

## PREGLED DESETLETNIH POLJSKIH POSKUSOV Z RAZKUŽEVANJEM SEMENA ŽIT

Meta URBANČIČ ZEMLJIČ<sup>1</sup>, Metka ŽERJAV<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Ljubljana

### IZVLEČEK

Razkuževanje semena žit je v Sloveniji že več desetletij rutinski ukrep, s katerim preprečujemo razvoj bolezni, ki se prenašajo s semenom. Nekatere, v preteklosti pomembne bolezni kot so npr. sneti, so postale redke in se na poljih pojavljajo le še izjemoma. Med leti 1993 in 2004 smo v mikroposkusih ugotavljali vpliv razkuževanja semena pšenice in ječmena na pojav bolezni, prezimitev posevkov in količino pridelanega zrnja. Pri pšenici je bila le v petih od enajstih poskusov prezimitev značilno boljša pri razkuženem semenu v primerjavi z nerazkuženim, večji pridelek pa je razkuženo seme dalo samo dvakrat. Pri ječmenu smo značilne razlike v prezimitvi zabeležili v dveh izmed osmih poskusov in v količini pridelka enkrat. Za obe vrsti žit je bilo kritično leto 1995/96 zaradi pozne setve in dolgotrajne snežne odeje. Pri nerazkuženi pšenici je bil pridelek za 15 %, pri ječmenu pa za 32 % manjši v primerjavi z najbolj učinkovitim razkužilom. Čeprav v Sloveniji od leta 2003 dalje razkuževanje semena, ki izpolnjuje zahteve glede zdravstvenega stanja ni več obvezno, je vse certificirano seme pri nas razkuženo. Pri kvalitetnem certificiranem semenu bi bilo možno brez pomembne škode na pridelku občasno opustiti razkuževanje, predvsem pri setvi v območjih, kjer ni pričakovati dolgega trajanja snežne odeje.

**Ključne besede:** razkuževanje semena, fungicidi, žita, glivične bolezni, pridelek

### ABSTRACT

#### CEREAL SEED TREATMENT – COMMENTS ON TEN YEARS OF FIELD TRIALS

Cereal seed treatment with fungicides has been a routine measure in Slovenia for several decades. Some important diseases like smuts became less harmful and nowadays they rarely appear in the cereal fields. In the field trials with winter wheat and barley during the years from 1993 to 2004 the influence of seed treatment on disease incidence, overwintering and grain yields was assessed. In five out of eleven trials with wheat the overwintering was significantly better in the treated fields compared with the untreated ones; the yield was higher only twice. The overwintering of the treated barley was better in five experiments out of eight but the yield was higher only once. The 1995/96 winter was critical for both cereal species because of late sowing time and long snow cover. The yield of wheat in untreated plots was reduced for 15 % and yield of barley for 32 % if compared with the most effective fungicide for seed treatment. Although the treatment of seed which fulfils the requirements for disease thresholds has not been obligatory since 2003, all certified seed in Slovenia is treated. Seed treatment is not always justified. Untreated seed of good quality can be used without high risk of yield reduction, especially in regions, where long duration of snow blanket is not expected.

**Key words:** seed treatment, fungicides, cereals, fungal diseases, yield

<sup>1</sup> univ. dipl. inž. agr., Hacquetova 17, SI-1001, Ljubljana

<sup>2</sup> univ. dipl. inž. agr., prav tam

## 1 UVOD

Razkuževanje semena žit je namenjeno zatiranju bolezni, ki se prenašajo s semenom. Najpomembnejše so različne vrste sneti (ješmenova gola snet (*Ustilago nuda*), pšenična trda ali smrdljiva snet (*Tilletia tritici*), pšenična pritlikava snet (*Tilletia controversa*), snežna plesen (*Microdochium nivale*), pa tudi rjavenje pšeničnih plev (*Septoria nodorum*) in ječmenova progavost (*Pyrenophora graminea*). Bolezni, ki se prenašajo s semenom se lahko hitro širijo iz ene generacije semena v drugo in vplivajo na kakovost semena oz. pridelka. V preteklosti, ko še ni bilo učinkovitih fungicidov, so bili pridelki žit pogosto zmanjšani in pridelano zrnje neuporabno zaradi okužb z navedenimi boleznimi. Razkuževanje semena žit proti glivičnim boleznim je v Sloveniji samoumeven in rutinski postopek že več desetletij. V času prejšnje države je bilo razkuževanje tudi zakonsko predpisano, kar je privedlo do prepričanja, da je setev nerazkuženega semena nevarna in da je v vsakem primeru opustitve razkuževanja ogrožen pridelek. Danes v Sloveniji to področje ureja Pravilnik o trženju semena žit (Uradni list RS št. 8, 2005), ki predpisuje mejne vrednosti okužb semena z nekaterimi glivami. Ukrep razkuževanja semena je zahtevan samo v primeru, ko so te vrednosti presežene, bodisi pri pregledih semenskih posevkov na polju ali v laboratoriju. Pravilnik poleg mejne vrednosti za vsebnost rženih rožičkov v semenu postavlja pri pšenici in ječmenu še mejno vrednost za snežno plesen, pšenično trdo snet in prašnato snet ter ječmenovo golo snet. V certifikacijskem postopku se kakovost semena zagotavlja z redno uporabo fungicidov v semenskih posevkih in s pregledovanjem posevkov na polju ter z laboratorijskim testiranjem. Vendar je pri nas praksa taka, da je seme tretirano s fungicidi tudi v primerih, ko je v postopku certifikacije zdravstveno stanje semena ustrezno in ne presega predpisanih mejnih vrednosti za posamezno bolezen. Pojavlja se vprašanje o smiselnosti rabe razkužil v takih primerih, še posebej če je pridelano seme kakovostno, z dobro kalivostjo in majhnim odstotkom okuženih zrn z nevarnimi glivami.

## 2 MATERIAL IN METODE

V desetih rastnih dobah med leti 1994/95 in 2003/04 smo v enajstih poljskih poskusih z ozimno pšenico in v osmih z ozimnim ječmenom ugotavljali vpliv razkuževanja semena s fungicidi na uspevanje obeh žit. Poskusi so bili postavljeni v bločni zasnovi, v štirih ponovitvah z osnovno parcelo veliko 5 m<sup>2</sup>. Da smo v poskusih zagotovili zadostno okužbo z boleznimi, smo sejali seme, ki je izviralo iz okuženih posevkov. Seme smo razkuževali s stresanjem semena in ustrezno razredčenega pripravka v zaprti posodi. Poskusi so potekali na poljih v Jabljah pri Trzinu. Ocenjevali smo vpliv razkužil na prezimitev posevka, na okuženost z glivičnimi boleznimi ter na pridelek zrnja. V jeseni smo po končanem vzniku prešteli rastline na označenem delu poskusnih parcel in nato na istem mestu še enkrat spomladi ter ugotavljali odstotek rastlin, ki so prezimile. Spomladi smo ocenjevali okuženost posameznih rastlin pšenice oz. ječmena z boleznimi, ki povzročajo rjavenje in nekroze korenin in stebelc. Vizualno smo ocenili odstotek nekrotizirane površine korenin in stebelc 50 rastlin v vsaki ponovitvi po skali z ocenami od 0 do 3. Ocena 0 je pomenila 0 % okužbe, 1 okužbe od 1 % do 24 %, 2 od 25 % do 50 % in 3 od 51 % do 100 %. Zaradi nespecifičnih bolezenskih znamenj na koreninah in stebelcih, s to metodo nismo ugotavljali katere glive so povzročile spremembe, temveč smo jih obravnavali kot sklop bolezni. Okužbo za posamezno parcelo smo izračunali po formuli Townsend-Heuberger. Okužbo z ječmenovo golo snetjo smo ocenili s štetjem snetljivih klasov na poskusnih parcelah. Pridelek zrnja smo izračunali iz podatkov o masi pridelanega zrnja na posamezno parcelo in podatkov o vlagi v zrnju. Podatki o prezimitvi in pridelku so bili obdelani z analizo variance. V poskuse so bila v posameznih letih vključena razkužila z različnimi aktivnimi snovmi, vsakič smo za primerjavo sejali tudi nerazkuženo seme. Večina od teh razkužil razen treh je v letu 2009 še vedno v

uporabi za razkuževanje semena žit pri nas. Kot primerjalni pripravek je bil pri pšenici in ječmenu največkrat uporabljen pripravek Vitavax 200-FF.

Preglednica 1: Pregled uporabljenih aktivnih snovi v poskusih s pšenico in ječmenom po letih Table 1: Active ingredients used in trials with wheat and barley

Aktivna snov	92/ 93	93/ 94	94/ 95	95/ 96	96/ 97	97/ 98	98/ 99	99/ 00	00/ 01	01/ 02	03/ 04
Triadimenol	P	P			P, J						
Guazatinacetat	P	P									
Karboksin + tiram			P, J	P	P, J	J	P	P, J	P, J	P, J	
Fludioksonil			P	P			P	P	P	P	P
Difenokonazol				P			P				
Tebukonazol			J	J	P, J		P				
Tebukonazol					P, J	J		P, J	P, J	J	P, J
Tebukonazol + tiram								P, J		P	P, J
Karbendazim + dinikonazol							P	P, J			
tebukonazol + protiokonazol											P, J
Ciprokonazol + fludioksonil			J	J		J					

P-pšenica, J-ječmen

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

V Preglednicah 2 in 3 so strnjeni rezultati desetletnih poskusov za pšenico in ječmen. Zaradi velikega števila podatkov je za vsako leto navedena le učinkovitost najboljšega in najslabšega pripravka v poskusu. Kjer so vrednosti vpisane, so bile razlike med razkuženim semenom in nerazkuženo kontrolo statistično značilne, v ostalih primerih razlik ni bilo oziroma niso bile značilne ali pa podatka ni. Pri pšenici je prikazana učinkovitost razkužil na sklop bolezni, povzročiteljic rjavenje stebelc in korenin, učinek na prezimitev rastlin ter na pridelek zrnja, pri ječmenu pa na ječmenovo golo snet, prezimitev in pridelek. Okuženost korenin in stebelc pšenice v času razraščanja je bila v poskusnih letih različna. Na nerazkuženih parcelah so bile okužbe od 9 % pa do 45 %. Z izolacijo iz nekrotičnih delov rastlinic smo ugotovili, da so prevladovale glive iz rodu *Fusarium* in vrsta *Microdochium nivale*, vrsta *Septoria nodorum* se je pojavljala, vendar ne pogosto. Učinkovitost najboljšega razkužila je bila najvišja v letu 1995/96, ko je dosegla 98 %. Značilen vpliv nekaterih razkužil na prezimitev rastlin smo ugotovili v petih poskusnih letih. Pri najslabših pripravkih razlik v prezimitvi glede na nerazkuženo kontrolo ni bilo. Kljub značilno boljši prezimitvi rastlin pri razkuženem semenu, pa je bil pridelek boljši samo v dveh poskusnih letih. V letu 1994/95 pripisujemo ta vpliv močni okužbi sejanega semena z glivo *Septoria nodorum*, ki je bila pred razkuževanjem kar 29 %. Na nerazkuženih parcelah je bil pridelek to leto manjši za 8,5 % v primerjavi z učinkovitim razkužilom. Leto 1995/96 je bilo izjemno ugodno za razvoj snežne plesni, saj je snežna odeja, ki pospešuje razvoj bolezni, trajala 108 dni, kar je bilo največ v vsem obdobju preizkušanja. Na parcelah z nerazkuženim semenom je preko zime propadlo 57 % rastlin, pri najboljšem razkužilu pa je bila prezimitev rastlin skoraj 100 %. Posledično je bilo na parcelah z razkuženim semenom od 10 % do 15 % več pridelka v primerjavi z nerazkuženim.

Pri setvi semena, okuženega z glivo *Microdochium nivale*, imajo vremenske razmere, zlasti trajanje snežne odeje, velik vpliv na razvoj posevka in na pridelek. Podatki o trajanju snežne odeje v Sloveniji po letu 1960 kažejo, da je let, ko sneg dolgo obleži, vse manj in posledično so posevki žit manj ogroženi zaradi snežne plesni. Tudi pri poskusih z ječmenom (Preglednica 3) je bilo kritično leto 1995/96, z močnim pojavom snežne plesni. Prezimitev rastlin je bila pri najboljšem razkužilu za 60 % boljša, kot na kontroli, pridelek zrnja je bil višji za 32 %. K tako veliki razliki v pridelku je poleg snežne plesni pripomogla še močna okužba ječmena z golo ječmenovo snetjo, ki je bila na kontroli 9 %. Pri ječmenu smo v petih zaporednih letih

ugotavljali slabo učinkovitost aktivne snovi karboksina v pripravku vitavax 200-FF na golo ječmenovo snet, ki je bila le od 7 % do 55 %. Drugi pripravki so golo ječmenovo snet dobro zatrli. V letih 1995 in 1996 je bilo v Sloveniji veliko posevkov ječmena, zlasti sorte Robur, okuženih z ječmenovo golo snetjo (Žerjav in sod., 1997).

Preglednica 2: Rezultati v ozimni pšenici

Table 2: Results for winter wheat

Leto	Okužba rastlin pri nerazkuženem semenu %	Učinkovitost pripravkov %		Izboljšanje prezimitve glede na nerazkuženo seme %		Povečanja pridelka %	
		Najboljši pripravek	Najslabši pripravek	Najboljši pripravek	Najslabši pripravek	Najboljši pripravek	Najslabši pripravek
92/93	-	-	-	ne	ne	ne	ne
93/94	-	-	-	13	ne	ne	ne
94/95	9	68	53	-	-	8,5	ne
95/96	45	98	35	57	ne	15	10
96/97	11	75	38	26	ne	ne	ne
98/99	28	67	ne	38	ne	ne	ne
99/00	12	46	31	9	ne	ne	ne
00/01	44	ne	ne	ne	ne	ne	ne
01/02	14	61	21	ne	ne	ne	ne
03/04	20	16	ne	ne	ne	ne	ne

- ni podatka

Preglednica 3: Rezultati v ozimnem ječmenu

Table 3: Results for winter barley

Leto	Okužba s snetjo nerazkuženo seme %	Učinkovitost pripravkov %		Izboljšanje prezimitve glede na nerazkuženo seme (%)		Povečanje pridelka %	
		Najboljši pripravek	Najslabši pripravek	Najboljši pripravek	Najslabši pripravek	Najboljši pripravek	Najslabši pripravek
94/95	-	-	-	-	-	ne	ne
95/96	9,0	86	44*	60	ne	32	ne
96/97	1,6	100	50	20	ne	ne	ne
97/98	1,5	100	7	ne	ne	ne	ne
99/00	0,8	100	55	ne	ne	-	-
00/01	0,8	100	20	-	-	ne	ne
01/02	1,0	100	91	ne	ne	ne	ne
03/04	0,2	100	100*	ne	ne	ne	ne

- ni podatka, \* v poskusu ni bil uporabljen karboksina

Predpostavljamo, da je do tega pojava prišlo zaradi širjenja odpornih različic glive na karboksini, ki se je tedaj pogosto uporabljal za razkuževanje semena ječmena. Odpornost glive *Ustilago nuda* na karboksini je bila v Evropi večkrat dokazana (Newcombe in Thomas 1991, Menzies in sod. 2005).

#### 4 SKLEPI

Razkuževanje semena pšenice in ječmena je le v nekaterih poskusnih letih značilno vplivalo na pridelek. Pri pšenici je bil pridelek zrnja boljši le v dveh izmed desetih poskusnih let, pri ječmenu pa samo enkrat v osmih letih, čeprav je bilo v poskusih uporabljeno necertificirano seme, okuženo z glivičnimi boleznimi. Pri setvi certificiranega semena, pri katerem okužbe ne presegajo dovoljenih vrednosti, je vpliv razkuževanja semena na pridelek še manjši, zato razkuževanje takega semena ni potrebno.

#### 5 LITERATURA

- Menzies, J. et al, 2005. Occurrence of carboxyn-resistant strain of *Ustilago nuda* in Italy. *Phytopathologia Mediterranea*, 44, 2: 216-219
- Newcombe G., Thomas, P., L., 1991. Incidence of Carboxin Resistance in *Ustilago nuda*. *Phytopathology*, 81, 3: 247-250
- Žerjav, M., Rutar, R., 1997. Okužba semenskih posevkov ozimnega ječmena in semena v prometu z ječmenovo golo snetjo (*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.) v Sloveniji v letih 1995 in 1996. V: Maček, J. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 3. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož, 4.-5. marec 1997. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 1997: 277-183