Utjecaj različitih čimbenika na klijavost i rast boba (*Vicia faba* L.)

Eva Čakanić, 7. razred
Petra Ćurković, 7. razred

Osnovna škola Bogumila Tonija, Samobor
Mentor: *Nataša Kletečki*

SAŽETAK

Istraživanje utjecaja različitih čimbenika na klijavost i rast boba (*Vicia faba* L.) provođeno je s ciljem utvrđivanja kako različite metode stratifikacije utječu na klijavost sjemenki i rast boba (*Vicia faba* L.). Rezultati su pokazali kako prve kliju sjemenke stratificirane s KNO_3, a posljednje sjemenke izložene smrzavanju (-5 °C, 48 h) i kontrolna skupina. Najveću klijavost imaju sjemenke boba stratificirane s KNO_3 (100 %), a najmanju sjemenke koje su bubrile u vodi 48 h (35 %). Najveća pojedinačna i prosječna visina boba zabilježena u uzorku L2 (smrzavanje, -20 °C, 24 h), a najmanja u uzorcima VV1 (vodovodna voda 48 h) i L1 (smrzavanje, -5 °C, 48 h). Kontrolna skupina je postigla veće prosječne visine od pojedinih uzoraka iz eksperimentalne skupine. Način stratifikacije utječe na uspješniju klijavost ili rast biljke.

***Ključne riječi*:** *bob; čimbenici; klijavost; rast; stratifikacija*

UVOD I OBRAZLOŽENJE TEME

Bob (*Vicia faba* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka (slike 1 i 2), dobro razvijenoga korijena, skromnih zahtjeva za tlom (Devčić, 2014).



Slika 1 Bob (*Vicia faba* L.), dijelovi biljke
Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Bob_%28biljna_vrsta%29



Slika 2 Uzgoj boba
Izvor: https://species.wikimedia.org/wiki/Vicia_faba

Klasifikacija boba:
Carstvo: Plantae
Odjeljak: Magnoliophyta
Razred: Magnoliopsida
Red: Fabales
Porodica: Fabaceae
Rod: Vicia
Vrsta: *Vicia faba* L.

Kultivari boba su *Vicia faba* var. *minor*, sitnozrni bob i *Vicia faba* var. *major* Harz, krupnozrni bob. Bob (*V. faba* L.) se upotrebljava u ljudskoj prehrani i u ishrani stoke (govedarstvo, ovčarstvo, konjogojstvo, svinjogojstvo, peradarstvo) (Metayer, 2004). U prošlosti je bio važna namirnica u zemljama diljem svijeta jer je kao jedan od prvih uroda, već krajem proljeća, predstavljao izvrstan izvor bjelančevina, ugljikohidrata, vlakana, raznih minerala i vitamina (Devčić, 2014). Nema velikih zahtjeva za toplinom te

Autori zadržavaju autorska prava te časopisu daju pravo prvog objavljivanja rada u skladu s licencijom CC BY 4.0, koja dopušta drugima dijeljenje rada uz navođenje autorstva i izvornog mjesta objavljivanja rada u časopisu.

najbolje uspijeva na području s umjereno toplom klimom. Minimalna temperatura klijanja boba (*V. faba* L.) je u rasponu od 1 do 3°C. Optimalne temperature klijanja boba (*Vicia faba* L.) kreću se od 20°C do 25°C. Lešić i sur. (2002) navode kako se vegetativni rast bez zastoja odvija na temperaturama između 12°C i 25°C. Bob (*V. faba* L.) ima umjerene potrebe za vodom do početka cvatnje, ali dobra opskrba vodom neophodna je i nakon cvatnje, tijekom oplodnje, zametanja mahuna i to zbog postizanja što stabilnijeg i kvalitetnijeg prinosa mahuna i veličine zrna (Lešić i sur., 2002). Premda bob (*V. faba* L.) uspijeva na različitim tipovima tala, najviše mu pogoduju srednje neutralna do blago alkalna tla pH reakcije 7-8, a slabo uspijeva na suhim i kiselim tlima.

Kod biljnih vrsta čije sjeme pokazuje svojstvo dormantnosti, pa tako i kod boba (*V. faba* L.), propisane su metode koje omogućuju njezino prekidanje. Dormantnost predstavlja prilagodbu biljaka koja onemogućuje klijanje sjemena nakon sazrijevanja. Kako bi dormantno sjeme moglo proklijati, potrebno je određenim metodama stratifikacije prekinuti stanje dormancije ili mirovanja. To se postiže: klijanjem u mraku, tretiranjem sjemena svjetlom različitog spektra, tretiranjem sjemena kemikalijama (vodikov peroksid, natrijev i kalijev hidroksid, kalijev nitrat), hormonima, visokim i niskim temperaturama te suhim skladištenjem sjemena (Pečarić, 2018).

Cilj ovog rada je utvrditi kako različite metode stratifikacije utječu na klijanje i rast boba (*V. faba* L.).
Istraživačko pitanje: Utječu li različite metode stratifikacije na klijanje i rast boba (*V. faba* L.)*?*
Hipoteze:

1) Sjemenke boba (*V. faba* L.) imaju veću klijavost kada su podvrgnute nekoj od metoda stratifikacije.
2) Brzina rasta boba (*V. faba* L.) nakon sadnje ovisi o metodi stratifikacije kojoj su bile podvrgnute sjemenke.

METODE RADA

Metoda rada primijenjena u ovom radu modificirana prema Pečarić (2018).

Materijal i pribor

Za istraživanje su korišteni: zemlja za cvijeće, vata, KNO_3 (2 %), H_2O_2 (9 %), sjeme boba (*V. faba* L.) (klijavost do 12/25, proizvodnja *Green Garden*), voda, termometar, ravnalo, mobitel, Petrijeva posuda, filter papir.

Vrijeme provođenja istraživanja

Istraživanje je provedeno od siječnja do veljače 2024. godine.

Opis pokusa

Iz kutija sa sjemenom boba (*V. faba* L.) izdvojene su sjemenke. Od izdvojenih sjemenki:

1) 20 je odloženo u čašu s vodovodnom vodom (sobna temperatura 22° C, 48 h), oznaka VV1.
2) 20 je odloženo u čašu s vodovodnom vodom (sobna temperatura 22° C, 24 h), oznaka VV2.
3) 20 je odloženo u plastičnu vrećicu i nakon toga u ledenicu (temperatura -5 ° C, 48 h), oznaka L1.
4) 20 je odloženo u plastičnu vrećicu i nakon toga u ledenicu (temperatura -20 ° C, 24 h), oznaka L2.
5) 20 je odloženo u Petrijevu posudu na filter papir i vatu 48 h, uz vlaženje podloge s KNO_3 (2 %), oznaka PP1.
6) 20 je odloženo u Petrijevu posudu na filter papir i vatu 48 h, uz vlaženje podloge s H_2O_2 (9 %), oznaka PP2.
7) 20 je odloženo u čašu i ostavljeno na zraku (sobna temperatura 22° C, 48 h), ST1, kontrolna skupina.

Nakon što je sjeme boba (*V. faba* L.) 24 – 48 h podvrgnuto stratifikaciji zasađeno je (slika 3) u plastične lonce za cvijeće i označeno brojevima 1-7 i oznakama navedenim u opisu pokusa.



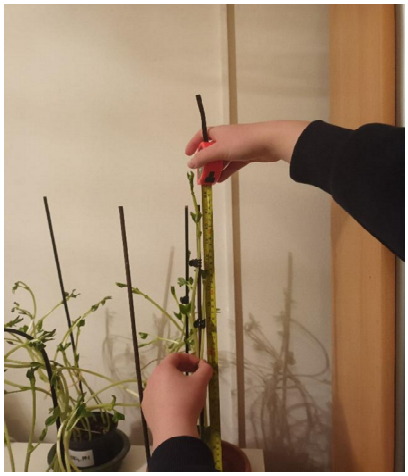
Slika 3 Stratifikacija sjemenki boba (*V. faba* L.)
Autor: Ćurković P. 2024



Slika 4 Zasađene sjemenke boba (*V. faba* L.)
Autor: Ćurković P. 2024



Slika 5 Rast stabljike boba (*V. faba* L.)
Autor: Ćurković P. 2024



Slika 6 Mjerenje visine stabljike boba (*V. faba* L.)
Autor: Ćurković P. 2024

Nakon sadnje, sve su posude za cvijeće stavljene na isto mjesto (slike 4 i 5), tj. izložene su istim vanjskim uvjetima klijanja. Rast boba (V. faba L.) praćen je 11 dana nakon sadnje.

Analiza rezultata

1) Određivana je klijavost sjemenki boba (*V. faba* L.) (broj proklijali sjemenki, postotak klijavosti) prema načinu stratifikacije;
2) Određivana je visina (slika 6) stabljike svake biljke prema načinu stratifikacije;
3) Određivana je prosječna visina biljaka prema načinu stratifikacije.

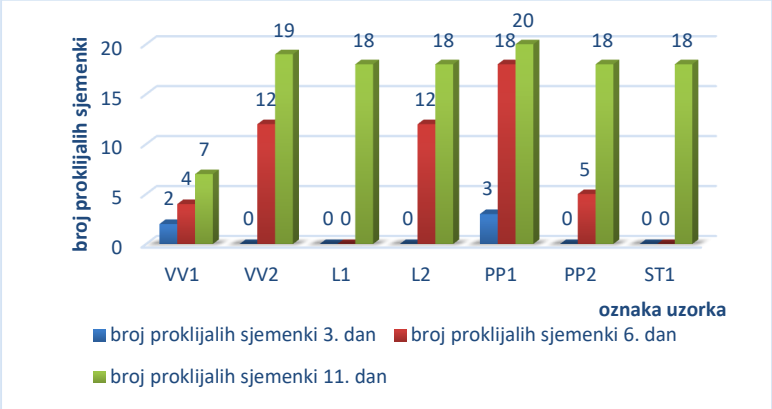
Tijekom provođenja istraživanja i analize rezultata nezavisnu varijablu predstavlja klijanje i rast, a zavisnu uvjeti u kojima je bilo sjeme prije sadnje, a koji su mogli utjecati na klijanje i rast boba (*V. faba* L.).

Za obradu podataka korišten je *Microsoft Excel 365*.

REZULTATI

Određena je klijavost sjemenki boba (*V. faba* L.) u eksperimentalnim skupinama i kontrolnoj skupini. Rezultati istraživanja pokazali su kako prve kliju sjemenke koje su tretirane s KNO_3 (slika 7), a posljednje

sjemenke koje su izložene smrzavanju uzorak L1 (-5 °C, 48 h) i kontrolna skupina. Sjemenke podvrgnute smrzavanju uzorak L1 (-5 °C, 48 h) počinju klijati nakon 6. dana istraživanja i do kraja istraživanja ostvaruju istu klijavost kao i kontrolna skupina.



Slika 7 Broj proklijalih sjemenki u kontrolnoj skupini i eksperimentalnim skupinama

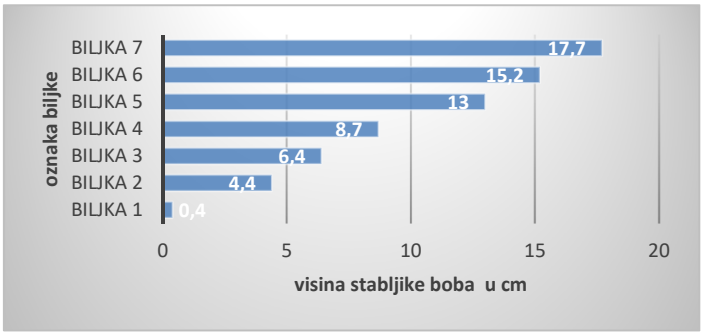
Najveću klijavost, 100 %, imaju sjemenke boba stratificirane sa KNO_3, dok najmanju klijavost od 35 % imaju sjemenke koje su bubrile u vodovodnoj vodi 48 h (tablica 1).

Tablica 1 Klijavost sjemenki u eksperimentalnim i kontrolnoj skupini

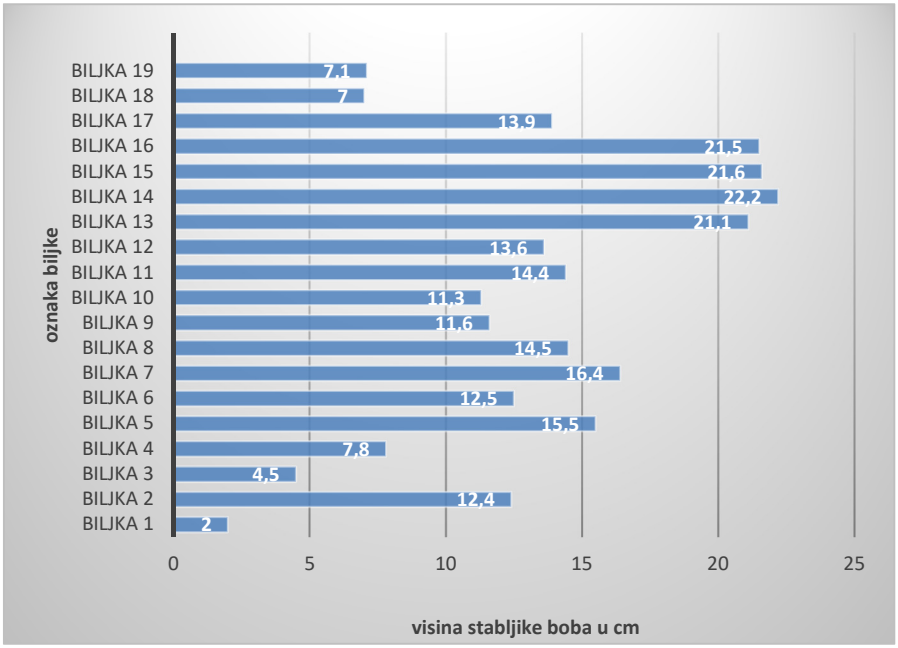
Uzorak	Postotak (%) klijavosti
VV1 – vodovodna voda 48 h	35
VV2 – vodovodna voda 24 h	95
L1 – smrzavanje (-5 °C, 48 h)	90
L2 – smrzavanje (-20 °C, 24 h)	90
PP1 – stratifikacija s KNO_3	100
PP2 - stratifikacija s H_2O_2	90
ST1 – kontrolna skupina	90

Određena je visina stabljike svake biljke u eksperimentalnim i kontrolnoj skupini. Rezultati mjerenja visine stabljike boba kod eksperimentalne skupine pokazali su kako je najveća pojedinačna visina boba zabilježena u uzorku L2 (smrzavanje, -20 °C, 24 h) (slika 11), a najmanja u uzorcima VV1 (vodovodna voda 48 h) (slika 8) i L1 (smrzavanje, -5 °C, 48 h) (slika 10). Visina stabljike boba u uzorku VV1 (vodovodna voda 48 h) (slika 8) dosegla je najveću visinu od 17, 7 cm.

Visina stabljike boba u uzorku VV2 (vodovodna voda 24 h) (slika 9) dosegla je najveću visinu od 22, 2 cm, a najmanju od 2 cm. Rezultat pokazuje kako veću pojedinačnu visinu stabljike postiže bob (*V. faba* L.) čije su sjemenke kraće bubrile u vodi.

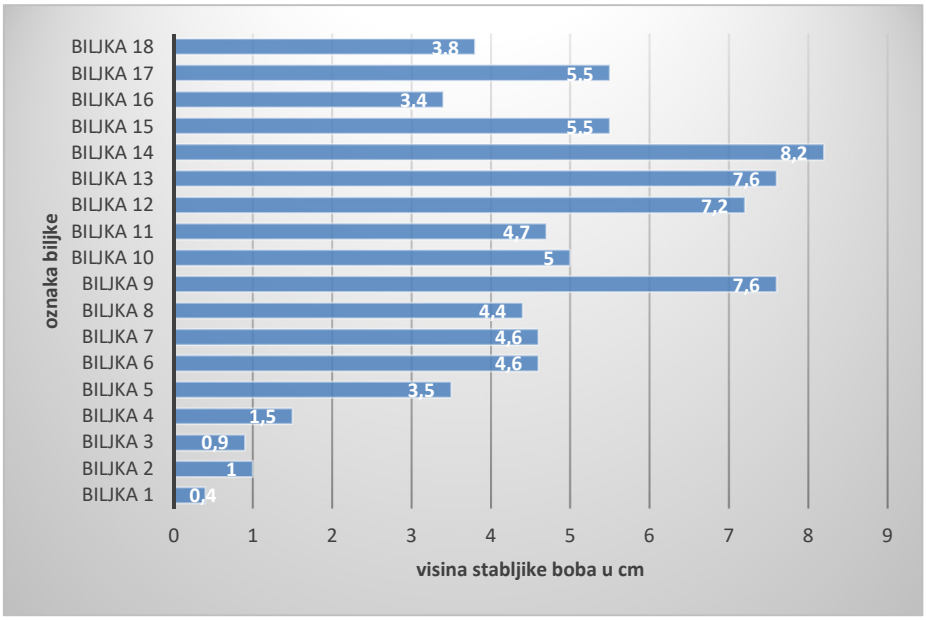


Slika 8 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) uzorak VV1 (vodovodna voda, 48 h)



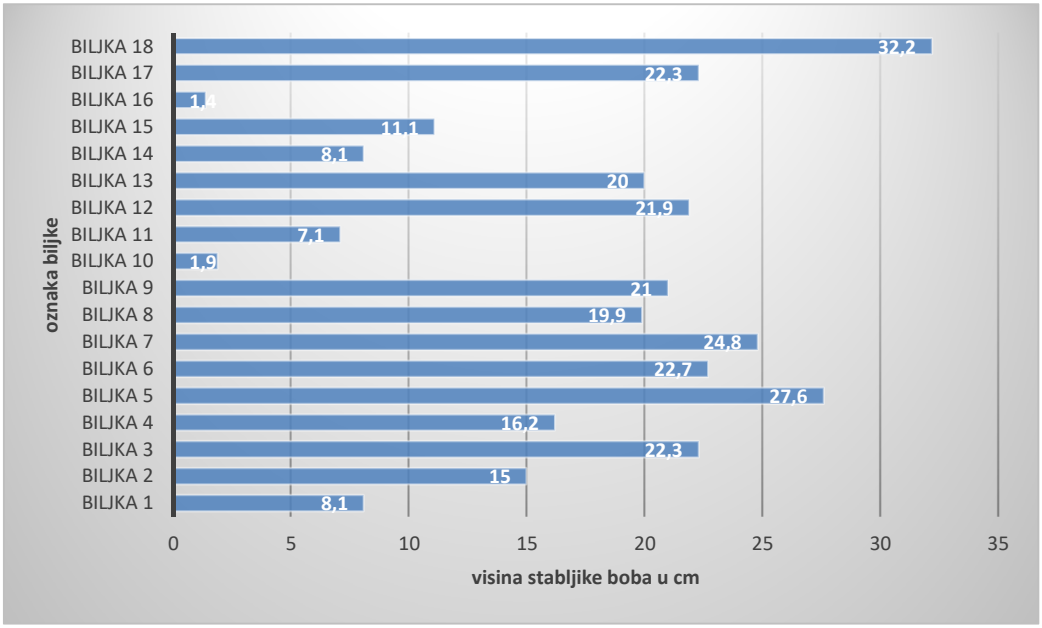
Slika 9 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) uzorak VV2 (vodovodna voda, 24 h)

Visina stabljike boba u uzorku L1 (smrzavanje, -5 °C, 48 h) postiže najveću visinu od 8,2 cm, a najnižu od 0,4 cm (slika 10).



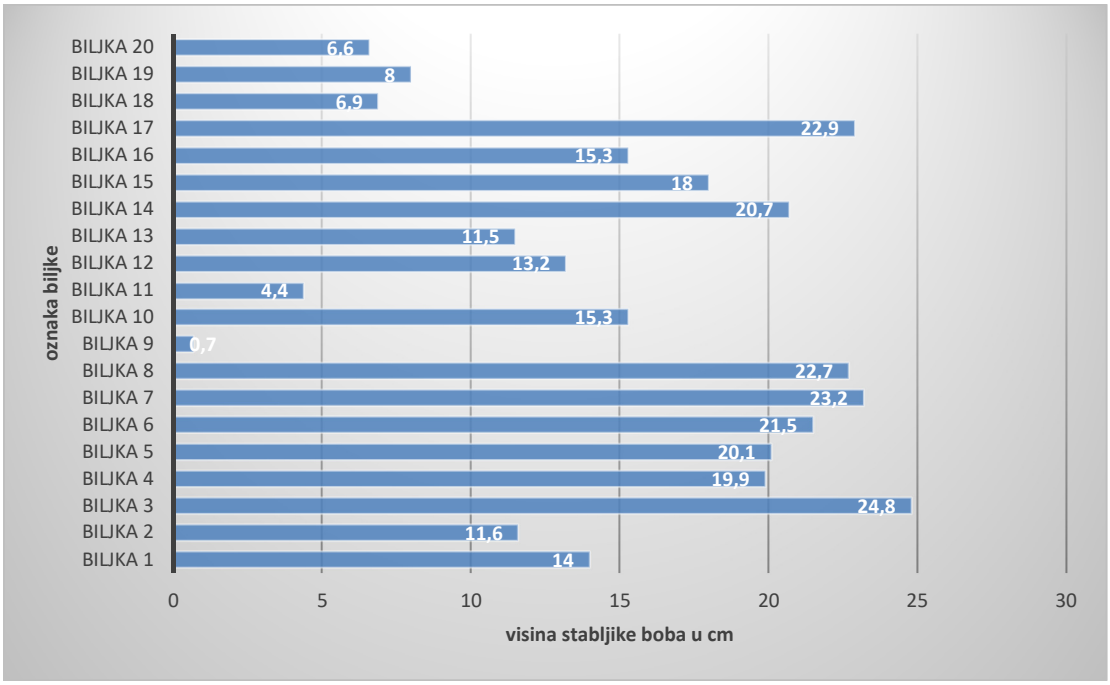
Slika 10 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) L1 (smrzavanje, -5 °C, 48 h)

U uzorku L2 (smrzavanje, -20 °C, 24 h) najveća zabilježena visina stabljike boba je 32,2 cm, a najmanja 1,4 cm (slika 11).



Slika 11 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) L2 (smrzavanje, -20 °C, 24 h)

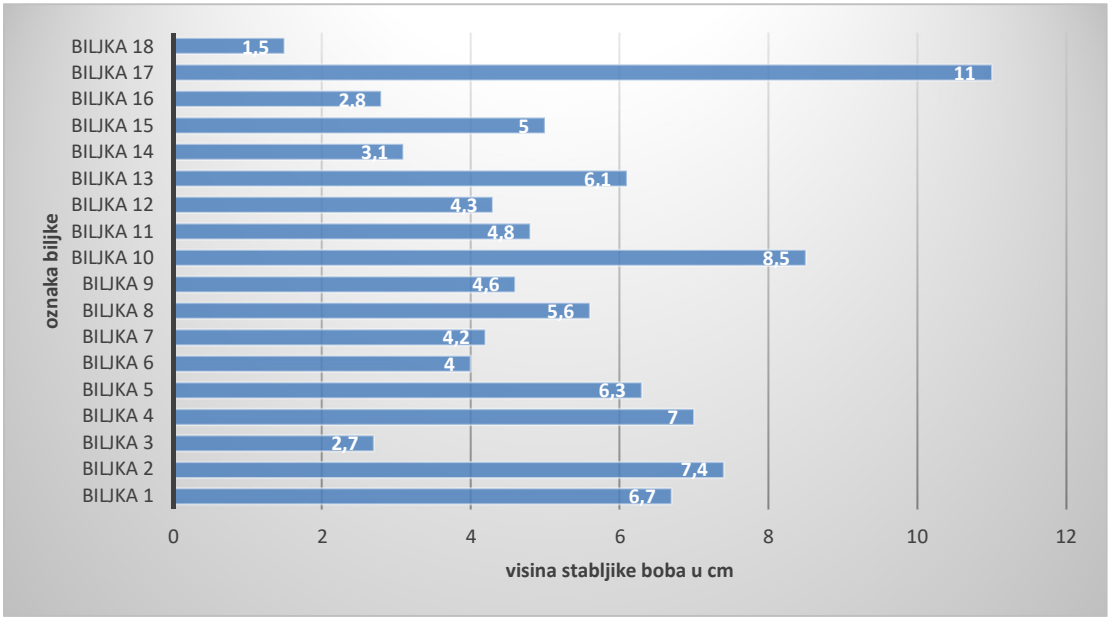
U uzorku PP1 (stratifikacija s KNO_3) najveća zabilježena visina stabljike boba je 24,8 cm, a najmanja 0,7 cm (slika 12).



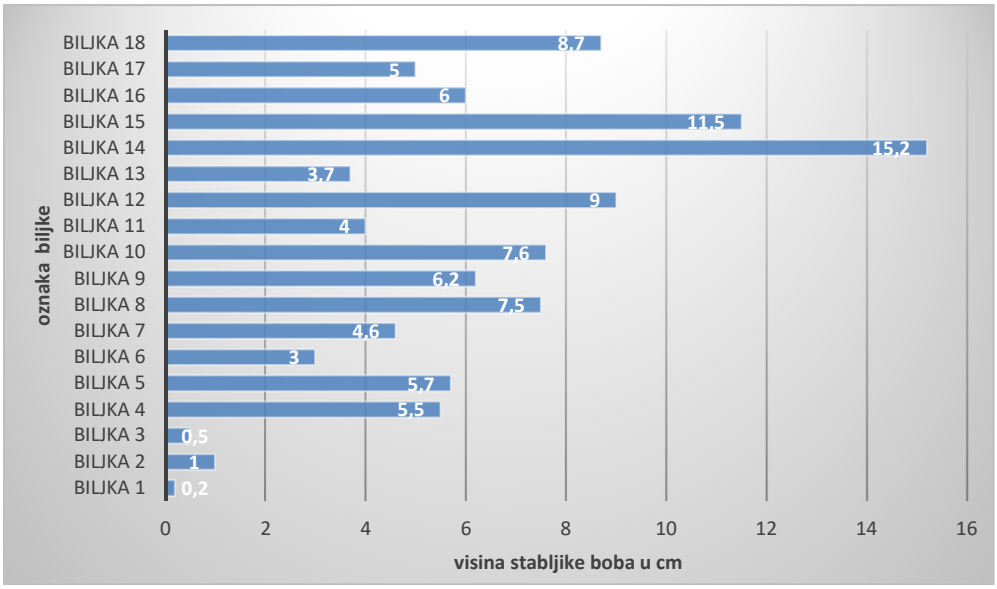
Slika 12 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) PP1 (stratifikacija s KNO3)

U uzorku PP2 (stratifikacija s H_2O_2) najveća zabilježena visina stabljike boba je 11 cm, a najmanja 1,5 cm (slika 13).

Najveća zabilježena visina stabljike boba u kontrolnoj skupini iznosi 15,2 cm, a najmanja 0,2 cm (slika 14).



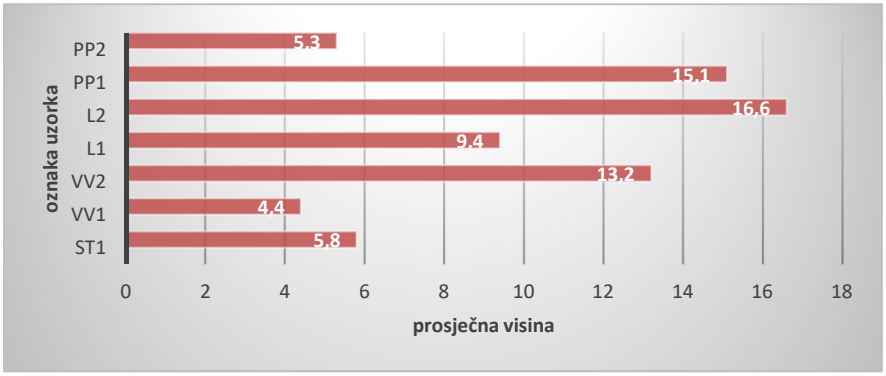
Slika 13 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) PP2 (stratifikacija s H_2O_2)



Slika 14 Visina stabljike (cm) boba (*V. faba* L.) kod kontrolne skupine

Određivanje prosječne visine biljaka u eksperimentalnim i kontrolnoj skupini

Najveću prosječnu visinu stabljike postigle su stabljike boba u uzorku L2 (smrzavanje, -20 °C, 24 h) 16,6 cm, dok su najmanju prosječnu visinu postigle stabljike u uzorku VV1 (vodovodna voda, 48 h). Kontrolna je skupina postigla veće prosječne vrijednosti visine stabljike (5,8 cm) od dvije eksperimentalne skupine (VV1, PP2) (slika 15).



Slika 15 Prosječna visina (cm) stabljike boba (*V. faba* L.) u eksperimentalnim i kontrolnoj skupini (ST1)

RASPRAVA

Sjemenke podvrgnute smrzavanju (-5 °C, 48 h) i kontrolna skupina počinju klijati nakon 6. dana istraživanja i do kraja istraživanja ostvaruju istu klijavost. Najveću klijavost imaju sjemenke boba stratificirane s KNO_3 (100 %), a najmanju sjemenke koje su bubrile u vodi 48 h (35 %).

Rezultati mjerenja visine stabljike pokazali su kako je najveća pojedinačna i prosječna visina boba zabilježena u uzorku L2 (smrzavanje, -20 °C, 24 h), a najmanje u uzorcima VV1 (vodovodna voda 48 h) i L1 (smrzavanje, -5 °C, 48 h). Kontrolna skupina je postigla veće prosječne visine od pojedinih uzoraka iz eksperimentalne skupine, ali manje pojedinačne visine.

Iz rezultata istraživanja vidljivo je kako način stratifikacije utječe na uspješniju klijavost (stratifikacija KNO_3) ili rast biljke (smrzavanje, -20 °C, 24 h) stabljike. Kod izbora metode stratifikacije moramo odlučiti što želimo postići, brži rast ili veću klijavost.

Istraživanja drugih autora pokazala su kako postoje različite metode stratifikacije tijekom kojih sjeme prelazi iz stadija dubokog mirovanja (dormantnost) u stadij klijanja i nicanja (Agroklub, 2024). Dormantnost sjemena, kao i načini prekida dormantnosti, zajednička su karakteristika mnogim biljnim vrstama. Od izuzetnog je značaja jer omogućava očuvanje sjemena tijekom nepovoljnih vremenskih uvjeta što može produljiti životni vijek sjemena i ima veliki utjecaj na preživljavanje biljaka (Wang i sur., 2007). Kod mahunarki je ispitivana učinkovitost različitih metoda na prekid dormantnosti. Metode stratifikacije (tretmani s visokom temperaturom, smrzavanje, mehaničke metode i tretmani s kiselinama) pokazale su značajnu važnost za prekid dormantnosti te poboljšanje klijavosti, a svaku je metodu potrebno prilagoditi vrsti (Kimura i Islam, 2012).

ZAKLJUČCI

Na osnovu dobivenih rezultata zaključeno je:

- metoda stratifikacije utječe na brzinu klijanja sjemenki boba;
- metoda stratifikacije utječe na visinu rasta boba;
- metoda stratifikacije utječe na prosječnu visinu stabljika boba;
- najbolje metode stratifikacije su smrzavanje (-20 °C, 24 h) i stratifikacija s KNO_3.

Ovim je istraživanjem boba potvrđena hipoteza da bob (*V. faba* L.) ima veću klijavost ako je podvrgnut nekoj od metoda stratifikacije. Potvrđena je hipoteza da brzina rasta boba (*V. faba* L.) ovisi o metodi stratifikacije kojoj su bile izložene sjemenke.

LITERATURA

Agroklub, Zašto se neko sjeme izlaže hladnoći i kako obavljati stratifikaciju?, https://www. agroklub. com/agro-hobi/ zasto-se-neko-sjeme-izlaze-hladnoci-i-kako-obaviti-stratifikaciju/82105/, pristupljeno 9.1.2024.

Devčić A. 2014. Proizvodnja i ljekovita svojstva boba (*Vicia faba* L.). Završni rad. Poljoprivredni fakultet, Osijek.

Lešić R., Borošić J., Butorac I., Ćustić M., Poljak M., Romić D. 2002. Povrćarstvo. Zrinski d.d., Čakovec.

Kimura E., Islam M. A. 2012. Seed scarification methods and their use in forage legumes. Research Journal of Seed Science 5 (2): 38–50.

Metayer N. 2004. *Vicia faba* breeding for sustainable agriculture in EUROPE. D7: WP 1- EUFABA, Pariz.

Pečarić A. 2018. Utjecaj metoda ispitivanja na energiju klijanja i klijavost sjemena endivije (*Cichorium endivia*) i radića (*Cichorium intybus*). Završni rad. Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci.

Wang Y. R., Hanson J., Mariam Y. W. 2007. Effect of sulfuric acid pretreatment on breaking hard seed dormancy in diverse accessions of five wild Vigna species. Seed Science and Technology 35: 550–559.