

---

Nina Dinjaški

## Ispitivanje uticaja fungicida TMTD na klijavost semena kukuruza (*Zea mays* L.), graška (*Pisum sativum* L.) i pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.)

---

*Semena kukuruza (Zea mays L.), graška (Pisum sativum L.) i pasulja (Phaseolus vulgaris L.) tretirana su fungicidom TMTD. Praćen je efekat različitih koncentracija ovog fungicida na klijavost semena, kako bi se potvrdila optimalna doza (3 do 5 g/kg semena), koju preporučuje proizvođač. Koncentracija fungicida od 5 g/kg pokazala se kao minimalna doza koju treba primeniti kako bi biljke mogle neometano da se razvijaju. Tretman fungicidom ne utiče značajno na procenat klijanja semena, ali povećanjem koncentracije usporava se proces razvika klijanca. Ne postoji korelacija između različitih koncentracija fungicida i klijavosti semena pasulja.*

---

### Uvod

Suzbijanje parazita, zbog šteta koje prouzrokuju, ima velikog značaja i predmet je mnogih naučnih istraživanja. Posebna pažnja poklanja se sprečavanju zaraze kod kulturnih biljaka, jer je ona u direktnoj vezi sa smanjenjem prinosa. Najveću praktičnu primenu imaju hemijske mere zaštite.

Fungicidi su hemijska sredstva koja se koriste za sprečavanje pojave gljivičnih oboljenja, odnosno patogenih gljiva koje ih izazivaju. Mogu biti organskog i neorganskog porekla. Delovanje fungicida je: preventivno (suzbijanje patogena i sprečavanje ostvarivanja zaraza); kurativno (zaustavljanje i sprečavanje daljeg širenja zaraze); eradikativno (uništavanje patogena i lečenje obolele biljke). Sa pojavom novih grupa hemijskih jedinjenja usavršavala se i tehnologija proizvodnje efikasnijih fungicida. Međutim, kako se kvalitet životne sredine znatno pogoršava upotrebom velikih količina hemijskih supstanci kojima se tretiraju semena, preporučuje se pridržavanje propisanih doza.

TMTD (tetrametiltiuram disulfid) je organskog porekla i spada u grupu preventivnih fungicida. Sadrži kao aktivnu materiju TIRAM u koncentraciji od  $500 \pm 25$  g/L. Ljubičasto-crvene je boje i bez karakterističnog

---

*Nina Dinjaški (1985), Kikinda, Trg srpskih dobrovoljaca 13/10, učenica 1. razreda Gimnazije "Dušan Vasiljev" u Kikindi*

**MENTOR:**

*Suzana Živković, Biloški fakultet Univerziteta u Beogradu*

mirisa. Koristi se kao kontaktni fungicid za vlažno tretiranje semena u vidu tečne koncentrovane suspenzije. Sprečava razvoj parazitnih i saprofitnih gljivica, koje inhibiraju klijanje semena (*Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Ascochyta* spp.) i prouzrokuju palež klica (*Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.). TMTD u propisanim dozama nije fitotoksičan za seme.

Tretiranje fungicidom koristi se kao preventivna mera za zaštitu i suzbijanje bolesti koje se prenose semenom. Posebno se preporučuje kod hibrida, zbog njihove osetljivosti na patogene organizme. TMTD se koristi za semena graška (*Pisum sativum* L.) i kukuruza (*Zea mays* L.), koji se tretiraju ovim fungicidom u cilju suzbijanja zaraza, dok se kod semena pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.) ovaj tretman ne primenjuje. Inače, tretiranje semena fungicidima može imati bitan efekat na klijanje.

Cilj rada je ispitivanje mogućnosti smanjenja doze fungicida potrebne za tretiranje semena, kao i utvrđivanje eventualnih negativnih posledica predoziranja fungicidom na klijavost semena i kvalitet klice. U tu svrhu semena kukuruza (*Zea mays* L.), graška (*Pisum sativum* L.) i pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.) tretirana su fungicidom TMTD. Praćen je efekat različitih koncentracija ovog fungicida na klijavost semena, kako bi se potvrdila optimalna doza (3 do 5 g/kg semena), koju preporučuje proizvođač. Takođe je ispitivan efekat ispiranja semena nakon tretmana fungicidom na osetljivost prema infekciji i uticaj TMTD-a na klijavost i pojavu zaraze kod semena pasulja.

## Materijal i metode

U eksperimentu korišćena su semena:

- kukuruza (*Zea mays* L.), hibrid ZPSC 677
- pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.), beli pasulj – sorta Galeb
- graška (*Pisum sativum* L.), sorta Mali provansalac

Nabavka i tretman semena fungicidom obavljani su u laboratoriji Poljoprivrednog Zavoda “Agroseme” u Kikindi. Do početka eksperimenta uzorci semena su čuvani u papirnim kesama na sobnoj temperaturi.

### *Tretman fungicidom*

Sva semena su tretirana vodenim rastvorima TMTD-a sledećih koncentracija: 1, 2, 3, 5, 7 i 9 g/kg semena. Nakon tretmana uzorci su postavljeni na filter papir i sušeni na vazduhu 30-45 min. Neposredno pre postavke eksperimenta, deo semena je pet puta ispiran destilovanom vodom. Isprana i neisprana semena, za sve tri ispitivane biljne vrste su u daljem radu tretirana na isti način. Vršena je uporedna analiza stepena klijavosti nakon 4 i 7 dana.

### Postavka eksperimenta

Eksperiment je vršen na uzorku od 400 semena po svakoj koncentraciji uključujući i kontrolu. Kontrolnu grupu činila su semena koja nisu tretirana fungicidom. U petri kutije sa filter papirom stavljeno je po 50 semena od svake vrste. Svakom uzorku dodato je po 12 mL destilovane vode.

Semena su inkubirana u termostatu na temperaturi od  $26\pm 2^\circ\text{C}$ . Nakon četiri dana određena je energija klijavosti (udeo iskljalih zrna), a nekljalala semena su ponovo odložena u termostat na dalju inkubaciju. Sedmog dana od početka eksperimenta određen je ukupan procenat prokljalih semena.

## Rezultati i diskusija

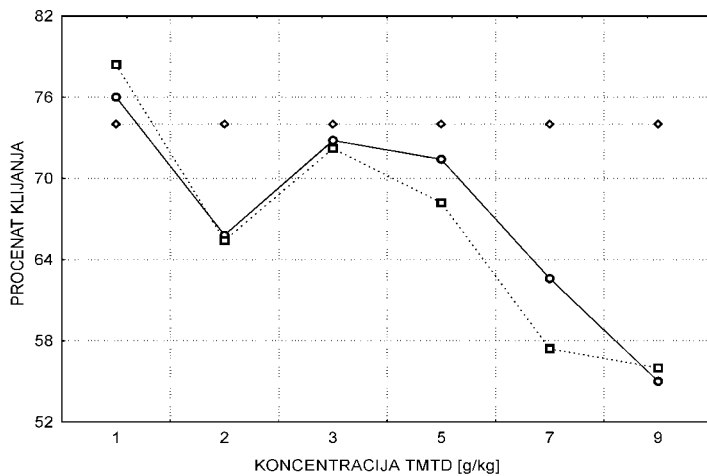
Rezultati dobijeni u eksperimentu su statistički obrađeni i predstavljeni gafički i tabelarno. Standardne geške nisu prikazane pošto nikada nisu prelazile 3%.

Tabela 1 prikazuje energiju klijanja ispranih i neispranih semena kukuruza, graška i pasulja. Iz podataka u tabeli može se zaključiti da se ispiranjem semena kukuruza i graška njihova energija klijanja ne menja značajno. Energija klijanja kod ispranih semena pasulja ima nepravilan pad pri porastu koncentracije fungicida. Smanjenje energije klijanja primećuje se samo kod neispranih semena kukuruza i pasulja. Sa porastom koncentracije fungicida semena graška ne pokazuju statistički značajne promene.

Tabela 1. Energija klijanja semena

Vrsta	Tretman	Koncentracija [g/kg]						
		1	2	3	5	7	9	kontrola
kukuruz	isprana	68.80	62.00	67.40	68.80	67.80	67.40	59.60
kukuruz	neisprana	70.60	57.00	68.20	63.60	52.80	46.60	59.60
grasak	isprana	68.20	69.00	64.00	66.80	66.20	68.00	53.90
grasak	neisprana	66.40	61.40	68.80	71.40	69.20	70.20	53.90
pasulj	isprana	10.50	19.10	16.30	13.40	6.80	11.30	22.80
pasulj	neisprana	19.70	20.30	16.10	13.40	10.40	11.50	22.80

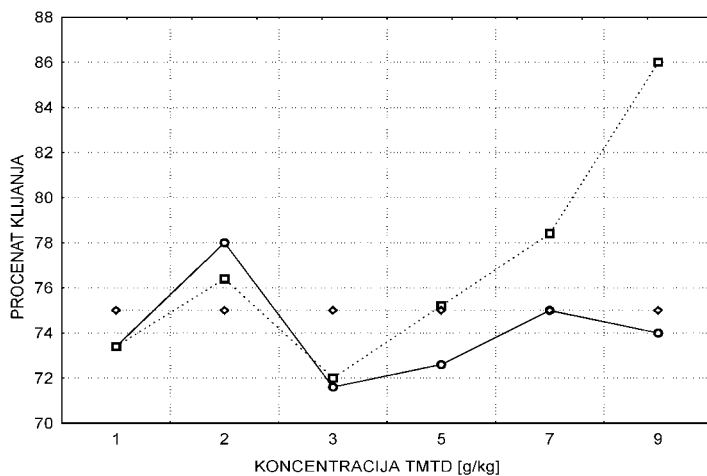
Sa porastom koncentracije fungicida smanjuje se procenat klijanja semena kukuruza, sa neznatnom razlikom između ispranih i neispranih semena. Infekcija je bila prisutna kod svih uzoraka ispranih semena bez obzira na koncentraciju fungicida. Neisprana semena inficirana su samo na koncentracijama fungicida nižim od 5 g/kg semena, iako prema deklaraciji za ovaj fungicid koncentracija fungicida 3-5 g/kg kod neispranih semena sprečava pojavu infekcije (slike 1A i 2A).



A

Slika 1.  
 Uticaj različitih koncentracija fungicida na procenat klijanja ispranih (ISP) i neispranih (NEI) semena:  
 A – kukuruza  
 B – graška  
 C – pasulja

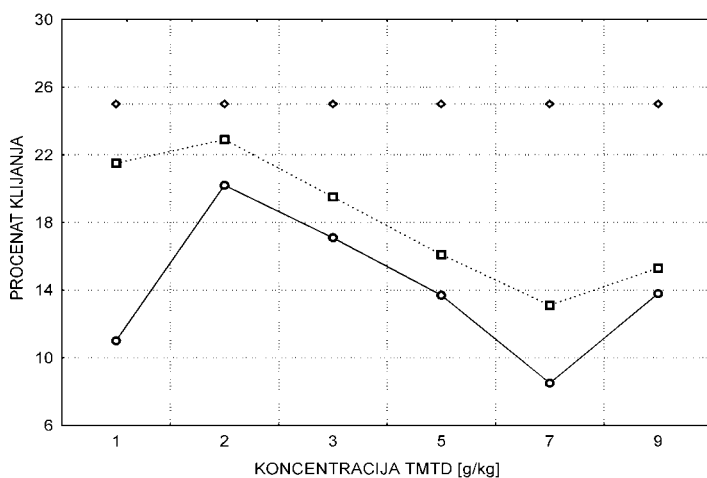
Figure 1.  
 The effect of various concentrations of TMTD fungicide on germination process of:  
 A – corn  
 B – peas  
 C – bean



B

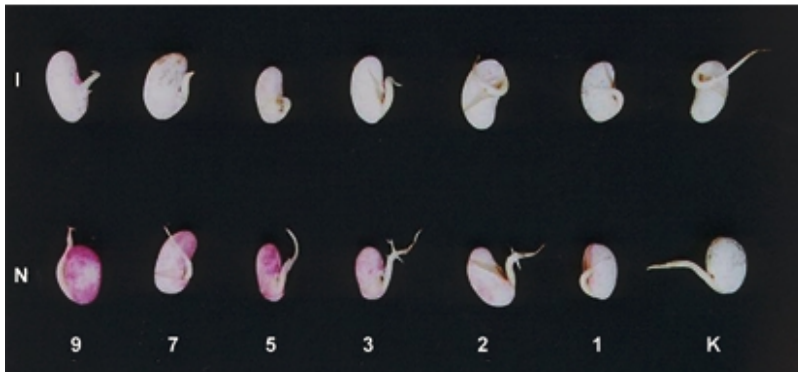
Slika 2 (na umetnutoj strani).  
 Izgled proklijalih semena za različite koncentracije fungicida:  
 A – kukuruza  
 B – graška  
 C – pasulja

Figure 2 (on the inserted page).  
 Germinated seeds treated by various concentrations of TMTD fungicide:  
 A – corn  
 B – peas  
 C – bean



C

○ ISP  
 □ NEI  
 ◇ KON



Procenat klijanja semena graška povećan je u odnosu na kontrolu. Ne postoji bitna razlika između ispranih i neispranih semena, kao ni između uzoraka tretiranih različitim koncentracijama fungicida. Infekcija se javlja kod svih ispranih semena (slike 1B i 2B).

Rezultati pokazuju da se procenat klijanja semena pasulja smanjuje u odnosu na kontrolu. Neisprana semena imaju veću klijavost u odnosu na isprana. Kod obe grupe semena primećuje se pad u procentu klijanja u intervalu koncentracija fungicida od 2-7 g/kg. Kod svih ispitivanih uzoraka primećena je veoma jaka zaraza (slike 1C i 2C).

## Zaključak

1. Niske doze fungicida TMTD ne utiču na smanjenje klijavosti semena kod sve tri ispitivane biljne vrste, ali pojava infekcije usporava normalan razvoj klijanca i dovodi do propadanja klice.

2. Primena visokih doza fungicida TMTD sprečava pojavu infekcije kod semena graška i kukuruza. Uzorci pasulja podložni su zarazi i na višim koncentracijama fungicida. Klijavost svih ispitivanih semena neznatno je smanjena, ali je povećana učestalost deformiteta klice.

3. Doza od 3 g/kg koju preporučuje proizvođač ne utiče na klijavost semena, ali je dalji razvoj klice delimično usporen zbog pojave infekcije. Gornja optimalna doza (5 g/kg) sprečava pojavu zaraze bez značajnijeg uticaja na klijavost semena.

4. Tretiranje semena pasulja TMTD-om nije ispoljilo značajan efekat u suzbijanju pojave zaraze, kao ni u poboljšanju klijavosti. Postoji verovatnoća da je struktura semenjače jedan od uzroka male efikasnosti fungicida.

5. Ispiranje semena nije dalo pozitivne rezultate u pogledu povećanja procenta klijanja, a infekcija je bila intenzivirana u svim ispitivanim uzorcima.

---

## Literatura

Janjatić V. 1989. *Botanika*. Beograd: Naučna knjiga

Kojić M. 1988. *Botanika*. Beograd: Naučna knjiga

Mitrić V. N. 1998. *Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Jugoslaviji*. Beograd: Poslovni sistem "Grmeč"

Osmanagić M. 1987. *Hrana i razvoj*. Beograd: Jugoslovenski savez društva za širenje naučnih saznanja "Nikola Tesla"

Tatić B. Marinović R. Blaženčić J. 1986. *Morfologija biljaka*. Beograd: Naučna knjiga

Tatić B. Blečić V. 1988. *Sistematika i filogenija viših biljaka*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva

---

*Nina Dinjački*

### The Effect of TMTD Fungicide on Germination Process of Corn (*Zea mays* L.), Peas (*Pisum sativum* L.) and of Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

The seeds of corn (*Zea mays* L.), of peas (*Pisum sativum* L.) and of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) were treated with fungicide TMTD. The effect of application of various concentrations of same fungicide were followed on germination of seed to prove optimal dose (3 g/kg of seed), which is recommended by manufacturer. Concentration of fungicide (5 g/kg) was shown as minimally dose which have to be applied how ever this salvation will be economically and ecologically acceptable. Treatment with fungicide does not influence significantly percent of germination of seed, but with concentrations' growth, process of growing germinates is slowed.

Correlation between various concentrations of fungicide and germination of beans' seeds does not exist.

