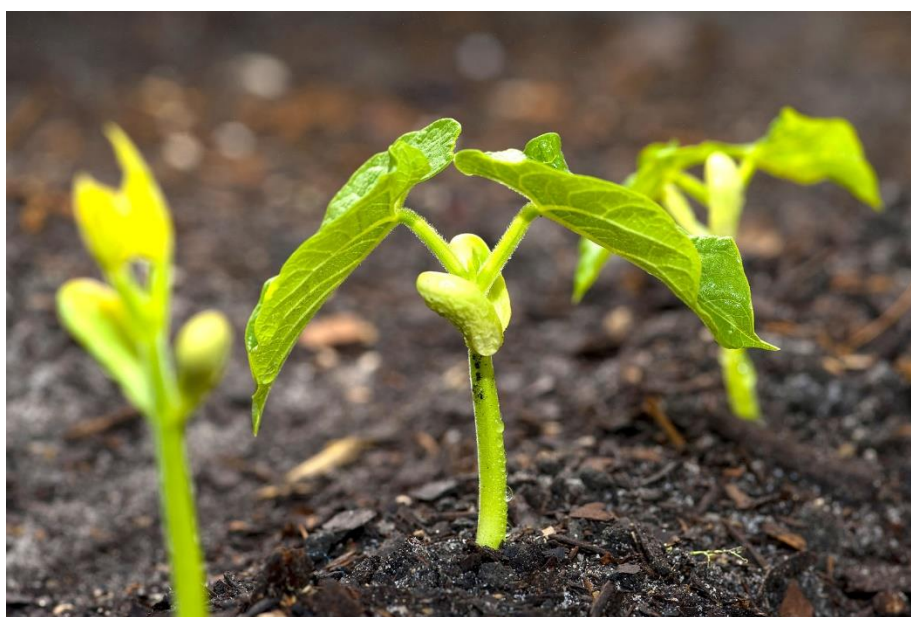


RAST FIŽOLA

PRI RAZLIČNIH TEMPERATURAH ZRAKA

Raziskovalna naloga s področja biologije



Avtorici: Blažka Jurca in Nika Planinšek, 9.b

Mentorica: Danica Volčini

Domžale, april 2021

KAZALO

Povzetek	3
Ključne besede	3
 1 UVOD	 4
1.1 Cilji raziskave	4
1.2 Metode in potek dela	4
1.3 Hipoteza	4
 2 TEORETIČNI DEL	 5
 3 EKSPERIMENTALNI DEL	 7
3.1 Potek eksperimenta	7
3.2 Rezultati eksperimenta	8
3.3 Rast fižola v kopalnici	9
3.4 Rast fižola v dnevni sobi	11
3.5 Rast fižola v spalnici	13
3.6 Rast fižola v ostalih prostorih	15
3.7 Sklepne ugotovitve	15
 4 RAZPRAVA	 16
4.1 Primerjava ugotovitev z literaturo	16
4.2 Preverjanje hipoteze	16
 5 ZAKLJUČEK	 17
 6 LITERATURA IN VIRI	 18

Slika na naslovni strani: Kalitev fižola, vir fotografije:

<https://cdn.harvesttotable.com/htt/2017/02/23183614/Seedling-Beans-Green.jpg> (15. 1. 2021).

POVZETEK

Z najino raziskavo sva želeli izvedeli, pri kateri temperaturi zraka je potrebno gojiti fižol, da bi kar najhitreje zrastel. Z eksperimentom sva preverili rast fižola vrste voščeni ledvičar, ki sva ga posejali v enako velike lončke, z enako količino enake zemlje in v enako globino zemlje. Postavili sva jih v sedem različnih prostorov z enako količino dnevne svetlobe: v kopalnico, dnevno sobo, spalnico, na podstrešje, v klet, v sobo za goste in zunaj hiše. Zalivali sva jih z enako količino vode na isti dan. Eksperiment sva izvajali in rastline opazovali 21 dni. Ugotovili sva, da je fižol najhitreje rasel v kopalnici pri temperaturi 24°C. Pri tej temperaturi zraka je tudi najhitreje vzkli. Zaradi suhe zemlje je fižol v dnevni sobi upočasnili kalitev in bil počasnejši v rasti. Fižol v spalnici je vzkli, a ni razvil listov. Ugotovili sva, da poleg temperature zraka, ki pomembno vpliva na rast fižola (rastlin), na kalitev in rast vpliva še več drugih spremenljivk, kot so vlažnost zraka in zemlje, kakovost semena in morebitna prisotnost škodljivcev v njem in mogoče še kaj. Eksperiment bi zato morali ponoviti tako, da bi posadili več semen iste vrste in opazovali več spremenljivk, ki vplivajo na rast rastlin.

KLJUČNE BESEDE:

Kalitev rastlin, rast rastlin, rast fižola, pogoji za rast rastlin

1 UVOD

Že nekaj časa sva si želeli posaditi in opazovati fižol ter primerjati rezultate. Zato je bila ta raziskovalna priložnost, da se nama ta želja uresniči. Kot spremenljivko sva izbrali temperaturo, ker je bilo to v danem trenutku najlažje izvedljivo. Tako sva pripravili vse potrebno in tri tedne opazovali rast fižola, ga merili in primerjali med seboj.

1.1 CILJI RAZISKAVE:

Z najino raziskavo sva želeli izvedeli, pri kateri temperaturi zraka je potrebno gojiti fižol, da bi kar najhitreje zrastel.

Najino raziskovalno vprašanje se glasi: **Pri kateri temperaturi zraka fižol najbolj raste?**

1.2 METODE IN POSTOPKI DELA

Najino raziskovanje je potekalo z metodo eksperimenta.

Zaporedje dela je bilo naslednje.

- Pregled literature – knjig in spletnih virov.
- Izbor, priprava in zasaditev fižola.
- Opazovanje in merjenje fižola.
- Izdelava koledarja slik in grafov.
- Pisanje ugotovitev in preverjanje hipoteze.
- Zaključek raziskovalne naloge.

Eksperiment je potekal po naslednjem zaporedju:

- Zasejali sva fižol vrste voščeni ledvičar. Posejali sva ga v enako velike lončke, z enako količino enake zemlje in v enako globino zemlje.
- Lončke sva postavili v sedem različnih prostorov z enako količino dnevne svetlobe.
- Zalivali sva jih z enako količino vode na isti dan.

1.3 HIPOTEZA

Postavili sva naslednjo hipotezo:

- Fižol najbolj raste pri temperaturi 21°C.

2 TEORETIČNI DEL

OPREDELITEV POJMOV

V slovarju slovenskega knjižnega jezika izvemo, da je:

»**fižol** -óla [fiʒoɥ] m (ö ô) *kulturna rastlina z navadno rahlo obarvanimi cveti in dolgimi stroki ali njeni sadovi*: luščiti, saditi fižol; prebrati, namočiti fižol; fižol v stročju, v zrnju / fižol je bil letos zelo poln / fižol napenja; fižol v solati / visoki fižol z ovijajočim se stebлом; nizki fižol z nizkim pokončnim stebлом, ki se ne ovija; stročji fižol«¹

FIŽOL

»Fižol spada v raznovrstno **družino metuljnic** oziroma stročnic. Poleg graha je ena najbolj priljubljenih metuljnic pri nas. Je starodavna rastlina iz Južne in Srednje Amerike (Mehike), kjer so ga že pred več kot 7000 leti gojili Inki, v Evropi pa šele po odkritju Amerike, Slovenci pa v 17. stoletju. V srednjem veku so fižolu rekli meso ubogih. Zaradi svoje hranljivosti, lahke dostopnosti in nizke cene je fižol pomemben del prehrane v številnih delih sveta.«²

FIŽOL VOŠČENI LEDVIČAR

»**Višina**: preklar, v= zelo visok - prerastel bambus

Cvetovi: belo rumeni

Stroki: zeleni ploščati, široki, debeli, grobi na otip, 13,5cm.

Semena/zrnje: zrnje ploščato, ledvičaste oblike, enotne sivorjave barve

Rastel je najhitreje, najbujneje. Poleti je imel kar precej strokov, ki pa so bili prazni verjetno zaradi suše. Tudi jesenski stroki so bili bolj prazni, kot ne, veliko semena deformiranega.

Vseeno pa se je nabralo kar nekaj semen. ...«³

KALITEV IN RAST FIŽOLA

Seme za kalitev potrebuje le tri stvari: **vodo, primerno temperaturo in zrak**. Če vode ni, semena mirujejo. Za kalitev mora biti temperatura ustrezno visoka. Kot že vemo, vsaka celica potrebuje zrak za celično dihanje tako pri kalitvi kot pri rasti. Pri fižolu moramo upoštevati, da je pri nizkih temperaturah lahko odstotek kalitve rastlin prenizek in čas za kalitev predolg, zato

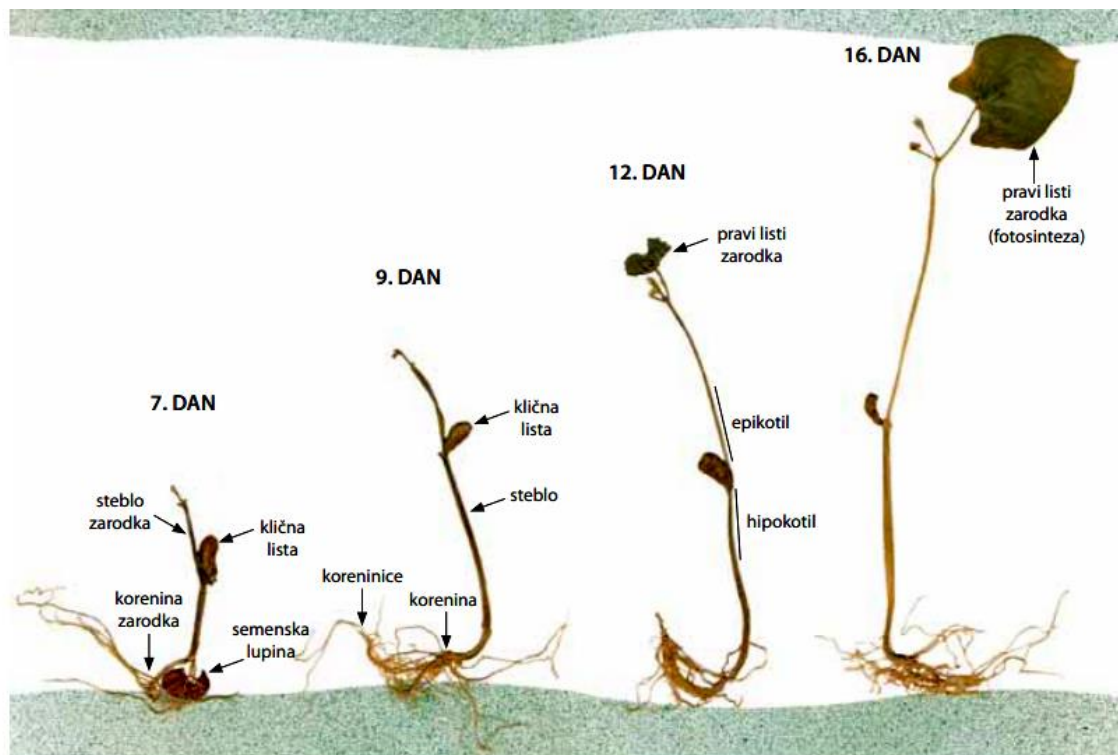
¹ Fižol, SSKJ, <https://fran.si/iskanje?View=1&Query=fi%C5%BEol> (13. 12. 2020).

² Fižol, Staša Grom, 18. 9. 2012, https://maximum-portal.com/Prehrana/Splo%C5%A1no/1/12/989/1/Fit_%C5%BEivilo:_Fi%C5%BEol/ (13. 12. 2020).

³ Voščeni ledvičar, Gartlc, 6. 6. 2013, <http://www.gartlc.mojforum.si/gartlc-about2346.html> (13. 12. 2020).

upoštevamo optimalne temperature za kalitev in spremljamo temperaturne prage: minimum za vznik je 9-12°C, optimum za vznik je 14-18°C in optimum za rast nad 20°C.⁴

»Po enem ali dveh dneh po zasaditvi iz lupine pokuka **korenčica**. Kasneje pokuka tudi **steblo z dvema kličnima listoma**. Z rastjo mlade rastline se klična lista manjšata, saj rastlina črpa rezervno snov iz listov in razvije prve **zelenе liste**. S pomočjo teh listov lahko sedaj rastlina fotosintetizira in si izdeluje potrebne snovi za razvoj. Posamezne stopnje razvoja rastline lahko narišemo, fotografiramo ali pa herbariziramo.«⁵



Slika: Herbarij razvojnih stopenj fižola na 7., 9., 12. in 16. dan rasti.⁶

⁴ Lara Škof: Vpliv temperature na kalitev semen navadnega fižola (*Phaselous vulgaris* L.), diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 2014, <https://core.ac.uk/download/pdf/67555857.pdf> (15. 12. 2020).

⁵ Barbara Bajd: Kalitev fižola in koruze, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, revija Naravoslovna šolnica, letnik 18, številka 2, zima 2014, str. 12-15. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwip1Zv07tDhWtXRUIHThXBauQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fpefprints.pef.uni-lj.si%2F2059%2F1%2FKalitev_12-15.pdf&usq=AOvVaw0uEUhjJNuYpo14oH8hMTLX (citirano: 15. 12. 2020)

⁶ Barbara Bajd, 2014, str. 14.

3 EKSPERIMENTALNI DEL

Najin eksperiment je potekal v novembru in decembru 2020.

3.1 POTEK EKSPERIMENTALNEGA DELA

Zasejali sva fižol vrste voščeni ledvičar. Posejali sva ga v enako velike lončke, z enako količino enake zemlje in v enako globino zemlje.

Najino eksperimentalno delo je potekalo po naslednjem zaporedju:

- Najprej sva v vsak lonček dali enako količino zemlje.
- V zemljo sva potisnili po eno seme fižola.
- Nato sva ga zalili z 0,25 dl vode.
- Zalivali sva ga enkrat na teden (ob sredah) z enako količino vode.
- Fižol sva opazovali 3 tedne, ter vsak dan beležili rezultate v tabele.

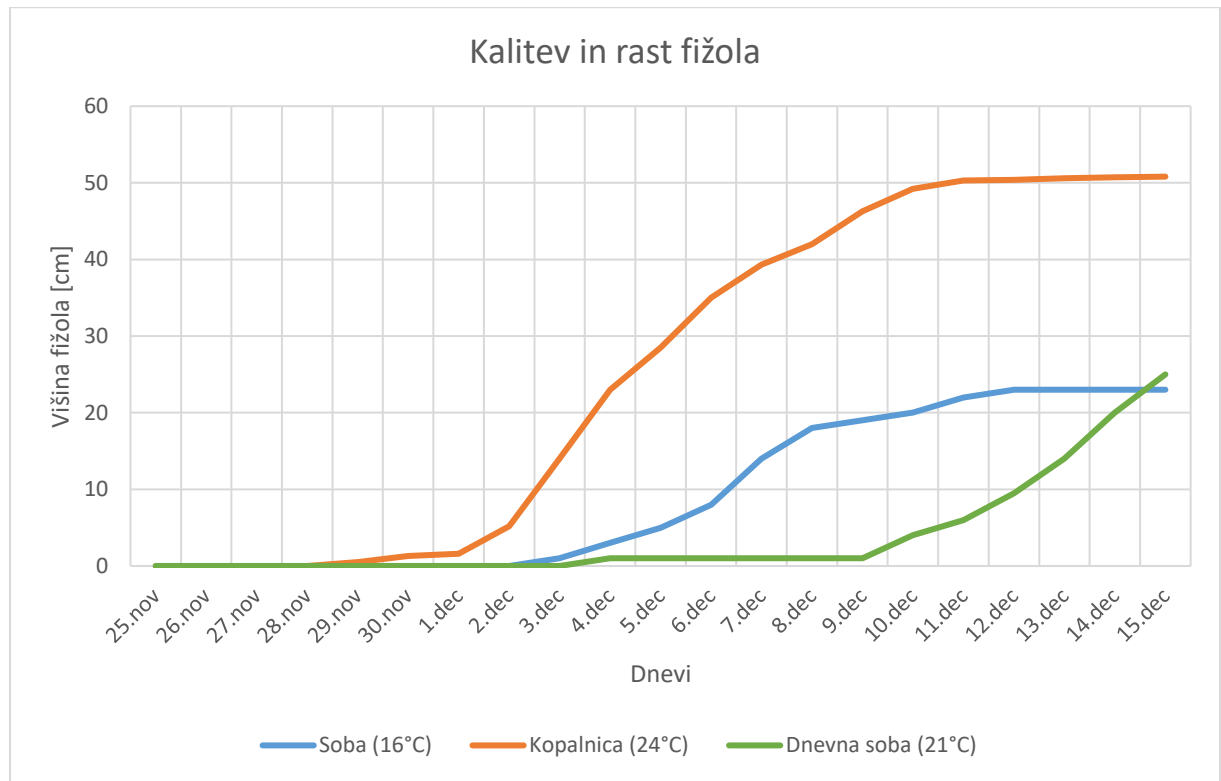
Lončke s fižolom sva postavili v sedem različnih prostorov z enako količino dnevne svetlobe.

- ~ Fižol številka 1: **zunaj hiše**, temperatura zraka **-2°C do 6°C**,
- ~ Fižol številka 2: **soba za goste**, temperatura zraka **9°C**,
- ~ Fižol številka. 3: **klet**, temperatura zraka **12°C**,
- ~ Fižol številka 4: **podstrešje**, temperatura zraka **14°C**,
- ~ Fižol številka 5: **spalnica**, temperatura zraka **16°C**,
- ~ Fižol številka 6: **dnevna soba**, temperatura zraka **21°C**,
- ~ Fižol številka 7: **kopalnica**, temperatura zraka **24°C**.

Zalivali sva jih z enako količino vode na isti dan.

Vsak dan sva jih izmerili z ravnilom in fotografirali.

3.2 REZULTATI EKSPERIMENTA



Graf 1: Kalitev in rast fižola

Ugotovili sva, da je fižol najbolj rasel v kopalnici, kjer je bila temperatura zraka 24°C.

V dnevni sobi, kjer je bila temperatura zraka 21°C, je fižol najprej zastal v rasti. Čez nekaj dni pa je zopet začel normalno rasti. Na koncu je kljub začetnemu zastoju zrastel večji kot tisti v spalnici.

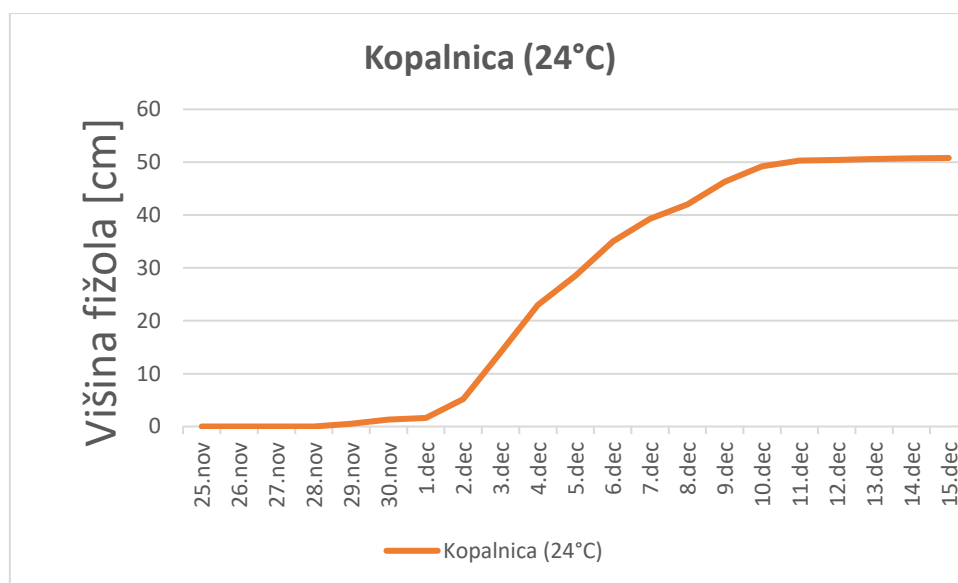
Najpočasneje je rasel fižol v spalnici, kjer je bila temperatura zraka 16°C.

Ostali štirje fižoli niso vzkli.

3.3 RAST FIŽOLA V KOPALNICI

NOVEMBER 2020			
25. 	26. 	27. 	28. 
29. 	30. 		
DECEMBER 2020			
1. 	2. 	3. 	4. 
5. 	6. 	7. 	8. 
9. 	10. 	11. 	12. 
13. 	14. 	15. 	

Preglednica 1: Rast fižola v kopalnici po posameznih dnevih eksperimenta



Graf 2: Kalitev in rast fižola v kopalnici pri temperaturi 24°C.

Fižol v kopalnici pri stalni temperaturi zraka 24°C je začel rasti štiri dni po zasaditvi. Osmi dan je pospešil z rastjo. Po dveh tednih se je rast upočasnila.

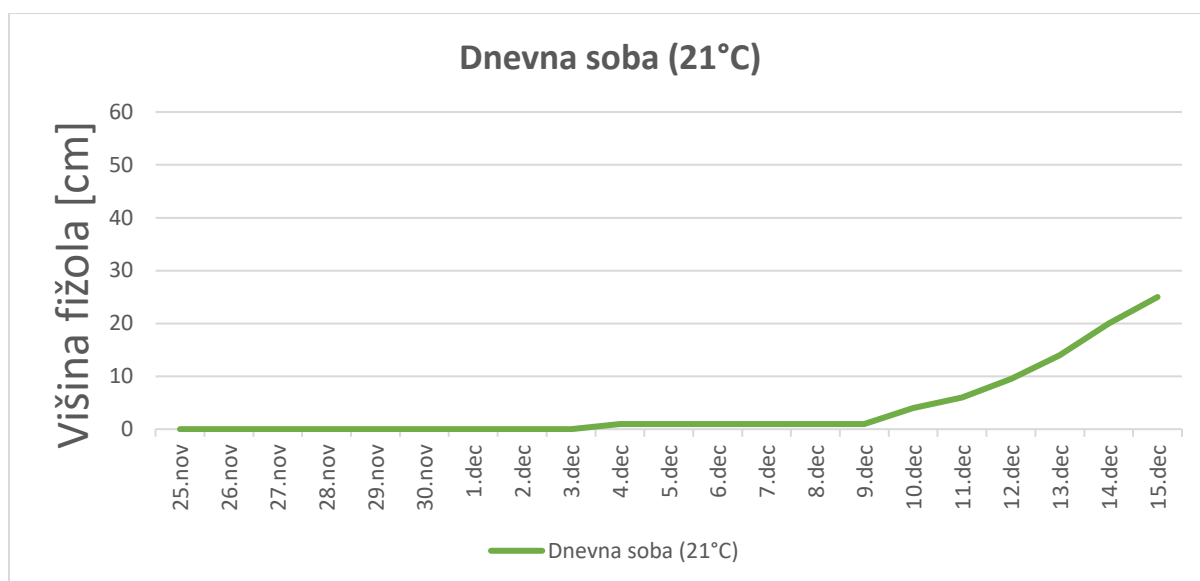


Slika 1: Fižol v kopalnici na 21. dan eksperimenta.

3.4 RAST FIŽOLA V DNEVNI SOBI

NOVEMBER 2020			
25. 	26. 	27. 	28. 
29. 	30. 		
DECEMBER 2020			
1. 	2. 	3. 	4. 
5. 	6. 	7. 	8. 
9. 	10. 	11. 	12. 
13. 	14. 	15. 	

Preglednica 2: Rast fižola v dnevni sobi pri temperaturi zraka 21°C.



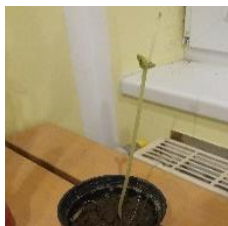
Graf 3: Kalitev in rast fižola v dnevni sobi pri temperaturi zraka 21°C.

Fižol v dnevni sobi (21°C) je za začetek rasti potreboval kar 9 dni. Nato je zastal z rastjo za 6 dni in tako ostal na enem centimetru. Uspešno je začel rasti šele 15. dan.

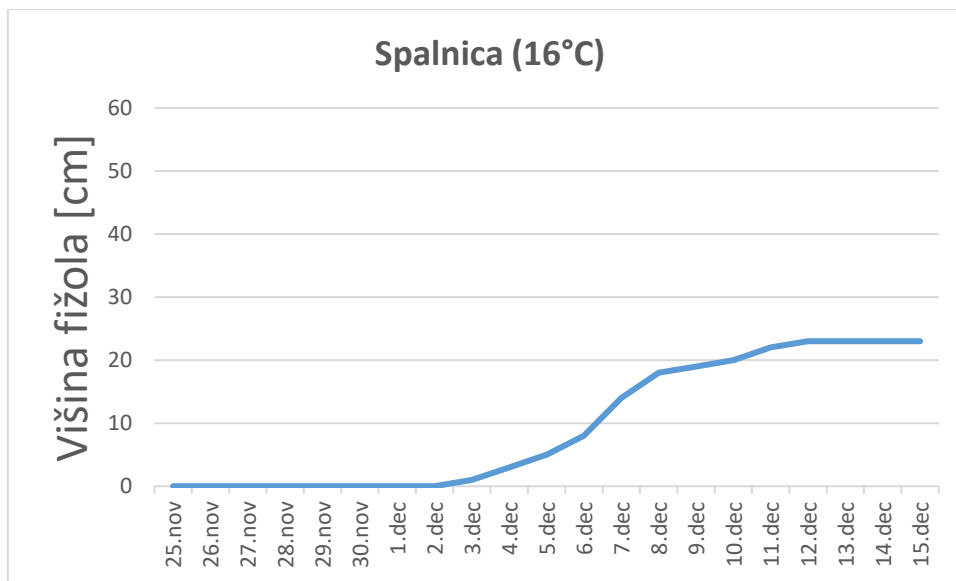


Slika 2: Fižola v dnevni sobi na 21. dan eksperimenta.

3.5 RAST FIŽOLA V SPALNICI

NOVEMBER 2020			
25. 	26. 	27. 	28. 
29. 	30. 		
DECEMBER 2020			
1. 	2. 	3. 	4. 
5. 	6. 	7. 	8. 
9. 	10. 	11. 	12. 
13. 	14. 	15. 	

Preglednica 3: Rast fižola v spalnici pri stalni temperaturi zraka 16°C.



Graf 3: Kalitev in rast fižola v spalnici pri temperaturi 16°C.

Fižol v spalnici pri temperaturi zraka 16°C je začel z rastjo šele osmi dan. Rasel je počasi. Naleteli sva tudi na težavo, saj so fižolu manjkali listi. Predvidevava, da jih je pojedel škodljivec, ki je bil že pred zasaditvijo v semenu, vendar je fižol kljub temu rasel. Rast se je ustavila 17. dan pri 23 centimetrih višine.



Slika 3: Fižol v spalnici na 21. dan eksperimenta.

3.6 FIŽOL V OSTALIH PROSTORIH

Na podstrešju pri temperaturi zraka 13°C, v kleti pri temperaturi 12°C, v sobi za goste pri temperaturi 9°C in zunaj fižol ni vzknil.

3.7 SKLEPNE UGOTOVITVE

Na osnovi najinega eksperimenta sva prišli do naslednjih ugotovitev:

Fižol št. 1:

Fižol, ki je rasel **zunaj** (-2°C do 6°C), verjetno ni vzknil zaradi prenizke temperature zraka.

Fižol št. 2:

Fižol, ki je rasel **v sobi za goste** (9°C), verjetno ni vzknil zaradi prenizke temperature zraka.

Fižol št. 3:

Fižol, ki je rasel **v kleti** (12°C), verjetno ni vzknil zaradi prenizke temperature zraka.

Fižol št. 4:

Fižol, ki je rasel **na podstrešju** (13°C), verjetno ni vzknil zaradi prenizke temperature zraka.

Fižol št. 5:

Fižol, ki je rasel **v spalnici** (16°C), je vzknil in rasel do 17. dne, ko se je rast popolnoma ustavila. Ali je to posledica prenizke temperature zraka ali škodljivca v semenu, ne moreva zanesljivo ugotoviti.

Fižol št. 6:

Fižol, ki je rasel **v dnevni sobi** (21°C), je pozno vzknil. Težava je bila verjetno v legi vzorca, saj je bil lonček s fižolom nad radiatorjem in se je zemlja prehitro izsušila. Rasti je začel šele dan po zalivanju. Vzrok za zastoj v rasti je bilo verjetno pomanjkanje vlage.

Fižol št. 7:

Fižol, ki je rasel **v kopalnici** (24°C), je vzknil in prva dva tedna rasel hitro, nato pa se je rast upočasnila. Fižolu je verjetno ustrezala temperatura in večja vlažnost zraka.

4 RAZPRAVA

4.1 PRIMERJAVA UGOTOVITEV Z LITERATURO

Lara Škof je v svojem diplomskem delu ugotovila, da je minimalna temperatura zraka za kalitev 9 do 12°C⁷. V najinem eksperimentu se to v treh tednih ni zgodilo, saj fižol pri temperaturi zraka pod 13°C ni vzknil.

Ugotovili sva, da je fižol najhitreje rasel pri temperaturi zraka 24°C. Pri tej temperaturi je tudi najhitreje vzknil.

Zaradi suhe zemlje je fižol v dnevni sobi upočasnil s kalitvijo in z rastjo.

Fižol v spalnici zaradi manjkanja listov ni mogel zrasti do konca, zato sva ga opazovali samo do rasti stebela.

4.2 PREVERJANJE HIPOTEZE

Najina hipoteza pred začetkom eksperimenta se je glasila: Fižol najbolje raste pri temperaturi zraka 21°C.

Ugotavljava, da se je hipoteza le delno potrdila. Razlog za to so naslednje spremenljivke:

- Fižol pri temperaturi zraka 21°C je rasel nad radiatorjem. Ker je bila zemlja zato presuha, je rasel počasneje. Ko sva fižol zalili, je začel zopet rasti.
- Fižol je najbolje rasel v kopalnici pri 24°C. Razlog za to je bila večja vlažnost zraka v kopalnici.
- Fižol, ki je rasel v spalnici pri temperaturi 16°C, je prenehal z rastjo 17. dan eksperimenta. Vzrok za to je bila lahko prenizka temperatura ali pa škodljivci v semenu.

Najine hipoteze tako ne moreva z gotovostjo ne potrditi in ne zavreči, saj je nanjo vplivalo preveč drugih spremenljivk in sicer:

⁷ Lara Škof, 2014, <https://core.ac.uk/download/pdf/67555857.pdf> (15. 12. 2020).

- vlažnost zraka v kopalnici,
- presuha zemlja v lončku nad radiatorjem,
- škodljivci v semenu,
- slabo seme – verjetnost, da fižol ni vzklikal zaradi slabega semena,
- premajhna količina vode pri zalivanju in mogoče še kaj.

Da bi hipotezo lahko potrdili, bi morali raziskavo še enkrat ponoviti tako, da bi izločili čim več spremenljivk, ki so vplivale na tokratno raziskavo. Posaditi bi morali tudi več lončkov s fižolom in jih postaviti na isto mesto, da bi izključili predpostavko, da je seme slabe kakovosti.

5 ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi *Rast fižola na različnih temperaturah zraka* sva ugotovili, da fižol v treh tednih pri temperaturi pod 13°C ne vzklije. Najhitreje pa vzklije pri temperaturi nad 24°C.

Spoznali sva, da vlažnost zemlje (na primer v dnevni sobi) zelo vpliva na rast zemlje. Na rast pomembno vpliva tudi vlažnost zraka. Ugotovili sva, da samo nekaj stopinj temperature razlike zraka zelo spremeni hitrost rasti. Razlog za slabo rast pa je lahko tudi seme slabe kvalitete. Eksperimentiranje s fižolom nama je dalo pomembna spoznanja o tem, kaj je ključno za dobro rast rastlin.

Če bi želeli nadaljevati raziskovalno nalogo, bi potrebovali več časa. Pri tem bi lahko ugotavljali še, kako poleg temperature zraka na rast fižola vpliva vir svetlobe in različna dolžina osvetljenosti fižola ter kakšen vpliv na rast rastlin ima vlažnost ozračja. Ko bi fižol dovolj zrasel, bi lahko primerjali tudi velikost, barvo in obliko listov. Če bi ga uspeli vzgojiti, da bi tudi dozorel, pa bi opazovali tudi različnost plodov.

6 LITERATURA

- Fižol, SSKJ, <https://fran.si/iskanje?View=1&Query=fi%C5%BEol> (13. 12. 2020).
- Fižol, Staša Grom, 18. 9. 2012, https://maximum-portal.com/Prehrana/Splo%C5%A1no/1/12/989/1/Fit_%C5%BEivilo:_Fi%C5%BEol/ (13. 12. 2020).
- Voščeni ledvičar, Gartlc, 6. 6. 2013, <http://www.gartlc.mojforum.si/gartlc-about2346.html> (13. 12. 2020).
- Lara Škof: Vpliv temperature na kalitev semen navadnega fižola (*Phaselous vulgaris* L.), diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 2014, <https://core.ac.uk/download/pdf/67555857.pdf> (15. 12. 2020).
- Barbara Bajd: Kalitev fižola in koruze, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, revija Naravoslovna šolnica, letnik 18, številka 2, zima 2014, str. 12-15. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewip1Zv07tDtAhWtXRUIHThXBaUQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fprints.pef.uni-lj.si%2F2059%2F1%2FKalitev_12-15.pdf&usg=AOvVaw0uEUhjJNuYpo14oH8hMTLX (15. 12. 2020)