

УНИВЕРЗИТЕТ „Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ СКОПЈЕ
ИНСТИТУТ ЗА ЈУЖНИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ КУЛТУРИ
СТРУМИЦА

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X



ГОДИШЕН ЗБОРНИК
2001
YEARBOOK

СЕПАРАТ
SEPARAT

ГОДИНА 1

VOLUME I

UNIVERSITY "ST. CYRIL AND METODIJ" SKOPJE
INSTITUTE OF SOUTHERN CROPS - STRUMICA

UDK 632.4:633.18

Оригинален научен труд
Original Research Paper

ГЕНЕТИКА НА ОТПОРНОСТ НА ОРИЗОТ КОН *PYRICULARIA ORYZAE* Cav.

Каров И*, Бисерка Наумова и Елизабета Манова**

1992, Зборник на трудови за заштита на растенијата (скратена верзија)

Краток извадок

Испитувана е отпорноста на оризот кон паразитната габа *Pyricularia oryzae* Cav., и тоа: вертикалната и хоризонталната отпорност на 16 сорти ориз, при што се дојде до сознанието дека тестираните сорти ориз покажуваат висока осетливост кон таа габа.

Клучни зборови: *Pyricularia oryzae* Cav, ориз, вертикална и хоризонтална отпорност.

GENETICS OF RESISTANCE ON RICE TOWARDS *PYRICULARIA ORYZAE* Cav.

Karov I.*, Biserka Naumova and Elizabeta Manova**

1992, Yearbook for plant protection, Skopje (shorten version)

Abstract

Resistance on rice towards *Pyricularia oryzae* Cav. was examined: vertical and horizontal resistance on 16 sorts of rice, and it was concluded that all tested sorts were with high sensitivity toward this parasitic fungus.

*Институт за јужни земјоделски култури - Струмица, „Гоце Делчев“ б.б., Македонија

*Institute of Southern crops - Strumica, Goce Delcev b.b., 2 000 Strumica, Macedonia

**Институт за ориз - Кочани

**Institute for rice - Kocani

1. Вовед

Rydicularia oryzae Cav. е причинител на пламеницата на оризот и претставува една од најраспространетите растителни болести на оризот, а се јавува речиси во сите држави (регистралирана е во 85 држави) производители на ориз.

Висината на штетите зависи во прв ред од осетливоста на сортите, од времето на инфекција и во извесна мера од климатските фактори. По правило, раните зарази повлекуваат и најголеми штети. Во Индија, уништени се над 266.000 тони ориз (Padmahan, 1965), а на Филипините некои години штетите изнесувале и до 50%. Во Непал, во 1985 година е забележана епифитоција од оваа растителна болест со интензитет на зараза од 75 до 100%.

Како заштита на оризот од оваа економски значајна патогена габа се користат голем број хемиски заштитни средства - фунгициди, при што честопати се добива ориз со сомнителен квалитет. За да се намали примената на голем број хемиски заштитни средства кај оризот, во светот, па еве и кај нас, посебно внимание му се посветува на проучувањето на отпорноста на оризот кон економски важните растителни болести.

Истражувањето на отпорноста на оризот кон пламеницата е многу сложено, од причина што постои екстремна можна варијабилност на причинителот на пламеницата. Во полски услови, а речиси и во секој локалитет, габата си формира различни патогени раси кои се приспособени да опстанат во соодветни временски услови. Покрај сето тоа, врз отпорноста влијаат и различните типови на отпорност кон различни сорти ориз, а и многу други фактори во самата околина влијаат врз отпорноста на оризот.

Во Интернационалниот институт за ориз на Филипините, во периодот од 1962-1964 година, биле тестирани 8.214 сорти ориз. Од нив 1.457 покажале високо отпорна реакција (ИРРИ, 1964). Истите, 1457 сорти, биле тестирани уште седум пати во наредните две години, и на крајот 450 сорти од нив останале отпорни. Потоа, истражувањата се продолжени и уште десет пати овие сорти се тестирани и само 75 од 8.214 сорти биле отпорни во сите испитувани станици и во сите испитувани години (ИРРИ, 1966). Општо земено, резултатите од интернационалните матични тестови (Ou, 1964, 1966, Ling, 1968) покажале дека многу сорти ориз се отпорни, меѓутоа, отпорноста кај многу сорти варира според бројот на различните патогени раси од оваа паразитна габа. Многу егзотични сорти ориз покажувале отпорна реакција на овој начин: сорти ориз од типот јапоника биле отпорни во Јужна Азија (Индија и Пакистан) а многубројни сорти од типот индика

биле отпорни во умерените региони на Азија (Јапонија и Кореја) а некои сорти ориз од регионите на Југоисточна Азија покажале отпорност во Јужна Азија и во другите умерени региони од Азија. Од оваа произлегува уверувањето дека: нема сорта ориз која може да биде отпорна кон сите раси во светот, но и нема раса од оваа патогена габа која може да нападне и да изврши инфекција на сите сорти ориз во целиот свет.

Направени се голем број испитувања за наследната отпорност на оризот кон пламеницата. Од добиените резултати произлегува заклучокот дека гените ја контролираат отпорноста и оти отпорноста е доминантна во многу случаи, а се разликува од еден до три пара гени. Неслагање по ова прашање постои, а тоа е резултат на тоа што истражувачите користат различен генетски материјал, различни методи на вештачка инокулација и различни методи и критериуми за класификација на отпорноста и осетливоста. Во Јапонија, само во периодот 1966/74 година се идентификувани 13 гени кои ја контролирале отпорноста кон пламеницата на оризот, а некои од нивните алели биле сместени на еден ист локус, како што се: $Pi-k$, $Pi-k^s$, $Pi-k^p$ и $Pi-k^h$. (Цит. по Оу, 1985).

Иако проучувањата се вршени во Јапонија, 13 гени биле утврдени таму, а само два од нив $Pi-a$ и $Pi-i$ биле најдени во јапонските сорти ориз, а другите гени биле најдени во други странски сорти ориз. Генетиката на отпорност е испитувана и во Индија, особено по седумдесетите години. Таму е утврдено дека отпорноста во сортите зенит, те-теп и тадукан била контролирана од три пара гени, а само два од нив можеле да ја „даруваат“ отпорноста (Padmanabhan et al., 1974).

Еден од најтешките проблеми во испитување на наследната отпорност кон оваа паразитна габа е постоењето на варијабилна реакција во хибридната популација, честопати, постои едно големо варирање во реакцијата од отпорни до осетливи единки.

Варијабилноста на оваа габа во културата, промена во патогеноста и можноста за формирање раси, одамна привлекувало внимание на истражувачите а и денес претставува многу важно прашање кое интензивно се проучува. Нејзе ѝ се придава посебна важност поради непосредната врска што ја има во селекцијата на отпорност и одржувањето на резистентен материјал.

Постоењето на различни патогени раси во САД било утврдено од Latterell et al.(1954). Шест години подоцна, во САД и во некои држави од Азија и Латинска Америка, биле идентификувани 15 патогени раси (Latterell et al.,1960). A, Atkins (1962) и Marchetti et al,(1976) откриле уште по една патогена раса во Тексас. Многу

патогени раси биле идентификувани во Кореја, Индија, Колумбија, Нигерија, Малезија и на Филипините. Секоја земја во своите испитувања за откривање нови патогени раси си користи различни сорти ориз. На тој начин во Јапонија биле откриени 18 патогени раси (Хирано, 1967), во Тајван 27 (Цхиен, 1967), а на Филипините биле откриени 250 патогени раси (ИРРИ, 1975). За време на престојот на раководителот на овој проект во Тексас (САД), во идентификацијата на патогените раси беа користени осум различни сорти ориз и тоа: Missarak, Zenith, NP-125, Usen, Dular, Kanto-51, 8970-S и Kaloro.

Yamada et al.(1976) препорачува девет нови постојани сорти ориз од кои секоја сорта е со еден познат ген на отпорност, а за броење на расите да се користи Гилмаровиот октален систем.

Основна цел на истражувањата беше да се одреди спектарот на вертикалната (расноспецифична) отпорност кон некои патогени раси од оваа габа, најдени во САД и споредени со хоризонтална (расно неспецифична, полска) отпорност меѓу 16 сорти ориз од Македонија. Во овој период, се настојуваше да се усвојат и на наши услови да се приспособат методите на тестирање и почетно лабораториско опремување, па и добиените резултати се пионерски.

2. Изложување на текот на истражувањето и резултати

2.1. Материјал и методи на истражување

2.2. *Оранжериско производство.* Млади оризови растенија беа произведувани во поцинкувани лимени садови, 25x36 cm и длабоки 10 cm. Во секој вегетативен сад беа сеани по осум сорти ориз. За сеидба е користена почва на која не е користено, односно, произведувано ориз, чиста и незаразена. Наполнетите лимени садови со земја се рамнат и со специјален маркер се прават по осум браздички во секој лимен сад, околу 6 cm долги и 2 cm длабоки. Губрење се врши кога оризот ќе порасне на 2-3 листа со KAN, 4g на еден лимен сад. Од секоја сорта, за сеидба се користат по 5-10 зрна ориз, во четири повторувања. Кога оризовите растенија ќе се развијат на 3-4 листа тогаш тие се готови за вештачка инокулација или околу 15 дена по сеидбата на оризот, растенијата можат да бидат инокулирани.

Оризовите растенија, произведувани за тестирање на отпорноста во оранжериски или лабораториски услови во лимени садови, пожелно е за тој период да бидат повремено наводнувани, а не цело време да се под вода.

2.3. *Производство на инокулум.* Чистите моноспорни култури од оваа патогена габа, односно одредените патогени раси за тестирање беа изолирани од заразени коленца од оризови стебла. Природно

заразените коленца се сушат 6-8 недели на собна температура од 22-28°C а потоа се чуваат во фрижидер на -18°C се до нивната употреба. Пред умножувањето на потребниот инокулум од предвидените патогени раси, заразените коленца од оризовите стебла се ставаат во Петри кутии во влажен филтер и се инкубираат за време од 24 часа на 25°C. За оваа време габата обилно формира конидии врз површината од коленцето. Потоа Петри кутиите се носат во изолациона комора и под строго стерилни услови се врши издвојување на конидиите од стеблото на агарова средина. Петри кутиите се отвараат и се поставуваат под микроскот или бинокулар, зголемување најмалку 60 пати и точно во фокусот на видното поле. Потоа многу прецизно, со специјална игла за акупунктура, претходно натопена во агар или со малку агар на врвот од иглата се носи во видното поле на микроскопот, се допира иглата до една или две конидии од оваа габа, тие се лепат за иглата и повторно иглата со агарот се враќа во хранливата подлога од агар и обезмастено оризово брашно. Тоа се врши прво во Петри кутии а потоа културата се прочистува на друга хранлива подлога во мали Ерленмаерови колбици од 125 мл исполнети со 20 мл од 2% оризов агар. Така насеаните посевки се инкубираат во термостат на 27°C. Спрулацијата е многу пообилна ако посевките се инкубираат под бела-флуоресцентна светлина, со 4 000 лукси, за време од 10-14 дена пред да бидат употребени.

2.4. *Инокулум и инкубациона йосијаика*. Обично, една колбица со произведен инокулум од 30 мл е доволна за еден сет односно за 8 сорти ориз во 4 повторување. Издвојувањето на конидиите од културите се врши со додавање на 15 мл дестилирана вода во колбицата каде што се развивала габата и во истите колбици се става покрај вода и 20-30 броја на тркалести стаклени топченца и така со рака се меша околу 20 секунди, топченцата удираат по конидиите и на тој начин се одвојуваат од конидиофорите при што се добива конидијална суспензија (вода + конидии). Потоа, суспензијата се филтрира преку филтер хартија со отвори од 40 меша (0,42 мм) и на оваа филтрирана суспензија се додава дестилирана вода, така што вкупниот волуман на вода (суспензија) изнесува 30 мл во секоја колбица. На овој начин добиената суспензија е со концентрација од $5-50 \times 10^4$ /мл. Ваквата содржина на конидии е сосема доволно за вештачка инокулација. Иста е постапката за сите патогени раси што се вклучени во испитувањето но со посебно внимание да не дојде до мешање наконициите меѓу расите.

Веднаш по приготвувањето на инокулумот се пристапува кон вештачка инокулација. Прво, лимените садови со оризови растенија се

носат во специјални лимени комори (по 4 лимени сада во една комора) каде што релативната влажност на воздухот е над 90% а температурата околу 25°C.

Вештачката инокулација се врши со специјален атомизер кој работи со компримиран CO₂, високиот притисок ја распрашува конидијалната суспензија и на тој начин конидиите се лепат на орозовите лисја. Ако прскањето се врши со обични пупми, тогаш се создаваат крупни честички односно се врши оросување и капките паѓаат од површината на лисјата, бидејќи орозовите лисја содржат многу силициум и тешко се задржуваат покрупни водени честички на лисјата. По инокулацијата, оризовита растенија се инлубираат во специјалните влажни лимени комори за време од 16-18 часа, а потоа се носат во лабораторија или во оранжерија.

2.5. Утврдување на вертикална отпорност. Тестирани се 10 интернационални патогени раси од оваа габа врз 16 сорти ориз од Македонија, тестирана е секоја раса од секоја сорта ориз. Реакција на сортите беше евидентирана 7-8 дена по инокулацијата а за одредување на вертикалната отпорност е приманувана скала од 1-9.

1-3 = ОТПОРНИ, имаат вертикална отпорност кон тестираната раса. Кај оваа група на отпорност, симптомите на болеста се манифестираат со ситни некротични дамки, со големина на глава од шпенагла, или дамки со големина од 2 мм во пречник и со сив пепелав центар.

4-6 = ИНТЕРМЕДИЈАРНИ СОРТИ, повредите, односно дамките се малку елипсовидни до 3 мм во должина, низ ваквите симптоми на болеста може да се најде мешавина на други некротични дамки до 5 мм во должина.

7-9 = ОСЕТЛИВИ СОРТИ, без вертикална отпорност, дамките се над 5 мм во должина, јасно изразени рабови и по секоја некротична дамка, при што настанува брзо сушење на растенијата. Изумрените растенија се со оценка 9.

2.6. Утврдување на хоризонтална отпорност. За утврдување на хоризонталната отпорност на оризот, неопходно е изградба на специјален матичник за тестирање. Во Институтот засега нема изградени таков матичник, и затоа не сме во можност да вршиме испитување на хоризонтална отпорност кон пламеницата.

Во нашите испитувања како многу осетлива сорта кон пламеницата беше сеана М-101, а како многу отпорна беше сеана Lebonnet, која е со одлична полска отпорност. Во овие испитувања беа застапени 16 сорти ориз од Македонија и 4 патогени раси и тоа: IB-1, IB-45, IB-49, и IC-17.

Процентот на зараза е одредуван пет пати и тоа: 12, 14, 18, 20, и 24 дена по никнењето на оризот, а потоа беше извршено статистичка обработка на податоците.

Хоризонталната отпорност на оризот кон пламеницата е поставена во една скала од 0-9. Со "0" се одбележани сортите ориз што се со хоризонтална отпорност како што се Lebonnet и Nortaï, а до "9" е оценета многу осетливата сорта M-101.

Сорти што се со оцена од 1-3, имаат хоризонтална отпорност, кај нив симптомите на болеста се ситни, некритично дамки до големина од 1 мм.

Оцената над "4" е индикација дека сортите немаат хоризонтална отпорност кон расите што биле земени во испитување. Одредување на сортите по групи е во зависност од процентот на зараза на лисната површина. Така отпорните сорти се со интензитет на зараза до 5%.

Оцена 4 = сорти ориз кај кои интензитетот на зараза изнесува до 5% а симптомите на болеста се тркалести до елипсовидни или во форма на око.

Оцена 5 = Сорти кај кои се забележани заразени лисја од 5% до 10%.

Оцена 6 = Од 10% до 25% заразена лисна површина (ЗЛП).

Оцена 7 = Од 25% до 50% ЗЛП.

Оцена 8 = Од 50% до 90% ЗЛП.

Оцена 9 = Од 90% ЗЛП па сè до целосно угинување на заразените оризови растенија.

Овој тест се покажа многу практичен за утврдување на хоризонталната отпорност како и за споредување на истата меѓу самите сорти вклучени за тестирање на оваа отпорност.

Предноста е што како почетен материјал за вештачка зараза се зема ширење на конидиите по природен пат, од сорти што се изразито осетливи на други сорти или линии што се земени за тестирање во овој матичник. За време на овие истражувања матичникот мора да биде наводнуван со вештачки дожд, и тоа околу 6 секунди на секои 6 минути, два до три часа претпладне и два три часа попладне, поради создавање услови за инфекција и развој на болеста.

3. Вертикална отпорност

Отпорноста означува способност на едно растение да го спречи или ограничи нападот од еден потенцијален патоген. За да дојде до израз факторот отпорност мора едновременно да бидат присутни трите

услови за настанување на болеста: Растение домакин (ориз), патоген и поволни надворешни услови за развој на патогенот.

Вертикална односно специфична отпорност постор кај растенијата и е независно од присуството на патогенит, го оневозможува неговото навлегување на растението, а доколку паразитот навлезе, растението го спречува неговиот понатамошен развој.

Вертикалната или специфична отпорност се манифестира како преимунитет на молекуларно-генетска основа, активност за гените за отпорност - генетска транскрипција и генетска транслокација. Вертикалната отпорност е заснована кон одделни раси, а за нас е посебно важно во некоја сорта ориз да внесеме гени за отпорност кон застапените раси во нашите производствени услови. Затоа тестирани се 16 сорти ориз од Македонија кон 10 патогени раси кон оваа паразитна габа. Резултатите се прикажани во табелите 1 и 2.

Од изнесените резултати во табела 1 се гледа дека тестираните сорти ориз покажуваат извонредно висока осетливост кон десетте патогени раси од оваа габа. Во првото тестирање (табела 1) отпорна реакција кон расата "АР" покажаа следните сорти: узрос-271, П-76/6, маратели, РБ х балдо х кубан-3 и маратели х балдо, чија што оценка на отпорност изнесуваше "1" и спаѓаат во групата на многу отпорни сорти кои во себе имаат ген за вертикална отпорност кон расата "АР"

Во групата интермедиерни сорти со оценка од 4 до 6 спаѓаат: кубан-3, кон расата ИБ-49 (оценка 4), узрос х монтичели кон расите ИБ-1, ИБ-45 и ИБ-49, а сортата балдо само кон расата ИБ-49. Кон оваа патогена раса интермедиерна реакција покажуваат и сортите: корбента х балдо и узрос-275. Сортата осоговка е со интермедиерна отпорност кон ИБ-49 и АП, маратели и монтичели кон ИБ-49, корбента кон ИБ-49, сортата ориз Х-15-3811 кон расите ИБ-45, ИБ-49, ИД-13 и ИГ-1 и на крајот крстоската маратели х бандо имаше интермедијарна отпорност кон расите: ИБ-45, ИБ-49, ИБ-54 и ИД-13.

При второто тестирање на сортите во наредната година се добиени главно слични резултати (види табела 2). Сортата узрос-275 е отпорна кон расите ИБ-54, ИД-13 и ИН-1, а вертикална отпорност кон расата ИБ-54 имаат сортите: Р-76/6, маратели, РБ х балдо х кубан 3 и маратели х бандо.

Кон расите ИБ-1, ИБ-49 и ИС-17 речиси нема отпорна сорта. Големи разлики во осетливоста на сортите е забележана кај расата ИД-13, каде што има сорти со отпорна реакција (узрос-275 и монтичели), интермедијарна реакција (узрос х монтичели), балдо, Р

76/6, маратели, монтичели, Н-15-38-11 и маратели х балдо. Кон истата раса (ИД-13) се утврдени многу осетливи сорти ориз: кубан-3, корбента х балдо, осоговка, РБ х балдо х РБ и БР-69.

Анализирајќи ги вкупните резултати во утврдување на вертикалната отпорност на оризот кон испитуваните раси на оваа габа, се дојде до следните заклучоци: Сортата балдо е изразито осетлива кон расите ИБ-54 и АР а сортата маратели е отпорна кон овие раси, така и добиената крстоска маратели х балдо е сосема отпорна кон овие раси (ИБ-54 и АР). Оттука произлегува заклучокот дека сортата маратели има во себе гени на отпорност кон спомнатите две раси од оваа паразитна габа и се јавува како донатор на гените за вертикална отпорност кон спомнетите раси. Додека пак сортите балдо и корбента речиси кон сите патогени раси се осетливи па и нивната крстоска корбента х балдо е сосема осетлива кон спомнатите раси и слободно може да се каже дека овие две сорти како и нивните крстоски се осетливи кон оваа паразитна габа и не се препорачуваат како изворен материјал во селекцијата односно во создавањето на нови сорти ориз.

4. Хоризонтална отпорност

Оваа отпорност базира на физиолошко-биохемиски функции на организмот односно ратението, таа не го содржи концептот ген за ген - отпорност. Овде се работи за отпорност на некои сорти ориз кон голем број издвоени патогени раси од паразитот. Во многу земји од светот, хоризонталната отпорност ја нарекуваат полска отпорност.

Во нашите испитувања се тестирали истите 16 сорти ориз од Македонија и од некои земји кон хоризонталната односно полската отпорност.

За утврдување на хоризонталната отпорност на оризот покрај 16 различни сорти, користени се и 4 различни патогени раси: ИБ-1, ИБ-45, ИБ-49 и ИЦ-17. Оценување на отпорноста во специјалниот матичник е вршено во 5 наврати по никнењето на оризот, а добиените резултати се прикажани во табела 3. Од изнесените резултати може да се види дека тестираните сорти ориз се многу осетливи кон габата *Pyricularia oryzae*. Најмал процент на зараза (13%) е забележан 12 дена по никнењето на оризот кај крстоската узрос х монтичели, а 24 дена по никнењето интензитетот на зараза достигна до 42%. Кај оваа крстоска важно е добиените резултати да се споредат со оние од вертикалната отпорност, при што беше утврдена висока осетливост на оваа крстоска кон истите испитувани раси.

Кај другите испитувани сорти е утврден висок процент на инфекција (30-98%), што укажува на заклучокот дека тестираните сорти ориз немаат хоризонтална отпорност кон пламеницата на оризот. Затоа, во иднина е потребно да се врши тестирање на голем број домашни и странски сорти ориз со цел да се изнајде некоја отпорна сорта кон оваа паразитна габа. Се смета дека некоја сорта ориз има хоризонтална отпорност ако ЗЛП ѝ изнесува до 5% или да добие оцена од 1-3, што во нашите испитувања таква сорта не беше најдена.

5. Заклучоци:

За ова релативно кратко време е направен обид за совладување на методологијата за тестирање на отпорноста на оризот кон оваа значајна растителна болест - пламеницата на оризот.

Извршено е тестирање на отпорност на 16 сорти ориз, при што беа користени 10 патогени раси, изолирани и колекционирани во повеќе земји во светот, а нивната детерминација беше извршена во државата Тексас во САД.

Резултатите од досегашните испитувања за вертикалната отпорност на оризот укажуваат на можноста за постоење на оваа отпорност во нашите сорти ориз. Вертикалната отпорност е утврдена кон расата "AP" кај сортите: узрос-275, P-76/6, маратели, РБ х балдо х кубан-3 и маратели х балдо, меѓутоа овие сорти ориз беа со осетлива реакција кон другите патогени раси. Многу од тестираните сорти беа со интермедијарна реакција кон пооделни раси од оваа габа.

Што се однесува до постоењето на хоризонталната отпорност, слободно може да се каже дека кај тестираните 16 сорти ориз не е утврдена хоризонтална отпорност. Затоа, треба да се бара и истражува со многу поголем број сорти ориз.

Еден од најголемите проблеми за испитување на отпорноста (вертикална и хоризонтална) е што постои една голема варијабилност во хибридна популација на голем број патогени раси од оваа паразитна габа. Ние во иднина ќе се раководиме од заклучокот дека тешко може една раса да ги нападне сите сорти ориз, но и се согласуваме со сознанието дека можеме да најдеме сорта ориз што ќе биде отпорна на сите патогени раси. На мислење сме дека не постои таква сорта што ќе биде отпорна на сите раси, но голем успех во идните истражувања ќе биде утврдување на сорта ориз што ќе е отпорна кон поголем број раси, било тие да потекнуваат од Македонија или од некој друг регион каде што се одгледува оризот.

Литература:

- Asuyama, H. 1965: Morphology, taxonomy, host range and life cycle of *P. oryzae* In the rice blast disease. Baltimore, Maryland.
- Atkins, J.G. 1962: Prevalence and distribution of pathogenic races of *P. Oryzae* in the U.S., *Phytopathology* 52:2.
- Barr, M.E. 1977: *Magnaporthe*, *Tellimenella* and *hyponectria* (Phyosporollaceae). *Mycologia* 69:552-966.
- Chien, C.C. 1967: Studies on the physiological races of the rice blast fungus, *P. oryzae* Cav. *Bulletin of the Taiwan Agricultural Research Institute* 26.
- Hirano T. 1967: Recent problems in rice breeding for blast resistance in Japan. Tokyo, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council.
- IRRI, (International Rice Research Council), Annual reports for: 1964, 1966 and 1975.
- Latterell, F.M. Tullis, E.C. Otten R.T. and Gubernik A. 1954: Physiologic races of *Pyricularia oryzae*. *Phytopathology* 44:495.
- Latterell, F.M. Tullis, E.C. Otten R.T. and Collier, J.W. 1960: Physiologic races of *Pyricularia oryzae* Cav., *Plant Dis. Repr.* 44 (9) 679-683.
- Ling, K.C. 1968: Results of 1966 and 1967 International uniform blast nursery test. *International Rice Commission Newsletter* 17 (3) 1-23.
- Marchetti, M.A., Rush, M.C. Hunter, W.E. 1976: Current status of rice blast in the Southern United States. *Idid.* 60.721-725.
- Ou, S.H. 1964: Results on the FAO-IRC 1962-1963 uniform blast nursery tests. *Int Rice Commission Newsletter* 13 (3) 22-30.
- Ou, S.H. 1966: *International Rice Commission Newsletter* 15 (3) 1-13.
- Ou, S.H. 1985 *Rice Disease Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.*
- Padmanabhan, S.Y. 1965: Estimating losses from rice blast in India. In *rice blast disease*, 203-221. Baltimore, Maryland.
- Padmanabhan, S.Y., Mathur, S.C., Mirsa, R.K. 1974: Breeding for blast resistance in India, genetic of resistance. *Indian Journal of Genetics and plant breeding. A* 34, 424-429.
- Suzuki, H. 1967: Studies on biological specialization in *P.oryzae*. Tokyo. Institute of plant pathology.
- Suzuki, H. 1965: Origin of variation in *P.oryzae*. In *the blast disease*. Baltimore, Maryland.
- Tanaka, Y. Murata, N. Kato, H. 1979: Behavior of nuclei and chromosomes during ascus development in the mating between either rice strain or weeping love-grass strain and regi-starin of *Pyricularia*. *Ibid.* 45, 182-191.

Valent, B., Crawford, M.S., Weaver, C.G., Chumley, F.G. 1986: Genetic studies of fertility and Pathogenicity in Magnaporthe grisea (Pyricularia oryzae). Iowa state Journal of Research. Vol. 60.N4.

Wu.H.K., Tsao T.H. 1967: The ultrastructure of P.oryzae Cav. Botanical Bulletin of academia Sinica 8. 353-363.

Yaegashy, H., Hebert, T.T., 1976: Peritecial development and nuclear behavior in Pyricularia. Phytopathology 66, 122-126

Yaegashy, H., Udagawa, S. 1978: The taxonomical identity of the stage of Pyricularia grisea and its allies. J. Bot. 56:180-183.

Табела 1 . Одредување на спектарот на вертикална (расно-специфична) отпорност кон 10 патотипови од P. oryzae. 1 test.

Tale 1. Determine the spectrum of vertical (race-specific) resistance to 10 pathotypes of P. oryzae. 1 test.

сорта	IB-1	IB-45	IB-49	IB-54	AR	IC-17	TXIC-17	ID-13	IG-1	IH-1
Kuban-3	8	8	4	8	7	8	8	8	8	8
Uzros x Monticelli	6	6	5	7	8	8	8	8	8	8
Baldo	8	7	4	7	8	8	8	8	8	8
Korbenta x Baldo	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8
Uzros-275	8	7	5	8	1	8	8	8	8	5
R 76/6	8	8	7	8	1	8	8	8	8	8
Osogovka	8	8	6	7	6	8	8	8	8	8
Marateli	9	8	4	8	1	8	8	8	8	8
Monticeli	9	7	4	7	8	8	8	8	7	8
RB X Balila x RB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Korbenta	8	8	5	7	7	8	8	8	8	8
H-15-38	8	6	5	7	7	8	8	6	4	8
Kocanski	9	8	7	8	8	8	8	6	8	8
N. 69	9	8	7	8	8	8	8	8	8	8
RB x Balila x Kuban - 3	9	8	8	7	1	8	8	8	8	8
Marateli x Baldo	8	5	5	6	1	8	8	6	8	8

Табела 2. Одредување на спектарот на вертикална (расно-специфична) отпорност кон 10 патотипови од *P. oryzae*. 2 test.

Tale 2. Determinine the spectrum of vertical (race-specific) resistance to 10 palthotupes of *P. oryzae*. 2 test.

сорта	IB-1	IB-45	IB-49	IB-54	AR	IC-17	TX IC-17	ID-13	IG-1	IH-1
Kuban-3	8	8	8	8	8	7	7	8	4	7
Uzros x Monticelli	8	8	8	8	8	7	7	4	6	6
Baldo	8	8	8	8	8	7	7	4	5	6
Korbenta x Baldo	8	8	8	8	8	8	8	8	7	4
Uzros-275	8	4	7	2	8	7	8	1	6	3
R 76/6	8	8	8	0	8	8	8	4	8	8
Osogovka	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
Marateli	8	8	8	2	8	8	5	4	7	8
Monticeli	8	8	8	8	8	7	7	2	7	6
RB X Balila x RB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Korbenta	8	7	8	8	8	7	6	6	7	7
H-15-38	8	6	8	8	4	3	4	4	4	5
Kocanski	8	8	8	8	8	7	7	6	8	7
N. 69	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
RB x Balila x Kuban - 3	8	8	8	2	8	8	8	6	8	7
Marateli x Baldo	8	6	7	1	7	4	7	4	6	5

Табела 3. Хоризонтална (расно-неспецифична, полска, трајна) отпорност
Table 3. Horizontal (race non-specific field, durable) resistance

сорта	Денови по никнењето – Days after seeding emergence				
	Em.+12	Em.+14	Em.+18	Em.+20	Em.+24
Kuban-3	47	68	68	73	88
Uzros x Monticelli	13	20	25	28	42
Baldo	45	62	65	70	82
Korbenta x Baldo	55	73	82	83	94
Uzros-275	35	58	68	75	82
R 76/6	37	58	53	57	57
Osogovka	47	72	67	67	83
Marateli	63	85	87	90	93
Monticeli	50	63	57	60	72
RB X Balila x RB	35	53	62	67	70
Korbenta	30	45	58	58	73
H-15-38	53	75	80	80	87
Kocanski	33	53	62	65	80
N. 69	73	92	95	97	98
RB x Balila x Kuban - 3	57	78	82	87	92
Marateli x Baldo	42	60	75	82	88