

## UTICAJ INSEKTICIDA NA KLIJAVOST SEMENA I PARAMETRE PORASTA PONIKA INBRED LINIJA KUKURUZA

GORDANA TAMINDŽIĆ, ZORICA NIKOLIĆ, DARIO DANOJEVIĆ, VESNA ŽUPUNSKI,  
MAJA IGNJATOV, DRAGANA PETROVIĆ, GORDANA ZDJELAR

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija  
\*e-mail: gordana.tamindzic@nsseme.com

U pojedinim godinama, napadi polifagnih insekata mogu da ugroze semensku proizvodnju kukuruza. Od hemijskih mera zaštite najekonomičnije je tretiranje semena insekticidnim preparatima, a to je dovelo do ispitivanja njihovog uticaja na kvalitet semena. Koncentrovane suspenzije za tretiranje semena na bazi aktivnih materija klotianidin, imidakloprid, tiametoksam, teflutrin+tiametoksam i fipronil su obuhvaćene ovim testiranjem. Dobljeni rezultati ukazuju na postojanje razlika u ispitivanjima klijavosti semena i parametara porasta ponika samooplodnih linija kukuruza kod primene insekticida na bazi različitih aktivnih materija. Svi primenjeni preparati su uticali na smanjenje procenta klijavosti semena (93,3-94,3%). Primenom preparata na bazi aktivnih materija teflutrin+tiametoksam, imidakloprid i fipronil došlo je do povećanje broja atipičnih ponika. Preparat na bazi aktivne materije klotianidin uticao je na povećanje dužine nadzemnog dela ponika (146 mm) u odnosu na kontrolu, dok je preparat na bazi aktivne materije teflutrin+tiametoksam uticao na povećanje dužine korena ponika (154,6 mm).

**Ključne reči:** klijavost semena, parametri porasta ponika, inbred linije kukuruza, tretman semena insekticidima.

### REZIME

### UVOD

Proizvodnja semenskog kukuruza je od izuzetnog značaja. Rentabilnost ove proizvodnje ostvaruje se jedino u slučajevima visokog prinosa semena dobrog kvaliteta. S obzirom da su inbred linije znatno osetljivije na sve negativne uticaje spoljne sredine, u ovu proizvodnju neophodno je ulagati dosta materijalnih sredstava i angažovati veliki broj stručnih lica (Jocković i sar., 2011).

Jedan od bitnih negativnih činioca koji narušavaju semensku proizvodnju kukuruza jesu štetočine kukuruza. U početnoj fazi razvoja, kukuruz je izložen napadu mnogih fitofagnih vrsta insekata. Podzemni delovi biljke često su izloženi napadu larvi skočibuba, gundelja i podgrizajućih sovica, a štete koje nastaju u pojedinim godinama mogu biti ekonomski vrlo značajne. Tek ponikle

biljke često su meta napada sive kukuruzne pipe (*Tanymecus dilaticollis*), crne repine pipe (*Psallidium maxillosum* F.), buvača (*Phyllotreta* spp) i nekih drugih vrsta (Almaši i sar., 2002). Hemijske mere zaštite su neophodne u borbi protiv ovih štetnih vrsta. Hemijske mere zaštite su neophodne u borbi protiv ovih štetnih vrsta, a tretiranje semena sa insekticidnim preparatima prilikom dorade predstavlja jeftiniji i ekološki prihvatljiviji metod primene insekticida (Bača i sar., 2008). Ovakav vid zaštite obezbeđuje da se insekticid nalazi u neposrednoj okolini buduće biljke, gde je najpotrebniji i može pokazati najbolje delovanje (Marjanović-Jeromela i sar., 2008). Danas sve širu primenu u ratarskoj proizvodnji imaju koncentrovane suspenzije za tretiranje semena na bazi različitih aktivnih materija. S obzirom da je u našoj zemlji primena ovih preparata novijeg datuma postavlja se pitanje

njihovog uticaja na kvalitet semena, u prvom redu na klijavost semena.

Preparati za tretiranje semena obezbeđuju povoljnije uslove za rast i razvoj ponika. Ipak, rezultati pojedinih istraživanja ukazuju na činjenicu da preparati za tretiranje semena, u određenim uslovima, mogu izazvati smanjenje klijavosti i preživljavanje ponika, što je posledica fitotoksičnog delovanja (Braguini, 2005). S druge strane, pronađeni su i literaturni podaci koji ukazuju na pozitivno delovanje preparata imidaklopid i tiametoksam na klijavost semena pasulja i na ostale važne agronomске osobine, čime je ostvarena veća produktivnost (Barbosa et al., 2002). Međutim, Tavares et al. (2007) nisu primetili razliku u klijavosti i vigoru semena soje kod primene različitih koncentracija tiametoksama.

Kvalitet semena je skup osobina koji obezbeđuju uspešan razvoj nove biljke u okviru agroekoloških uslova sredine (Poštić i sar., 2011). Kvalitet semena određuje veći broj činilaca (čistoća semena, klijavost, vlaga, masa 1000 semena i dr.) koji su pod uticajem različitih faktora spoljne sredine (Karagić i sar., 2001). Veliki broj faktora utiče na najvažnije karakteristike semena, energiju klijanja i klijavost semena (Radić, 2003), koja se smatra jednim od najvažnijih pokazatelja vitalnosti semena (Mrđa i sar., 2009). Ukoliko su uslovi za klijanje semena u zemljištu optimalni klijavost semena dobijena u laboratorijskim uslovima dobar je pokazatelj kvaliteta semena kojim može da se okvirno predvidi poljsko nicanje (Durrant & Gummerson, 1990).

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj insekticida za tretiranje semena na klijavost semena i parametre porasta ponika inbred linija kukuruza.

## MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje je izvedeno na semenu šest inbred linija kukuruza Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Doradeno seme je pre laboratorijskih analiza tretirano sa pet preparata na bazi aktivnih materija (klotianidin, imidaklopid, teflutrin+tiametoksam, tiametoksam i fipronil) u preporučenim dozama (Tab. 1). Netretirano seme šest samooplodnih linija je uzeto kao kontrola. Ogled je postavljen u Laboratoriji za ispitivanje semena Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Ispitivanje klijavosti semena je izvršeno primenom standardnog testa klijavosti kod kojeg je korišćen sterilisan pesak kao podloga, u četiri ponavljanja po 100 semena, na 25°C u trajanju od sedam dana. Energija klijanja je određena četvrtog dana, dok je klijavost semena određena sedmog dana (ISTA 2009). Ocenjeni su i parametri porasta ponika, dužina nadzemnog dela i dužina korena.

Rezultati su obrađeni u statističkom programu Statistica 10, metodom analize varijanse glavnih efekata, gde su za glavni efekat uzeti tretmani sa insekticidima. Rezultati su prikazani grafički, pri čemu su glavni efekti tretmana predstavljeni na apscisi. Razlike između sredina utvrđene su NZR testom na nivou značajnosti od 5%.

**Tabela 1.** Aktivne materije, količine primene i hemijske grupe aktivnih materija insekticidnih preparata kojima je tretirano seme inbred linija kukuruza.

**Table 1.** Active substances, quantities and chemical groups of insecticidal products applied on the seed of maize inbred lines.

Aktivna materija (hemijska grupa)	Količina primene (ml/100kg semena)
Klotianidin 600g/l (neonikotinoid)	280
Imidaklopid 600g/l (neonikotinoid)	600
Tiametoksam 350g/l (neonikotinoid)	900
Teflutrin (80g/l) + tiametoksam (200g/l) (piretroid + neonikotinoid)	420
Fipronil 500g/l (pirazol)	400

**Tabela 2.** Analiza varijanse energije klijanja semena, klijavosti semena, atipičnih ponika i parametara porasta ponika inbred linija kukuruza tretiranih različitim aktivnim materijama insekticida.

**Table 2.** Analysis of variance of energy of germination, seed germination, abnormal seedlings and seedling growth parameters of maize inbred lines treated with products based on different active substances of insecticides.

	Stepen slobode Degr.of	Energija klijanja Energy of germination		Klijavost semena Seed germination		Atipični ponici Abnormal seedlings		Dužina nadzemnog dela ponika Seedlings shoot lenght		Dužina korena ponika Seedlings root lenght	
		Sredina kvadrata MS	F-odnos F	Sredina kvadrata MS	F-odnos F	Sredina kvadrata MS	F-odnos F	Sredina kvadrata MS	F-odnos F	Sredina kvadrata MS	F-odnos F
<b>Linija Inbred line</b>	5	110	5,25*	49	4*	16,49	1,874	764	2,529*	962	1,438
<b>Tretman Treatment</b>	5	106	5,05*	44	3,7*	21,575	2,472*	1265	4,186*	1588	2,373*
<b>Greška Error</b>	133	21		12		8,8		302		669	

## REZULTATI

Rezultati analize varijanse pokazali su da su efekti linija i tretmana značajni kod svih ispitivanih parametara, dok efekat linija kod atipičnih ponika i kod dužine korena ponika nije značajan (Tab. 2).

Primenom standardnog testa klijavosti dobijena energija klijanja semena inbred linija kukuruza koje nije tretirano je iznosila 95,7% (Graf. 1). Primena insekticida za tretiranje semena sa različitim aktivnim materijama je dovela do značajnih razlika u energiji klijanja semena. Najmanji pad energije klijanja zabeležen je kod preparata na bazi aktivnih materija tiametoksam i teflutrin+tiametoksam u odnosu na kontrolu, dok su preparati na bazi aktivnih materija klotianidin (92,8%), fipronil (91,3%) i imidaklopid (90,6%) doveli do značajnijeg pada energije klijavosti.

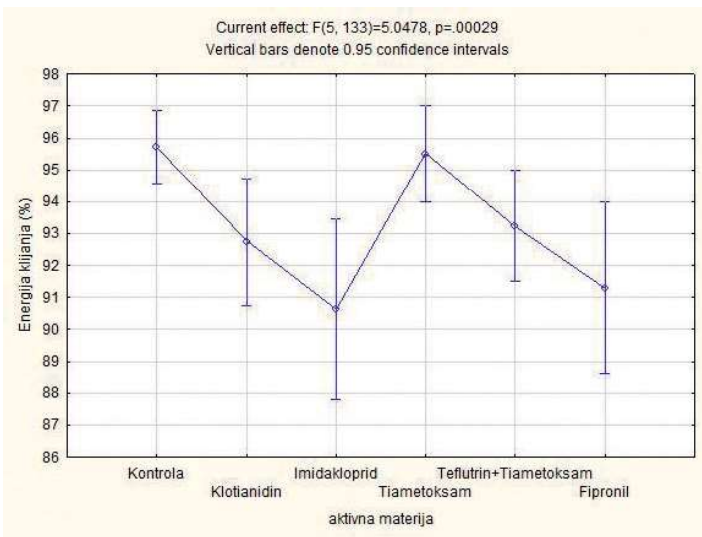
Klijavost netretiranog semena inbred linija kukuruza dobijena primenom standardnog testa klijavosti je iznosila 96,6% (Graf. 2). Klijavost semena ispitivanih inbred linija tretiranog preparatima na bazi a.m. imidaklopid i fipronil (93,3%) bila je značajno manja u odnosu na klijavost semena u kontroli. Manju klijavost imalo je i seme inbred linija tretirano preparatom na bazi aktivne materije teflutrin+tiametoksam (94,3%). Između preparata na bazi a.m. klotianidin, tiametoksam i kontrolne varijante nije bilo značajne razlike u klijavosti semena. Iako su preparati uticali na smanjenje klijavosti semena kukuruza, dobijene vrednosti su bile veće od minimalne propisane vrednosti klijavosti semena kukuruza.

Procenat atipičnih ponika inbred linija kukuruza u kontroli iznosio je 1,8% (Graf. 3). Udeo atipičnih ponika povećao se sa primenom preparata insekticida na bazi različitih aktivnih materija. Procenat atipičnih ponika inbred linija kod primene

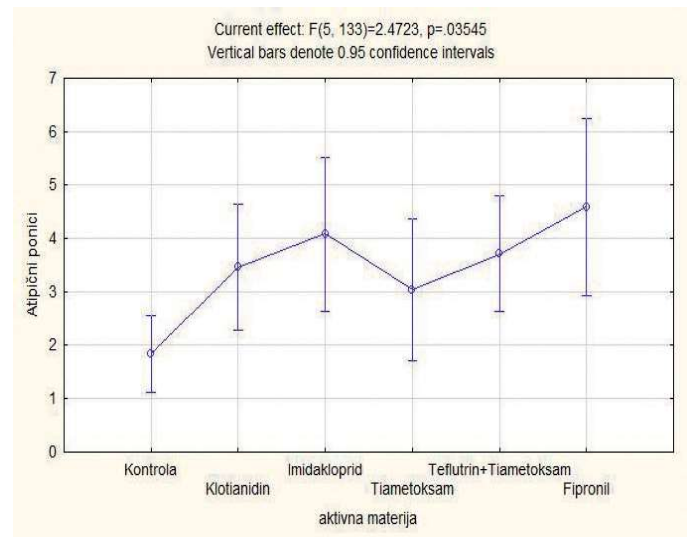
preparata sa a.m. tiametoksam (3,0%) i preparata sa a.m. klotianidin (3,5%) se nije značajno razlikovao u odnosu na vrednost atipičnih ponika inbred linija u kontroli. Značajno veći procenat atipičnih ponika u odnosu na kontrolu imalo je seme inbred linija tretiranih preparatima sa a.m. teflutrin+tiametoksam (3,7%), imidaklopid (4,1%) i fipronil (4,6%).

Dužina nadzemnog dela ponika je značajno varirala između tretmana preparatima na bazi različitih aktivnih materija (Graf. 4). U kontroli dužina nadzemnog dela ponika je iznosila 142,9 mm. Preparat na bazi a.m. klotianidin je ispoljio pozitivan, ali ne i značajan uticaj na porast nadzemnog dela ponika i vrednost ispitivanog parametra kod primene ovog preparata je iznosila 146,0 mm. Vrednosti ovog parametra kod semena tretiranog preparatima na bazi a.m. fipronil i teflutrin+tiametoksam nisu se značajno razlikovale u odnosu na kontrolnu varijantu. Značajno manje vrednosti dužine nadzemnog dela ponika ispitivanih inbred linija dobijene su kod primene preparata na bazi a.m. imidaklopid (131,2 mm) i tiametoksam (126,7 mm).

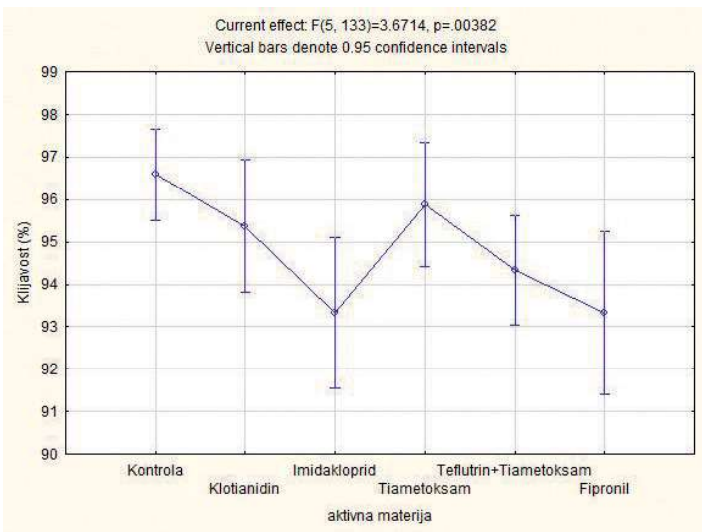
U kontroli dužina korena ponika je iznosila 138,2 mm (Graf. 5). Nešto manje vrednosti ovog parametra zabeležene su kod preparata sa a.m. tiametoksam i fipronil. Značajno povećanje dužine korena zabeleženo je kod primene preparata sa a.m. teflutrin+tiametoksam i ta vrednost je iznosila 154,6 mm.



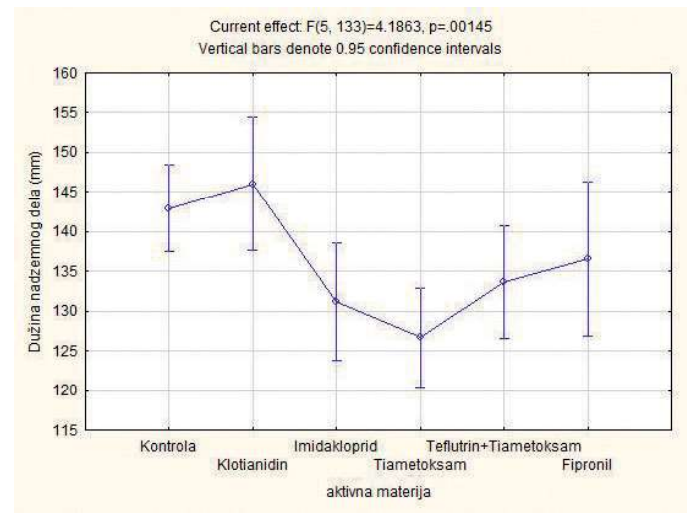
**Grafikon 1.** Energija klijanja semena inbred linija kukuruza tretiranih preparatima na bazi različitih aktivnih materija insekticida.  
**Chart 1.** Energy of germination of maize inbred lines treated with products based on different active substances of insecticides.



**Grafikon 3.** Atipični ponici inbred linija kukuruza tretiranih preparatima na bazi različitih aktivnih materija insekticida.  
**Chart 3.** Abnormal seedlings of maize inbred lines treated with products based on different active substances of insecticides.

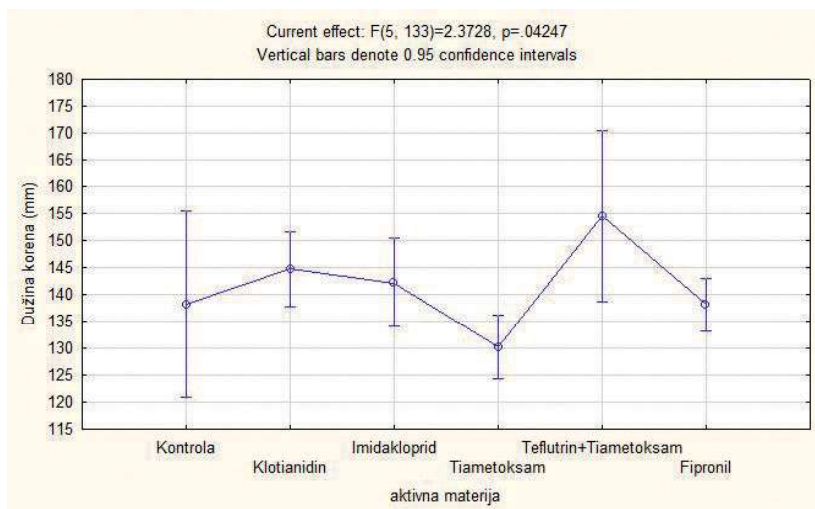


**Grafikon 2.** Klijavost semena inbred linija kukuruza tretiranih preparatima na bazi različitih aktivnih materija insekticida.  
**Chart 2.** Seed germination of maize inbred lines treated with products based on different active substances of insecticides.



**Grafikon 4.** Dužina nadzemnog dela ponika inbred linija kukuruza tretiranih preparatima na bazi različitih aktivnih materija insekticida.  
**Chart 4.** Seedlings shoot length of maize inbred lines treated with products based on different active substances of insecticides.





**Grafikon 5.** Dužina korena ponika inbred linija kukuruza tretiranih preparatima na bazi različitih aktivnih materija insekticida.

**Chart 5.** Seedlings root length of maize inbred lines treated with products based on different active substances of insecticides.

## DISKUSIJA

U ovom istraživanju svi primenjeni preparati su uticali na smanjenje vrednosti klijavosti semena inbred linija kukuruza, ali su te vrednosti bile iznad minimalne vrednosti klijavosti semena kukuruza propisane Pravilnikom o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja (Sl. List SFRJ 47/87). Odsustvo štetnih efekata preparata na bazi a.m. tiametoksam na klijavost semena u ovom istraživanju u saglasnosti su sa rezultatima istraživanja Tavares et al. (2007) na semenu soje, kao i na semenu pasulja (Barros et al., 2001). Pozitivan uticaj tiametoksama na klijavost semena graška, soje i kukuruza navodi Horri et al. (2007). Tiametoksam je pokazao pozitivne efekte kroz povećanje životne sposobnosti, akumulacije biomase, visoke stope fotosinteze i razvijenosti korenovog sistema (Cataneo, 2008). Tiametoksam se transportuje u biljci kroz njene ćelije i aktivira nekoliko fizioloških reakcija (npr. ekspresija proteina), koji su u interakciji sa različitim odbrambenim mehanizmima biljke, omogućavajući bolje suočavanje sa nepovoljnim uslovima (Cavijo, 2008; Almeida et al., 2013). Preparat na bazi aktivne materije imidaklopid je uticao na smanjenje procenta klijavosti semena inbred linija kukuruza u odnosu na kontrolu, što je suprotno rezultatima Dragičević i sar. (2011). Kuhar et al. (2002) su naveli slučajeve smanjenja klijavosti semena kukuruza kao rezultat primene imidakloprida, kao i da su partije semena sa većim vigorom bile tolerantnije na imidaklopid. Ovako raznoliki rezultati se mogu objasniti činjenicom da isti preparat može imati de-

presivan efekat kod jednog genotipa, a pozitivan efekat kod drugog genotipa (Ivanović i sar., 1994).

Literaturni podaci ukazuju da insekticid na bazi aktivne materije imidaklopid nije imao uticaja na energiju klijanja semena kukuruza (Bittencourt et al., 2000; Dan et al., 2012), što je suprotno rezultatima dobijenim u ovom istraživanju. Energija klijanja semena hibrida suncokreta bila je manja kod upotrebe ovog preparata (Mrdja i sar., 2009). Rezultati istraživanja Castro et al. (2007) na soji i Clavijo (2009) na pirinču pokazuju da seme tretirano tiametoksamom ima ubrzano klijanje usled stimulisane enzimske aktivnosti, kao i bolju energiju klijanja i uniformniju početni razvoj ponika. Na semenu soje uočeno je da tiametoksam ubrzava proces klijanja i da indukuje razvoj embrionove ose (Cataneo, 2008).

Primena insekticidnih preparata dovela je do povećanja udela atipičnih ponika. Kod primene preparata na bazi a.m. imidaklopid, kao i fipronil uočeno je značajno povećanje atipičnih ponika. Ovaj rezultat se može objasniti time što imidaklopid u određenoj koncentraciji remeti metabolizam dovoljno da izazove pojavu abnormalnih biljaka (Ebel et al., 2000), što su potvrdili rezultati u ovom istraživanju. Dobijeni rezultati su u saglasnosti u saglasnosti sa Kuhar et al. (2002).

Dužina nadzemnog dela ponika varirala je kod primene preparata sa različitim aktivnim materijama. Imidaklopid i tiametoksam su značajno uticali na smanjenje dužine nadzemnog dela ponika u ovom istraživanju. Negativan uticaj tiametoksama i imidakloprida na dužinu nadzemnog dela ponika

konstatovan je i kod semena crnog pasulja (Guimarães et al., 2005). Suprotno ovim rezultatima, u literaturi su pronadjeni podaci da tiametoksam pozitivno utiče da razvijenost nadzemnog dela ponika (Almeida et al., 2013).

Manja vrednost dužine korena ponika u odnosu na kontrolu zabeležena je kod primene preparata na bazi aktivne materije fipronil. Smanjenje dužine korena ponika kod semena kukuruza tretiranog preparatom fipronil konstatovao je i Silveira et al. (2001). Iako je preparat na bazi aktivne materije tiametoksam uticaj na smanjenje dužine korena ponika, pronadjeni

su literaturni podaci koji ukazuju na pozitivan uticaj ovog preparata na dužinu korena ponika (Almeida et al., 2013). Kao jedna od aktivnih materija, u kombinaciji sa aktivnom materijom teflutrin, ostvario je pozitivan uticaj na porast dužine korena ponika.

### ZAHVALNICA

Ovaj rad je rezultat projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, broj TR 31073: „Unapređenje kukuruza i sirka u uslovima stresa“.

### LITERATURA

Almaši R, Bača F, Čamprag D, Sekulić R (2002): Štetočine kukuruza i njihovo suzbijanje. U: kolektiv autora (Ur.): Bolesti, štetočine i korovi kukuruza i njihovo suzbijanje. Školska knjiga, Novi Sad.

Almeida, A.S., Villela, F.A., Nunes, J.C., Meneghello, G.E. and Jauer A. (2013): Thiamethoxam: An Insecticide that Improve Seed Rice Germination at Low Temperature in Insecticides - Development of Safer and More Effective Technologies Chapter 14, p.p.417-426.

Bača F, Gošić-Dondo S, Videnović Ž, Erski P (2008): Efekat tretiranja semena kukuruza imidaklopridom i tiametoksamom na sklop biljaka i prinosa zrna. Ratar. Povrt./Field Veg. Crop Res. 14 (1-2): 61-70.

Barbosa, F.R., Siqueira, K.M.M., Souza, E.A., Moreira, W.A., Haji, F.N.P., Alencar, J.A. (2002): Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 37(1):879-883.

Barros R.G.; Yokoyama M., Costa J.L. da S. (2001): Compatibilidade do inseticida thiametoxan com fungicidas utilizados do tratamento de sementes de feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, 31: 153-157.

Bittencourt, S.R.M; Fernandes, M.A; Ribeiro, M.C; Vieira, R.D (2000): Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. Revista Brasileira de Sementes, 22(2): 86-93.

Braguini, W. L. (2005): Efeitos da Deltametrina e do Glifosato, sobre parâmetros do metabolismo energético mitocondrial, sobre membranas artificiais e naturais e experimentos in vivo. Curitiba: UFP.

Castro, P.R.C.; Pitelli, A.M.C.M.; Peres, L.E.P.; Aramaki, P.H. (2007): Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de tiametoxam através de biotestes. Publicatio. UEPG (Ponta Grossa), 13: 25-29.

Cataneo A.C. (2008): Ação do Tiametoxam sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max L.*): Enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situação de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio). Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira.: Gazzoni D.L. (ed), 123-192.

Clavijo J. (2008): Um nuevo concepto em vigor y productividad. Bogotá, Colômbia, 196.

Dan L.M.G., Dan H.A., Braccini A.L., Barrosp A.L.L., Ricci T.T. Piccinin G.G., Scapim C.A. (2012): Insecticide Treatment and Physiological Quality of Seeds, Insecticides – Advances in Integrated Pest Management, Dr. Farzana perveen (Ed.), ISBN: 978-953-307-780\*2, in Tech, available from: <http://intechopen.com/books/insecticides-advances-in-integrated-pest-management/insecticide-treatment-and-physiological-quality-of-seeds>

Dragičević, V., Gošić-Dondo, S., Jug, I., Srdić, J., Sredojević, S. (2011): The influence of seed treatments on ger-

mination and initial growth of maize seedlings. Proc. 46th Croatian and 6th international Symposium on Agriculture. Opatia. 654-657.

Durrant M. J., Gummerson R. J. (1990): Factors associated with germination of sugarbeet seed in the standard test establishment in the field. *Seed Sci. and Techn.* 18: 1-10.

Ebel, R.C., Wallace, B., Elkins, C. (2000): Phytotoxicity of the Systemic Insecticide Imidacloprid on tomato and Cucumber in the Greenhouse. *HortTechn.* 10 (1): 144-147.

Guimarães R.N. et al. (2005): Efeito do tratamento de sementes com inseticidas na emergência altura de plântulas de feijão. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, Goiânia, 8., 94-99. (Documentos, 182)

Horii P.M., Shetty K. (2007): Enhancement of seed vigour following insecticide end phenolic elicitor treatment. *Bioresour. Tech.* 98: 623-632.

ISTA (2009): International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Switzerland.

Ivanović, D., Stojkov, S., Kaitović, Ž., Bača, F. (1994): The reaction of corn inbred lines and hybrids on chemical preparations for seed treatment. *Plant Breeding Seed Prod.* 1(1): 147-150.

Jocković Đ., Boćanski J., Popov R., Malidža G., Nastasić A., Đalović I. (2011): Proizvodnja semena kukuruza. U: Milošević, M., Kobiljski, B. (Ur.): *Semenarstvo II*. Institut za ratarstvo i povrtarstvo. 91-195.

Jocković Đ., Purar B., Bekavac G., Stojaković M., Ivanović M. (2006): Oplemenjivanje kukuruza u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. *Ratar. Povrt./Field Veg. Crop Res.* 42: 55-69.

Karagić Đ., Katić S., Mihajlović V., Vujaković M. (2001): Semenski kvaliteti domaćih sorti lucerke. *Ratar. Povrt./Field Veg. Crop Res.* 35: 367-379.

Kuhar, T.P., Stivens-Young, L.J, Hoffman, M., Taylor A. (2002): Control of the corn flea beetle and Stewart's wilt in sweet corn with imidacloprid and thiamethoxam seed treatments. *Crop Prot.* 21, 25-31.

Macedo W.R., Fernandes G.M., Possenti R.A., Lambais G.R., Camargo e Castro P.R. (2013): Responses in root growth, nitrogen metabolism and nutritional quality in *Brachiaria* with the use of thiamethoxam. *Acta Physiol. Plant.* 35(1): 205-2011.

Marjanović-Jeromela A., Marinković R., Milovac Ž., Miladinović D., Sekulić R., Jasnić S. (2008): Ispitivanje sjemenskih kvaliteta sjemena uljane repice (*Brassica napus L.*) tretiranog insekticidima i fungicidima. *Glasnik zaštite bilja* 4: 13-21.

Mrđa J., Ostojić B., Radić V., Prole S., Jokić G., Butaš D., Miklič V. (2009): Efekat različitih uslova čuvanja na klijavost tretiranog hibridnog semena suncokreta. *Ratar. Povrt./Field Veg. Crop Res.* 46(1): 63-71.

Padihla L., Faroni L.R.D.A (1993): Importância e forma de controle de *Rhizopertha dominica* em grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS. Anais. Passo Fundo: EMBRAPA, CNPT, 52-58.

Poštić D., Momirović N., Bročić Z., Dolijanović Ž., Trkulja N., Dolovac N., Ivanović Ž. (2011): Ocena kvaliteta semena paradajza (*Lycopersicon esculentum L.*). *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik* 17 (1-2):131-135.

Pravilnik o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja, Službeni list SFRJ br. 47/87.

Radić V. (2003): Uticaj nepovoljnih činilaca na klijavost pojedinih genotipova kukuruza (*Zea Mays L.*). Magistarska teza. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet.

---

Silveira R.E., Maccari, M., Marquezi C.F. (2001): avaliação do efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento de raízes de milho, na proteção de pragas do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 8., londrina. Anais. Londrina: embrapa Soja, 246-249.

Tavares, S., Castro, P.R.C., Ribeiro, R.V., Aramaki, P.H. (2007): Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxan no tratamento de sementes de soja. Revista de Agricultura, Piracicaba, 82(1): 47-54.

Vujaković M., Milošević M., Nikolić Z., Zlokolica M. (2003): Uticaj preparata za tretiranje semena na klijavost i vigor pšenice. J. Process. Energ. Agr./PTEP 7(3-4): 75-78.

**(Primljeno: 31. 05. 2013.)**  
**(Prihvaćeno: 15. 08. 2013.)**



## EFFECT OF INSECTICIDES ON SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH PARAMETERS OF MAIZE INBRED LINES

GORDANA TAMINDŽIĆ, ZORICA NIKOLIĆ, DARIO DANOJEVIĆ, VESNA ŽUPUNSKI,  
MAJA IGNJATOV, DRAGANA PETROVIĆ, GORDANA ZDJELAR

*Institute of field and vegetable crops, Novi Sad*  
*e-mail: gordana.tamindzic@znsseme.com*

### SUMMARY

In some years, polyphagous insects can threaten production of maize seed. Use of insecticides through seed treatment is known to be the most economical chemical control, which imposed the need to determine the impact of used insecticides on seed quality. Concentrated suspensions for seed treatment, based on active substances clothianidin, imidacloprid, thiamethoxam, tefluthrin + thiamethoxam and fipronil are included in this test. The results indicate differences in germination capacity and seedling growth parameters of maize inbred lines when insecticides with different active substances were applied. All applied insecticides decreased the percentage of germination (93.3 to 94.3%) when compared to control (96.6%). Insecticides based on active substances tefluthrin + thiamethoxam, imidacloprid and fipronil increased the number of abnormal seedlings. Products based on active ingredient clothianidin, increased shoot length of seedlings (146 mm) when compared to the control, while products based on active ingredient thiamethoxam + tefluthrin increased the root length of seedlings (154.6 mm).

**Key words:** seed germination, seedling growth parameters, maize inbred lines, seed treatment insecticides

*(Received: 31. 05. 2013.)*

*(Accepted: 15. 08. 2013.)*