

Osnovna šola Ljubečna

# Vpliv glasbe na rast rastlin

**Avtorja:**

Anja Ulaga, 8. a  
Luka Čepin, 8. b

**Mentorica:**

Marjeta Gradišnik Mirt,  
učiteljica biologije in kemije

Mestna občina Celje, Mladi za Celje  
Celje 2008

# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>6</b>
1.1	NAMEN NALOGE.....	7
1.2	HIPOTEZE.....	7
1.3	METODE DELA.....	8
<b>2</b>	<b>RAZISKOVALNO DELO</b> .....	<b>9</b>
2.1	POGOJI ZA KALITEV IN RAST RASTLIN .....	10
2.2	OPAZOVANJE KALITVE IN RASTI .....	10
2.3	VPLIV GLASBE NA RAST GRAHA, FIŽOLA, VRTNE KREŠE IN PŠENICE .....	14
2.4	VPLIV GLASBE IN IZBRANEGA PROSTORA NA KALITEV IN RAST VRTNE KREŠE .....	25
2.5	ALI NAJINA HIPOTEZA DRŽI?.....	28
<b>3</b>	<b>ZAKLJUČEK</b> .....	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>31</b>

## SEZNAM SLIK

<b>Slika</b>	<b>Naslov</b>	<b>Stran</b>
Slika 1	V nalogi je prevladovalo eksperimentalno delo.	8
Slika 2	Rast pšenice	11
Slika 3	Rast fižola	12
Slika 4	Rast graha	12
Slika 5	Rast vrtno kreše	13
Slika 6	Šolsko raziskovanje rasti štirih izbranih vrst rastlin	13
Slika 7	Ali glasba pospešuje rast rastlin?	14
Slika 8	Ali glasba pospešuje rast rastlin?	15
Slika 9	Rast vrtno kreše v Zadobrovi	18
Slika 10	Rast fižola in graha v Zadobrovi	20
Slika 11	Rast izbranih rastlin v odsotnosti glasbe	24
Slika 12	Setev vrtno kreše v prisotnosti glasbe – kemijski kabinet	27
Slika 13	Primerjava rasti vrtno kreše z in brez prisotnosti glasbe	27

## SEZNAM TABEL

<b>Tabela</b>	<b>Naslov</b>	<b>Stran</b>
Tabela 1	Rast pšenice	11
Tabela 2	Rast fižola	12
Tabela 3	Rast graha	12
Tabela 4	Rast vrtno kreše	13
Tabela 5	Rast pšenice ob prisotnosti glasbe - meritve v Bukovžlaku	13
Tabela 6	Rast pšenice ob prisotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	15
Tabela 7	Rast fižola ob prisotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku	15
Tabela 8	Rast fižola v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	16
Tabela 9	Rast graha v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku	16
Tabela 10	Rast graha v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	17
Tabela 11	Rast vrtno kreše ob glasbi – meritve v Bukovžlaku	17

Tabela 12	Rast vrtna kreše ob glasbi – meritve v Zadobrovi	18
Tabela 13	Rast pšenice v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku	18
Tabela 14	Rast pšenice v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	19
Tabela 15	Rast fižola v odsotnosti glasbe – meritev v Bukovžlaku	19
Tabela 16	Rast fižola v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	20
Tabela 17	Rast graha v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku	20
Tabela 18	Rast graha v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	21
Tabela 19	Rast kreše v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku	21
Tabela 20	Rast kreše v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi	22
Tabela 21	Povprečna višina pšenice, fižola in graha na 14. dan rasti ter vrtna kreše na 11. dan rasti v centimetrih	23
Tabela 22	Primerjava rasti vrtna kreše v kabinetu in učilnici šole	25

## SEZNAM GRAFOV

<b>Graf</b>	<b>Naslov</b>	<b>Stran</b>
Graf 1	Povprečna višina rastlin v Bukovžlaku na 14. dan	23
Graf 2	Povprečna višina rastlin v Zadobrovi na 14. dan	23
Graf 3	Skupna povprečna višina rastlin v Zadobrovi in Bukovžlaku na 14. dan (vrtna kreša na 11. dan)	24
Graf 4	Povprečna višina vrtna kreše 1. meritve	26
Graf 5	Povprečna višina vrtna kreše 2. meritve	26
Graf 6	Povprečna višina vrtna kreše 3. meritve	27

## POVZETEK NALOGE

V svoji raziskovalni nalogi sva si zastavila vprašanja: »Ali glasba vpliva na kalitev in rast izbranih rastlin v začetnem obdobju rasti?« Rastline, ki sva jih izbrala za poskus, so bile vrtna kreša, grah, fižol in pšenica. Semena izbranih rastlin so lahko dostopna in dokaj hitro kalijo. V dve cvetlični koriti sva posejala po deset semen vsake vrste. Semena enega korita sva postavila v prvo sobo in jih izpostavila igranju glasbe iz radia. Semena v drugem koritu so kalila in rasla v drugem prostoru brez vplivov glasbe. Po kalitvi sva vsak dan merila višino stebelc in primerjala rezultate. Čudno se nama je zdelo, ker so rastline ob glasbi rasle slabše kot tiste brez glasbe. Zato sva načrtovala še en poskus. Najhitreje je kalila in rasla vrtna kreša. Na vlažen papir sva posejala po deset njenih semen in opazovala rast ob glasbi najprej v učilnici, nato pa še v manjšem kabinetu. Opazila sva, da je za rast pomemben tudi prostor in pogoji v njem. Kabinet, ki je manjši, se veliko hitreje segreje, zato voda iz podlage hitro izhlapi, semena pa zato kasneje kalijo. Za kalitev je namreč nujno potrebna voda. Najino hipotezo, da glasba pospešuje kalitev in rast izbranih rastlin, sva morala ovreči. Žal si s pomočjo glasbe ne bomo mogli pomagati do zgodnejšega pridelka.

# 1 UVOD

Človek je eno izmed mnogih živih bitij na tem planetu. Njegov vpliv na življenje ostalih bitij je izredno velik. S svojim načinom življenja ljudje rušimo zgradbo naravnih sistemov, ker se nočemo podrežati naravnim zakonom. Zeleno bogastvo na Zemlji ima neprecenljivo vrednost. Tone ogljikovega dioksida se skupaj z vodo v kopenskih rastlinah v procesu fotosinteze pretvori v organske snovi in kisik. Tako nastaja hrana za ljudi in živali. Nastajajo tudi mnoge nepogrešljive surovine, ki jih človeštvo s pridom uporablja.

Prišli smo do stopnje, ko nam za preživetje niso dovolj več samo naravne dobrine, ampak moramo praznine zapolniti s proizvodnjo umetnih, praviloma okolju neprijaznih proizvodov.

Kakšno bo življenje v takšnih razmerah? Zakaj se ne bi potrudili in naredili nekaj za boljše, bolj zdravo življenje?

Poletje je najlepši čas za opazovanje narave. Skupaj sva se odpravila na morje, kjer sva opazovala rastline in se prvič tudi sama vprašala, kako bi lahko kot raziskovalca rešila svet ali vsaj pomagala svetu pred lakoto in uničevanjem okolja. Sklenila sva, da se bova v letošnji raziskovalni nalogi posvetila temi, ki bi lahko imela koristne učinke. Kaj pospešuje rast rastlin in s tem večji pridelek hrane? Splošno je znano, da so to toplota, svetloba, voda, zrak in mineralno bogata podlaga. V poučni oddaji na televiziji sva zasledila, da lahko na rast vpliva tudi glasba. Zanimalo naju je, ali to drži. Znano je, da lahko z ustrezno režijo in obdelavo posnetkov na televiziji prikažejo marsikaj. Bi lahko s pomočjo glasbe pospešili kalitev in rast rastlin? Mogoče glasba na te procese ugodno vpliva. Tako bi lahko hitreje pridelali več hrane.

V rastlinjakih bi lahko s pomočjo glasbe gojili razno zelenjavo, doma pa bi si lahko vsak pripravil okusno malico. Če bi želeli vrtno krešo kot prilogo k sendviču, bi si jo lahko kaj hitro vzgojili na vlažni podlagi v bližini domačega radia. Zakaj ne bi poskusili? Mogoče je glasba prava rešitev. Svetu bi pokazali način hitrejšega pridobivanja hrane, ki bi bila lažje dostopna vsem ljudem in povrh še vzgojena brez pesticidov in gnojil, ki vzpodbujajo rast. Mogoče je glasba nadomestek gnojilom.

## **1.1 NAMEN NALOGE**

V uvodu sva nakazala temeljni problem v najini raziskovalni nalogi. To je vprašanje: »**Ali glasba vpliva na rast rastlin?**« Vprašanje je zelo široko zastavljeno, saj bi lahko glasba na rast nekaterih rastlin vplivala, na druge pa ne. Zaradi določenih omejitev sva izbrala le štiri rastlinske vrste, in sicer pšenico, grah, fižol in vrtno krešo. Semena pšenice so lahko dostopna, grah in fižol sta tipični vrtnini, kreša pa hitro raste. Najina zamisel je bila, da bi nekatere rastline vzgajali v rastlinjaku, v katerem bi igrala nežna glasba, zaradi katere bi rastline hitreje rasle. Če bi bilo to res, bi bilo novo odkritje pomemben prispevek k zgodnejšemu pridelku.

V sodobni pripravi hrane pogosto uporabljamo vrtno krešo. Vzgajamo jo lahko na vlažni podlagi kot svež dodatek jedem. Zamislila sva si sodobno kuhinjo, kjer gospodinji krajša čas glasba iz radia, ob njem pa hitreje kot običajno kali in raste kreša. Ali ne bi bilo tudi takšno odkritje čudovito?

Raziskovalnega dela sva se veselila tudi zato, ker temelji na eksperimentiranju in meritvah. Načrtovala sva, da bi primerjala povprečno višino izbranih rastlin v času rasti. Pri tem bi del rastlin izpostavila vplivu glasbe, del pa tišini. Poskrbela bi le, da bi rastline v obeh primerih rasle v prostoru z enako temperaturo, osvetljenostjo in v enako vlažni prsti. Ker sva domnevala, da lahko določene zvrsti glasbe rast pospešujejo, druge pa ne, sva izbrala kot vir glasbe radijsko postajo, kjer predvajajo različne glasbene zvrsti 24 ur na dan.

## **1.2 HIPOTEZE**

Kot sva že omenila, sva si med poletnimi počitnicami ogledala zanimivo oddajo Mithbusters na Discoveryu, kjer so si zastavili podobno vprašanje kot midva. Različne vrste rastlin so izpostavili vplivu različnih glasbenih zvrsti. Dokazali so, da je vpliv glasbe na rast možen. Ugotovili so tudi, da je vpliv odvisen od zvrsti glasbe in da heavy metal glasba najbolj pospešuje rast. Odločila sva se, da bova raziskovala vpliv glasbe na rast rastlin v začetku njihovega razvoja od semen do višine največ 20 cm. Najina hipoteza je bila, **da bodo izbrane rastline ob glasbi hitreje vzkalile in bolj rasle.** Zvok je namreč fizikalni pojav širjenja zgoščenin in razredčin zraka, ki se kot vzdolžno valovanje širi na vse strani in s sabo prenaša tudi energijo. Morda ta energija valovanja vzpodbuja rast.

### **1.3 METODE DE LA**

Raziskovalna naloga Vpliv glasbe na rast rastlin temelji na eksperimentalnem delu. Eksperiment je imel naslednje faze:

- načrtovanje poskusa,
- določitev konstant in spremenljivk,
- priprava opazovalnega lista,
- zasaditev rastlin,
- meritve in opazovanja,
- analiza rezultatov.

Eksperimentalni del sva dokumentirala z nekaj fotografijami. Sledilo je pisno poročanje. Delo ni bilo zahtevno, zahtevalo je le nekaj potrpežljivosti, vztrajnosti in strpnost domačih, ko je zvok iz radia kar štirinajst dni nekoliko motil mirno družinsko okolje. Za delo sva potrebovala korita za lončnice, rodovitno prst, semena, vodo, termometer in ravnilo.

Poskuse sva izvajala od oktobra do januarja. Del poskusov sva izvedla v šoli, večino pa doma.

**Slika 1:** V nalogi je prevladovalo eksperimentalno delo.





## 2 RAZISKOVALNO DELO

Priprave na raziskovalno delo so se začele že v mesecu oktobru, ko sva si dokončno postavila raziskovalno vprašanje:

»ALI GLASBA POSPEŠUJE RAST RASTLIN?«

Najprej sva ugotovila, da je vprašanje preširoko zastavljeno, saj ne moreva preveriti njen vpliv na vse vrste rastlin. Po podatkih iz učbenika za biologijo je na Zemlji znanih približno pol milijona rastlinskih vrst. Nekatere med njimi je človek skozi stoletja spremenil v kulturne rastline. Vzgojil je številne sorte poljščin in vrtnin, ki jih uporabljamo v prehrani. Naju zanima le vpliv glasbe na tiste rastline, ki jih človek lahko uporablja v prehrani. Za eksperimentalni del raziskovalne naloge sva izbrala rastline, katerih semena so lažje dostopna in jih lahko kupimo v trgovini. Pomembno je tudi, da hitro vzkalijo in opazno rastejo. Pričakovala sva, da bodo semena rastlin, ki jih bova izbrala, vzkalila in zrasla do višine 20 cm v največ treh tednih. V tem času sva z meritvami spremljala njihovo rast. Merila sva višino stebel in podatke beležila v preglednico. Eno korito z semeni sva izpostavila vplivu glasbe, drugo pa tišini. Ob tem sva poskrbela za druge enakovredne pogoje kalitve in rasti, kot so:

- enaka temperatura prostora,
- enaka vrsta prsti,
- enaka vlažnost prsti in
- enaka osvetljenost prostora.

Semena, ki sva jih izbrala za raziskavo, so bila:

- seme fižola in seme graha kot predstavnik vrtnin,
- seme pšenice kot predstavnik poljščin,
- seme vrtno kreše, ker hitro kali in raste.

Če se bi pokazalo, da ima glasba pozitiven vpliv na uspešno rast izbranih rastlin, bi lahko uporabila vrtno krešo za nadaljnje raziskave. V njih bi proučevala, katera zvrst glasbe ima večji vpliv.

Treba je bilo rešiti še vprašanje glasbe. Izbrane rastline so morale rasti v prisotnosti neprekinjenega igranja. Odločila sva se za glasbo z radia. Določeni radijski programi so pretežno glasbeno obarvani, pa tudi glasbene zvrsti so različno zastopane. Sklenila sva, da je najprimernejša radijska postaja Radio Fantasy, ki vsakodnevno poskrbi za precejšen odmerek glasbe za svoje poslušalce.

## **2.1 POGOJI ZA KALITEV IN RAST RASTLIN**

Za kalitev semen so potrebni trije pogoji. To so toplota, voda in zrak. Prva faza kalitve se imenuje nabrekanje semena. Pri tem skozi semensko lupino vanj vdira voda. Semenska lupina fižola, kreše in graha varuje dva klična lista, ki obdajata zarodek mlade rastlinice. V kličnih listih je rezervna hrana škrob, ki se v prisotnosti vode pod vplivom encimov začne razgrajevati v glukozo. Glukoza se v procesu celičnega dihanja spaja s kisikom iz zraka. Pri tem procesu se sprošča energija, potrebna za rast in razvoj zarodka mlade rastlinice. Prst, v kateri poteka kalitev, mora biti dovolj rahla in zračna. Vode ne sme biti preveč, sicer prihaja do gnitja semen. Zarodek sprva raste zaradi rezervne hrane v kličnih listih. Kasneje, ko se rastlinski organi bolje razvijejo, si lahko rastline hrano in kisik v procesu fotosinteze proizvajajo same.

## **2.2 OPAZOVANJE KALITVE IN RASTI**

Prvo eksperimentalno delo sva zasnovala in izvedla v šoli. Potekalo je v začetku meseca oktobra. Datum setve je bil v sredo, 10. oktobra 2007.

V korito za lončnice sva namestila vlažno prst in vanjo posejala po deset zdravih semen pšenice, graha, fižola in vrtne kreše. Sprva sva med preiskovane rastline želela vključiti še druga semena, vendar so se zgoraj naštetih izkazala kot najhitreje kaleča. Semena sva zaradi kasnejših meritev sejala v ravne vrste in poskrbela za ustrezen razmik. Zemljo sva še enkrat navlažila in jo postavila na omaro ob oknu na južni strani šole. Poskus je potekal v naravoslovni učilnici v odsotnosti glasbe, saj sva z njim želela ugotoviti, kako hitro semena vzkalijo in kako hitro rastejo stebelca. Vsak dan sva pred poukom ali med glavnim odmorom opazovala spremembe, ko so pognala stebelca, pa sva merila njihovo višino. Podatke sva skrbno beležila in jih vnašala v tabelo.

**Tabela 1:** Rast pšenice

	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15. 10.	4,3	5,5	6,5	6,1	5,5	5,4	5,0	4,5	4,0	5,6
16. 10.	6,2	9,3	10,2	9,5	9,5	9,4	9,6	6,8	7,7	10,2
17. 10.	10,3	14,7	14,8	14,8	14,5	14,4	15,0	12,8	/	15,7
18. 10.	15,5	19,8	19,7	21,4	21,4	20,7	19,6	18,7	/	22,2
19. 10.	18,6	22,8	22,7	22,9	24,1	24,0	24,4	22,5	/	25,0

Semena pšenice sva posejala v sredo, 10. oktobra 2007. V četrtek in petek so semena postala nabrekla, vendar še niso pognala stebel. Čez soboto in nedeljo, ko naju ni bilo v šoli, je potekla hitra rast rastlinskih organov, zato sva v ponedeljek začudeno opazovala napredek. Takoj sva začela z meritvami. Pri devetem semenu sva bila pri merjenju stebela nekoliko pregroba, zato se je korenina izruvala in rastlinica je ovenela. Dognala sva, da potrebuje seme pšenice za kalitev okoli štiri dni. Do višine dvajsetih centimetrov pa zraste v devetih dneh. Temperatura v prostoru je bila okoli 25 °C. Včasih je preko opoldneva, ko se sonce upre v učilnico, zrasla še višje.

**Slika 2:** Rast pšenice



**Tabela 2: Rast fižola**

	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15. 10.	0,5	3,0	4,0	2,5	4,0	2,5	2,5	2,5	3,0	2,5
16. 10.	0,8	7,0	5,5	4,5	6,0	5,5	5,5	5,5	6,5	3,0
17. 10.	0,9	9,5	14,0	10,0	11,5	10,3	9,0	13,0	8,5	4,5
18. 10.	1,0	21,5	16,5	18,5	20,5	20,5	20,0	19,0	21,0	8,5
19. 10.	1,2	24,5	20,5	23,0	22,5	23,0	26,5	22,5	22,5	13,0

V toplih oktobrskih dneh so fižolova semena dobro kalila in hitro rasla. Od desetih posejanih semen je osem rastlin v devetih dneh zraslo preko dvajset centimetrov. Dve semeni sta nekoliko slabše kalili in tudi rasli. Seme fižola ima v svojih kličnih listih veliko rezervne hrane, ki izdatno pomaga na začetku njegovega razvoja.

**Tabela 3: Rast graha**

	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15. 10.	0	0	0	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5
16. 10.	0	0	0	0,5	3,0	2,0	2,5	3,0	0	3,0
17. 10.	0	0	0	0,7	4,5	2,2	2,8	3,5	0	4,0
18. 10.	0	0	0	1,0	7,0	4,5	3,0	8,0	0	8,4
19. 10.	0	0	0	1,0	7,5	5,5	3,5	9,5	0	11,5

Izmed vseh semen so grahova semena najslabše kalila. Semena sva kupila v trgovini. Iz embalaže sva ugotovila, da so semena še kaljiva. Iz tabele je razvidno, da kar štiri grahova semena niso kalila. Tudi ostala stebelca graha so rasla slabo. V povprečju so v devetih dneh zrasla le 6,4 cm. Klub temu sva se odločila, da tudi grah vključiva v nadaljnje raziskave.

**Slika 3: Rast fižola****Slika 4: Rast graha**

**Tabela 4:** Rast vrtna kreše

	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15. 10.	7,1	7,2	7,1	7,0	7,1	7,0	7,0	7,1	7,2	7,1
16. 10.	7,5	7,6	7,5	7,4	7,5	7,5	7,4	7,5	7,6	7,3
17. 10.	7,9	8,0	7,9	7,8	7,9	7,9	7,8	7,9	8,0	7,8
18. 10.	8,4	8,6	8,5	8,0	8,4	8,4	8,1	8,4	8,6	8,2
19. 10.	9,0	9,1	9,1	8,9	9,1	9,1	8,9	9,0	9,1	9,0

**Slika 5:** Rast vrtna kreše



Semena kreše so najhitreje kalila. Že v petek, 12. oktobra 2007, so pognala kratka stebelca velikosti enega do dveh milimetrov. Intenzivna rast je potekala že med vikendom, tako da je v ponedeljek, ko sva se vrnila v šolo, že skoraj dorasla. V naslednjih treh dneh je zrasla le še za dva centimetra. V povprečju je v devetih dneh zrasla 9,1 cm. Vrtna kreša je za raziskovanje zelo hvaležna rastlina, ker dobro kali in hitro raste.

**Slika 6:** Šolsko raziskovanje rasti štirih izbranih vrst rastlin



## **2.3 VPLIV GLASBE NA RAST GRAHA, FIŽOLA, VRTNE KREŠE IN PŠENICE**

Pri prvih šolskih poskusih so se izbrane rastline pokazale kot uspešne za preučevanje vpliva glasbe na njihovo rast. Ker bi bila glasba za šolsko delo moteča, sva se odločila, da bova s poskusi nadaljevala doma.

Pripravila sva vsak po dve koriti z vrtno prstjo. Prav tako kot v šoli sva tudi za domače poskuse posejala deset semen vsake vrste rastlin v ravne vrste z ustreznimi razmiki. Dogovorila sva se, da bodo tudi doma poskusi potekali na okenskih policah prisojne strani hiše. Ob poskusu sva spremljala tudi temperaturo prostorov. Težko sva zagotovila enake temperaturne pogoje, saj se je v času izvajanja eksperimenta že začela kurilna sezona. V obeh gospodinjstvih je termostat za temperaturo prostorov naravnani na okoli 20 °C. Podnevi stanovanje ogrevamo, ponoči pa ne, zato je lahko nočna temperatura tudi nekoliko nižja. Pogoji za kalitev in rast so bili v domačem okolju dokaj poenoteni, ne pa povsem enaki. Prst sva zalivala po potrebi, najpogosteje enkrat na dan.

Edina spremenljivka pri najinem poskusu je bila glasba. Eno korito sva postavila v prostor, kjer je igrala glasba iz radia. Drugo korito sva postavila v drug prostor, kjer glasbe ni bilo. Ostali pogoji za rast in razvoj so bili enaki.

V naslednjih tabelah so zbrani podatki za rast izbranih štirih vrst rastlin v prisotnosti glasbe. Datum setve poskusa, ki je potekal v Bukovžlaku, je bil v petek, 26. oktobra 2007. Zaradi drugih obveznosti je bil poskus v Zadobrovi nastavljen nekoliko kasneje. Semena sva posejala v torek, 6. novembra 2007.

**Slika 7:** Ali glasba pospešuje rast rastlin? (domači poskusi)



**Tabela 5:** Rast pšenice ob prisotnosti glasbe - meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
30. 10.	0	0	0,8	0	0,3	0	0	0	0	0
31. 10.	0	0,5	1,4	0	1,6	0,6	1,1	0	0	0
1. 11.	1,2	2,0	3,0	1,1	2,7	2,7	1,6	0	0	0
2. 11.	2,7	2,7	4,4	2,0	4,3	4,4	4,1	3,0	0	0
3. 11.	5,2	4,7	7,3	4,2	7,0	7,0	7,0	5,2	0	0
4. 11.	8,4	7,1	10,1	7,2	10,9	10,8	9,8	7,8	0	0
5. 11.	10,6	9,2	12,8	10,7	12,4	12,5	12,8	10,6	0	0
6. 11.	12,1	10,4	14,0	12,2	13,8	13,8	14,0	13,6	0	0
7. 11.	14,0	11,9	15,7	14,2	16,1	16,1	15,3	15,2	0	0
8. 11.	15,2	13,2	16,2	15,7	16,4	16,8	16,9	16,3	0	0

**Tabela 6:** Rast pšenice ob prisotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
10. 11.	0	0,8	0,4	0	0	0,5	0	0	0,5	0
11. 11.	0,5	2,0	1,0	0,8	0,5	1,9	1,0	0	1,2	0,6
12. 11.	1,4	4,1	2,1	1,9	1,3	3,9	2,1	0	3,3	1,5
13. 11.	2,4	7,2	3,7	3,2	2,8	7,2	3,9	0	5,7	3,2
14. 11.	3,9	9,2	5,3	5,7	4,9	9,5	4,8	0	6,6	5,4
15. 11.	5,4	12,5	7,9	7,6	6,1	12,8	6,0	0	8,7	7,2
16. 11.	7,9	14,1	9,4	9,8	7,9	14,5	8,2	0	10,3	9,4
17. 11.	10,1	15,8	11,8	12,0	10,3	15,3	10,1	0	13,1	11,2
18. 11.	12,3	17,9	14,2	14,2	12,3	16,9	12,9	0	15,6	13,8
19. 11.	14,5	19,1	16,4	16,2	14,4	19,1	15,1	0	17,2	15,9

V štirinajstih dneh je pšenica zrasla povprečno 15,8 cm v Bukovžlaku in 16,4 cm v Zadobrovi. V Bukovžlaku je vzkalilo in raslo 8 semen, v Zadobrovi pa 9 semen pšenice od posejanih desetih.

**Slika 8:** Rast pšenice v Bukovžlaku



**Tabela 7:** Rast fižola ob prisotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
4. 11.	0,7	0	0	0,8	0	0,9	0,6	1,0	0,9	0
5. 11.	1,2	0	0	1,3	0	1,4	1,1	1,6	1,1	0
6. 11.	1,9	0	0	1,5	0	1,8	1,9	2,2	1,8	0
7. 11.	4,5	0	0	1,8	0	2,1	2,7	3,8	1,4	0
8. 11.	5,6	0	0	3,1	0	3,6	5,3	7,4	1,6	0
9. 11.	8,4	0	0	7,8	0	6,0	6,1	9,9	2,2	0
10. 11.	9,3	0	0	8,7	0	6,8	7,6	10,3	3,8	0
11. 11.	10,4	0	0	10,3	0	7,5	8,3	10,5	4,6	0
12. 11.	11,5	0	0	11,7	0	9,6	8,9	11,8	5,6	0
13. 11.	12,1	0	0	12,3	0	10,2	10,2	14,2	7,1	0

**Tabela 8:** Rast fižola ob prisotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
12. 11.	0,2	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
13. 11.	0,7	0	0	0	0,8	0	0	0,4	0	0
14. 11.	1,6	0,4	0	0,9	1,5	0	0	1,0	0,9	0
15. 11.	2,9	1,0	0	1,8	2,9	0	0	2,1	1,8	0
16. 11.	4,1	2,1	0	3,1	4,1	0	0	3,4	3,0	0
17. 11.	6,3	3,6	0	5,6	6,2	0	0	5,8	4,2	0
18. 11.	9,1	5,2	0	7,3	8,1	0	0	6,9	6,9	0
19. 11.	10,3	6,8	0	9,2	10,3	0	0	8,2	8,8	0
20. 11.	12,4	8,0	0	11,0	12,5	0	0	10,1	10,2	0
21. 11.	14,2	10,6	0	13,1	14,7	0	0	11,6	12,5	0

Semena fižola so v nekoliko hladnejših novembrskih dneh slabše kalila in počasneje rasla kot v mesecu oktobru v šoli. V štirinajstih dneh so v Bukovžlaku v povprečju zrasla komaj 4,3 cm, v Zadobrovi pa 10,7 cm. Težko pojasniva, od kod takšna razlika, ko pa sva vendar uporabila enako vrsto prsti in enako sorto fižolovih semen. Domnevava, da so k temu botrovali hladnejši novembrski dnevi in hladne noči, ko se stanovanja kar precej ohladijo. Mnogo semen sploh ni kalilo. V Bukovžlaku in Zadobrovi je vzkalilo le šest fižolovih semen od desetih.



**Tabela 9:** Rast graha ob prisotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. 11.	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
2. 11.	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 11.	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 11.	0	2,1	0	0	0	1,6	0	0	0	0
5. 11.	0	3,3	0	0	0	2,1	0	0	0	0
6. 11.	0	3,5	0	0	0	2,9	0	0	0	0
7. 11.	0	4,4	0	0	0	3,7	0	0	0	0
8. 11.	0	4,7	0	0	0	4,3	0	0	0	0
9. 11.	0	5,6	0	0	0	4,8	0	0	0	0
10. 11.	0	6,3	0	0	0	6,1	0	0	0	0

**Tabela 10:** Rast graha ob prisotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
16. 11.	0	0,5	0	0,6	0	0	0	0,4	0	0
17. 11.	0	1,2	0	1,6	0	0	0,4	1,0	0	0,7
18. 11.	0	2,2	0	2,7	0	0,6	1,1	2,4	0	1,5
19. 11.	0	3,3	0	3,9	0,5	1,2	1,8	3,6	0	2,6
20. 11.	0	4,7	0	5,1	1,6	2,6	2,8	4,4	0	3,0
21. 11.	0	5,6	0	6,0	2,5	3,3	3,6	5,5	0	3,8
22. 11.	0	6,7	0	7,2	3,6	4,3	5,0	6,5	0	4,9
23. 11.	0	7,5	0	8,2	4,8	5,1	6,1	7,3	0	5,8
24. 11.	0	8,3	0	9,4	6,0	6,0	7,0	8,7	0	6,8
25. 11.	0	9,3	0	10,3	7,1	6,9	7,8	9,6	0	7,6

Grah je izredno slabo kalil, saj sta v Bukovžlaku vzkalili le dve semeni od desetih. V povprečju sta v 14 dneh zrastle za 4,4 cm. V Zadobrovi je grah kalil nekoliko boljše, vendar so stebela dosegla povprečno višino le 2,2 cm. Domnevava, da so bile v času meritev v Zadobrovi razmere za kalitev nekoliko ugodnejše, zato je vzkalilo sedem semen od desetih. Njihova povprečna višina je bila nižja zato, kar je v računanje povprečja zajetih več različnih meritev, saj stebelca niso rasla enakomerno. Semena, ki so prej vzkalila, so imela višja stebela, tista z zamudo pri kalitvi pa nižja. Podatka nista najbolj objektivna, saj je v Bukovžlaku vzkalilo premalo semen. Zagotovo je grah v mesecu novembru rasel počasneje kot v mesecu oktobru. Žal nisva mogla vplivati na nizke jesenske temperature in domač režim ogrevanja stanovanja v tolikšni meri, da bi zagotovila enako ugodno temperaturo za rast in kalitev skozi ves dan in noč. Drugače si ne znava razlagati vzroke za manjšo kalitev in rast.

**Tabela 11:** Rast vrtna kreše ob glasbi – meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
29. 10.	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
30. 10.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
31. 10.	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
1. 11.	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
2. 11.	4,4	4,5	4,5	4,3	4,2	4,4	4,1	4,2	4,5	4,4
3. 11.	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
4. 11.	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
5. 11.	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
6. 11.	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7
7. 11.	7,4	7,5	7,4	7,3	7,4	7,4	7,3	7,4	7,5	7,4

**Tabela 12:** Rast vrtna kreše ob glasbi – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
8. 11.	0,5	0,4	0,7	0,9	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,7
9. 11.	1,5	1,5	1,7	1,8	1,5	1,4	1,5	1,3	1,4	1,6
10. 11.	2,4	2,7	2,4	2,3	2,6	2,7	2,6	2,1	2,4	2,3
11. 11.	3,3	3,6	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	3,4	3,2	3,6
12. 11.	4,3	4,4	4,6	4,3	4,3	4,5	4,3	4,7	4,3	4,4
13. 11.	5,3	5,1	5,2	4,9	5,1	5,2	5,4	5,3	5,2	5,2
14. 11.	6,1	6,3	6,2	5,8	6,1	6,6	6,7	6,5	6,4	6,1
15. 11.	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,8	6,6	6,6	6,8
16. 11.	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
17. 11.	8,1	8,3	8,0	8,1	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	7,7

Vrtna kreša je dobro kalila in uspešno rasla, kar dokazujejo tudi meritve. V enajstih dneh je v Bukovžlaku v povprečju zrasla za 7,4 cm, v Zadobrovi pa celo za 8 cm. Tako se je ta rastlina pokazala kot najugodnejša za proučevanje določenih vplivov okolja na kalitev in rast. Semena hitro vzklijejo, po navadi že v dveh dneh, nato pa do določene višine hitro rastejo. Od ostalih rastlin se razlikuje v tem, da se nekje pri devetih centimetrih rast ustavi.

**Slika 9:** Rast vrtna kreše v Zadobrovi

**Tabela 13:** Rast pšenice v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
29. 10.	0	0,7	1,2	0	0,3	0	0	0	0,2	0,4
30. 10.	0	1,0	1,4	0,9	0,6	0	0	0,7	0,9	1,2
31. 10.	0,5	2,0	1,9	3,0	2,2	2,5	1,7	2,8	2,8	3,5
1. 11.	2,1	3,2	3,8	4,9	3,9	4,6	3,6	4,8	4,4	4,5
2. 11.	5,2	5,0	5,8	6,8	5,6	6,8	6,1	7,1	6,9	8,2
3. 11.	8,0	8,3	8,1	10,1	8,6	9,4	8,8	11,2	9,6	11,3
4. 11.	10,9	9,1	11,0	12,8	11,5	11,8	11,3	13,5	13,1	14,6
5. 11.	13,6	11,1	14,2	15,5	14,0	14,3	13,9	16,6	16,0	17,5
6. 11.	14,6	12,2	15,7	17,2	15,6	15,7	15,6	18,1	18,0	20,0
7. 11.	16,3	13,3	17,6	19,3	17,5	17,0	18,8	20,1	19,9	21,8

**Tabela 14:** Rast pšenice v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
10. 11.	1,8	1,8	0	1,7	0,5	0	0	0	0,5	0
11. 11.	3,8	3,9	1,6	3,5	1,8	0	0	0,8	1,1	0,5
12. 11.	5,9	6,1	3,8	5,5	3,7	0	0	1,7	2,1	1,5
13. 11.	7,9	7,3	5,9	8,0	5,7	0	0	3,4	4,8	3,1
14. 11.	10,0	10,0	8,2	10,3	7,9	0	0	5,0	6,8	5,3
15. 11.	12,1	12,7	10,3	12,2	9,4	0	0	6,9	9,2	8,0
16. 11.	14,3	14,9	12,2	14,1	11,3	0	0	8,3	11,4	10,2
17. 11.	16,9	17,3	14,1	16,0	13,1	0	0	9,3	13,1	12,6
18. 11.	18,9	19,5	16,0	18,8	15,0	0	0	11,5	15,9	14,4
19. 11.	20,6	21,4	17,8	19,3	16,8	0	0	13,5	18,3	16,4

V drugem cvetličnem koritu sva imela enako razporeditev posejanih semen kot v koritu, kjer so rastline rasle ob glasbi. Postavila sva ga v drug prostor, kjer je v glavnem prevladovala tišina ali pa običajni zvoki, nastali s pogovorom. Presenečena sva bila, ker so nama semena uspešneje kalila in rastline bolje rasle. Meritve so pokazale, da je pšenica v Bukovžlaku zrasla v štirinajstih dneh povprečno 18 cm, v Zadobrovi pa prav toliko. V Bukovžlaku so vzkalila vsa pšenična semena, v Zadobrovi pa osem semen od desetih posejanih.

**Tabela 15:** Rast fižola v odsotnosti glasbe – meritev v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
29. 10.	1,2	0	2,0	1,5	1,8	0	3,3	4,0	0,5	2,5
30. 10.	2,2	0	4,7	2,9	3,6	0	6,8	8,2	0,7	4,4
31. 10.	4,5	0	5,0	5,1	8,0	0	9,0	9,1	1,5	8,4
1. 11.	6,9	0	7,8	10,7	10,5	0	12,2	10,8	2,0	11,4
2. 11.	8,0	0	9,7	14,0	12,7	0	13,6	11,5	2,9	14,1
3. 11.	10,8	0	10,3	15,6	13,9	0	14,9	12,3	3,3	17,2
4. 11.	11,3	0	10,6	15,9	14,2	0	15,2	12,7	3,5	17,4
5. 11.	11,7	0	11,0	17,2	14,9	0	15,5	14,1	5,9	17,9
6. 11.	12,2	0	11,5	19,0	15,4	0	15,8	15,5	7,2	18,1
7. 11.	13,6	0	12,1	20,7	17,4	0	16,5	15,7	10,1	19,1

**Tabela 16:** Rast fižola v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11. 11.	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
12. 11.	1,5	0	0	0,8	0	0	1,4	0	0	0
13. 11.	2,3	0,9	0	1,6	0	0	3,1	0	0	1,0
14. 11.	4,6	1,3	1	2,9	0	0,5	4,2	0	0	2,1
15. 11.	6,0	3,0	2,1	4,1	0	1,6	6,4	0	0	3,4
16. 11.	7,9	4,2	3,6	6,2	0	3,0	8,6	0	0	5,8
17. 11.	9,7	6,9	5,2	9,2	0	4,4	10,2	0	0	6,7
18. 11.	11,1	8,3	6,8	10,3	0	6,1	12,9	0	0	8,2
19. 11.	13,9	10,2	8,6	12,4	0	8,0	14,3	0	0	10,1
20. 11.	15,4	12,0	10,8	14,5	0	9,8	16,1	0	0	11,6

S kalitvijo fižola je bilo tudi v pogojih brez glasbe manj sreče. V Bukovžlaku je vzkalilo osem semen, v Zadobrovi pa sedem semen od desetih posejanih. V Zadobrovi so poganjki sprva rasli zelo počasi, kasneje pa se je uspešnost rasti povečala. V Bukovžlaku so imele fižolove rastlinice dokaj enakomerno rast. V povprečju so tukaj v štirinajstih dneh zrasle za 10,7 cm, v Zadobrovi pa za 11,1 cm. Razlika v povprečni višini stebelc je zelo majhna in zato primerljiva.

**Slika 10:** Rast fižola in graha v Zadobrovi

**Tabela 17:** Rast graha v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
31. 10.	0	0	0	0	0,3	1,1	0	0	0	0
1. 11.	0	0	0,3	0	0,5	1,3	0	0,7	0	0
2. 11.	0	0	0,7	0	0,7	2,1	0	2,4	0	0
3. 11.	0	0	2,6	0	1,0	2,5	0	3,1	0,9	0
4. 11.	0	0	3,2	0	1,3	3,2	0	3,4	2,1	0
5. 11.	0	0	4,5	0	2,4	3,8	0	3,8	3,9	0
6. 11.	0	0	5,4	0	2,7	4,7	0,3	3,9	4,5	0
7. 11.	0	0	6,5	0	3,8	4,9	0,4	4,1	6,0	0
8. 11.	1,2	0,7	7,6	0	4,8	6,2	0,6	5,6	7,3	0
9. 11.	2,9	0,9	8,9	0	5,7	7,2	0,9	6,9	8,2	0

**Tabela 18:** Rast graha v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15. 11.	0	0	0,5	0,4	0	0	0,5	0	0	0
16. 11.	0	0	1,5	1,5	0,4	0,5	1,7	0	0	0,6
17. 11.	0	0	2,4	2,4	1,0	1,4	2,5	0	0	1,0
18. 11.	0	0	3,5	3,6	2,1	2,3	3,8	0	0	1,7
19. 11.	0,5	0	4,3	4,5	3,5	3,1	4,7	0	0	2,8
20. 11.	1,7	0	5,3	5,6	4,8	4,0	5,7	0	0	3,9
21. 11.	2,2	0	6,7	6,7	5,7	4,9	6,8	0	0	5,0
22. 11.	3,4	0	7,6	7,9	6,9	5,6	7,6	0	0	6,2
23. 11.	4,3	0	8,8	9,1	7,7	6,4	8,4	0	0	7,0
24. 11.	5,2	0	9,7	10,5	8,7	7,3	9,6	0	0	7,9

Kot sva pri grahu že navajena, sva imela kar nekaj težav s kalitvijo semen. V Bukovžlaku je nazadnje vzkalilo osem grahovitih semen, v Zadobrovi pa sedem. To sicer pomeni, da so v Bukovžlaku grahova semena v odsotnosti glasbe kalila v večji meri, v Zadobrovi pa v enaki meri, saj je tudi ob glasbi vzkalilo sedem grahovitih semen. Povprečna višina stebel je bila na štirinajsti dan v Bukovžlaku 4,3 cm, v Zadobrovi pa 3,3 cm.

**Tabela 19:** Rast kreše v odsotnosti glasbe – meritve v Bukovžlaku

Setev: 26. 10.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
28. 10.	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5
29. 10.	0,7	0,8	1,3	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,0
30. 10.	2,5	2,6	2,4	2,5	2,6	2,5	2,5	2,4	2,6	2,5
31. 10.	4,5	4,4	4,5	4,3	4,5	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5
1. 11.	5,0	5,1	5,0	4,9	5,0	5,2	5,1	5,0	5,0	5,0
2. 11.	6,5	6,8	6,9	6,6	6,9	7,0	6,9	6,9	6,7	6,9
3. 11.	7,2	7,1	7,3	7,2	7,2	7,1	7,2	7,3	7,2	7,2
4. 11.	7,6	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,6	7,6	7,5	7,7
5. 11.	8,6	8,7	8,9	8,7	8,8	8,7	8,7	8,6	8,7	8,6
6. 11.	9,2	9,1	9,3	9,1	9,1	9,0	9,2	9,1	9,1	9,2

**Tabela 20:** Rast kreše v odsotnosti glasbe – meritve v Zadobrovi

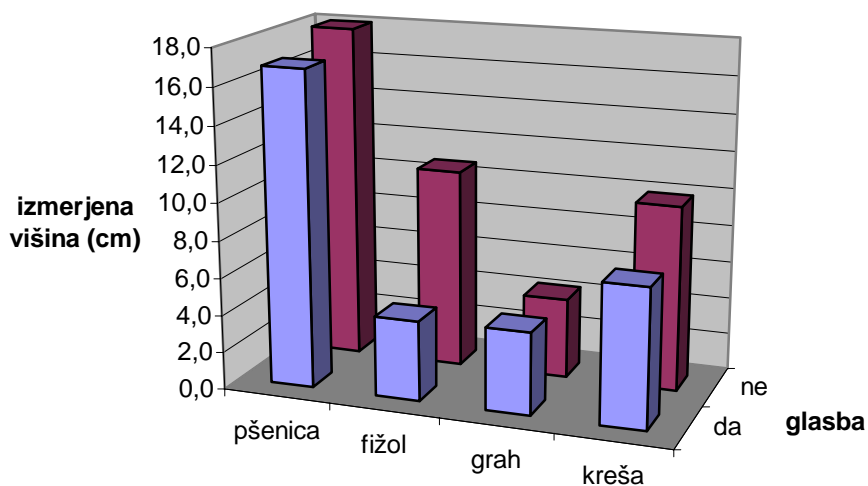
Setev: 6. 11.	V I Š I N A (cm)									
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
8. 11.	0,5	0,3	0,5	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
9. 11.	1,6	1,7	1,4	1,5	1,5	1,3	1,5	1,6	1,7	1,5
10. 11.	2,5	2,6	2,7	2,6	2,5	2,3	2,9	2,6	2,7	2,6
11. 11.	3,5	3,4	3,6	3,7	3,3	3,3	3,4	3,3	3,4	3,5
12. 11.	4,2	4,4	4,3	4,4	4,2	4,2	4,4	4,5	4,4	4,5
13. 11.	5,3	5,3	5,4	5,3	5,5	5,3	5,3	5,3	5,4	5,2
14. 11.	6,3	6,2	6,3	6,5	6,3	6,1	6,4	6,3	6,3	6,0
15. 11.	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
16. 11.	8,0	8,1	8,0	8,3	8,2	8,1	8,2	8,1	8,3	8,1
17. 11.	8,9	8,7	8,8	8,7	8,6	8,7	8,7	8,6	8,7	8,8

Vrtna kreša je tudi v odsotnosti glasbe nadvse dobro kalila. Do kalitve je prišlo že drugi dan, sledila je zelo enakomerna rast rastlinskih stebel, ki pa so zelo nežna, zato sva morala njihovo višino zelo pazljivo izmeriti. Rastlin nisva smela preveč natezati, saj se nežne koreninice rade izruvajo, nakar rastlina oveni. Rastlina je hitro rasla, nato pa se njena rast umirila. Zato za vrtno krešo nimava podatka za štirinajsti dan, ampak sva izračunala povprečno višino stebelc na enajsti dan. V Bukovžlaku znaša povprečna višina stebel 9,1 cm, v Zadobrovi pa 8,7 cm. Razlika spet ni tako velika, da rezultati ne bi bili primerljivi.

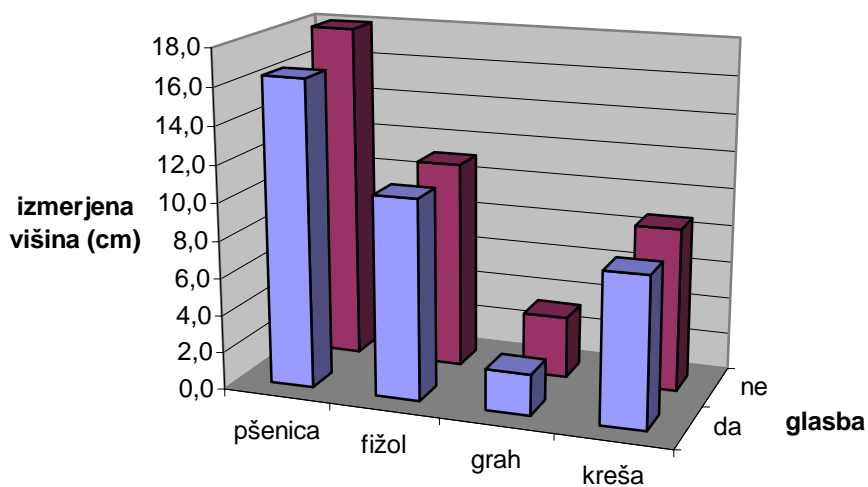
**Tabela 21:** Povprečna višina pšenice, fižola in graha na 14. dan rasti ter vrtno kreše na enajsti dan rasti v centimetrih

Kraj	Glasba	Rastlina			
		pšenica	fižol	grah	kreša
		izmerjena višina (cm)			
Bukovžlak	da	16,9	4,3	4,4	7,4
	ne	18,0	10,7	4,3	9,9
Zadobrova	da	16,4	10,7	2,2	8,0
	ne	18,0	11,1	3,3	8,7
<b>SKUPAJ</b>	da	16,65	7,5	3,3	7,7
	ne	18,0	10,9	3,8	8,9

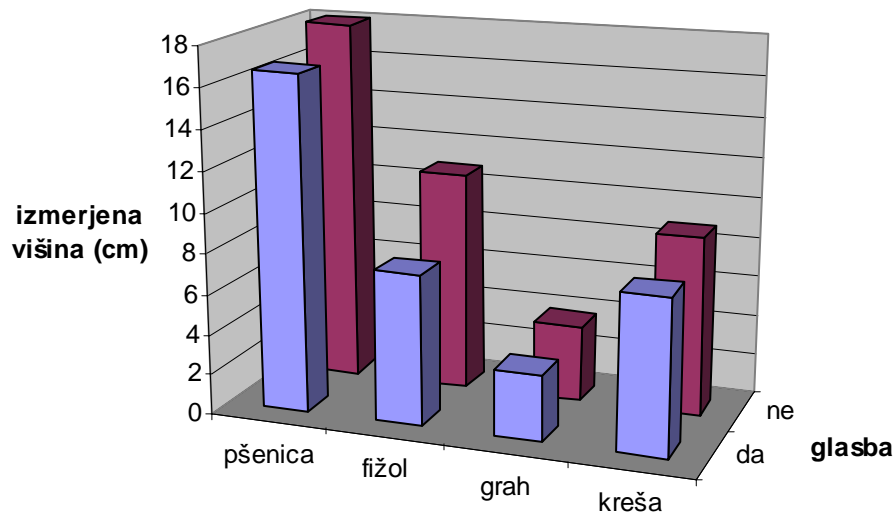
**Graf 1:** Povprečna višina rastlin v Bukovžlaku na 14. dan



**Graf 2:** Povprečna višina rastlin v Zadobrovi na 14. dan



**Graf 3:** Skupna povprečna višina rastlin v Zadobrovi in Bukovžlaku na 14. dan (vrtna kreša na 11. dan)



Rezultati, ki so zabeleženi v tabeli 21 in prikazani z grafi 1, 2 in 3, niso vzpodbudni za najino hipotezo, da glasba pospešuje rast rastlin. Zagotovo ta ugotovitev velja za glasbo iz izbrane radijske postaje. Izbrane rastline so bolje rasle v odsotnosti glasbe iz radia. Ta ugotovitev nama je malce zbila moralo, saj sva s svojimi novimi spoznanji želela pospeševati rast, višati pridelek in preprečevati lakoto. Vendar nisva obupala. Spraševala sva se, če sva naredila kaj narobe. Nadvse čudno se nama je zdelo, da rastline ob glasbi rastejo slabše kot v odsotnosti glasbe. Če glasba nima vpliva na rast, bi morala biti povprečna višine izbranih rastlin vsaj podobna, ne pa manjša. Spraševala sva se, če v izvedbi poskusa in meritvah nisva naredila kakšnih napak. Bil je že mesec december. Eksperimente sva poskusila ponoviti še enkrat, vendar je bila kaljivost semen tako slaba, da sva namero opustila. Izjema je bila vrtna kreša, zato sva le to rastlino izbrala za nov poskus.

**Slika 11:** Rast izbranih rastlin v odsotnosti glasbe





## 2.4 VPLIV GLASBE IN IZBRANEGA PROSTORA NA KALITEV IN RAST VRTNE KREŠE

V najini raziskovalni nalogi imava samo eno spremenljivko in to je glasba. Vsi ostali pogoji za kalitev in rast so morali biti enaki ali vsaj zelo podobni. Sprašujeva se, če so res bili. Morda ima na kalitev in rast poseben vpliv tudi izbran prostor, v katerem je potekal poskus.

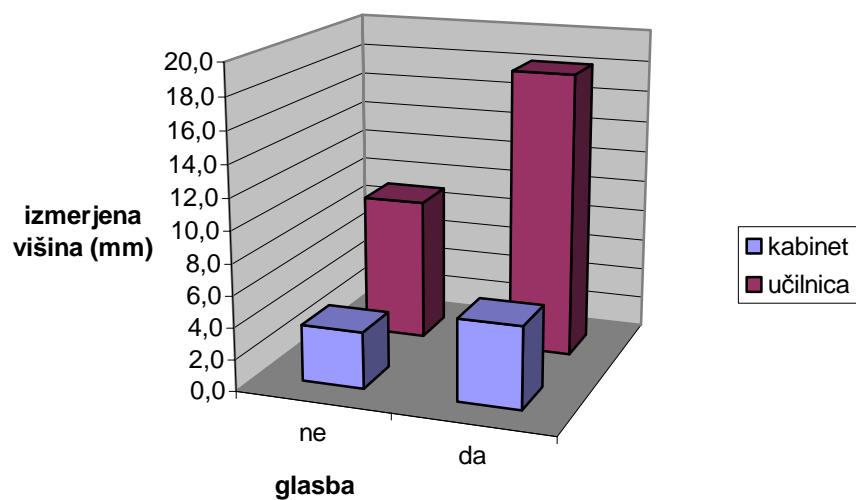
Zamislila sva si zanimiv nov eksperiment. Vrtno krešo sva pustila kaliti enkrat na vlažnih papirnatih brisačah ob glasbi, drugič pa pod enakimi pogoji v odsotnosti glasbe v istem prostoru. Poskus sva izvedla v šoli. Prostora, v katerih je potekal eksperiment, sta bila naravoslovna učilnica in kemijski kabinet. V enem od njih je rast vrtno kreše spremljala glasba, v drugem pa ne. V ponovljenem poskusu je bilo ravno obratno.

Prvič so semena kalila na vlažnem papirju ob glasbi v kemijskem kabinetu, drugič pa ob glasbi v naravoslovni učilnici. Kemijski kabinet je manjši, zato se prostor hitreje segreje. Učilnica je večja, segreva se počasneje, večkrat jo tudi zračimo. Kaleča semena vrtno kreše so bila od radiatorjev v obeh prostorih oddaljena od pol do enega metra. Bliže radiatorju so bila v kabinetu. Meritve smo opravljali dvakrat po tri dni. Prva meritve je bila opravljena, ko so pognala le kratka stebelca. Več kot tri meritve niso bile mogoče, saj smo pri meritvah pogosto odmaknili koreninice kreše od podlage, zato je začela veneti. V času pouka smo morali glasbo iz radia utišati, včasih pa celo izklopiti.

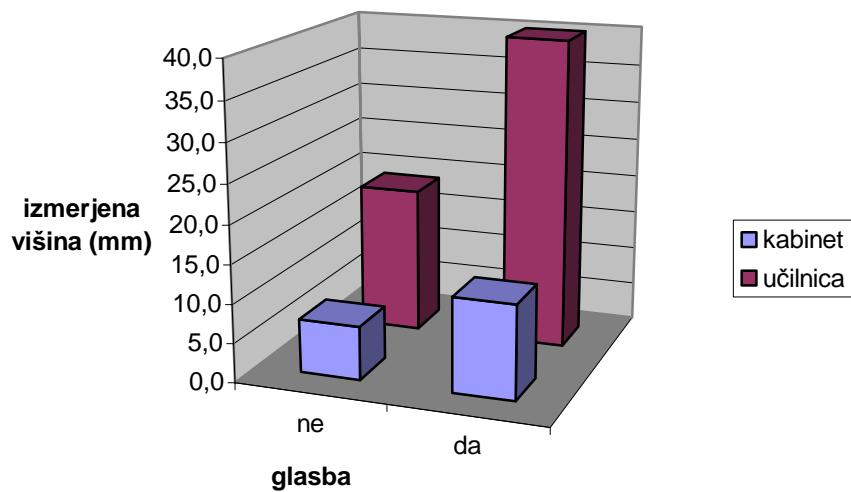
**Tabela 22:** Primerjava rasti vrtno kreše v kabinetu in učilnici šole

dan meritev	prostor	glasba	
		ne	da
		izmerjena višina (mm)	
1.	kabinet	3,6	5,2
	učilnica	9,1	18,1
2.	kabinet	6,9	12,1
	učilnica	18,9	40,0
3.	kabinet	8,5	41,4
	učilnica	61,6	44,0

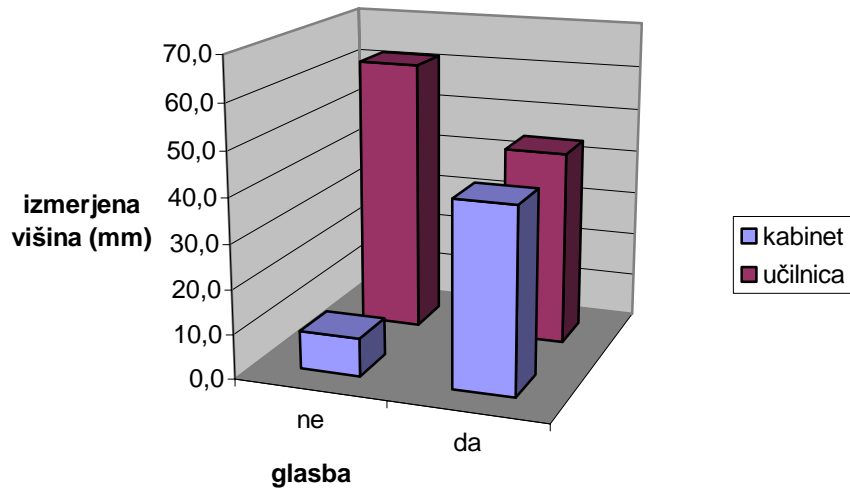
**Graf 4:** Povprečna višina vrtne kreše 1. meritve



**Graf 5:** Povprečna višina vrtne kreše 2. meritve



**Graf 6:** Povprečna višina vrtne kreše 3. meritve



In kaj so pokazali rezultati? Kreša je bolje kalila in rasla v naravoslovni učilnici. Kabinet ji ni ustrezal preveč. V njem je rasla slabše tako ob glasbi kot tudi brez glasbe. Razmišljala sva, kakšen bi bil lahko vzrok za takšne rezultate.



**Slika 12:** Setev vrtne kreše v prisotnosti glasbe – kemijski kabinet

**Slika 13:** Primerjava rasti vrtne kreše z in brez glasbe



Prišla sva do naslednje ugotovitve. Posodo z vlažnim papirjem in rastočo krešo je bilo potrebno v kemijskem kabinetu kar naprej vlažiti, saj se je papir veliko hitreje sušil kot v razredu. Bližina radiatorja in manjši prostor, ki je slabše zračen, ni ugoden za kalitev. Semena vrtno kreše so zaradi pogostega pomanjkanja vode v kabinetu veliko kasneje kalila, zato tistih v učilnici niso dohitevala v rasti. Učilnica ima enakomernejšo temperaturo, kar uravnavamo z odpiranjem in zapiranjem radiatorjev ter z zračenjem. Dobro počutje učencev je namreč zelo pomembno. Če jim temperatura ali zrak ne ustrežata, predlagajo ukrepe. V kabinetu pa se manj zadržujemo, zato ne pazimo toliko na temperaturo in svežino zraka. Poleg tega se manjši prostor zelo hitro segreje, zlasti ob sončnem vremenu in če je na prisojni strani stavbe. Poskusa zaradi obveznosti v šoli nisva mogla vseskozi nadzorovati. Tako se je lahko zgodilo, da nisva imela le ene spremenljivka, glasbe, temveč več nepoznanih spremenljivk. Ugotovila sva, da zaradi nenadzorovanih spremenljivk poskusi niso uspeli tako, kot sva pričakovala.

## **2.5 ALI NAJINA HIPOTEZA DRŽI?**

Kljub temu da je glasba fizikalni pojav, ki prenaša energijo v obliki zgoščenin in razredčin, sva morala glede na meritve ovreči najino edino hipotezo. Glasba ne vpliva na kalitev in rast najinih štirih izbranih rastlinskih vrst. Meritve so celo pokazale, da rastline ob glasbi slabše rastejo. Morda je eden od vzrokov za slabšo rast tudi napačno izbran prostor za rast rastlin ob glasbi. Poskus je potekal v domačem okolju, zato sva izbrala prostor, v katerem se družinski člani manj zadržujemo, da nas glasba ne bi motila. Takšen prostor, v katerem se ljudje ne zadržujejo pogosto, je manj nadzorovan in manj ogrevan. Slabše je prezračevanje, zato semena rada napada plesen, posledica tega pa je, da ne kalijo. Novo spoznanje v najini raziskovalni nalogi je, da bi morala poskus nenehno nadzorovati in povsem izenačiti temperaturo, vlažnost, osvetljenost in velikost prostora. Morda bi v tem primeru rastline ob glasbi in brez nje enako uspešno kalile in rasle. Prepričana sva, da glasba ne more zavirati rasti rastlin. To sva dokazala z drugim delom poskusa, ki sva ga izvedla v šoli. Poskus je pokazal, da ob glasbi v dveh različnih prostorih rastline različno uspešno rastejo. Če je vrtna kreša rasla ob glasbi in brez nje v istem prostoru, so bili rezultati primerljivi.

### 3 ZAKLJUČEK

Danes je na svetu vse več ljudi, ki trpijo zaradi lakote. Hrane je na svetu sicer dovolj, svetovni problem lakote in revščine pa je povezan z neenako možnostjo dostopa do hrane. Vsako leto zaradi lakote umre več kot 200 milijonov ljudi.

Hrana je vedno dražja in s tem se zmanjšuje tudi dostop do hrane. Zaradi kroničnega pomanjkanja hrane danes trpi že približno 841 milijonov ljudi.

Na svetu pridelajo veliko več hrane, kot je potrebujemo. Kljub temu da vemo, kje hrano najbolj potrebujejo in da poznamo vse vzroke lakote in podhranjenosti, se še vedno ne zavzemamo dovolj za ljudi, ki hrane nimajo dovolj. Ljudje še vedno ne namenimo dovolj pozornosti tem ljudem. Moramo se zavedati, da imamo vsi ljudje pravico do hrane in življenja, zato moramo to tudi spoštovati!

Kljub temu da je nekaterim vseeno za ljudi, ki umirajo zaradi lakote, smo na svetu tudi ljudje, ki jim želimo pomagati. Zato sva se tudi midva odločila, da bova poskusila vsaj malo prispevati k reševanju težav. Zavedava se, da lahko vsak že tako majhen prispevek pripomore k boljšemu življenju nekaterih ljudi. Z najino raziskovalno nalogo sva želela ugotoviti, če je glasba način za hitrejšo in enostavnejšo pridelavo hrane.

Izvajala sva poskuse, s katerimi bi ugotovila, če je glasba pravi način. S prvim poskusom nisva bila zadovoljna, saj so poskusi pokazali, da naj bi glasba celo zavirala rast. Vprašala sva se, ali bi lahko tudi drugi dejavniki vplivali na rezultat. Verjetno vse spremenljivke vseeno niso bile čisto enake, saj sva poskus izvajala v prostorih, kjer nas glasba ni preveč motila, kar pomeni, da sva poskuse izvajala v prostorih, za katere skrbimo manj in se v njih tudi manj zadržujemo. Zračenje je slabše, pa tudi temperatura in vlažnost verjetno nista enaki. Zavedala sva se, da pri delu nisva bila dovolj natančna, zato sva se odločila, da poskus ponoviva. Pri drugem poskusu sva poskusila biti bolj natančna, a so nama tokrat nagajali hladnejši dnevi. Kalitev je bila torej slabša, kot bi bila spomladi. Vseeno sva si želela rezultatov, zato sva poskus nastavila še enkrat in tokrat poskrbela za ugodnejše pogoje. Ko sva opravila meritve, sva ugotovila, da so pokazale isto kot pri prvem poskusu. Nisva vedela zakaj. Ogledala sva si namreč oddajo, kjer so delali podobne poskuse kot midva, le da so za poskus izbrali le eno zvrst glasbe. Ob glasbi, sploh ob heavy metalu, so rastline kalile in rasle bolje. Torej se nama spet ni posrečilo. Nato sva se odločila, da bova poskus izvedla še enkrat, vendar tokrat samo z vrtno krešo in v šoli. Po končanih prvih meritvah sva zamenjala

prostor, kjer je igrala glasba (kabinet), za prostor, kjer je ni bilo (učilnica) in obratno. Tokrat so rezultati pokazali, da je v učilnici vrtna kreša kalila bolje kot v kabinetu, ne gleda na to, ali je glasba igrala ali ne. S tem sva spoznala, da na rast ne vpliva samo glasba, temveč tudi druge, neznane spremenljivke.

S to raziskovalno nalogo nama sicer ni uspelo dokazati, da bi lahko z glasbo hitreje vzgojili rastline, vendar sva skoraj prepričana, da bi ob boljših pogojih rezultati pokazali drugače. Ker pa na žalost za poskus nisva imela najboljših pogojev, sva morala najino hipotezo zavreči.

Čeprav nama ni uspelo, sva prepričana, da lahko vsak poskrbi za manj lakote na svetu. Najprej se moramo sploh zavedati, kaj imamo mi in česar drugi nimajo. Storimo nekaj za boljše življenje ljudi, ki vsakodnevno umirajo zaradi lakote. Omogočimo jim normalno življenje! Vsi smo enakovredni! Naj bo tako tudi glede hrane. Pomagajmo ljudem, ki zaradi neugodnih razmer ne morejo živeti kot mi! Spoštujmo jih!

## 4 LITERATURA

- Kralj, M., 2002: Biologija 8, delovni zvezek za 8. razred devetletne osnovne šole, Tehnična založba Slovenije, Ljubljana.
- Kralj, M., Podobnik, A., 2001: Biologija 8, učbenik biologije za 8. razred devetletne osnovne šole, Tehnična založba Slovenije, Ljubljana.
- Mihelič, B., Torkar, G., Jerman, R., 2005: Naravoslovje 6, učbenik za 6. razred devetletke, založba Rokus, Ljubljana.
- Glažar, S., A., Kralj, M., Slavinec, M., 2004: Naravoslovje za 6. razred devetletne osnovne šole, DZS, Ljubljana.