

# Trigo candeal:

## Evaluación sanitaria de la campaña 2017/18

*El comportamiento sanitario de cultivares de trigo frente a sus principales enfermedades es una valiosa información consultada por técnicos y productores al momento de seleccionar las variedades a sembrar en cada campaña.*

Ana Storm y Adelina Larsen

Las enfermedades foliares en el cultivo de trigo pueden afectar el rendimiento de manera significativa. Las más importantes son mancha amarilla (*Drechslera tritici-repentis*) y roya anaranjada o de la hoja (*Puccinia triticina*) por estar presentes en todas las subregiones trigueras del país. Su importancia varía según años y zonas, siendo esto dependiente de las condiciones climáticas y ambientales. Los daños ocasionados están relacionados con la intensidad de los ataques según las condiciones predisponentes en cada año.

En la reciente campaña, han sido reportados ataques de roya amarilla o estriada (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) en toda la región pampeana. Se informaron niveles epifíticos para la enfermedad, históricos en la región triguera argentina ya que no se cuenta con antecedentes de una epifitia de esta magnitud en muchos años. La roya amarilla, al igual que las otras royas, posee variabilidad patogénica con la existencia de razas fisiológicas. Los estudios destinados a la identificación racial no se desarrollan en Argentina debido a la baja importancia relativa que ha tenido esta enfermedad hasta el presente. Las determinaciones de razas son realizadas por el Global Rust Reference Center (GRRRC) en la Universidad de Aarhus (Dinamarca). Recientemente Marcelo Carmona y Francisco Sautua de la FAUBA-UBA llevaron adelante un estudio que consistió en el envío de muestras infectadas de la pasada campaña de una gran área de nuestro país (provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos) a dicho centro de referencia para llevar a cabo la identificación racial. Los resultados mostraron la prevalencia de tres razas en las muestras enviadas: **PstS7**, **PstS13** y **PstS14**. Por otra parte, el genotipo dominante

en las muestras fue **PstS13 (78.9%)** el cual coincidentemente en Italia, durante 2017, causó pérdidas muy importantes en cultivos de trigo candeal. Esto demuestra la capacidad de migración de las esporas del patógeno entre continentes y su velocidad de dispersión.

Con el objetivo de caracterizar el comportamiento sanitario de las variedades en diversos ambientes, evaluar la susceptibilidad a roya amarilla y analizar los factores climáticos en Barrow y su influencia en la expresión de los patosistemas (principalmente royas) se realizó la evaluación sanitaria del Ensayo Regional de Trigo Candeal 2017/18. Dicho ensayo es sembrado anualmente en 6 localidades de las subregiones trigueras IV y V Sur. El área comprendida por estas localidades se caracteriza por presentar una marcada heterogeneidad climática y edáfica: Agrar del Sur - Balcarce (IV), Chacra Experimental de Miramar (MAIBA) - Miramar (IV), Buck Semillas - La Dulce (IV), CEI Barrow (MAIBA-INTA) - Tres Arroyos (IV), Criadero de Cereales ACA - Cabildo (V Sur) y EEA INTA Bordenave - Bordenave (V Sur)

En cada localidad se efectuaron dos épocas de siembra, la primera propuesta para fin de junio-principios de julio y la segunda para mediados-fin de julio a principios de agosto. En ambas épocas se evaluaron siete variedades pertenecientes a dos criaderos: Bonaerense INTA Facón (B. I. Facón - CEI Barrow), Bonaerense INTA Cariló (B. I. Cariló - CEI Barrow), Bonaerense INTA Quillén (B. I. Quillén - CEI Barrow), Buck Esmeralda (B. Esmeralda - Buck Semillas), Buck Platino (B. Platino - Buck Semillas), Buck Granate (B. Granate - Buck Semillas) y Buck Zafiro (B. Zafiro - Buck Semillas).

## Análisis por ambiente

Fue posible obtener promedios ambientales para las distintas especies de royas, exceptuando para la primera época de siembra en La Dulce (**Tabla 1**). La roya de la hoja estuvo presente en todas las localidades evaluadas, en donde Barrow fue la localidad más afectada.

Por otra parte, la roya del tallo se presentó con bajos valores de severidad y estuvo ausente en algunas localidades, presumiblemente porque las condiciones de aparición para la misma se presentaron en estados avanzados del cultivo, cercanos a la madurez fisiológica.

**La campaña 2017/18 fue la primera en donde se presentaron manifestaciones claras de roya amarilla sobre las variedades comerciales de trigo candeal en el sur bonaerense.** Dentro de las localidades evaluadas, Bordenave fue la más afectada (sobre todo la primera época de siembra), seguida de Barrow. Esto estuvo en coincidencia con lo manifestado por los productores de trigo candeal en el sur-sudoeste de la provincia, en donde se presentó temprano (mediados de agosto) y, en muchos casos, fue necesaria la realización de controles químicos.

**Tabla 1.** Promedios ambientales de las enfermedades registradas en el ECR Regional de Trigo Candeal 2017/18. % **Severidad (Sev)**: porcentaje de área foliar afectada **Re.**: respuesta de hipersensibilidad a la enfermedad, **R**: resistente, **MR**: moderadamente resistente, **MS**: moderadamente susceptible, **S**: susceptible. **s-d**: sin dato, **MFN**: manchas foliares necróticas. Escala de doble dígito 0-9/0-9 para MFN y Mancha amarilla: el primer dígito registra la altura de la enfermedad en la planta y el segundo dígito la proporción de tejido afectado hasta esa altura.

## Análisis por Variedad

Se observaron bajos porcentajes de severidad promedio para la roya del tallo, con buenas respuestas por parte de las variedades B. I. Cariló, B. I. Quillén y B. Zafiro. Las condiciones para la infección de este patógeno se dieron tardíamente en el sur bonaerense, no obstante, se debe prestar atención ante su aparición por ser una enfermedad muy agresiva.

Los cultivares con mejor comportamiento a roya de la hoja fueron B. I. Quillén, B. I. Cariló, B. Zafiro y B. Platino, coincidentemente con lo reportado en campañas anteriores. Presentaron bajos porcentajes de severidad promedio (menores al 20%) y buenas reacciones de hipersensibilidad (R/MR). Por otra parte, B.I. Facón y B. Esmeralda fueron los cultivares más afectados, en ciertos ambientes llegaron a infecciones con 60-70% de severidad y marcada susceptibilidad (S/MS) (datos no mostrados).

Respecto a roya amarilla los cultivares mostraron bajos niveles de severidad promedio. Sin embargo, es importante destacar que **no existen cultivares totalmente tolerantes al patógeno**, dado que esta enfermedad no era problemática en el sur bonaerense, y por ende los materiales no han sido expuestos a ella durante la selección en el proceso de mejoramiento. B. Zafiro, B. I. Cariló y B. Esmeralda fueron las variedades que mostraron mayor susceptibilidad, principalmente en aquellos ambientes y época de siembra en donde se dieron las condiciones ambientales para el desarrollo del patógeno: **Bordenave, Barrow y La Dulce, primera época de siembra**; llegando a porcentajes de severidad de 60-70% (datos no mostrados). Por lo tanto, se debería prestar especial atención a estos cultivares de mayor sensibilidad ante siembras tempranas (siembras de fines de mayo y durante junio),

**TABLA 1**

| AMBIENTE         | Roya amarilla<br><i>Puccinia striiformis f. sp. tritici</i> |      | Roya anaranjada<br><i>Puccinia triticina</i> |       | Roya del tallo<br><i>Puccinia graminis</i> |       | Mancha amarilla<br><i>Drechslera tritici-repentis</i> |       | MFN   |       |
|------------------|---|------|--|-------|--|-------|---|-------|-------|-------|
|                  | Sev.  | Re.  | Sev.   | Re.   | Sev.                                       | Re.   | (0-9)   | (0-9) | (0-9) | (0-9) |
| Balcarce 1º ép.  | 0   |      | 7  | MR    | 0  |       | 7   | 4     |       |       |
| Balcarce 2º ép.  | 6   | MR   | 8  | MR    | 12   | MR-MS | 7   | 4     |       |       |
| Miramar 1º ép.   | 0   |      | 24   | MR-MS | 20   | MR-MS | 8   | 3     |       |       |
| Miramar 2º ép.   | 7   | R-MR | 10   | MR    | 9  | MR-MS | 7   | 3     |       |       |
| La Dulce 1º ép.  | s-d   | s-d  | s-d  | s-d   | s-d  | s-d   | s-d   | s-d   | s-d   | s-d   |
| La Dulce 2º ép.  | 14  | MR   | 30   | MR-MS | 2  | R-MR  | 8   | 3     |       |       |
| Barrow 1º ép.    | 20  | MS   | 57   | MS    | 7  | MR    | 7   | 5     |       |       |
| Barrow 2º ép.    | 11  | MR   | 31   | MS    | 0  |       | 7   | 4     |       |       |
| Bordenave 1º ép. | 44  | MS   | 12   | MR    | 0  |       |   |       | 7     | 4     |
| Bordenave 2º ép. | 9   | MR   | 2  | R-MR  | 0  |       |   |       | 6     | 2     |

situación habitual en el SO de la provincia. La variedad que mejor comportamiento mostró frente a todas las royas fue B. I. Quillén.

**Tabla 2.** Promedios por variedad de las enfermedades registradas en el ECR Regional de Trigo Candeal 2017/18. % **Severidad (Sev):** porcentaje de área foliar afectada **Re.:** respuesta de hipersensibilidad a la enfermedad: **R:** resistente, **MR:** moderadamente resistente, **MS:** moderadamente susceptible, **S:** susceptible. **MFN:** manchas foliares necróticas. Escala de doble dígito 0-9/0-9 para MFN y Mancha amarilla: el primer dígito registra la altura de la enfermedad en la planta y el segundo dígito la proporción de tejido afectado hasta esa altura.

### Análisis de algunas variables climáticas y su relación con las royas en la CEI Barrow

Como ya ha sido reportado, los bajos valores de amplitud térmica (diferencia entre la temperatura máxima media y temperatura mínima media) del mes de julio de 2016 en la zona centro-norte de la región pampeana, provocó la ocurrencia de los primeros ciclos de infección de la roya amarilla durante la campaña 2016 en trigo pan, observándose altos niveles de severidad en el lapso primaveral. Al comparar la Amplitud Térmica y Humedad Relativa para Barrow en esta última campaña (**Tabla 3**) los meses de junio, julio, agosto, septiembre y noviembre presentaron bajos valores de amplitud térmica (valores inferiores a la normal). De la serie de años analizada, septiembre 2017 estuvo 1,5°C por debajo de

TABLA 2

| VARIEDAD      | Roya amarilla<br><i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i> |       | Roya anaranjada<br><i>Puccinia triticina</i> |      | Roya del tallo<br><i>Puccinia graminis</i> |       | Mancha amarilla<br><i>Drechslera tritici-repentis</i> |       | MFN   |       |
|---------------|--|-------|--|------|--|-------|---|-------|-------|-------|
|               | Sev.   | Re.   | Sev.   | Re.  | Sev.                                       | Re.   | (0-9)   | (0-9) | (0-9) | (0-9) |
| B. I. FACÓN   | 9  | MR    | 32   | MS   | 12   | MR-MS | 8   | 4     | 7     | 3     |
| B. ESMERALDA  | 16   | MR    | 36   | MS   | 22   | MR-S  | 8   | 4     | 7     | 4     |
| B. I. CARILÓ  | 17   | MR    | 12   | R-MR | 0  |       | 7   | 4     | 7     | 3     |
| B. PLATINO    | 10   | MR    | 18   | MR   | 10   | MR-MS | 7   | 4     | 7     | 3     |
| B. GRANATE    | 14   | MR-MS | 23   | MS   | 6  | MR    | 7   | 4     | 6     | 2     |
| B. I. QUILLÉN | 8  | R-MR  | 8  | R-MR | 0  |       | 7   | 3     | 7     | 4     |
| B. ZAFIRO     | 20   | MR-MS | 11   | MR   | 1  | R-MR  | 8   | 4     | 7     | 3     |

la amplitud térmica normal y la HR% estuvo un 2% por encima de la normal. Por otra parte, el número de heladas fue de 24 cuando según la serie histórica el promedio normal es de 42, lo cual denota que tuvimos un invierno menos riguroso. Estas condiciones habrían resultado claves para el desarrollo de la epifitía de roya amarilla. Por lo tanto, es posible que estas condiciones de temperatura y de humedad relativa posibilitaran la infección temprana de roya amarilla, con las consecuentes reinfecciones. Es importante destacar que se observó roya amarilla en los meses de noviembre y principios de diciembre, desarro-

llándose la enfermedad aún a temperaturas superiores a lo expresado por la bibliografía.

**Tabla 3.** Comparación de Amplitud Térmica (°C) y Humedad Relativa (HR, %) en Barrow. Campañas trigueras 2014/15, 2015/16, 2016/17 y 2017/18. Los valores de la normal corresponden al promedio histórico (1938-2017). Amplitud Térmica: valores en **negrita** son menores a la normal; valor en **negrita y subrayado** corresponde al menor valor de Amplitud Térmica interanual. HR: valores en **negrita** son mayores a la normal; valor en **negrita y subrayado** corresponde al mayor valor de HR interanual.

**TABLA 3**

|                   | Amplitud térmica 2014 | Amplitud térmica 2015 | Amplitud térmica 2016 | Amplitud térmica 2017 | Amplitud térmica Normal | HR 2014   | HR 2015   | HR 2016   | HR 2017   | HR Normal |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   | (°C)                  |                       |                       |                       |                         | (%)       |           |           |           |           |
| <b>Junio</b>      | 12,7                  | 12,2                  | 11,2                  | <b>10,3</b>           | 10,3                    | 76        | 67        | <b>81</b> | 75        | 79        |
| <b>Julio</b>      | <b>10,1</b>           | 12,3                  | <b>10,0</b>           | <b>10,3</b>           | 10,5                    | <b>81</b> | 70        | <b>82</b> | 77        | 78        |
| <b>Agosto</b>     | 12,3                  | <b>10,8</b>           | 14,3                  | <b>11,5</b>           | 11,9                    | 71        | <b>75</b> | 65        | 72        | 73        |
| <b>Septiembre</b> | <b>12,4</b>           | 14,3                  | 13,2                  | <b>11,4</b>           | 12,9                    | 70        | 64        | 69        | <b>71</b> | 69        |
| <b>Octubre</b>    | <b>12,0</b>           | <b>11,9</b>           | <b>12,3</b>           | 13,3                  | 13,2                    | <b>71</b> | <b>73</b> | 68        | 63        | 70        |
| <b>Noviembre</b>  | <b>14,1</b>           | 15,8                  | 16,4                  | <b>13,4</b>           | 14,2                    | 62        | 58        | 50        | 63        | 64        |
| <b>Diciembre</b>  | <b>15,1</b>           | 16,1                  | 17,7                  | 16,0                  | 15,5                    | 54        | 55        | 44        | 55        | 56        |

## CONSIDERACIONES FINALES

En general las fechas de siembra más tempranas resultaron las más afectadas por roya amarilla y anaranjada en todos los ambientes. Teniendo en cuenta el carácter policíclico de esta enfermedad, se vieron más afectados los ciclos largos debido al mayor período de exposición al patógeno y el mantenimiento de las condiciones predisponentes para la infección. Dentro de las localidades evaluadas, Bordenave y Barrow fueron las más afectadas, sobre todo en siembras tempranas. Respecto a la información recabada de comportamiento sanitario de cada uno de los materiales, deben tomarse como orientativos a los fines de manejo del cultivo. Es importante recordar, que

para las royas es frecuente el quiebre de resistencia/tolerancia de las variedades por mutación o cambio de razas, lo cual también dependerá de la superficie sembrada de dicho material. En Barrow, la campaña triguera 2017/18 presentó bajos valores de Amplitud Térmica durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y noviembre. Particularmente, septiembre estuvo 1,5°C por debajo de la Amplitud Térmica normal y la HR% estuvo un 2% por encima de la normal; condiciones que resultaron claves para el desarrollo de la epifitía de roya amarilla. Para la próxima campaña se recomienda el monitoreo desde etapas tempranas (macollaje).