

## IMPACTO DE LA MANCHA AMARILLA Y ROYA DE LA HOJA EN LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN CULTIVARES DE TRIGO CON DIFERENTE TOLERANCIA, BAJO APLICACIÓN DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y FUNGICIDAS

Schierenbeck Matías

Simón María Rosa (Dir.), Börner Andreas (Codir.)

Cátedra de Cerealicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

[m\\_schierenbeck@hotmail.com](mailto:m_schierenbeck@hotmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedades foliares trigo, Dinámica del nitrógeno, Fertilización nitrogenada y fungicidas.

La mancha amarilla (MA) ocasionada por el hongo necrotrófico *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechs (anamorfo *Drechslera tritici-repentis*) (Died) Shoem) y la roya de la hoja (RH) ocasionada por el hongo biotrófico *Puccinia triticina* Eriks, se encuentran entre las principales restricciones bióticas que limitan el rendimiento y afectan la calidad del cultivo de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) en Argentina y otros países. En los últimos años se ha impulsado el interés por el estudio de la tolerancia a enfermedades como un importante complemento de la resistencia genética dentro de un contexto de manejo integrado. Sin embargo, cuando estas enfermedades no pueden ser atenuadas por la resistencia o los mecanismos de tolerancia, es usual optar por la aplicación de fungicidas. Por su parte, la fertilización nitrogenada es necesaria para alcanzar elevados rendimientos y calidad en trigo, aunque su utilización puede afectar la expresión de enfermedades foliares. El objetivo general fue analizar la importancia de la tolerancia a las enfermedades foliares causadas por patógenos biotróficos (*P. triticina*) y necrotróficos (*Py. tritici-repentis*) con inoculaciones de los patógenos separadamente, la fertilización nitrogenada y la aplicación de diferentes fungicidas sobre el rendimiento de cultivares de trigo de diferente aptitud panadera y su efecto sobre la removilización de Nitrógeno (N), absorción post-antesis, % N en granos y acumulación de N en los granos, para permitir un control más eficiente de las enfermedades foliares en el contexto del manejo integrado. Se condujeron ensayos durante 2012 y 2013 en la Estación Experimental J. Hirschhorn (FCAYF-UNLP; La Plata, Argentina) utilizando un diseño experimental en parcela dividida con tres repeticiones. Las parcelas principales fueron las inoculaciones de los patógenos (*Py. tritici-repentis* y *P. triticina*). La sub-parcela fueron los tratamientos de inoculación: 1- sin inóculo (SI), 2- baja concentración de inóculo (BCI) y 3- alta concentración de inóculo (ACI). Como sub-sub-parcela se sembraron diez cultivares de trigo de diferente grupo de calidad (GC). Las evaluaciones se realizaron en EC39, EC60 y EC82 y consistieron en la determinación del área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE), duración del índice de área foliar verde del cultivo (DAFV), rendimiento y sus componentes, y la removilización (NREM), absorción post-antesis (NPA), acumulación de N en granos (NG) y %N en granos (%NG). Se detectaron tres genotipos tolerantes a cada uno de los patógenos evaluados. Algunos cultivares fueron tolerantes a las dos enfermedades (BioINTA 3004 y Klein Guerrero), en tanto que ACA 303 y Sursem LE 2330 fueron tolerantes a MA y Klein Yará y Baguette 11 lo DAFVHB lo que derivó en los mayores aumentos de rendimiento fundamentalmente explicados por el número de granos.m-2. El %NG se

fueron a RH. Se evidenciaron efectos de la tolerancia en el NG, ICN y ERN en ambos patógenos y además en NPA ante *P. triticina* y en NREM ante *Py. tritici-repentis*. La pérdida de rendimiento fluctuó entre el 15,2% al 19,9%, debido a las disminuciones en el número de granos/espiga (12,9% para MA y 18,7% para RH) y en el peso de mil granos (6,3% y 9,4% para MA y RH respectivamente). Respecto a la dinámica del N en el cultivo, los resultados indican que el modo de nutrición de los patógenos provoca un efecto diferencial en estas variables con efectos más notorios ante RH, mecanismo que estaría explicado por la retención de N en tejidos verdes y pústulas ante este patógeno biotrófico lo que impide la normal traslocación del N hacia los granos y reducen la eficiencia de removilización de N (ERN). En este sentido, inoculaciones con *Py. tritici-repentis* provocaron incrementos en el %NG de hasta 14,9%, en tanto que inoculaciones con *P. triticina* provocaron el efecto inverso, reduciendo esta variable en hasta 9,89% respecto al testigo no inoculado. Tanto la NREM (-30,9%) como el NG (-24,4%) mostraron mayores reducciones ante aumentos en la dosis de inóculo de *P. triticina*, no detectándose reducciones significativas ante *Py. tritici-repentis*. Otro de los objetivos fue evaluar el efecto de diferentes principios activos de fungicidas y de la fertilización nitrogenada sobre la severidad de la MA y RH, la DAFV del cultivo y de la hoja bandera (DAFVHB), el rendimiento y la dinámica del N en tres cultivares de trigo. Para ello, se condujo un ensayo durante 2014 y 2015 en la Estación Experimental J. Hirschhorn utilizando un diseño experimental en parcela dividida con tres repeticiones. Las parcelas principales fueron las inoculaciones de los patógenos (*Py. tritici-repentis* y *P. triticina*). La sub-parcela fueron los tratamientos de fungicidas: 1- sin fungicida (SF), 2- triazol + estrobilurina (TE) y 3- triazol + estrobilurina + carboxamida (TEC). Como sub-sub-parcela se aplicaron tres dosis de N: 1- 0 kg N/ha (0N), 2- 70 kg N/ha (70N) y 3- 140 kg N/ha (140N). Como sub-sub-sub-parcela se sembraron tres cultivares de trigo de diferente grupo de calidad. Las evaluaciones también se realizaron en EC39, EC60 y EC82 y consistieron en la determinación del ABCPE, DAFV, DAFVHB, el rendimiento y sus componentes y la NREM, NPA, NG y %NG. El ABCPE ante MA disminuyó ante dosis crecientes de N, en tanto que, con RH, la respuesta fue inversa. No obstante, el impacto de la fertilización nitrogenada fue mayor sobre la DAFV que sobre la severidad de las enfermedades. Por otro lado, la aplicación de TEC no solo produjo las mayores disminuciones del ABCPE, sino que además produjo los mayores incrementos de la DAFV y redujo con la aplicación de fungicidas para el control de MA, en tanto que, cuando se controló la RH, ocurrió lo inverso. Ante inoculaciones con

*P. triticina* se detectaron mayores reducciones en el NREM, NPA y NG con respecto a *Py. tritici-repentis*, respuesta que estaría explicada por disminuciones en la generación de biomasa y rendimiento, sumado a reducciones en el ICN y ERN por retención de N en partes vegetativas y pústulas del patógeno. Se detectó que los genotipos más susceptibles a enfermedades permitieron discriminar de manera más consistente el efecto diferencial que cada patógeno provocó ante incrementos en la fertilización nitrogenada sobre el ABCPE, DAFV y DAFVHB y sobre la dinámica del N. El efecto combinado de fungicidas y aumentos en la dosis

de N generó los mayores incrementos en la NREM, NPA y en la NG. Los mayores resultados sobre el control de los patógenos, generación de rendimiento y dinámica del N en el cultivo ante la aplicación de TEC con respecto a la doble mezcla TE, se debería a un mejor efecto fungicida sumado a un efecto positivo en la fisiología del cultivo, tales como incrementos en la eficiencia del uso del agua y radiación e incrementos en la tasa fotosintética del cultivo que provocaron mayores aumentos en la tasa de crecimiento del cultivo.

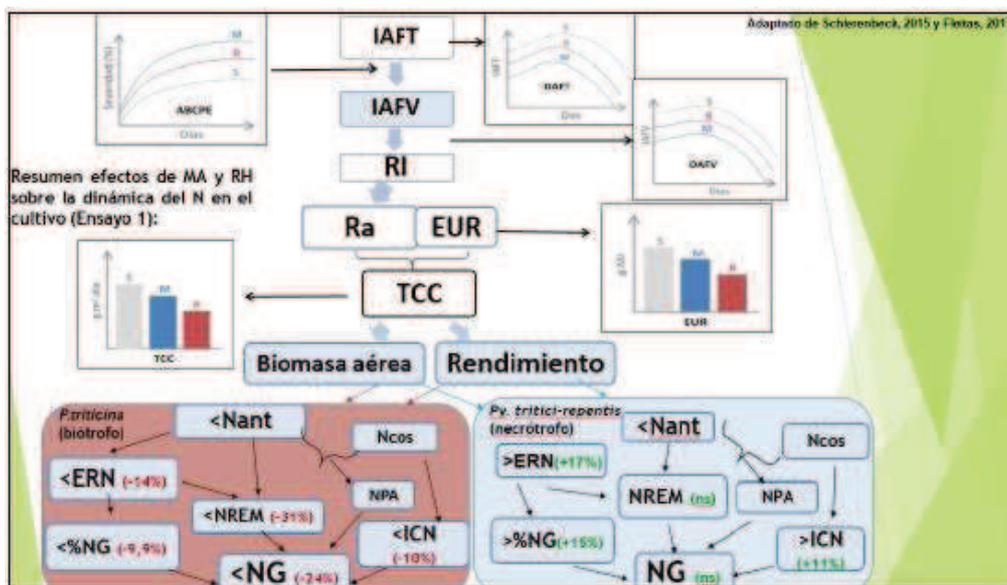


Figura A. Esquema general del efecto de las enfermedades en el ensayo de tolerancia sobre los parámetros/atributos que definen el rendimiento y la dinámica del N estudiadas en esta tesis (cuadros celestes llenos) y aquellos estudiados por Schierenbeck (2015) a partir de este mismo ensayo (cuadros vacíos). (Ra: radiación absorbida, RI: radiación interceptada, TCC: tasa de crecimiento del cultivo, EURi: eficiencia de uso de la radiación interceptada, EURa: eficiencia de uso de la radiación absorbida, M: Mancha amarilla, R: Roya de la hoja, S: tratamiento sano Nant: N acumulado en antesis, Ncos: N acumulado a cosecha en planta entera; NREM: N absorbido en pre-antesis posteriormente removilizado hacia los granos, NPA: N absorbido en post-antesis, %NG: %N en grano, ERN: Eficiencia en la removilización de N, ICN: Índice de cosecha de N (Adaptado de Schierenbeck, 2015 y Fleitas, 2017).

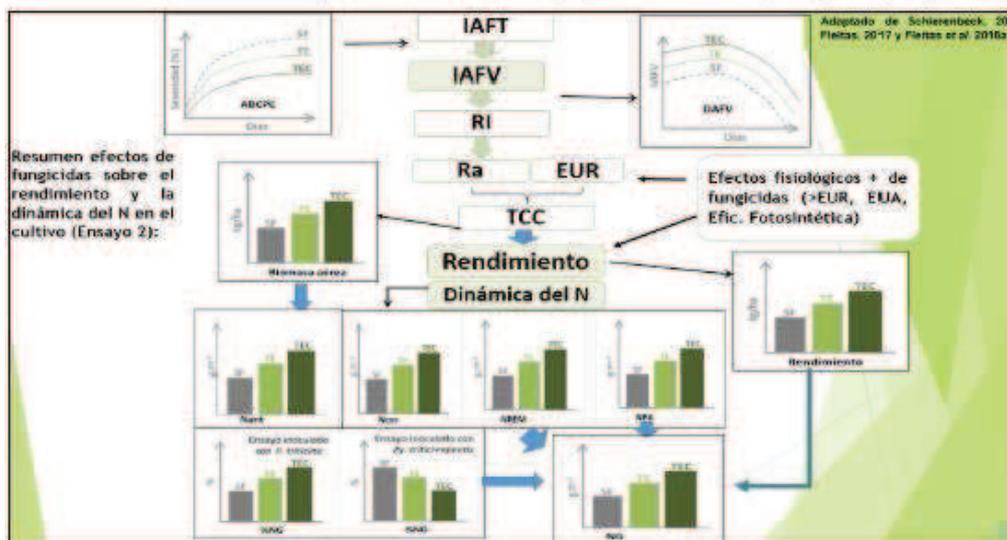


Figura B. Esquema general del efecto de los fungicidas sobre las enfermedades en el ensayo de fungicidas y fertilización nitrogenada sobre los parámetros/atributos que definen el rendimiento y la dinámica del N en esta tesis (cuadros verdes llenos) (Ra: radiación absorbida, TCC: tasa de crecimiento del cultivo, EUA: Eficiencia en el uso del agua, EUR: Eficiencia en el uso de la radiación, Nant: N acumulado en antesis, Ncos: N acumulado a cosecha en planta entera; NREM: N absorbido en pre-antesis posteriormente removilizado hacia los granos, NPA: N absorbido en post-antesis, %NG: %N en grano, ERN: Eficiencia en la removilización de N, ICN: Índice de cosecha de N (Adaptado de Schierenbeck, 2015; Fleitas, 2017 y Fleitas et al. 2018a y b).