

VARIJABILNOST KLIJANJA SEMENA TREĆEG DANA I POČETNOG PORASTA KLIJANACA HIBRIDA SUNCOKRETA PRI RAZLIČITIM TEMPERATURAMA

Jasmina Knežević¹, Nebojša Gudžić¹, Dragoljub Beković¹, Vera Rajčić², Ljubiša Živanović⁴, Marijenka Tabaković⁵, Rade Stanisavljević³

Izvod

U radu su prikazani rezultati ispitivanja klijavosti semena i početnog porasta klijanaca četiri hibrida suncokreta (2950, 2951, 3007, 3009) pri različitim temperaturama: 20, 25 i 30 °C. Kod svih ispitivanih hibrida najviše klijanje semena suncokreta ostvareno je na temperaturi od 30 °C, međutim, na dva ispitivana hibrida (2950 i 3007) nije nađena značajna razlika ($p \geq 0,05$) između klijavosti na temperaturi 30 i 25 °C. Korelacionom međuzavisnošću između klijavosti i porasta stabaoaceta utvrđena je pozitivna i statistički značajna razlika ($r=0,576$ - $p \leq 0,05$), dok je između klijavosti i porasta korenka utvrđena takođe pozitivna međuzavisnost, ali ne i statistički značajna razlika ($r=0,252$ - $p \geq 0,05$).

Ključne reči: , klijavost, *Helianthus annuus* L., hibridi, porast klijanaca, seme

Uvod

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) predstavlja najvažniju biljnu vrstu koja se u Srbiji koristi za proizvodnju ulja, preko 85%, takođe je i jedna od najvažnijih medonosnih biljaka. Plod suncokreta ima veliku hranljivu vrednost, a po sadržaju najvažnijih organskih jedinjenja suncokret se ubraja u uljanoproteinske biljke (Knežević , 2013). Zrno suncokreta sadrži od 47 do 52% ulja i izvor je mnogih hranljivih sastojaka korisnih za zdravlje.

Nakon setve pa do ubiranja, suncokret prolazi kroz sledeće faze: klijanje semena, nicanje, ukorenjavanje, faza intenzivnog porasta stabla i butonizacije, cvetanje biljaka, oplodnja i zemetanje plodova, faza zrelosti (Knežević i Stanisavljević, 2018). Kao poljoprivredna vrsta smatra se biljkom umerenog klimata, ali se na značajnim površinama gaji i daje zadovoljavajuće prinose i u uslovima tropske klime kao i

u humidnim klimatskim uslovima (Amir and Khalifa, 1991). Prema Khalifa, (1984) suncokret je vrsta koja ima visoku adaptaciju na širok raspon temperatura za klijanje i početni porast klijanaca.

Prema Crnobarac i sar. (2007) u klimatsko-pedološkim uslovima okoline Novog Sada, setvom suncokreta od 1. do 10. aprila ostvaruju se najviši prinosi semena, dok setvom od 20. do 30. marta ostvareni prinosi su niži, a najniži u rokovima setve u maju pri čemu nije utvrđena značajna interakcija rok setve x hybrid. Međutim u poljoprivredi Srbije u zadnjoj deceniji ispitivanja pedološko-klimatski uslovi ukazuju na globalno zagrevanje (Jančić, 2016), sa svim posledicama koje to nosi. Jedno od rešenja je stvaranje hibrida/sorata za vodeće biljne vrste prilagođenih novonastalim klimatskim promenama (Popović, 2014).

Originalni naučni rad (Original Scientific Paper)

¹ Knežević J, Gudžić N, Beković D, Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Lešak, Srbija

² Rajčić V, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Nišu, Kosančićeva 4, Kruševac, Srbija

³ Stanisavljević R, Institutu za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

⁴ Živanović Lj, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Srbija

⁵ Tabaković M, Institut za kukuruz, Zemun Polje, Beograd – Zemun, Srbija

* e-mail: jasmina.knezevic@pr.ac.rs

Aktuelna istraživanja ukazuju da su primenom adekvatnih oplemenjivačkih metoda i korišćenjem veoma divergentnog selekcionog materijala širom sveta stvoreni brojni hibridi suncokreta, koji su visoko varijabilni prema prinosu, kvalitetu semena, tolerantnosti na patogene, tolerantnosti na stres izazvan nedostatkom padavina i dr. (Talukder et al., 2022; Radanović et al., 2018). Prema Haj Sghaie et al. (2023) u svetu su stvoreni brojni hibridi suncokreta čija je varijabilnost za klijanje visoka.

U Srbiji farmeri i poljoprivredni stručnjaci istražuju mogućnost klasifikovanja hibrida prema klijanju na različitim temperaturama, odnosno ispituju mogućnosti setve tih hibrida u ranijim ili u kasnijim setvenim rokovima.

Bilo o kom setvenom roku da se radi, proizvođači žele veću klijavost semena od one (80%) koju kao minimalnu za stavljanje semena u promet predviđa pravilnik o kvalitetu semena, Sl. 47/87. U poljskim uslovima klijanje semena na različitim temperaturama je ključno jer identifikuje njihovu toleranciju na niske i visoke temperature, odnosno, to je značajan pokazatelj pod kojim usevi mogu delimično ili potpuno klijeti i uspešno se zasnovati usev željene gustine u različitim klimatskim uslovima (Motsa et al., 2015). Stoga je cilj u ovom istraživanju bio da se proceni varijabilnost za klijanje semena i početni porast klijanaca, za šta je seme četiri hibrida ispitivano na temperaturama: 20, 25 i 30 °C.

Materijal i metode

Postupak utvrđivanja klijavosti semena

Ispitivanje je izvedeno na četiri komercijalna hibrida suncokreta: 2950, 2951, 3007, 3009, za čije ubiranje je korišćena tehnologija adekvatna za maksimalno očuvanje klijavosti (Čanak et al., 2020). Semena hibrida su izbrojana u četiri ponavljanja na kojima je rađen predtretman hlađenja, tj. seme je tri dana postavljeno u frižider na temperaturu od 5 °C, uz prethodno postavljanje na papir koji je bio određene vlažnosti, u petri šoljama, u skladu sa pravilnikom o kvalitetu semena (Sl. 47/87).

Zatim je seme prebačeno u klijaliste, gde je testiranje izvršeno metodama – testom klijanja, 4 x 50 semena na temperaturama od 20, 25 i 30 °C. Semena su postavljena na određenom rastojanju, tako da se seme ne sme dodirivati. Pod klijalim semenom se podrazumeva seme koje je dalo normalno razvijen klijanac čiji je primarni korenak bio jasno razvijen, a stabaoce bilo 0,5 cm ili duže. Dužina korenaka i stabaoce određeni su ručnim merenjem, po

metodi opisanoj u istraživanju Stanisavljević i sar. (2011).

Kao podloga za ispitivanje - korišćen je filter papir čije korišćenje kao podloge za naklijavanje obezbeđuje dovoljno prostora za vazduh i vodu. Pri tome, sadržaj vode u podlozi za naklijavanje bio je u skladu sa kapacitetom maksimalnog zadržavanja vode u podlozi, u skladu sa pravilnikom o ispitivanju kvaliteta semena (Službeni list SFRJ 1987 – Sl. 47/87)

Statistička obrada dobijenih rezultata izvršena je računanjem aritmetičke sredine i koeficijenta varijacije. Za uticaj sredine tretmana primenjen je Takijev test. Statistička analiza rađena je u programu MINITAB 16, slobodna verzija sa interneta.

Rezultati i diskusija

Klijavost semena je pokazatelj razvoja klijanaca do stadijuma u kome njegove osnovne strukture ukazuju na to da li je ili nije sposoban da se pod odgovarajućim uslovima u polju dalje razvija u normalnu biljku (ISTA, 2015). Pri tome, korenak kao deo embriona iz koga nastaje kompletan koren, pri klijanju prvi probija semenjaču kroz mikropilu i predstavlja prvi vidljivi deo klijanca koji raste pozitivno, geotropno prerastajući u primarni koren (Knežević i Stanisavljević, 2018).

Laboratorijske metode klijavosti, u kojima su spoljašnji uslovi kontrolisani, su standardizovane kako bi rezultati bili u granicama ponovljivosti (Vujaković i Jovičić 2011). Značajno za agronomsku praksu je da je klijavost semena u laboratorijskim ispitivanjima verodostojni pokazatelj klijavosti u zemljištu nakon setve (Knežević et al. 2019). Prema Balalić et al. (2012), za prinos semena suncokreta je od visokog značaja interakcije hibrida x rok setve, dok je rok setve u tesnoj vezi sa klijavošću semena i početnim porastom klijanaca.

Kvalitet semena je od ključnog značaja u poljoprivrednoj proizvodnji kao i proizvodnji suncokreta. U Republici Srbiji postoji i primenjuje se zakon o semenu koji reguliše proizvodnju, kvalitet i promet semena (Sl 45/2005-12, 30/2010-111 i Sl 47/87). U ovim ispitivanjima, pri temperaturi od 20° C ispitivani hibridi su po-

kazali najnižu klijavost (11,60%), ali je utvrđena visoka varijabilnost zavisno od ispitivanih hibrida (CV=19,23%). Takođe, visoka varijabilnost je utvrđena i za porast korenka (CV=16,13%), dok je za porast stabaoce utvrđena niža varijabilnost (CV=9,63%) (Tab. 1).

Ispitivanjem na temperaturi od 25 °C klijavost se povećala i iznosi 18,17% pri tome i varijabilnost nastala uticajem različitih hibrida suncokreta se povećala i iznosi CV=22,44%. Na temperaturi 25 °C značajno niži porast korenka su ispoljili hibridi 2950 i 2951 u odnosu na druga dva ispitivana hibrida (tab. 2). Stabaoce je imalo prosečno 0,53 cm odnosno 0,05 cm više u odnosu na porast dobijen na temperaturi od 20 °C.

Na ispitivanjima pri temperaturi od 30 °C je definitivno ostvarena najviša vrednost proseka svih ispitivanih hibrida za klijavost i porast klijanaca (Tab. 1, 2, 3). Međutim, za prosečnu klijavost ostvarenu na temperaturama od 25 i 30 °C ostvarena je razlika od samo 1,54% dok su u odnosu na temperaturu od 20° C ispoljile mnogo veću razliku. Pri najvišoj temperaturi (30 °C) ispitivani hibridi su ispoljili najnižu varijabilnost za klijavost (CV=12,29%). Za porast korenka i stabaoce nema jasne zakonitosti za ostvarenu varijabilnost nastalu uticajem hibrida pri ispitivanju na temperaturi od 30 °C, u odnosu na ispitivanje na temperaturama od 20 i 25 °C (Tabele. 1, 2, 3).

Tabela 1. Prosečne vrednosti klijavosti i početnog porasta klijanaca hibrida suncokreta na temperaturi 20 °C
Table 1. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings at a temperature of 20 °C

Hibrid	2950	2951	3007	3009	X	CV %
Klijavost (%)	10,00 ^c	12,30 ^b	9,66 ^c	14,45 ^a	11,60	19,23
Korenak (cm)	1,31 ^b	1,27 ^b	1,31 ^b	1,75 ^a	1,41	16,13
Stabaoce (cm)	0,47 ^{ab}	0,43 ^b	0,53 ^a	0,44 ^b	0,47	9,63

a, b, značajnost razlika srednjih vrednosti po Tukey, p≤ 0,05)

Tabela 2. Prosečne vrednosti klijavosti i početnog porasta klijanaca hibrida suncokreta na temperaturi 25 °C
 Table 2. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings at a temperature of 20 °C

Hibrid	2950	2951	3007	3009	X	CV %
Klijavost (%)	15,82 ^b	22,15 ^a	21,10 ^a	16,66 ^b	18,17	22,44
Korenak (cm)	1,11 ^b	1,00 ^b	1,72 ^a	1,69 ^a	1,38	27,40
Stabaoce (cm)	0,51 ^{ab}	0,56 ^{ab}	0,59 ^a	0,44 ^b	0,53	12,49

a, b., značajnost razlika srednjih vrednosti po Tukey, $p \leq 0,05$

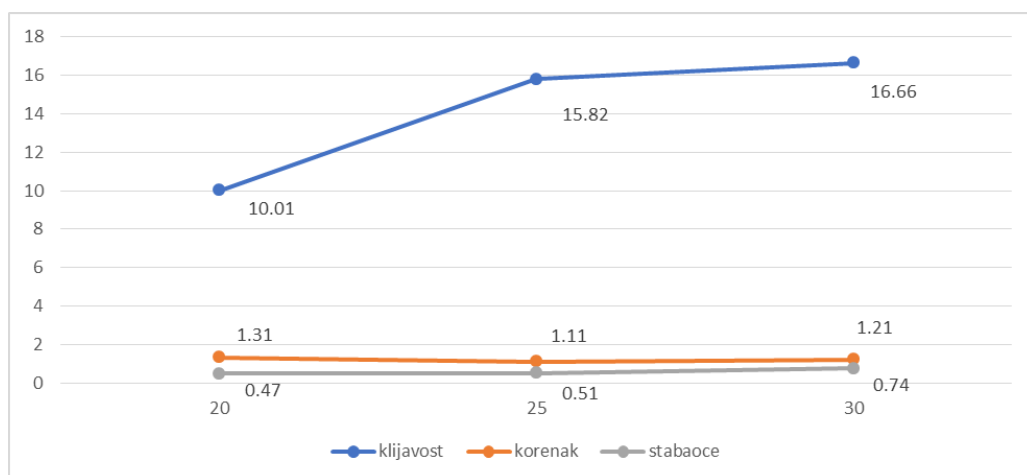
Tabela 3. Prosečne vrednosti klijavosti i početnih porasta klijanaca hibrida suncokreta na temperaturi 30 °C
 Table 3. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings at a temperature of 30 °C

Hibrid	2950	2951	3007	3009	X	CV %
Klijavost (%)	16,66	20,99	22,19 ^a	18,99	19,71	12,29
Korenak (cm)	1,21 ^b	1,28 ^b	1,91 ^{ab}	2,04 ^a	1,61	26,44
Stabaoce (cm)	0,74 ^b	0,58 ^c	0,97 ^a	0,79 ^b	0,77	20,86

a, b, značajnost razlika srednjih vrednosti po Tukey, $p \leq 0,05$

Ispitivanjem uticaja različitih temperatura (20, 25 i 30 °C), na svim hibridima pojedinačno je utvrđeno da je kod svih ispitivanih hibrida generalno dobijena značajno niža klijavost na temperaturi od 20 °C. Varijabilnost za kli-

janja nastala uticajem temperature je bila najveća (26,70%), slično hibridu 2950, za porast korenka je takođe bila niža (CV=7,82%) dok je za stabaoce bila skoro duplo viša (CV=14,81%) u odnosu na hibrid 2950 (Grafikon 1).

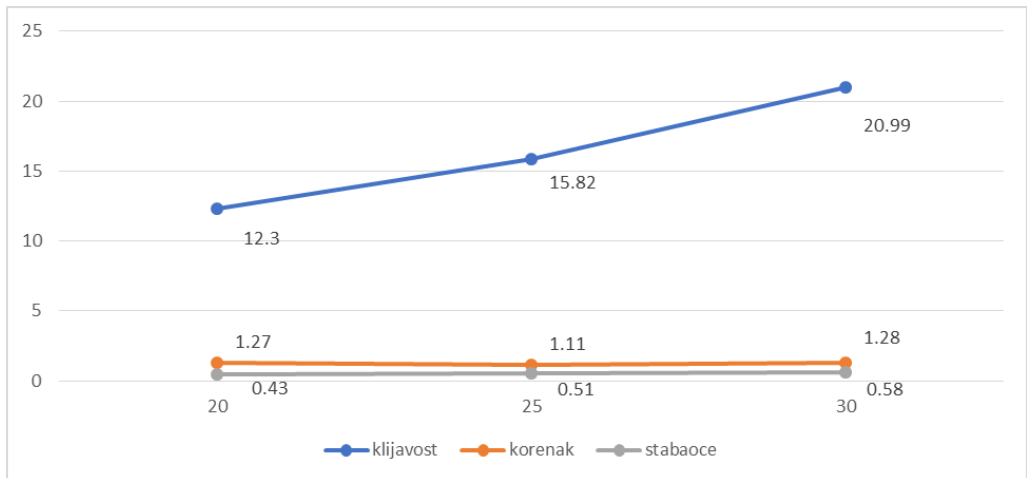


Grafikon 1. Prosečne vrednosti klijavosti i početnih porasta klijanaca hibrida suncokreta 2950 pri različitim temperaturama (T °C)

Figure 1. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings 2950 at different temperatures (T °C)

Takođe, ispoljene su statistički značajne razlike kod hibrida 2951 za klijanja, porast korenka i porast stabaoaceta dobijene u uslo-

vima ispitivanja na različitim temperaturama (Grafikon 2).

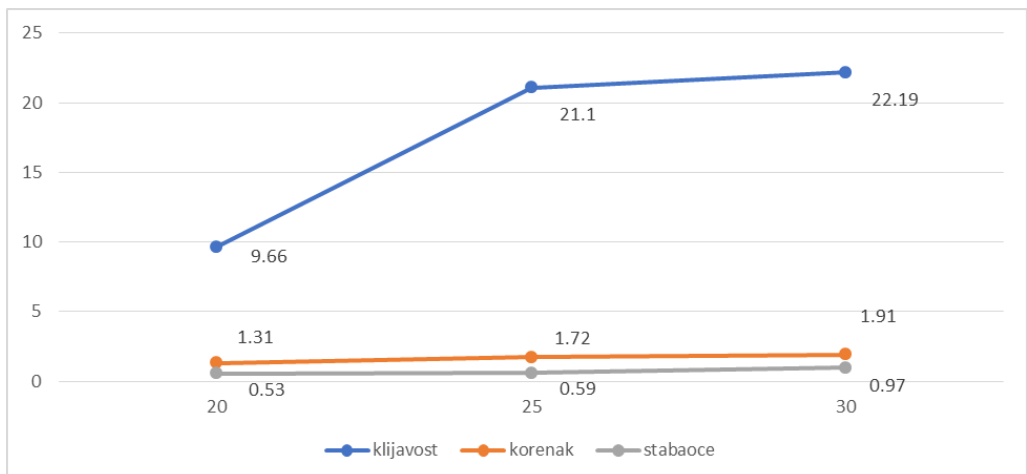


Grafikon 2. Prosečne vrednosti klijavosti i početnih porasta klijanaca hibrida suncokreta 2951 pri različitim temperaturama (T °C)

Figure 2. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings 2951 at different temperatures (T °C)

Klijavost hibrida 3007 je 17,65% što je ujedno i najviša prosečna klijavost nastala ispitivanjem tri temperature, kao i za porast stabaoaceta (0,70 cm) (Grafikon 3). Ovaj hi-

brid je imao i najvišu varijabilnost za klijavost semena (CV=39,33%) i za porast korenka (CV=18,62%).

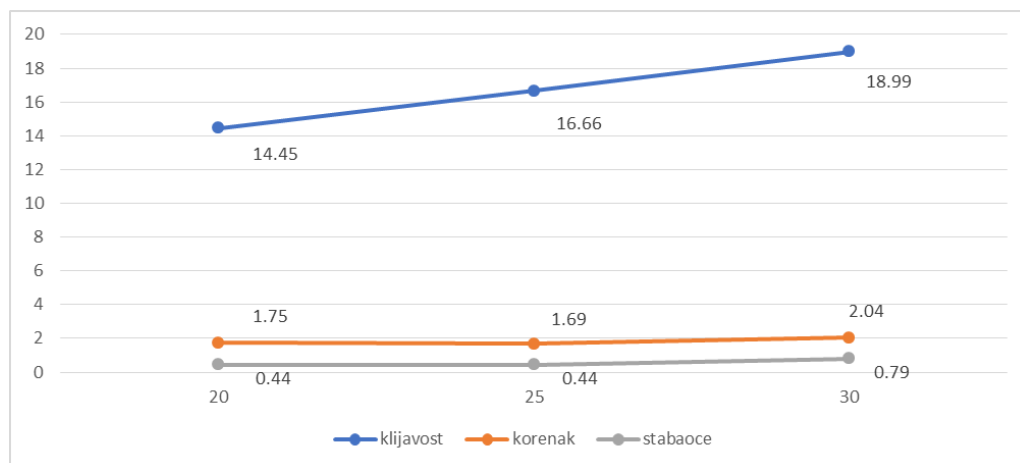


Grafikon 3. Prosečne vrednosti klijavosti i početnih porasta klijanaca hibrida suncokreta 3007 pri različitim temperaturama (T °C)

Figure 3. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings 3007 at different temperatures (T °C)

Hibrid 3009 odlikovao se najvišim porastom korenka 1,83 cm, a klijavost (16,70%) i porast stabaoceca su bili oko proseka ispitivanih hibrida. Takođe je pokazao najvišu varija-

bilnost za porast stabaoceca ($CV=36,30\%$), a za porast korenka i klijavost, varijabilnost oko proseka (Grafik 4).



Grafik 4. Prosečne vrednosti klijavosti i početnih porasta klijanaca hibrida suncokreta 3009 pri različitim temperaturama (T °C)

Figure 4. Average values of germination and initial growth of sunflower hybrid seedlings 3009 at different temperatures (T °C)

U ispitivanjima na šest hibrida suncokreta Khalifa, (1984) zaključuje da je optimalna temperatura za klijanje semena suncokreta 30,4° C, ali je proces klijanja ostvaren i na nižoj temperaturi 15 °C kao i na 25 °C, pri čemu su se hibridi različito ponašali. Prema Stojadinović et al. (2008) u ispitivanjima četiri hibrida klijavost na naizmeničnim temperaturama 20-30 °C i na temperaturi 25 °C je bila ista (84%) dok je na temperaturi od 20 °C ostvarena niža klijavost za 6%, pri čemu je i efekat hibrida značajno uticao na klijavost. U istraživanjima

Haj Sghaier et al., (2023), seme je bilo izloženo osam nivoa konstantne temperature u rasponu od 5 do 40 °C da bi se odredila optimalna temperatura za klijanje suncokreta, pri čemu je na 25 – 30 °C, prvo počelo klijanje (stabaoce je bilo dužine 1 cm ili više), ispod ovih temperatura početak klijanja se postepeno usporava. U ovom istraživanju, seme suncokreta je klijalo i na temperaturama između 5 do 30 °C, a 25 °C je bila idealna temperatura za klijanje, što je saglasno sa našim rezultatima (Tabela 1 do 3.).

Tabela 4. Proste korelacije (r) između klijavosti semena i početnog porasta korenka i stabaoceca (n=12)

Table 4. Simple correlations (r) between seed germination and initial radicle and stem growth (n=12)

Osobina	Klijavost (%)	Korenak (cm)	Stabaoce (cm)
Klijavost (%)	-	0,252 ^{ns}	0,576 [*]
Korenak (cm)	-	-	0,329 ^{ns}
Stabaoce (cm)	-	-	-

Nivo statističke značajnosti: * $p \leq 0,05$; ns – nije značajno; $p \geq 0,05$

U tabeli 4 prikazana je prosta korelacija (r) između klijavosti trećeg dana i porasta stabao-ceta, korenka takođe merenih trećeg dana. Uzimajući sve ispitivane hibride povećanjem klijavosti se povećao i porast korenka i stabao-

oceta, pri tome je između klijavosti i stabao-ceta to bilo i statistički značajno ($r=0,576$ - $p \leq 0,05$), dok između klijavosti i porasta korenka to nije bilo statistički značajno ($r=0,252$ - $p \leq 0,05$).

Zaključak

Istraživanjima je utvrđeno da su različiti temperaturni uslovi imali značajan uticaj na klijanja semena i rani porast klijanaca različitih hibrida suncokreta takođe različiti hibridi su ispoljili različito ponašanje pri različitim temperaturnim režimima:

Ispitivani hibridi suncokreta su pokazali različitu varijabilnost za ispitivane osobine:

Na temperaturi 25 °C ostvarena je najviša varijabilnost (CV=22,44%) za klijavost.

Na temperaturi 30 °C ostvarena je najviša varijabilnost za porast korenka 26,44% i porast stabao-ceta CV=20,86.

Dobijeni rezultati ukazuju na mogućnost klasifikovanja hibrida suncokreta za klijanje i porast klijanaca prema različitim temperaturama odnosno njihova prednost za korišćenje u zavisnosti od rokova seteve.

Zahvalnica

Autori se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na finansijskoj podršci, Ugovor br. 451-03-68 /

2020-14 / 200040, 451-03-68/2022 -14/200189, 451-03-68/2022-14/200010, 451-03-68 / 2022-14, 451-03-68/2022-14/200116.

Literatura

- Amir HA and Khalifa FM (1991): Performance and yield of sunflower cultivars under rainfed and irrigated conditions in Sudan. *Journal of Agricultural Science Cambridge*, 116: 245- 261.
- Balalić I, Zorić M, Crnobarac J (2012): Interpretacija interakcije hibrida i roka setve za masu 1000 semena suncokreta. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 49 (3): 229- 235.
- Crnobarac J, Balalic I, Dusanic N, Jacimovic G (2007): Efekat vremena setve i gustine useva na prinose i kvalitet suncokreta u 2006. Godini. *Zbornik radova – Institut za ratarstvo i povrtarstvo*.
- Haj Sghaier A, Khaeim H, Tarnawa A, Kovács GP, Gyuricza C, Kende Z (2023): Germination and Seedling Development Responses of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Seeds to Temperature and Different Levels of Water Availability. *Agriculture*, 13(3): 608.
- Čanak P, Jocković M, Vujošević B, Babić M, Mitrović B, Stanisavljević D, Miklič V (2020): Efekat hemijske desikacije na klijavost i ču-
- vanje semena suncokreta. *Selekcija i seme-narstvo*, 26(2): 53-60.
- ISTA Rules (2015): International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Switzerland.
- Jančić M (2016): Uticaj klimatskih promena na biljnu proizvodnju. *Doktorska disertacija poljoprivredni fakultet Novi Sad*, 1-189.
- Stojadinović J, Tabaković M, Kulić G, Glamočlija Đ, Kolarić Lj (2008): Uticaj temperature na klijavost semena suncokreta. *J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke* 69: 55-61.
- Knežević J (2013): Posebno ratarstvo-industrijsko i krmno bilje. Univerzitet u Prištini, poljoprivredni fakultet.
- Knežević J i Stanisavljević R (2018): Posebno ratarstvo-industrijsko i krmno bilje. Univerzitet u Prištini, poljoprivredni fakultet.
- Knežević J, Tomić D, Jovanović D, Tmušić N, Štrbanović R, Poštić D, Stanisavljević R (2019): Seed Quality of Oilseed Rape Varieties with Different Size and Colors After

- Three and Fifteen Months Storage. *Tarim Bilimleri Dergisi - Journal of Agricultural Sciences* 25 (4): 449-458.
- Khalifa FM (1984): Effects of spacing on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under two systems of dry farming in Sudan. *Journal Agricultural Science Cambridge*, 103: 213-222.
- Khalifa FM, Schneiter AA, Eltayeb, EI (2000): Temperature - Germination Responses of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Genotypes. *Helia*, 23, Nr. 33: 97-104.
- Motsa MM, Slabbert MM, van Averbek W, Morey L (2015): Effect of Light and Temperature on Seed Germination of Selected African Leafy Vegetables. *South African Journal of Botany*, 99: 29 - 35.
- Popović A, Babić V, Kravić N, Sečanski M, Prodanović S (2014): Mogući pravci oplemenjivanja i poljoprivredne mere u cilju prilagođavanja biljaka na klimatske promene u Srbiji. *Selekcija i semenarstvo*, 20(2): 59-72.
- Radanović A, Miladinović D, Cvejić S, Jocković M, Jocić S. (2018): Sunflower Genetics from Ancestors to Modern Hybrids—A Review. *Genes*, 9(11): 528.
- Službeni list SFRJ (1987): Pravilnik o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja, br. 47/87.
- Stanisavljević R, Đokić D, Milenković J, Đukanović L, Stevović V, Simić A, Dodig D (2011): Seed germination and seedling vigour of Italian ryegrass, cocksfoot and timothy following harvest and storage. *Ciência e Agrotecnologia*, 35: 1141-1148.
- Talukder ZI, Underwood W, Misar CG, Seiler GJ, Cai X, Li X, Qi LA (2022): Quantitative Genetic Study of Sclerotinia Head Rot Resistance Introgressed from the Wild Perennial *Helianthus maximiliani* into Cultivated Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Molecular Sciences*, 23(14): 7727.
- Vujaković M, Jovičić D (2011): Ispitivanje kvaliteta semena, 207-253, u *Semenarstvo I. ur. Milošević M i Kobiljski B. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.*

VARIABILITY OF SEED GERMINATION ON THE THIRD DAY AND INITIAL GROWTH OF SUNFLOWER HYBRID SEEDLINGS AT DIFFERENT TEMPERATURES

Jasmina Knežević, Nebojša Gudžić, Dragoljub Beković, Dalibor Tomić, Ljubiša Živanović, Marijenka Tabaković, Rade Stanisavljević

Summary

The paper presents the results of testing of seed germination and initial growth of seedlings of four sunflower hybrids: 2950, 2951, 3007, 3009) at different temperatures: 20° C, 25° C, 30° C. In all hybrids tested, the highest germination of sunflower seeds was achieved at a temperature of 30° C; however, in two tested hybrids (2950 and 3007) no significant difference ($p \geq 0.05$) was found between germination at a temperature of 30° C and 25° C. Correlation interdependence between germination and stem growth was positive and statistically significant ($r=0.576$ - $p \leq 0.05$), while a positive but not statistically significant interdependence was also determined between germination and radicle growth ($r=0.252$ - $p \geq 0.05$).

Key words: germination, *Helianthus annuus* L., hybrids, seeds, seedling growth

Primljen: 28.12.2022.
Prihvaćen: 30.03.2023.