

Dr. Ivanka MILATOVIĆ
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

Pregled najraširenijih bolesti pšenice na području Slavonije i Podravine

Uvod

Interes, da se dobiju što veći prirodni talijanski sorata pšenice, usmjerio je poljoprivredne stručnjake da prouče sve faktore proizvodnje, koji odgovaraju našim prilikama, pa je obraćena pažnja i na bolesti. Tako smo u aprilu i maju 1956 i 1957 g. primili mnogo uzoraka pšenice s terena sa simptomima sušenja lišća. Utvrdili smo, da je sušenje lišća izazvala parazitska gljiva *Septoria nodorum*.

Obzirom na učestalu pojavu sušenja lišća pšenice, ponukalo nas je da izvršimo pregled usjeva pšenice na većem broju parcela i više lokaliteta, da bi proučili odnosno determinirali bolesti, koje najviše ugrožavaju pšenicu. Posebno smo skrenuli pažnju na pojavu *Septoria* vrsta, te bolesti podnožja busa pšenice. U ovom radu nismo obuhvatili problem snijeti, budući da se u praksi suzbijaju tvrde snijeti, i da se vodi računa o prašnoj snijeti prilikom aprobacije sjemenske pšenice.

Nadalje smo ispitivali zdravstveno stanje sjemena pšenice namijenjeno sjetvi, da bi provjerili u kolikoj mjeri postoji opasnost širenja bolesti putem zaraženog sjemena.

Vlastita istraživanja

Uzorke pšenice iz proizvodnje 1958. g. ispitivali smo na zarazu od vrsta *Fusarium* i *Septoria nodorum*, budući da se ove bolesti prenose i zaraženim sjemenom. Poznato je da *Septoria nodorum* prilikom klijanja sjemena u zemlji razvija piknide sa sporama na pericarpu sjemena Hopp (1957), te smo htjeli provjeriti da li se piknide javljaju na sjemenu u vrijeme klijanja u laboratoriju, što bi za praksu bilo od koristi, jer bi se zaraženost sjemena mogla brzo dokazati.

Sjeme pšenice stavljali smo na klijanje na filter papir i malc agar u Petrijeve ploče i vršili kontrole na vrste gljiva, koje su se javljale u toku klijanja na sjemenu i oko sjemena. Posebno smo pratili eventualno pojavljivanje piknida na sjemenu. U tab. br. 1 donosimo rezultate pregleda sjemena.

Na sjemenu pšenice od parazitskih mikroorganizama dokazali smo samo zarazu od *Fusarium graminearum*, kao što se vidi iz priložene tab. 1. *Fusarium* koji se pojavio u vrijeme klijanja, bilo na hranjivoj podlozi ili filter papiru, posebno smo izdvajali u čistu kulturu kod svakog uzorka radi determinacije. Na sjemenskoj pšenici, kako vidimo, ne postoji veća zaraženost sjemena, a time i opasnost da pšenica u toku klijanja strada od fuzarijske paleži, tim više, što se i djelomično suzbija zaraza zaprašivanjem sjemena.

Što se tiče dokazivanja zaraze sjemena na *Septoria nodorum*, nismo zapazili pojavu piknida na sjemenu. Oko sjemena na hranjivoj podlozi razvio se micelij na mnogim uzorcima, koji po izgledu odgovara čistoj kulturi ove gljive. Međutim, ova vrsta teško fruktificira u čistoj kulturi, te za praksu ovim putem dokazivanja zaraze

Tab. 1. — Rezultati ispitivanja zaraženosti sjemena pšenice
 Table 1. — Seed infection of wheat

Broj uzorka Number of sample	Sorta Variety	Porijeklo sjemena Source	% klijavosti na malc agaru Per cent of germination on malt agar	Zaraza Infection
1	Produttore	OPZ Djelka Virovitica	93	1% Fusarium graminearum
2	San Pastore	SRZ Zlebina Virovitica	97	10% Fusarium graminearum
3	Produttore	OPZ Suhopolje	96	
4	San Pastore	OPZ Budućnost Virovitica	98	1% Fusarium graminearum
5	Autonomia	PD Đakovo	87	
6	Produttore	"	91	2% Fusarium graminearum
7	Mara	"	86	1% Fusarium graminearum
8	Fortunato	"	96	2% Fusarium graminearum
9	Fortunato	Osijek, Zavod za unapređenje poljoprivrede	81	
10	Fortunato	PIK Belje, Uprava Brestovac	97	1% Fusarium graminearum
11	San Pastore	PZ Dalj	94	1% Fusarium graminearum
12	San Pastore	PD Legrad	89	
13	Autonomia	"	99	2% Fusarium graminearum
14	Produttore	Kloštar	88	2% Fusarium graminearum
15	U ₁	Adžimovci (Nova Gradiška)	97	1% Fusarium graminearum
16	San Pastore	Nova Gradiška	93	1% Fusarium graminearum
17	Autonomia	"	95	2% Fusarium graminearum
18	San Pastore	"	93	1% Fusarium graminearum
19	Domaća	Pregrada PZ Ravnice	94	1% Fusarium graminearum
20	U ₁	Pregrada PZ Graber	92	1% Fusarium graminearum

ne dolazi u obzir. Budući da se piknide nisu pojavile na sjemenu, ne možemo dati nikakve zaključke o tome, da li je sjeme pšenice bilo zaraženo ili ne sa Septoria nodorum. Obzirom na proširenu zarazu Septoria nodorum, možemo pretpostaviti da postoji makar mali dio zaraženog sjemena. Jedini zaključak iz ispitivanja zdravstvenog stanja sjemena pšenice je taj, da se u vrijeme klijanja može brzo dokazati zaraženost od vrsta Fusarium, dok se zaraza Septoria nodorum ne može dokazati.

Pregled bolesti na usjevu pšenice. U punoj vegetaciji na terenima Slavonije i Podravine pratili smo bolesti pšenice u 1959. g. u mjesecu maju i junu. Determinacije su izvršene djelomično na licu mjesta (pepelnica i rđe), te mikroskopiranjem uzoraka. U Tab. 2 donosimo pregled bolesti pšenice nađenih 19 i 20 maja 1959 g.

Tab. 2 — Pregled bolesti pšenice nađenih 19. i 20. V. 1959.
Table 2. — Diseases of wheat

Sorta Variety	Lokacija Locality	Zaraza Infection
Fortunato	PD Vinkovci Uprava Rokovci	Cercospora herpotrichoides
U ₁	Vinkovci	Erysiphe graminis Cercospora herpotrichoides
Produttore	PD Vinkovci Uprava Rokovci	Septoria nodorum Erysiphe graminis Cercospora herpotrichoides
Fortunato	"	Septoria tritici Septoria nodorum Cercospora herpotrichoides
San Luca	"	Septoria tritici Erysiphe graminis
San Pastore	PD Vinkovci Uprava Čeretinci	Erysiphe graminis
San Pastore	"	Septoria tritici Erysiphe graminis
San Pastore	PD Vinkovci Uprava Henrikovci	Septoria tritici Erysiphe graminis
Fortunato	PD Vinkovci Uprava Čeretinci	Septoria nodorum Erysiphe graminis
San Pastore	FD Vinkovci Uprava Žanjkovac	Septoria nodorum
Fortunato	"	Erysiphe graminis
San Pastore	PD Đakovo Uprava Fond	Septoria tritici
E 1014	"	Septoria nodorum
Mara	PD Đakovo Uprava Đakovo	Septoria tritici
San Pastore	"	Septoria nodorum

Kao što se vidi iz determiniranih bolesti, gotovo svaka pregledana parcela bila je zaražena, i radilo se pretežno o napadu Septoria vrsta i Erysiphe graminis. Napad spomenutih bolesti bio je vrlo jak. Zaraza sa vrstama Septoria izazvala je jako sušenje donjih listova pšenice. Svega jedan do dva najgornja lista bila su zelena. Do sada se smatralo, da je sušenje donjih listova fiziološke prirode. Međutim, u svim slučajevima gdje smo zapazili sušenje i žućenje listova pšenice, radilo se o zarazi jednom vrstom Septoria, ili o pepelnici. Simptomi zaraze vrstama Septoria u početku su karakteristični pojavom dugoljastih pjega. Pjege se brzo spajaju i staničje oko pjega brzo suši. Otuda nema sigurnih znakova za prepoznavanje zaraze mikroskopski, već je potreb-

no na osušenim listovima pronaći piknide i prema morfologiji piknospore odrediti vrstu *Septoria*.

Napad pepelnice bio je vrlo jak, ne samo po listovima već i pljevicama. Pepelnica ranije nije jače ugrožavala pšenicu, međutim u posljednje vrijeme, ta bolest sve više postaje opasna za pšenicu. Većim dozacijama dušičnih gnojiva smanjila se otpornost pšenice na pepelnicu.

Od bolesti podnožja busa, nađena je samo zaraza *Cercospora herpotrichoides*, ali na malom broju biljaka, te je otuda bez veće važnosti za pšenicu. U vrijeme pregleda usjeva krajem maja, pšenica nije poglela, a i simptomi zaraze na *Ophiobolus* spp. tada nisu bili vidljivi.

Drugi pregled pšenice na terenu izvršen je polovicom juna (od 11 do 16 juna) 1959 g., i skrenuta je pažnja na raširenost i determinaciju bolesti podnožja busa, te raširenost *Septoria nodorum* na pljevice. Rezultate tog pregleda donosimo u Tab. 3.

Pšenica do 10. VI. 1959. g. nije poglela. Nakon kišnog perioda, koji je nastupio 10. VI. 1959., pšenica je pretežno potpuno poglela. Kao što se vidi iz pregleda bolesti nađenih na pšenici, gotovo na svakoj parceli postojala je zaraza sa *Ophiobolus graminis* i *Erysiphe graminis*.

Ophiobolus graminis je bolest podnožja busa pšenice, odnosno izaziva polijeganje pšenice. Na druge uzročnike polijeganja (*Ophiobolus herpotrichus* i *Leptosphaeria herpotrichoides*) nismo nalazili. Determinacije su izvršene prema morfologiji askospora. Budući da je godina bila vlažna, u vrijeme sazrijevanja pšenice bilo je dosta zrelih peritecija. Prosječno je bilo 2 do 6 vlati zaraženih na 1 m², a na nekim parcelama i do 30 vlati.

Napad *Erysiphe graminis* bio je također vrlo jak, i to na mnogim parcelama. Determinacije *Septoria nodorum* odnose se na napad pljevica. U ovom pregledu nismo obratili veću pažnju na vrste *Septoria* po listovima. Sušenje listova bilo je jako, a i pšenica je dozrijevala. Iz ranijeg pregleda pšenice vidi se napad i raširenost vrste *Septoria*, te kod drugog pregleda usjeva nismo posebno pretraživali listove. Smatramo na osnovu ranijeg iskustva da je sušenje lišća bilo od vrste *Septoria*, kao i posljedica normalne zriobe pšenice.

Od manjeg je značaja bila zaraza *Fusarium graminearum*. Zaraza je nađena samo na klasovima, tek po kojem klasu unutar usjeva. Što se tiče rđe, napad je bio općenito vrlo slab. Rđe su se javile kasno, i time nisu jače ugrozile usjeve.

Dosadašnja promatranja bolesti pšenice na terenu, obuhvatila su period nicanja pšenice i punu vegetaciju u toku maja i juna. Kako je važan problem otpornost pšenice na zimu, izvršili smo još jedan pregled usjeva krajem marta 1960. g. Svrha nam je bila dokazati, da li je u to vrijeme propadanje pšenice posljedica samo smrzavanja ili postoje još i bolesti, koje pospješuju ugibanje. U Tab. 4 donosimo rezultate pregleda pšenice dne 29. i 30. III. 1960. g. s terena Slavonije.

Uzorci pšenice su i u ovom slučaju mikroskopski istraženi, a vršene su i izolacije iz korijena. Laboratorijskim pretraživanjima potpuno propalih biljaka nismo nalazili na parazitske organizme, pa je posrijedi samo smrzavanje. Najviše je stradala od zime sorta *Fortunato*.

Kao što se vidi iz priložene Tab. 4, gotovo na svim parcelama konstatirana je zaraza od jedne vrste *Septoria*. Simptomi zaraze su bili potpuno suhi donji listovi ili pjegavost na zelenim listovima. Otuda vidimo, da je potpuno propadanje pšenice u rano proljeće posljedica zime, a sušenje donjih listova parazitskog karaktera, odnosno da se radi o zarazi jednom vrstom *Septoria*.

Tab. 3. — PREGLED BOLESTI PŠENICE NAĐENIH 11. — 16. VI. 1959.

Table 3. — DISEASES OF WHEAT

Sorta Variety	Lokacija Locality	Zaraza Infection
San Pastore	Virovitica Gornje Bazije	Septoria nodorum Puccinia triticina
San Pastore	"	Septoria nodorum Ophiobolus graminis
Produttore	SRZ Brezik Virovitica	Ophiobolus graminis Septoria nodorum Puccinia triticina
Tevere	"	Ophiobolus graminis Septoria nodorum Puccinia triticina
San Pastore	OPZ Gornje Bazije Virovitica	Ophiobolus graminis
U ₁	Gornje Bazije Virovitica	Ophiobolus graminis
San Pastore	PD Virovitica	Ophiobolus graminis Septoria nodorum
San Pastore	PD Vinkovci Uprava Nuštar	Ophiobolus graminis Septoria nodorum
Fortunato	"	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis
Fortunato	PD Vinkovci Uprava Žanjkovac	Ophiobolus graminis
San Pastore	"	Ophiobolus graminis
Fortunato	"	Septoria nodorum
Fortunato	PD Vinkovci Uprava Henrikovci	Erysiphe graminis
San Pastore	"	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis
Autonomia	Vinkovci	
Fortunato	PD Vukovar	Ophiobolus graminis
San Pastore	Uprava Jakobovac	
San Pastore	"	Ophiobolus graminis
San Pastore	"	Septoria nodorum
Produttore	PD Osijek 1 Ankin Dvor	Erysiphe graminis
Produttore	"	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis Fusarium graminearum
San Pastore	"	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis Fusarium graminearum
Mara	Osijek Selekcijska stanica	Erysiphe graminis Ophiobolus graminis
U ₁	"	Ophiobolus graminis
San Pastore	PIK Belje Uprava Brestovac	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis Puccinia graminis
Fortunato	"	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis Puccinia graminis

Sorta Variety	Lokacija Locality	Zaraza Infection
Funo	PIK Belje Uprava Jasenovac	Ophiobolus graminis Erysiphe graminis Septoria tritici Puccinia graminis Fusarium graminearum
Fortunato	"	Ophiobolus graminis Puccinia graminis Erysiphe graminis Septoria tritici Fusarium graminearum
Produttore	"	Puccinia graminis
San Pastore	PD Đakovo Uprava Fond	Ophiobolus graminis Septoria nodorum Erysiphe graminis Puccinia triticina
Mara	"	Septoria nodorum Fusarium graminearum
San Pastore	"	Ophiobolus graminis Puccinia graminis

Tab. 4. — PREGLED BOLESTI PŠENICE NAĐENIH 29. i 30. III. 1960.

Table 4. — DISEASES OF WHEAT

Sorta Variety	Lokacija Locality	Zaraza Infection	Opaska
San Pastore	PD Vukovar Uprava Opatovac	Septoria nodorum	Malo pozebla
Fortunato	"	—	Preko 50% pozebla
Fiorello	"	Septoria nodorum	—
Fortunato	PD Vukovar Uprava Jakobovac	Septoria nodorum	80% pozebla
San Pastore	PD Vukovar Uprava Bobota	—	Maló pozebla
Abbondanza	PIK Belje Uprava Brestovac	Septoria nodorum	Oko 30% pozebla
Fortunato	"	Septoria tritici	Preko 80% pozebla
San Pastore	"	Septoria tritici	Vrlo malo pozebla
Leone	"	—	Oko 40% pozebla
San Pastore	PD Đakovo Uprava Strosmajerovac	Septoria tritici	—
Mara	"	Septoria tritici	—
Mara	PD Đakovo Uprava Fond	Septoria nodorum	—
Fortunato	"	Septoria nodorum	Vrlo malo pozebla
San Pastore	"	Septoria tritici	—

Diskusija o dobivenim rezultatima

Detaljan pregled usjeva pšenice u periodu 1958 do 1960 g. pokazao je, da gotovo nema potpuno zdravog usjeva pšenice. Pšenicu napada nekoliko bolesti. Najraširenije su bolesti pšenice *Septoria tritici*, *S. nodorum*, *Ophiobolus graminis* i *Erysiphe graminis*. Spomenute bolesti vrlo često napadaju isti usjev, te uzrokuju rano sušenje lišća pšenice, što utječe na smanjenje priroda. Posebno postoji jako proširenje *Ophiobolus graminis*. Poznato je, da ova bolest izaziva gluhoću klasova ili šturost zrna. Spomenute bolesti u posljednje vrijeme postaju sve više opasne na pšenici iz razloga što je uobičajeno da se pšenica sije iza pšenice ili postoji uski plodored.

Smatramo, da bi trebalo uvesti plodored, tim više što ne postoji niti za jednu bolest, koje najviše ugrožavaju pšenicu kemijsko suzbijanje.

Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja se odnose na bolesti pšenice, koje su se javile na terenima Slavonije i Podravine u vremenu od 1958 do 1960 g.

1. Analiza sjemena pšenice namijenjenog sjetvi iz produkcije 1958. g. pokazala je da postoji slaba zaraza sjemena od *Fusarium graminearum* Schw. = *Gibberella zeae* (Schw.) Petch., i to sve 0—2%, te nema veće opasnosti od fuzarijske paleži u vrijeme klijanja i nicanja.

Fuzarijska zaraza usjeva pšenice konstatirana je samo po klasovima, i radilo se također o *Fusarium graminearum*. Zaraza klasova bila je bez veće važnosti.

2. Na usjevima pšenice postoji jaka i proširena zaraza *Septoria tritici* Rob. i *Septoria nodorum* Berk. Spomenute bolesti uzrokuju postepeno sušenje lišća pšenice od ranog proljeća do sazrijevanja.

3. Zapažen je, nadalje, jak napad pepelnice *Erysiphe graminis* DC ne samo po listovima i vlati već i na pljevicama.

4. Od bolesti podnožja busa pšenice postoji jaka zaraza sa *Ophiobolus graminis* Sacc. Prosječno je zaraza zahvatila 2 do 6 biljaka na 1 m².

5. Od 1958 do 1960 g. nije bilo jačeg napada rđa, i sorusi su se javili u vrijeme sazrijevanja pšenice.

6. Na malom broju parcela, i to mjestimično na pojedinim biljkama nađena je zaraza *Cercospora herpotrichoides* Fron.

Summary

In 1958—1960 year investigations were made to determine diseases (except smuts) which are most prevalent on wheat in our country. The evidence presented shows that several diseases damaged the crops of wheat.

Following diseases were found: *Septoria tritici*, *S. nodorum*, *Ophiobolus graminis*, *Erysiphe graminis*, *Cercospora herpotrichoides*, *Fusarium graminearum*, *Puccinia graminis*, *P. triticina*.

Leaf lesions of *Septoria* spp. were severe, and damaged the wheat crops from the early spring to ripening. Wheat suffers the great damage of *Ophiobolus graminis* and *Erysiphe graminis*. These diseases are the most prevalent, because the rotation of crop is reduced.

Less injured were the crops of *Fusarium graminearum*, *Puccinia* spp. and *Cercospora herpotrichoides*. Black and brown rust appear on wheat rather late in the seasons, and the crops suffer little injury.

Isolations were made to determine what parasitic fungi were present in the seeds of wheat. Less than 2 per cent of seeds were infected, and the causal organism was identified as the fungus *Fusarium graminearum*.

Literatura

Hopp H. (1957): Untersuchungen über die Braunfleckigkeit des Weizens und ihren Erreger *Septoria nodorum* Berk. *Phytopath. Z.*, 29, 4, pp. 395—412.