slabemu vremenu. Čudoviti so na gredah, obrobni gredah in v skalnjakih in poleg tega primerni za cvetlične posode. Cvetijo v senci in tudi na soncu. Čas cvetenja je april–maj, razmik med rastlinami mora biti 10 cm, globina rastline 10 cm.

Polnjeni zgodnji tulipani

So odlični tulipani za spomladanski vrt. So čudovite rastline na gredi in na obrobni gredah, zaradi močnih stebel pa primerne tudi za cvetlično posodo. Če posadimo čebulice drugo ob drugo (10–15 cm), bodo napolnjeni cvetovi v obsegu 8–10 cm naš vrt spremenili v cvetlično preprogo. Posebej se priporočajo "Murillo" različice (v ponudbi mešano). Čas cvetenja je april–maj, globina rastline 10 cm.

Greigijev tulipan

Spadajo med botanične tulipane. Spoznamo jih po zelo dekorativnem listju. Na zelenih listih so kostanjevo rjave črte ali pike. Greigijev tulipan obstaja v mnogih različicah, pri čemer so barve v glavnem rdeča, rumena in bela ali njihove kombinacije. Preprosti cvetovi se na sončni svetlobi popolnoma odprejo. Greigijeve tulipane so zelo primerne za divjo rast. Dobro se počutijo tudi v cvetličnih koritih na terasi. Čas cvetenja je april–maj, razmik med rastlinami 10–15 cm, globina rastlin 10 cm.

Fosterjeva tulipan

Spadajo med botanične tulipane in so zaradi različne višine (25 do 50 cm) mnogostranski. Nizke sorte so odlične za cvetlična korita ali kot obrobna posaditev. Višje sorte lahko posadimo daleč zadaj na obrobni gredi. Čas cvetenja je april, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Kaufmannova tulipan

Kot pri drugih botaničnih tulipanih so barve te skupine v glavnem rdeča, rumena in bela ali njihove kombinacije. Na soncu se cvetovi popolnoma odprejo in pokažejo obliko zvezde. Pri nekaterih sortah je barva notranje strani cveta različna kot črna ali rumeno srcece.

Kaufmannovi tulipani imajo kratka stebila in so zaradi tega zelo primerni za skalnjak ali cvetlična korita na terasi. Lahko jih vzgajamo tudi za divji vrt. Čas cvetenja je marec–april, razmik med rastlinami mora biti 10–15 cm, globina rastlin 10 cm.

Cottage tulipan

Ti tulipani bujno cvetijo v aprilu in celo maju. Večina različic iz te skupine prihaja iz Anglije, kjer jih vzgajajo za divji vrt, med drugim tudi na vrtovih slikovitih angleških podeželskih hiš. Ponujene velikosti čebulic 12 cm (čebulice z obsegom 12 centimetrov in celo večje) so največje čebulice obranih delov. To je pomembno, saj imajo največje čebulice največje cvetove. Čas cvetenja je maj, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Papagajke

Izbira imena za to sorto tulipanov je ustrezna. Privlačni cvetovi imajo namreč veliko skupnega z eksotičnimi ptiči. Papagajevke so nastale z mutacijami iz raznoraznih drugih sort in jih že od 17. stoletja občudujemo kot nenavadne, nazobčane in 'lističasto' oblikovane cvetove. Cvetovi, ki imajo premer 15–18 cm, gladka stebila, v vazi vzbujajo posebno pozornost. Čas cvetenja je maj, razmik med rastlinami mora biti 15–20 cm, globina rastlin 10 cm, obseg čebulic 12 in več centimetrov.

Potonkovocvetni tulipani

Polnjeni cvetovi te skupine tulipanov so veliki in močni, da so res podobni potonikam. Imajo lahko premer do 10 cm. Potonkovocvetni tulipani čudovito dišijo in so odlične vrtno rastline. Z njimi lahko oblikujemo tudi čudovite šopke. Čas cvetenja je maj, razmik med rastlinami mora biti 12–20 cm, globina rastline 10 cm.

Triumph tulipan

Ta skupina tulipanov obsega večino različic in večino barv vseh sort. V glavnem so nastale z navzkrižno oprašitvijo preprostih zgodnjih in Cottage tulipanov. So močne in odporne proti slabim vremenskim razmeram. Triumph tulipane lahko nasadimo kot obrobke in na grede. Čim večja je skupina, tem lepši je rezultat. V velikih cvetličnih koritih so vredni pozornosti. Poleg tega so Triumph tulipani odlično rezano cvetje. Čas cvetenja je sredi aprila do začetka maja, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Darwinke

Ti tulipani so briljantno odkritje znanega strokovnjaka za križanje, D.W. Lefeber. Po vojni je križal znane tulipane Fosteriana Madame Lefeber s številnimi Darwinkami. Vsem sortam, ki

jih je iz te mešanice izbral, je dal imena mest. Kasneje so drugi šli po njegovi poti. Uspeh Darwink se krepi zaradi njihovih močnih cvetov in hitre rasti. Zaradi tega so zelo priporočljive kot rezano cvetje. Čas cvetenja je konec aprila–začetek maja, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Liljevocvetni tulipani

Ti lepo oblikovani tulipani so takoj opazni na vsaki gredi. Dolgi, okrasni in koničasti cvetovi stojijo na močnih steblih in se na soncu široko odprejo v obliki zvezde. Listje je malo ožje kot pri drugih sortah. To je čudovit vrtni tulipan, ki se odlično poda k vsakemu šopku. Čas cvetenja je konec aprila do začetka maja, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastline 10 cm.

Scefrani tulipani

So skupina s posebno lepo obarvanimi cvetovi. Imenujejo se Crispa ali scefrani tulipani, saj je rob cvetnih lističev tako fino zarezan, da lahko govorimo o scefranem tulipanu. So zelo trpežni na vrtu in v vazi. Čas cvetenja je od sredine aprila do sredine maja, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Viridiflora tulipan

Viridiflora pomeni: z zelenimi cvetovi. V mnogih primerih gre za širok zelen trak v dolžini cvetnega lista. To je eden izmed razlogov, zakaj so tako mikavni, saj obstaja le malo cvetic, pri katerih lahko označimo zeleno barvo kot osnovno barvo. Pri vseh sortah se listi koničasto zaključujejo. Viridiflora tulipani imajo izredno dolg čas cvetenja, cvetijo od sredine maja, razmik med rastlinami mora biti 10–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Mnogocvetni tulipani

Sorte te skupine spadajo k različnim drugim skupinam. Skupno jim je le to, da iz vsake čebulice vzkali več cvetov. Glavno steblo teh sort se razveji na 3 do 7 stranskih stebel, ki nosijo vsako po en cvet. Tako lahko dobimo iz vsake čebulice pravzaprav majhen šopek. Tudi velikost cvetov ni pri vseh sortah enaka. Posamezne skupine med trajnicami povzročijo čudovit učinek. Čas cvetenja je začetek maja, razmik med rastlinami mora biti 15–20 cm, globina rastlin 10 cm.

Različni tulipani

Tukaj gre predvsem za zgodaj cvetoče, posebej elegantne tulipane brez cvetov. Zelo so primerni za divji vrt. Čebulice so na splošno malo manjše kot pri drugih sortah. Čas cvetenja je od konca marca do konca aprila, razmik med rastlinami mora biti 8 do 15 cm, globina rastlin od 8 cm.

2.4. ABIOTSKI DEJAVNIKI

Abiotski dejavniki so tisti del nežive narave v okolju, ki vplivajo na organizme. Med abiotske dejavnike uvrščamo vreme, zrak, padavine, veter, svetlobo, vodno okolje, mineralne snovi, tla itd. Abiotski dejavniki sestavljajo skupaj z biotskimi dejavniki ekološke dejavnike.

So nujni za življenje rastlin in živali v nekem ekosistemu, saj nudijo osnovne elemente in hranila, ki so potrebni za njihovo rast. Neživi elementi vključujejo tudi podnebne in pedološke sestavine ekosistema.

V naši raziskovalni nalogi smo se omejili na naslednje abiotske dejavnike:

- temperatura,
- vlaga ter
- svetloba.

Ti dejavniki se bistveno razlikujejo glede na to, kam smo tulipane posadili kakšno lego smo jim določili.

2.4.1. TEMPERATURA ZRAKA IN ZRAČNA VLAŽNOST

Zračna vlažnost med 60 in 70 % je idealna klima, v kateri se tulipani najboljše počutijo. Pozimi zunaj s tem ni težav. V drugem delu raziskovalne naloge si bomo pogledali, kako je nihala vlažnost v mesecih december 2008 – marec 2009 zunaj. Tulipan 1 in tulipan 2 imata približno enako zračno vlažnost, ne glede na to, da je prvi posajen v lončku, drugi pa v gredi.

Težava pri zračni vlažnosti nastane v prostoru, torej znotraj. Predvsem v teh mrzlih zimskih mesecih, ko je potrebno prostore ogrevati, zračna vlažnost težko doseže 50 %, ponavadi je nižja. Vendar smo mi tudi znotraj poskrbeli za zanimiv vzorec. V kabinetu smo zaprli radiator in znižali temperaturo ter s tem poskrbeli za malo višjo zračno vlažnost tulipana 4. Tulipan 3 se nahaja v kleti, ki ni ogrevana, zato je bila zračna vlažnost višja.

2.4.2. SVETLOBA

Vemo, da je svetloba le eden izmed dejavnikov, ki vpliva na rast vseh rastlin, zato smo enega izmed tulipanov postavili na temno v klet, kjer ni nobenega izvora svetlobe, ostali pa so bili svetlobi izpostavljeni v polni meri. Proces fotosinteze je zanimiv proces, kjer rastlina skozi liste izmenjuje snovi, ki so v zraku. Lisi rastline sprejemajo ogljikov dioksid in vodo ter oddajajo kisik. Pri dihanju pa sprejemajo kisik in oddajajo ogljikov dioksid in vodo.

3 EKSPERIMENTALNI DEL

3.1. MERJENJE TEMPERATURE ZRAKA IN ZRAČNE VLAŽNOSTI

Naslednje tabele in grafi se nanašajo na temperaturo zraka in zračno vlažnost, ki sta vplivali na tulipana 1 in 2, ker sta bila zunaj. Te podatke smo redno spremljali:

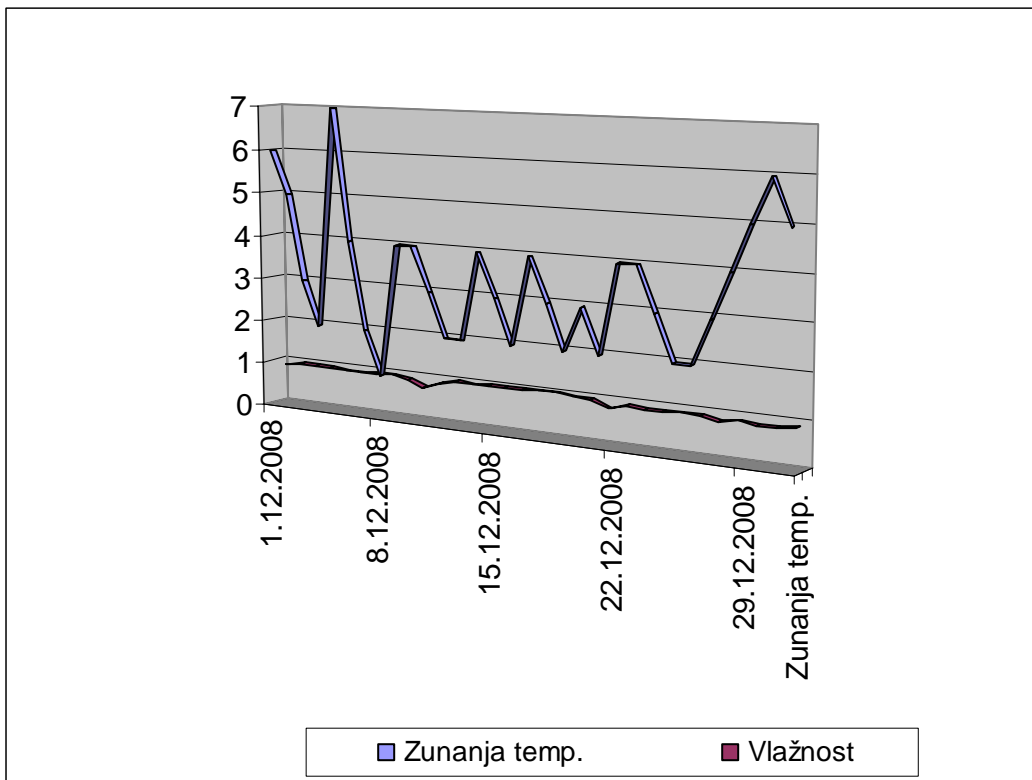
- zunanjo temperaturo smo merili s termometrom,
- zračno vlažnost smo merili s higrometrom ter podatke zapisovali v tabelo.

Merili smo od decembra do sredine marca.

DECEMBER 2008

Tabela 1: zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu decembru 2008.

Datum	Zunanja temp.	Vlažnost
1.12.08	6	88%
2.12.08	5	93%
3.12.08	3	95%
4.12.08	2	93%
5.12.08	7	90%
6.12.08	4	90%
7.12.08	2	92%
8.12.08	1	95%
9.12.08	4	88%
10.12.08	4	73%
11.12.08	3	72%
12.12.08	2	75%
13.12.08	2	72%
14.12.08	4	86%
15.12.08	3	88%
16.12.08	2	91%
17.12.08	4	92%
18.12.08	3	78%
19.12.08	2	82%
20.12.08	3	73%
21.12.08	2	96%
22.12.08	4	98%
23.12.08	4	84%
24.12.08	3	85%
25.12.08	2	82%
26.12.08	2	77%
27.12.08	3	96%
28.12.08	4	80%
29.12.08	5	83%
30.12.08	6	71%
31.12.08	5	67%

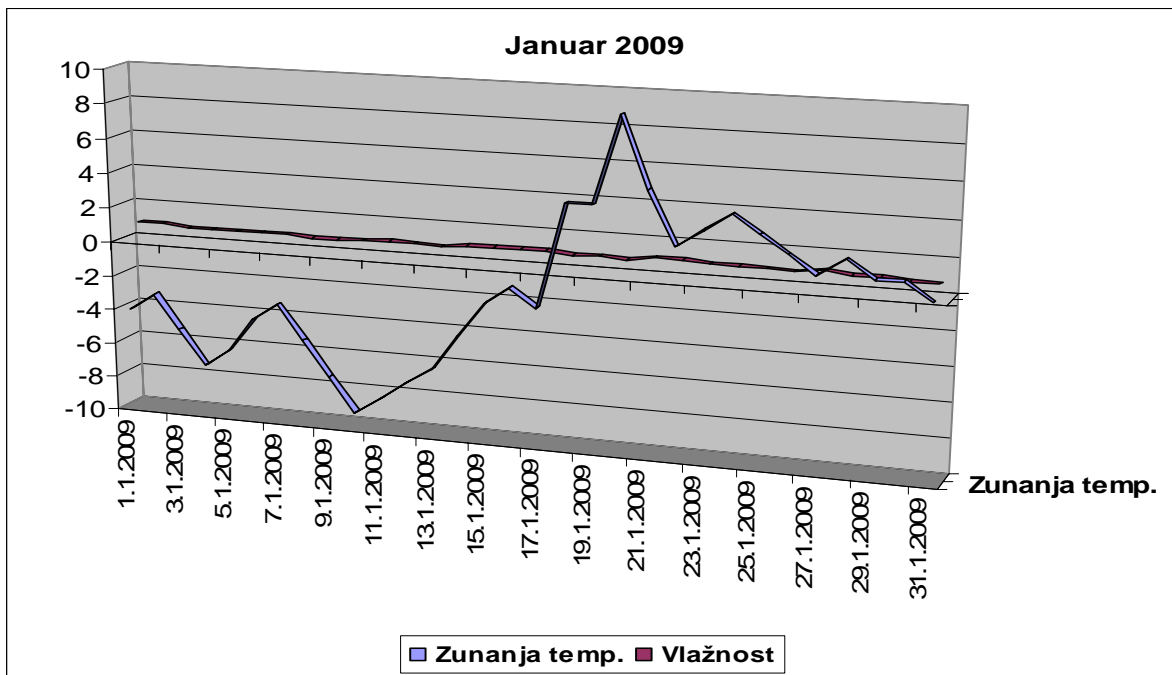


Graf 1: Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu decembru 2008.

JANUAR 2009

Tabela 2: zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu januarju 2009.

Datum	Zunanja temp.	Vlažnost
1.1.09	-4	84%
2.1.09	-3	87%
3.1.09	-5	72%
4.1.09	-7	70%
5.1.09	-6	71%
6.1.09	-4	75%
7.1.09	-3	76%
8.1.09	-5	66%
9.1.09	-7	67%
10.1.09	-9	72%
11.1.09	-8	81%
12.1.09	-7	75%
13.1.09	-6	72%
14.1.09	-4	86%
15.1.09	-2	88%
16.1.09	-1	91%
17.1.09	-2	92%
18.1.09	4	78%
19.1.09	4	82%
20.1.09	9	73%
21.1.09	5	96%
22.1.09	2	98%
23.1.09	3	84%
24.1.09	4	85%
25.1.09	3	82%
26.1.09	2	77%
27.1.09	1	96%
28.1.09	2	80%
29.1.09	1	83%
30.1.09	1	71%
31.1.09	0	67%

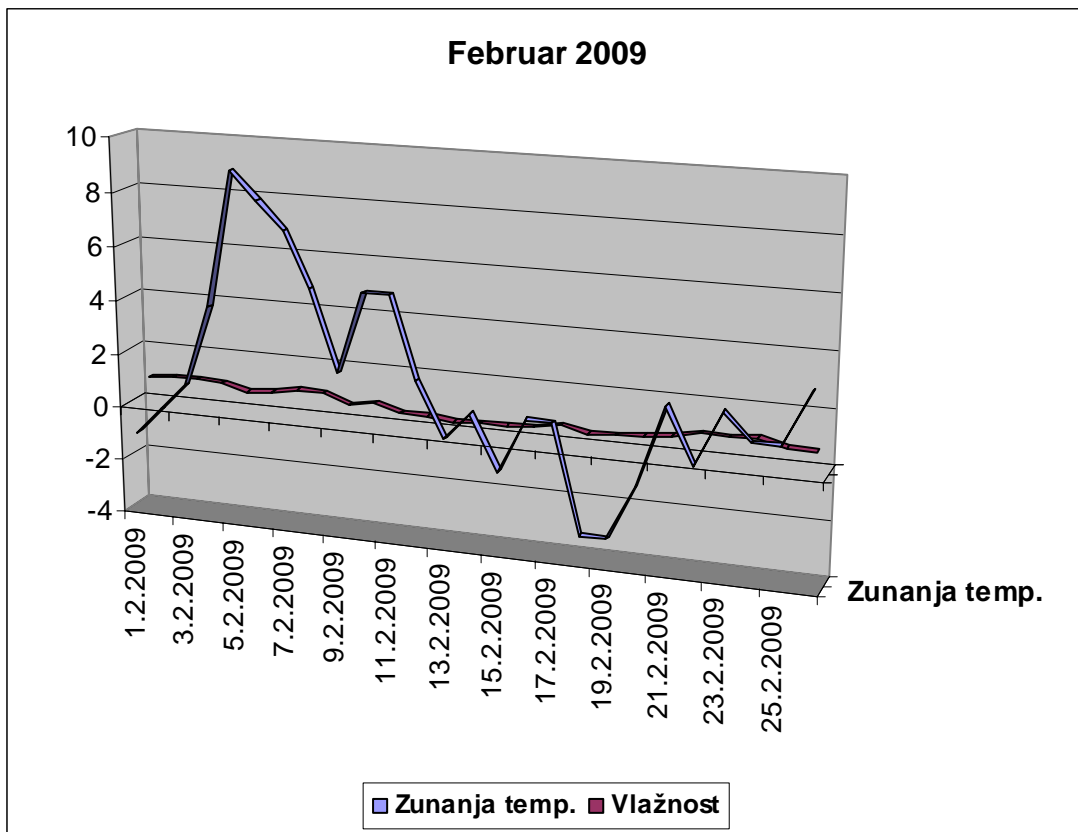


Graf 2: Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu januarju 2009.

FEBRUAR 2009

Tabela 3: zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu februarju 2009.

Datum	Zunanja temp.	Vlažnost
1.2.09	-1	86%
2.2.09	0	93%
3.2.09	1	94%
4.2.09	4	90%
5.2.09	9	67%
6.2.09	8	77%
7.2.09	7	94%
8.2.09	5	91%
9.2.09	2	56%
10.2.09	5	75%
11.2.09	5	47%
12.2.09	2	44%
13.2.09	0	35%
14.2.09	1	41%
15.2.09	-1	39%
16.2.09	1	44%
17.2.09	1	62%
18.2.09	-3	42%
19.2.09	-3	48%
20.2.09	-1	53%
21.2.09	2	63%
22.2.09	0	85%
23.2.09	2	81%
24.2.09	1	89%
25.2.09	1	66%
26.2.09	3	60%



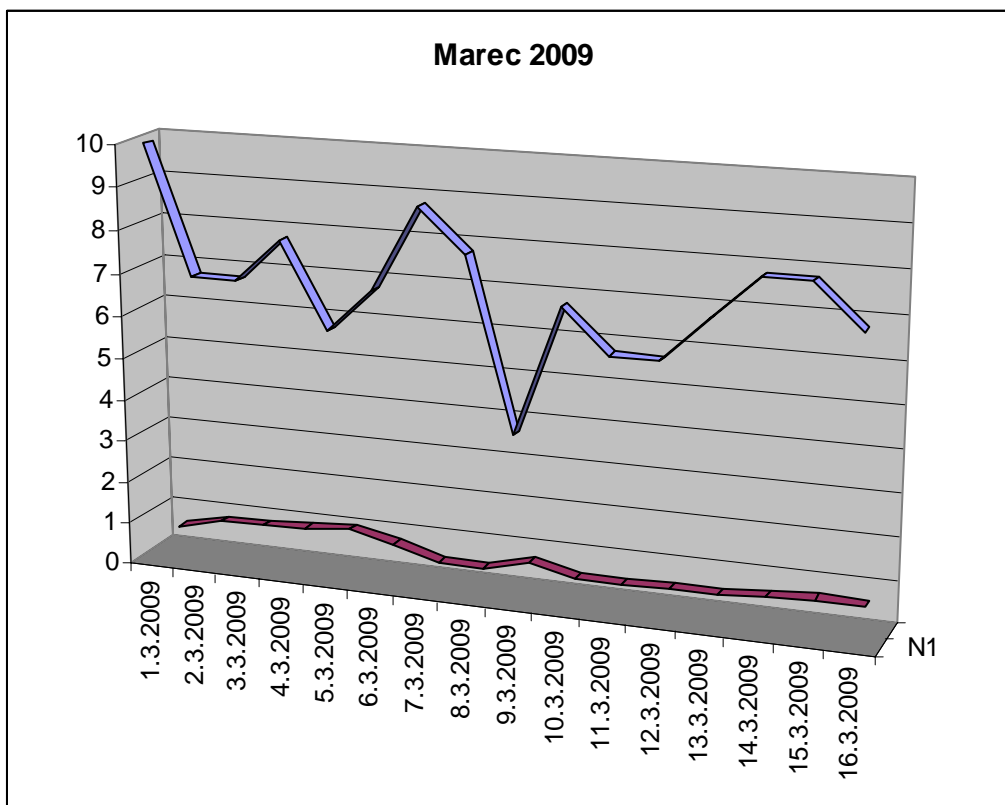
Graf 3: Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu februarju 2009.

MAREC 2009

Zaradi roka izdelave raziskovalne naloge smo meritve zaključili s 16. 3. 2009.

Tabela 4: zunanja temperatura in zračna vlažnost v mesecu marcu 2009.

Datum	Zunanja temp.	Vlažnost
1.3.09	10	54%
2.3.09	7	79%
3.3.09	7	81
4.3.09	8	87%
5.3.09	6	96%
6.3.09	7	74%
7.3.09	9	40%
8.3.09	8	41%
9.3.09	4	65%
10.3.09	7	42%
11.3.09	6	39%
12.3.09	6	46%
13.3.09	7	42%
14.3.09	8	51%
15.3.09	8	59%
16.3.09	7	58%



Graf 4: Gibanje temperature zraka in zračne vlažnosti v mesecu marcu 2009.

3.2. RAST TULIPANOV

Primerjali smo rast tulipanov od konec novembra do sredine maja in podatke redno (enkrat tedensko) zapisovali v tabelo. Pri tem smo rabili ravnilo za merjenje velikosti ter vodo za zalivanje tulipanov. Za vse tulipane smo skrbeli enako, jih zalivali in merili. Za primerjavo smo imeli 4 tulipane:

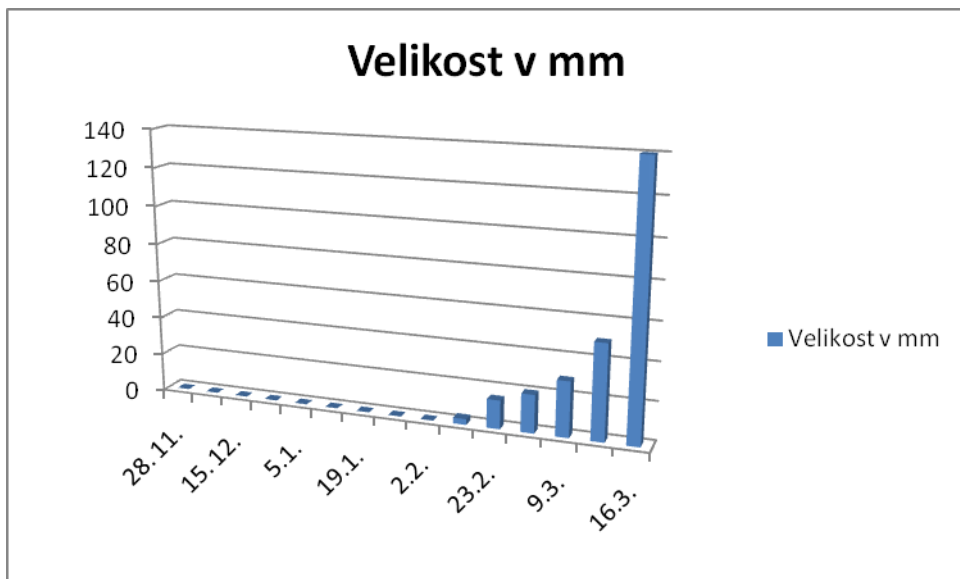
TULIPAN 1 (učilnica)

Tulipan 1 se je nahajal v učilnici na zunanji polici, torej je bil izpostavljen skoraj enakim vremenskim razmeram kot tulipan v zunanji gredi. Kot vidimo iz tabele in grafa, je imel dolgo obdobje mirovanja in razvijanja v zemlji, ko pa je zrastel nad zemljino površino, je rasel hitro.

Žal smo morali z merjenjem zaključiti ravno, ko se je začel razvijati, pognal lepe liste in imel močno steblo.

Tabela 5: Rast tulipana 1.

Datum	Velikost v mm
28. 11.	0
8. 12.	0
15. 12.	0
22.12.	0
5.1.	0
12.1.	0
19.1.	0
26.1.	0
2.2.	0
9.2.	3
23.2.	15
2.3.	20
9.3.	29
11.3.	50
16.3.	140



Graf 5: Rast tulipana 1.

Slika 3 : Tulipan v učilnici na zunanji polici izgleda zdrav in optimalno preskrbljen.

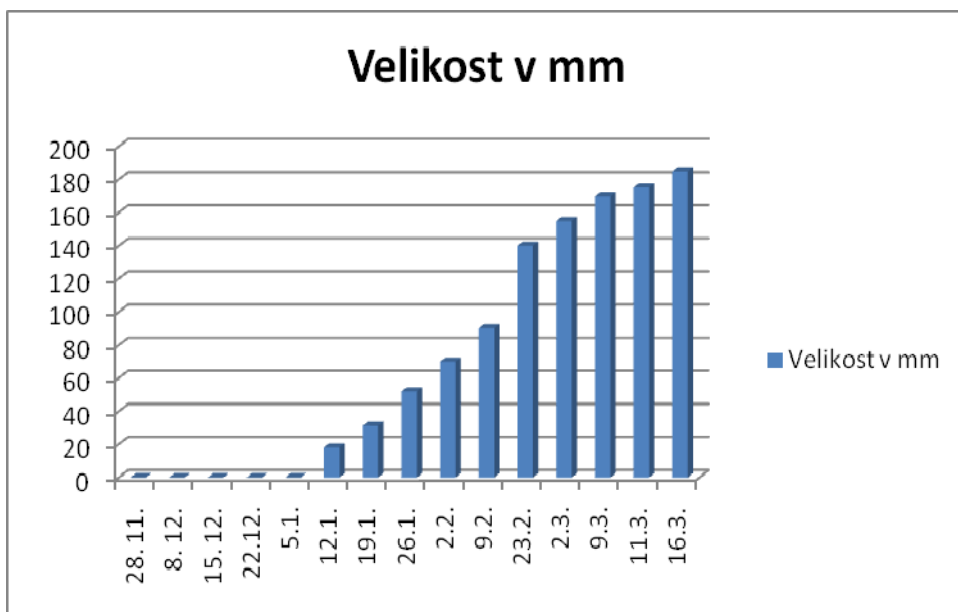


TULIPAN 2 (zunanja gredica)

Tulipan, ki je bil z mnogimi drugimi posajen zunaj, je – kot je bilo pričakovano – imel dolgo obdobje mirovanja in priprave na rast, ko pa je začel rasti, je rasel bujno. Njegov napredek je bil viden vsak dan. Žal je ravno v času zaključka raziskovalne naloge rasel najbolj bujno. Imel je vse optimalne pogoje za rast – svetlobo, temperaturo zraka in zračno vlažnost.

Tabela 6: Rast tulipana 2.

Datum	Velikost v mm
28. 11.	0
8. 12.	0
15. 12.	0
22.12.	0
5.1.	0
12.1.	18
19.1.	31
26.1.	52
2.2.	70
9.2.	90
23.2.	140
2.3.	155
9.3.	170
11.3.	175
16.3.	185



Graf 6: Rast tulipana 2.

Slika 4 : Tulipani v zunanji gredici so izredno lepo rasli in so naš ponos.

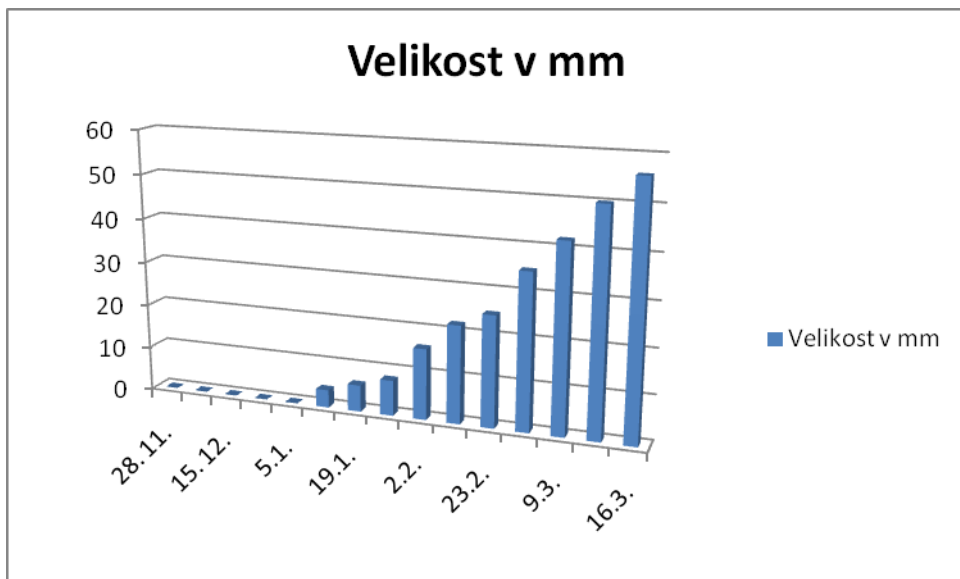


TULIPAN 3 (klet)

Tretji tulipan, ki se nahaja v kleti, je zrasel dokaj hitro, proti našim pričakovanjem je že v sredini januarja (po petih tednih) pokukal iz zemlje. Menili smo, da bo imel premalo pogojev za rast, vendar je očitno imel kolikor toliko dobre pogoje, saj je bila temperatura konstantno 9 do 11 stopinj Celzija, izmerjena zračna vlažnost v prostoru pa je bila 73 %. Prednost tega prostora je, da ni ogrevan in je imela čebulica dovolj ugodne pogoje za razvijanje, saj je bilo dokaj hladno in vlažno. Podatki o rasti so naslednji:

Tabela 7: Rast tulipana 3.

Datum	Velikost v mm
28. 11.	0
8. 12.	0
15. 12.	0
22.12.	0
5.1.	0
12.1.	4
19.1.	6
26.1.	8
2.2.	16
9.2.	22
23.2.	25
2.3.	35
9.3.	42
11.3.	50
16.3.	56



Graf 7: Rast tulipana 3.

Seveda pa je bilo steblo tulipana, kot vidimo na spodnji sliki, čisto svetlo, dobesedno rumeno. Kot smo predvidevali, se je to zgodilo zaradi pomanjkanja svetlobe, ker ni bilo procesa fotosinteze.

Slika 5 : Svetlo rumeno steblo tulipana zaradi pomanjkanje svetlobe.



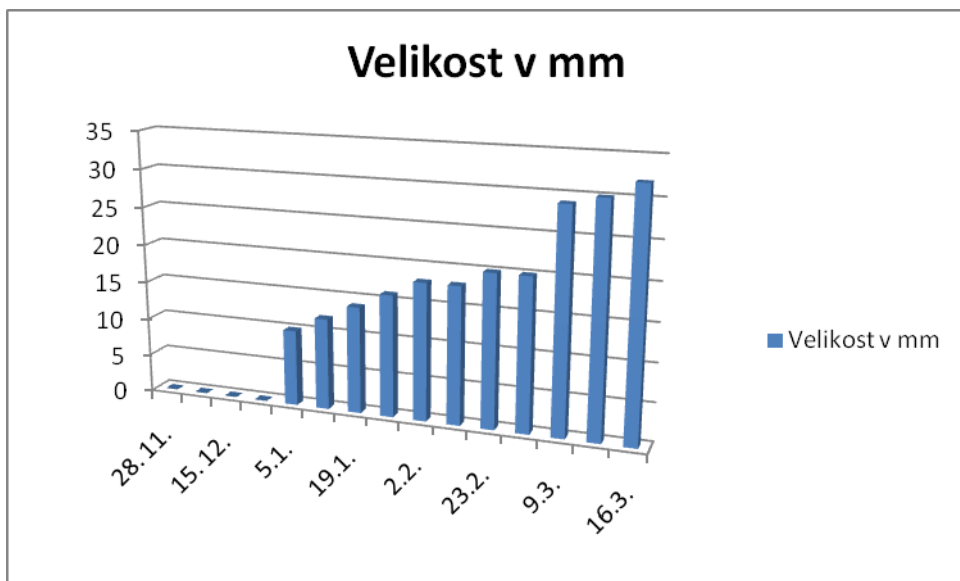
TULIPAN 4 (kabinet)

Tulipan, ki je bil postavljen v kabinet, je imel dovolj svetlobe, vendar je bila temperatura previsoka. Zaradi ogrevanja prostorov se je – kljub temu, da smo radiatorje zaprli – temperatura gibala od 16 do 22 stopinj Celzija, kar je definitivno previsoko za optimalno rast tulipanov. Kar nas je presenetilo, je bilo pa to, da naenkrat tulipan ni več rasel tako kot bi mogel in smo mislili, kot da se je posušil. Resnica je prišla na dan, ko smo izkopali čebulico in jo pregledali.

Podatki o rasti so naslednji:

Tabela 8: Rast tulipana 4.

Datum	Velikost v mm
28. 11.	0
8. 12.	0
15. 12.	0
22.12.	0
5.1.	10
12.1.	12
19.1.	14
26.1.	16
2.2.	18
9.2.	18
23.2.	20
2.3.	20
9.3.	29
11.3.	30
16.3.	32



Graf 8: Rast tulipana 4.

Slika 6: Tulipan v kabinetu je izgledal posušen, resnica pa je bila drugačna.



3.3. PREREZ ČEBULIC

Odločili smo se, da čebulice tulipanov prerežemo in pogledamo, v kakšnem stanju so. Ugotovili smo marsikaj zanimivega in presenetljivega, mogoče tudi nepričakovanega. Prereze tulipanov smo primerjali z narisano čebulico ter stanje čebulice opisali. Seveda smo prereze tudi fotografirali. Oglejmo si prereze naših tulipanov.

PREREZ TULIPANA 1

Stebelni poganjek je še vedno bel in mesnat. Suhi, usnjasti luskolisti so prehod v steblo in so še vedno sveži in vlažni. Končni stebelni popek je dobro razvit, še vedno bel. Mesnati luskolisti in rezervna hrana so vlažni in mesnati, dobra hrana za čebulico tulipana. Steblo je mesnato, belo, oporno. Nadomestne korenine so razvite, kratke, mesnate in dobra opora čebulici tulipana.

Slika 7: Prerez čebulice tulipana 1.



PREREZ TULIPANA 2

Nadomestne korenine so slabo razvite ne dajejo nikakršne opore čebulici tulipana, ker so še čisto majhne. Steblo še ni razvito. Mesnati luskolisti so dobro razviti in bele barve. Končni stebelni poprek je dobro razvit in bele barve. Mladi pravi zeleni listi zelo dobro razviti. Stebelni poganjek je odlično razvit. Suhi, usnjati luskolisti so slabo razviti in rjave barve.

Slika 8: Prerez čebulice tulipana 2.



PREREZ ČEBULICE TULIPANA 3

Pravi zeleni listi so slabo razviti in so umazano bele barve. Dobro se vidi suh, usnjast luskolist, tudi končni stebelni popok . Nima še razvitih nadomestnih korenin. Ima še eno plast rezervne hrane v mesnatih luskolistih.

Slika 9: Prerez čebulice tulipana 3.



PREREZ ČEBULICE TULIPANA 4

Tu ni vidno nič razen usnjatih luskolistov, pa še ti si gnili. Od čebulice je ostala samo lupina in nekaj rezervne hrane.

Slika 10: Prerez čebulice tulipana 4.



4 ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi »Vpliv abiotskih dejavnikov na rast tulipanov« smo ugotovili in se naučili marsikaj novega. Delno so se naše hipoteze potrdile, delno ovrgle. Vse smo argumentirali s tabelami, grafi in fotografijami. Na koncu smo se odločili, da čebulice še prerežemo in pogledamo v notranjost.

Marsikaj smo pravilno predvidevali, kot na primer to, da bodo najlepši tulipani zunaj in v lončku, postavljenem na zunanjo okensko polico. Prav tako smo pravilno predvidevali, da bo tulipan na temnem popolnoma svetel, ker nima dosti klorofila, vendar nismo pričakovali, da bo tako hitro rasel. Presenetil nas je tulipan, ki smo ga imeli notri, saj smo predvidevali, da se je posušil, vendar smo našo hipotezo zavrgli, saj smo po prerezu čebulice ugotovili, da je zgnil. Verjetno zaradi preobilnega zalivanja in nepravilnega odtekanja vode.

Naše delo nam je bilo zelo všeč. Že začetek, ko smo se odločili, da bomo sodelovali v mednarodnem projektu, je bil nekaj novega za nas. Ko nam je učiteljica povedala, da bomo izdelali še raziskovalno nalogo, pa smo bili popolnoma navdušeni. Kasneje smo ugotovili, da je z raziskovalnim delom ogromno dela, ki terja dodaten čas v okviru šole in izven nje. Vse meritve smo opravljali v šoli, ostalo smo naredili doma pod budnim očesom naše učiteljice. V mrzlih zimskih mesecih nas je zeblo, ko smo merili temperaturo in zračno vlažnost ter si ogledovali, ali je zunaj že kaj zraslo. Vsak teden smo imeli skrb, da smo tulipane zalili. Najbolj nam je bilo všeč eksperimentalno delo, teoretični del malo manj.

Na naše tulipane smo zelo ponosni, še naprej jih bomo negovali in skrbeli zanje. Ne samo mi, vsi učenci in delavci naše šole. Menimo, da je pomembno razviti nek poseben odnos do celotnega živega okolja.

Zanimivo je to, da so se nam z izdelavo raziskovalne naloge odprla nova razmišljanja tudi za delo naprej in sicer, ugotovili smo, da dejavniki za rast niso enaki dejavnikom za cvetenje in to je pomembno dejstvo, ki nas je napeljalo k temu, da začnemo razmišljati naprej o morebitni naslednji raziskovalni nalogi.

5 LITERATURA

KRNEL, D., BAJD B., OBLAK S., KORDIŠ T. : *Naravoslovje 6*, Druga izdaja, 1. Natis. Ljubljana: Modrijan, 2007

LIKOZAR. A.: *Vzdržljivost tulipanov po rezi*. Diplomsko delo. Ljubljana, 2008.

QUINTANA CUERDA, P: *Vodnik po botaniki*, Prva izdaja, 1. Natis. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2006

<http://www.rozeinvrt.si/Rastline/Cebulnice/Botanichni-tulipani.html>