

RAZŠIRJENOST TRDIH PŠENI NIH SNETI (*Tilletia* spp.) V SLOVENIJI

Metka ŽERJAV¹, Mateja PERVANJE², Marjeta ZEMLJI URBAN I³

^{1,2,3}Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Ljubljana

IZVLE EK

Trde pšeni ne sneti (*T. caries*, *T. laevis*, *T. controversa*) se v zadnjih dveh desetletjih v Evropi spet pogosteje pojavljajo, kar povezujejo predvsem z opuščanjem nekaterih preventivnih ukrepov varstva ter naraščanjem zemljiš z žiti v ekološki pridelavi. V Sloveniji je njihov porast opazen po letu 2010. Za preprečevanje širjenja bolezni je ključna uporaba semena, ki ni kontaminirano s sporami oziroma je tretirano z učinkovitim fungicidom. V letu 2014 smo neposredno po žetvi zbrali 104 vzorcev zrnja: 63 vzorcev navadne pšenice iz integrirane pridelave, 28 iz certificirane semenske pridelave ter 13 vzorcev zrnja žit iz ekološke pridelave. Vzorce smo analizirali s filtracijsko metodo in določili število spor/zrno. Prevladovali so vzorci iz Prekmurja in Štajerske, preiskali pa smo tudi vzorce z Dolenjske, Bele Krajine, Primorske in Gorenjske. Trde sneti so bile najdene v vseh pridelovalnih območjih. Spore sneti smo našli pri 59 % vzorcev zrnja pšenice iz integrirane pridelave in pri 39 % vzorcev zrnja iz certificirane semenske pridelave. Prevladovali so vzorci z nizko okužbo (ena spora/zrno ali manj). V integrirani pridelavi je bilo med kontaminiranimi vzorci 27 % takšnih, ki so imeli eno ali več spor na zrno. Med vzorci iz certificirane semenske pridelave sta bila takšna le dva. Ekološko pridelano zrnje je bilo močnejše kontaminirano; med 13 vzorci je bilo 10 vzorcev s snetjo, od tega štirje z več kot 500 sporami/zrno. Morfološko smo podrobneje analizirali 20 močnejše kontaminiranih vzorcev. Prevladovale so spore z morfološkimi značilnostmi vrste *T. caries* (v 15 vzorcih), v šestih vzorcih pa smo ugotovili navzočnost spor z višjimi pregradami in debelejšim želatinastim slojem, kar je morfološka značilnost glive *T. controversa*. V nobenem vzorcu nismo našli spor sneti *T. laevis*.

Ključne besede: trde pšeni ne sneti, *Tilletia* spp., Slovenija

ABSTRACT

DISTRIBUTION OF WHEAT SMUT FUNGI (*Tilletia* spp.) IN SLOVENIA

Common bunt (*T. caries*, *T. laevis*) and dwarf bunt (*T. controversa*) have re-emerged in Europe during the last two decades. Low-input farming systems and increase of organic production are mentioned as possible reasons. The increase of wheat contamination with bunt spores has been observed in Slovenia since 2010. The control of disease is based on healthy seeds free of bunt spores or seeds treated with efficient fungicides. Analysis of teliospore number per grain was done by filtration method for 104 samples of non-processes wheat grains collected in 2014. There were samples of grains from integrated wheat production (63), from certified seed production (28) and samples of organically produced cereals (13). Samples were taken in different regions of Slovenia, most of them in Štajerska region and Prekmurje. Spores of *Tilletia* were found on samples in all regions. Analysis revealed that 59 % of wheat samples from integrated production and 39 % from certified seed production were contaminated with teliospores. The samples with low contamination levels (one spore per grain or less) prevailed. Among contaminated samples taken from

¹ univ. dipl. inž. agr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana, e-mail: metka.zerjav@kis.si

² univ. dipl. biol., prav tam

³ mag., prav tam

fields with integrated wheat production there were 27 % with one or more spores per grain. Only two samples from certified seed production had more than one spore per grain. The samples of organically produced cereals were more contaminated: 10 samples out of 13 contained spores and four of them had over 500 spores /grain. Morphology of spores was studied in 20 samples with higher level of contamination. In 15 samples spores of *T. caries* were found. Teliospores with deeper reticulation and thicker gelatinous sheath, which is a morphological feature of *T. controversa*, were detected in 6 samples. No spores of *T. laevis* were observed.

Key words: common bunts, *Tilletia* spp., Slovenija

1 UVOD

Pšeni no trdo snet povzro ata glivi *Tilletia caries* (syn. *T. tritici*) in *Tilletia laevis* (syn *T. foetida*). Pritlikavo pšeni no snet povzro a gliva *Tilletia controversa*. Najpogosteje je okužena pšenica, možne so tudi okužbe rži, tritikale in pire. Za vse vrste sneti je zna ilno, da se prenašajo s semenom, lahko pa tudi prek tal. Pri vrsti *T. controversa* so teliospore v tleh najbolj pomemben vir za okužbo posevkov. Za razliko od *T. caries*, kjer pride do okužbe med kalitvijo semena s sporami, ki se držijo semena ali tistimi, ki so v tleh že od prej, se rastline okužijo s *T. controversa* šele nekaj tednov po setvi s sporami, ki so bile v tleh že pred setvijo. S snetmi okužene rastline ne dajejo pridelka, saj se zrna v klasih ob dozorevanju spremenijo v gmoto teliospor, ki ob žetvi kontaminirajo tudi zrnje sicer zdravih rastlin, ki je zato temne barve in ima neprijeten vonj. Takšno zrnje ni uporabno za prehrano ljudi in tudi ne za krmo živali.

212

Gospodarski vpliv sneti je bil v preteklosti zelo velik, z do 50 % izgubami pridelka, a se je v razvitem delu sveta po vpeljavi kemi nih fungicidov za razkuževanje semena mo no zmanjšal in izgube pridelka niso presegale 1 % (Cramer, 1967 in Yarham, 1993, cit. po Miloševi 1998). Trde sneti na pšenici v evropskem prostoru so se v zadnjih dveh desetletjih ponovno za ele pojavljati v pridelavi z majhnimi vlaganji in v ekološki pridelavi, najbolj opazno v severni in zahodni Evropi (Matanguihan, 2011). Spremembe v pridelovalnih sistemih, vklju no z zmanjševanjem rabe razkužil za seme, so povzro ile ponovno naraš anje nekaterih bolezni, ki se prenašajo s semenom, tudi trdih pšeni nih sneti.

V preteklem desetletju so bili v Sloveniji primeri pojava sneti na žitih sporadi ni, po letu 2010 pa je število primerov okužbe pšenice s snetjo za elo naraš ati. O tem so poro ali v letih 2012 in 2013 predvsem v severovzhodnem delu Slovenije. V Sloveniji doslej ni bilo podatkov ali je seme pšenice v prometu morda kontaminirano s sporami trdih sneti (*Tilletia* sp.) in tudi ne, kako pogosta in intenzivna je kontaminacija zrnja pšenice pridelanega na integriran ali ekološki na in. Brez teh informacij je težko pojasnili vzroke za pogostejše pojavljanje te bolezni. Z raziskavo smo želeli ugotoviti razširjenost sneti iz rodu *Tilletia* v razli nih pridelovalnih obmo jih pšenice v Sloveniji in pri razli nih na inih pridelave.

2 MATERIAL IN METODE

Vzor enje pšenice je potekalo v razli nih pridelovalnih obmo jih: Pomurje, Štajerska, Gorenjska, Posavje, Primorska, Dolenjska, Bela Krajina. Prevladovali so vzorci iz Prekmurja in Štajerske, kjer je površina polj, posejanih s pšenico, najve ja. Pri vzor enju smo skušali zajeti zgodnje in pozne sorte. Vzor enje je potekalo od 5. julija do 26. Avgusta 2014. Vzorec zrnja (1,5-2,0 kg) je bil odvzet z roko in ne s sondo, v ve ini primerov neposredno po kombajniranju s prikolice na desetih mestih. Predstavljal je povpre je za dolo eno parcelo iste sorte. Zbrali smo 104 vzorce nedodelanega zrnja: 63 vzorcev navadne pšenice iz integrirane pridelave, 28 iz certificirane semenske pridelave ter 13 vzorcev zrnja žit (pšenica, pira, kamut, enozrna pšenica) iz ekološke pridelave.

Navzo nost teliospor na zrnju smo ugotavljali s filtracijsko metodo (ISTA, 1984). Potek dela je sestavljen iz naslednjih procesov: priprave vzorca (iz homogeniziranega vzorca naštejemo 300 zrn), zaporednih spiranj semena z dolo enim volumnom tople vode na stresalniku in ro no, filtracije suspenzije s filtrirno napravo s pomo jo vakumske rpalke skozi celuloza-nitratni membranski filter, mikroskopskega pregleda depozita z mikroskopom pri pove avi 200x in štetja spor *Tilletia* spp. ter prera una rezultatov štetja v povpre no število spor/zrno.

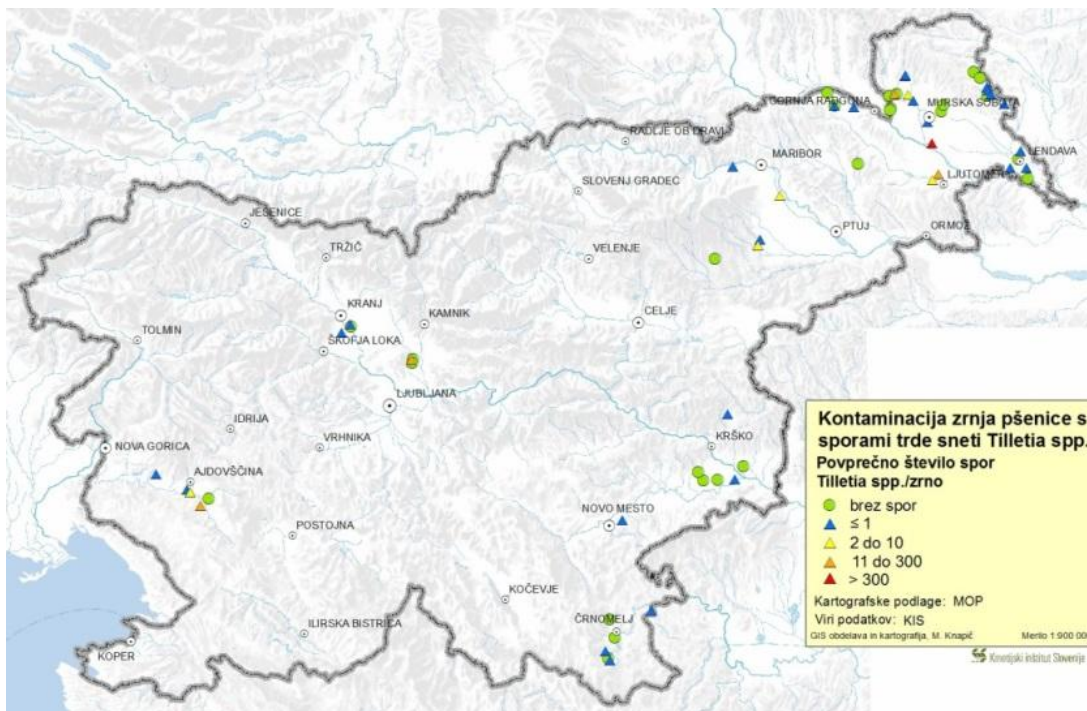
3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Trde sneti so bile najdene v vseh pridelovalnih obmo njih. Pri pšenici iz integrirane pridelave smo spore sneti našli pri 59 % vzorcev a je ve ina teh imela le eno sporo na zrno ali manj. Vzorcev, kjer je št./spor na zrno preseglo 300 je bilo le 1,6 %.



213

Slika 1: Kontaminacija zrna s sporami trdih seti pri integrirani pridelavi pšenice.



Slika 2: Lokacije vzor enja in kontaminacija zrnja pšenice v integrirani pridelavi s sporami *Tilletia* spp.

Rezultati, ki smo jih dobili za vzorce iz integrirane pridelave pšenice v Pomurju ne odražajo težav z okužbami v preteklih letih. Pri okužbi pšenice s sporami iz tal so odlo ilne razmere v asu vznika in za etne rasti. Podaljšano obdobje vznika pove a možnost, da se pšenica okuži s *T. caries*. Pri vrsti *T. controversa* so odlo ilne razmere v daljšem obdobju, saj nizke temperature in snežna odeja do konca razraš anja pšenice pove ajo verjetnost okužbe.

Rastna doba 2013/2014 je glede vremenskih zna ilnosti mo no odstopala od povpre nih let. Razmere za setev in vznik jeseni 2013 so bile optimalne in tudi pozimi so bile temperature visoke, snežne odeje ni bilo. To bi lahko vplivalo na manjšo stopnjo okužbe pšenice s snetjo.

Med vzorci iz certificirane semenske pridelave smo spore sneti našli pri 39 % vzorcev. Vzorcev z ve kot 300 spor/zrno ni bilo. Seme vzorcev pšenice iz certificirane pridelave v Sloveniji je v letu 2014 ustrezalo kriterijem glede zdravstvenega stanja, kot ga predpisuje Pravilnik o trženju semena žit, ki dolo a obvezno razkuževanje semena, kadar je kontaminacija ve ja kot 10 spor/zrno in seme z ve kot 300 sporami na zrno opredeljuje kot neprimerno za setev. Število spor je le v dveh od 28 pregledanih vzorcev preseglo mejno vrednost 10 spor/zrno, pri kateri se zahteva razkuževanje semena. V raziskavi o razširjenosti sneti *Tilletia* spp. na semenu pšenice v Vojvodini (Župunski in Jevti , 2012) so bile spore sneti ugotovljene pri 129 vzorcih semena od 151 pregledanih, prevladujo a vrsta je bila *T. caries*.

Ekološko pridelano zrnje je bilo mo neje kontaminirano; med 13 vzorci je bilo 10 vzorcev s snetjo, od tega štirje z ve kot 300 sporami/zrno. Trije vzorci pire so bili brez spor sneti. Vzorcev iz ekološke pridelave je bilo pregledanih malo, vendar ugotavljamo, da je bila dobra tretjina kontaminirana z ve kot 10 sporami/zrno.

V raziskavi o kontaminaciji certificiranega ekološko pridelanega semena pšenice v Avstriji (Weinhappel, 2013) je 9,6 % vzorcev semena presegalo mejno vrednost 10 spor/zrno, ko pa je bila analiza opravljena na vzorcih zrnja pridelanega na ekoloških kmetijah, ki ga potem ponovno uporabijo za setev, je mejno vrednost presegalo 41 % vzorcev.

Vsi pozitivni vzorci v naši raziskavi so imeli spore z mrežastim površjem. V nobenem vzorcu nismo našli spor sneti *T. laevis* z gladkim površjem. Morfološko smo podrobneje analizirali 20 mo neje kontaminiranih vzorcev, kjer je ve je število spor omogo alo izvedbo morfološke analize. V 15 vzorcih so bile spore zna ilne za vrsto *T. caries*, v šestih smo ugotovili navzo nost spor z višjimi pregradami in debelejšim želatinastim slojem, kar je morfološka zna ilnost glive *T. controversa*. V enem vzorcu so bile spore obeh oblik. Vzorci s sporami zna ilnimi za vrsto *T. controversa* so izvirali z Gorenjske in Štajerske. Zaradi variabilnosti morfoloških zna ilnosti in možne hibridizacije med vrstami zgolj z opazovanjem zgradbe spor ni mogo a zanesljiva dolo itev do vrste in bi za potrditev naših sklepanj raziskavo morali podpreti še z molekulskimi analiznimi metodami.

4 SKLEPI

V raziskavi smo ugotovili, da se je v letu 2014 kontaminacija zrnja pojavljala v vseh pridelovalnih obmo jih, vendar je bila tako pri integrirani kot pri semenski pridelavi nizka. Glede na rezultate morfološke analize spor sklepamo, da v Sloveniji prevladuje vrsta *T. caries*, pojavlja pa se tudi vrsta *T. controversa*, vendar bi bilo treba te rezultate zaradi možnosti hibridizacije med vrstami potrditi še z molekulskimi metodami. Ekološko pridelano zrnje je bilo mo neje kontaminirano in kljub majhnemu številu pregledanih vzorcev sklepamo, da trde sneti ogrožajo pšenico v ekološki pridelavi.

5 ZAHVALA

Zahvala velja številnim poljskim preglednikom, kmetijskim svetovalcem, osebam na odkupnih mestih pšenice in podjetjema Žito in Mlinotest, ki so izdatno pomagali pri zbiranju in pošiljanju vzorcev za

potrebe raziskave. Ta je bila opravljena v okviru Stokovnih nalog s področja zdravstvenega varstva rastlin in financirana prek Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin.

6 LITERATURA

- Anonimno, ISTA. 1984. Handbook on Seed Health Testing. *Tilletia controversa*, *T. caries* and *T. foetida* on wheat. Working sheet no. 53.
- Anonimno, 2005. Pravilnik o trženju semena žit, Uradni list RS, št. 8/05.
- Carris L.M. 2010. Smuts. V: Compendium of Wheat Diseases, Third edition, Ur. Bockus W.W in sod. The American Phytopathological Society, 2010: 171 str.
- Matanguihan J. B., Murphy K. M., Jones S. S. 2011. Control of Common Bunt in Organic Wheat. Plant Disease, 95: 92-103.
- Milošević M., Stojanović S., Jevtić R., Rajković S. 1998: Glavnica pšenice (*Tilletia* spp.), Feljton, Novi Sad: 121 str.
- Weinhappel M., Riepel E. 2013. Entwicklung des Befalles mit Weizensteinbrand (*Tilletia caries*) bei Saatgut in der Biosaatgutenerkennung in Österreich und Qualitätsvergleich zu Nachbasaatgut. Tagungsband der 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 5.- 8. marec 2013, Založnik: Dr. Köster, Berlin 2013.
- Župunski V., Jevtić R. 2012. Current status of *Tilletia* species in Vojvodina, Serbia. Tematski zbornik, The Forth Joint UNS - PSU Internat Conf on BioSci: Biotechnology and Biodiversity, Novi Sad, Serbia: 176-186.