

Inž. Ivan Vičić
Poljoprivredna služba IPK Osijek

ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI SPREČAVANJA GUBITAKA PRINOSA PŠENICE USLIJED NAPADA BOLESTI PUCCINIA TRITICINA, PUCCINIA GRAMINIS I ERYSIPIHE GRAMINIS

Rđe i pepelnica pričinjavaju svake godine veće, ili manje štete na pšenici i ostalim žitaricama zavisno o intenzitetu napada ovih bolesti. Posljedice zaraze ovim bolestima se očituju u smanjenju prinosa i lošijoj kvaliteti zrna. Gubici prinosa su veliki za pojedina gazdinstva i ekonomiku nacionalne privrede, stoga je nužno razmišljati o tome, kako ih eliminirati, ili barem svesti na najmanju mjeru.

Dosadašnje mjere borbe protiv ovih uzročnika biljnih zaraza, uglavnom su selekcijske i agrotehničke prirode. Te mjere su dale izvjesnog rezultata, ali ne tolikog, da bi bili spokojni i zadovoljni. Glavna zasluga za rezultate ovog nastojanja do sada pripada selekciji, koja je lansirala nove otporne, ili rezistentne sorte. Međutim, činjenica je, da se otpornost sorte iz godine u godinu mijenja, odnosno ona opada, a razlog je javljanje novih formi i biotipova uzročnika, koji se sve više šire uporedo sa širenjem novih sorta. U ovakvoj situaciji rad na pronalaženju otpornih sorata je permanentni posao selekcionera, a budući da kreiranje novih sorata traje nekoliko godina, a uvođenje istih u proizvodnju sporo napreduje, omogućeno je pojavi rđe i pepelnice gotovo svake godine i njihovo razorno djelovanje je veliko. Stoga možemo reći da uvođenjem novih sorata možemo samo djelomično i za kratko vrijeme smanjiti gubitke izazvane ovim bolestima.

Pored toga, agrotehničkim mjerama, kao što su pravilno zaoravanje strnjaka, uništavanje biljaka hraniteljki ovih bolesti, koje omogućavaju prenošenje bolesti iz godine u godinu, plodoredom, podešavanjem roka sjetve, gnojidbe, sklopa i dr., možemo donekle utjecati, ali u manjoj mjeri, na širenje ovih bolesti, te prema tome neznatno smanjiti štete, koje one donose.

Oba ova načina borbe ne mogu nas zadovoljiti postignutim rezultatima. Stoga moramo raditi na pronalaženju novih metoda u cilju smanjenja štete i povećanja prinosa. Također u selekcijskom radu moraju se tražiti kompromisna rješenja, jer forsiranje jednog svojstva obično ide na štetu ostalih. Dešava se da najprinosnije, najkvalitetnije, ili biljke, kod kojih je postignut kompromis između plodnosti, kvalitete i ostalih svojstava nemaju, ili imaju slabu otpornost na navedene bolesti. Za ovakve materijale, bilo u selekciji radi njihovog očuvanja, bilo u proizvodnji na većim površinama, mora se naći efikasniji način suzbijanja ovih zaraza.

U prošlosti pokušavalo se je u nekoliko navrata primjenom kemijskih sredstava preventivno ili kurativno sprečavanje širenja ovih bolesti. Nekoja sredstva i neki načini primjene pokazali su odlične rezultate, međutim do danas u praksu nisu ušli, navodno iz ekonomskih razloga. Jedno od prvih sredstava koje se je u te svrhe upotrijebilo bio je sumpor u prahu. Primijećeno je da preventivno i kurativno djeluje protiv pepelnice, te da je odlično preventivno sredstvo za sprečavanje zaraze lisnom i stabličnom rđom. Jed-

nim zaprašivanjem pšenice osigurava se zaštita od 2—3 nedjelje, što zavisi o vremenskim prilikama, naročito količine oborina. Međutim, količine sum-pora od 30—45 kg/ha potrebne za jedno zaprašivanje, te nužno uništavanje dijelova kulture, izazvano gaženjem prilikom tretiranja, doprinijeli su, da se primjena tog sredstva odbaci, kao ekonomski neopravdana.

U periodu od 1925—1935. god. intenzivnije se radilo na ispitivanju suzbi-janja ovih zaraza sumpornim spojevima u prahu i tekućem obliku, ali ni tada ta sredstva nisu prihvaćena u praksi iz istih razloga.

Hart i Allison (1939), systemicima, kao što su boraks, pikrinska kiselina i para- i orto-toluolsulfonamidi, tretiranjem zemlje imali su uspjeha u suzbi-janju crne pšenične rđe. Velike količine ovih preparata potrebnih za efikasno fungicidno djelovanje, razlog je, što se ni taj metod nije prihvatio u praksi. Isto tako su prošla i kasnija ispitivanja sa derivatima sulfonamida, tretira-njem zemljišta u doba infekcije, ili nešto prije.

U novije vrijeme se mnogo više radilo na primjeni raznih kemijskih spo-jeva tretiranjem pšenice u doba vegetacije. Tražila su se jeftinija sredstva, uglavnom tekuća, mnogo fungicidnija, kako bi sa manjim količinama polučili što bolji efekat.

Od mnogih preparata koje su u toku tri godine ispitivali Haskett i John-ston (1968) vrlo dobro djelovanje su imali: Zineb, maneb, thiram, actidione, karathane i kalcium sulfamat. Ovaj posljednji je pokazao fitotoksično djelo-vanje, koje se ispoljilo na slabijoj klijavosti pšenice.

Kasnije je Davis (1960) imao vrlo dobre rezultate u suzbijanju pepelnice, lisne rđe, te crne rđe s novim antibiotikom P-9, koji je izoliran iz *Strepto-myces* sp.

Soli nikla, čije se je dobro djelovanje zapazilo ranije, ozbiljnije su se u ispitivanjima primjenjivale od 1958—1962. god. Rosa (1962) je ispitivao nikel klorid, sulfat i nitrat, te je dobio odlične rezultate.

U našoj zemlji su na tom području radili Bošković (1962, 1963), Smilja-ković i Kostić (1963), Spehar (1962) i drugi, ispitujući način i vrijeme upo-trebe raznih količina raznih sredstava, te su kod primjene mnogih sredstava dobili zadovoljavajuće rezultate.

Međutim, pored svih ovih ispitivanja i nastojanja, te izvanrednih rezul-rata dobijenih u ispitivanjima, još ni danas nigdje nema u proizvodnji šire primjene zaštite pšenice od ovih neugodnih bolesti. Apsurdno je da za zaštitu proizvodnje grožđa trošimo ogromna sredstva, dok za zaštitu pšenice koju smatramo nacionalnom kulturom br. 1. gotovo ništa. Velike površine pšenice na kombinatima, sa relativno visokim prinosima, uz mogućnost korištenja aviona u suzbijanju ovih bolesti, te nova efikasna sredstva zaštite upućuju nas, da se ovim mjerama trebamo ozbiljnije pozabaviti.

Trogodišnji pokusi izvedeni na ovom Kombinatima sa svrhom, da se pro-vjeri ekonomičnost primjene kemijskih sredstava u suzbijanju pepelnice, lisne rđe, te crne pšenične rđe, bit će prikazani u narednom izlaganju.

UVJETI ZA RAZVOJ BOLESTI

Uzročnici bolesti su: *Erysiphe graminis* f. *tritici* — pepelnica, *Puccinia graminis* f. *tritici* — crna rđa il stabljičina rđa i *Puccinia triticina* Erikss — lisna rđa. Prva spada u klasu Ascomyceteas, a druge dvije u klasu Basidiomyceteae.

Zajedničke osobine ovih uzročnika su što se tiče uvjeta za njihovo širenje, da im pogoduje vlažno kišovito vrijeme sa dosta visokim relativnim vlagama zraka i visokim temperaturama. No budući da na razvojni ciklus ovih gljivica, po vremenu i intenzitetu napada, one se međusobno prilično razlikuju.

Pepelnicom znadu biti zaražene u jesen pšenice, koje su rano sijane, te su već u to doba dostigle bujni razvoj. Na uništenom lišću, ili dijelovima lišća u peritecijskoj formi, ova gljiva prezimljava, te u rano proljeće askospore, koje se prosu iz peritecija nakon sazrijevanja, vrše nove zaraze. Za klijanje askospore potrebna je kap vode, ili pak jako vlagom zasićeni zrak. Za ove primarne zaraze temperature zraka ne moraju biti visoke, ali povećanjem temperature brže se razvijaju ljetni reproduktivni organi i pepelnica se munjevito širi.

Optimalni uvjeti za razvoj crne rđe su srednje dnevne temperature 20 °C i relativna vlaga zraka iznad 90%. U takvim uvjetima inkubacija traje 5—6 dana, odnosno, uredospore u tom roku sposobne su da prokličaju i da izazovu masovnu pojavu ove opake bolesti. Na sreću, ovi optimalni uvjeti za razvoj ove gljivice vremenski pogoduju obično pred kraj vegetacije pšenice tako, da ranozrele sorte obično izbjegnu ozbiljnije štete uzrokovane ovom bolesti, ali zato kasnozrele sorte u pravilu svake godine stradaju.

Kroz razvojni ciklus ova gljiva prolazi sa pet stadija, pet vrsta reproduktivnih organa. Prezimljiva u formi teleutospore, koje kličaju u vlažnim uvjetima, te stvaraju basidiospore, koje vrše zarazu na *Berberis vulgaris*. Micelij, koji se tu razvije stvara spermacije dvojakih svojstava (+ i —). Spermacije nakon kopuliranja stvaraju micelij sa ecidiosporama, koje u vlažnim uvjetima vrše primarnu zarazu pšenice. Tokom ljeta u nekoliko navrata stvaraju se uredospore, koje proširuju zarazu. Ova gljiva ima posrednika *Berberis vulgaris*, koji svojim posredovanjem uvjetuje silno širenje ove zaraze. Međutim, najvažnija je uloga posrednika da na njemu dolazi do stvaranja novih biotipova. Gljiva može prezimiti u formi uredosorusa, te uredosporeuna vršiti primarne zaraze u proljeće. Ovom načinu prenošenja bolesti iz godine u godinu pogoduju blage suhe zime. No pored toga, uništavanje *Berberisa* je jedna ozbiljna mjera borbe protiv ove bolesti.

Lisna rđa, što se uvjeta razvoja tiče, je elastičnija od prethodne, jer se njezin optimum temperature kreće od 15—25 °C, stoga ona i mnogo ranije izaziva masovne zaraze na pšenici, obično već u doba cvatnje time da se intenzitet napada potencira do kraja vegetacije. Ova gljiva u većoj mjeri od prethodne prezimljava u stadiju uredosorusa, a biljke posrednici nemaju gotovo nikakvog značaja za njezin razvoj. Nakon žetve na samoniklim pšenica u formi uredosorusa i uredospora prenosi se ciklus razvoja na novu

vegetaciju pšenice. I ova gljiva ima stadije razvoja kao prethodna samo što je posrednik drugi, no međutim, oni se ne javljaju u tolikoj mjeri obavezno kao kod prethodne i nisu nužni da bi se bolest mogla održati i prenijeti u slijedeću godinu. Ranim masovnim napadom lisne rđe, pšenica je ugrožena u intenzivnom stvaranju generativnih organa, te stoga prinosi podbacuju, a kvalitet sjemena strašno opada.

Iz kratko prikazanog razvoja uzročnika ove tri bolesti slijedi da bi pored nastojanja selekcionera da pronađu otporne sorte, morali preći na uzgoj ranozrelijih sorata, ozbiljno se pozabaviti krčenjem biljaka posrednika, *Berberis vulgaris*-a i samoniklih pšenica, a kemijsku preventivnu zaštitu usredotočiti na vrijeme od neposredno prije cvatnje pšenice, pa do petnaestak dana prije žetve, odnosno, vremenski od 10. maja, pa do 15. juna. Tim mjerama bi ozbiljno smanjili primarne zaraze jedne i druge rđe, a djelomično i pepelnice i onemogućili intenzivan razvoj bolesti u periodu optimalnih uvjeta. Izuzetno bi morali katkada kemijsko tretiranje protiv pepelnice izvršiti još u jesen na razvijenim pšenicama, ili u proljeće u koliko su zaražene ovom bolesti, međutim, to tretiranje bi bilo kurativno, zbog toga što je pepelnica jedina kategorija biljnih bolesti, kod koje se takav način borbe može primijeniti, jer se micelij gljive nalazi na površini zelenih dijelova biljke.

Osim toga, da bi kemijska borba protiv ovih bolesti bila što ekonomičnija i efikasnija, trebalo bi zavesti ozbiljnu prognoznju službu, koja bi na osnovu pojave primarnih zaraza, vremenskih prognoza, te potrebnih inkubacionih perioda za pojedine bolesti, signalizirala najpovoljnije vrijeme za primjenu kemijskih sredstava.

KLIMATSKE PRILIKE U GODINAMA IZVOĐENJA POKUSA

U daljnjem izlaganju razmotrit ćemo kretanje glavnih klimatskih faktora, tj. onih koji direktno utječu na širenje ovih bolesti, a to su temperatura zraka, relativna vlaga zraka i oborine.

Tabela 1. — Srednja mjesečna temperatura zraka °C

Mjesec	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Prosjek
1964/65.	10,1	7,4	0,7	—0,2	—2,3	6,7	9,7	14,8	19,5	7,4
1965/66.	9,9	4,1	3,5	—3,8	6,7	5,3	13,3	16,7	19,7	8,4
1966/67.	15,7	5,3	2,1	—3,5	2,5	7,6	10,4	16,5	19,0	8,4
Prosjek 1954—1964.	11,4	6,6	1,3	—1,0	—0,1	5,8	11,2	16,6	20,0	8,0

Srednja mjesečna temperatura zraka (tabela 1) izražena u prosjeku za razdoblje vegetacije pšenice u 1966. i 1967. god. bila je viša, a u 1965. bila je niža od desetgodišnjeg prosjeka. Što se tiče povoljnih temperatura za razvoj bolesti treba ovdje spomenuti visoku srednju mjesečnu temperaturu u listopadu 1966. god. i povoljne temperature u svibnju 1966. i 1967. god. Činjenica je, da nam srednje mjesečne temperature ne govore mnogo o uvjetima za razvoj bolesti, jer je mjesec dana ipak dugi period, a da bi nam srednjak mogao biti dobar pokazatelj.

Tabela 2. — Srednja mjesečna relativna vlaga zraka %

Mjesec	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Prosjek
1964/65	84	88	98	94	85	81	84	79	81	86
1965/66.	80	94	93	91	85	80	78	70	76	83
1966/67.	81	90	91	89	83	79	79	74	75	82
Prosjek 1901—1955.	84	88	90	88	85	78	74	75	74	82

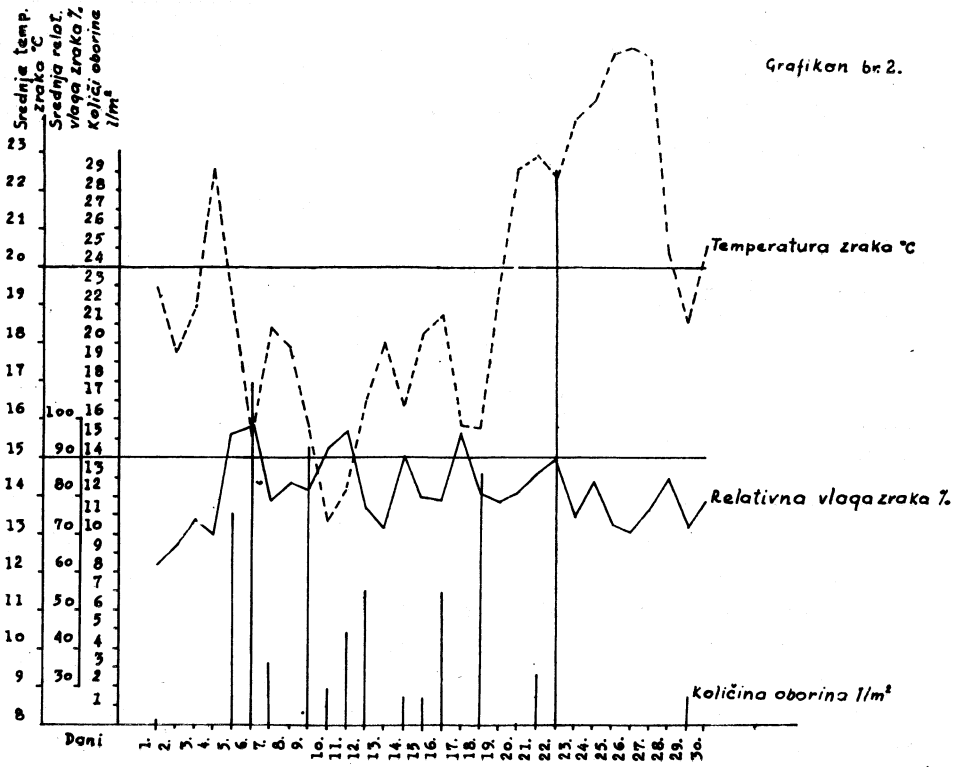
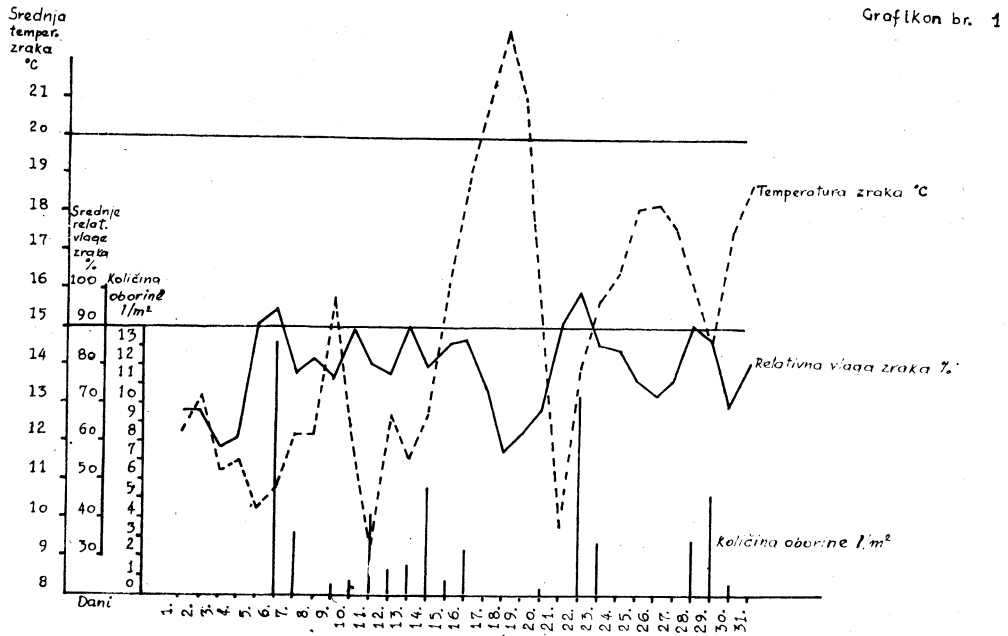
Što se relativnih vlaga zraka tiče (tabela 2), njihov prosjek za vegetacijski period pšenice je isti, ili veći od desetgodišnjeg prosjeka. Po podacima mjesečnih srednjaka za kritične mjesece listopad, te svibanj i lipanj ne vidi se, da je bilo uvjeta za razvoj bolesti.

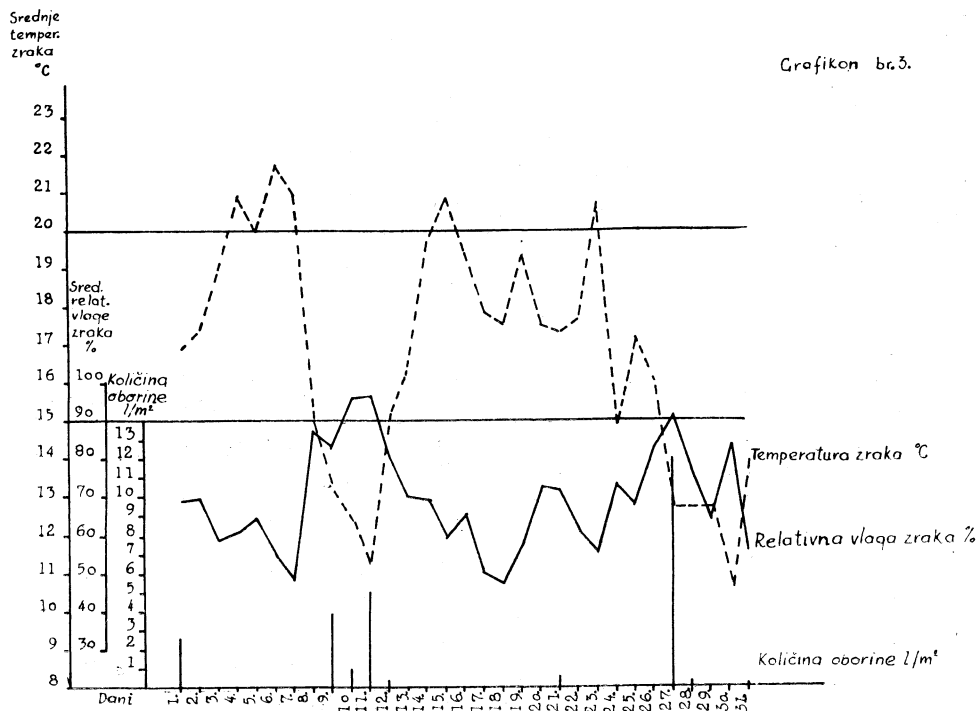
Tabela 3. — Mjesečne količine oborina l/m²

Mjesec	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Ukupno
1964/65.	85,1	58,8	102,9	53,7	25,0	42,6	46,7	56,0	117,1	587,9
1965/66.	—	120,6	88,3	100,1	24,0	38,3	50,5	26,8	131,6	580,2
1966/67.	50,2	51,0	49,0	77,0	32,0	44,0	123,0	64,0	76,0	566,2
Prosjek 1954—1964.	95,8	60,8	41,9	46,0	46,3	51,7	64,5	75,9	79,6	562,5

Ukupne količine oborina (tabela 3) u ove tri godine bile su nekako podjednake i ne razlikuju se mnogo od desetogodišnjeg prosjeka. No i ovi podaci nam ne mogu poslužiti za zaključivanje o uvjetima širenja bolesti, ili bolje rečeno mogućnosti ostvarenja sekundarnih zaraza.

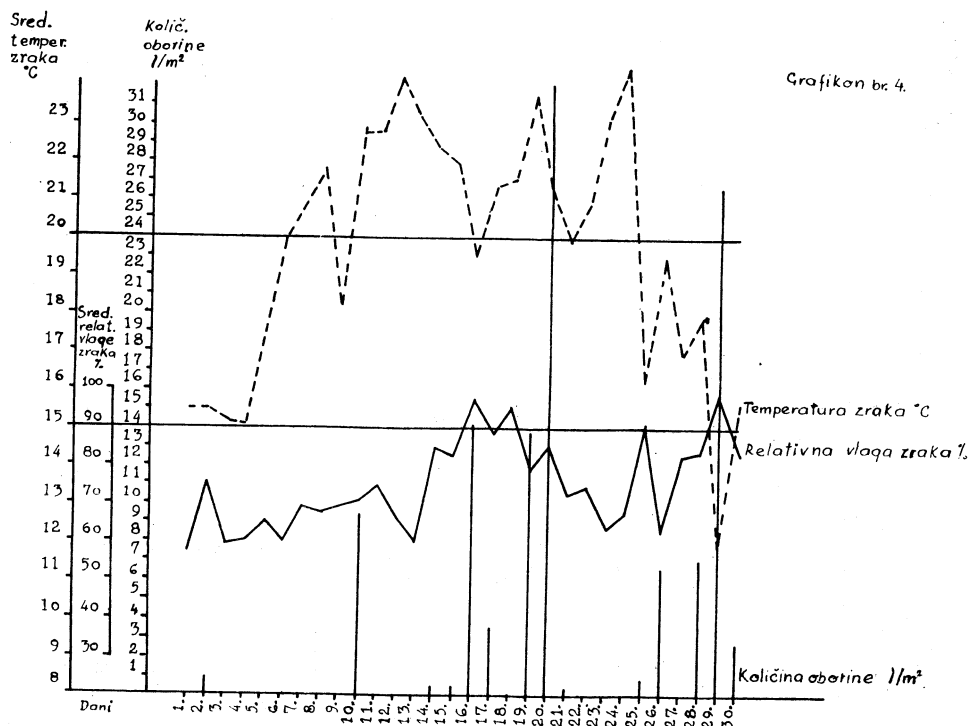
Da bismo to vidjeli nužno je, da razmotrimo dnevno kretanje, dnevne oscilacije ovih klimatskih faktora, koji su prikazani za mjesec svibanja i lipanj za sve tri godine u grafikonima br. 1, 2, 3, 4, 5. i 6.





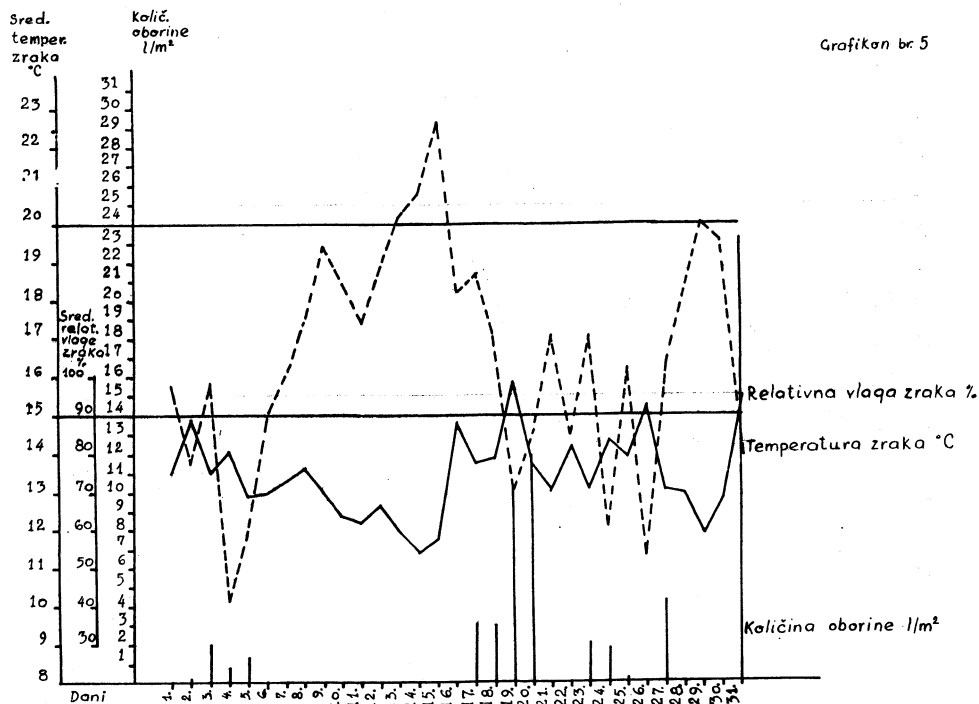
1965. god. kretanje srednjih dnevnih temperatura iznad 15 °C od 15—20, te od 23—28. svibnja (grafikon br. 1), bilo je povoljno za razvoj lisne rđe i pepelnice. Međutim, pošto su srednje dnevne relativne vlage zraka bile niske i pošto je bilo u tom periodu malo oborina, rđa se nije mogla širiti, dok naprotiv pepelnica, koja je manje osjetljiva na vlagu, uzimala je sve više maha. Srednje dnevne temperature i učestale oborine u mjesecu lipnju (grafikon br. 2) bile su povoljne za razvoj ovih bolesti, a temperature iza 19. lipnja čak su odgovarale i za razvoj crne rđe na pšenici. Te godine je bio osrednji napad lisne rđe i tek pojava crne rđe pri kraju vegetacije, no zahvaljujući ranozrelim sortama pšenice, ova posljednja nije prouzročila štete.

1966. god. bile su visoke srednje dnevne temperature (grafikon br. 3) od 1. (do 8. i od 12. do 27. svibnja), ali su relativne vlage zraka bile niske, a oborina je u tom periodu bilo malo, pa se zaraza lisne rđe nije mogla širiti, a zaustavljeno je i daljnje širenje pepelnice. Jači napad lisne rđe i pojava crne stabljikne rđe uslijedili su od 15. lipnja, kada su srednje dnevne temperature zraka bile visoke (grafikon br. 4), relativna vlaga zraka visoka, a osim toga padalo je dosta oborina. Ovaj kasni napad bolesti nije izazvao neke veće štete kod pšenice, jer su ranozrele sorte, koje su uglavnom zastupljene u sortimentu, završile svoj razvoj, odnosno dostigle fiziološku zrelost.



1967. god. mogućnost zaraze lisnom rđom postojala je od 19. svibnja (grafikon br. 5). Srednje dnevne temperature su jako oscilirale iznad i ispod optimuma za razvoj ove bolesti, ali su srednje relativne vlage bile visoke i bilo je dosta oborina. Napad bolesti je uslijedio s time, da je inkubacioni period nešto dulje trajao. Uvjeti za širenje lisne rđe postojali su i u lipnju (grafikon br. 6) od 2. pa do 10. te od 15. nadalje. Ovi uvjeti nisu bili tako izraziti, no ipak bolest se širila i prčinila dosta štete. Do pojave crne stabljikine rđe praktički nije ni došlo, a niti su bili povoljni uvjeti za njenu pojavu što se vidi iz grafikona. Pepelnica je te godine također bila prilično zastupljena, nešto jače nego 1965. god., a mnogo jače nego 1966. god.

Kako vidimo, na osnovu ovih diagrama klimatskih faktora može se obrazložiti, zašto su se bolesti jače pojavile baš u određeno vrijeme. Međutim, dnevnim praćenjem srednjih vrijednosti ovih faktora moglo bi se prilično sigurno prognozirati pojava ovih bolesti, te signalizirati za poduzimanje efikasnih mjera u cilju sprečavanja zaraza. Razvojni ciklus pojedinih bolesti je poznat, ili dovoljno poznat, te bi se za daljnje proučavanje izvjesnih detalja moglo oformiti jednu takvu prognoznju službu, koja bi svojim radom doprinijela, da se u proizvodnji spase velike količine pšenice, ovog veoma značajnog artikla za ishranu stanovništva.



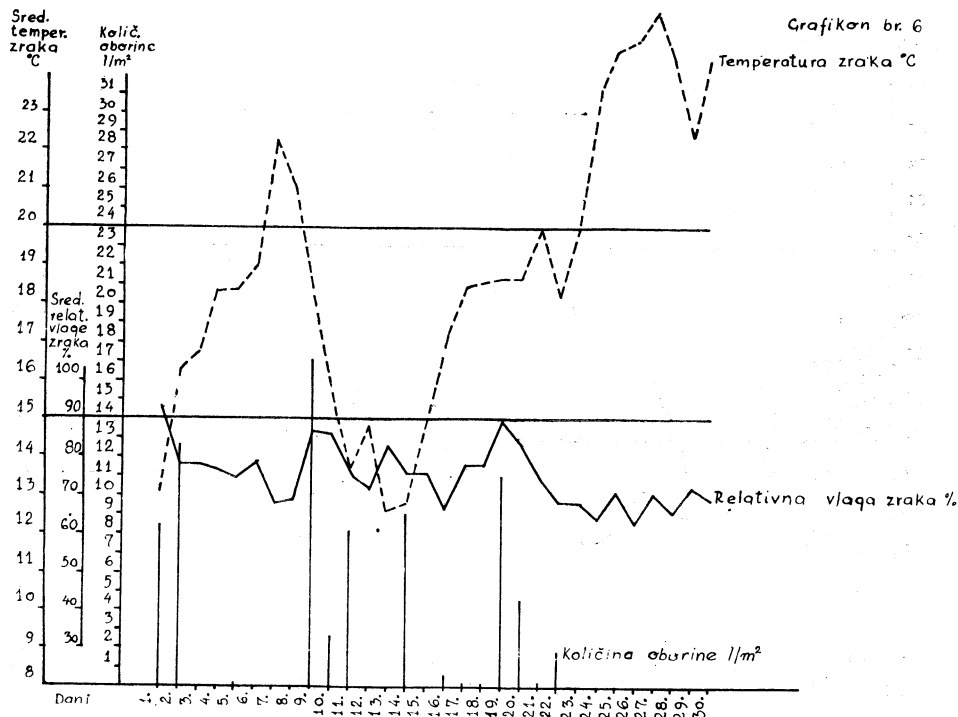
POSTAVLJANJE I IZVOĐENJE POKUSA

1965. god. pokus je postavljen na pšenici Leonardo sijanoj 27. XI 1964. god., kod koje je nicanje uslijedilo tokom zime pod snijegom. Brojanjem sklopa, evidentiran je broj biljaka od 431/m², dok je broj klasova, brojani 17. VI, iznosio 587 razvijenih i 49 nerazvijenih na m².

Pokus je izveden u 4 ponavljanja sa 8 kombinacija, veličinom osnovne parcele 10,00 × 1,50 = 15 m². Tretiranje je izvršeno tri puta i to 24. V, 1. VI i 15. VI sredstvima kako je navedno u tabeli br. 4.

Tabela 4. — Količine sredstava po kombinacijama i tretmanima upotrebljene u pokusu 1965. godine

Kombinacija	I tretiranje sa kg/ha		II tretiranje sa kg/ha		III tretiranje sa kg/ha		Broj tretiranja
	Sumporol	Sumporol	Cineb F 65	Sumporol	Cineb F 65	Sumporol	
1.	—	—	—	—	—	—	—
2.	7	—	—	—	—	—	1
3.	7	4	4	—	—	—	2
4.	7	4	4	4	4	4	3
5.	—	4	4	4	4	4	2
6.	—	—	—	4	4	4	1
7.	3	2	2	2	2	2	3
8.	—	2	2	2	2	2	2



Kod svakog tretiranja kod kombinacija 2, 3, 4, 5 i 6 sredstvu je dodano još 2 l/ha Sandovita radi boljeg lijepljenja na lišće, a kod kombinacija br. 7 i 8 samo 1 l/ha.

Tretiranje je izvršeno vinogradskom prskalicom uz potrošnju vode od cca 1000 l/ha.

Žetva pokusa je obavljena 17. VII 1965. god.

1966. god. ponovno je pokus postavljen na pšenici Leonardo, koja je bila posijana 10. X 1965. i normalno nikla prije zime. Brojanjem biljaka 21. XII ustanovljen je sklop od 568 bilj/m², a brojanjem klasova 15. VI ustanovljeno je da ima 629 razvijenih i 38 nerazvijenih klasova na m².

Pokus je izveden u 4 ponavljanja sa 10 kombinacija na veličinu osnovne parcele od $10,00 \times 0,96 = 9,60$ m². Tretiranje je izvršeno tri puta i to 14. V, 31. V i 13. VI sredstvima prikazanim u tabeli 5.

Kod svakog tretiranja dodano je još 1 l/ha Sandovita radi boljeg lijepljenja sredstava na lišće. Samo tretiranje je izvršeno vinogradskom prskalicom kao i prošle godine.

Žetva je obavljena 5. VII 1966. god.

Tabela 5. — Vrste i količine fungicida upotrebljene u pokusu 1966. godine

Kombinacija	Sredstvo	Kg/ha	Broj tretiranja
1. —		—	—
2. Sumporol		3	3
3. Sumporol + Cineb F 65		2 + 3	3
4. Sabithane M		3	3
5. Sumporol + Sabithane M		2 + 2	3
6. Karatan		3	3
7. Karatan + Cineb F 65		2 + 2	3
8. Brestan		3	3
9. Oleoquivr		3	3
10. Sabithane M + Karatan		2 + 2	3

1967. god. pokus je postavljen također na pšenici Leonardo sijanoj 7. XI 1966. god. Brojanjem sklopa 11. III evidentirano je 406 bilj/ha, dok je broj klasova broj 22. VI iznosio 658 razvijenih i 50 nerazvijenih na m².

Pokus je izveden u 3 ponavljanja sa 8 kombinacija. Veličina osnovne parcele je bila $1,68 \times 4,00 = 6,72$ m². Tretiranje je izvršeno tri puta i to 11. V, 29. V i 12. VI slijedećim sredstvima prikazanim u tabeli br. 6.

Tabela 6. — Vrste i količine fungicida upotrebljene u pokusu 1967. godine

Kombinacija	Sredstvo	Kg/ha	Broj tretiranja
1. —		—	—
2. Sumporol + Cineb F 65		2 + 2	3
3. Sabithane M		3	3
4. Sumporol + Sabithane M		2 + 2	3
5. Sumporol + F 215/1		2 + 2	3
6. Brestan		3	3
7. Sumporol + Brestan		2 + 2	3
8. F 215/1		2	3

U sredstvo je dodano još 1 l/ha Sandovita kod svakog tretiranja radi boljeg prijanjanja na lišće.

Žetva pokusa je obavljena 12. VII 1967. god.

REZULTATI POKUSA I ZAPAZANJA

1965. god. u doba prvog tretiranja, tj. 24. V pšenica je bila u fazi početka klasanja. Rđe nije bilo, a pepelnica je pokrila prvi, donji list sa 100%, drugi sa 70%, treći sa 20%, dok su četvrti i peti bili nezaraženi. Pepelnica je bila također na rukavcima donja tri lista.

1. VI, kod drugog tretiranja je konstatirano, da je donji list kod kontrolne parcele potpuno uništen od pepelnice, drugi zaražen sa 90%, treći 80%, četvrti 60%, a peti sa 20%. Kod parcela tretiranih u prvom roku, stanje je bilo drugačije, odnosno zaraza sa pepelnicom je bila na istom nivou kao 24. V time, daje micelij gljive bio uništen a zaraza se dalje nije širila. Pojave rđe u ovo vrijeme nije bilo niti na jednoj parceli.

15. VI, kod trećeg roka tretiranja, konstatirano je da se je zaraza pepelnice još više raširila na kontrolnoj parceli. Također je ponovno uzela maha na parcelama koje su tretirane samo u prvom roku, dok na ovim parcelama koje su tretirane u prvom i drugom roku, daljnjeg širenja zaraze nije bilo. Na kontrolnim i na parcelama tretiranim samo u prvom roku, konstatiran je osrednji napad lisne rđe, dok na parcelama koje su dva puta bile tretirane rđe nije bilo.

Tabela 7. — Ocjena zaraze rđom i pepelnicom izvršena dne 29. VI 1965. godine

Kombinacija	Rok tretiranja			Rđa 0—5	Pepelnica 0—5
1.	—			1,00	2,0
2.	I			1,00	1,5
3.	I	II		0,75	1,5
4.	I	II	III	0,25	1,0
5.		II	III	0,25	1,0
6.			III	0,25	1,5
7.	I	II	III	0,25	1,0
8.		II	III	0,25	1,0

Najviše lisne rđe je nađeno na kontrolnim parcelama i parcelama, koje su bile tretirane samo u prvom roku (tabela 7). Slabija zaraza je bila na parcelama koje su tretirane u prva dva roka, dok je na parcelama s tri tretiranja rđe bilo samo u tragovima. Iz ovoga se može zaključiti da je sredstvo efikasno djelovalo u pravcu suzbijanja širenja rđe.

Kod pepelnice, imamo sličnu pojavu. Najjače su bile zaražene kontrolne parcele. Slabije su bile zaražene parcele, koje su bile tretirane samo u prvom roku, ili samo u trećem roku i parcele, koje su bile tretirane samo u prvom i drugom roku. Najslabije su bile zaražene parcele, koje su tretirane u sva tri roka i u drugom i trećem roku.

Po ovome se vidi da je sredstvo i protiv ove bolesti efikasno djelovalo, a što je zaraza unatoč svega toga ipak bila jaka, znak je da je tretiranje protiv ove bolesti bilo kasno obavljeno.

Tabela 8. — Rezultati žetve pokusa 1965. godine

Kombinacija	Vrijeme tretiranja			Količina sredstva	q/ha zrna sa 14% vl.	Relativni prinos
1.	—			—	37,40	100,00
2.	I			puna doza	38,33	102,49
3.	I	II	„		41,60	111,23
4.	I	II	III	„	41,40	110,70
5.	II		III	„	38,80	103,74
6.	III			„	38,20	102,14
7.	I	II	III	smanjena doza	43,87	117,30
8.	II		III	„	40,93	109,44
					40,07	107,14
LSD za P = 5%					3,87	10,34
P = 1%					5,27	14,09

Iz podataka u tabeli 8 vidljivo je, da su sve tretirane parcele dale veći prinos od kontrolne, tj. netretirane. Najveću razliku u prinosu je dala kombinacija 7, tj. tri tretiranja sa smanjenom količinom sredstava. Značajnu razliku u prinosu je dala kombinacija br. 3 gdje su primijenjena dva tretiranja (prvi i drugi rok) i kombinacija br. 4 tretirana u sva tri roka punom dozom sredstava.

1966. god. klimatski uvjeti za razvoj bolesti bili su minimalni i stvarno bolesti nema. Pepelnice praktički nije bilo u toku čitave vegetacije, a lisna rđa je tek konstatirana u tragovima 13. VI u doba trećeg tretiranja. Ocjenjivanjem bolesti u vrijeme fiziološke zrelosti pšenice konstatirano je da pepelnice uopće nema, a ocjena za lisnu rđu data je 1 po skali od 0—5. Crne stabljičine rđe bilo je samo u tragovima.

Značajnih razlika u prinosima pojedinih kombinacija u odnosu na prinos kontrolne parcele nema (tabela br. 9), prema tome možemo reći da tretiranje kemijskim sredstvima nije ni koristilo a niti štetilo pšenici. Bolesti o kojima smo naprijed rekli nije bilo, te efekat upotrebljenih sredstava nije došao do izražaja. Kod primjene Oleoquivra i Karatana primijećeno je blago prženje lišća, te stoga ta sredstva ne bi došla u obzir za širu upotrebu.

Tabela 9. — Rezultati prinosa pokusa 1966. godine

Kombi- nacija	Sredstvo	Kg—1/ha	Broj tretiranja	1/ha zrna sa 14% vl.	Relativni prinos
1. —		—	—	57,29	100,00
2. Sumporol		3	3	54,17	94,55
3. Sumporol+Cineb F 65		2+2	3	62,71	109,46
4. Sabithane M		3	3	59,58	104,00
5. Sumporol+Sabith. M		2+2	3	54,06	94,36
6. Karatan		3	3	54,48	95,10
7. Karatan+Cineb F 65		2+2	3	57,71	100,73
8. Brestan		3	3	60,10	104,90
9. Oleoquivr		3	3	52,40	91,46
10. Sabithan M+Karatan		2+2	3	55,83	97,45
				56,88	99,28
LSD za P = 5%				7,71	13,46
P = 1%				10,42	18,19

1967. god. stanje zaraze, praćeno na kontroli tj. na netretiranim parcelama, izgledalo je ovako:

	Pepelnica	Rđa
12. V	Ø	Ø
30. V	2	Ø
13. VI	2	1
24. VI	3	3

Kod ocjenjivanja intenziteta zaraze upotrebljena je skala od 0—5 na uobičajeni način. Za ovu godinu je karakteristično, da se Erysiphe graminis nije naglo širila iako je bilo dosta vlažno, a Puccinia triticina se dosta kasno pojavila, tek početkom mjeseca lipnja, dok Puccinia graminis praktički nije bilo. Razlike u zdravstvenog stanja u vezi navedenih gljivičnih bolesti između netretiranih i tretiranih parcela su bile očigledne. Intenzitet zaraze kod tretiranih parcela bio je za 1—2 poena niži, od gore konstatiranog napada na kontrolnim parcelama.

Međutim razlike između pojedinih tretiranih kombinacija nisu bile uočljive.

Tabela 10. — Rezultati prinosa pokusa 1967. godine

Kombinacija	Sredstvo	Kg—l/ha	Broj tretiranja	q/ha zrna sa 14% vl.	Relativni prinos
1. Ø		—	—	59,23	100,00
2. Sumporol + Cineb F 65		2+2	3	65,48	110,55
3. Sabithane M		3	3	70,68	119,33
4. Sumporol + Sabith. M		2+2	3	70,54	119,10
5. Sumporol + F 215/1		2+2	3	64,43	108,78
6. Brestan		3	3	66,07	111,55
7. Sumporol + Brestan		2+—	3	70,24	118,59
8. F 215/1		2	3	63,24	106,77
				66,22	111,80
LSD za P = 5%				6,39	10,79
P = 1%				9,07	15,31

Kod svih kombinacija je zabilježeno povećanje prinosa u odnosu na kontrolnu parcelu. Veoma značajne razlike u prinosu u odnosu na kontrolu dale su kombinacije br. 3, 4 i 7, gdje su primijenjena sredstva Sabithane M, Sumporol + Sabithane M i Sumporol + Brestan. Značajnu razliku je dala kombinacija br. 6, gdje je upotrebljen Brestan. Veoma blizu signifikantnosti je kombinacija br. 2 sa sredstvom Sumporol + Cineb F 65.

Iz ovih podataka može se zaključiti da su najbolju zaštitu pšenici dala sredstva Sabithane M i Brestan, a da je najslabije djelovao F 215/1. Nadalje podaci govore da postoji mogućnost borbe protiv gljivičnih bolesti, u ovom slučaju protiv pepelnice i rđe na pšenici, te da se odgovarajućom zaštitom mogu povećati prinosi ove kulture.

Iz pokusa izvedenih u tri godine vidi se, da su sredstva korisno upotrebljena 1965. god., kada je napad pepelnice bio osrednji, a napad rđe neznatan i 1967. god., kada je napad pepelnice bio osrednji, a napad rđe nešto jači, dok su bespotrebno upotrebljena sredstva 1966. god., kada pepelnica i rđe praktički nije bilo. U praksi troškovi tretiranja jednog hektara pšenice bi, na osnovu proračuna, iznosili približno vrijednosti 3 q pšenice, što znači, da tretirana pšenica mora dati preko 3 q uroda više, kako bi tretiranje bilo ekonomično. Taj slučaj imamo u 1965. god. kod nekih kombinacija i kod svih kombinacija u 1967. god., dok je u 1966. god. sredstvo upotrebljeno neekonomično. Ovo nas upućuje na to, ukoliko praksa prihvati zaštitu pšenice protiv pepelnice i rđe da će se bezuvjetno morati razraditi sistem prognozne službe u svrhu signaliziranja efikasne primjene kemijskih sredstava.

Drugi momenat koji treba ispitati je pitanje količine rezidua sredstva na zrnu pšenice nakon žetve i njegovo štetno djelovanje na ljudski organizam. Naime, zadnje tretiranje pšenice prema ovim pokusima izvodi se cca 20 dana prije žetve te nije isključeno, da se nakon nepotpunog rastvaranja ostaci sredstva nađu i na zrnu pšenice.

Treće, efikasnost pojedinih sredstava u primjeni protiv rđe i pepelnice stvar je daljnjeg ispitivanja.

ZAKLJUČAK

Na osnovu trogodišnjeg ispitivanja primjene kemijskih sredstava u svrhu sprečavanja zaraze rđe i pepelnice može se reći slijedeće:

1. Upotrebljena kemijska sredstva djeluju kurativno na *Erysiphe graminis* i onemogućavaju njeno daljnje širenje, dok istodobno preventivno djeluju na širenje *Puccinia triticina* i *Puccinia graminis*.
2. Povećanje prinosa tretiranih površina u odnosu na netretirane zavisno je o intenzitetu napada gljivičnih bolesti, stoga je tretiranje efikasno i ekonomično samo onda kada zaraza postoji.
3. Primjenu kemijskih sredstava u suzbijanju rđe i pepelnice u široj praksi, neminovno mora da prati prognozna služba, koja će biti garancija za efikasnu upotrebu.
4. Efikasnost pojedinih sredstava treba ispitati.

LITERATURA

1. Bošković, M: Suzbijanje lisne rđe pšenice nekim fungicidima »Savremena poljoprivreda« br. 9, str. 670, 1962.
2. Bošković, M: Ispitivanje kemijskog suzbijanja lisne rđe pšenice »Savremena poljoprivreda« br. 9, str. 637, 1963.
3. Davis, D., Chalet, L., Rothrock, W. J., Deak, J., Halmos, S. and Garber, D. J.: Chemotherapy of cereal rusts with a new antibiotic. *Phytopathology* 50:841—843, 1960.
4. Hart, H. and Alison, L.: Toluene compounds to control plant diseases. *Phytopathology* 29:978—981, 1939.
5. Haskett, W. C. and Johnston, O. C.: Chemical control of stem and leaf rust of wheat in Kansas. *Plant Disease Reporter*. 42:5—14, 1958.
6. Rosa, M: Prove preliminari di lotta chimica contro la »ruggine nera« del grano (*Puccinia graminis* — *tritici* Erikss. et Henn.) con sali di nickel. »Boll. Staz. Pat. Veg.«, s. III, XIX, 2, 125—132, 1962.
7. Smiljaković, H., Kostić, B.: Vrijednost fungicida F215/1 i F220 u suzbijanju crne rđe i pepelnice na pšenici. »Agrohemijska« br. 3. 1963.
8. Špehar, V.: Suzbijanje crne žitne rđe — *Puccinia graminis tritici* — pomoću organskog fungicida — Lirotana. »Savremena poljoprivreda« br. 3. 1962.