

## Klijavost semena ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature

Biljana Ristić<sup>1</sup>, Dragana Božić<sup>1</sup>, Danijela Pavlović<sup>2</sup>, Sava Vrbničanin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, 11080 Beograd, Nemanjina 6, Srbija

<sup>2</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, 11000 Beograd, Teodora Drajzera 9, Srbija

### REZIME

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) je invazivna korovska vrsta, a predstavlja ozbiljan problem i kao izvor polena koji izaziva alergijske reakcije kod ljudi. Razmnožava se semenom čija klijavost zavisi od većeg broja faktora.

Priskupljena semena dve populacije ambrozije su do ispitivanja čuvana na sobnoj temperaturi. Klijavost semena i rast klijanaca, tj. povećanje njihove dužine i mase praćeni su u šest različitih kombinacija svetlosti, temperature i prethodnog izlaganja semena niskoj temperaturi (4°C). Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da je u svim tretmanima koji uključuju osvetljavanje semena klijavost bila bolja nego u mraku, dok je rast klijanaca bio najintezivniji u tretmanima sa semenima koja su pre postavljanja ogleda bila izložena temperaturi od 4°C tokom 24h.

**Ključne reči:** Ambrozija; klijavost semena; svetlost; temperatura

### UVOD

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) je rasprostranjena u mnogim zemljama Evrope gde je veoma značajan korov i glavni prouzročivač alergija kod humane populacije (Gyoffry i sar., 1995). Ova vrsta je u Srbiji prvi put zabeležena u Vojvodini 1953. godine (Slavnić, 1953), a do danas se veoma proširila u različite delove zemlje. Brzo širenje ove vrste objašnjava se njenom visoko izraženom adaptabilnošću (Gyoffry i sar., 1995; Bruckner i sar., 1997).

Ambrozija je jednodoma jednogodišnja zeljasta biljka koja se razmnožava semenom. Kod ove vrste je moguće botanički izjednačiti status semena sa plodom jer se radi o jednosemenom plodu tipa ahenije kod koga plodov omotač ne srasta sa semenjačom (Vrničanin i sar., 2007). Za razliku od većine glavočika ambrozija nema veliku produkciju semena. Jedna biljka obično proizvede 500-3000 ahenija, koje u zemljištu mogu da očuvaju klijavost i do 40 godina (Comtois, 1998), mada su nalaženi pojedinačni primerci ove vrste koji su davali znatno veće količine semena (Dickerson i Sweet, 1971; Фицюнов, 1984).

Klijanje semena neke vrste zavisi od velikog broja faktora uključujući osobine samog semena, kao i uticaj uslova spoljašnje sredine. Klijavost semena ambrozije zavisi od osobina vrste, pre svega dormantnosti (Pickett i Baskin, 1973; Baskin i Baskin, 1977a; Milanova i Nakova, 2002), temperature (Willemssen, 1975a; Baskin i Baskin, 1977b; Shrestha i sar., 1999) svetlosti (Bazzaz, 1970; Pickett i Baskin, 1973; Baskin i Baskin, 1980; Jovanović i sar., 2007), vlažnosti (Raynal i Bazzaz, 1973) i drugih činilaca. Tek sazrela semena ambrozije poseduju veoma izraženu primarnu dormantnost (Baskin i Baskin, 1980; Milanova i Nakova, 2002) koja onemogućava njihovo klijanje neposredno posle opadanja sa biljke. Do klijanja semena dolazi nakon stratifikacije, tj. izlaganja semena niskim temperaturama, što se u prirodnim uslovima dešava tokom zime (Samimy i Khan, 1983; Milanova i Nakova, 2002). Semena koja nakon prekida primarne dormantnosti ne klijaju ulaze u sekundarnu dormantnost i mogu da klijaju

tek nakon ponovne stratifikacije (Willemsen, 1975a). Seme ambrozije klija na temperaturama od 6 do 32°C, a optimum postiže na 20-22°C (Vrbničanin i Šinžar, 2003), pri čemu svetlost povećava njegovu klijavost (Baskin i Baskin, 1977b). Takođe, potvrđeno je da seme ambrozije može da klija čak i pod uslovima koji su nepovoljni za druge vrste, kao što je visoka zaslanjenost zemljišta (DiTommaso, 2004).

Cilj istraživanja u ovom radu bio je da se ispita uticaj različitih uslova svetlosti i temperature na klijanje semena i rast klijanaca ambrozije.

## MATERIJAL I METODE

Semena ambrozije su sakupljena tokom jeseni 2005. godine na lokalitetima Novi Beograd (P<sub>1</sub>) i Požarevac (P<sub>2</sub>). Sakupljena semena su očišćena i čuvana na sobnoj temperaturi (20-30°C) u laboratoriji do ispitivanja klijavosti. Klijavost semena obe populacije ambrozije je rađena pri sledećim režimima svetlosti i temperature: (I) svetlost/mrak 16<sup>h</sup>/8<sup>h</sup> i temperatura 24°C; (II) mrak i temperatura 22°C; (III) svetlost-28°C/mrak-22°C 15<sup>h</sup>/9<sup>h</sup>. Osim toga, u ispitivanje su bili uključeni tretmani (Ia; IIa; IIIa) sa istovetnim uslovima svetlosti i temperature, ali sa semenima koja su prethodno držana 24h na temperaturi od 4°C. Po 20 semena je naklijavano u petri-posudama na filter-papiru, pri čemu je u svaku posudu dodato po 5 ml destilovane vode. Broj klijalih semena, dužina i masa klijanaca mereni su u tri navrata u razmaku od dva dana, počev od šestog dana nakon postavljanja ogleda. Svi tretmani su bili zastupljeni sa pet ponavljanja, a ogled je ponovljen tri puta.

Stopa klijavosti semena, kao i stopa rasta dužine i stopa povećanja mase klijanaca su izračunate po formuli koju je opisao Maguire (1962):

$$M = n_1/t_1 + n_2/t_2 + \dots + n_x/t_x$$

gde je n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, ...n<sub>x</sub> broj klijalih semena (dužina ili masa klijanaca) u vremenima t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>,...t<sub>x</sub> iskazanim u danima.

## REZULTATI I DISKUSIJA

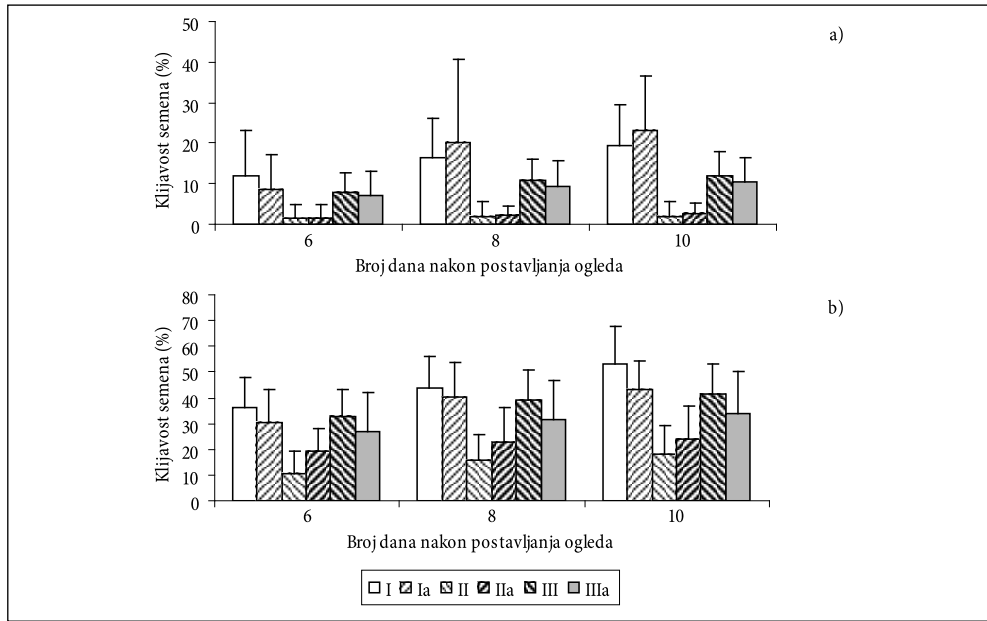
Rezultati istraživanja u ovom radu pokazali su da je populacija P<sub>2</sub> ispoljila bolju klijavost od populacije P<sub>1</sub> u svim ispitivanim uslovima (Slike 1 i 2). U obe populacije klijavost je bila bolja u prisustvu svetlosti nego u uslovima mraka. Dobijeni podaci o povoljnom uticaju svetlosti na klijanje semena ambrozije su saglasni rezultatima većeg broja istraživača (Bazzaz, 1970; Baskin i Baskin, 1977b; Jovanović i sar., 2007). Naime, Baskin i Baskin (1977b) su utvrdili da seme tri jednogodišnje vrste, i to: *A. artemisiifolia*, *Chenopodium album* L. i *Amaranthus retroflexus* L. bolje klija na svetlosti nego u mraku. Mada se u literaturi navodi da seme ambrozije najbolje klija na temperaturi 20-22°C, a da može da klija u opsegu od 6 do 32°C (Vrbničanin i Šinžar, 2003), neka istraživanja su pokazala da osvetljavano seme klija oko 15% na vrlo niskoj temperaturi 5±2°C (Jovanović i sar., 2007).

Na kraju perioda praćenja klijavosti (10 dana nakon postavljanja ogleda) u populaciji P<sub>1</sub> najveći procenat klijalih semena (23,00 ± 13,47%) zabeležen je u tretmanu sa sledećim uslovima: svetlost/mrak 16<sup>h</sup>/8<sup>h</sup> i temperatura 24°C, i to u slučaju kada je seme pre postavljanja u navedene uslove izlagano temperaturi od 4°C tokom 24h. Kod populacije P<sub>2</sub> na kraju istog perioda najveći procenat klijalih semena (53,00 ± 14,74%) je utvrđen u istovetnim uslovima kao u slučaju populacije P<sub>1</sub>. U obe populacije najlošija klijavost (P<sub>1</sub>-2,00 ± 3,68%; P<sub>2</sub>-18 ± 11,31%) je postignuta kod semena koja pre postavljanja ogleda nisu izlagana niskoj temperaturi a naklijavana su u mraku i na temperaturi od 22°C.

Kod populacije P<sub>1</sub> stopa klijavosti semena je bila najveća u tretmanu Ia (1,26 ± 0,67), a najmanja u tretmanu II (0,15 ± 0,06). Kod populacije P<sub>2</sub> najveća stopa klijavosti je postignuta u tretmanu I (3,36 ± 0,24), a najmanja u tretmanu II (1,11 ± 0,36).

Više istraživača je ispitivalo uticaj različitih faktora na klijanje semena ambrozije (Pickett i Baskin, 1973; Raynal i Bazzaz, 1973; Willemsen, 1975a, 1975b; Samimy i Khan, 1983), dok je njihov efekat na rast klijanaca ove vrste manje ispitivan (Shrestha i sar, 1999). Naime, Shrestha i sar. (1999) su ispitivali uticaj temperature i vodnog potencijala na klijanje semena ambrozije, kao i uticaj temperature na izduživanje njenih klijanaca. Oni su utvrdili

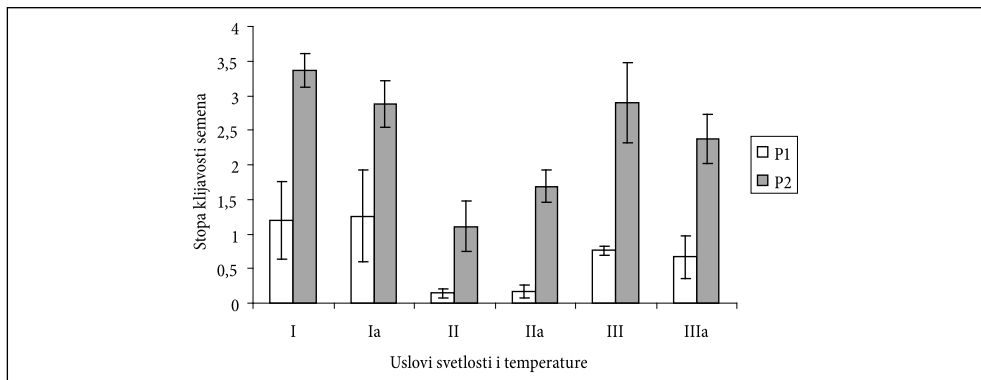
da je optimalna temperatura za izduživanje stabaoaceta 29,5°C, a korenčića 31,4°C. U našem istraživanju 10 dana nakon postavljanja ogleđa najveću dužinu ( $92,00 \pm 23,51$  mm) dostigli su klijanci populacije  $P_2$  u tretmanu IIa, a najmanju ( $40,00 \pm 13,31$  mm) populacije  $P_1$  u tretmanu I (Tabela 1), dok se prosečna masa klijanaca u populaciji  $P_1$  kretala 20-40 mg, a u populaciji  $P_2$  30-40 mg.



**Slika 1.** Klijavost semena ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature: a) populacija  $P_1$ , b) populacija  $P_2$   
**Figure 1.** Germination of common ragweed seeds under different light and temperature conditions: a) population  $P_1$ , b) population  $P_2$

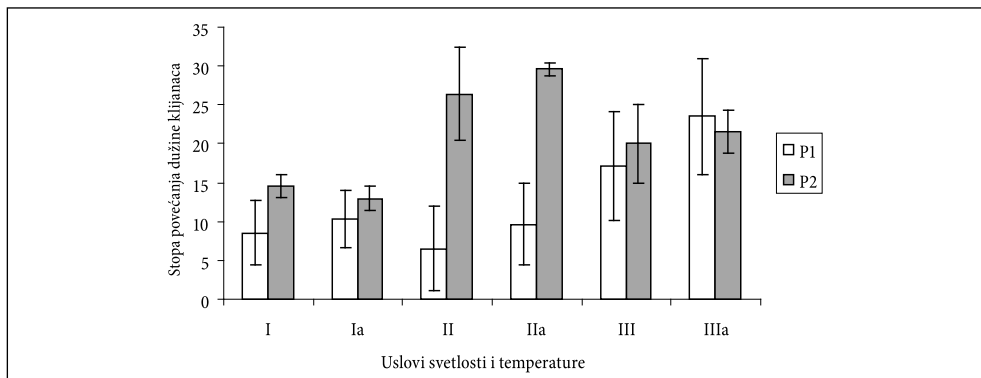
**Tabela 1.** Prosečna dužina  $\pm$  SD (mm) i masa  $\pm$  SD (g) klijanaca ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature  
**Table 1.** Average length  $\pm$  SD (mm) and weight  $\pm$  SD (g) of common ragweed seedlings under different light and temperature conditions

Populacija	Uslovi svezlosti i temperature	Broj dana nakon postavljanja ogleđa					
		6		8		10	
		Dužina (mm)	Masa (mg)	Dužina (mm)	Masa (mg)	Dužina (mm)	Masa (mg)
$P_1$	I	15,00 $\pm$ 7,38	10 $\pm$ 4	25,00 $\pm$ 10,24	20 $\pm$ 6	40,00 $\pm$ 13,31	20 $\pm$ 8
	Ia	16,00 $\pm$ 9,42	10 $\pm$ 7	31,00 $\pm$ 17,98	20 $\pm$ 11	48,00 $\pm$ 24,29	20 $\pm$ 11
	II	52,75 $\pm$ 4,47	30 $\pm$ 17	73,50 $\pm$ 47,59	30 $\pm$ 8	64,25 $\pm$ 24,58	40 $\pm$ 6
	IIa	55,00 $\pm$ 4,47	30 $\pm$ 9	69,00 $\pm$ 28,99	30 $\pm$ 24	81,00 $\pm$ 57,80	30 $\pm$ 22
	III	26,00 $\pm$ 21,03	20 $\pm$ 7	53,00 $\pm$ 30,77	30 $\pm$ 12	78,00 $\pm$ 24,79	40 $\pm$ 10
	IIIa	37,00 $\pm$ 27,70	20 $\pm$ 8	60,00 $\pm$ 35,36	30 $\pm$ 15	77,00 $\pm$ 39,62	40 $\pm$ 18
$P_2$	I	26,00 $\pm$ 5,11	20 $\pm$ 5	42,00 $\pm$ 8,07	30 $\pm$ 6	51,00 $\pm$ 8,78	30 $\pm$ 5
	Ia	22,00 $\pm$ 6,49	20 $\pm$ 5	35,00 $\pm$ 7,69	20 $\pm$ 3	49,00 $\pm$ 7,46	30 $\pm$ 7
	II	72,00 $\pm$ 30,02	30 $\pm$ 12	64,00 $\pm$ 27,46	30 $\pm$ 10	73,00 $\pm$ 22,76	30 $\pm$ 7
	IIa	66,00 $\pm$ 21,65	30 $\pm$ 10	86,00 $\pm$ 21,9	40 $\pm$ 9	92,00 $\pm$ 23,51	40 $\pm$ 11
	III	37,00 $\pm$ 15,89	20 $\pm$ 7	57,00 $\pm$ 17,22	30 $\pm$ 9	67,00 $\pm$ 14,39	30 $\pm$ 7
	IIIa	42,00 $\pm$ 10,84	20 $\pm$ 6	60,00 $\pm$ 12,89	30 $\pm$ 7	71,00 $\pm$ 14,28	30 $\pm$ 7



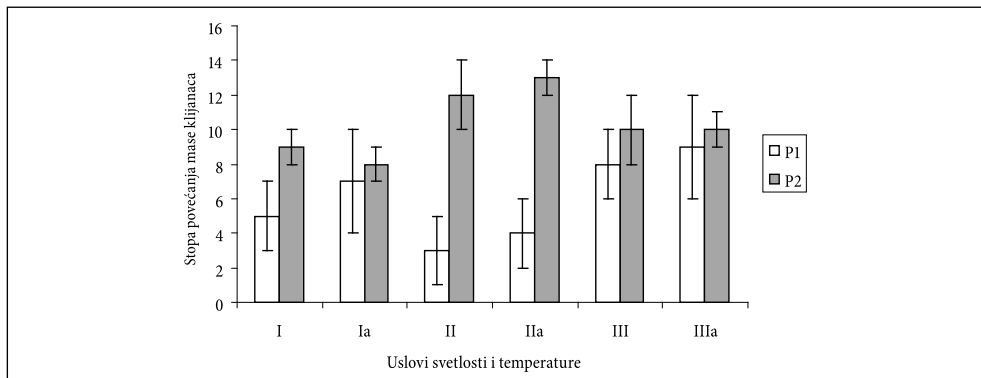
**Slika 2.** Stopa klijavosti semena populacija ( $P_1$  i  $P_2$ ) ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature

**Figure 2.** Germination rates of common ragweed seeds from populations  $P_1$  and  $P_2$  under different light and temperature conditions



**Slika 3.** Stopa povećanja dužine klijanaca populacija ( $P_1$  i  $P_2$ ) ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature

**Figure 3.** Seedling elongation rate in common ragweed populations  $P_1$  and  $P_2$  under different light and temperature conditions



**Slika 4.** Stopa povećanja mase klijanaca populacija ( $P_1$  i  $P_2$ ) ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature

**Figure 4.** Seedling weight increase rate in common ragweed populations  $P_1$  and  $P_2$  under different light and temperature conditions

Kod populacije P<sub>1</sub> stopa rasta klijanaca (dužine 23,52 ± 7,49 i mase 9 ± 3) bila je najveća u uslovima svetlost-28°C/mrak-22°C 15<sup>h</sup>/9<sup>h</sup> u slučaju kada su semena pre početka naklijavanja držana 24h na 4°C, tj. u tretmanu IIIa (Slike 3 i 4). U populaciji P<sub>2</sub> rast klijanaca (dužine 29,57 ± 0,84 i mase 13 ± 1) je bio najbolji u mraku, pri temperaturi 22°C, kao i u slučaju kada su semena pre izlaganja ovim uslovima kratkotrajno bila izložena temperaturi od 4°C, tj. u tretmanu IIa (Slike 3 i 4).

Mada je Willemsen (1975a) utvrdio da je temperatura od 4°C optimalna za stratifikaciju u laboratorijskim uslovima, kratkotrajno (24h pre postavljanja ogleda) izlaganje semena ambrozije navedenoj temperaturi nije izazvalo povećanje njegove klijavosti. Međutim, ovo kratkotrajno izlaganje semena niskoj temperaturi ispoljilo je značajan efekat na rast klijanaca, tj. povećanje njihove dužine i mase (Slike 3 i 4).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja uticaja različitih uslova svetlosti, temperature i izlaganja semena niskoj temperaturi pre naklijavanja mogu se izvući sledeći zaključci: a) klijavost semena i rast klijanaca ambrozije bila je veoma različita u različitim uslovima svetlosti i temperature; b) u svim ispitivanim tretmanima klijavost je bila veća u populaciji P<sub>2</sub> nego P<sub>1</sub>; c) seme je generalno u obe populacije bolje klijalo u tretmanima koji uključuju svetlost; d) izlaganje semena temperaturi od 4°C 24h pre postavljanja ogleda nije uticalo na povećanje njegove klijavosti, ali je izazvalo bolji rast klijanaca.

## ZAHVALNICA

Rad je rezultat projekta TR20041 – Biološka, hemijska, toksikološka i ekotoksikološka proučavanja herbicida i njihova primena, Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

## LITERATURA

- Baskin, J.M., Baskin, C.C.:** Dormancy and germination in seeds of common ragweed with reference to Beal's buried seed experiment. *American Journal of Botany*, 64, 1174-1176, 1977a.
- Baskin, J.M., Baskin, C.C.:** Role of temperature in the germination ecology of three summer annual weeds. *Oecologia*, 30, 377-382, 1977b.
- Baskin, J.M., Baskin, C.C.:** Ecophysiology of secondary dormancy in seeds of *Ambrosia artemisiifolia*. *Ecology*, 61, 475-480, 1980.
- Bazzaz, F.A.:** Secondary dormancy in the seeds of the common ragweed *Ambrosia artemisiifolia*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 97, 302-305, 1970.
- Bruckner, D., Czimmer, G., Pinke, G.:** Changes in the weed flora of maize fields in Szigetkoz (north-west Hungary) between 1990 and 1996. *Acta Agronomica Ovariensis*, 39, 15-19, 1997.
- Comtois, P.:** Ragweed (*Ambrosia* sp.): Phoenix of allergophytes. 6<sup>th</sup> Int. Cong. On Aerobiology, Satellite Symposium Proceedings: Ragweed in Europe. ALK Abello, 1998.
- Dickerson, C.T., Sweet, R.D.:** Common ragweed ecotypes. *Weed Science*, 19, 64-66, 1971.
- DiTommaso, A.:** Germination behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations across a range of salinities. *Weed Science*, 52, 1002-1009, 2004.
- Gyoffry, B., Hunyadi, K., Kadar, A., Molnar, J., Toth, A.:** Hungarian national weed surveys 1950-1992. 9<sup>th</sup> EWRS Symposium, Budapest, 1-11, 1995.
- Jovanović, V., Janjić, V., Nikolić, B.:** Seme ambrozije. U: *Ambrozija* (V. Janjić, S. Vrbničanin, urednici), Herbološko društvo Srbije, Beograd, 95-102, 2007.
- Maguire, J.:** Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. *Crop Science*, 2, 176-177, 1962.
- Milanova S., Nakova, R.:** Some morphological and bioecological characteristics of *Ambrosia artemisiifolia* L. *Herbologia*, 3, 113-121, 2002.

- Pickett, S.T., Baskin, J.M.:** The role of temperature and light in the germination behavior of *Ambrosia artemisiifolia*. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 100, 165-170, 1973.
- Raynal, D.J., Bazzaz, F.A.:** Establishment of early successional plant populations on forest and prairie soil. Ecology, 54, 1335-1341, 1973.
- Samimy, C., Khan, A.A.:** Effect of field application of growth regulators on secondary dormancy of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) seeds. Weed Science, 31, 299-303, 1983.
- Slavnić, Ž.:** Prilog flori našeg Podunavlja. Glasnik biološke sekcije. Serija II/BT, Zagreb, 4-6, 1953.
- Srestha, A., Roman, E.S., Thomas, A.G., Swanton, J.C.:** Modeling germination and shoot-radicle elongation of *Ambrosia artemisiifolia*. Weed Science, 47, 557-562, 1999.
- Vrbničanin, S., Božić, D., Rančić, D.:** Biologija ambrozije. U: Ambrozija (V. Janjić, S. Vrbničanin, urednici), Herbološko društvo Srbije, Beograd, 29-45, 2007.
- Vrbničanin, S., Šinžar, B.:** Elementi herbologije sa praktikumom. Poljoprivredni fakultet, „Zavet“, Beograd, 2003.
- Willemssen, R.W.:** Effect of stratification temperature and germination temperature on germination and the induction of secondary dormancy in common ragweed seeds. American Journal of Botany, 62, 1-5, 1975a.
- Willemssen, R.W.:** Dormancy and germination of common ragweed seeds in the field. American Journal of Botany, 62, 639-643, 1975b.
- Фисюнов, А.В.:** Сорные растения. Колос, Москва, 1984.

### Germination of Common Ragweed Seeds under Different Light and Temperature Conditions

#### SUMMARY

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is an invasive weed and a troublesome species whose pollen causes allergies in humans. It multiplies by seeds and their germination depends on a number of factors.

The investigation presented in this paper was done with seeds of two common ragweed populations, which were stored at room temperature after collection. Seed germination and seedling growth (elongation and weight increase) were studied in six different combinations of light, temperature and previous seed exposure to low temperature (4°C). Based on the results obtained, we concluded that germination was better in all treatments that included seed irradiation than in the dark, while seedling growth was more intensive in treatments with seeds exposed for 24h to 4°C temperature before testing.

**Keywords:** Common ragweed; Seed germination; Light; Temperature

Primljen 09.06.2008.  
Odobren 10.07.2008.