

Comportamiento de cultivares comerciales de avena a la roya de la hoja (*Puccinia coronata*) en el año 2021 en INTA EEA Paraná

Formento Á.N. y Kuttel W.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Estación Experimental Agropecuaria Paraná, Departamento Producción

La roya de la hoja (*Puccinia coronata*) es la enfermedad foliar más importante de la avena (*Avena sativa*) y está presente todos los años en Entre Ríos ya sea en cultivos destinados a forraje o a producción de semillas. Bajo condiciones climáticas favorables, entre ellas la duración en horas del mojado foliar (por rocío o lluvia), la enfermedad afecta a las avenas comerciales de buen comportamiento, aun a las de reciente inscripción. En el año 2021, bajo infección natural a campo el 100 % de los cultivares presentaron pústulas de roya y solo tres cultivares comerciales (25 %), fueron resistentes.

A través de los años, se observa una gran variabilidad en el comportamiento de las avenas frente a la enfermedad, asociada a cambios en las poblaciones del patógeno que presentan un alto grado de variación genética. Por ello, el manejo de este patosistema además del uso de la resistencia genética, debería abordar otras técnicas como el retraso de las fechas de siembra, aplicación de fertilizantes nitrogenados y utilización de fungicidas foliares registrados.

Introducción

La roya de la hoja (*Puccinia coronata*) de la avena (*Avena sativa* L.) es la enfermedad foliar más importante de esta forrajera invernal. En Entre Ríos, está presente todos los años en los cultivos destinados tanto a la producción de reserva forrajera como silo o heno, a pastoreo directo (Figura 1) y en menor medida, para la obtención de semillas.



Figura 1. Utilización de la avena como verdeo invernal para el ganado bovino.

El hongo causal de la roya de la hoja es un microorganismo biotrófico, es decir que requiere tejido vegetal vivo para su nutrición, y además de las pústulas (o uredios) esporulantes fácilmente visibles (Figura 2), ocasiona una lesión no visible donde las funciones fotosintéticas también se ven alteradas. Por ejemplo, disminuye el intercambio gaseoso y ocurren cambios heterogéneos negativos de distinta magnitud en la fotosíntesis, según la ubicación de las pústulas y los días transcurridos desde el comienzo de la infección.



Figura 2. Hojas de avena susceptible con pústulas esporulantes de *Puccinia coronata*.

Las pérdidas por la roya de la hoja de la avena son variables, y dependen de la interacción genotipo - ambiente, del año, de la resistencia y ciclo del cultivar, de la disponibilidad de nitrógeno en el suelo y las características climáticas asociadas al desarrollo del cultivo según las fechas de siembra. En general, la reducción en el rendimiento de granos oscila entre 10 y 40 %, en casos extremos pueden alcanzar hasta el 70 – 90 %.

Las condiciones favorables para el desarrollo de la roya de la hoja son días muy soleados, temperaturas diurnas entre 20 y 25 °C, temperaturas nocturnas entre 15 y 20 °C, formación de rocío sobre las hojas, ocurrencia de neblinas o lluvias persistentes (mínimamente 8 horas de mojado foliar) y viento, para la diseminación de las urediniosporas infectivas (Figura 3).

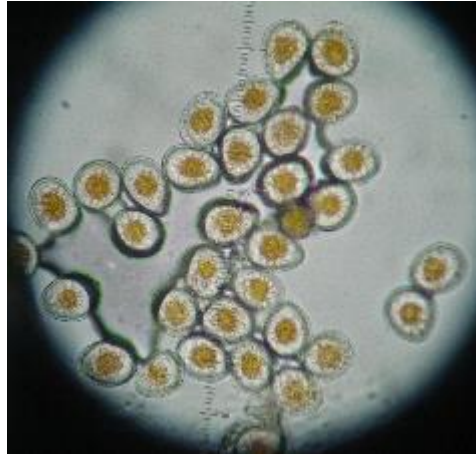


Figura 3. Uredosporas de *Puccinia coronata* (400X).

La evolución de la virulencia del hongo desafía en forma permanente la resistencia genética de los cultivares de avena; es fundamental seguir buscando nuevos genes de resistencia (*Pc*) que otorguen una resistencia más duradera (Lovatto et al., 2021). Anualmente se inscriben en el Instituto Nacional de Semillas (INASE), cultivares de avena que quiebran rápidamente su resistencia, aun cuando el programa de mejoramiento nacional, incorpora en forma permanente nuevos genes *Pc*. Sin embargo, la existencia de hospedantes alternativos como *Avena* sp., *A. fatua* y *Lolium multiflorum* que son excelentes “puentes verdes” aseguran la sobrevivencia, multiplicación y aparición de nuevas formas de *P. coronata*.

Año tras año, los cultivares de avena presentan comportamientos erráticos lo que conduce a fuertes reclamos por parte de los productores y asesores, que incorporan genotipos de reciente inscripción como resistentes y, sembrados en Entre Ríos, rápidamente se tornan altamente susceptibles, como el caso de Elizabet INTA o Paloma INTA (Di Nucci de Bedendo et al., 2019).

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de once cultivares comerciales y una línea avanzada de pronta inscripción, a la roya de la hoja (*P. coronata*) en el año 2021 en la EEA Paraná.

¿Cómo se realizó el trabajo?

Ensayo

El ensayo se sembró el 08-04-2021 en un suelo Argiudol vértico (Asociación Oro Verde) que fue fertilizado con 150 kg ha⁻¹ de fosfato monoamónico a la siembra y 150 kg ha⁻¹ de urea en macollaje. La siembra consistió en 2 surcos de 1 m distanciados a 0,19 m de 11 cultivares comerciales, 1 genotipo de próxima inscripción y 72 líneas avanzadas del Programa de Mejoramiento de la EEA Bordenave (el comportamiento de estas últimas no se presenta).

Condiciones ambientales

Las lluvias registradas durante el ciclo del cultivo de avena en el año 2021 fueron 446,6 mm, es decir más de 180 mm que las ocurridas durante el año 2020, donde la roya de la hoja fue de baja incidencia y severidad. Las temperaturas medias oscilaron entre 12,4 y 20,6 °C en 2021, levemente más altas y conductivas que las ocurridas en el año 2020, donde se registraron entre 10,9 y 19,6 °C (Tabla 1).

Tabla 1. Temperatura media y lluvias desde abril y a octubre de los años 2021 y 2020.

MES	AÑO 2021		AÑO 2020	
	TEMP. MEDIA (°C)	LLUVIAS (mm)	TEMP. MEDIA (°C)	LLUVIAS (mm)
Abril	20,6	210,3	19,2	64,4
Mayo	15,2	66,6	16,3	39,7
Junio	12,4	19,8	13,2	32,6
Julio	12,8	32,2	10,9	8,0
Agosto	15,2	11,0	15,5	4,5
Septiembre	17,3	53,6	16,0	32,6
Octubre	19,4	53,1	19,6	84,7
Total		446,6		266,5

Fuente: Observatorio Agrometeorológico del INTA EEA Paraná.

¿Cómo se evaluó la roya de la hoja?

Las evaluaciones se iniciaron a partir de la aparición de las primeras pústulas de roya de la hoja, a fines del mes de junio de 2021, estimando la incidencia sobre la longitud de uno de los surcos (un metro lineal) y la severidad promedio en las tres hojas superiores en estados vegetativos, con la escala de Cobb modificada por Peterson *et al.* (1948) (Figura 4), aproximadamente cada 30 días en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre (datos no presentados).

La caracterización de la respuesta del cultivar a *P. coronata* se realizó determinando a) la severidad promedio de la hoja bandera (HB), la inmediata inferior (HB⁻¹) y la inmediata superior (HB⁻²) y b) los tipos de infección en estados reproductivos avanzados (4-10-2021) en la HB con la escala desarrollada por Murphy (1935) (Figura 5) citada por Nazareno *et al.* (2017).

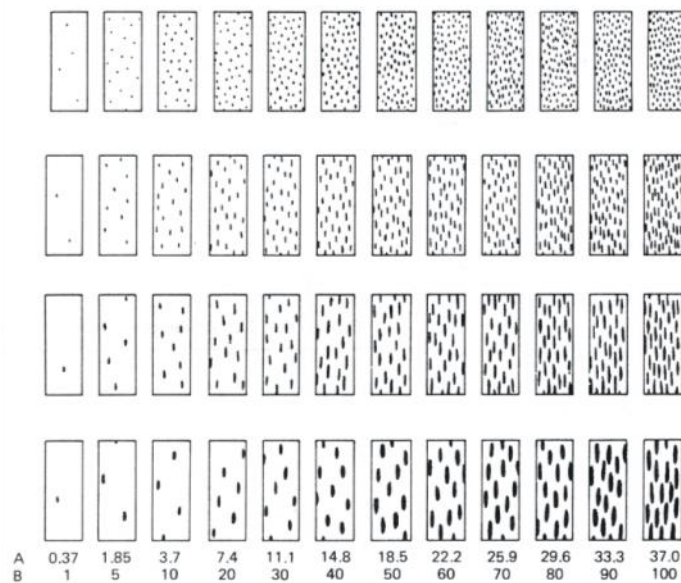


Figura 4. Escala para evaluar severidad de roya de la hoja en avena según tamaño de los uredios. A. Uredios (% real) y B. Uredios (% observable). Fuente: Peterson *et al.* (1948).

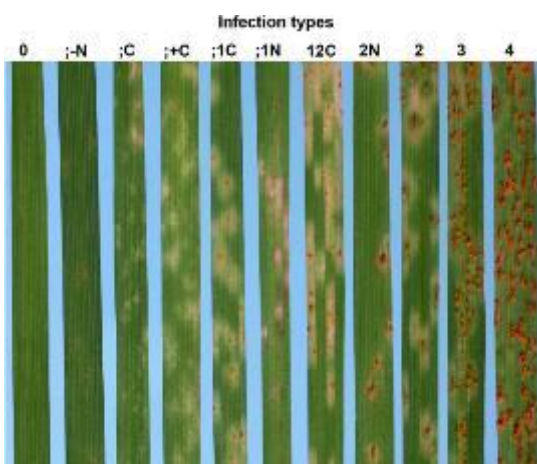


Figura 5. Escala de Murphy para caracterizar la reacción varietal de cultivares de avena a *Puccinia coronata*.

¿Qué resultados se obtuvieron?

La incidencia de plantas enfermas con roya (datos no presentados) aumentó desde fines de junio hasta fines de septiembre alcanzando valores entre 0 y 95 % (Figura 6); la severidad promedio de los genotipos evaluados osciló entre 20 y 95 % (Tabla 2).



Figura 6. Genotipos de avena resistente (izq.) y susceptible (der.). Año 2021, INTA EEA Paraná.

Tabla 2. Reacción de genotipos de avena a la roya de la hoja (*Puccinia coronata*). Año 2021, INTA EEA Paraná.

AÑO 2021	ROYA DE LA HOJA - AVENA (<i>Puccinia coronata</i>)		
	SEVERIDAD HB, HB ⁻¹ y HB ⁻²	TIPO DE INFECCIÓN	REACCIÓN VARIETAL
Cristal INTA	60	3	Susceptible
Julieta INTA	70	4	Susceptible
Lucía INTA	80	4	Susceptible
Florencia INTA	80	3	Susceptible
Juana INTA	90	4	Susceptible

Elizabet INTA	90	4	Susceptible
Paloma INTA	90	3	Susceptible
Sofía INTA	50	12C	Resistente
Elena INTA	20	;1C	Resistente
B. Sureña INTA	95	3	Susceptible
B. Aiken INTA	90	3	Susceptible
Bv. 219-14	Trazas	;C	Resistente

Consideraciones finales

En Entre Ríos, los cultivares comerciales de avena seleccionados en trabajos de investigación entre las EEA's Bordenave y Paraná, muestran la pérdida de la resistencia por la dinámica y variabilidad poco comprendida de las poblaciones de *P. coronata*.

Los cultivares comerciales Sofía INTA y Elena INTA de reciente inscripción, presentaron severidad moderada bajo condiciones climáticas favorables, sin embargo, el tipo de infección según aspectos morfológicos de los uredios (pústulas) permitieron definirlos como resistentes.

Fotografías: Juan Carlos Velázquez y Norma Formento.

Para seguir leyendo...

DI NUCCI DE BEDENDO E., FORMENTO A.N. y J.C. VELÁZQUEZ 2019. AVENA para pastoreo: elección de cultivares. Serie Extensión INTA Paraná Nº 84:7-11.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_avena_pastoreo_cultivares_di_nucci.pdf

LOVATTO M., PINTO DA SILVA G.B., COELHO F.K., MARTINELLI J.A., PACHECO M.T., FEDERIZZI L.C. and C.A. DELATORRE 2021. Crown rust on oat genotypes with different levels of resistance: damage and losses. *Ciência Rural*, Santa María, v.51:3, e20200298. <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200298>

NAZARENO E.S., Li F., SMITH M., Park R.F., KIANIAN S.F. and M. FIGUEROA 2017. *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*: a threat to global oat production. *Molecular Plant Pathology* <https://doi.org/10.1111/mpp.12608>

PETERSON R.F., CAMPBELL A.B. and A.E. HANNAH 1948. A diagrammatic scale for rust intensity on leaves and stems of cereals. *Can. J. Res.* 26c(5): 496–500.

Para más información: formento.angela@inta.gob.ar