

## Kvalitetno i zdravo sjeme siguran je put do visokog prinosa

### Sažetak

Ulaskom Hrvatske u EU uslijedile su velike promjene u zakonskoj regulativi proizvodnje, dorade i distribucije sjemena. Prije ulaska u EU na većini poljoprivrednih gospodarstava sijano je isključivo certificirano sjeme žitarica. Stupanjem na snagu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti biljnih sorti u Republici Hrvatskoj (NN 124/11) koji je usklađen s propisima EU na gospodarstvu se smije sijati tzv. „farmerovo sjeme“. U nekim zemljama, članicama EU, takvo sjeme se sije isključivo po propisanim uvjetima. Kod nas ti uvjeti još nisu strogo propisani te se pojam "farmerovo" ili "farmersko sjeme" često među poljoprivrednim proizvođačima poistovjećuje s pojmom "tavanuša", čijom sjetvom se u tlo mogu unijeti uzročnici biljnih bolesti i korovi. Cilj provedenog istraživanja je odrediti kvalitetu certificiranog, farmerovog i farmerovog sjemena nepoznate sorte (tavanuša). Istraživanje je provedeno u ovlaštenom laboratoriju za kontrolu kvalitete poljoprivrednog sjemena Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima na pet uzoraka certificiranog sjemena pšenice iz dvije ovlaštene dorade, pet uzoraka farmerovog sjemena i pet uzoraka farmerovog sjemena nepoznate sorte (tavanuša). Ispitivano je zdravstveno stanje sjemena, proveden je test ispiranja sjemena (kontrola na prisutnost hlamidospora uzročnika smrdljive snijeti *Tilletia* spp.), klijavost i čistoća sjemena. Rezultati istraživanja pokazuju da je sjetva certificiranog sjemena jedini siguran put do visokog i kvalitetnog prinosa. Certificirano i kvalitetno doručeno sjeme ima veću energiju i klijavost, uzročnici bolesti imaju nižu pojavnost te nema sjemena korova.

**Gljučne riječi:** certificirano sjeme, farmerovo sjeme, žitarice, sjeme.

### 1. Uvod

Proizvodnja certificiranog sjemena žitarica kontrolirana je od sjetve do izlaska sjemena na tržište. Proizvođač sjemena mora biti upisan u Upisnik dobavljača sjemena te zadovoljavati uvjete propisane Pravilnikom o upisu u upisnike dobavljača, laboratorija i uzorkivača poljoprivrednog sjemena i sadnog materijala (NN 29/08, 21/09, 37/09). Proizvodnja sjemena prijavljuje se Hrvatskom centru za poljoprivredu, hranu i selo (HCPHS), Zavodu za sjemenarstvo i rasadničarstvo (ZSR) Osijek. Na osnovu prijave sjemenske proizvodnje HCPHS–ZSR provodi postupak stručnog nadzora nad proizvodnjom sjemena prema Pravilniku o postupku stručnog nadzora i nadzora pod stručnom kontrolom nad proizvodnjom poljoprivrednog reproduktivnog materijala (NN 144/09, 30/11, 50/11). U postupku stručnog nadzora u vegetaciji se kontrolira genetska čistoća, prisutnost drugih vrsta i korova koji se ne mogu odvojiti u procesu dorade te zaraza bolestima i prisutnost štetnika. Sjeme se doručuje u ovlaštenim doradama upisanim u Upisnik doručivača poljoprivrednog sjemena, koje su kontrolirane od strane HCPHS–ZSR i Ministarstva poljoprivrede.

Kontrola kvalitete sjemena obavlja se u laboratorijima za kontrolu kvalitete sjemena koji su ovlašteni od strane Ministarstva poljoprivrede i upisani u Upisnik laboratorija te zadovoljavaju uvjete Pravilnika o upisu u upisnike dobavljača, laboratorija i uzorkivača poljoprivrednog sjemena i sadnog materijala (NN 29/08, 21/09, 37/09). Prije samog postupka dorade sjemena u laboratorijima se vrši kontrola na prisutnost hlamidospora smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.)

<sup>1</sup> Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Milislava Demerca, 48 260 Križevci, Republika Hrvatska, dhorvat@vguk.hr.

<sup>2</sup> Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Svetosimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska, edermic@agr.hr i tpintaric@agr.hr.

prema Naredbi o poduzimanju mjera za sprečavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.; NN 80/13). Tijekom dorade uzimaju se uzorci sjemena i kontroliraju se pokazatelji kvalitete sjemena: čistoća (prisutnost drugih vrsta i korova), vlaga, energija i klijavost te zdravstvena ispravnost sjemena. Vrijednosti pokazatelja kvalitete sjemena koje se stavlja na tržište moraju odgovarati Pravilniku o stavljanju na tržište sjemena žitarica (NN 83/09, 31/13). Doradeno sjeme mora biti tretirano fungicidom prema Pravilniku o vrstama poljoprivrednog bilja čije sjeme mora biti tretirano prije stavljanja u promet (NN 74/01). Uzorci doradenih partija sjemena šalju se u HCPHS–ZSR Osijek, gdje se u kontrolnom polju provjerava genetska čistoća, a u laboratoriju za kontrolu kvalitete sjemena pokazatelji kvalitete sjemena na doradenim partijama sjemena ovlaštenih dorada. Ovaj način kontrolirane proizvodnje sjemena žitarica rezultira kvalitetnim zdravim sjemenom, koje je put do visokog prinosa.

Farmerovo sjeme je sjeme poznate zaštićene sorte samooplodne vrste bilja proizvedeno na vlastitom posjedu i poljoprivredni proizvođač u EU i u Hrvatskoj ga smije sijati isključivo na vlastitim poljoprivrednim površinama (UPOV 1991, Uredba Vijeća 2100/94). U našim propisima ne postoji pojam „farmerovo sjeme“, ali u Pravilniku o uvjetima za korištenje požetog materijala zaštićene sorte na vlastitom poljoprivrednom imanju i kriterijima za utvrđivanje malih poljoprivrednih proizvođača (NN 145/11), u članku 2., navodi se da poljoprivredni proizvođači smiju koristiti požeti materijal određenih vrsta koje proizvode na vlastitom poljoprivrednom imanju u svrhu reprodukcije na vlastitom imanju, ali ga ne smiju stavljati na tržište te se navode vrste (krmnog bilja, žitarica, uljarica, predivog bilja i krumpira) na koje se odredba primjenjuje (Đžidić i Čizmić, 2011). Zakon o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 140/05, 35/08, 55/11) i važeći pravilnici ne obavezuju proizvođače farmerovog sjemena na kontrolu pokazatelja kvalitete sjemena, što može dovesti do pojave i širenja štetnih organizama.

U Hrvatskoj raste proizvodnja farmerovog sjemena što je dovelo do širenja nekih bolesti i korova. Dio farmerovog sjemena doraduje se u ovlaštenim doradama koje, u skladu s Naredbom o poduzimanju mjera za sprečavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.; NN 80/13), traže od farmera izvješće ovlaštenog laboratorija o prisutnosti hlamidospora smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.) prije ulaska sjemena u silos i samog postupka dorade sjemena, kako ne bi došlo do kontaminacije linija dorade. No, dio farmera doraduje sjeme na vlastitom gospodarstvu ili ga uopće ne doraduje. Problem je i tretiranje sjemena jer farmeri ne mogu kupiti fungicide za tretiranje sjemena, osim preparata VITAVAX 200 (a.t. karbosksin + thiram) u prahu. Kvalitetno tretiranje sjemena jedan je od najvažnijih koraka u doradi sjemena te je upitno na koji način proizvođači farmerovog sjemena tretiraju sjeme navedenim preparatom jer, iako se sredstva u prahu miješaju s vodom, čime se dobiva tekuća suspenzija, neophodna je precizna dozacija fungicida i pravilno nanošenje na sjeme da bi se postigli željeni učinci.

Osim certificiranog i farmerovog sjemena poljoprivredni proizvođači često siju „tavanušu“, uvjereni da siju farmerovo sjeme. Tavanuša je naturalno sjeme samooplodne vrste bilja koje tijekom uzgoja na polju nije bilo nadzirano ni glede zdravstvenog stanja niti glede sorte čistoće i drugih parametara koji se nadziru tijekom uzgoja sjemenskih usjeva (Đžidić i Čizmić, 2011). Razlika između farmerovog sjemena i tavanuše je ta što je farmerovo sjeme doradeno i tretirano sjeme, dok je tavanuša naturalno, nedorađeno i netretirano sjeme. Sijanje tavanuše ostavilo je traga u hrvatskom sjemenarstvu u razdoblju od 1998.– 2003. god., kad je zbog sijanja tavanuše došlo do širenja smrdljive snijeti (uzrokovane fitopatogenom mikrogljivom *Tilletia* spp.) i na sjemenske usjeve, što je izazvalo goleme gubitke u proizvodnji. Velikim trudom i zalaganjem stručnjaka-fitopatologa (Zavod za zaštitu bilja RH i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) educirani su kadrovi u laboratorijima za kontrolu kvalitete sjemena i u doradama sjemena te je izrađen plan kontrole sjemena na prisutnost hlamidospora smrdljive

snijeti (*Tilletia* spp.) čime je ova bolest do pojave farmerovog sjemena bila potpuno potisnuta.

Da bi utvrdili koja je razlika između kvalitete certificiranog sjemena žitarica i sjemena koje poljoprivredni proizvođači proizvode za vlastite potrebe, provedeno je istraživanje kvalitete certificiranog sjemena, farmerovog sjemena i farmerovog sjemena nepoznate sorte (tavanuše). Cilj istraživanja je utvrditi da li pokazatelji kvalitete sjemena zadovoljavaju minimalne uvjete kvalitete sjemena žitarica propisane Pravilnikom o stavljanju na tržište sjemena žitarica (NN 83/09, 31/13).

## 2. Materijali i metode istraživanja

Istraživanje pokazatelja kvalitete sjemena provedeno je u Laboratoriju za kontrolu kvalitete poljoprivrednog sjemena na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima. Uzorkovanje i provjera kvalitete provedeno je prema Pravilniku o metodama uzorkovanja i ispitivanja kvalitete poljoprivrednog sjemena (NN 99/08) koji je usklađen sa ISTA međunarodnim metodama ispitivanja (*Rules Proposals for the International Rules for Seed Testing*, 2011). Ispitana je klijavost, čistoća (prisutnost drugih vrsta i korova), zdravstveno stanje sjemena i proveden je test ispiranja sjemena (provjera prisutnosti hlamidospora smrdljive snjeti *Tilletia* spp.). Klijavost sjemena analizirana je metodom između filter-papira s prethodnim hlađenjem. Svaki uzorak postavljen je na naklijavanje u četiri ponavljanja po 100 sjemenki. Prethodno hlađenje u trajanju od sedam dana provedeno je na temperaturi 5°C. Nakon osam dana brojani su normalni klijanici, klijanici s anomalijama i mrtvo sjeme. Klijavost sjemena izražena je kao postotak normalnih klijanaca prema broju sjemenki stavljenih na naklijavanje. Čistoća sjemena obzirom na prisutnost drugih vrsta i korova ispitana je na uzorku od 1000 g sjemena, ručnim prebiranjem i odvajanjem sjemena u tri kategorije: čisto sjeme, druge vrste i korovi. Zdravstvena ispravnost sjemena ispitana je metodom na filter-papiru s izmrzavanjem na -25°C. Svaki uzorak analizan je u četiri ponavljanja s po 50 sjemenki u svakom ponavljanju. Ispitivano je netretirano i tretirano sjeme. Inkubacija za netretirano sjeme je bila 10 dana, a za tretirano 14 dana. Nakon inkubacije zaraza sjemena patogenima kontrolirana je pregledom pod stereomikroskopom i konvencionalnim mikroskopom. Determinacija patogena vršena je prema *Common Laboratory Seed Health Testing Methods for Detecting Fungi* (Mathur i Kongsdal, 2003). Kontrola sjemena na prisutnost hlamidospora gljive *Tilletia* spp. provedena je testom ispiranja sjemena. Ovim testom kontrolira se prisutnost hlamidospora uz primjenu hemocitometra.

Ispitivanje kvalitete certificiranog sjemena provedeno je na pet sorata pšenice iz roda 2014. godine: Matea, Katarina, Gabi, Srpanjka i Bologna, koje je ovlaštenu uzorkivač dostavio u laboratorij na kontrolu kvalitete sjemena. Korištene su iste sorte pšenice iz dvije ovlaštene dorade. Kvaliteta farmerovog sjemena ispitana je na uzorcima koje je ovlaštenu uzorkivač uzorkovao u ovlaštenoj uslužnoj doradi koja dorađuje farmerovo sjeme. Ispitivanje farmerovog sjemena provedeno je na sortama: Bc Lorena, Bc Lira, Apache, Amicus i Graindor, rod 2014. god. Uzorci „tavanuše“ sakupljeni su tijekom 2014. godine od poljoprivrednih proizvođača koji siju vlastito sjeme nepoznate sorte.

## 3. Rezultati i rasprava

Rezultati provedenih analiza uspoređivani su s minimalnim zahtjevima kakvoće sjemena žitarica propisanim Pravilnikom o stavljanju na tržište sjemena žitarica (NN 83/09, 31/13; u daljnjem tekstu Pravilnik).

### 3.1. Rezultati provjere kvalitete sjemena dorade A

Ovlaštena dorada A dio je tvrtke koja sjeme sije na vlastitim poljoprivrednim površinama na području Bjelovarsko-bilogorske županije.

### 3.1.1. Čistoća sjemena

Čistoća sjemena na prisutnost drugih vrsta i korova analizirana je nakon dorade sjemena. Prisutnost inertnih tvari u uzorku nije analizirana jer su inertne tvari (lom sjemena, dijelovi klasa) nakon dorade sjemena uglavnom u tragovima, a nemaju značaj za širenje korova i bolesti. Rezultati istraživanja (Tablica 1.) pokazuju da čistoća sjemena na prisutnost drugih vrsta i korova zadovoljava minimalne uvjete propisane Pravilnikom, prema kojemu je dozvoljeno 10 sjemenki korova i drugih vrsta (ukupno) na 1000 g sjemena.

### 3.1.2. Klijavost sjemena

Ispitavnje klijavosti provedeno je na tretiranim i netretiranim uzorcima sjemena. Sjeme je u doradi tretirano fungicidom Maxim extra 050 FS (fludioksonil + difenkonazol) u dozaciji 100 -125 ml/100 kg pšenice.

Klijavost netretiranog i tretiranog sjemena (Slika 1.) zadovoljava uvjete pravilnika, prema kojem je minimalna klijavost sjemena 85%. Iz prikazanih podataka vidljivo je da je klijavost tretiranog sjemena veća od netretiranog kod svih sorata osim kod sorte Srpanjka. Najveća je razlika u klijavosti između netretiranog i tretiranog sjemena kod sorata Matea (7%) i Gabi (6%).

### 3.1.3. Zdravstvena ispravnost sjemena

Test ispiranja sjemena proveden je na svih pet sorata i nije nađena ni jedna hlamidospora patogene gljive *Tilletia* spp.

Zdravstvena ispravnost sjemena ispitivana je na tretiranim i netretiranim uzorcima. U tablici 2. prikazani su postoci zaraze fitopatogenim gljivama *Alternaria alternata* i *Fusarium* spp. jer su one nađene u najvećem postotku. Na netretiranim uzorcima pšenica determinirane su mikorgljive: *Acremonium* sp., *Aspergillus flavus*, *Cladosporium herbarum*, ali je zaraza bila 1%, te one nisu navedene u tablici radi bolje preglednosti rezultata istraživanja. Na osnovi rezultata provedenih analiza vidljivo je da je daleko veća zaraza patogenima bila prisutna na netretiranom sjemenu. Na sortama Gabi i Matea zaraza s *Fusarium* spp. bila je iznad 10%, no tretiranjem sjemena zaraza je smanjena na manje od 10% (Slika 2.). Ove sorte pšenice imale su u netretiranim uzorcima daleko manju klijavost od drugih sorata što je moguće u vezi s prisutnim uzročnicima bolesti. Najmanji postotak zaraze s *Fusarium* spp. imala je pšenica sorte Srpanjka i na netretiranom i na tretiranom sjemenu.

Ispitivane sorte pšenice nakon dorade imaju sve pokazatelje kvalitete sjemena u okviru minimalnih zahtjeva Pravilnika.

## 3.2. Rezultati provjere kvalitete sjemena dorade B

Ovlaštena dorada B proizvodi sjeme kod kooperanata koji su ovlašteni za proizvodnju sjemena. Dio kooperanata je s područja Zagrebačke županije, dok je dio s područja Sisačko-moslavačke županije.

### 3.2.1. Čistoća sjemena

Rezultati istraživanja pokazuju da je čistoća sjemena (Tablica 3.) s aspekta prisutnosti drugih vrsta i korova zadovoljavala minimalne uvjete propisane Pravilnikom.

### 3.2.2. Klijavost sjemena

Ispitavanje klijavosti provedeno je na tretiranim i netretiranim uzorcima sjemena. Sjeme je u doradi tretirano fungicidom Maxim 050 FS (fludioksonil + difenkonazol) u dozaciji 100 – 125 ml/100 kg pšenice.

Klijavost sjemena, i kod netretiranih i kod tretiranih uzoraka, je bila iznad 85% (Slika 3.),

čime su zadovoljeni minimalni zahtjevi Pravilnika. Najveća razlika u klijavosti između tretiranog i netretiranog sjemena nađena je kod sorte Gabi, dok su razlike u klijavosti kod drugih sorata bile između 2 i 4% što se u laboratorijskim analizama ne smatra velikim razlikama.

### 3.2.3. Zdravstvena ispravnost sjemena

Test ispiranja sjemena proveden je na svih pet sorata i nije nađena ni jedna hlamidospora fitopatogene gljive *Tilletia* spp.

Zdravstvena ispravnost sjemena ispitivana je na netretiranim i na tretiranim uzorcima (Tablica 4.). Najviša zaraza s gljivom *Fusarium* spp. je bila na pšenicama Matea i Gabi (Slika 4.) koje su imale i najnižu klijavost. Tretiranjem sjemena zaraza s obje bolesti kod svih analiziranih uzoraka je smanjena na postotke zaraze koji su prihvatljivi za izlazak pšenice na tržište.

Najveći postotak zaraze gljivom *Fusarium* spp. imale su sorte Gabi i Matea iz obje dorade što bi možda moglo biti pokazatelj slabije otpornosti ovih sorata prema napadu pripadnika ovog roda fitopatogenih mikrogljiva. Sorta pšenice Srpanjka iz obje dorade pokazala je u analizama veću otpornost na pripadnike *Fusarium* spp. što se može tumačiti time što najranije dozrijeva, te time izbjegne zarazu fitopatogenom vrstom *Fusarium graminearum* koja se na klasu javlja naročito ako u fazi dozrijevanja prevladava vlažno razdoblje, što je posljednjih godina česta pojava krajem lipnja i početkom srpnja.

## 3.3. Rezultati provjere kvalitete farmerovog sjemena

Zbog malog broja poljoprivrednih proizvođača koji sjeme proizvedeno za vlastitu upotrebu doraduju u ovlaštenim uslužnim doradama, nije bilo moguće uzorkovati sjeme istih sorata. Analize kvalitete sjemena provedene su na sortama: Bc Lira, Bc Lorena, Apache, Amicus i Graindor u ovlaštenoj uslužnoj doradi sjemena na području Varaždinske županije.

### 3.3.1. Čistoća sjemena

Čistoća sjemena obzirom na prisutnost drugih vrsta i korova analizirana je nakon dorade pšenica (Tablica 5.). Čistoća sjemena kod sorti Bc Lira i Bc Lorena nije odgovarala Pravilniku jer je broj sjemenki korova i drugih vrsta prelazio 10 na 1000 g testirane pšenice. Od pet ispitivanih sorti pšenice čistoća je bila u skladu s Pravilnikom kod sorata Apache, Amicus i Graindor.

### 3.3.2. Klijavost sjemena

Ispitavnje klijavosti provedeno je na tretiranim i netretiranim uzorcima sjemena. Sjeme je tretirano u doradi fungicidom Maxim 050 FS (fludioksonil + difenkonazol) u dozaciji 100 – 125 ml/100 kg. Klijavost tretiranog i netretiranog sjemena (Slika 5.) je visoka kod svih ispitivanih sorti i zadovoljavala minimalne uvjete propisane Pravilnikom.

### 3.3.3. Zdravstvena ispravnost sjemena

Test ispiranja sjemena proveden je na svih pet sorata i nije nađena ni jedna spora fitopatogene mikrogljive *Tilletia* spp.

Zdravstvena ispravnost sjemena ispitivana je na netretiranim, ali i na uzorcima tretiranim u doradi fungicidom Maxim 050 FS (fludioksonil + difenkonazol) u dozaciji 100 – 125 ml/100 kg pšenice (Tablica 6.). Podaci pokazuju da je zdravstvena ispravnost doradenog farmerovog sjemena bila na razini zdravstvene ispravnosti certificiranog sjemena. Najmanji postotak zaraze patogenim gljivama iz roda *Fusarium* spp. zabilježen je kod pšenice sorte Amicus, a najveći postotak na pšenici sorte Apache (Slika 6.).

### 3.4. Rezultati provjere kvalitete pšenice nepoznate sorte (tavanuša)

Od poljoprivrednih proizvođača sakupljeno je pet uzoraka sjemena pšenice, nepoznate sorte i nedorađeno (čišćeno sistemom sita i vjetra). Od pet uzoraka samo su dva tretirana sredstvom VITAVAX 200 u prahu. Tretiranje je vršeno u mješalici. Takvo sjeme ne može se zvati farmerovo sjeme, već „tavanuša“. Uzorci su označeni brojevima od 1 do 5 i testirani su bez dodatnog tretiranja jer se tako i siju.

3.4.1. Čistoća sjemena (broj sjemenki drugih vrsta i korova) uzoraka pšenice prema oznaci uzorka

Čistoća sjemena obzirom na prisutnost drugih vrsta i korova analizirana je na uzorcima 1–5 (Tablica 7.). Čistoća sjemena ni jednog od ispitivanih uzoraka nije odgovarala Pravilniku jer je u svim uzorcima nađeno više od 10 sjemenki drugih vrsta i korova. Najviše zabrinjava čistoća uzorka broj 2 gdje je nađeno 12 sjemenki kukolja (*Agrostemma githago*). Prema ograničenju iz Pravilnika smiju biti prisutne samo 3 sjemenke kukolja na 1000 g sjemena.

3.4.2. Kljavost sjemena

Kljavost sjemena ispitivana je na netretiranim uzorcima 1, 2, 3, i na tretiranim uzorcima 4 i 5. (Tablica 8.). Kljavost sjemena odgovarala je minimalnim zahtjevima pravilnika kod svih uzoraka osim kod uzorka broj 2, ali su kljavosti mnogo niže od kljavosti certificiranog i farmerovog sjemena, dok je kod uzoraka 1 i 5 kljavost bila na donjoj granici (minimalna kljavost sjemena pšenice je 85%).

3.4.3. Zdravstvena ispravnost sjemena

Test ispiranja sjemena proveden je na svih pet uzoraka sjemena, od kojih su u četiri uzorka nađene hlamidospore smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.). Broj spora u gramu sjemena izračunat je prema formuli navedenoj u Pravilniku o metodama uzorkovanja i ispitivanja kvalitete sjemena (NN 88/99) i prikazan u tablici 9.

Broj hlamidospora vrste *Tilletia* spp. po gramu sjemena je bio najveći u uzorku 2, a najmanji na uzorku 3. Na certificiranom sjemenu pšenice nije dozvoljena ni jedna hlamidospora patogene gljive *Tilletia* spp.

Svi su ispitivani uzorci imali velik postotak zaraze vrstom *Fusarium* spp. (Tablica 10.). Najmanji postotak zaraze imao je uzorak broj 4, no to se ne može tumačiti tretiranjem jer je kvaliteta tretiranja kod uzoraka 4 i 5 bila izrazito loša. Obojenost sjemena je bila gotovo nevidljiva prostim okom, a pokrovnost je bila manja od 25% što znači da sredstvo nije pokrivalo niti 25% površine sjemenke.

## 4. Zaključak

Stručnjaci iz područja sjemenarstva već nekoliko godina upozoravaju na problem farmerovog sjemena. Krivo tumačenje pojma „farmerovo sjeme“ dovelo je do pojave smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.) i širenja štetnih korova. Ovo istraživanje pokazuje da je certificirano sjeme najsigurniji put do kvalitetnog i zdravog usjeva koji osigurava visok prinos. Kvaliteta dorađenog farmerovog sjemena ne zaostaje za certificiranim sjemenom u pogledu kljavosti i zdravstvene ispravnosti, ali je izražen problem prisutnost korova u sjemenu. Nedorađeno sjeme nepoznate sorte, tzv. „tavanuša“ predstavlja veliku opasnost za širenje bolesti i štetnih korova u žitaricama. Od pet testiranih uzoraka sjemena pšenice, u četiri uzorka nađene su hlamidospore smrdjive snijeti (*Tilletia* spp.). Ovakva situacija rezultat je nejasnih i nedorečenih propisa koji se odnose na proizvodnju sjemena za vlastite potrebe. Izmjenom i nadopunom propisa trebalo bi jasno definirati što je farmerovo sjeme i uvesti obaveznu kontrolu kvalitete sjemena. Ako ubrzo ne

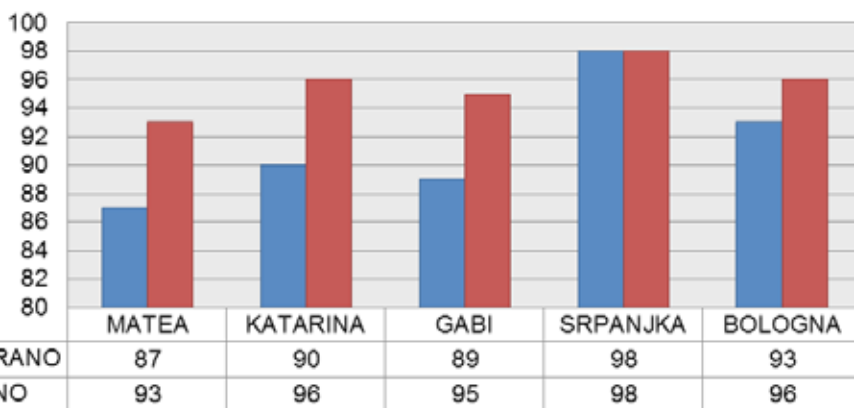
dođe do promjena, polja pšenice bit će nam puna kukolja (*Agrostema githago*) i smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.). Promjene u propisima moraju biti usklađene sa zahtjevima struke, ali i provedive u praksi u našim uvjetima poljoprivredne proizvodnje.

## 5. Pregled literature

- Džidić, Ana-Marija, Čizmić Ivanka (2011) Farmersko sjeme nije tavanuša Sjemenarstvo, 28(2011) 3-4.  
 Mathur S.B., Kongsdal O. (2003) Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi 1 st Edition, International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf.  
 Naredba o poduzimanju mjera za sprečavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.) (NN 80/13).  
 Pravilnik o upisu u upisnike dobavljača, laboratorija i uzorkivača poljoprivrednog sjemena i sadnog materijala (NN 29/08, 21/09, 37/09).  
 Pravilnik o postupku stručnog nadzora i nadzora pod stručnom kontrolom nad proizvodnjom poljoprivrednog reprodukcijskog materijala (NN 144/09, 30/11, 50/11).  
 Pravilnik o uvjetima za korištenje požetog materijala zaštićene sorte na vlastitom poljoprivrednom imanju i kriterijima za utvrđivanje malih poljoprivrednih proizvođača (NN 145/11).  
 Pravilnik o stavljanju na tržište sjemena žitarica (NN 83/09, 31/13).  
 Pravilnik o vrstama poljoprivrednog bilja čije sjeme mora biti tretirano prije stavljanja u promet (NN 74/01).  
 UPOV Document CAJ/48/3 Act done Privileg and for Non-Convnetional Purposes and Provision on Farmer Saved Seed under the 1991 of the UPOV Convention 1991.  
 Uredba Vijeća (EZ). 2100/94 od 27. srpnja 1994. o oplemenjivačkim pravima na biljne sorte u EZ.  
 Zakon o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 140/05, 35/08, 55/11)  
 Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti biljnih sorti u Republici Hrvatskoj (NN 124/11).

**Tablica 1.** Čistoća (broj sjemenki drugih vrsta i korova) uzoraka sjemena pšenica dorade A.

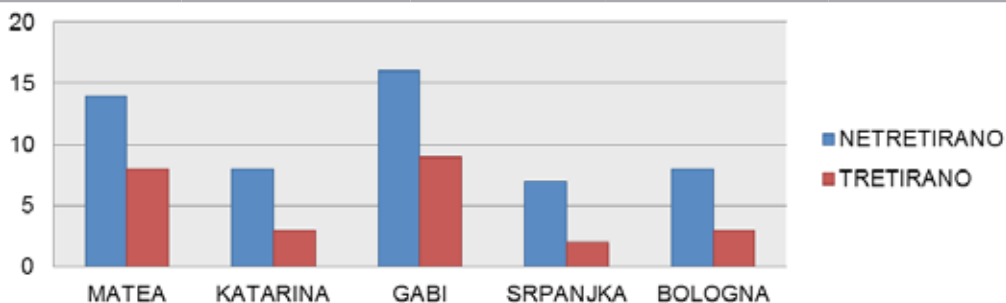
Sorta pšenice	Naziv korova i broj sjemenki na 1000 g sjemena	Naziv druge vrste i broj sjemenki na 1000 g sjemena
MATEA	0	0
KATARINA	0	0
GABI	0	<i>Hordeum vulgare</i> 1
SRPANJKA	<i>Vicia</i> sp. 1	0
BOLOGNA	0	0



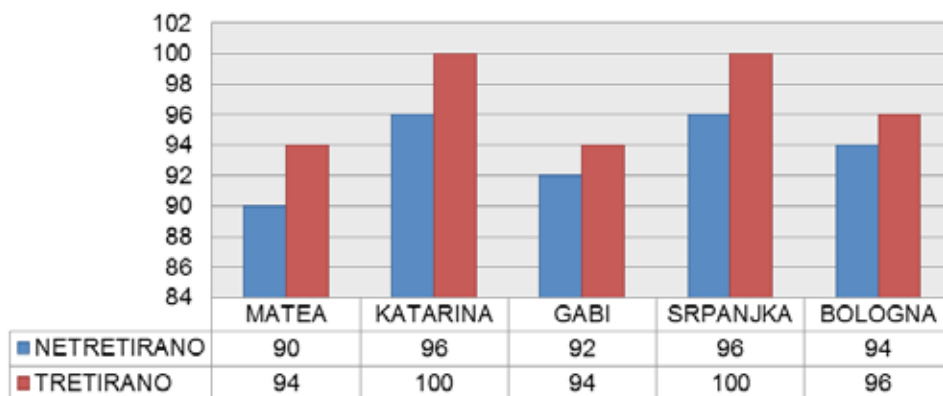
**Slika 1.** Klijavost netretiranih i tretiranih uzoraka sjemena pšenica dorade A (klijavost izražena u %).

**Tablica 2.** Rezultati testiranja zdravstvenog stanja netretiranih i tretiranih uzoraka sjemena pšenica dorade A.

Sorta pšenice	Naziv patogena i postotak zaraze		Naziv patogena i postotak zaraze	
	<i>Alternaria alternata</i>		<i>Fusarium spp.</i>	
	Netretirano	Tretirano	Netretirano	Tretirano
MATEA	12	5	14	8
KATARINA	14	8	8	3
GABI	8	4	16	9
SRPANJKA	10	6	7	2
BOLOGNA	10	5	8	3

**Slika 2.** Prisutnost *Fusarium spp.* (u %) u tretiranim i netretiranim uzorcima sjeme pšenica dorade A.**Tablica 3.** Čistoća (broj sjemenki drugih vrsta i korova) uzoraka sjemena pšenica dorade B.

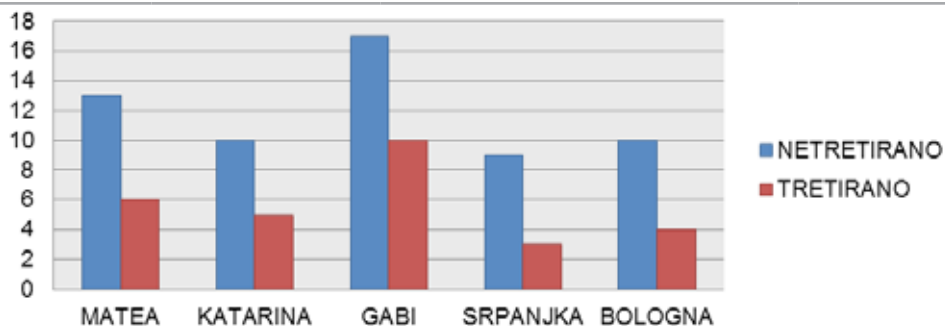
Sorta pšenice	Naziv korova i broj sjemenki na 1000 g sjemena		Naziv druge vrste i broj sjemenki na 1000 g sjemena	
MATEA	<i>Galium sp.</i> 1		0	
KATARINA	0		0	
GABI	0		0	
SRPANJKA	0		0	
BOLOGNA	0		<i>Tritosecale</i> 1	

**Slika 3.** Kljavost netretiranih i tretiranih uzoraka sjemena pšenica dorade B (kljavost izražena u %).



**Tablica 4.** Rezultati testiranja zdravstvenog stanja netretiranih i tretiranih uzoraka sjemena pšenica dorade B.

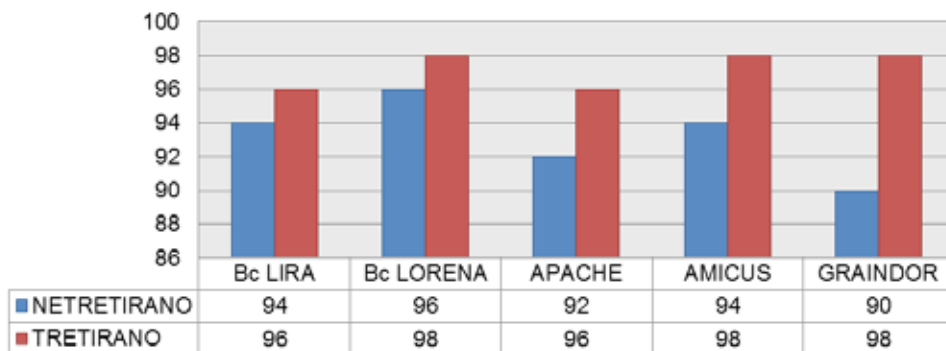
Sorta pšenice	Naziv patogena i postotak zaraze		Naziv patogena i postotak zaraze	
	<i>Alternaria alternata</i>		<i>Fusarium spp.</i>	
	Netretirano	Tretirano	Netretirano	Tretirano
MATEA	16	6	13	6
KATARINA	10	5	10	5
GABI	20	12	17	10
SRPANJKA	11	7	9	3
BOLOGNA	15	6	10	4



**Slika 4.** Prisutnost *Fusarium spp.* (izraženo u %) u tretiranim i netretiranim uzorcima pšenica dorade B.

**Tablica 5.** Čistoća (broj sjemenki drugih vrsta i korova) uzoraka farmerovog sjemena pšenica.

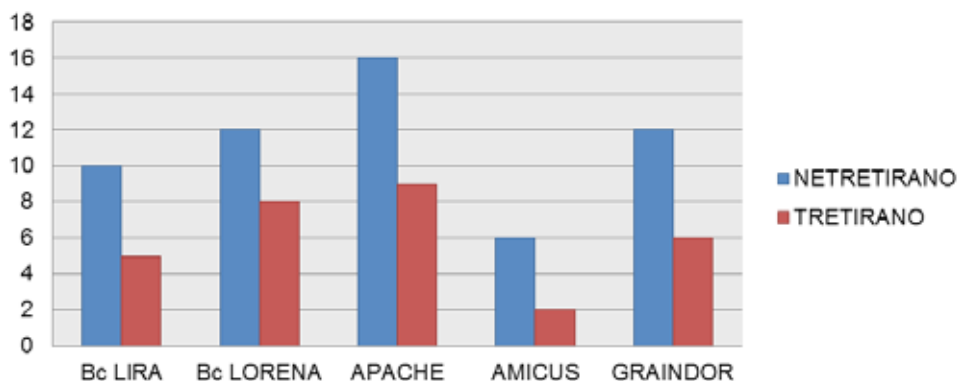
Sorta pšenice	Naziv korova i broj sjemenki na 1000 g sjemena	Naziv druge vrste i broj sjemenki na 1000 g sjemena
Bc LIRA	<i>Galium sp.</i> 8	<i>Hordeum vulgare</i> 7
Bc LORENA	<i>Vicia sp.</i> 14	<i>Secale cereale</i> 4
APACHE	0	0
AMICUS	0	0
GRAINDOR	0	0



**Slika 5.** Klijavost netretiranih i tretiranih uzoraka farmerovog sjemena pšenica (klijavost izražena u %).

**Tablica 6.** Rezultati provjere zdravstvenog stanja netretiranih i tretiranih uzoraka farmerovog sjemena pšenica.

Sorta pšenice	Naziv patogena i postotak zaraze		Naziv patogena i postotak zaraze	
	<i>Alternaria alternata</i>		<i>Fusarium spp.</i>	
	Netretirano	Tretirano	Netretirano	Tretirano
Bc LIRA	20	9	10	5
Bc LORENA	18	5	12	8
APACHE	22	13	16	9
AMICUS	10	4	6	2
GRAINDOR	16	7	12	6

**Slika 6.** Prisutnost *Fusarium spp.* (u %) u tretiranim i netretiranim uzorcima farmerovog sjemena pšenica.**Tablica 7.** Čistoća (broj sjemenki drugih vrsta i korova) uzoraka sjemena pšenica nepoznate sorte (tavanuša).

Oznaka uzorka	Naziv korova i broj sjemenki na 1000 g sjemena	Naziv druge vrste i broj sjemenki na 1000 g sjemena
1	<i>Galium sp.</i> 18	<i>Hordeum vulgare</i> 7, <i>Tritosecale</i> 4
2	<i>Agrostemna githago</i> 12	0
3	<i>Vicia sp.</i> 9	<i>Hordeum vulgare</i> 4
4	<i>Galium sp.</i> 5, <i>Rumex sp.</i> 6	0
5	<i>Galium sp.</i> 2	<i>Brassica sp.</i> 8, <i>Hordeum vulgare</i> 9

**Tablica 8.** Klijavost uzoraka sjemena pšenica nepoznate sorte (tavanuša).

Oznaka uzorka	Klijavost sjemena u %
1	86
2	84
3	89
4	88
5	86

Izvor podataka: vlastito istraživanje

**Tablica 9.** Broj hlamidospora fitopatogene mikrogljive *Tilletia* sp. po gramu sjemena pšenica nepoznate sorte (tavanuša).

Broj uzorka	Broj hlamidospora <i>Tilletia</i> sp. u 1 g sjemena
1	900
2	1400
3	150
4	250

Izvor podataka: vlastito istraživanje

**Tablica 10.** Rezultati provjere zdravstvenog stanja netretiranih i tretiranih uzoraka sjemena pšenica nepoznate sorte (tavanuša).

Sorta pšenice	Naziv bolesti i postotak zaraze	
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Fusarium</i> spp.
1	15	13
2	27	18
3	12	15
4	9	12
5	13	16

## Scientific paper

**High quality and healthy seed guarantees high yield****Summary**

Croatian accession to the EU brought about big changes in the legislation of seed production, processing and distribution. Before joining the EU, only certified grain seed was planted on most farms. When the Act on Amendments to the Act on Protection of Plant Varieties in the Republic of Croatia (OG 124/11) that complied with the EU legislature came into force, farms were allowed to plant the so-called "farmer's seed". In some EU Member States farmer's seed is planted only under prescribed conditions. Since those conditions are still not strictly regulated in Croatia, farmer's seed is in Croatia often identified as a seed of unknown variety and origin, which can bring plant pathogens causing diseases and weeds into soil when planted. The purpose of this research was to determine the quality of certified seed, farmer's seed, and farmer's seed of unknown variety. The research was conducted in the Laboratory for Agricultural Seed Quality Testing at the College of Agriculture in Križevci. Five samples of certified wheat seed from two authorized seed producers, five farmer's seed samples and five farmer's seed samples of unknown variety were used. Health, germination and purity of all of seed samples were tested, and seed rinsing (testing for the presence of chlamydospores of fungus *Tilletia* spp.) was performed. The results of this research showed that certified seed planting is the only safe way to ensure both high quality and yield. Certified and well processed seed not only has higher energy and seed germination power, and lower incidence of plant pathogens, but it does not contain weed seeds.

**Key words:** certified seed, farmer's seed, grain, seed