

LEVANTAMENTO DE RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *Puccinia graminis tritici* NO BRASIL¹

ELISA THOMAZ COELHO², ADY RAUL DA SILVA³ e AMARILIS LABES BARCELLOS⁴

Sinopse

Em amostras de ferrugem do côlmo, colhidas de 1955 a 1968, nas zonas tritícolas brasileiras, em número de 2092, foram determinadas as raças 11, 11T, 11/65, 15, 15/65, 17, 17T, 17/61 e 17/63.

A raça 17/61 foi determinada pela primeira vez em amostras colhidas em 1960 e as raças 11/65 e 15/65, em 1964.

A frequência destas raças sofreu uma grande oscilação ao longo deste período. A raça 17, de predominante até 1963, com mais de 70% dos isolamentos, foi diminuindo de frequência, chegando em 1968 a menos de 5%, enquanto que a raça 17/63, isolada pela 1.^a vez em 1963, aumentou rapidamente, alcançando mais de 70% em 1968.

INTRODUÇÃO

As ferrugens, e em especial a ferrugem do côlmo (*Puccinia graminis tritici* Eriks. e Henn), estão incluídas entre as principais doenças responsáveis pelos grandes prejuízos causados à produção tritícola.

O controle às ferrugens é feito pela criação de variedades resistentes, cujos métodos estão bem estudados e desenvolvidos, reconhecendo-se a necessidade de determinar a patogenicidade da população do organismo causador e procurar, posteriormente, incorporar ao hospedeiro resistência a ela. Esta patogenicidade não é estática, variando na frequência dos diversos tipos e na ocorrência de novos.

O levantamento das raças de ferrugens permite conhecer qual a população patogênica existente na região em estudo, as alterações de frequência nos diversos anos e o aparecimento de novas raças.

Os primeiros estudos em material brasileiro foram realizados por Vallega e Favret (1952), na Argentina. No período de 1939 a 1949, determinaram 46 isolamentos, dos quais 18 eram da raça 17, 15 da raça 15, 7 da raça 42 e 6 da raça 11.

Silva (1951) no ano de 1950, em amostras colhidas em 1949, determinou 79 isolamentos, dos quais 51 eram da raça 17, 27 da raça 15 e apenas 7 da raça 11.

Lagos e Faria (1953) determinaram em 1952, em 36 isolamentos, 22 da raça 17 e 7 de cada uma das raças 15 e 11.

Silva *et al.* (1955) relatam os resultados obtidos com o levantamento de raças no Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS), no período de 1949 a 1953. Foram determinadas as raças 11, 15 e 17, com cerca de 3,3, 16,8 e 79,9%, respectivamente, dos isolamentos.

Coelho e Silva (1964) identificaram, a partir de 1961, novas raças de ferrugem do côlmo: 17/61, 17/63, 17T e 11T, usando um novo grupo de variedades diferenciais.

Este trabalho reúne os resultados dos levantamentos das raças fisiológicas de ferrugem do côlmo feitos no IPEAS, em amostras de todas as zonas de cultivo do trigo, nos últimos quatorze anos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho refere-se ao período compreendido entre 1955 e 1968.

Um incêndio em 1955 destruiu todas as amostras de ferrugem colhidas em 1954, antes de serem elas identificadas.

As amostras colhidas numa safra só são trabalhadas no ano seguinte, razão pela qual apresentamos o levantamento até 1968. As amostras da safra de 1969 serão estudadas durante o ano de 1970.

As amostras de ferrugens foram anualmente coletadas em diversos locais das zonas tritícolas, para que o levantamento fôsse o mais representativo possível da população da ferrugem. Eram conservadas em

¹ Recebido 14 jul. 1970, aceito 6 ago. 1970.

² Pesquisadora em Agricultura do Setor de Fitopatologia e Virologia do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS), Caixa Postal "E", Pelotas, RS.

³ Pesquisador em Agricultura do IPEAS, atualmente Diretor do Setor de Agricultura do Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro, GB.

⁴ Eng.º Agrônomo do Setor de Fitopatologia e Virologia do IPEAS.

refrigerador elétrico, a fim de aguardar a melhor época de trabalho. Em virtude de não dispormos de estufas de temperatura controlada, os trabalhos realizaram-se, nestes anos, durante os meses de abril a outubro.

A amostra de ferrugem era inoculada sobre a variedade suscetível, Ponta Grossa 1. Nos primeiros anos, quando os uredosporos estavam maduros, isolavam-se três dêles, que eram multiplicados, separadamente, sobre a mesma variedade, até que a quantidade fôsse suficiente para inocular as variedades diferenciais. Nos anos seguintes, a rotina não incluía isolamentos: eram apenas multiplicados e se, após passados em série, era notada a presença de diferentes tipos de pústulas, faziam-se os isolamentos necessários.

A técnica usada nas inoculações foi a mesma descrita por Stakman e Levine (1922). A escala de leitura adotada foi a descrita por Stakman *et al.* (1962).

Na identificação das raças de ferrugem do côlmo usou-se um grupo de variedades adicionais, que foram escolhidas no material usado com mais frequência nos trabalhos de melhoramento. Baseou-se no fato verificado pelos melhoristas de que o grupo das variedades internacionais de Stakman e Levine não fornecia a informação necessária a êsses trabalhos.

As variedades usadas até 1960 foram: Kenya 58, Red Egyptian, Kenya 117, Egypt Na 101, Kenya 338, Magnif F, Magnif G, Magnif MG, Colônias, Bagé, São Borja (IAS 3), Piratini (IAS 8), Newhatch, Reliance, Vernal.

Silva (1958), revisou o conceito de raça fisiológica e sugeriu entre outros métodos, a utilização de

linhas isogênicas com cada um dos gens para resistência ou linhas com cromossomas substituídos, conduzindo um gen para resistência, obtidas por E. R. Sears.

Baseados nesse conceito e, posteriormente, na 1.^a Reunião de Imunologistas de Cereais da Região Sudeste da América do Sul, realizada em 1961 (Cenoz 1961, que reuniu técnicos brasileiros e argentinos, passou-se a usar um nôvo grupo de diferenciais.

As variedades diferenciais passaram a ser as que se seguem com os seus respectivos gens para resistência.

Kenya 58	Sr 6 Sr 7
Reliance	Sr 5
Kenya 338	Sr 7 Sr 9 Sr 10 Sr 11
Vernal	
Marquis Kenya 117 (Sr 9)	Sr 9
Bowie	
Passo Fundo IAS 13 (Sr 6)	Sr 6
Khapli	
Magnif G	Sr 8
Mentana	
Chinese Hope VIII	Sr 1
Chinese Red Egyptian XX	
(Sr 6)	Sr 6
Kenya 321	Sr 7 Sr 9 Sr 10
Chinese Red Egyptian VI	
(Sr 8)	Sr 8
Marquis * Egyptian Na 95	
(Sr 10)	Sr 10
Chinese Timstein X	Sr 11
Marquis Egyptian Na 101	
(Sr 7)	Sr 7
Marquis	
Sinvalcho Gama	

QUADRO I. Distribuição geográfica das raças de ferrugem do côlmo do trigo ocorridas nos anos de 1955 a 1960

Locais	Anos e raças										Total		
	1955		1956		1957		1958		1959			1960	
	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17		17/61	
São Paulo													
Botucatu	1											1	
Campinas	4	1										5	
Itapeva									4			4	
Soma	5	1							4			10	
Paraná													
Castro						2						2	
Curitiba		6	1	3	1	4		3		5		23	
Ponta Grossa				11		2		2				15	
Soma		6	1	14	1	8		5		5		40	

QUADRO 1. (Continuação)

Locais	Anos e raças												Total	
	1955		1956		1957		1958		1959		1960			
	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17		17/61
Santa Catarina														
Canoinhas							1						1	
Caçador	1	1	1	0	2	16	1	11	1		4		44	
Curitibanos											1		1	
Joaçaba						1							1	
Lajes					1	2			2				5	
Maíra						1			2				3	
Soma	1	1	1	0	3	20	1	12	5		5		55	
Rio Grande do Sul														
Alegrete					4	5			3		3		15	
Arroio Grande			2	4	1	1		2	2		2		14	
Bagé					4	2		5	1		1		13	
Cacequi									2				2	
Candelária								3	11				14	
Canguçu						1		5			2		8	
Camaquã								2					2	
Carazinho		2	4	9	4	7		4					30	
Caçapava									3				3	
Crus Alta		1						1			1		3	
D. Pedrito					3	2		5	2		2		14	
Encantado								2					2	
Eneruzillada					1	2		1			1		5	
Erexim											2		2	
Herval								5			2		7	
Ijuí			27	10	3	4	2	10	0				62	
Itaqui					3	2					1		6	
Jaguarão								2			3		5	
Júlio de Castilhos		1							1		3		5	
Lageado					1	1							2	
Lavras									3		1		4	
Palmeira das Missões					1	2		3	4				10	
Passo Fundo		2				4		6	2		2	1	17	
Pelotas	21	166	13	47	2	9		8	3	27	3	17	316	
Pedras Altas											1	1	2	
Pinheiro Machado									4				4	
Piratini			10	9		1							20	
Rosário do Sul								3					3	
Santana do Livramento						1		1	2				4	
Santa Maria					1	4		3					8	
Santiago											3		3	
Santo Ângelo			24	24	1	1					1		51	
São Borja						7			3		1		11	
São Gabriel								2	1				3	
São Lourenço			3	6		1		8	2		3		23	
São Sepé									6				6	
Sarandi					1	3							4	
Soledade						1		2	4				7	
Tupanciretã									1				1	
Vacaria					1	2			1		2		6	
Veranópolis		1											1	
Soma	21	173	83	109	31	63	2	83	3	91	3	54	2	718
Total	27	181	85	129	35	91	3	100	3	105	3	59	2	823

QUADRO 2. Distribuição geográfica das raças de ferrugem do colmo do trigo ocorridas nos anos de 1961 a 1963

Locais	Anos e raças													Total		
	1961				1962				1963							
	11	15	17	17/61	11	11T	15	17	17T	17/61	17/63	15	17		17/61	17/63
São Paulo																
Capão Bonito												2	1			3
Pindamonhangaba												1				1
Soma												3	1			4
Paraná																
Castro			1													1
Curitiba							5							3		8
Itaí			2									5				7
Lapa							1									1
Ponta Grossa							1								1	2
Vila Velha													2			2
Soma			3				7					7		4		21
Santa Catarina																
Campo Novos							2									2
Canoas							1									1
Canoinhas							6									6
Caçador			1		2		5					8				16
Curitibanos							2									2
Lajes										1						1
Soma			1		2		16			1		8				28
Rio Grande do Sul																
Arroio do Meio							2	1		1						4
Arroio Grande			1													1
Bagé			5									1	4	11		21
Cachoeira							1						1	2		4
Carazinho			1			1	14			1			2			19
Casca													2			2
Caçapava							1		1	1			2	1		6
Chapada							2									2
Crua Alta			5				3			1						9
Encruzilhada do Sul					1		11			1			1			14
Erexim			3													3
Garibaldi							1									1
Giruá													2			2
Herval										2						2
Ijuí							6						2			8
Jaguarão			4										2			4
Jaguarí							1					1	2			4
Júlio de Castilhos			1				8			1			3			13
Nova Prata													2			2
Paraná							3			1						4
Passo Fundo				1			6		1	5		1	4			19
Pelotas	1	1	10	10	5	2	9	21		60	2	4			5	139
Piratini			7			1				10						23
Sananduva							4	1								5
Santa Barbara							1									1
Santa Cruz							2									2
Santa Maria			1													1
Santiago			1													1
Santo Ângelo			1				6					4				11

QUADRO 2. (Continuação)

Locais	Anos e raças														Total	
	1961				1962				1963				Total			
	11	15	17	17/61	11	11T	15	17	17T	17/61	17/63	15		17		17/61
São Borja			1		1		7				7					16
São Gabriel							5						1			6
São Sepé							1				1		2			4
Tupanciretã														1		1
Vacaria			1				2									3
Veranópolis			2				2									4
Vista Alegre							1									1
Soma	1	1	53	11	6	3	12	111	2	2	92	5	38	1	24	362
Total	1	1	57	11	8	3	12	134	2	2	93	5	56	2	28	415

QUADRO 3. Distribuição geográfica das raças de ferrugem do colmo do trigo ocorridas nos anos de 1964 a 1965

Locais	Anos e raças														Total		
	1964							1965								Total	
	11	11T	11/65	15	15/65	17	17/61	17/63	11	11T	11/65	15	17	17T			17/61
Guanabara																	
Rio de Janeiro				5			4										9
São Paulo								1									1
Capão Bonito								2									2
Itapeva								1									2
Pindamonhangaba						1	1										2
Soma						1	4										5
Paraná																	
Ponta Grossa													1		2		3
Santa Catarina																	
Caçador		2		4		13	4			1			4			1	29
Curitibanos						1											1
Soma		2		4		14	4			1			4			1	30
Rio Grande do Sul																	
Bagé													1				1
Carazinho						4											4
Casca						1											1
Catupe						4	2	3									9
Cozilba						1											1
Crux Alta				2		5	10									1	18
Eneruzilhada do Sul						2											2

QUADRO 3. (Continuação)

Locais	Anos e raças															Total	
	1964							1965									
	11	11T	11/65	15	15/65	17	17/61	17/63	11	11T	11/65	15	17	11T	17/61		17/63
Girúá						2				2			1		1		6
Ibiapá						4											4
Ijuí						4		3									7
Júlio de Castilhos				1		2											3
Lagoa Vermelha						1											1
Marau						1											1
Não me toque						2											2
Passo Fundo						9		8									17
Pelotas	1	1	5	14	1	4	19	20	1		0	6	5	2	2	1	91
Piratini				2				4					7		1	5	19
Pórtio Alegre													8			1	9
Sananduva	2					0		1									12
Santana da Boa Vista						1											1
Santa Maria						2		1									3
Santo Ângelo						5		2									7
São Gabriel								1									1
Tapejara						2											2
Vacaria						4	1	2				1			1		9
Veranópolis						1											1
Soma	3	1	5	19	1	70	22	55	1		11	7	22	2	5	8	232
Total	3	3	5	28	1	85	22	67	1	1	11	7	27	2	5	11	270

QUADRO 4. Distribuição geográfica das raças de ferrugem do colmo do trigo ocorridas nos anos de 1966 a 1968

Locais	Anos e raças															Total	
	1966					1967					1968						
	11	11/65	15	15/65	17	17/63	11/65	15	15/65	17	17T	17/63	15	15/65	17		17T
Paraná																	
Apucarana	1				4	2					1						8
Cascavél														1		3	4
Chopinzinho											1						1
Cornélio Procopio					1												1
Coronel Vivida					1	1					2						4
Curiúba	11		5	7	7			2			9		1	1		18	61
Francisco Beltrão					1												1
Guarapuava					1						4		1	1		4	11
Irati								2			10					2	14
Jataizinho					4												4
Lapa						2											2
Leópolis																	2
Londrina																34	34
Mallet					1												1
Paula Freitas											2						2
Ponta Grossa				1	2			1	1		4					14	23
Rancho Alegre				3													3
Rio Azul						1											1

QUADRO 4. (Continuação)

Locais	Anos e raças															Total		
	1966						1967					1968						
	11	11/65	15	15/65	17	17/63	11/65	15	15/65	17	17T	17/63	15	15/65	17		17T	17/63
Rolândia												5						5
Sertãoópolis												2						2
União da Vitória					1	1												2
Soma		12		5	25	16			5	1		40		2	3		77	186
Santa Catarina																		
Abelardo Luz																	1	1
Campos Novos											1						1	
Caçador	7	1	7	18	17		1	4	2		1		1			3	63	
Chapecô									1				1				2	
Concórdia					1												1	
Iomerê					1												1	
Joaçaba																1	1	
Papanduva								1									1	
Xanxerê								1									1	
Soma	7	1	7	20	17		3	5	2		2		1	1		5	71	
Rio Grande do Sul																		
Bagé															1		1	
Bela Vista						1											1	
Braga					1	2											3	
Cachoeira				1	1	1											3	
Camobi				1	1												2	
Carazinho					1	7			1	1						8		
Caçapava																3	3	
Chiapeta															2		11	
Crus Alta	1		1	4	7		2				5	1	1			10	32	
Erebango					1	1											2	
Erexim					1	1								2		5	9	
Giruá																1	1	
Herval														8		18	26	
Ijuí											2					5	7	
Júlio de Castilhos					1						1					1	3	
Lagoa Vermelha																2	2	
Não me toque															1		12	
Passo Fundo		2		4	6	7	1		3	1			1	8	3	1	10	
Pelotas	1	6		6	4	8		1	4	1		3		8			6	
Piratini		1			2	11				2		7		2			13	
Sananduva					3	4											7	
Santa Rosa															1		8	
Santo Ângelo																4	4	
Santo Augusto									1								1	
São Borja					1						1						2	
São Gabriel																1	1	
São Luis Gonzaga														1		7	8	
São Marcos					1											1	2	
Três de Maio																1	1	
Três Pinheiros																1	1	
Vacaria		1				1										5	7	
Soma	1	11		13	28	51	1	3	9	5	1	20	2	30	8	1	134	
Total	1	30	1	25	73	84	1	6	19	8	1	82	3	33	11	1	216	

QUADRO 5. *Reação das raças de ferrugem do colmo do trigo*

Variedades	Raças								
	11	11T	11/65	15	15/65	17	17T	17/61	17/63
1) Variedades diferenciais (E.C.)									
Stakmann, Levine e W. Q. Loegering)									
Little Club	S ^a	S	S	S	S	S	S	S	S
Marquis	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Reliance	S	S	S	S	S	R	R	R	R
Kota	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Arnautka	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Mindum	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Spelmar	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Kubanka	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Acme	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Einkorn	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Vernal	R	R	R	S	S	R	R	R	R
Khaphi	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2) Linhas isogênicas de Marquis com os gens para resistência à ferrugem do colmo (D.R. Knott) e linhas de Chinês com cromossomas substituídos de variedades (E.R. Sears)									
Chinese Hope VIII (Sr 1)	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chinese Thatcher XIX (Sr 5)	S	S	S	S	S	R	R	R	R
Marquis Kenya 58 (Sr 6)	R	R	S	R	R	R	R	S	S
Chinese Red Egyptian XX (Sr 6)	R	R	S	R	R	R	R	S	S
Marquis Egyptian Na 101 (Sr 7)	R	R	S	R	R	R	R	S	R
Marquis Red Egyptian (Sr 8)	S	S	S	R	S	S	S	S	S
Chinese Red Egyptian VI (Sr 8)	S	S	S	R	S	S	S	S	S
Marquis Kenya 117 (Sr 9)	R	R	MR	S	S	S	S	R	S
Marquis Red Egyptian (Sr 9)	R	S	MR	S	S	S	S	R	S
Chinese Red Egyptian XIII (Sr 9)	S	S	R	S	S	S	S	R	S
Marquis Egypt Na 95 (Sr 10)	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chinese Timstein X (Sr 11)	R	S	R	S	S	R	S	R	R
Chinese Thatcher XIII	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chinese Thatcher III	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chinese Hope XVII	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chinese Hope III	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3) Variedades adicionais									
Beladi 116	R	R		R		R	R	R	R
Bowie	R	R	S	R	R	R	R	S	R
Kenya Farmer	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Kenya 58	R	R	S	R	R	R	R	S	R
Kenya 321	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Khapstein	R	R	R	R		R	R	R	R
Magnif G	R	R	S	R	S	S	S	R	S
Mentana	S	S	S	R	S	S	S	S	S
Newthatch	S	S	MR	S	S	R	R	R	R
Passo Fundo (IAS 13) Sr 6	R	R	S	R	R	R	R	S	S
Piratini (IAS 8) Sr 6 Sr 9	R	R	R	R		R	R	R	S
Timstein	R	S	R	S	S	R	S	R	R
Mentsafen	S		S	S	S	R	R	R	R
Sinvalochó Gama	R	R	R	R	R	R	R	R	R

^a S = suscetível, R = resistente, MR = moderadamente resistente.

RESULTADOS

Os resultados obtidos nestes 14 anos de levantamento de raças acham-se descritos nos Quadros 1 a 4.

No período compreendido entre os anos de 1955 a 1959, como podemos constatar pela observação do Quadro 1, apenas ocorreram as raças 15 e 17, sendo que a raça 17 apresentou maior frequência, em todos os locais. A raça 15 teve sua frequência diminuída nestes anos, chegando em alguns locais a desaparecer.

Em 1961, em amostras colhidas em 1960 em Herval e Passo Fundo, no Estado do Rio Grande do Sul, uma nova raça foi identificada. Esta raça, denominada 17/61, representava um entrave para os trabalhos de melhoramento, por ser capaz de atacar Kenya 58 e seus descendentes, material que vinha sendo muito usado como fonte de resistência.

Em amostras colhidas no Rio Grande do Sul em 1962 e identificadas em 1963 (Quadro 2), três novas raças foram diferenciadas. Denominadas 11T, 17T, 17/63, estas raças, juntamente com a 17/61, foram descritas por Coelho e Silva (1964).

Com relação às demais raças, a situação continuava a mesma, predominando a raça 17. Em 1961 reapareceu a raça 11, que não tinha mais sido isolada desde 1953.

Em 1965, em amostras colhidas em Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul, em 1964 (Quadro 3), duas novas raças foram identificadas sobre material antes resistente.

No Quadro 5 são mostradas as reações provocadas por estas raças denominadas 11/65 e 15/65 e pelas demais, nas variedades internacionais (Stakman *et al.* 1962), nas linhas isogênicas de Marquis com os gens para resistência (D.R. Knott), nas linhas de Chinês com cromossomas substituídos de variedades (E.R. Sears) e nas outras variedades adicionais.

A raça 15/65 é semelhante à descrita por Cenoz e Frecha (1964), proveniente de amostra colhida na região cerealeira argentina, em 1963.

A identificação destas novas raças só foi possível devido ao uso das variedades adicionais, pois frente ao grupo de Stakman e Levine elas não apresentam diferenciações. Comprovamos, dessa forma, a sua eficiência, pois podemos, graças ao seu uso, dar informações mais seguras para os trabalhos de melhoramento. Além disso, o uso das variedades adicionais, baseado nos gens de resistência (Silva & Coelho 1964), indica-nos quais os gens que devem ser combinados para dar resistência a tôdas as raças ocorrentes.

O Quadro 6, organizado com dados do Quadro 5, facilita-nos esta conclusão. Além disso, existem diversas variedades das quais se conhecem os gens de resistência, podendo-se desta forma escolher quais as que se devem cruzar para se obter resistência.

Com relação à frequência dessas novas raças, chama-nos a atenção a rápida disseminação da raça 17/63, enquanto que as outras, com exceção da 15/65, têm se mostrado mais ou menos estacionárias.

O panorama atual, levando em consideração os últimos três anos (Quadro 4) é o seguinte: a raça 17/63 vem aumentando gradualmente a sua frequência, tendo alcançado no último ano mais de 70% dos isolamentos; o mesmo vinha acontecendo com a raça 15/65, com exceção do último ano, em que apresentou um leve decréscimo.

O inverso aconteceu com a raça 17, cuja ocorrência vem decrescendo, não chegando a alcançar no último ano 5%.

As demais raças têm apresentado uma baixa frequência. A presença das raças 11T, 17T e 17/61 não foi constatada nos últimos três anos.

QUADRO 6. Reação das raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* aos gens de resistência

Raças	Gens de resistência						
	Sr 5	Sr 6	Sr 7	Sr 8	Sr 9	Sr 10	Sr 11
11	S	R	R	S	R	S	R
11T	S	R	R	S	RS*	S	S
11/65	S	S	S	S	MR	S	R
15	S	R	R	R	S	S	S
15/65	S	R	R	S	S	S	S
17	R	R	R	S	S	S	R
17T	R	R	R	S	S	S	S
17/61	R	S	S	S	R	S	R
17/63	R	S	R	S	S	S	R

* O gen Sr 9 de Kenya 117A condiciona resistência e o de Red Egyptian, susceptibilidade à raça 11T.

QUADRO 7. *Frequência relativa (%) das raças de ferrugem do côlmo e número de amostras estudadas durante os anos de 1955 a 1968, nos Estados do Paraná Santa Catarina e Rio Grande do Sul*

Anos	Paraná					
	N.º de amostras	11/65	15	15/65	17	17/63
1955	6					100,0
1956	15		6,6			93,4
1957	9		11,2			88,8
1958	5					100,0
1959	5					100,0
1960	—					—
1961	3					100,0
1962	7					100,0
1963	11					63,6 36,4
1964	—					—
1965	3					33,3 66,7
1966	58	20,7		8,6		43,1 27,6
1967	46			10,9	2,2	86,9
1968	82			2,4	3,7	93,9

Anos	N.º de amostras	Santa Catarina						
		11	11T	11/65	15	15/65	17	17/63
1955	2				50,0			50,0
1956	7				14,3			85,7
1957	23				13,0			87,0
1958	13				7,7			92,3
1959	5							100,0
1960	5							100,0
1961	1							100,0
1962	19	10,5						84,2 5,3
1963	8							100,0
1964	24			8,3		16,7		58,3 16,7
1965	6			16,6				66,6 16,6
1966	62				13,7	1,9	13,5	38,4 32,7
1967	12					25,0	41,6	16,7 16,7
1968	7					14,3	14,3	71,4

Anos	N.º de amostras	Rio Grande do Sul								
		11	11T	11/65	15	15/65	17	17T	17/61	17/63
1955	194									10,8 89,2
1956	192									43,2 56,8
1957	94									33,0 67,0
1958	85									2,3 97,7
1959	94									3,2 96,8
1960	59									5,1 91,0 3,3
1961	66	1,5	1,5							80,3 18,7
1962	228	2,6	1,3	5,2						48,7 0,9 0,9 40,4
1963	68									7,3 55,9 1,5 35,3
1964	176	1,7	0,6	2,8	10,8	0,6				39,8 12,5 31,2
1965	56	1,8		10,6	12,5					39,3 3,6 8,9 14,3
1966	104	1,0			10,0					12,5 26,9 49,0
1967	39				2,6	7,7	23,1	12,8	2,6	51,2
1968	175					1,1	17,1	4,6	0,6	76,6

A frequência relativa das raças de ferrugem e o número de amostras estudadas nos Estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nestes 14 anos, encontra-se no Quadro 7.

A Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul vem trabalhando em menor escala com amostras do Rio Grande do Sul, no levantamento de raças de ferrugem do côlmo. Os resultados publicados no Boletim Anual do Serviço de Fitopatologia da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul são semelhantes aos obtidos em Pelotas.

Os resultados obtidos no IPEAS no levantamento de raças foram fornecidos mimeografados, anualmente, aos técnicos que trabalham com trigo.

CONCLUSÕES

Pela observação dos resultados obtidos podemos concluir que:

a) apenas três raças ocorreram até 1961: 11, 15 e 17;

b) o fato de não ter sido observada qualquer incidência de ferrugem do côlmo em Kenya 58 e seus descendentes, até 1961, apesar de estarem sob constante observação, leva-nos a crer que as raças isoladas depois de 1961 sejam realmente novas;

c) a diminuição de ocorrência da raça 17 prende-se ao fato de serem as novas variedades em cultivo resistentes a esta raça;

d) a maior ocorrência da raça 17/63 explica-se pela susceptibilidade a essa raça das variedades mais cultivadas, como sejam as variedades IAS e em especial IAS 20 — Iassul;

e) a baixa frequência das raças 11, 11T, 17/61 e 17T pode ser explicada pelo fato de serem a maioria das variedades cultivadas resistentes a elas, enquanto que, com relação às raças 15 e 15/65, algumas poucas variedades são susceptíveis;

f) até 1961 não tínhamos encontrado raças capazes de atacar os gens Sr 6 e Sr 7; hoje precisamos da combinação dos gens Sr 7 e Sr 11 para obtermos resistência; tendo em vista a rápida disseminação da raça 17/63 e do possível aparecimento de novas raças, é necessário localizar novos gens para resistência ou a sua transferência de outras espécies ou gêneros.

As variedades Sinvalcho Gama (Sinvalcho irradiado) e WRT 365 (Wheat Rye Translocation 365), ambas resistentes às raças aqui ocorrentes de ferrugem do côlmo, estão sendo utilizadas como possíveis fontes de resistência.

Existem atualmente em cultivo variedades resistentes a tôdas as raças ocorrentes, como sejam: IAS 49 — Pioneiro, IAS 50 — Alvorada, IAS 51 — Albatroz e IAS 52.

Existem ainda diversas linhagens em fase de experimentação, resistentes a estas raças.

REFERÊNCIAS

- Cenoz, H. 1961. Primera reunion de inmulogos de cereales de la region sudeste de America del Sud. Robigo 12:14-16.
- Cenoz, H.P. & Frecha, J. 1964. Nueva raza fisiológica de la roya del tallo del trigo en la Republica Argentina. Robigo 16:15-20.
- Coelho, E.T. & Silva, A.R. da. 1964. Novas raças fisiológicas de ferrugem do côlmo no Rio Grande do Sul. Robigo 16:3-5.
- Lagos, M.B. & Faria, E.R. 1953. Evolução da população patogênica de *Puccinia graminis tritici* Eriks. et Henn. Revta Agronômica 17:142-149.
- Silva, A.R. 1951. Melhoramento genético das plantas cultivadas para resistência às moléstias parasitárias. Agros, Pelotas, 4:63-139.
- Silva, A.R., Silva, A.V. da & Rincón, R.P. 1955a. Levantamento de raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* e *Puccinia rubigovera tritici*, no Brasil. Agros, Pelotas, 8(1-2):18-32.
- Silva, A.R. 1958. The integration of wheat breeding and rust identification. I Int. Wheat Genet. Symp., Winnipeg, Canada.
- Silva, A.R. & Coelho, E.T. 1964. A identificação de raças fisiológicas de *Puccinia graminis* var. *tritici* pelo uso de linhagens de trigo isogênicas ou com cromossomas substituídos, portadoras de gens para resistência. Actas 6.ª Reun. lat-am. Fitotecnia, Lima, Peru, vol. 1, p. 212-213.
- Stakman, E.C. & Levine, M.N. 1932. The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *triticum* spp. Minn. Agric. Exp. Sta Tech. Bull. 8.
- Stakman, E.C., Stewart, D.M. & Loegering, W.Q. 1962. Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. Agric. Res. Serv. E 617.
- Vallega, J. & Favret, E.A. 1952. Las royas de los cereales en Argentina. I. Características patogênicas de las distintas especies de royas. Idia 5(4):17-39.

SURVEY OF PHYSIOLOGICAL RACES OF *Puccinia graminis tritici* IN BRAZIL

Abstract

Races 11, 11T, 11/65, 15, 15/65, 17, 17T, 17/65 and 17/63 were determined on 2092 stem rust samples collected from 1955 to 1968 in the Brazilian wheat regions.

Race 17/61 was first determined on samples collected in 1960 and races 11/65 and 15/65, in 1964.

The frequency of these races oscillated greatly during this period. Race 17 that was predominant until 1963, with more than 70% of the isolates, diminished in frequency down to less than 5% in 1968. Race 17/63 increased rapidly since 1963, when it was isolated for the first time, reaching more than 70% in 1968.