

RESISTENCIA AL CARBÓN DE LA PANOJA EN LINEAS DE CEBADILLAS (*Bromus spp.*)

Resistance of experimental lines of brome grasses (*Bromus spp.*) to head smut

Recibido: 22/9/93 .Aceptado: 4/10/94

Covas, G.F.(1,2), M. de los A. Ruiz (1) y J. Pérez Fernández(1,2).

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento de líneas de *Bromus catharticus*, *B. parodii* y *B. brevis* al ataque del hongo *Ustilago bullata* y, eventualmente seleccionar las resistentes a la enfermedad. Se sembraron 100 líneas inoculadas con ustilosporas del carbón cosechadas sobre la misma especie. Se efectuó el recuento de panojas atacadas y no atacadas. Los datos se analizaron por prueba χ^2 de homogeneidad. Todas las líneas de *B. catharticus* fueron susceptibles al hongo. Se encontraron distintos grados de ataque al carbón de la panoja en *B. brevis* y *B. parodii*. Se hallaron diferencias de resistencia de acuerdo al origen geográfico en las líneas de *B. brevis* y *B. parodii*.

Palabras clave: *Bromus brevis*, *Bromus catharticus*, *Bromus parodii*, cebadillas, *Ustilago bullata*, carbón de la panoja, resistencia.

SUMMARY

The main purpose of this study was to identify resistance of experimental lines of *Bromus catharticus*, *B. parodii* y *B. brevis* to *Ustilago bullata*, an important head smut pathogen of brome grass. Seeds of 100 experimental lines were inoculated with a uniform mass of ustilospores obtained from each species and seeded in field plots in 1992. At maturity the number of smuted panicles were counted. Data were compared by using χ^2 test of homogeneity. *B. brevis* and *B. parodii* experimental lines varied in their reactions to *U. bullata*. All *B. catharticus* plants were susceptible to the pathogen. Differences in susceptibility were found between geographic sources of *B. brevis* and *B. parodii* genotypes.

Key words: head smut, *Ustilago bullata*, brome grass, *Bromus brevis*, *Bromus catharticus*, *Bromus parodii*, resistance.

INTRODUCCION

Las cebadillas son forrajeras naturales o cultivadas en la República

Argentina (Covas e Itria 1968, 1969; Covas, 1981). El carbón de la panoja (*Ustilago bullata* Berk.) ocasiona importantes mermas en la producción de

(1) EEA-Anguil INTA, CC 11 (6326). Anguil, La Pampa.

(2) Facultad de Agronomía UNLPam. CC 300 (6300). Santa Rosa. La Pampa.

semilla en cebadilla criolla (*Bromus catharticus* Vahl.) (Falloon *et al.*, 1988). Este patógeno también ataca a las cebadillas intermedia (*B. parodii* Covas et Itria), pampeana (*B. brevis* Ness.) y otras especies del género. Fue estudiado en la República Argentina por Hirschhorn (1977) y por Pérez Fernández y col., (1993), quienes realizaron estudios sobre infección y especificidad. Falloon *et al.*, (1988) señalaron la posibilidad de encontrar genotipos resistentes en *B. catharticus*, pero esa resistencia era difícil de mantener.

El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento al ataque del carbón de la panoja en líneas de las especies *B. catharticus*, *B. parodii* y *B. brevis*, y seleccionar genotipos resistentes.

MATERIALES Y METODOS

En los meses de noviembre y diciembre de 1991 se cosecharon ustilosporas del carbón de la panoja sobre las tres especies mencionadas, las que se conservaron en heladera hasta su utilización. En el mes de julio de 1992 se tomaron antecios de 34 líneas de *B. parodii*, 35 líneas de *B. catharticus* y 31 líneas de *B. brevis*, cuyo origen geográfico se detalla en el Cuadro N° 1. Cada línea se inoculó con ustilosporas cosechadas sobre la misma especie. La inoculación se realizó colocando los antecios en una bolsita de polietileno, agregando luego esporas del hongo y agitando la bolsa hasta cubrir los antecios con una masa uniforme de ustilosporas. Se realizó la siembra en el campo en el orden que se muestra en el Cuadro N° 1 en surcos de 0.5 m de largo, distanciados a 0.20 m entre ellos, en 2 tablones de 50 surcos cada uno separados por un camino de 0.50 m.

Cuando las plantas del ensayo panojaron, se determinaron los porcentajes de ataque de cada línea por conteo del total de panojas atacadas (las que mostraban al menos una espiguilla hinchada en forma irregular con ustilosporas del hongo) y no atacadas. Asimismo se determinó el porcentaje de ataque por especie y por origen geográfico. Se usó la prueba χ^2 de homogeneidad para determinar diferencias en el ataque del hongo entre las especies y según el origen geográfico de las líneas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se muestran los datos de panojas atacadas y no atacadas obtenidos para cada línea. Las Figuras 1, 2 y 3 representan los porcentajes de infección en las tres especies según sus orígenes geográficos. En el Cuadro 2 se indican los resultados de las pruebas χ^2 de homogeneidad realizadas, considerando las especies y dentro de cada especie los orígenes geográficos.

El método de inoculación resultó altamente efectivo lo que ya había sido observado en estudios en invernadero con suelo esterilizado (Pérez Fernández *et al.*, 1993). La especie más atacada fue *B. catharticus* (94,89 %) seguida de *B. parodii* (67,56 %), y *B. brevis* (45,64 %). La susceptibilidad al carbón encontrada para cada especie concuerda con los resultados obtenidos por los autores en invernadero.

Las pruebas χ^2 dentro de cada especie y considerando el origen geográfico de las líneas indican que no hubo homogeneidad en ninguna de las especies estudiadas.

En *B. brevis* las líneas provenientes de Junín fueron las menos atacadas cuando se compararon con el resto. Las líneas de Santa Rosa, Anguil y El Tropezón no mostraron diferencias al ataque del hongo.

En *B. parodii*, las líneas provenientes de zonas semiáridas (Lihué Calel y El Carancho) fueron menos susceptibles que las de zonas subhúmedas (Gral. Pico, Santa Rosa, Anguil) y húmedas (Junín). Las líneas de El Carancho y Lihué Calel fueron homogéneas entre sí, mientras que no ocurrió lo mismo con las líneas de zonas subhúmedas y húmedas. Se encontró homogeneidad al contrastar el cultivar Don Lorenzo INTA con las líneas de zonas húmedas y subhúmedas.

En *B. catharticus*, no se detectaron diferencias en las líneas de la provincia de Buenos Aires con las de La Pampa. También fueron homogéneas entre sí las líneas de La Pampa y las de Buenos Aires.

En *B. brevis* se encontraron líneas no atacadas de carbón provenientes de todas las localidades consideradas; en *B. parodii* solo se encontraron líneas no atacadas provenientes de Lihué Calel; en *B. catharticus* no se encontraron líneas resistentes, aunque según Falloon (1988) es posible encontrar resistencia en esta especie.

Si bien se encontraron líneas no atacadas por el patógeno en *B. brevis* y *B. parodii*, también se detectaron líneas susceptibles lo que indica la necesidad de explorar mayor cantidad de líneas y ampliar los orígenes geográficos.

CONCLUSIONES

Se encontraron diversos grados de resistencia al ataque del carbón de la panoja en *B. brevis* y *B. parodii*; hay buenos indicios de que haya resistencia heredable y en consecuencia posibilidades de obtener líneas mejoradas en este aspecto, que es de gran importancia en relación a la producción de semilla sin necesidad de utilización de materiales contaminantes para el control de la enfermedad. Todas las líneas de *B. catharticus* fueron susceptibles al hongo.

El ataque observado en *B. brevis* y *B. parodii* estuvo en buena medida correlacionado con el origen geográfico de las distintas líneas.

BIBLIOGRAFIA

- Covas, G. 1981. Las especies pampeanas de *Bromus* (Gramineae). Apuntes para la Flora de La Pampa. N° 62, 63 y 64: 247-265.
- Covas, G. e Itria C. D. 1968. Nueva especie de *Bromus* de la flora argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica XII: 113-116.
- Covas, G. e Itria C. D. 1969. Cebadillas. Circular de Extensión N° 28. EEA Anguil (INTA).
- Falloon, R. E., M. P. Rolston and D. E. Hume. 1988. Head smut of prairie grass and mountain brome: a review. New Zealand Journal of Agricultural Research. Vol 31 (4): 459-466.
- Hirschhorn E. 1977. Novedades sobre el carbón que ataca *Bromus* spp. en la Argentina. Bol. de la Soc. Argentina de Botánica Vol. 18 (1-2): 56-64.
- Pérez Fernández, J., Covas, G. F. y Ruiz, M. de los A. 1993. Carbón de la panoja de la cebadilla (*Ustilago bullata* Berk.) en tres especies del genero *Bromus*. Publicación Técnica N° 44. E.E.A. Anguil.

CUADRO 1.1 Ataque del carbón de la panoja en líneas de *B. Parodii*.

Nº de línea	Origen	Total panojas evaluadas	% de ataque
1	Gral. Pico (L.P.)	16	63
2	Gral. Pico	7	100
3	Gral. Pico	13	77
4	Gral. Pico	4	75
5	Sta. Rosa (L.P.)	25	96
6	Sta. Rosa	67	85
7	Junín (B.A.)	18	56
8	Sta. Rosa	37	54
9	Sta. Rosa	56	100
10	Sta. Rosa	60	98
11	Sta. Rosa	78	77
12	Sta. Rosa	70	70
13	Sta. Rosa	50	66
14	Anguil (L.P.)	43	84
15	Anguil	66	70
16	Anguil	53	49
17	Anguil	45	58
18	Anguil	55	58
19	Anguil	52	65
20	Cv. Don Lorenzo	72	78
21	Lihué Calel (L.P.)	33	18
22	Lihué Calel	27	0
23	Lihué Calel	32	13
24	Lihué Calel	44	7
25	Lihué Calel	32	41
26	Lihué Calel	34	18
27	Lihué Calel	31	0
28	Lihué Calel	53	40
29	Sta. Rosa	75	75
30	El Carancho (L.P.)	24	33
31	Sta. Rosa	85	98
32	Sta. Rosa	76	95
33	Sta. Rosa	69	99
34	Sta. Rosa	70	97

(L.P.) Provincia de La Pampa

(B.A.) Provincia de Buenos Aires

CUADRO 1.2 Ataque del carbón de la panoja en líneas de *B. catharticus*

Nº de línea	Origen	Total de panojas evaluadas	% de ataque
1	Pergamino (B.A.)	23	70
2	Anguil (L.P.)	38	92
3	Anguil	41	95
4	Sta. Rosa(L.P.)	63	97
5	Sta. Rosa	77	83
6	Anguil	53	83
7	Sta. Rosa	37	100
8	Sta. Rosa	64	97
9	Anguil	70	94
10	Anguil	30	93
11	Miguel Cané (L.P.)	53	91
12	Anguil	62	95
13	Sta. Rosa	57	89
14	Pergamino	52	98
15	Sta. Rosa	31	100
16	9 de Julio (B.A.)	64	98
17	9 de Julio	64	98
18	9 de Julio	52	100
19	9 de Julio	53	100
20	9 de Julio	41	93
21	Sta. Rosa	77	96
22	Pergamino	66	97
23	Pergamino	51	94
24	Junín (B.A.)	92	90
25	Pergamino	21	100
26	Pergamino	32	100
27	Junín	59	98
28	Junín	30	90
29	Pergamino	67	94
30	Pergamino	59	98
31	Sta. Rosa	38	100
32	Sta. Rosa	92	100
33	Sta. Rosa	81	95
34	Sta. Rosa	69	94
35	Desconocido	54	100

(L.P.) Provincia de La Pampa

(B.A.) Provincia de Buenos Aires

CUADRO 1.3 Ataque del carbón de la panoja en líneas de *B. Brevis*

Nº de línea	Origen	Total de panojasevaluadas	% de ataque
1	Sta. Rosa (L.P.)	89	81
2	Sta. Rosa	108	5
3	Sta. Rosa	127	42
4	Sta. Rosa	93	91
5	Junín (B.A.)	42	0
6	Anguil (L.P.)	150	2
7	El Tropezón (L.P.)	100	91
8	El Tropezón	81	0
9	Sta. Rosa	49	90
10	Sta. Rosa	144	87
11	Sta. Rosa	152	0
12	Anguil	8	50
13	Anguil	235	77
14	Anguil	139	58
15	Sta. Rosa	14	51
16	Junín	138	1
17	Sta. Rosa	24	25
18	Sta. Rosa	34	74
19	Sta. Rosa	132	89
20	Junín	76	0
21	Anguil	90	29
22	Anguil	58	89
23	Sta. Rosa	17	0
24	Sta. Rosa	22	82
25	Sta. Rosa	21	95
26	Sta. Rosa	33	15
27	Sta. Rosa	116	72
28	Sta. Rosa	76	84
29	Sta. Rosa	168	0
30	Sta. Rosa	102	75
31	Anguil	84	75

(L.P.) Provincia de La Pampa

(B.A.) Provincia de Buenos Aires

CUADRO 2 Pruebas χ^2 de homogeneidad de ataque del carbón de la panoja entre las especies *B. catharticus*, *B. parodii* y *B. brevis*, y dentro de cada especie por orígenes geográficos.

	GL	χ^2 (1)	PROBABILIDAD (2)
Ataque por especie	2	1238,67	0,000
<i>B. brevis</i> vs <i>B. Parodii</i>	1	195,73	0,000
<i>B. cath.</i> vs <i>B. par.</i> y <i>B. Brev.</i>	1	1021,83	0,000
<i>B. brevis</i> (orígenes)	3	233,57	0,000
Junín vs resto	1	228,07	0,000
Santa Rosa vs Anguil	1	5,45	0,020
Tropezón vs Sta.Rosa y Anguil	1	0,00	0,951
<i>B. parodii</i> (orígenes)	6	463,74	0,000
Zonas húmeda + subhúmeda	3	77,15	0,000
Zonas húm. + sub. vs D. Lorenzo	1	0,11	0,740
El carancho vs Lihué Calel	1	3,07	0,080
Zonas Semiáridas vs subhúmedas	1	403,90	0,000
<i>B. catharticus</i> (orígenes)	6	17,17	0,009
Buenos Aires	3	10,85	0,013
La Pampa	2	4,19	0,123
La Pampa vs Buenos Aires	1	3,53	0,059

(1) Valores de χ^2 para probar homogeneidad de los materiales respecto al ataque del carbón de la panoja.

(2) Probabilidad de un valor más grande de χ^2 .

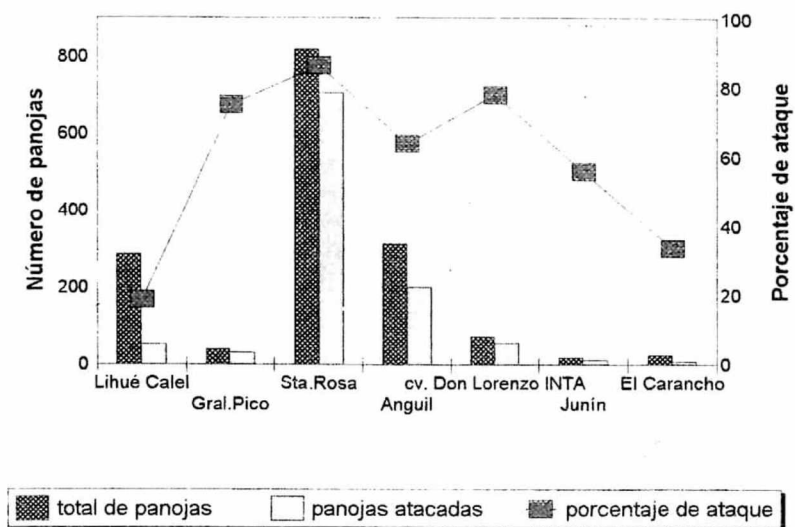


Fig. 1. Total de panojas evaluadas, panojas atacadas y porcentaje de infección en *Bromus parodii* según origen geográfico.

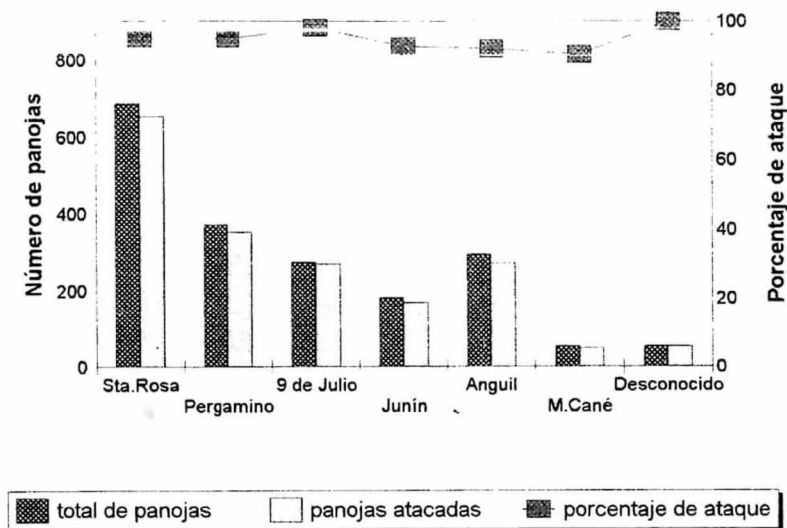


Fig. 2. Total de panojas evaluadas, panojas atacadas y porcentaje de infección en *Bromus catharticus* según origen geográfico.

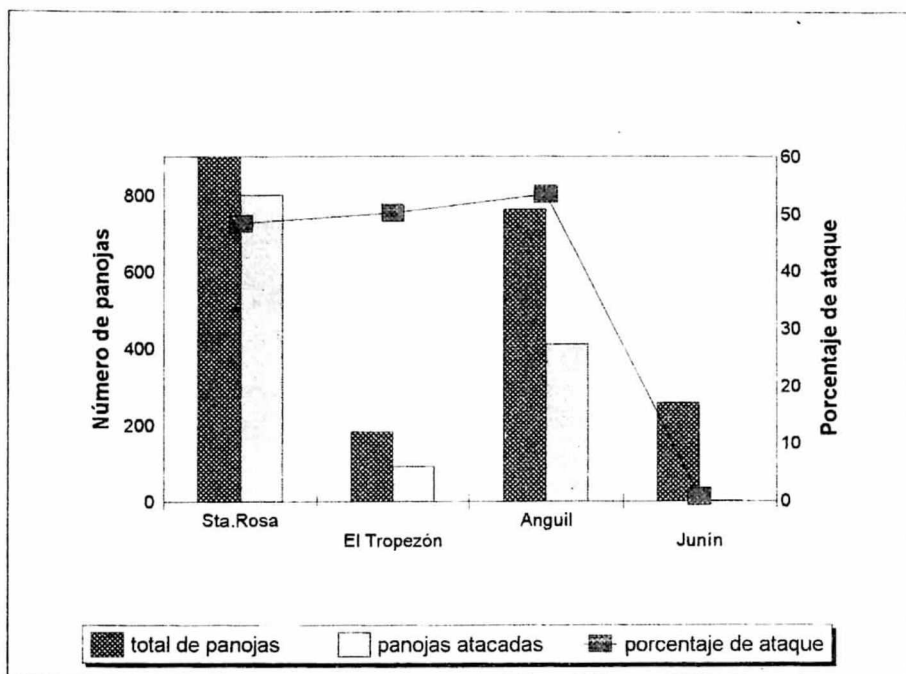


Fig. 3. Total de panojas evaluadas, panojas atacadas y porcentaje de infección en *Bromus brevis* según origen geográfico.