

Prema istim ispitivanjima kod jedne sorte stočne repe, gdje je selekcija provedena u cilju umanjnja proizvodne sposobnosti, trebalo je učiniti isto tako velike napore, kao kada se taj rad vršio u obratnom, t. j. pozitivnom pravcu k povišenju priroda.

Prema tome može se zaključiti, da izbor u oba pravca vodi k uspjehu jednakom brzinom, i prema tome nema opasnosti, da će se neka oplemenjena ili uzgojena sorta jedne stranoooplodne vrste u veoma skoro vrijeme izroditi, odnosno smanjiti svoje proizvodne sposobnosti.

#### LITERATURA:

1. Frandsen H. N. og Frandsen K. J.: »Polycross-metoden«. Nordisk Jordbrugsforskning, Hefte 7—8. Kopenhagen 1948.
2. Frandsen K. J.: »Methodische Fragen der dänischen Futterpflanzenzüchtung«. Kopenhagen 1951.
3. Kuckuck: »Pflanzenzüchtung« I. Samlung Göschen. Berlin 1952.
4. Kuckuck: »Plantenboraedling«. Pajbjergfonder foraedlingsvirksomhed. Bökrop 1945.
5. Stebut A. I.: »Metodika selekcije«. Zemun 1939. god.
6. Vlastite bilješke sa Zavoda za oplemenjivanje bilja, Ötoftegaard kraj Kopenhagena.

Ing. V. ŠPEHAR — Ing. Z. PRPIĆ

## Prilog ispitivanju crne žitne rđe (*Puccinia graminis tritici*)

Crna žitna rđa (*Puccinia graminis tritici*) vrlo je raširena bolest. Gotovo svaka zemlja, koja proizvodi pšenicu, nastoji smanjiti gubitke, što ova bolest uzrokuje. Štete od crne žitne rđe očituje se u niskoj hektolitarskoj težini zrna. Zrno ostaje nepotpuno razvijeno (šturo), a time nastaje znatno smanjena prednost po jedinici površine. Optimalni uvjeti za razvoj ove rđe jesu visoka relativna vlaga zraka i temperatura oko 20°C, te u vlažnim godinama kao i u dolinama rijeka štete od ove bolesti dolaze naročito do izražaja. Tako Dodoff (3) navodi, da su zabilježene ekstremne štete u godinama 1926, 1928, 1930 i 1932 u Bugarskoj. Gubici su se kretali od 30—100% u dolini Dunava, a prirod po ha pšenice u godinama rđe iznosio je 100—300 kg.

Kod nas su zapažene velike štete od crne žitne rđe u god. 1928, 1932, 1954, a prema podacima F. K. S. smanjenje prinosa u 1956. kretalo se do 80%.

Prema podacima prikupljenim od 28 kotareva u god. 1954. štete su prosječno iznosile 40%. Gubitak od preko 70% zabilježen je na području kotara: Sisak, Velika Gorica, Samobor i Ludbreg. Štete do

40% evidentirane su na području kotara Đakovo, Virovitica, Grubišno Polje, Vukovar, Našice, Dugoselo, Podravska Slatina i Glina. U ostalim kotarima štete od Puccinia graminis kretale su se između 10—15%.

U god. 1956. sakupljeni su podaci o štetama od crne žitne rđe sa 15 poljoprivrednih stanica:

**Tabela 1.**

Kotar District	Smanjenje prinosa % % Reduction of the yield	Prosječan prinos q/ha Average of the yield per q/ha
1. Karlovac	40	6,1
2. Čakovec	10,4	12,6
3. Vinkovci	15	
4. Petrinja	60	4,5
5. Čazma	35	11,3
6. Samobor	30	11
7. Valpovo	15—25	14
8. Beli Manastir	20	16
9. Nova Gradiška	3—5	8
10. Dubrovnik	5	8—9
11. Donja Stubica	35—40	7,5
12. Jastrebarsko	50—80	5—7
13. Osijek		11—21
14. Glina	25—30	5,5
15. Grubišno Polje	20—30	10—11,5

Na području Karlovca najviše je stradala pšenica u nizinskom području uz rijeku Kupu i Dobru, gdje su štete svake godine osjetljive, a intenzitet varira.

Poljoprivredna stanica Glina izvješćuje, da je najjači napad rđe bio na pšenici u dolini rijeke Gline, Maje i Kupe na terenima nadmorske visine 110—200, dok je na mjestima veće nadmorske visine napad bio slabiji.

Na području Samobora najjače napadnuti rajoni bili su oko Sv. Nedelje, uz Savu Strmec, Orešje i nizinski dio Samobora.

Prema podacima PS Jastrebarsko najviše su stradale pšenice u uskim dolinama zatvorenim šumom, kao što su doline prema Krašiću, Petrovini, Sv. Jani i područje Desinca, Kupinca i Pisarovine.

PS Donja Stubica javila je, da je utvrđen najjači napad uz rječicu Krapinu i njene pritoke.

Prema podacima PS Čakovec od Puccinia graminis stradala su najviše područja, koja se nalaze u samom trokutu utoka rijeke Mure u Dravu, i to najviše Kotoriba, Prelog, poplavno područje uz Muru Dekanovac.

Na području Nove Gradiške najviše su stradali predjeli u Posavini.

PS Valpovo izvješćuje da su najjače bili napadnuti usjevi u selima Petrijevci, Bizovac, Brođanci i Habijanovci.

Prema podacima P. S. Bijeli Manastir najjači napad uslijedio je na tzv. riđskim terenima pojedinih sela općine Darda, i to: Darda, Jagodnjak, Čeminac, Bilje i Kopačevo.

Kod crne žitne rđe poznato je do sada preko 240 raznih biotipova (rasa). Kako je poznato, razne sorte pšenice različito se odnose prema pojedinim rasama. Tako na pr. izvjesne sorte pšenice, koje pokazuju otpornost prema nekim rasama, mogu biti osjetljive na druge rase iz drugih uzgojnih područja. Zato se nameće problem utvrđivanja najraširenijih rasa i uzgoj otpornih sorata prema istim biotipovima.

### Osvrt na literaturu

Prema ispitivanjima u Bugarskoj Dodoff (3) navodi, da su do 1934. utvrđene rase, 17, 24, 34, 40, 106, 119, 143, 144, a 1940. utvrđeno je 13 rasa, i to: 16, 17, 24, 34, 40, 53, 116, 119, 143, 144 i tri rase, koje još nisu određene (A, B, C). Rase, koje su najviše rasprostranjene u Bugarskoj prema DODOFF-u, jesu rasa 40, 34 i 16.

Radovi Hassebrauka, Kummera i Straiba od god. 1932.—1939. utvrdili su slijedeće biotipove: 2, 14, 17, 21, 23, 24, 27, 40, 56, 75, 79, 129, 130, 131, 133, 143 i 145. Zabilježeno je još 25 rasa, koje se nisu mogle uvrstiti prema postojećem ključu.

U Francuskoj na ispitivanju biotipova crne žitne rđe, radili su M. Guyot i M. Massenot, koji u svome radu iz 1953. (6) navode da su ispitivanjima kroz 10 godina od 1941. do 1950. utvrdili, da se rasa 14 pojavljuje svake godine, ali da ne uzrokuje opasne štete, dok rase 15, 17 i 21 dolaze sporadički, ali uzrokuju znatne štete. U godini 1951. nađena je po prvi puta rasa 40, koja je proširena u Njemačkoj, Bugarskoj, Mađarskoj, Italiji, Poljskoj, Portugalu, Rusiji, Turskoj, Tunisu, Indiji i Kini.

Guyot i Massenot navode proširenost rasa u Francuskoj, i to:

Rasa 40	—	83,6%
„ 15	—	49,8%
„ 17	—	45,5%
„ 21	—	30,2%
„ 14	—	16,4%.

Oni su nadalje ispitali otpornost 267 varijeteta pšenice prema rasi 40. Utvrđeno je, da je 235 varijeteta vrlo osjetljivo ili osjetljivo, 14 varijeteta srednje ili malo osjetljivo, 13 varijeteta srednje otporno ili otporno, 3 varijeteta vrlo otporno, i 2 varijeteta imuno prema rasi 40. Autori su nadalje utvrdili Pucciniu graminis tritici na ovim travama:

*Aegilops crassa*, *Aegilops ovata*, *Aegilops squarrosa*, *Aegilops triaristata*, *Aegilops triuncialis*, *Agropyrum caninum*, *Bromus adoensis*, *Bromus arvensis*, *Bromus commutatus*, *Bromus intermedius*, *Bromus macrostachys*, *Bromus maximus*, *Bromus mollis*, *Bromus rubens*, *Bromus secalinus*, *Bromus sterilis*, *Bromus tectorum*, *Bromus Elymus canadensis*, *Hordeum murinum*, *Lolium perenne*, *Lolium temulentum*, *Secale cereale*.

U Španiji De Urries (9) našao je slijedeće rase: 10, 14, 16, 17, 21, 24, 32, 34, 40, 75, 122, 133, 186 i to do god. 1953.

U svojim radovima D. Olivieri utvrdio je rase 14, 15, 24, 27, 40, 187 u Portugalu.

U Italiji prema radovima C. Sabilia (9) do 1953. utvrđene su 3 rase, i to: 40, 17 i rasa pod oznakom I. G. I., koja nije određena. Ispitivanjima do god. 1955. ustanovljene su rase 11, 17, 24 i sedam rasa, koje se nisu mogle uvrstiti prema ključu Stakmana. Najnovijim ispitivanjima »Stacione di Patalogia vegetale« Roma, R. BASILE (3) utvrdila je na materijalu iz Grčke tri rase, i to rasu: 34, dok za rasu 16 navodi, da su utvrđena stanovita odstupanja prema ključu i nova rasa, koja je označena sa N. Autor navodi, da su do god. 1955. u Grčkoj utvrđene rase 14, 16, 21, 34, 40, 75 i rasa N.

Radom Hassebrauka utvrdili su na materijalu iz Istambula rasu 40, dok je on na materijalu iz Grčke utvrdio rasu 14, 21, 34 i 40. Na materijalu iz Mađarske ustanovio je rase 21 i 40.

Prema radovima Garbowskog i Juraszkovskog u Poljskoj ustanovljene su rase 14, 15, 17, 27 i 34.

C. Sabilia (9) navodi, da je u Evropi do god. 1954. utvrđena 31 fiziološka rasa i 32, koje nisu mogle biti uvrštene prema ključu Stakmana. On tvrdi, da je u Evropi najraširenija rasa 40, koja je proširena u 10 zemalja, rasa 14, 17, 21\* u 6 zemalja, rasa 24 i 34 u četiri zemlje, rasa 27, 75, 133 u 3 zemlje, a rasa 15, 143 i 186 u 2 zemlje.

## VLASTITA ISPITIVANJA

Prve radove na određivanju fizioloških rasa Puccinia gramini objavio je Stakman god. 1922. s Levinom, čija se metodika još danas upotrebljava u svim zemljama. Ispitivanje rasa sastoji se od više faza rada i usko vezanih jedne na drugu, a čije izvođenje mora biti precizno.

Faze rada su slijedeće:

- 1.) prikupljanje materijala iz krajeva, gdje pšenica najviše strada od rđe,
- 2.) izolacija čistih kultura (monokultura),
- 3.) razmnažanje čistih kultura,
- 4.) infekcija test sortimenta pšenice sa čistom kulturom,
- 5.) određivanje tipa infekcije i
- 6.) određivanje fizioloških rasa.

### Prikupljanje materijala

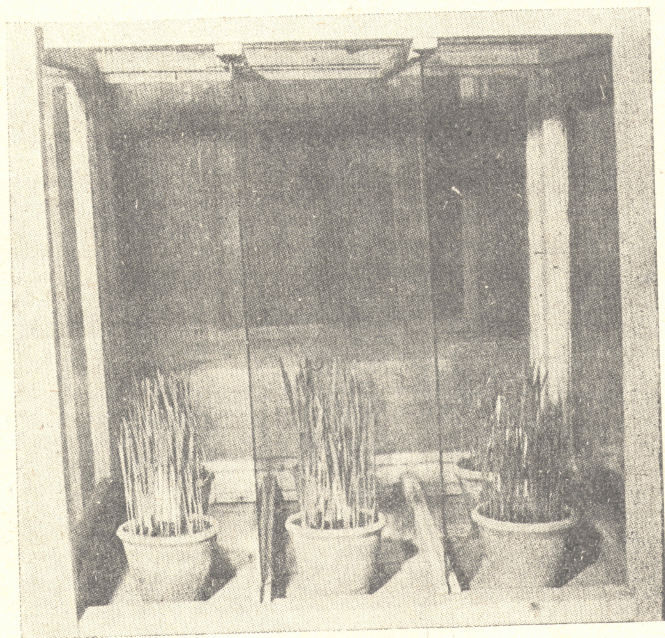
Kod prikupljanja materijala odabirali smo krajeve, koji su našoj proizvodnji žitarica najvažniji, kao i područja što podliježu jakim napadima rđe. Tako je god. 1955. sakupljen materijal s područja: Klanjec, Zagreb, Botinec, Jastrebarsko, Prelog, Sisak, Županja, Vinkovci i Osijek.

U godini 1956. sakupljen je materijal s područja Osijek, Vukovar, Đakovo, Sl. Požega, Županja, Sl. Brod, Đurđevac, Novska, Nova Gradiška, Križevci, Daruvar, Grubišno Polje, Klanjec, Zlatar, Sisak, Sunja, Jastrebarsko, Pula i Pazin.

Materijal se sakuplja u uredostadiju s vlati u toku VI. i VII. mjeseca.

### Izolacija monokultura

Sakupljeni materijal populacija rđe razmnaža se u stakleniku na mladoj pšenici i održava u izolacionim komorama (slika 1). Zatim se vrši izolacija monokultura na taj način, da se pod binokularom pomoću tanke staklene igle namočene u 1%-tnu želatinu izolira jedna spora i prenese na list pšenice, koji se označi tušem. Pšenica se poklopi zvonom obloženim vlažnim filterpapirom kroz 48 sati, a zatim se stavi u izolacionu komoru.



Sl. 1. Održavanje rđe u izolacionim komorama

### Razmnažanje čistih kultura

Čim se sorusi pojave, svaki list izolira se epruvetom, kako ne bi došlo do miješanja. Zatim se vrši razmnažanje gljiva pomoću uredospora i svaki biotop posebno se naznači.

## Infekcija test sortimenta pšenice sa čistom kulturom

Ispitivanja, odnosno određivanja fizioloških rasa *Puccinia graminis* vrši se infekcijom razmnoženih monokultura, t. j. čistih kultura dobivenih od jedne spore na test sortimentu pšenice, koji se sastoji od 12 raznih sorata, i to: pšenica vrsta:

*Triticum compactum* — Little Club

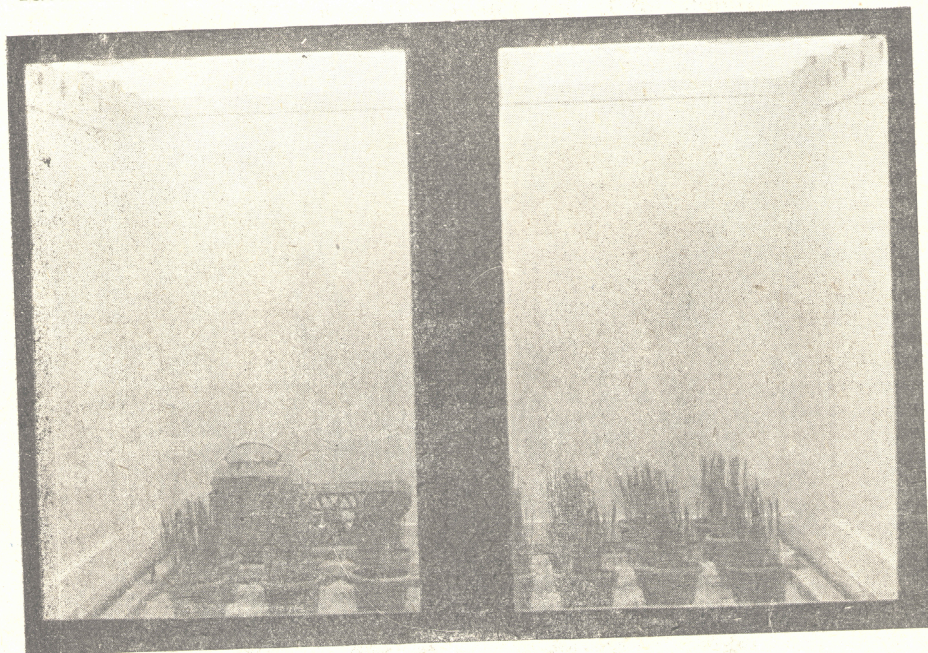
*Triticum vulgare* — Marquis, Reliance, Kota

*Triticum monococcum* — Einkorn

*Triticum durum* — Arnautka Mindum, Spelmar, Kubanka i Acme.

*Triticum dicoccum* — Vernal, Khapli.

Ispitivanja smo vršili u termokomori s konstantnom temperaturom od 24°C.



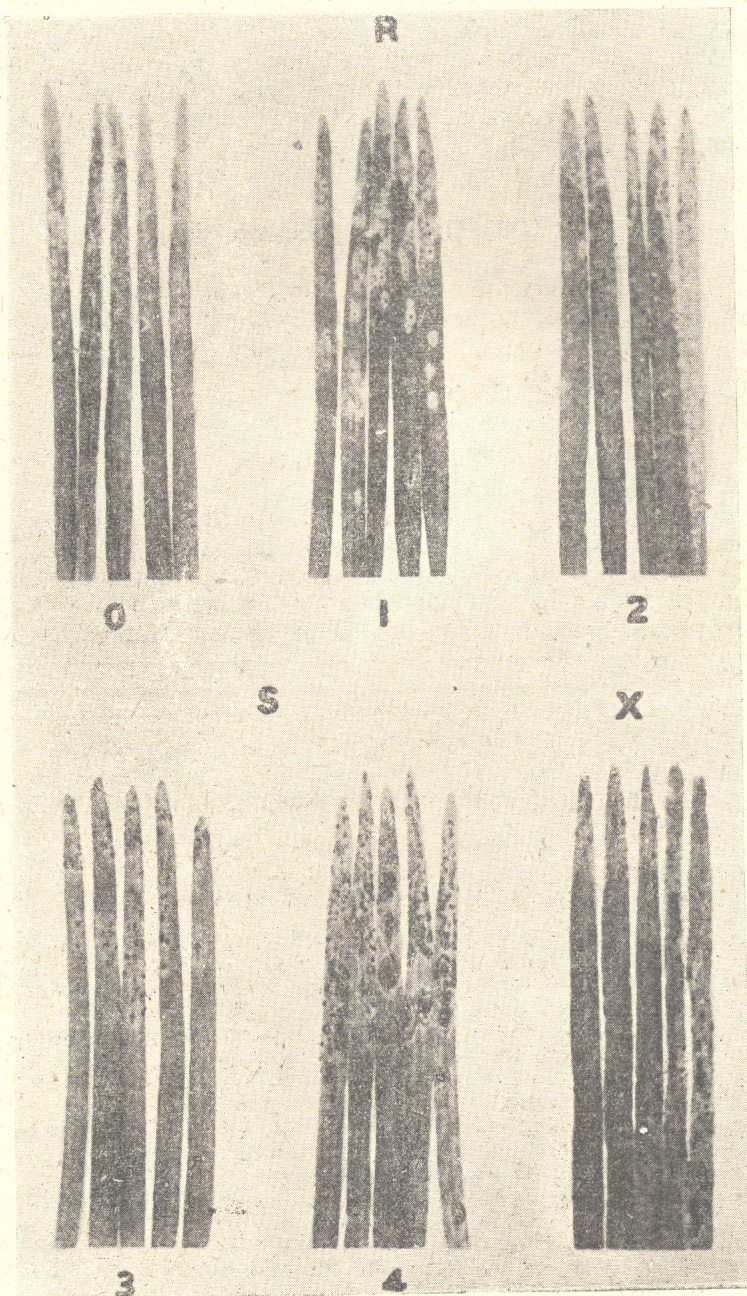
Sl. 2. Test sortiment pšenice u termokomori

### Određivanje tipa infekcije

Očitavanja se vrše prema skali od 0—4 s obzirom na veličinu nastalih sorusa na listu test biljaka. Sa 0 označuju se imune sorte, bez sorusa, koje ponekad imaju nekrotične pjegice hipersenzibilnosti

1 = vrlo otporne, koje imaju male i pojedinačne uredosoruse, koje su opkoljene jasnim krugom od nekrotičnih pjega.

2 = srednje otporne male ili srednje, osamljeni uredosprusi na zelenim, slabo klorotičnim otočićima.



Sl. 3. Tipovi infekcije po Stakmanu  
 R - otporne sorte — S - osjetljive sorte — X - heterocigotne

- 3 = srednje osjetljive, uredosorusi srednjih dimenzija nekad s klorotičnim rubom.
- 4 = vrlo osjetljive, široki mnogobrojni uredosorusi, koji se spajaju.
- Pored ovih mogu se javiti uz tipove velikih sorusa i tipovi posve sitnih sorusa na istom listu s time, da kod ponovne infekcije sitni sorusi daju velike i obratno. T<sub>0</sub> su t. zv. heterocigotni tipovi, a označuju se sa X. (Slika 3).

### Određivanje fizioloških rasa

Prema ispitivanjima u god. 1955/1956 utvrđene su kod nas rase 75 i 107, dok dvije rase nisu označene, jer se nisu mogle uvrstiti prema ključu Stakmana, ali se u mnogome poklapaju s rasom 54 i rasom 75. (Tabela 2).

### ZAKLJUČAK

Prema dosadašnjim ispitivanjima utvrđeni su biotipovi *Puccinia graminis tritici*, i to na materijalu porijeklom iz Siska (Dubrovčak 2) utvrđena je rasa 75 i rasa 107 na materijalu iz Jastrebarskog (Jaska 1). Dvije rase nisu određene, i to izolacija Dubrovčak 1, koji se u mnogome podudara s rasom 54 i izolacija Osijek 2, koja je gotovo identična s rasom 75.

### L I T E R A T U R A

1. Basile R.: Identificazione di razze fisiologiche di *P. gr. tr.* to Eriks. et Henn in Italia.  
Annali della Sperimentazione Agraria Roma, 1954.
2. Basile R.: Alcune razze fisiologiche di *P. gr. tr.* Eriks et Henn della Grecia. Bollethino della Stazione di Patologia vegetale anno XIII. 1955.
3. Dodoff D. N. — Die epidemische Entwicklung der Weizenroste in Nordbulgarien im Jahre 1932. — Phytop. Zeitschrift Band VI. Heft 1. 1933.
4. Dodoff D. N. — Rezultati od rabotata vrhu rždita po žitnite rastenija v Institutu za zaščitu na rastenijata — Sofija 1940.
5. Guyot M. M. L. - Massenot M.: — Dix ans d' experimentation sur la rouille des Cereales (1941—1950) — Annales des Epiphyties III. 1952.
6. Guyot M. M. L. - Massenot M.: — A propos de la rase 40 de *P. gr. tritici* — Academie d'agriculture de France 1953.
7. Hassebrauk K.: Untersuchungen über die physiologische Specialisierung des Weizen und Haferschwarzrostes in Deutschland im Jahre 1937 aus der Biol. Reichsanstalt 1938—4.
8. Mains E. B. — Notes on Greenhouse culture methodes used in rust investigations — Proceedings Indiana Academy of science, vol. 33, 1923.
9. Sibilica C.: — Le razze fisiologiche di *P. gr. tr.* Er. et Henn in Italia ed in Europa — Bulletin della Stazione di Patologia vegetale anno III 1953 Roma.
10. Stakman E. G. — Levine M. N. Loegering W. G. — Identification of Physiologie races of *P. gr. tr.* US Department of agricultura 1944.



11. Stakman E. C. — Stewart, Donald M. — Physiologic races of *P. gr. tr.* in the United States in 1953, 1, — US Department april 1954
12. Stakman E. C. — Levin M. N.: The Determination of Biologic Forms of *P. gr. tr. spp.* — The University of Minnesota Technical Buletin 8—1922.

THE CONTRIBUTION INVESTIGATION ON STEM RUST:  
THE DETERMINATION OF RACES OF *PUCCINIA GRAMINIS*

by

Ing. V. Špehar — Ing. Z. Prpić  
Institute for Plant Protection, Zagreb, Kačićeva 9

S U M M A R Y

Since 1949 year every Summer the stem rust is collected from the different locations, especially along the river's valleys of Sava, Drava and Kupa in the northern post of Croatia.

With this over-wintering rust materials in the greenhouse but without the indentification of races every next Summer were induced the artificially infections in the field for the testing the resistance of wheat varieties to stem rust.

In the present publication the autors discribe methods used in rust investigations and they give the results of the determination of stem races in Croatia in 1955 and 1956 years.

Also autors give the literature data about the races of stem rust which were identificated in Europe tile 1956 year.

In the same time the data are given about losses caused by *P. graminis* in 15 different district in Croatia in 1956 year (tabela 1).

The results of the determination of stem rust are given in tabela 2. On the isolates Dubrovčak 2 and Jastrebarsko are determined race 75 and race 107. Two isolates Dubrovčak 1 and Osijek 2 do not completely agree with the race 54 and race 75 as there are slight differences in some reaction types.

For the identification races of *P. graminis* are made single spore isolations by a very thin glass needle and 1% gelatins solution under the binocular and than infected plants were kept 48 hours in the moist chambre. After the increasing uredospore the wheat differential was infected and than it was kept for 24 hours in the moist chambre. Through all time till the reaction types of infection were determined, plants were in the chambre at constant light and temperature conditions (24°C).