

EPIFITIAS DEL POLVILLO O ROYA AMARILLA DEL TRIGO Y LA  
CEBADA OBSERVADAS EN CHILE EN LA TEMPORADA 1981 / 1982<sup>1</sup>

Wheat and barley yellow rusts epiphytisms observed in Chile,  
during the season 1981/1982

Ernesto Hacke E.<sup>2</sup> e Ignacio Ramírez A.<sup>2</sup>

SUMMARY

Severe epiphytisms of these rusts, occurring in two well defined geographic areas during the season 1981–1982, are reported. New physiological races were identified through the cooperative action of the INIA Cereal Program (Chile) with the Plant Research Institute (IPO), Wageningen (Holand). Identifications were made by R.W. Stubbs. These new races could be the cause for the changes in virulence observed lately in the rust populations.

INTRODUCCION

*Puccinia striiformis* Westend presenta, entre otras, dos formas especiales (*forma specialis*): f.sp. *tritici*, que ataca al trigo, y f.sp. *hordei*, fitopatogena en cebada.

Esta especificidad, sin embargo, no es absoluta; algunas veces la primera puede atacar a la cebada; a su vez, la segunda puede encontrarse sobre trigo (Zadoks, 1961).

*Puccinia striiformis* Westend f.sp. *tritici* y f.sp. *hordei* causan las enfermedades conocidas en Chile como "polvillo amarillo" o "estriado" del trigo y la cebada, respectivamente.

El trigo es atacado en el país por otros polvillos: el "colorado de la caña" (*P. graminis* Pers. f.sp. *tritici* Erikss y Henn) y el "colorado de la hoja" (*P. recondita* Rob ex. Desm. f.sp. *tritici*). El primero de ellos es endémico en la zona centro norte, desde Copiapó a Talca (lat. 27° a 36° S) y el segundo se presenta en todas las zonas trigueras del país.

El polvillo amarillo o estriado también se presenta en todo Chile, pero su importancia en cuanto a las

pérdidas de producción que ocasiona a nivel nacional es mayor que la de las otras dos royas mencionadas, debido a que se observa, especialmente en las zonas centro sur y sur, Chillán a Puerto Montt (lat. 36°30' a 41°00' S), una mayor severidad y frecuencia de epifitias (Elgueta, 1942; Cortázar, 1947 y 1974; Parodi, 1966; Acevedo, Ramírez y Barnier, 1972; Hacke, 1974, 1980 y 1982; Mellado, 1977).

El polvillo amarillo o estriado del trigo, o de la gluma como también se lo designa, pasa prácticamente desapercibido en Chile hasta 1930 (EL POLVILLO, 1933). A partir de entonces comienza a adquirir importancia creciente y se convierte en un serio problema fitosanitario de dicho cultivo (Elgueta, 1935; Opazo, 1939).

En 1935 Walter Straib identificó en Alemania las primeras razas fisiológicas de *P. striiformis* Westend f.sp. *tritici*, en colecciones de muestras de polvillo que recibió de Chile (Straib, 1935). Las designó como razas 30, 37, 38 y 39. La raza 30 la determinó también en material patógeno de Argentina y Uruguay y concluyó, sobre la base de evidencias indirectas, que la raza 37 existía igualmente en Argentina. Sus estudios lo llevaron a formular la hipótesis de que el polvillo estriado había llegado a Argentina desde Chile. Adicionalmente consideró el hecho de que en Chile el polvillo estriado fue recolectado por primera vez en 1919, por E.W.D. Holway, sobre *Hordeum chilensis* (Humphrey y Cromwell, 1930).

<sup>1</sup> Recepción de originales: 29 de septiembre de 1982.

<sup>2</sup> Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile

En la cebada pueden mencionarse, además, los polvillo de la hoja y de la caña. El primero es causado por *Puccinia hordei* Otth. y el último por *P. graminis*, el cual comprende dos formas especiales: *tritici* y *secalis*. El polvillo de la hoja se encuentra atacando la cebada en todo el país; el polvillo de la caña, en cambio, halla las mejores condiciones para su desarrollo en la zona centro norte de Chile (lat. 27°30' a 35°30' S).

Hasta el momento no se ha cuantificado en cebada el daño económico que causan en Chile *P. hordei* y *P. graminis*, pero de acuerdo con antecedentes de investigaciones realizadas en el extranjero, se sabe que pueden bajar considerablemente el rendimiento y dañar la calidad comercial e industrial del grano (Ramírez, 1965).

La primera determinación de *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei* la efectuó el fitopatólogo chileno Sergio Tartakowsky, en 1937, según consta en los archivos del Ministerio de Agricultura. Acerca de esta determinación no se hizo ninguna publicación oficial. En cuanto a posibles determinaciones anteriores a ésta, es preciso señalar que los autores no encontraron otras similares. Sin embargo no se descarta la posibilidad que las haya habido.

En 1978 se efectuó una prospección de las enfermedades de la cebada desde Vallenar hasta Chiloé (lat. 28°35' S a 42°00' S) (Beratto, 1981). A raíz de este estudio se le asignó al polvillo amarillo una importancia secundaria en el país, por cuanto hasta esa fecha no existían, o no se encontraban lo suficientemente difundidas, algunas razas o biotipos del patógeno virulentas y agresivas. Posteriormente a 1978, se comenzó a constatar la aparición de ataques de polvillo estriado de la cebada en diversas localidades del norte del país, que indicaban mayor virulencia y agresividad del patógeno. Se sospechó que podría corresponder a la raza 24 o alguno de sus biotipos que habrían llegado al país. Esta raza apareció en Colombia en 1975. De allí pasó a Ecuador y Perú en 1977 (Mont, Romero y Gómez, 1978) y de acuerdo con especialistas peruanos en royas "el polvillo debía estar en la frontera con Bolivia durante 1978, para seguir a Argentina y Chile" (Beratto, 1981). En Colombia, Ecuador y Perú la roya amarilla de la cebada causó daños considerables en las sementeras de cebada e incluso alcanzó, en algunos casos, a producir pérdidas totales de la cosecha (Arbelaez y Esparza, 1976; Orellana, 1978; Mont, Romero y Gómez, 1978). Finalmente, durante 1980 se comprobó la aparición de esta raza en Chile.

El propósito del presente artículo es dar a conocer algunos antecedentes acerca de severas epifitias del polvillo amarillo del trigo y la cebada, registradas en la temporada 1981-1982 en Chile, e indicar los cam-

bios de razas fisiológicas observados y las consecuencias derivadas de dichos cambios.

#### EPIFITIA DEL POLVILLO AMARILLO DEL TRIGO, *P. striiformis* Westend f.sp. *tritici* REGISTRADA EN LA TEMPORADA 1981/1982

En la temporada 1981/82 se observó en Chile un fuerte ataque de esta enfermedad en sementeras de trigo del área geográfica comprendida entre las provincias de Ñuble y Llanquihue (lat. 36°30' S y 41°00' S).

Muchos de los principales cultivares comerciales extensivamente sembrados en dicha área fueron severamente afectados y algunos de ellos, resistentes en la temporada 1980/81, acusaron reacciones de tipo susceptible. En el Cuadro 1 se da a conocer la reacción de 6 cultivares comerciales y de 4 variedades de trigo incluidos en el Vivero Trampa para la Roya Amarilla Europeo (EYRTN), el cual se viene estudiando en Chile desde 1965, como parte de un programa de cooperación científica existente entre el INIA y el IPO (Instituto de Investigaciones Fitopatológicas de Wageningen, Holanda).

**CUADRO 1. Reacción a *P. striiformis* Westend f.sp. *tritici* de 6 cultivares usados en Chile y 4 variedades de trigo del Vivero Trampa Europeo para la Roya Amarilla (EYRTN), en Chillán y Temuco en 1980 y 1981**

**TABLE 1. Reaction to *P. striiformis* Westend f.sp. *tritici* of 6 cultivars used commercially in Chile and 4 from the EYRTN, tried in Chillán and Temuco in 1980 and 1981**

	E.E. Quilamapu (Chillán)		E.E. Carillanca (Temuco)	
	1980	1981	1980	1981
<b>Cultivares comerciales</b>				
Invicto	10 MR	70 S	70 MS	50 MS
SNA 8	5 MR	60 S	70 S	40 MS
Budifén	0	90 S	0	80 S
Huenufén	0	80 S	0	90 S
Manquefén	0	80 S	0	60 S
Ancoa	0	60 MS	0	30 MS
<b>Variedades del EYRTN</b>				
Chinese 166	0	70 S	0	60 MS
Clement	10 MR	40 MS	40 MS	10 MS-S
Caribo	0	20 MS	20 MS	40 S
Talent	0	40 MS	10 MS	5 MR-MS

MR: Moderadamente resistente.  
MS: Moderadamente susceptible.  
S : Susceptible.  
O : Inmune.

En dicho cuadro se constata que las variedades Budifén, Huenufén, Manquefén, Ancoa y Chinese 166 fueron resistentes, tanto en Chillán como en Temuco, en 1980. En cambio, estas mismas variedades exhibieron altos niveles de infección en las dos localidades, en 1981.

Por otra parte, las variedades Invicto, SNA8, Clement, Caribo y Talent, presentaron un comportamiento diferente en Chillán y Temuco. Todas fueron susceptibles en ambas localidades en 1981, pero en 1980 habían sido evaluadas como resistentes en Chillán, y como susceptibles en Temuco. Esto estaría indicando que en Temuco ya existían razas virulentas frente a estas variedades en 1980, razas que no se habían extendido todavía a Chillán en dicho año.

Se enviaron muestras de uredosporas, recolectadas en las variedades susceptibles, a Holanda. El fitopatólogo R.W. Stubbs, quien coordina el EYRTN, identificó las razas fisiológicas que se indican en el Cuadro 2.

**CUADRO 2. Razas fisiológicas de *P. striiformis* Westend f.sp. *tritici* determinadas para Chile en la temporada 1981/82**

**TABLE 2. *P. striiformis* Westend f.sp. *tritici* identified in Chile, during the season 1981/82**

Variedad hospedante	Localidad donde se recolectó la muestra de polvillo	Nombre de la raza según nomenclatura (Johnson y otros, 1972)
Probus y Lucas	Chillán	108 E 141
No identificada	Gorbea	108 E 141
No identificada	Gorbea	236 E 141
Manquefén	Cañete	238 E 143
Chinese 166	Chillán	Pendiente

De acuerdo con el registro de las razas identificadas en el período 1969-80 (Hacke, 1982), la única nueva para Chile sería la 238 E 143.

Respecto a la raza virulenta sobre Chinese 166, es preciso señalar que en 1953 se demostró que existía en Chile una raza o biotipo (o más de uno) virulento sobre esta variedad diferencial (Volosky, 1953) y que, más adelante, otros investigadores obtuvieron similares resultados (Stubbs, Vecht y Fuchs, 1965 y 1966). Sobre la base de estos antecedentes, sería posible que la reacción de susceptibilidad observada en Chillán y Temuco en 1981 sobre dicha variedad, pueda deberse a esa raza o biotipo antiguo, que se habría mantenido en baja proporción en el campo y que en 1981, debido a que encontró condiciones favorables, aumentó su prevalencia a niveles epifíticos. Sin embargo, no podría descartarse que se tratase de un nueva raza fisiológica para Chile.

En cuanto al daño causado por esta epifitias en el país, es muy difícil hacer una estimación exacta; hasta comienzos de la primavera el polvillo se desarrolló en forma rápida, para luego detenerse, prácticamente, debido a que se presentó un largo período de sequía, acompañado de altas temperaturas en las áreas al sur de Chillán. Los factores climáticos mencionados, no sólo afectaron al polvillo mismo, sino también al desarrollo vegetativo del trigo, de modo que, probablemente, en las bajas de rendimiento observadas de Biobío al sur, fue más importante la sequía que el polvillo mismo.

**EPIFITIA DEL POLVILLO AMARILLO DE LA CEBADA, *P. striiformis* Westend f.sp. *hordei* REGISTRADA EN CHILE EN LA TEMPORADA 1981 / 1982**

En 1981 la cebada sufrió ataques del polvillo amarillo de alta severidad, en una amplia zona geográfica: Atacama hasta Biobío (lat. 26°30' S y 37°30' S).

Es preciso destacar, sin embargo, que ya en 1980 se había constatado una epifitias de gran intensidad, que afectó al material de cebada en experimentación del Programa Cereales del INIA, en Ovalle, y a siembras comerciales de cebada, próximas a Los Vilos (Beratto, 1981). En la Subestación Experimental Hidango, ubicada en el secano húmedo de la VI Región, también se observó síntomas de una mayor agresividad de este patógeno, en material experimental.

Si bien se había detectado este polvillo en años anteriores a 1980 en ciertas localidades, nunca había revestido características de epifitias en nuestro país, al menos de acuerdo con los antecedentes de que disponen los autores.

El cambio observado se atribuye a algunos de los biotipos de la raza 24. Esta afirmación se basa en la determinación de dicha raza realizada por R.W. Stubbs, en muestras recolectadas por el Programa Cereales del INIA y enviadas a Wageningen, Holanda.

En la raza mencionada se distinguen los biotipos A y B, cuyas características se presentan en el Cuadro 3. Actualmente se están efectuando las determinaciones para precisar a cual de ellos corresponden las muestras recolectadas. Existe la posibilidad de que se trate del biotipo B de la raza 24, el cual es el más virulento y agresivo de los dos.

Si se probase que se trata del mismo biotipo de la raza 24 que ha causado las epifitias del polvillo amarillo de la cebada en la zona andina de América del Sur, se estaría señalando que puede ocurrir un movimiento de uredosporas de las razas de los polvillos, de norte a

**CUADRO 3. Características de los biotipos A y B de *P. striiformis* Westend f.sp. *hordei*<sup>1</sup>**

**TABLE 3. Characteristics of the biotypes A and B of *P. striiformis* Westend f.sp. *hordei***

Variedades diferenciales	R a z a 2 4	
	Biotipo A	Biotipo B
Topper	AS	AS
Unión	AS	AS
Cambrinus	AS	AS
Zephyr	AS	AS
Mazurca	R	S
IVP, 63-10	R	S

<sup>1</sup> Basado en Stubbs y otros, 1974

AS = Altamente susceptible, R = Resistente, S = Susceptible.

sur en la costa del Pacífico y que la zona desértica del norte de Chile y las demás barreras naturales (Cordillera de Los Andes) no serían obstáculos insalvables para el avance de las uredosporas a través de nuestro continente.

## RESUMEN

Se informa sobre severas epifitias del polvillo amarillo del trigo (*Puccinia striiformis* Westend, f.sp. *tritici*) y la cebada (*P. striiformis* Westend f.sp. *hordei*) registradas en Chile en la temporada 1981/82, en dos áreas geográficas bien definidas.

Se mencionan nuevas razas fisiológicas de los polvillos

identificadas por R.W. Stubbs, mediante trabajos cooperativos en fitopatología de royas del Programa Cereales del INIA con el Instituto de Investigaciones para la Protección de Plantas en Wageningen (IPO), Holanda. Estas nuevas razas o biotipos serían los responsables de los cambios en la virulencia de la población patógena de estas especies de royas en Chile.

## LITERATURA CITADA

- ACEVEDO, J., RAMIREZ, I. y BARNIER, R. 1972. Winter wheat improvement in Chile and report on the IWWP. En: Proceedings First International Winter Wheat Conference, Ankara, Turkey, U. of Nebraska, Lincoln, College of Agriculture, p. 279-288.
- ARBELAEZ T., G. y ESPARZA D., J. 1976. Contribución al estudio de la roya amarilla de la cebada (*Puccinia striiformis* f.sp. *hordei*) en Colombia. Universidad Nac. de Colombia, Fac. Agr. de Bogotá. 123 p.
- BERATTO, E. 1981. Polvillo estriado en la cebada. Revista SOFO, Nov. 1981.
- CORTAZAR, R. 1947. Enfermedades del trigo. Simiente 17: 92-97.
- CORTAZAR, R. 1974. Mejoramiento del trigo para obtener resistencia a las enfermedades en Chile. En: Conferencia Latinoamericana del Trigo. Porto Alegre, Brasil 1974. p. 77-83.
- ELGUETA, M. 1935. Algunas observaciones sobre ataque de los polvillos en los trigos. El Campesino (Chile) 67: 454-457.
- ELGUETA, M. 1942. Los polvillos de los trigos. El Campesino (Chile) 74: 743-744.
- EL POLVILLO anaranjado ha hecho su aparición en los trigos. 1933. El Campesino (Chile) 65: 457.
- HACKE, E. 1974. Estimación de pérdidas debidas a los polvillos del trigo en Chile. Agricultura Técnica (Chile). 34(3): 181-185.
- HACKE, E. 1980. Importancia de las royas (o polvillos) del trigo en Chile. En: Reunión de especialistas en royas del

- trigo, Cono Sur de América. Programa IICA/CS/BID, Passo Fundo, R.S, Brasil, 24-27 Nov. 1980.
- HACKE, E. 1982. Análisis del comportamiento de variedades de trigo frente a los polvillos (o royas) en la Estación Experimental La Platina en el período 1960-1979. Agricultura Técnica (Chile) 42(2): 115-120.
- HACKE, E. 1982. Importancia del polvillo amarillo o estriado en Chile y sus razas fisiológicas. Agricultura Técnica (Chile) 42(3): 239-244.
- HUMPHREY, H.B. and CROMWELL R.O. 1930. Stripe rust *P. glumarum* on wheat in Argentina. Phytopathology. 20: 981-986.
- JOHNSON R., STUBBS R.W., FUCHS E., and CHAMBERLAIN N.H. 1972. Nomenclature for physiologic races of *Puccinia striiformis* infecting wheat. Trans. Br. Mycol. Soc. 58(3): 475-480.
- MELLADO, M. 1977. Antecedentes sobre la roya amarilla del trigo en el sur de Chile. Chillán. INIA-Quilamapu. 13 p.
- MONT R., M.; ROMERO M., J. y GOMEZ L., R. 1978. La roya amarilla de la cebada en el Perú. Fitopatología 13(2): 115-118.
- ORELLANA, H. 1978. Control químico de la roya amarilla de la cebada. En: CIMMYT, INIAP, CIDA. Resúmenes Conferencia Regional de Cereales. Quito, Ecuador.
- OPAZO, R. 1939. Agricultura, Tomo II, Talleres Gráficos La Nación, Santiago, Chile. p. 413-416.
- PARODI, P.C. 1966. Incidencia del *Puccinia striiformis* Westend, polvillo estriado del trigo, en la zona central de Chile. Agricultura Técnica (Chile) 26(3): 122-124.
- RAMIREZ E., R. 1965. Estudio de la herencia de algunos caracteres en cinco cruzamientos de cebada (*Hordeum vulgare* L. x *Hordeum distichon* L.). Tesis Ing. Agr., Univ. de Chile, Santiago. 69 p.
- STUBBS, R.W., VECHT, H., and FUCHS, E. 1965. Report on the Yellow Rust Trials Project in 1965. Technisch Bericht Nr. 16.
- STUBBS, R.W., VECHT, H., and FUCHS, E. 1966. Report on the Yellow Rust Trials Project in 1966. Technisch Bericht Nr. 18.
- STUBBS, R.W., VECHT, H., FUCHS, E., and BASSET, E.J. W. 1974. The international survey of factors of virulence of *Puccinia striiformis* Westend in 1969, 1970 and 1971. Technisch Bericht Nr. 21. Netherlands Graan Centrum.
- STRAIB, W. 1935. Las razas fisiológicas de *Puccinia glumarum* en Sudamérica y su comportamiento en la infección, comparado con el de las formas europeas. Review of Applied Mycology 16: 665.
- VOLOSKY, D. 1953. Estudios preliminares sobre el *Puccinia glumarum* (Schm. Erikss.) del trigo en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 13: 159-165.
- ZADOKS, J.C. 1961. Yellow rust on wheat: studies in epidemiology and physiologic specialization. IPO, Wageningen, Netherlands. Medeling, 256 p.