

Raziskovalna naloga

KAKO HITREJE DO BOŽIČNE PŠENICE?



Avtorja:
MATIC MIRT, 8.a
URBAN PANGERL, 8.b

OŠ Ljubečna

Marec 2006

Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt

KAZALO

Naslov poglavja:	stran
Povzetek	3
1. Uvod	4
1.1 Božična pšenica – božični običaji	4
1.2 Namen naloge	5
1.3 Hipoteze	5
1.4 Raziskovalne metode	5
1.5 Raziskovalni pripomočki	6
2. Raziskovalno delo	7
2.1 Pšenica	7
2.2 Dejavniki, ki vplivajo na rast pšenice	9
2.3 Vpliv vrste prsti na rast pšenice	10
2.3.1 Nastavitev poskusa in potek meritev	10
2.3.2 Meritve višine bilk božične pšenice glede na vrsto prsti	13
2.3.3 Rezultati meritev višine božične pšenice glede na vrsto prsti	19
2.4 Vpliv toplote na rast božične pšenice	21
2.4.1 Nastavitev poskusa in potek meritev	21
2.4.2 Meritve višine bilk božične pšenice glede na vpliv toplote	22
2.4.3 Rezultati meritev višine božične pšenice glede na vpliv toplote	29
2.5 Vpliv svetlobe na rast božične pšenice	31
2.5.1 Nastavitev poskusa in potek meritev	31
2.5.2 Meritve višine bilk božične pšenice glede na vpliv svetlobe	32
2.5.3 Rezultati meritev višine božične pšenice glede na vpliv svetlobe	39
2.6 Vpliv količine vode na rast božične pšenice	41
2.6.1 Nastavitev poskusa in potek meritev	41
2.6.2 Meritve višine bilk božične pšenice glede na količino vode	43
2.6.3 Rezultati meritev višine božične pšenice glede na količino vode	49
2.7 Vpliv mineralnih gnojil na rast božične pšenice	52
2.7.1 Meritve višine bilk božične pšenice glede na dodana mineralna gnojila	53
2.7.2 Rezultati meritev višine božične pšenice glede na dodana mineralna gnojila	59
2.7.3 Ponovne meritve višine božične pšenice glede na dodana mineralna gnojila	61
2.7.4 Rezultati ponovnih meritev višine božične pšenice glede na dodana mineralna gnojila	66
2.8 Kako najhitreje vzgojiti božično pšenico?	67
3. Zaključek	71
4. Literatura	73



Slika 1: Raziskovanje vplivov na rast pšenice.

POVZETEK NALOGE

Božič je čudovit družinski praznik. Vsaka družina v svojem domu poskrbi za raznovrstno tradicionalno božično dekoracijo. Med te spada tudi vzgojitev božične pšenice, ki pričara zelenje v mrzli zimi. Po tradiciji se božična pšenica posadi na dan svete Lucije, to je 13. december. Vendar je do božiča previsoka, saj so razmere za rast v današnjih domovih drugačne, kot so bile v preteklosti. Raziskovala sva, kako na rast božične pšenice vplivajo vrsta prsti, svetloba, toplota, količina vode in tekoča gnojila za lončnice. Meritve so pokazale, da toplota odločujoče vpliva na rast pšenice. Ker je danes v naših stanovanjih temperatura okoli 22°C , sva ugotovila, da zadostuje, če božično pšenico posejemo en teden pred božičem. V povprečju bodo bilke na božič merile okoli 10 cm.



Slika 2: Vpliv toplote na rast pšenice.

1. UVOD

1.1 BOŽIČNA PŠENICA – BOŽIČNI OBIČAJI

Večina mladih ljudi je po naravi radovedna. Eden izmed načinov potešitve radovednosti je raziskovalno delo, ki se vsako leto odvija v šolah. Od nekdanj sva občudovala delo mladih raziskovalcev in se letos odločila za to dejavnost.

Kako sva prišla do izbrane teme za raziskovalno delo? V šoli so nama vseč večinoma vsi predmeti, izstopajo pa matematika, zgodovina in biologija. S temo »Kako najhitreje do božične pšenice?« sva pokrila vsa področja svojega zanimanja. Božič je čudovit družinski praznik, ki ima zelo zanimivo zgodovino. Prvič so ga začeli praznovati v 2. stoletju. Pri nas so prve jaslice postavili jezuiti v 17. stoletju v cerkvi svetega Jakoba v Ljubljani. Božična smrečica se je jaslicam pridružila šele v 19. stoletju. Vsaka dežela je praznovanje božiča obarvala po svoje. Poleg adventnega venčka, ki je krasil mize kmečkih jedilnic, so gospodinje na god svete Lucije posejale božično pšenico. Ta je predstavljala sveži zeleni okras in novo upanje za prihodnje leto. Mnogo slovenskih domov še danes v času božiča krasi božična pšenica.

Bivalne razmere sodobnega časa se močno razlikujejo od tistih v preteklosti. Ljudje danes živimo v ogrevanih stanovanjih, v katerih je temperatura okoli 22°C . V preteklih stoletjih v večini primerov temu ni bilo tako. V mestih so ponekod sicer že poznali centralno ogrevanje, na podeželju pa so večinoma kurili z drvami in le redko s premogom. Pozimi so ogrevali le en prostor, kjer so se v glavnem zadrževali, ostali prostori pa so bili hladni. Iz tega lahko sklepava, da je bil tradicionalno izbrani god svete Lucije primeren dan za setev božične pšenice. Sprašujeva se, če je ta dan glede na spremenjene bivalne razmere v sodobnosti še vedno primeren?

Od tu naprej je potrebno črpati znanja iz biologije. Pšenica je enokaličnica in žitarica, ki jo kmetje posejejo na prosto konec oktobra ali v začetku novembra. Že v jeseni vzkali in požene v kratke bilke. Kmetje so zelo veseli bele snežne odeje, ki pozimi zaščiti žito pred zmrzaljo. Spomladi pšenica raste naprej do povprečne višine 80 cm. Oblikujejo se klasi, v katerih nastajajo semena. Pšenico požanjejo julija, ko dozori. Pšenična semena so v živilski industriji neprecenljive vrednosti in so osnovna surovina za pridobivanje moke, testenin in kruha. Tako zlahka razumemo, da je božična pšenica ljudem predstavljala prijazno upanje v dobre čase in blaginjo.

Kdaj bi torej v sodobno opremljenem stanovanju, kjer je tudi pozimi v vseh prostorih enakomerno toplo, morali posejati božično pšenico,

da bi bila na božični večer najlepša? Najlepša je pri višini okoli 10 cm, ko je intenzivno zelene barve. Izkušnje namreč kažejo, da postane pšenica, ki jo posejemo v ploščato posodo, sčasoma previsoka, zato se povesi in zbledi.

1.2 NAMEN NALOGE

Namen raziskovalne naloge je odkriti, kateri dejavniki imajo pomemben vpliv na rast božične pšenice, in ugotoviti, koliko dni pred božičem je potrebno posejati pšenico, da jo bomo na ta praznik lahko občudovali v vsej njeni lepoti.

Glede na zastavljene cilje sva si postavila naslednja vprašanja:

- Ali na rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?
- Ali na rast božične pšenice vpliva toplota?
- Ali na rast božične pšenice vpliva svetloba?
- Ali na rast božične pšenice vpliva količina vode?
- Ali lahko rast božične pšenice pospešimo z dodajanjem tekočega mineralnega gnojila?

1.3 HIPOTEZE

Glede na zastavljena vprašanja sva oblikovala naslednje hipoteze:

- a) Božična pšenica bo najbolje uspevala v njivski prsti. Tudi kmetje posejejo pšenico v njivsko prst in drugo poletje požanjejo pridelek.
- b) Toplejši kot je prostor, hitreje pšenica vzkali in raste.
- c) Božična pšenica bo najhitreje vzkalila in rasla tam, kjer je dovolj svetlobe.
- d) Več kot je vode, hitreje pšenica vzkali in raste.
- e) Rast božične pšenice pospešijo mineralna gnojila.

1.4 RAZISKOVALNE METODE

Kako se lotiti raziskovalnega dela, da lahko dobimo čim bolj koristne odgovore na zastavljena vprašanja ter s tem potrdimo ali ovržemo zastavljene hipoteze?

V poštev pride le **metoda eksperimenta z meritvami, beleženjem in analizo rezultatov**. Za vsak dejavnik, ki lahko vpliva na rast božične pšenice, je bilo potrebno narediti samostojen sklop poskusov. Prav tako je bilo nujno, da jih izvedeva v pravilnem vrstnem redu. Koraki poskusov z meritvami so bili sledeči:

- a) Določeno število semen pšenice sva posejala v različne vrste prsti iz domačega okolja. Več dni sva merila višino bilk v

posamezni vrsti prsti in računala njihovo povprečno višino. Tako sva ugotovila, v kateri vrsti prsti bo božična pšenica najhitreje rasla.

- b) V prst, v kateri je pšenica najhitreje rasla, sva ponovno posejala določeno število semen in ugotavljala vpliv toplote. Pšenico sva gojila v sobi, v kleti in na zunanji strani okenske police. V sobi je bilo najtopleje in enakomerna temperatura, v kleti je bilo hladneje, na zunanji okenski polici pa najhladneje, saj so meritve potekale novembra.
- c) Glede na izbor najugodnejše prsti in najustreznejše temperature sva ugotavljala vpliv svetlobe na kalitev in rast pšenice. Svetloba je bila v poskusu spremenljivka, prst in temperatura sta bila konstantna pogoja. Zato sva postavila posodico s pšenico v omaro, na okensko polico na južni strani hiše in na okensko polico na severni strani hiše.
- d) Iz rezultatov meritev predhodnega poskusa sva dobila še tretjo konstanto. V poskusu, ki je sledil, so pšenična semena rasla v najugodnejši prsti, pri najustreznejši temperaturi in svetlobi. Ugotavljala sva vpliv količine vode na kalitev in rast pšenice.
- e) Sledila je zadnja skupina eksperimentov s kar štirimi konstantami. Določeno število semen sva posejala v najustreznejšo prst ter poskrbela za najugodnejšo temperaturo in svetlobo. Količini vode, ki najugodneje vpliva na rast pšenice, sva dodala različne količine tekočega mineralnega gnojila za lončnice. Ponovno sva merila dolžino pšeničnih bilk in računala njihovo povprečno dolžino glede na različne količine mineralnega gnojila.
- f) Iz vseh meritev, opažanj in primerjav rezultatov sva sklepala, kateri so najugodnejši pogoji za rast božične pšenice. Iz meritev sva ugotovila, kateri dan v decembru še lahko posejemo božično pšenico, da nam bo krasila dom na ta praznik.
- g) Ugotovitve sva preverila v praksi.
- h) Delo sva skrbno dokumentirala, sestavila tabele za vnašanje meritev in zbirnike rezultatov. Rezultate eksperimentalnega dela sva fotografirala.

1.5 PRIPOMOČKI ZA RAZISKOVALNO DELO

Za raziskovalno delo sva potrebovala pšenico. Kupila sva jo v semenarni. Del sva jo porabila za lastne eksperimente, večino pa kot ptičjo hrano v mrzlih zimskih dneh. Prodajajo jo pakirano po najmanj 10 kg.

V okolici doma sva si priskrbela različne vrste prsti: gozdno, njivsko, glineno, vrtno, kompostno prst in prst za lončnice.

Za setev sva uporabila cenene plastične krožnike, ki jih sicer uporabljamo na piknikih. Za meritve sva potrebovala ravnilo,

termometer, merilni valj in kapalko. S higrometrom sva ugotavljala vlažnost v prostoru. Zanimala naju je pH vrednost prsti, za kar sva uporabila pH lističe.

Za izvedbo raziskovalne naloge nisva potrebovala dragih pripomočkov, saj se vse uporabljeno ali dobi v naravi ali je poceni ali pa imamo doma.



Slika 3: Pripomočki pri raziskovalni nalogi so bili termometer, pH lističi, ravnilo, higrometer in drugo.

2. RAZISKOVALNO DELO

2.1 PŠENICA

Pšenica je ena najbolj značilnih in pomembnih kulturnih rastlin. Iz njenega zrnja pridelujejo moko, ki služi kot sestavina enemu najpomembnejših prehrabnih proizvodov – kruhu.

Domovina pšenice je Azija, od koder se je razširila v vse dele sveta, kjer so zanj primerni pogoji za rast. Uspeva v humozni, rodovitni in težko ilovnati prsti. V zavetnih legah raste do nadmorske višine 1500 m.

Kmetje lahko pšenico sejejo jeseni (ozimno žito), nekatere vrste pa tudi spomladi (jaro žito). Od spomladi do sredine poletja, ko so pogoji za rast in razvoj zelo ugodni, se razvije v 1,5 m visoko rastlino. Pšenica cveti junija in v začetku julija, dozori pa konec julija in v začetku avgusta. Ko stebila in klasi dozori, so rjavo rumene barve. Dozorela stebila uporabljamo za slamo. Pšenično stebilo se imenuje bilka in ima na vrhu klasasto socvetje. Zrela zrna se izluščijo iz plev, ko klas dozori.



Slika 4: Navadna pšenica.

Včasih je bila žetev pšenice in drugih žitaric kmečki praznik, saj je pri delu sodelovalo veliko ljudi. Tudi danes je žetev pomemben dogodek, le da ga opravijo strojno s pomočjo kombajnov.



Slika 5: Žetev pšenice s kombajnom.

V biološkem smislu uvrščamo navadno pšenico (*Triticum vulgaris*) v kraljestvo rastlin, deblo semenk, poddeblo kritosemenk, razred enokaličnic in družino trav. Poleg vrste navadne pšenice poznamo v svetu še okoli dvajset drugih vrst pšenic, ki se delijo na številne sorte.



Slika 6: Pšenična semena.

2.2 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST PŠENICE

Pšenica je enokaličnica. Njeno seme ima na površini semensko lupinico, pod njo pa močnato telo. V spodnjem delu pšenice je zarodek, okoli katerega se ovija klični list. Zarodek je zasnova za novo rastlinico. Klični list ščiti zarodek pri prodiranju skozi prst in pred neugodnimi življenjskimi pogoji. Lahko je velik do dva centimetra. Nato klični list počni in iz razpoke pogledajo zeleni listi pšenice.

Za kalitev potrebuje pšenica vlažno podlago in toploto. Kmetje vsako jesen ugotavljajo kaljivost pšenice, ki jo bodo sejali. V plitev krožnik dajo nekaj plasti papirnatih brisač in jih dobro navlažijo. Nanje nasujejo natančno 100 pšeničnih semen. Posodo s semeni postavijo na topel prostor v hiši. Po nekaj dneh preštejejo število vzkaljenih semen. Število vzkaljenih semen predstavlja odstotek kaljivosti.

Na rast vzkaljene pšenice vplivajo toplota, svetloba, voda in rodovitna tla z ustrezno količino mineralnih snovi.

Podobne pogoje za rast potrebuje tudi božična pšenica. Najlepša in najbolj zelena je, ko je visoka okoli 10 cm. Zato sva pri poskusih in meritvah, ki sva jih izvajala, to višino izbrala za zaključek poskusa. Ko pšenica raste nad to višino, postajajo listi počasi rumenkasti in se poležejo. Kot božični okras pa si želimo pšenice v vsej njeni lepoti in zelenju.

2.3 VPLIV VRSTE PRSTI NA RAST BOŽIČNE PŠENICE

2.3.1 NASTAVITEV POSKUSA IN POTEK MERITEV

Katera prst je najboljša za kalitev in rast božične pšenice? Možnosti so različne. V okolici doma sva nabrala različne vrste prsti:

- gozdno prst,
- njivsko prst,
- vrtno prst,
- prst iz komposta,
- glineno prst,
- prst za lončnice.

Vzela sva sedem plastičnih krožnikov, v katere sva namestila našete vrste prsti. Zaradi večje natančnosti sva prst sprva tudi tehtala. V vsak krožnik sva razporedila dva dekagrama prsti. Krožnike sva označila s podatki o vrsti prsti in datumom nastavitve poskusa. Nato sva si pripravila kupčke z 20 semeni pšenice. V vsako prst sva razporedila štirikrat po pet pšeničnih semen. Semena sva razvrstila dovolj narazen zaradi kasnejšega lažjega merjenja višine bilk. Zaradi primerjave rezultatov sva dvajset semen razgrnila na navlažen papir iz toaletnih brisač.



Slika 7: Pšenica v različnih vrstah prsti.

Vzorke prsti s semeni pšenice sva prenesla v sobo na okensko polico. V vsak krožnik sva nalila 1 dl vode. Do kalitve pšenice je prišlo že po dveh dneh. Pripravila sva si tabele za vnašanje meritev. Meritve sva opravljala vsak dan okoli 18.00 ure. Tabela je vsebovala naslednje podatke:

- datum meritve,
- vrsta prsti,
- število vzkaljenih semen,
- povprečna višina bilk.

Meritve so potekale tako, da sva z ravnilom izmerila višino vzkaljene pšenice in podatek vnesla v tabelo. Nato sva za posamezno vrsto prsti seštela višine pšeničnih bilk in vsoto delila s številom vzkaljenih semen. Dobila sva povprečno višino pšeničnih bilk za posamezno vrsto prsti. Prve meritve sva izvajala od 1. do 6. novembra 2005. Za zaključek meritev sva izbrala višino, ko so postale bilke pšenice v eni od prsti v povprečju visoke 9 cm.

V času kalitve semen v različnih vrstah prsti sva opazovala vreme ter merila temperaturo in vlažnost v sobi. Opazovanja sva vnesla v tabelo. Namen dodatnih meritev je bil v primerjavi pogojev rasti, če bi morala poskus ponavljati.

Tabela 1: Drugi zunanji dejavniki, ki vplivajo na kalitev in rast božične pšenice.

Datum:	Vreme:	Temperatura:	Vlažnost:
31. 10. 2005	Oblačno.	17 °C	79 %
1. 11. 2005	Oblačno.	19 °C	78 %
2. 11. 2005	Delno oblačno.	20 °C	90 %
3. 11. 2005	Oblačno.	21 °C	91 %
4. 11. 2005	Delno oblačno.	19 °C	90 %
5. 11. 2005	Pretežno sončno.	20 °C	88 %
6. 11. 2005	Deževno.	18 °C	96 %

Različne vrste prsti se razlikujejo v vrednosti pH. Vrednost pH je podatek, ki nam pove, ali je prst kislja ali bazična. Če znaša vrednost pH pod 7, govorimo o rahlo kislji prsti. Če znaša pH vrednost 7, je prst nevtralna. V primeru, da je ta vrednost nad 7, govorimo o bazični prsti. Večina rastlin, kakor tudi pšenica, najbolje uspeva v nevtralni prsti.

Zanimale so naju vrednosti pH prsti, ki sva jih izbrala za poskus. Te podatke sva pridobila tako, da sva enemu decilitru destilirane vode

dodala 2 žlički posamezne vrste prsti. Nato sva vsako zmes dobro premešala in pustila vzorce do naslednjega dne. Naslednji dan se je prst v destilirani vodi usedla na dno. V vodo nad prstjo sva pomočila pH listič in odčitala vrednost. Rezultate pH vrednosti različnih vrst prsti sva zbrala v tabeli.

Tabela 2: pH vrednosti različnih vrst prsti.

Prst:	Vrtna prst	Glinena prst	Gozdna prst	Prst iz komposta	Njivska prst	Prst za lončnice
pH prsti:	7	7	6	7,5	7	7

Ugotovila sva, da je večina vrst prsti nevtralna in ima pH 7. Izstopata gozdna prst, ki je rahlo kislja, in kompostna prst, ki je rahlo bazična.

2.3.2 MERITVE VIŠINE BILK BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA VRSTO PRSTI

Tabela meritev

Vprašanje: **Ali na kalitev in rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?**

Datum nastavitve poskusa: 30. 10. 2005

Tabela 3: Meritve višine pšenice v posamezni vrsti prsti.

Datum meritev: 1. 11. 2005

PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	KOMPOSTNA PRST
1 mm	1 mm	1 mm	2 mm	1 mm	1 mm	2 mm
1 mm	1 mm	1 mm	2 mm	1 mm	1 mm	2 mm
1 mm	2 mm	2 mm	2 mm	1 mm	2 mm	2 mm
1 mm	2 mm	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm	2 mm
2 mm	2 mm	1 mm	1 mm	1 mm	2 mm	2 mm
2 mm	1 mm	2 mm	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
1 mm	2 mm	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm	3 mm
2 mm	2 mm	1 mm	1 mm	1 mm		3 mm
	1 mm	1 mm	2 mm	1 mm		1 mm
	1 mm	2 mm	1 mm	1 mm		1 mm
	1 mm	1 mm	1 mm			1 mm
	2 mm	1 mm	1 mm			1 mm
	1 mm	1 mm	1 mm			1 mm
	1 mm	1 mm	1 mm			
	1 mm		1 mm			

Število vzkaljenih semen pšenice:

8	15	14	15	10	7	13
---	----	----	----	----	---	----

Povprečna višina bilk:

1,38 mm	1,4 mm	1,21 mm	1,27 mm	1,0 mm	1,29 mm	1,69 mm
---------	--------	---------	---------	--------	---------	---------

Tabela meritev

Vprašanje: **Ali na kalitev in rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?**

Datum nastavitve poskusa: 30. 10. 2005

Tabela 4: Meritve višine pšenice v posamezni vrsti prsti.

Datum meritev: 2. 11. 2005

PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	KOMPOSTNA PRST
4 mm	3 mm	5 mm	5 mm	6 mm	5 mm	7 mm
3 mm	5 mm	1 mm	6 mm	7 mm	5 mm	8 mm
5 mm	7 mm	3 mm	7 mm	6 mm	4 mm	9 mm
4 mm	6 mm	6 mm	2 mm	3 mm	6 mm	5 mm
4 mm	8 mm	6 mm	6 mm	3 mm	2 mm	10 mm
5 mm	3 mm	6 mm	6 mm	3 mm	7 mm	7 mm
3 mm	8 mm	5 mm	1 mm	3 mm	2 mm	5 mm
4 mm	6 mm	6 mm	2 mm	5 mm	1 mm	8 mm
5 mm	6 mm	6 mm	6 mm	3 mm	6 mm	5 mm
2 mm	5 mm	6 mm	5 mm	2 mm	3 mm	5 mm
3 mm	6 mm	5 mm	5 mm	3 mm	5 mm	4 mm
4 mm	7 mm	9 mm	4 mm		5 mm	5 mm
1 mm	3 mm	6 mm	5 mm		4 mm	8 mm
1 mm	2 mm		7 mm		2 mm	10 mm
2 mm	8 mm		6 mm		5 mm	5 mm
			7 mm		7 mm	3 mm
			6 mm			6 mm
			6 mm			11 mm
			4 mm			
			9 mm			

Število vzkaljenih semen pšenice:

15	15	13	20	11	16	18
----	----	----	----	----	----	----

Povprečna višina bilk:

3,3 mm	5,5 mm	5,4 mm	5,7 mm	4,0 mm	4,3 mm	6,2 mm
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela meritev

Vprašanje: **Ali na kalitev in rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?**

Datum nastavitve poskusa: 30. 10. 2005

Tabela 5: Meritve višine pšenice v posamezni vrsti prsti.

Datum meritev: 3. 11. 2005

PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	KOMPOSTNA PRST
3 mm	20 mm	22 mm	11 mm	3 mm	12 mm	14 mm
10 mm	15 mm	14 mm	15 mm	16 mm	18 mm	5 mm
5 mm	10 mm	7 mm	16 mm	13 mm	20 mm	14 mm
8 mm	15 mm	7 mm	17 mm	15 mm	6 mm	20 mm
10 mm	16 mm	5 mm	16 mm	3 mm	14 mm	17 mm
11 mm	13 mm	6 mm	15 mm	6 mm	10 mm	18 mm
5 mm	18 mm	17 mm	18 mm	9 mm	10 mm	15 mm
8 mm	20 mm	13 mm	10 mm	10 mm	14 mm	12 mm
12 mm	21 mm	13 mm	15 mm	6 mm	10 mm	18 mm
5 mm	8 mm	13 mm	20 mm	8 mm	3 mm	20 mm
15 mm	20 mm	12 mm	17 mm	8 mm	9 mm	4 mm
10 mm	18 mm	20 mm	18 mm	5 mm	18 mm	20 mm
3 mm	18 mm	18 mm	9 mm	9 mm	13 mm	7 mm
15 mm	15 mm	16 mm	14 mm	6 mm	16 mm	15 mm
10 mm	10 mm	16 mm	16 mm	2 mm	14 mm	25 mm
9 mm		15 mm	12 mm	8 mm	7 mm	20 mm
		10 mm	16 mm		18 mm	23 mm
		10 mm	15 mm		20 mm	17 mm
			14 mm		19 mm	20 mm
			15 mm		12 mm	9 mm

Število vzkaljenih semen pšenice:

16	15	18	20	16	20	20
----	----	----	----	----	----	----

Povprečna višina bilk:

9,3 mm	15,8 mm	12,3 mm	15,0 mm	7,9 mm	13,2 mm	15,7 mm
--------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

Tabela meritev

Vprašanje: **Ali na kalitev in rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?**

Datum nastavitve poskusa: 30. 10. 2005

Tabela 6: Meritve višine pšenice v posamezni vrsti prsti.

Datum meritev: 4. 11. 2005

PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	KOMPOSTNA PRST
19 mm	23 mm	25 mm	36 mm	25 mm	36 mm	33 mm
26 mm	34 mm	24 mm	36 mm	11 mm	42 mm	6 mm
20 mm	10 mm	23 mm	34 mm	25 mm	45 mm	33 mm
18 mm	35 mm	35 mm	24 mm	28 mm	43 mm	38 mm
31 mm	39 mm	43 mm	33 mm	15 mm	32 mm	34 mm
23 mm	45 mm	16 mm	30 mm	11 mm	40 mm	40 mm
24 mm	25 mm	34 mm	27 mm	24 mm	33 mm	38 mm
30 mm	40 mm	7 mm	22 mm	30 mm	36 mm	31 mm
20 mm	41 mm	37 mm	35 mm	33 mm	22 mm	33 mm
20 mm	38 mm	33 mm	32 mm	20 mm	30 mm	34 mm
21 mm	33 mm	40 mm	38 mm	20 mm	15 mm	46 mm
28 mm	44 mm	43 mm	45 mm	9 mm	35 mm	30 mm
11 mm	35 mm	42 mm	27 mm	33 mm	27 mm	18 mm
6 mm	8 mm	38 mm	39 mm	8 mm	30 mm	46 mm
8 mm	41 mm	35 mm	34 mm	13 mm	36 mm	30 mm
10 mm	15 mm	35 mm	30 mm	32 mm	45 mm	16 mm
35 mm	36 mm	35 mm	30 mm	30 mm	23 mm	40 mm
1 mm	30 mm	26 mm	35 mm	9 mm	41 mm	36 mm
		31 mm	34 mm		32 mm	41 mm
			35 mm		23 mm	35 mm

Število vzkaljenih semen pšenice:

18	18	19	20	18	20	20
----	----	----	----	----	----	----

Povprečna višina bilk:

19,5 mm	31,8 mm	30,0 mm	31,3 mm	20,9 mm	33,3 mm	32,9 mm
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabela meritev

Vprašanje: **Ali na kalitev in rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?**

Datum nastavitve poskusa: 30. 10. 2005

Tabela 7: Meritve višine pšenice v posamezni vrsti prsti.

Datum meritev: 5. 11. 2005

PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	KOMPOSTNA PRST
28 mm	61 mm	65 mm	50 mm	6 mm	60 mm	62 mm
15 mm	36 mm	65 mm	47 mm	43 mm	71 mm	71 mm
50 mm	64 mm	43 mm	51 mm	24 mm	72 mm	66 mm
15 mm	50 mm	46 mm	40 mm	45 mm	74 mm	70 mm
25 mm	30 mm	53 mm	55 mm	36 mm	63 mm	55 mm
46 mm	55 mm	24 mm	51 mm	35 mm	68 mm	33 mm
32 mm	65 mm	62 mm	52 mm	23 mm	65 mm	74 mm
38 mm	55 mm	20 mm	39 mm	45 mm	66 mm	36 mm
40 mm	66 mm	56 mm	49 mm	35 mm	45 mm	50 mm
50 mm	65 mm	53 mm	50 mm	55 mm	52 mm	76 mm
30 mm	70 mm	63 mm	45 mm	14 mm	38 mm	63 mm
33 mm	50 mm	65 mm	60 mm	35 mm	62 mm	66 mm
45 mm	70 mm	64 mm	43 mm	43 mm	61 mm	55 mm
35 mm	71 mm	60 mm	50 mm	41 mm	47 mm	60 mm
50 mm	68 mm	64 mm	53 mm	24 mm	58 mm	60 mm
40 mm	25 mm	65 mm	55 mm	25 mm	31 mm	65 mm
35 mm	62 mm	60 mm	60 mm	50 mm	80 mm	61 mm
	40 mm	51 mm	60 mm	23 mm	46 mm	71 mm
		55 mm	45 mm	50 mm	61 mm	65 mm
			45 mm		61 mm	6 mm

Število vzkaljenih semen pšenice:

17	18	19	20	19	20	20
----	----	----	----	----	----	----

Povprečna višina bilk:

35,7 mm	55,7 mm	54,4 mm	49,8 mm	34,3 mm	60,8 mm	58,3 mm
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabela meritev

Vprašanje: **Ali na kalitev in rast božične pšenice vpliva vrsta prsti?**

Datum nastavitve poskusa: 30. 10. 2005

Tabela 8: Meritve višine pšenice v posamezni vrsti prsti.

Datum meritev: 6. 11. 2005

PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	KOMPOSTNA PRST
1 mm	90 mm	93 mm	75 mm	7 mm	89 mm	93 mm
72 mm	60 mm	90 mm	70 mm	51 mm	95 mm	98 mm
45 mm	5 mm	63 mm	73 mm	28 mm	75 mm	99 mm
33 mm	85 mm	70 mm	65 mm	60 mm	106 mm	97 mm
25 mm	74 mm	85 mm	70 mm	40 mm	62 mm	75 mm
50 mm	95 mm	75 mm	70 mm	60 mm	55 mm	51 mm
51 mm	80 mm	83 mm	70 mm	30 mm	87 mm	96 mm
70 mm	93 mm	38 mm	60 mm	35 mm	70 mm	60 mm
40 mm	73 mm	85 mm	72 mm	50 mm	95 mm	75 mm
55 mm	40 mm	42 mm	70 mm	65 mm	92 mm	103 mm
70 mm	93 mm	85 mm	55 mm	14 mm	80 mm	87 mm
60 mm	90 mm	86 mm	89 mm	42 mm	105 mm	87 mm
60 mm	75 mm	90 mm	70 mm	65 mm	103 mm	80 mm
70 mm	88 mm	92 mm	75 mm	57 mm	102 mm	82 mm
56 mm	93 mm	90 mm	75 mm	31 mm	100 mm	82 mm
65 mm	65 mm	80 mm	70 mm	58 mm	110 mm	90 mm
52 mm	90 mm	88 mm	65 mm	56 mm	105 mm	6 mm
52 mm	45 mm	93 mm	88 mm	42 mm	107 mm	95 mm
	95 mm	80 mm	88 mm	39 mm	90 mm	100 mm
			76 mm		74 mm	87 mm

Število vzkaljenih semen pšenice:

18	19	19	20	19	20	20
----	----	----	----	----	----	----

Povprečna višina bilk:

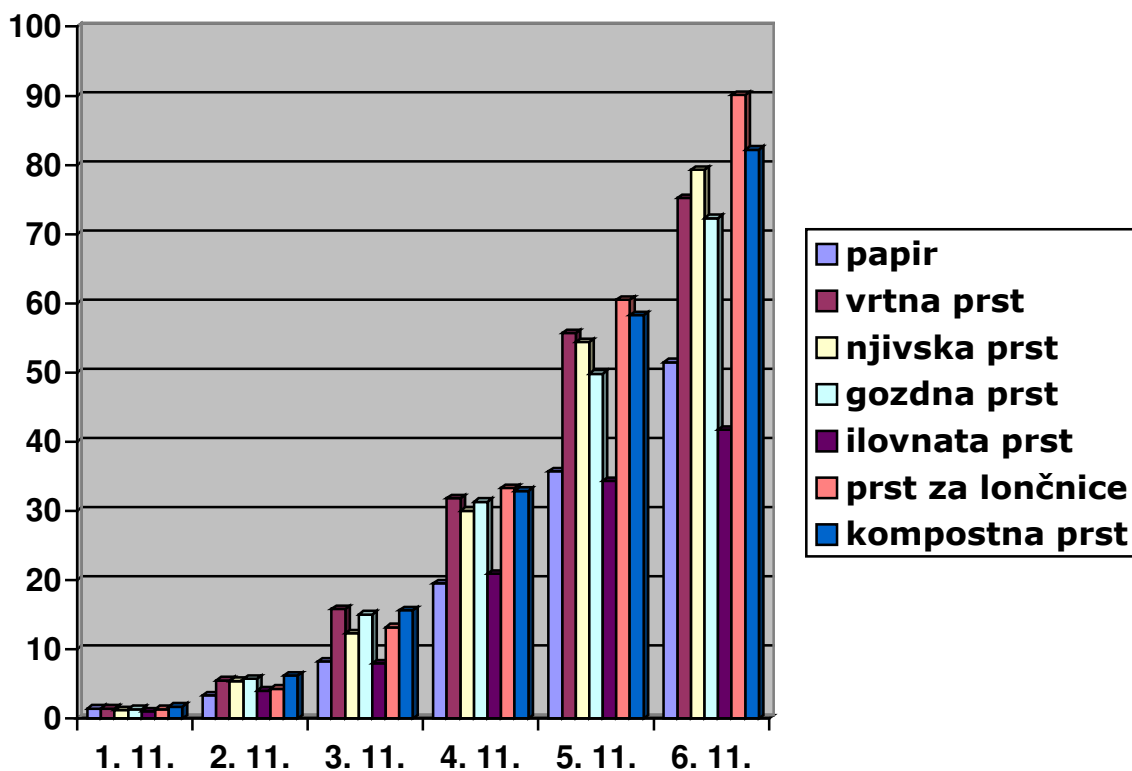
51,5 mm	75,2 mm	79,3 mm	72,3 mm	43,7 mm	90,1 mm	82,2 mm
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

2.3.3 REZULTATI MERITEV VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA VRSTO PRSTI

Tabela 9: Povprečna višina pšenice v različnih vrstah prsti.

Datum:	PAPIR	VRTNA PRST	NJIVSKA PRST	GOZDNA PRST	ILOVNATA PRST	PRST ZA LONČNICE	PRST - KOMPOST
31. 10. 2005	0	0	0	0	0	0	0
1. 11. 2005	1,4 mm	1,4 mm	1,2 mm	1,3 mm	1 mm	1,3 mm	1,7 mm
2. 11. 2005	3,3 mm	5,5 mm	5,4 mm	5,7 mm	4,0 mm	4,3 mm	6,2 mm
3. 11. 2005	8,2 mm	15,8 mm	12,3 mm	15,0 mm	7,9 mm	13,2 mm	15,7 mm
4. 11. 2005	19,5 mm	31,8 mm	30,0 mm	31,3 mm	20,9 mm	33,3 mm	32,9 mm
5. 11. 2005	35,7 mm	55,7 mm	54,4 mm	49,8 mm	34,3 mm	60,8 mm	58,3 mm
6. 11. 2005	51,5 mm	75,2 mm	79,3 mm	72,3 mm	43,7 mm	90,1 mm	82,2 mm

Graf 1: Povprečna višina pšenice v različnih vrstah prsti.





Slika 8: Pšenica v različnih vrstah prsti.



Slika 9: Pšenica je najbolje rasla v prsti za lončnice.

Prst pripomore k boljši rasti božične pšenice. To trditev dokazuje primerjava rasti pšenice na papirju z rastjo v ostalih vrstah prsti. Pšenica je slabo rasla tudi v težki ilovnati prsti. V ostalih vrstah prsti je pšenica dobro rasla, najbolje pa v prsti za lončnice. V njej je tudi dobro kalila. Bilke pšenice, ki so rasle v prsti za lončnice, so bile zdrave, pokončne in zelene.

2.4 VPLIV TOPLOTE NA RAST BOŽIČNE PŠENICE

2.4.1 NASTAVITEV POSKUSA IN POTEK MERITEV

Toplota je eden najpomembnejših dejavnikov za rast v naravi. Iz izkušenj vemo, da se narava spomladi, ko postaja topleje, ponovno rojeva in se spreminja v najrazličnejše zelene odtenke. Ali je za božično pšenico toplota tudi tako pomembna? To vprašanje sva si postavila zaradi tega, ker kmetje sejejo pšenico na njive v jeseni. Konec oktobra in v začetku novembra je zunaj že zelo hladno. Ljudje v tem času posežemo po zimskih oblačilih. Toda pšenica na njivah kljub mrazu vzkali v desetih do štirinajstih dneh.

Da poiščeva odgovor na to vprašanje, sva izvedla naslednji sklop poskusov. Pripravila sva si tri plastične krožnike. V krožnike sva razporedila prst za lončnice, ki se je pokazala kot zemlja, v kateri božična pšenica najbolje raste. Vanjo sva posejala 20 pšeničnih semen in jih razporedila dovolj narazen zaradi lažjega merjenja višine bilk. Nato sva prst zalila z vodo. Voda je namreč nujno potrebna za kalitev pšenice. Krožnike s pšenico sva označila s podatki o datumu nastavitve poskusa in s toplotnimi pogoji rasti. Prvi krožnik sva postavila na zunanjo okensko polico. Drugi krožnik s pšenico sva nesla v klet. Tretji krožnik s pšenico sva postavila na notranjo okensko polico v sobi.

Nato sva si pripravila tabelo za vnos meritev. Tabela je vsebovala podatke o datumu meritev, temperaturi okolice, višini posameznih bilk, številu vzkaljenih semen in o povprečni vrednosti višine pšeničnih bilk glede na temperaturo okolja. Poskus sva pripravila 6. novembra 2005. Meritve sva izvajala od 9. do 15. novembra.



Slika 10: Priprava poskusa za opazovanje vpliva toplote in svetlobe na rast božične pšenice.

2.4.2 MERITVE VIŠINE BILK BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA VPLIV TOPLOTE

Tabela 10: Prve meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 9. 11. 2005			
Temperatura:	12 °C	22 °C	13 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	1 mm	4 mm	2 mm
	1 mm	2 mm	1 mm
Višina bilk:	1 mm	4 mm	1 mm
	1 mm	1 mm	1 mm
		1 mm	2 mm
		5 mm	1 mm
		5 mm	1 mm
		3 mm	
		2 mm	
		2 mm	
Vsota višine 20 bilk:	4	29	9
Število vzkaljenih semen pšenice:	4	10	7
Povprečna višina bilk pšenice:	1,0 mm	2,9 mm	1,3 mm

Tabela 11: Druge meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 10. 11. 2005			
Temperatura:	9 °C	21 °C	15 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	1 mm	15 mm	2 mm
	1 mm	2 mm	5 mm
Višina bilk:	2 mm	15 mm	1 mm
	1 mm	10 mm	2 mm
	1 mm	10 mm	3 mm
	1 mm	15 mm	2 mm
	1 mm	5 mm	2 mm
	1 mm	15 mm	4 mm
		15 mm	5 mm
		1 mm	
		5 mm	
		4 mm	
		4 mm	
Vsota višine 20 bilk:	9	116	21
Število vzkaljenih semen pšenice:	8	13	9
Povprečna višina bilk pšenice:	1,1 mm	8,9 mm	2,3 mm

Tabela 12: Tretje meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 11. 11. 2005			
Temperatura:	10 °C	21 °C	12 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	3 mm	15 mm	1 mm
	3 mm	35 mm	5 mm
Višina bilk:	1 mm	32 mm	5 mm
	2 mm	35 mm	10 mm
	1 mm	6 mm	3 mm
	1 mm	25 mm	1 mm
	2 mm	1 mm	3 mm
	1 mm	1 mm	5 mm
	1 mm	10 mm	1 mm
	1 mm	12 mm	1 mm
	1 mm	25 mm	2 mm
	1 mm	35 mm	3 mm
	1 mm	3 mm	6 mm
	1 mm	30 mm	5 mm
		3 mm	7 mm
		5 mm	10 mm
Vsota višine 20 bilk:	20	245	68
Število vzkaljenih semen pšenice:	14	16	16
Povprečna višina bilk pšenice:	1,4 mm	15,3 mm	4,3 mm

Tabela 13: Četrte meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 12. 11. 2005			
Temperatura:	9 °C	21 °C	14 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	1 mm	6 mm	10 mm
	2 mm	50 mm	5 mm
Višina bilk:	1 mm	15 mm	15 mm
	2 mm	60 mm	20 mm
	1 mm	40 mm	1 mm
	2 mm	45 mm	2 mm
	1 mm	50 mm	5 mm
	1 mm	30 mm	10 mm
	1 mm	5 mm	1 mm
	1 mm	55 mm	5 mm
	1 mm	55 mm	9 mm
	1 mm	30 mm	1 mm
	1 mm	50 mm	10 mm
	2 mm	15 mm	7 mm
	1 mm	11 mm	1 mm
		30 mm	20 mm
		3 mm	
Vsota višine 20 bilk:	19	550	122
Število vzkaljenih semen pšenice:	15	17	16
Povprečna višina bilk pšenice:	1,3 mm	32,4 mm	7,6 mm

Tabela 14: Pete meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 13. 11. 2005			
Temperatura:	8 °C	22 °C	13 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	2 mm	18 mm	36 mm
	1 mm	85 mm	30 mm
Višina bilk:	3 mm	25 mm	12 mm
	2 mm	82 mm	15 mm
	1 mm	71 mm	12 mm
	3 mm	75 mm	2 mm
	2 mm	80 mm	20 mm
	1 mm	52 mm	1 mm
	1 mm	10 mm	30 mm
	1 mm	90 mm	1 mm
	1 mm	80 mm	10 mm
	1 mm	47 mm	28 mm
	1 mm	10 mm	1 mm
	2 mm	50 mm	20 mm
	1 mm	24 mm	40 mm
	1 mm	5 mm	
		32 mm	
Vsota višine 20 bilk:	24	836	258
Število vzkaljenih semen pšenice:	16	17	15
Povprečna višina bilk pšenice:	1,5 mm	49,2 mm	17,2 mm

Tabela 15: Šeste meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 14. 11. 2005			
Temperatura:	8 °C	21 °C	14 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	2 mm	25 mm	46 mm
	4 mm	111 mm	25 mm
Višina bilk:	2 mm	118 mm	40 mm
	1 mm	116 mm	1 mm
	2 mm	73 mm	24 mm
	2 mm	106 mm	15 mm
	2 mm	30 mm	2 mm
	2 mm	30 mm	41 mm
	2 mm	83 mm	20 mm
	2 mm	50 mm	5 mm
	2 mm	70 mm	2 mm
	3 mm	101 mm	2 mm
	3 mm	120 mm	51 mm
	2 mm	33 mm	45 mm
	1 mm	110 mm	20 mm
		58 mm	25 mm
		7 mm	
Vsota višine 20 bilk:	32	1241	364
Število vzkaljenih semen pšenice:	15	17	16
Povprečna višina bilk pšenice:	2,1 mm	73,0 mm	22,8 mm

Tabela 16: Sedme meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv toplote.

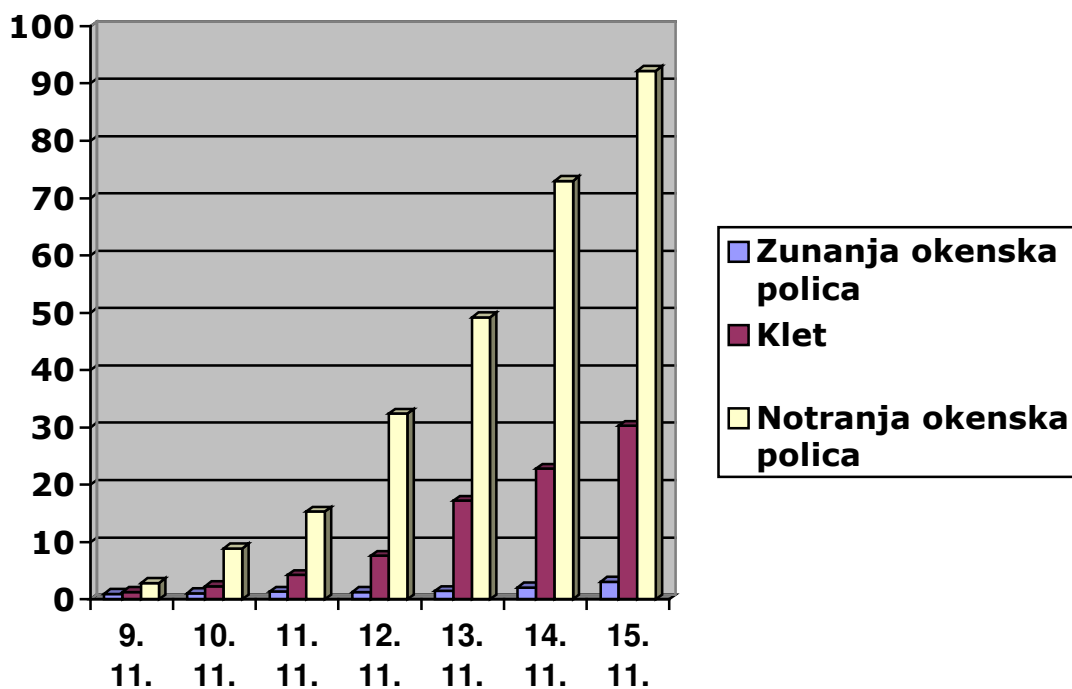
Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA TOPLOTA?			
Datum meritve: 15. 11. 2005			
Temperatura:	9 °C	22 °C	13 °C
Okolje:	ZUNANJA OKENSKA POLICA	NOTRANJA OKENSKA POLICA	KLET
	5 mm	100 mm	59 mm
	3 mm	151 mm	2 mm
Višina bilk:	1 mm	142 mm	38 mm
	4 mm	141 mm	53 mm
	5 mm	30 mm	2 mm
	3 mm	1 mm	48 mm
	4 mm	140 mm	30 mm
	1 mm	54 mm	3 mm
	2 mm	55 mm	55 mm
	3 mm	106 mm	40 mm
	2 mm	80 mm	10 mm
	3 mm	101 mm	4 mm
	5 mm	121 mm	4 mm
	2 mm	145 mm	1 mm
		62 mm	70 mm
		135 mm	52 mm
		90 mm	35 mm
		5 mm	40 mm
Vsota višine 20 bilk:	43	1659	546
Število vzkaljenih semen pšenice:	14	18	18
Povprečna višina bilk pšenice:	3,1 mm	92,2 mm	30,3 mm

2.4.3 REZULTATI MERITEV VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA VPLIV TOPLOTE

Tabela 17: Zbirnik rezultatov meritev vpliva toplote na kalitev in rast božične pšenice.

Datum nastavitve poskusa: 6. 11. 2005							
Podlaga: prst za lončnice							
Čas meritev: vsak dan ob 18.00							
Okolje:		ZUNANJA OKENSKA POLICA		KLET		NOTRANJA OKENSKA POLICA	
Število vzkaljenih semen (15. 11. 05)		14		18		18	
		temperatura	višina bilk (v mm)	temperatura	višina bilk (v mm)	temperatura	višina bilk (v mm)
9. 11.	2005	12 °C	1,0	13 °C	1,3	22 °C	2,9
10. 11.	2005	9 °C	1,1	15 °C	2,3	21 °C	8,9
11. 11.	2005	10 °C	1,4	12 °C	4,3	21 °C	15,3
12. 11.	2005	9 °C	1,3	14 °C	7,6	21 °C	32,4
13. 11.	2005	8 °C	1,5	13 °C	17,2	22 °C	49,2
14. 11.	2005	8 °C	2,1	13 °C	22,8	21 °C	73,0
15. 11.	2005	9 °C	3,1	13 °C	30,3	22 °C	92,2

Graf 2: Vpliv toplote na rast božične pšenice.





Slika 11: Pšenica je najbolje rasla na notranji okenski polici.

Meritve so pokazale zanimive rezultate. Domnevala sva, da pšenica na zunanji okenski polici ne bo kalila in rasla. Poskus je pokazal, da tudi pri tako nizkih temperaturah prihaja do kalitve, le rast je zelo počasna. Ko sva posodo z zunanje okenske police prestavila v sobo, je v nekaj dneh zrasla pšenica in dohitela v sobi rastoče rastline.

V kleti je pšenica dokaj uspešno kalila, le rasla je počasneje. Tudi to posodo sva kasneje postavila v prostor s sobno temperaturo, kar je močno pospešilo rast pšenice.

Kakor sva pričakovala, je pšenica najbolje kalila in rasla v sobi. Opazila pa sva, da tudi tukaj niso kalila vsa semena. Kljub dobrim pogojem za kalitev in rast dve semeni nista vzkalili. Domnevava, da je bil vzrok nekaljivosti v semenu in njegovem dednem materialu.

Pri opazovanju in meritvah v tem sklopu poskusov sva naletela na dve težavi. S semeni na okenski polici so si postregli ptiči. V kleti pa je eno seme zgnilo in splesnelo, verjetno zaradi večje vlažnosti v tem prostoru.

2.5 VPLIV SVETLOBE NA RAST BOŽIČNE PŠENICE

2.5.1 NASTAVITEV POSKUSA IN POTEK MERITEV

Sonce je vir energije za mnoge procese, ki potekajo na Zemlji. Od tega vira energije so odvisne predvsem rastline. Sprašujeva se, ali je svetloba pomembna za kalitev in rast božične pšenice. Zagotovo je pomembna za rast, saj si zelene rastline le v prisotnosti svetlobe lahko v procesu fotosinteze izdelajo potrebne snovi za rast in razvoj. Kako pa svetloba vpliva na kalitev?

Da bi lahko odgovorila na zastavljeno vprašanje, sva izvedla naslednji sklop poskusov in meritev. Ponovno sva vzela tri plastične krožnike, v katere sva namestila prst za lončnice. Vanjo sva posejala po dvajset semen pšenice v vsakega od treh krožnikov. Tudi tukaj sva pazila na pravilno razporeditev semen. Posejala sva jih v štiri vrste po pet semen. Pri tem sva ponovno mislila na lažje opravljanje meritev višine bilk. Enega od tako pripravljenih krožnikov sva postavila v omaro, drugega na okensko polico južne strani hiše, tretjega pa na okensko polico severne strani hiše. Tudi na te krožnike sva si zabeležila glavne podatke, kot so datum nastavitve poskusa in pogoji, ki jih opazujeva (omara, severna stran hiše, južna stran hiše).

Meritve so potekale istočasno z meritvami o vplivu toplote na rast božične pšenice od 9. do 15. novembra. Vsak dan sva ob določeni uri izmerila višine bilk pšenice, podatke zapisala v preglednico in izračunala povprečno višino pšeničnih bilk. Opazovala in beležila sva število vzkaljenih semen. Temperatura, pri kateri je kalila in rasla pšenica, je bila sobna in je znašala od 21 do 22 °C. Največ svetlobe je prišlo do semen, ki so se razvijala in rasla na južni strani hiše, najmanj pa do semen, ki sva jih postavila v zaprto omaro. V omari je bila praktično tema. Pšenica, ki je rasla na okenski polici severne strani hiše, je dobila manj svetlobe kot tista na južni strani hiše.



Slika 12: Pšenica na okenski polici severne strani hiše.

2.5.2 MERITVE VIŠINE BILK BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA VPLIV SVETLOBE

Tabela 18: Prve meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 9. 11. 2005			
Temperatura:	22 °C	21 °C	21 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
	10 mm	3 mm	5 mm
	7 mm	1 mm	3 mm
Višina bilk:	18 mm	5 mm	3 mm
	2 mm	1 mm	2 mm
	8 mm	1 mm	1 mm
	25 mm	7 mm	1 mm
	4 mm	6 mm	
	2 mm	5 mm	
	3 mm	2 mm	
	1 mm	8 mm	
	8 mm	3 mm	
	9 mm	1 mm	
	10 mm		
	3 mm		
Vsota višine 20 bilk:	110	43	15
Število vzkaljenih semen pšenice:	14	12	6
Povprečna višina bilk pšenice:	7,9 mm	3,6 mm	2,5 mm

Tabela 19: Druge meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 10. 11. 2005			
Temperatura:	21,5 °C	21,5 °C	21,5 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEAVERNA STRAN
	7 mm	5 mm	11 mm
	5 mm	15 mm	15 mm
Višina bilk:	30 mm	5 mm	6 mm
	20 mm	20 mm	3 mm
	31 mm	1 mm	1 mm
	32 mm	8 mm	10 mm
	10 mm	8 mm	7 mm
	42 mm	5 mm	18 mm
	25 mm	23 mm	
	16 mm	20 mm	
	25 mm	17 mm	
	15 mm	4 mm	
	32 mm	20 mm	
	45 mm	10 mm	
	35 mm	1 mm	
		3 mm	
		13 mm	
		12 mm	
Vsota višine 20 bilk:	352	190	71
Število vzkaljenih semen pšenice:	15	18	8
Povprečna višina bilk pšenice:	23,5 mm	10,6 mm	8,9 mm

Tabela 20: Tretje meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 11. 11. 2005			
Temperatura:	21 °C	21 °C	21 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
	15 mm	30 mm	32 mm
	70 mm	5 mm	30 mm
Višina bilk:	75 mm	1 mm	1 mm
	35 mm	20 mm	7 mm
	65 mm	40 mm	20 mm
	80 mm	30 mm	3 mm
	60 mm	10 mm	27 mm
	40 mm	30 mm	6 mm
	30 mm	38 mm	35 mm
	70 mm	46 mm	25 mm
	15 mm	25 mm	2 mm
	3 mm	30 mm	7 mm
	50 mm	25 mm	2 mm
	40 mm	20 mm	
	30 mm	40 mm	
	5 mm	15 mm	
	2 mm	35 mm	
	30 mm	15 mm	
	15 mm		
Vsota višine 20 bilk:	700	455	197
Število vzkaljenih semen pšenice:	19	18	13
Povprečna višina bilk pšenice:	36,8 mm	25,3 mm	15,2 mm

Tabela 21: Četrte meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 12. 11. 2005			
Temperatura:	22 °C	22 °C	22 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
	95 mm	61 mm	35 mm
	95 mm	15 mm	15 mm
Višina bilk:	92 mm	1 mm	7 mm
	33 mm	40 mm	55 mm
	40 mm	55 mm	60 mm
	60 mm	70 mm	1 mm
	50 mm	15 mm	41 mm
	60 mm	55 mm	3 mm
	130 mm	65 mm	2 mm
	105 mm	72 mm	15 mm
	75 mm	50 mm	5 mm
	93 mm	50 mm	50 mm
	15 mm	55 mm	20 mm
	35 mm	40 mm	2 mm
	60 mm	15 mm	10 mm
	12 mm	60 mm	40 mm
	20 mm	35 mm	10 mm
	70 mm	63 mm	
	110 mm	30 mm	
Vsota višine 20 bilk:	1250	847	391
Število vzkaljenih semen pšenice:	19	19	17
Povprečna višina bilk pšenice:	65,8 mm	44,6 mm	23,0 mm

Tabela 22: Pete meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 13. 11. 2005			
Temperatura:	21,5 °C	21,5 °C	21,5 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
	140 mm	25 mm	3 mm
	170 mm	91 mm	30 mm
Višina bilk:	150 mm	56 mm	70 mm
	102 mm	92 mm	35 mm
	60 mm	50 mm	20 mm
	122 mm	85 mm	85 mm
	102 mm	86 mm	45 mm
	110 mm	84 mm	10 mm
	150 mm	102 mm	6 mm
	155 mm	30 mm	32 mm
	130 mm	75 mm	101 mm
	30 mm	87 mm	5 mm
	90 mm	100 mm	1 mm
	91 mm	102 mm	70 mm
	76 mm	101 mm	85 mm
	50 mm	40 mm	35 mm
	40 mm	1 mm	22 mm
	70 mm	73 mm	90 mm
		89 mm	
Vsota višine 20 bilk:	1838	1369	745
Število vzkaljenih semen pšenice:	18	19	18
Povprečna višina bilk pšenice:	102,1 mm	72,1 mm	41,4 mm

Tabela 23: Šeste meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 14. 11. 2005			
Temperatura:	22 °C	22 °C	22 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
	136 mm	37 mm	60 mm
	71 mm	113 mm	7 mm
Višina bilk:	55 mm	85 mm	5 mm
	136 mm	117 mm	136 mm
	109 mm	75 mm	124 mm
	185 mm	112 mm	40 mm
	160 mm	115 mm	15 mm
	160 mm	115 mm	60 mm
	70 mm	125 mm	40 mm
	110 mm	126 mm	100 mm
	134 mm	115 mm	112 mm
	175 mm	116 mm	50 mm
	145 mm	40 mm	20 mm
	200 mm	134 mm	15 mm
	170 mm	120 mm	60 mm
	140 mm	104 mm	115 mm
	192 mm	1 mm	90 mm
	75 mm	51 mm	25 mm
		131 mm	65 mm
			5 mm
Vsota višine 20 bilk:	2423	1832	1144
Število vzkaljenih semen pšenice:	18	19	20
Povprečna višina bilk pšenice:	134,6 mm	96,4 mm	57,2 mm

Tabela 24: Sedme meritve višine pšeničnih bilk glede na vpliv svetlobe.

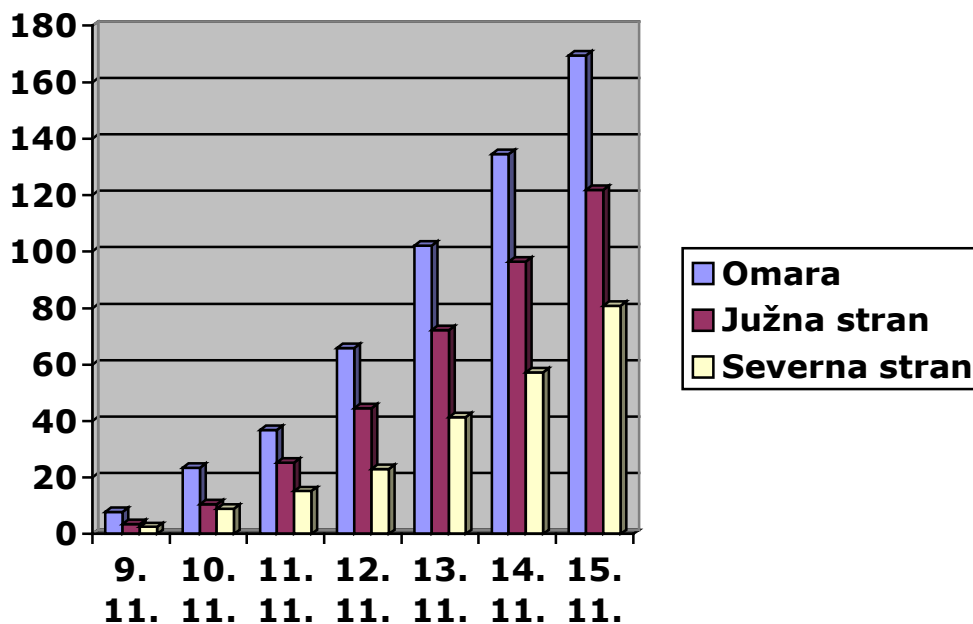
Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA SVETLOBA?			
Datum meritve: 15. 11. 2005			
Temperatura:	22 °C	22 °C	22 °C
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
	240 mm	51 mm	145 mm
	240 mm	133 mm	105 mm
Višina bilk:	240 mm	118 mm	45 mm
	190 mm	141 mm	101 mm
	190 mm	101 mm	5 mm
	190 mm	145 mm	82 mm
	190 mm	145 mm	135 mm
	190 mm	140 mm	40 mm
	190 mm	150 mm	25 mm
	190 mm	161 mm	83 mm
	160 mm	50 mm	65 mm
	160 mm	141 mm	35 mm
	160 mm	154 mm	90 mm
	100 mm	156 mm	62 mm
	100 mm	161 mm	135 mm
	100 mm	82 mm	99 mm
	100 mm	2 mm	15 mm
	100 mm	140 mm	165 mm
	190 mm	146 mm	160 mm
			25 mm
Vsota višine 20 bilk:	3220	2317	1617
Število vzkaljenih semen pšenice:	19	19	20
Povprečna višina bilk pšenice:	169,5 mm	121,9 mm	80,9 mm

2.5.3 REZULTATI MERITEV VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA VPLIV TOPLOTE

Tabela 25: Zbirnik podatkov o vplivu svetlobe na kalitev in rast pšenice.

Datum nastavitve poskusa: 6. 11. 2005			
Podlaga: prst za lončnice			
Temperatura: od 21 °C do 22 °C			
Čas meritev: vsak dan ob 18.00			
Okolje:	OMARA	JUŽNA STRAN	SEVERNA STRAN
Število vzkaljenih semen (15. 11. 05)	19	19	20
	POVPREČNA	VIŠINA	BILK
9. 11. 2005	7,9 mm	3,6 mm	2,5 mm
10. 11. 2005	23,5 mm	10,6 mm	8,9 mm
11. 11. 2005	36,8 mm	25,3 mm	15,2 mm
12. 11. 2005	65,8 mm	44,6 mm	23,0 mm
13. 11. 2005	102,1 mm	72,1 mm	41,4 mm
14. 11. 2005	134,6 mm	96,4 mm	57,2 mm
15. 11. 2005	169,5 mm	121,9 mm	80,9 mm

Graf 3: Vpliv svetlobe na rast božične pšenice.



Iz rezultatov meritev je razvidno, da je pšenica najhitreje kalila in rasla v omari. Res čuden rezultat. V omari namreč ni bilo svetlobe. Sicer pa semena, ki jih posejemo v prst, tudi nimajo svetlobe. Tudi velikost bilk pšenice se je najhitreje povečevala v omari. Bilke so bile izredno dolge in rumenkaste. Listi in stebila pšenice niso vsebovali klorofila. Hrano za rast so črpali iz semena. Podaljšane bilke pa so odraz prilagoditve rastlin, ki hitro rastejo zaradi tega, da bi čim hitreje prišle do svetlobe. Ko sva kasneje krožnik z rumenkasto pšenico pustila na svetlobi, je hitro ozelenela. Njena stebila so bila šibka, zato so se hitro povесila. Če bi želeli zelo hitro priti do božične pšenice, bi jo lahko prve štiri dni gojili v omari, saj bi hitreje vzkalila in rasla. Nato pa bi jo morali nujno postaviti na svetlo, da bi listi ozeleneli.

Pšenica je zelo uspešno kalila in rasla na okenski polici na južni strani hiše. Stebelca so bila čvrsta, zdrava in zelena. V devetih dneh je pšenica v povprečju zrasla do 121 mm.

Najpočasneje je kalila in rasla pšenica na okenski polici severne strani hiše. Zanimivo je, da so na tej strani kalila čisto vsa pšenična semena, le da je bil razvoj očitno počasnejši.

Tudi v omari in na južni strani hiše je vzkalilo 19 semen, le eno v vsaki posodi v tem času ni vzkalilo. Pri peti meritvi sva opazila, da eno od semen v omari manjka. Pojava, kako je izginilo, ne znava razložiti. Domnevava, da sva ga z brskanjem po podlagi poškodovala ali zakopala globlje.

V dosedanjih poskusih sva ugotovila, da je najboljša prst za vzgajanje božične pšenice prst za lončnice. Najustreznejša temperatura je sobna, ki znaša od 21 do 22 °C. Pšenica najpravilneje in tudi dovolj hitro raste na južni strani, kjer je dovolj svetlobe in tudi toplote.



Slika 13: Rezultati poskusa vpliva svetlobe na rast božične pšenice.

2.6 VPLIV KOLIČINE VODE NA RAST BOŽIČNE PŠENICE

2.6.1 NASTAVITEV POSKUSA IN POTEK MERITEV

Brez vode ni življenja. Voda je odlično topilo in prav zaradi tega neobhodno potrebna za rast in razvoj rastline. Rastline s pomočjo korenin iz zemlje črpajo le v vodi raztopljene snovi. Nato potujejo snovi navzgor po stebru po vodovodnih ceveh. Voda je poleg ogljikovega dioksida nujna snov za fotosintezo. Pri tem procesu si rastlina iz anorganskih snovi izdelava organske snovi in kisik. Rastline so zgrajene iz celic. V vsaki celici je voda osnovno topilo, v kateri potekajo kemijske spremembe. Ta tekočina povzroča napetost v celici. Voda omogoča tudi transport snovi po rastlini. In nenazadnje, s pomočjo vode se rastlina lahko tudi ohlaja. Proces se strokovno imenuje transpiracija.

Voda omogoča tudi kalitev semen. Proces kalitve poteka tako, da voda skozi semensko lupino vdre v seme. Seme zaradi tega nekoliko nabrekne. Pri tem postanejo aktivne nekatere kemijske snovi v semenu, ki sprožijo razkroj škroba v enostavnejše sladkorje. Ti lahko sodelujejo pri dihanju semena in tako se sprošča energija. Zarodek, ki je zaščiten v kličnem listu, se začne razvijati. Najprej poženejo korenine, nato pa še stebelce. Pri kalitvi pšenice klični list varuje zarodek v prvih dneh razvoja. Zraste do višine dveh centimetrov.



Slika 14: Liste pšenice spodaj obdajajo klični listi.

Iz vseh omenjenih dejstev sledi, da je voda nujno potrebna za kalitev in razvoj božične pšenice. Zanima naju, koliko vode potrebuje pšenica, da najbolje raste. Za opazovanje vpliva količine vode na kalitev in rast pšenice sva vzela 4 plastične krožnike. Vanje sva razporedila prst za lončnice. Vse krožnike sva postavila k oknu na južno stran hiše. Termostat je poskrbel za enakomerno sobno

temperaturo od 21 do 22 °C. V prst sva namestila po dvajset pšeničnih semen v vsak krožnik. Za delo sva poleg ravnila in kalkulatorja uporabila še čašo in merilni valj. Prsti v prvem krožniku nisva zalivala, prst v drugem krožniku sva vsak dan zalila z 20 ml vode, v tretjem s 50 ml vode, v četrtem pa s 100 ml vode. Sklepala sva, da v prsti brez vode ne bo kalitve in rasti. Domnevala sva, da bo 20 ml vode za kalitev in rast bolj malo, 100 ml pa preveč. Iz izkušenj prejšnjih poskusov sva domnevala, da bo najbolj primerna količina vode okoli 50 ml na dan.

Poskus sva pripravila 16. novembra in ga zaključila 24. novembra 2005. Od 19. novembra sva vsak dan ob istem času merila višine bilk pšenice in za vsak krožnik izračunala povprečno višino. Kontrolirala sva temperaturo in vlažnost v sobi, kjer je rasla pšenica. Na temperaturo sva sicer lahko vplivala, vlažnost pa se je iz dneva v dan spreminjala. Vse meritve, podatke in izračune sva vpisovala v predhodno pripravljene tabele.

2.6.2 MERITVE VIŠINE BILK BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA KOLIČINO VODE

Tabela 26: Prve meritve višine pšeničnih bilk glede na količino vode.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA VODE?				
Datum meritve: 19. 11. 2005				
Temperatura: 21 °C				
Vlažnost: 80 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100ml
Višina bilk:	0 mm	1 mm	10 mm	2 mm
		6 mm	3 mm	1 mm
		2 mm	2 mm	1 mm
			6 mm	
			3 mm	
			8 mm	
			3 mm	
			2 mm	
			2 mm	
			4 mm	
			2 mm	
			10 mm	
			2 mm	
			4 mm	
Vsota višine bilk:	0	9	61	4
Število vzkaljenih semen:	0	3	14	3
Povprečna višina bilk:	0	3 mm	4,3 mm	1,3 mm

Tabela 27: Druge meritve višine pšeničnih bilk glede na količino vode.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA VODE?				
Datum meritve: 20. 11. 2005				
Temperatura: 22°C				
Vlažnost: 78 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100ml
Višina bilk:	0 mm	3 mm	25 mm	0 mm
		5 mm	20 mm	
		22 mm	12 mm	
		1 mm	25 mm	
		1 mm	1 mm	
			10 mm	
			20 mm	
			13 mm	
			10 mm	
			9 mm	
			10 mm	
			15 mm	
			30 mm	
			30 mm	
			15 mm	
			20 mm	
			15 mm	
Vsota višine bilk:	0	31	280	0
Število vzkaljenih semen:	0	5	17	0
Povprečna višina bilk:	0 mm	6,2 mm	16,4 mm	0 mm

Tabela 28: Tretje meritve višine pšeničnih bilk glede na količino vode.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA VODE?				
Datum meritve: 21. 11. 2005				
Temperatura: 21°C				
Vlažnost: 70 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100ml
Višina bilk:	0 mm	31 mm	58 mm	0 mm
		10 mm	50 mm	
		2 mm	30 mm	
		1 mm	40 mm	
			49 mm	
			30 mm	
			25 mm	
			40 mm	
			40 mm	
			40 mm	
			25 mm	
			25 mm	
			3 mm	
			46 mm	
			30 mm	
			45 mm	
			35 mm	
Vsota višine bilk:	0	44	601	0
Število vzkaljenih semen:	0	4	17	0
Povprečna višina bilk:	0 mm	11 mm	35,4 mm	0 mm

Tabela 29: Četrte meritve višine pšeničnih bilk glede na količino vode.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA VODE?				
Datum meritve: 22. 11. 2005				
Temperatura: 21°C				
Vlažnost: 73 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100ml
Višina bilk:	0 mm	60 mm	75 mm	1 mm
		30 mm	55 mm	1 mm
		2 mm	85 mm	1 mm
		2 mm	93 mm	
		2 mm	60 mm	
		3 mm	70 mm	
			55 mm	
			55 mm	
			90 mm	
			81 mm	
			10 mm	
			52 mm	
			53 mm	
			75 mm	
			67 mm	
			78 mm	
			55 mm	
Vsota višine bilk:	0	99	1109	3
Število vzkaljenih semen:	0	6	17	3
Povprečna višina bilk:	0 mm	16,5 mm	65,2 mm	1 mm

Tabela 30: Pete meritve višine pšeničnih bilk glede na količino vode.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA VODE?				
Datum meritve: 23. 11. 2005				
Temperatura: 21°C				
Vlažnost: 69 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100ml
Višina bilk:	0 mm	2 mm	1 mm	8 mm
		57 mm	105 mm	
		85 mm	81 mm	
		2 mm	111 mm	
		2 mm	117 mm	
		4 mm	83 mm	
			103 mm	
			80 mm	
			82 mm	
			115 mm	
			114 mm	
			25 mm	
			75 mm	
			82 mm	
			115 mm	
			100 mm	
			110 mm	
		80 mm		
Vsota višine bilk:	0	152	1499	8
Število vzkaljenih semen:	0	6	18	1
Povprečna višina bilk:	0 mm	25,3 mm	83,3 mm	8 mm

Tabela 31: Šeste meritve višine pšeničnih bilk glede na količino vode.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA VODE?				
Datum meritve: 24. 11. 2005				
Temperatura: 22 °C				
Vlažnost: 66 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100ml
Višina bilk:	0 mm	101 mm	2 mm	15 mm
		86 mm	146 mm	
		1 mm	140 mm	
		10 mm	110 mm	
		3 mm	141 mm	
			45 mm	
			125 mm	
			135 mm	
			115 mm	
			122 mm	
			105 mm	
			120 mm	
			140 mm	
			140 mm	
			150 mm	
			120 mm	
			130 mm	
			130 mm	
Vsota višine bilk:	0	201	2116	15
Število vzkaljenih semen:	0	5	18	1
Povprečna višina bilk:	0	40,2 mm	117,6 mm	15 mm

2.6.3 REZULTATI MERITEV VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA KOLIČINO VODE

Tabela 32: Zbirnik rezultatov glede na vpliv vode na rast pšenice.

Datum nastavitve poskusa: 16. 11. 2005				
Podlaga: prst za lončnice				
Temperatura: od 21 °C do 22 °C				
Čas meritev: vsak dan ob 18.00				
Okolje: okenska polica na južni strani hiše				
Vlažnost zraka: od 66 % do 80 %				
Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100 ml
19. 11. 2005	0	3,0 mm	4,3 mm	1,3 mm
20. 11. 2005	0	6,2 mm	16,4 mm	/
21. 11. 2005	0	11,0 mm	35,4 mm	/
22. 11. 2005	0	16,5 mm	65,2 mm	1,0 mm
23. 11. 2005	0	25,3 mm	83,3 mm	8,0 mm
24. 11. 2005	0	40,2 mm	117,6 mm	15,0 mm

Graf 4: Povprečna višina pšenice pri različnih količinah vode.

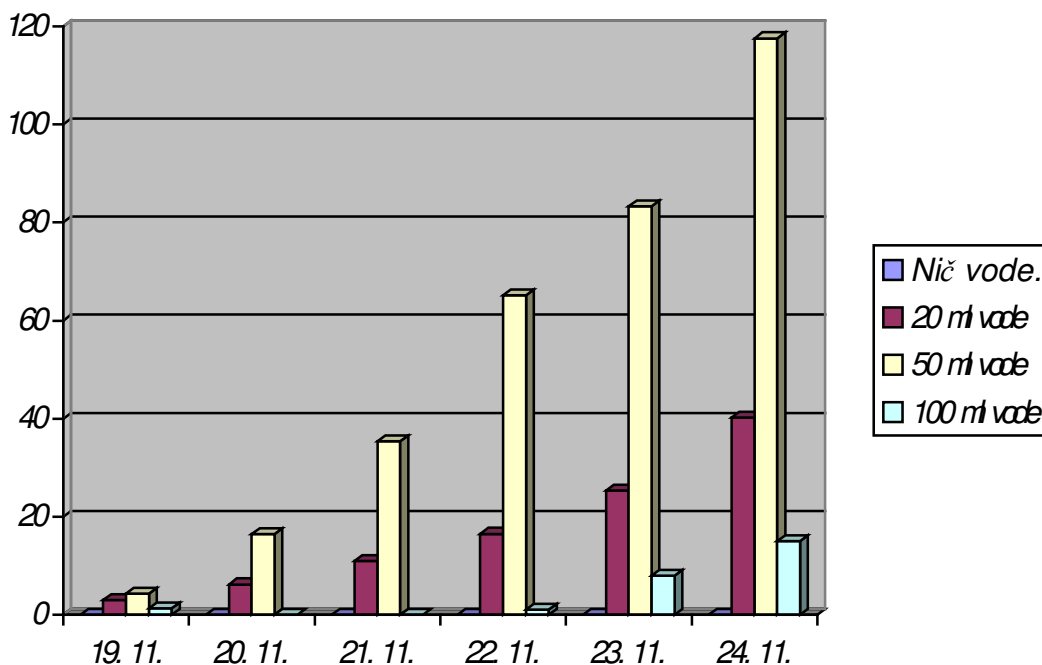


Tabela 33: Število vzkaljenih semen pšenice glede na količino vode.

Količina vode:	0 ml	20 ml	50 ml	100 ml
19. 11. 2005	0	3	14	3
20. 11. 2005	0	5	17	0
21. 11. 2005	0	5	17	0
22. 11. 2005	0	4	17	3
23. 11. 2005	0	6	18	1
24. 11. 2005	0	5	18	1

Rezultati jasno kažejo, da

- semena pšenice ne kalijo, če ni prisotna voda,
- semena slabo kalijo in rastejo, če prst vsebuje premalo vode
- semena ne kalijo in slabo rastejo, če prst vsebuje prekomerno količino vode.

Pri razgovoru z lastnico bližnje kmetije sva izvedela, da kmetovalci nimajo radi mokre jeseni, saj težko ustrezno pripravijo tla za setev. Kasneje pšenica v mokri zemlji slabo kali in plesni ter je bolj dovzetna za bolezni.

V posodi z 20 ml vode dnevno je vzkalila ena četrtnina semen. Zaradi pomanjkanja vode se je dogajalo, da se je vzkaljeno seme posušilo. V posodi s 100 ml vode na dan je bila ta v tako velikem pribitku, da do semena ni mogel priti kisik. Semenu je bilo onemogočeno dihanje. Pokazalo pa se je, da so semena različna. Enemu od njih tudi prekomerna količina vode ni škodovala in se je razvil v nekaj centimetrov visoko rastlino. Zaradi razlik v lastnostih semen se vrste kljub različnim življenjskim pogojem ohranjajo iz roda v rod.

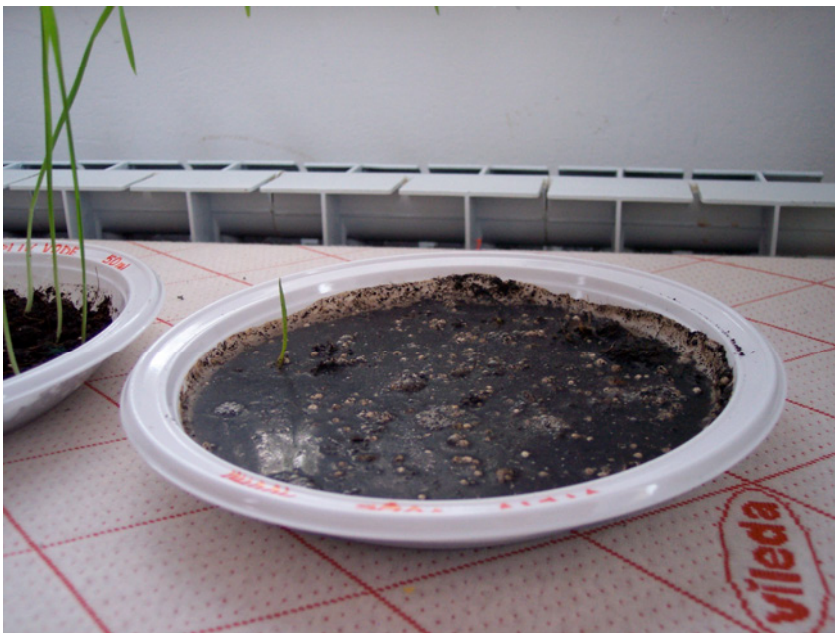


Slika 15: Pšenica, ki raste v prsti z različno količino vode.

Slika 16: V prsti brez vode ni kalitve pšenice.



Slika 17: V prsti s prekomerno količino vode vzkalijo in rastejo le redka semena.



2.7 VPLIV MINERALNIH GNOJIL NA RAST BOŽIČNE PŠENICE

Z rezultati raziskovalnega dela sva lahko kar zadovoljna. Ugotovila sva, katera prst za božično pšenico je najboljša, katera okenska polica vzpodbuja hitro rast in da sta toplota ter količina vode pomembna dejavnika kaljivosti in rasti. Vprašala sva se, s čim bi lahko še pospešila kalitev in rast božične pšenice. Domislila sva se, da bi vodi, s katero zalivava pšenico, dodajala mineralno gnojilo. Tako kot sobnim rastlinam enkrat tedensko dodajamo tekoča mineralna gnojila, bi glede na predpisane količine tudi svojim semenom dodajala te dodatke za morebitno boljšo rast.

Za ta sklop poskusov sva pripravila 5 plastičnih krožnikov. Ponovno sva vanje namestila prst za lončnice. Na vsak krožnik sva razporedila 20 pšeničnih semen. V vsakem krožniku sva prst in semena prvič zalila s 50 ml vode. Pri vsakem naslednjem zalivanju sva v 50 ml vode dodajala tekoče gnojilo za sobne rastline. Semenom v prvem krožniku nisva dodajala nobenih gnojil. Semena v drugem krožniku sva zalivala z vodo, v katero sva dodala dve kapljici tekočega mineralnega gnojila, semenom v tretjem krožniku štiri kapljice, semenom v četrtem krožniku šest kapljic in semenom v zadnjem krožniku osem kapljic tekočega mineralnega gnojila. Krožnike sva postavila k oknu na južni strani hiše. S pomočjo termostata sva poskrbela, da je bila v sobi temperatura od 21 do 22 °C.

Poskus sva nastavila v četrtek, 8. decembra. Z meritvami sva začela v nedeljo, 11. decembra. Meritve sva opravljala vsak dan ob isti uri. Kontrolirala sva temperaturo v sobi, kjer je rasla pšenica. Na vsakem krožniku sva izmerila višino pšenic, ki so vzkalile, in podatke beležila v preglednico. Nato sva izračunala povprečno višino pšeničnih bilk za posamezni krožnik. Meritve in opazovanja sva opravljala do 16. decembra 2005.

Pričakovala sva, da bo pšenica, ki sva ji dodajala največ tekočega mineralnega gnojila, rasla najhitreje. Minerali so pomembni za normalno rast in razvoj rastlin. Najpomembnejši med njimi, ki jih rastline potrebujejo tudi v večjih količinah, so nitrati, fosfati in kalij.

Kmetovalci že jeseni njive, na katere bodo sejali pšenico, pognojijo s hlevskim gnojem, ki ga podorjejo. Mikroorganizmi hlevski gnoj spremenijo v raznovrstne minerale. Spomladi je potrebno pšenico dognojiti. V tem času se kmetovalci poslužujejo gnojenja pšenice z mineralnimi gnojili. Mineralna gnojila strojno raztrosijo po njivi, dež pa jih spere v prst. Pri tem pogosto prihaja do spiranja umetnih gnojil v podtalnico in ostale celinske vode, kar predstavlja eno od oblik onesnaževanja okolja.

2.7.1 MERITVE VIŠINE BILK BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA DODANA MINERALNA GNOJILA

Tabela 34: Prve meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 11. 12. 2005					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 79 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	13 mm	5 mm	10 mm	3 mm	5 mm
	5 mm	12 mm	1 mm	2 mm	5 mm
	10 mm	15 mm	15 mm	8 mm	4 mm
	14 mm	1 mm	5 mm	3 mm	16 mm
	2 mm	2 mm	13 mm	13 mm	6 mm
	1 mm	11 mm	17 mm	16 mm	3 mm
	18 mm	8 mm	11 mm	10 mm	13 mm
	15 mm	20 mm	7 mm	1 mm	6 mm
	16 mm	12 mm	5 mm	4 mm	8 mm
	7 mm	12 mm	1 mm	5 mm	2 mm
	9 mm	5 mm	12 mm	4 mm	5 mm
	11 mm	8 mm	8 mm	14 mm	7 mm
	4 mm		3 mm	17 mm	6 mm
	10 mm		3 mm	25 mm	10 mm
	10 mm		13 mm	11 mm	11 mm
	3 mm			21 mm	3 mm
				4 mm	12 mm
					11 mm
Vsota:	148	111	124	161	133
Število vzkaljenih semen:	16	12	15	17	18
Povprečna višina bilk:	9,3 mm	9,3 mm	8,3 mm	9,5 mm	7,4 mm

Tabela 35: Druge meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 12. 12. 2005					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 65 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	31 mm	25 mm	35 mm	10 mm	40 mm
	36 mm	40 mm	8 mm	20 mm	15 mm
	25 mm	50 mm	22 mm	30 mm	28 mm
	32 mm	1 mm	25 mm	25 mm	20 mm
	30 mm	3 mm	2 mm	47 mm	26 mm
	40 mm	10 mm	37 mm	10 mm	42 mm
	44 mm	35 mm	5 mm	28 mm	11 mm
	20 mm	35 mm	35 mm	44 mm	26 mm
	21 mm	50 mm	5 mm	50 mm	22 mm
	1 mm	40 mm	35 mm	45 mm	36 mm
	2 mm	5 mm	11 mm	28 mm	23 mm
	50 mm	45 mm	20 mm	20 mm	32 mm
	40 mm	40 mm	25 mm	39 mm	13 mm
	25 mm	30 mm	43 mm	46 mm	40 mm
	22 mm		27 mm	51 mm	41 mm
	16 mm		15 mm	30 mm	11 mm
	40 mm		40 mm		3 mm
			20 mm		22 mm
			21 mm		
Vsota:	475	409	431	523	451
Število vzkaljenih semen:	17	14	19	16	18
Povprečna višina bilk:	27,9 mm	29,2 mm	22,7 mm	32,7 mm	25,1 mm

Tabela 36: Tretje meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 13. 12. 2005					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 64 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	42 mm	50 mm	5 mm	30 mm	70 mm
	63 mm	80 mm	80 mm	32 mm	40 mm
	57 mm	35 mm	26 mm	60 mm	55 mm
	65 mm	71 mm	62 mm	41 mm	47 mm
	60 mm	70 mm	40 mm	70 mm	60 mm
	50 mm	28 mm	76 mm	72 mm	80 mm
	48 mm	15 mm	65 mm	65 mm	30 mm
	80 mm	80 mm	30 mm	10 mm	47 mm
	70 mm	2 mm	55 mm	50 mm	45 mm
	78 mm	63 mm	46 mm	62 mm	53 mm
	2 mm	70 mm	49 mm	1 mm	66 mm
	5 mm	70 mm	61 mm	60 mm	48 mm
	80 mm	66 mm	40 mm	71 mm	55 mm
	45 mm	1 mm	44 mm	80 mm	40 mm
	49 mm	1 mm	45 mm	92 mm	70 mm
	55 mm	70 mm	33 mm	72 mm	72 mm
	70 mm		70 mm	80 mm	30 mm
			23 mm	50 mm	13 mm
			70 mm		
Vsota:	919	772	920	998	931
Število vzkaljenih semen:	17	16	19	18	18
Povprečna višina bilk:	54,1 mm	48,3 mm	48,4 mm	55,4 mm	51,7 mm

Tabela 37: Četrte meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 14. 12. 2005					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 64 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	106 mm	70 mm	106 mm	75 mm	80 mm
	121 mm	120 mm	50 mm	112 mm	90 mm
	111 mm	110 mm	80 mm	113 mm	65 mm
	56 mm	105 mm	90 mm	130 mm	102 mm
	99 mm	112 mm	22 mm	111 mm	88 mm
	112 mm	111 mm	60 mm	115 mm	55 mm
	90 mm	107 mm	103 mm	100 mm	125 mm
	81 mm	1 mm	100 mm	95 mm	95 mm
	85 mm	65 mm	120 mm	96 mm	85 mm
	86 mm	95 mm	50 mm	97 mm	80 mm
	101 mm	3 mm	106 mm	118 mm	70 mm
	80 mm	5 mm	85 mm	2 mm	88 mm
	5 mm	13 mm	66 mm	30 mm	81 mm
	80 mm	40 mm	72 mm	55 mm	100 mm
	121 mm	87 mm	83 mm	83 mm	35 mm
	20 mm	111 mm	75 mm	96 mm	40 mm
	100 mm	114 mm	101 mm	90 mm	116 mm
			75 mm	57 mm	103 mm
		95 mm			
Vsota:	1454	1269	1539	1575	1498
Število vzkaljenih semen:	17	17	19	18	18
Povprečna višina bilk:	85,5 mm	74,6 mm	81,0 mm	87,5 mm	83,2 mm

Tabela 38: Pete meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 15. 12. 2005					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 68 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	130 mm	140 mm	40 mm	120 mm	112 mm
	133 mm	150 mm	150 mm	160 mm	120 mm
	129 mm	155 mm	73 mm	160 mm	90 mm
	128 mm	105 mm	121 mm	155 mm	113 mm
	65 mm	140 mm	110 mm	2 mm	115 mm
	145 mm	152 mm	132 mm	140 mm	82 mm
	148 mm	143 mm	126 mm	150 mm	155 mm
	130 mm	10 mm	130 mm	125 mm	125 mm
	112 mm	127 mm	107 mm	3 mm	110 mm
	35 mm	100 mm	98 mm	120 mm	105 mm
	10 mm	3 mm	115 mm	121 mm	1 mm
	16 mm	2 mm	145 mm	60 mm	92 mm
	165 mm	20 mm	115 mm	120 mm	110 mm
	137 mm	30 mm	115 mm	120 mm	112 mm
	125 mm	155 mm	100 mm	150 mm	122 mm
	115 mm	145 mm	12 mm	105 mm	60 mm
	111 mm	70 mm	125 mm	130 mm	70 mm
	155 mm	110 mm	80 mm	86 mm	147 mm
		140 mm	81 mm	135 mm	
Vsota:	1989	1757	2134	1999	1976
Število vzkaljenih semen:	18	18	19	19	19
Povprečna višina bilk:	110,5 mm	97,6 mm	112,3 mm	105,2 mm	104,0 mm

Tabela 39: Šeste meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 16. 12. 2005					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 71 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	65 mm	140 mm	145 mm	110 mm	135 mm
	165 mm	210 mm	100 mm	152 mm	145 mm
	205 mm	215 mm	170 mm	145 mm	120 mm
	160 mm	170 mm	75 mm	147 mm	150 mm
	155 mm	2 mm	157 mm	185 mm	140 mm
	40 mm	170 mm	145 mm	10 mm	120 mm
	170 mm	215 mm	162 mm	90 mm	180 mm
	150 mm	170 mm	145 mm	130 mm	150 mm
	150 mm	15 mm	190 mm	142 mm	130 mm
	170 mm	140 mm	140 mm	150 mm	130 mm
	140 mm	146 mm	130 mm	205 mm	3 mm
	140 mm	27 mm	135 mm	5 mm	120 mm
	20 mm	40 mm	160 mm	185 mm	130 mm
	140 mm	52 mm	140 mm	143 mm	140 mm
	160 mm	210 mm	112 mm	160 mm	140 mm
	160 mm	165 mm	130 mm	135 mm	90 mm
	65 mm	95 mm	150 mm	190 mm	100 mm
	180 mm	135 mm	115 mm	160 mm	170 mm
	5 mm	160 mm	180 mm	160 mm	
Vsota:	2300	2322	2661	2624	2453
Število vzkaljenih semen:	18	19	19	19	19
Povprečna višina bilk:	127,8 mm	122,2 mm	140,1 mm	138,1 mm	129,1 mm

2.7.2 REZULTATI MERITEV VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA DODAJANJE MINERALNIH GNOJIL

Tabela 40: Zbirnik rezultatov opazovanja in merjenja vpliva mineralnih gnojil na rast pšenice.

Datum nastavitve poskusa: 8. 12. 2005					
Podlaga: prst za lončnice					
Temperatura: od 21 °C do 22 °C					
Čas meritev: vsak dan ob 18.00					
Okolje: okenska polica na južni strani hiše					
Vlažnost zraka: od 64 % do 79 %					
	POVPREČNA VIŠINA (mm)			BILK	PŠENICE
Količina dodanih mineralov:	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
11. 12. 2005	9,3	9,3	8,3	8,9	7,4
12. 12. 2005	27,9	29,2	22,7	32,7	25,1
13. 12. 2005	54,1	48,3	48,4	55,4	51,7
14. 12. 2005	85,5	74,6	81,0	87,5	83,2
15. 12. 2005	110,5	97,6	112,3	105,4	104,0
16. 12. 2005	127,8	122,2	140,1	158,1	129,1

Slika 18: Pšenica, vzgojena z dodajanjem mineralnih gnojil.



Slika 19: Tekoče mineralno gnojilo.

Rezultati, ki sva jih dobila z vzgojo pšenice ob dodajanju mineralnih gnojil, se ne dajo z lahkoto razložiti in niso takšni, kot sva jih pričakovala. V hipotezi sva zapisala, da več mineralnega gnojila kot ga dodamo, hitrejša bo rast pšenice. Pa ni bilo čisto tako.

Kako sva se odločila za količino dodanega mineralnega gnojila? Izbrala sva tekoče mineralno gnojilo ASEF, saj je bilo cenovno najugodnejše. Uporablja se za sobne in balkonske rastline in vsebuje potrebne hranilne snovi v najboljšem razmerju za pospeševanje rasti. Takšno zagotovilo sva prebrala na embalaži posode. Iz opisa sva ugotovila, da mineralno gnojilo vsebuje:

- 8 % dušika (1 % v obliki nitrátov in 7 % v obliki sečninskega dušika),
- 4 % fosforjevega pentaoksida, ki je topen v vodi,
- 4 % kalijevega oksida, ki je prav tako topen v vodi,
- 0,03 % železa,
- 0,006 % cinka.

Glede uporabe je bilo navedeno sledeče navodilo: »Razredčite vsebino enega zamaška (10 ml) v enem litru vode.« Ugotovila sva, da je to 1 ml na deciliter vode. Pri predhodnem poskusu sva določila, da pšenica najboljše uspeva, če ji dodajava 50 ml vode na dan, čemur bi ustrezalo pol mililitra tekočega mineralnega gnojila. To znaša približno 8 kapljic.

Meritve in rezultati zadnjega poskusa so pokazali, da dodatek mineralnega gnojila rahlo vzpodbuja rast božične pšenice, vendar ne bistveno. Rezultati naju niso preveč prepričali, zato sva se odločila, da poskus ponoviva. Morda bodo nove meritve boljše osvetlile vpliv tekočih mineralnih gnojil na rast pšenice.



2.7.3 PONOVNE MERITEVE VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA DODAJANJE MINERALNIH GNOJIL

Tabela 41: Prve ponovne meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 22. 1. 2006					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 79 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	1 mm	9 mm	2 mm	6 mm	2 mm
	3 mm	4 mm	4 mm	1 mm	1 mm
	2 mm	3 mm	8 mm	3 mm	1 mm
	1 mm	2 mm	2 mm	4 mm	2 mm
	2 mm	1 mm	10 mm	1 mm	1 mm
	2 mm	6 mm	3 mm	2 mm	1 mm
	5 mm	4 mm	3 mm	4 mm	8 mm
	10 mm	12 mm	4 mm	1 mm	3 mm
	5 mm	3 mm	13 mm	10 mm	1 mm
	10 mm	2 mm	2 mm	3 mm	1 mm
	7 mm	5 mm	3 mm	1 mm	1 mm
	10 mm	3 mm	5 mm	2 mm	3 mm
	5 mm	1 mm	6 mm	1 mm	7 mm
	4 mm	9 mm			
	1 mm	3 mm			
	1 mm				
Vsota:	69	68	65	39	32
Število vzkaljenih semen:	16	15	13	13	13
Povprečna višina bilk:	4,3 mm	4,5 mm	5,0 mm	3,0 mm	2,5 mm

Tabela 42: Druge ponovne meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 23. 1. 2006					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 69 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	3 mm	2 mm	6 mm	20 mm	10 mm
	12 mm	20 mm	31 mm	5 mm	20 mm
	16 mm	17 mm	16 mm	15 mm	3 mm
	5 mm	3 mm	8 mm	5 mm	2 mm
	20 mm	20 mm	25 mm	1 mm	17 mm
	5 mm	15 mm	10 mm	8 mm	7 mm
	3 mm	5 mm	20 mm	1 mm	5 mm
	20 mm	14 mm	10 mm	12 mm	22 mm
	30 mm	14 mm	27 mm	2 mm	3 mm
	15 mm	19 mm	13 mm	4 mm	2 mm
	18 mm	14 mm	21 mm	4 mm	10 mm
	32 mm	1 mm	12 mm	10 mm	9 mm
	22 mm	3 mm	15 mm	25 mm	5 mm
	21 mm	20 mm	19 mm	9 mm	2 mm
	23 mm	30 mm	8 mm		
	1 mm	13 mm	17 mm		
	5 mm	8 mm			
	20 mm				
Vsota:	271	218	258	116	117
Število vzkaljenih semen:	18	17	16	14	14
Povprečna višina bilk:	15,1 mm	12,8 mm	16,1 mm	8,3 mm	8,4 mm

Tabela 43: Tretje ponovne meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 24. 1. 2006					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 66 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	16 mm	6 mm	2 mm	12 mm	5 mm
	2 mm	35 mm	47 mm	15 mm	23 mm
	40 mm	52 mm	43 mm	14 mm	15 mm
	40 mm	31 mm	32 mm	3 mm	27 mm
	38 mm	26 mm	30 mm	4 mm	5 mm
	37 mm	36 mm	26 mm	32 mm	43 mm
	50 mm	1 mm	30 mm	41 mm	25 mm
	39 mm	5 mm	35 mm	2 mm	16 mm
	38 mm	30 mm	20 mm	35 mm	5 mm
	42 mm	15 mm	35 mm	10 mm	10 mm
	39 mm	35 mm	21 mm	20 mm	12 mm
	6 mm	32 mm	41 mm	30 mm	32 mm
	16 mm	33 mm	3 mm	20 mm	40 mm
	30 mm	4 mm	20 mm	1 mm	36 mm
	12 mm	40 mm	43 mm	35 mm	
	34 mm	30 mm	23 mm		
	32 mm	5 mm	38 mm		
	12 mm	37 mm	52 mm		
Vsota:	524	453	541	274	262
Število vzkaljenih semen:	18	18	18	15	14
Povprečna višina bilk:	29,1 mm	25,2 mm	30,1 mm	18,3 mm	18,7 mm

Tabela 44: Četrte ponovne meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 25. 1. 2006					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 62 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	70 mm	55 mm	5 mm	30 mm	60 mm
	65 mm	7 mm	80 mm	35 mm	60 mm
	30 mm	50 mm	74 mm	10 mm	50 mm
	30 mm	65 mm	53 mm	35 mm	28 mm
	29 mm	10 mm	40 mm	1 mm	23 mm
	13 mm	53 mm	42 mm	10 mm	18 mm
	60 mm	58 mm	55 mm	45 mm	37 mm
	7 mm	56 mm	51 mm	70 mm	39 mm
	35 mm	25 mm	62 mm	2 mm	70 mm
	59 mm	55 mm	42 mm	5 mm	13 mm
	63 mm	15 mm	61 mm	58 mm	45 mm
	56 mm	20 mm	5 mm	20 mm	30 mm
	55 mm	2 mm	75 mm	40 mm	42 mm
	70 mm	65 mm	40 mm	50 mm	15 mm
	77 mm	50 mm	70 mm	40 mm	
	3 mm	57 mm	40 mm	1 mm	
	70 mm	86 mm	70 mm	65 mm	
	60 mm	60 mm	35 mm		
30 mm	15 mm				
Vsota:	882	807	816	517	530
Število vzkaljenih semen:	19	19	18	17	14
Povprečna višina bilk:	46,4 mm	42,5 mm	45,3 mm	30,4 mm	37,9 mm

Tabela 45: Pete ponovne meritve višine pšeničnih bilk glede na dodana mineralna gnojila.

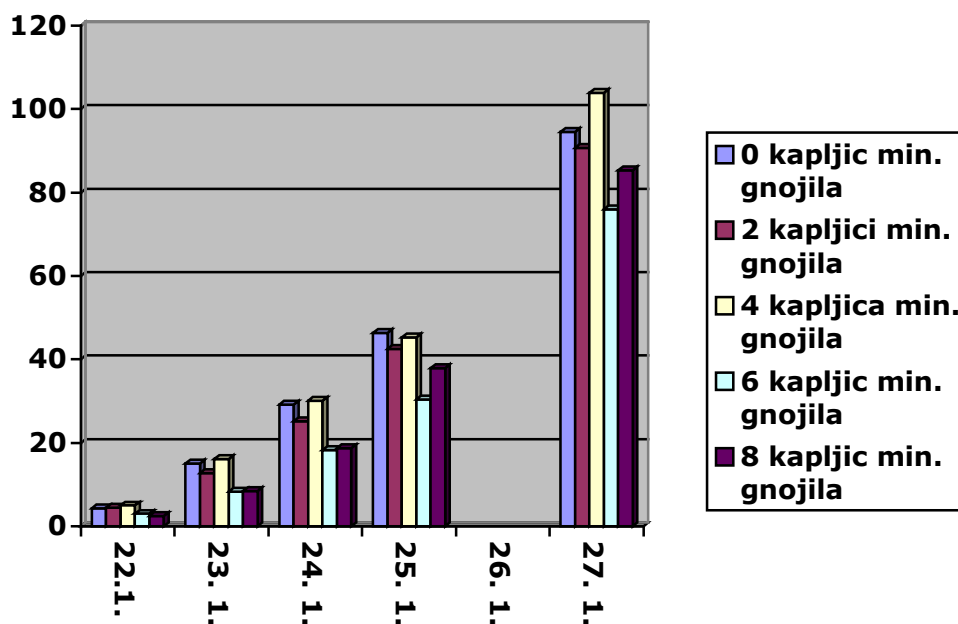
Vprašanje: ALI NA KALITEV IN RAST BOŽIČNE PŠENICE VPLIVA KOLIČINA MINERALNIH GNOJIL?					
Datum meritve: 27. 1. 2006					
Temperatura: 22 °C					
Vlažnost: 61 %					
Dodatek mineralnih gnojil	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
Višina bilk pšenice:	135 mm	106 mm	130 mm	93 mm	115 mm
	120 mm	113 mm	92 mm	45 mm	70 mm
	85 mm	140 mm	140 mm	72 mm	55 mm
	35 mm	113 mm	81 mm	80 mm	130 mm
	65 mm	42 mm	150 mm	102 mm	65 mm
	30 mm	65 mm	40 mm	40 mm	112 mm
	113 mm	60 mm	121 mm	6 mm	112 mm
	40 mm	2 mm	105 mm	110 mm	60 mm
	92 mm	135 mm	126 mm	40 mm	1 mm
	102 mm	105 mm	85 mm	20 mm	80 mm
	136 mm	125 mm	130 mm	130 mm	72 mm
	111 mm	120 mm	30 mm	71 mm	120 mm
	112 mm	45 mm	100 mm	120 mm	110 mm
	135 mm	122 mm	90 mm	100 mm	135 mm
	25 mm	100 mm	111 mm	60 mm	50 mm
	150 mm	35 mm	140 mm	125 mm	
	115 mm	115 mm	130 mm		
	70 mm	130 mm	30 mm		
125 mm	50 mm				
Vsota:	1796	1723	1871	1214	1287
Število vzkaljenih semen:	19	19	18	16	15
Povprečna višina bilk:	94,5 mm	90,7 mm	103,9 mm	75,9 mm	85,8 mm

2.7.4 REZULTATI PONOVIH MERITEV VIŠINE BOŽIČNE PŠENICE GLEDE NA DODAJANJE MINERALNIH GNOJIL

Tabela 46: Zbirnik rezultatov opazovanja in merjenja vpliva mineralnih gnojil na rast pšenice pri ponovnih meritvah.

Datum nastavitve poskusa: 19. 1. 2006					
Podlaga: prst za lončnice					
Temperatura: od 21 °C do 22 °C					
Čas meritev: vsak dan ob 18.00					
Okolje: okenška polica na južni strani hiše					
Vlažnost zraka: od 61 % do 79 %					
	POVPREČNA VIŠINA BILK PŠENICE				
	(mm)				
Količina dodanih mineralov:	0 kapljic	2 kapljici	4 kapljice	6 kapljic	8 kapljic
22. 1. 2006	4,3	4,5	5,0	3,0	2,5
23. 1. 2006	15,1	12,8	16,1	8,3	8,4
24. 1. 2006	29,1	25,2	30,1	18,3	18,7
25. 1. 2006	46,4	42,5	45,3	30,4	37,9
26. 1. 2006	/	/	/	/	/
27. 1. 2006	94,5	90,7	103,9	75,9	85,8

Graf 5: Rast pšenice v odvisnosti od količine dodanih mineralov.



Ponovno raziskovanje, kako količina mineralnih gnojil vpliva na rast pšenice, ni dalo pričakovanih rezultatov. Pšenica, brez dodanih mineralnih gnojil, je res nekoliko zaostajala za povprečno višino najboljšega rezultata, vendar je odlično kalila. Najprej je zeleno povprečno višino 100 mm dosegla pšenica, kjer sva vodi dodajala po 4 kapljice mineralnega gnojila. Pšenica z več kot štirimi kapljicami mineralnega gnojila na 50 ml vode je kalila in rasla počasneje. Dozdevalo se nama je, da lahko mineralna gnojila tudi zavirajo rast in na kalečo pšenico delujejo kot nekakšen strup. Seveda bi morala za trditev teh navedb narediti še kakšen ponovljen poskus, za kar pa počasi zmanjkuje časa.

2.8 KAKO NAJHITREJE VZGOJITI BOŽIČNO PŠENICO?

Iz vseh podatkov in meritev, ki sva jih izvedla v tej raziskovalni nalogi, sva razbrala, kdaj bi še bilo primerno posejati božično pšenico, da bi na sveti večer krasila naš dom v vsej svoji lepoti. Želela sva si, da bi bila v tem času visoka okoli 10 cm. Izdelala sva preglednico, v kateri sva lahko primerjala število dni, potrebnih za rast pšenice, od setve do višine okoli 10 cm.

Tabela 41: Preglednica dni od setve pšenice do višine 10 cm.

Poskus:	Datum setve:	Datum, ko je povprečna višina pšenice merila 10 cm	Število dni, potrebnih za rast:
Vpliv vrste prsti na rast:	30. 10. 2005	7. 11. 2005	8 dni
Vpliv toplote na rast:	6. 11. 2005	16. 11. 2005	10 dni
Vpliv svetlobe na rast:	6. 11. 2005	15. 11. 2005	9 dni
Vpliv vode na rast:	16. 11. 2005	24. 11. 2005	8 dni
Vpliv nitratov na rast:	8. 12. 2005	15. 12. 2005	7 dni
Vpliv nitratov na rast – ponovne meritve:	19. 1. 2006	27. 1. 2006	8 dni

Na osnovi primerjav rezultatov sva se odločila, da namesto na tradicionalen dan setve božične pšenice na dan svete Lucije, le-to posejva 18. decembra in nato opazujeva, kako se bo razvijala in

rasla do božiča. Pri tem sva izbrala naslednje pogoje za rast in razvoj:

- prst za lončnice,
- porcelanast krožnik,
- sobno temperaturo 22 °C,
- okensko polico na južni strani hiše,
- 200 pšeničnih semen,
- glede na več semen in več prsti večjo količino vode, in sicer 1 dl na dan,
- vodi nisva dodajala mineralnih gnojil, ker se nama je zdel njihov vpliv na rast nejasen in sva se bala, da bi neugodno vplivali na razvoj pšenice.

Slika 20: Pšenico sva posejala 18. decembra.



Slika 21: Izgled pšenice na dan 21. 12. 2005.



Slika 22: Izgled pšenice na božič.



Slika 23: Izgled pšenice na silvestrovo, kar je 13. dan po setvi.



Kot sva že omenila, so gospodinje sejale božično pšenico na god svete Lucije (13. decembra). Ker je v sodobnih stanovanjih precej toplo, božična pšenica hitreje raste. Če jo posejemo 13. decembra, naj raste v nekoliko hladnejšem prostoru, da bo na božič najlepša, sicer pa jo lahko sejemo tudi kasneje. Ko posejemo pšenico, jo lahko opazujemo v vseh fazah rasti. Lepa je, ko kali, lepa je, ko listi prodirajo skozi klični list, in lepa je tudi kasneje, ko ozeleni v vsem svojem sijaju. Od nas je odvisno, kakšna nam je najbolj všeč, in zato tudi datum setve. Fotografirala sva jo trinajsti dan po setvi, saj je bila takrat razvita tako, kod da bi jo sejali na god svete Lucije. Opazila sva, kar dokazuje tudi fotografija, da je pšenica počasi začela rumeneti, listi pa so se povešali.

3. ZAKLJUČEK

Kje je že davni mesec oktober, ko sva začela z načrtovanjem raziskovalne naloge. Koliko prijetnih izkušenj se je rodilo pri tem delu in koliko zanimivih presenečenj naju je čakalo!

Spomnimo se, da sva na začetku najinega dela postavila naslednje hipoteze:

- a) Božična pšenica bo najbolje uspevala v njivski prsti. Tudi kmetje posejejo pšenico v njivsko prst in drugo poletje požanjejo pridelek.
- b) Toplejši kot je prostor, hitreje pšenica vzkali in raste.
- c) Božična pšenica bo najhitreje vzkalila in rasla tam, kjer je dovolj svetlobe.
- d) Več kot je vode, hitreje pšenica vzkali in raste.
- e) Rast božične pšenice pospešijo mineralna gnojila.

Na koncu najinega raziskovanja lahko nekatere hipoteze potrdiva, druge pa ovrževa.

Pšenica, ki sva jo posejala v njivsko prst, ni rasla slabo, vendar jo je po povprečni višini prekašala pšenica, ki je rasla v prsti za lončnice. Ker je bil najin namen, da kar najhitreje vzgojiva božično pšenico, sva v nadaljnjih poskusih uporabljala prst za lončnice. Ta prst je sestavljena tako, da je rahla, primerno vlažna in mineralno bogata, zato je bila verjetno najustreznejša. Uporabljeno mešanico so pripravili v Cinkarni Celje in jo doma vsako leto kupujemo za balkonske in sobne rastline.

Hitrost kalitve in rast pšenice je res zelo odvisna od temperature okolja. Toplejši kot je prostor, hitreje pšenica kali. Nekateri jo, da bi kalila in rasla bolje, dajo kar na radiator. V hladnejšem prostoru kali in raste počasneje. Z vplivom temperature prostora lahko najbolj vplivamo na kalitev in rast pšenice.

Presenetilo naju je, kako hitro je kalila pšenica v omari in kako intenzivno je rasla. V omari namreč ni bilo svetlobe. Žal so bile bilke rumene barve. Ko sva jih po nekaj dneh prestavila na okensko polico, so ozelenele, vendar je bilo njihovo oporno tkivo krhko, zato so se bilke hitro povesile in polegale. Sicer pa so rezultati meritev pokazali, da pšenica najbolje raste na osvetljenih južnih straneh hiše. Iz tega sledi, da za samo kalitev svetloba sicer ni pomembna, za rast pa zelo. Zato sva nadaljnje poskuse izvajala tako, da sva kalečo pšenico postavila na najbolj osvetljena mesta hiše, to pa so okenske police na južni strani.

Vedela sva, da je za kalitev pšenice zelo pomembna voda. To sva dokazala tako, da pšenica v suhi prsti brez vode sploh ni kalila. Motila

pa sva se, ko sva mislila, da več kot je vode, bolje pšenica raste. Pokazalo se je, da prekomerna količina vode negativno vpliva na kalitev in rast pšenice, saj povzroča gnitje in plesnenje semen. Zato morava hipotezo, kjer trdiva, da več kot je vode, bolje pšenica kali in raste, ovreči. To izkušnjo sva uporabila pri nadaljnjem raziskovalnem delu, kjer sva pazila, da prst, v kateri sva vzgajala pšenico, nikoli ni bila ne preveč mokra in ne presuha.

Domnevala sva tudi, da dodatek mineralnih gnojil pospešuje rast pšenice. Morda v zelo majhnih količinah, v večjih pa je ravno obratno. Med tem sva spoznala Liebigov zakon minimuma. Ta je pomemben za pripravo ustrezne prsti za rast rastlin. Iz te zakonitosti sledi, da rast rastlin ni odvisna od tistih mineralov, ki jih je v prsti največ, ampak od tistih, ki jih v prsti primanjkuje. Mineralna gnojila so umetno pripravljena in so namenjena gnojenju sobnih rastlin. Zahteve kaleče pšenice po mineralih so drugačne od tistih, ki zagotavljajo uspešno rast sobnih lončnic. Od tod verjetno vsa zmeda in čudni rezultati, zaradi katerih sva bila zaskrbljena in negotova. Ugotavljava, da hipoteza, ki sva si jo zastavila, ne drži. Lepa in zelena božična pšenica bo zrasla tudi brez dodajanja tekočih mineralnih gnojil. Tudi kmetje vedo povedati, da nepravilna raba umetnih gnojil povzroča nepravilno rast pšenice. Znano je, da če kmetje potrosijo po njivi preveč dušikovih umetnih gnojil, pšenica sprva res lepo ozeleni, kasneje pa je dovolj le nekoliko močnejši veter in že jo poleže. Tako takšna pšenica težko dozori, pa še žanjejo jo težje. Ekološko ozaveščeni ljudje bi ob tem še dodali, da padavine iz prsti mineralna gnojila spirajo v podtalnico, ki je vir naše pitne vode. Po tej poti lahko pride tudi v celinske vode, kjer povzroča prekomerno rast vodnih rastlin, kar ruši naravno ravnovesje. Nitrati v pitni vodi so zdravju škodljivi, zato posebne ustanove nadzirajo kakovost pitne vode tudi glede vsebovanja teh snovi.

Na koncu ugotavljava, da sva delo dobro načrtovala in da pri raziskovanju nisva naletela na težave, ki jih ne bi znala rešiti. To je tudi posledica dejstva, da sva si za raziskovalno delo izbrala dokaj preprost problem in sva zato v iskanju odgovorov iskreno uživala in se zabavala. Ko so bile težave prevelike ali pa rezultati nenavadni, sva odšla na razgovor k babici, ki ima kmetijo in vsako leto prideluje bodisi pšenico ali pa ječmen, zato ima z vzgojo žit bogate izkušnje. Pripravljena nama je bila pomagati z nasveti in izkušnjami, za kar se ji najlepše zahvaljujemo. Najlepša nagrada pa je bila božična pšenica, zeleni okras, ki je krasila okensko polico na sveti večer.

4. LITERATURA

Spletne strani:

www.turisticnodrustvo-kokrica.si/sege_in_navade.htm - 22k

www.turisticnodrustvo-kokrica.si/sege_in_navade.htm - 22k

www.gea-on.net/clanek.asp?ID=251 - 42k - dodatni rezultat

Ustni viri:

Anica Gradišnik, kmetovalka in gospodinja

Učbeniki:

Walpole, B., 1990: Veselje z znanostjo, voda, Pomurska založba, Ljubljana.

Walpole, B., 1990: Veselje z znanostjo, svetloba, Pomurska založba, Ljubljana.

Ferbar, J., Glažar, S. A., Oblak, S., Rotar, V., 1986: Spoznavanje narave, DZS, Ljubljana.

Brencelj, A., Glažar, S. A., Slavinec, M., 2003: Naravoslovje za 7. razred devetletne osnovne šole, DZS, Ljubljana.

Novak, B., 2000: Biologija 8, DZS, Ljubljana.