

Jornadas de campo de Cultivos de Invierno: criterios de refertilización y comportamiento sanitario



Nota compendiada por Ing. Agr. (M.S) Ernesto Restaino
Unidad de Transferencia de Tecnología La Estanzuela *

Días pasado se llevaron a cabo dos jornadas de campo, referidas a cultivos de invierno, con el objetivo de cambiar ideas con técnicos zonales, visitar parcelas de trigo y cebada de materiales promisorios elite, presentar y demostrar nuevas herramientas disponibles para ajustar fertilización nitrogenada y evaluar el estado sanitario.

Estas dos actividades de campo se llevaron a cabo durante el mes de setiembre, en Dolores y Young, en Áreas Demostrativas ubicadas en lugares estratégicos para que puedan ser visitadas y vistas en forma continua por técnicos y productores.

- Área Demostrativa **La Estanzuela**, se encuentra ubicada en **Ruta 50, kilómetro 11**. Situada en la misma Estación Experimental.
- Área Demostrativa **DOLORES** se encuentra ubicada en **Ruta 105, kilómetro 49,5**. Es llevada a cabo en coordinación y con el importante apoyo de la Sociedad Agropecuaria de Dolores y la Estancia "La Media Agua".
- Área Demostrativa **YOUNG** se encuentra ubicada en **Ruta 3, kilómetro 313,5** (a escasos 3 kilómetros al nor-

* En base a Serie de Actividades de Difusión 423 y 424, Setiembre 2005.

Autores: Ing. Agr. (MSc.) Rúben Verges,
Ing. Agr. (MSc.) Martha Díaz,
Ing. Agr. (PhD) Silvia Germán,
Ing. Agr. (PhD.) Silvia Pereyra,
Ing. Agr. (PhD.) Juan Enrique Díaz,
Ing. Agr. (MSc.) Adriana García,

te de Young). Es llevada a cabo en coordinación y con el importante apoyo de la Sociedad Rural de Río Negro, en el marco del Convenio que mantiene con INIA.

Estas tres Áreas Demostrativas son de exhibición permanente, todos los cultivares permanecen identificados y pueden ser observados y visitados en forma continua por productores y técnicos. La principal finalidad de estas parcelas de gran escala es lograr una mayor interacción con importantes zonas productivas para estos cultivos, generar información de chacra para materiales en etapas finales de liberación o recientemente liberados.

PUNTOS CENTRALES DE LAS JORNADAS

Refertilización Nitrogenada al final del macollaje

La Ing. Agr. Adriana García Lamothe destacó en la oportunidad que la producción intensiva de trigo demanda dosis altas de nitrógeno. El fertilizante nitrogenado es el insumo de mayor peso sobre la estructura de costos de producción en esos casos; no obstante, su impacto sobre el rendimiento es tal, que incrementa el margen bruto por hectárea. Por razones económicas y ambientales el N debe ser usado en forma eficiente, satisfaciendo la demanda del cultivo. En este sentido es conveniente contar con métodos objetivos y prácticos para estimar los requerimientos de fertilización en las diferentes etapas de crecimiento.

La demanda de N del trigo es escasa en los primeros estados de desarrollo y la concentración de nitrato en el suelo puede usarse para definir la necesidad de fertilizante hasta el inicio del macollaje. La aplicación de dosis altas de N en esa etapa suele resultar ineficiente. Es probable que haya pérdidas de N, pero aún si éstas no ocurrieran, la eficiencia de la fertilización es por lo común menor que cuando buena parte del N se difiere a etapas más tardías. Numerosos factores contribuirían a explicar este hecho: el desarrollo excesivo de macollos,

mayor altura de cañas, condiciones más propicias para el ataque de plagas o enfermedades, mayor consumo de agua, desuniformidad en la maduración del cultivo, entre otros. Al comenzar el macollaje, la demanda de N aumenta y permanece a tasa más o menos constante durante todo el proceso. Finalizada esta etapa (Z30) el cultivo habrá absorbido aproximadamente la tercera parte de sus requerimientos totales de N, y está por comenzar el período de mayor producción de biomasa y necesidad de N.

Entre el inicio del encañado y floración la demanda de N es muy alta. El N que se aplica finalizado el macollaje puede ser usado en forma muy eficiente por el cultivo, si no existen factores limitantes que reduzcan su absorción. Aunque el efecto sobre la producción de espigas suele ser escaso, la fijación de granos por unidad de área resulta comúnmente mayor que con la aplicación temprana, con la ventaja de que el grano tendrá mayor concentración de proteína y por lo tanto mejor calidad para panificación.

Para decidir la refertilización con N en este estado del cultivo el indicador de nitrato en el suelo es de utilidad relativa. Sólo sirve para decidir si es necesario o no fertilizar, pero no para establecer cuánto N aplicar. En cambio, el estatus de N en plantas a Z30 permite una recomendación más precisa.

La concentración de clorofila en los tejidos depende del estatus de N de la planta, por lo que a partir de la determinación de su contenido se puede estimar la concentración de N. La División de Análisis de Suelo y Planta de la compañía Minolta desarrolló un medidor portátil de clorofila, el SPAD 502, que puede determinar en forma instantánea el contenido relativo de este compuesto en las hojas. El aparato mide la cantidad de luz transmitida por la hoja, la que llega a un receptor que la convierte en señal eléctrica, y luego en señal digital, la que aparece en la pantalla y corresponde al contenido relativo de clorofila.



Área experimental Cereales de invierno en La Estanzuela

Este equipo fue utilizado en las distintas chacras a modo demostrativo y viene siendo usado normalmente en las parcelas para ajustar las dosis de refertilización nitrogenada. Los asistentes pudieron intercambiar opiniones acerca de la utilidad de esta herramienta, seguramente limitada hoy en día en su aplicación generalizada por el costo del equipo (aprox. U\$S 1.200). Posiblemente considerando su costo podría ser una herramienta a utilizar en grupo o por cooperativas en forma de servicio técnico a sus asociados o agrupados.

Más allá de este aspecto aún falta seguir trabajando en calibraciones, tal como mencionara García Lamothe, específicamente con distintas variedades de trigo y cebada, dado que el color determinado por cada variedad es también un factor a ajustar.

Aspectos sanitarios en trigos y cebadas

Obviamente el comportamiento sanitario a la fecha fue de alguna forma determinado por condiciones climáticas predisponentes. Las Ing. Agr. Martha Díaz y Silvia Pezra (Programa de Cultivos de Invierno), destacaron que las condiciones climáticas del otoño/invierno 2005 (exceso de precipitaciones y temperaturas más altas que lo normal) redujeron el área de siembra del cultivo.

Concretamente en Estanzuela durante el periodo mayo/agosto las precipitaciones superaron a las normales en la última década de mayo, primera y segunda de junio, segunda de julio y segunda y tercera de agosto. En Young las precipitaciones fueron claramente superiores al promedio histórico en los meses de mayo y junio y se ubicaron por debajo en los meses de julio y agosto. La temperatura media fue entre 1º y/o 2º C superior a lo normal desde la primera década de junio hasta la primera década de agosto en Estanzuela, mientras que en Young la temperatura media superó entre 1º y 4º C la temperatura media histórica para Paysandú. Desde el punto de vista sanitario esto ha determinado que la roya de la hoja de trigo sea la enfermedad presente en el país con mayor incidencia y severidad. Su distribución es generalizada, con mayores niveles de severidad en el norte. La septoriosis y mancha parda o amarilla están presentes pero con baja incidencia y severidad.

Comportamiento varietal de Trigo

La Ing. Martha Díaz, resumía asimismo que los cultivares tienen un comportamiento diferencial frente a las principales enfermedades que se encuentran en el país (Cuadro 1). Esta información está disponible en la página Web de INIA en el Programa Nacional de Evaluación de Cultivos. La elección del cultivar juega un papel importante en la sanidad del

Cuadro 1. Comportamiento frente a las principales enfermedades de cultivares de trigo comerciales, 2005.

Variedad	FUS	ST	DTR	BS	RH	RE	RT	OI	BACTERIA <i>Pseudo</i>	BACTERIA <i>xantho</i>
Baguette 13 P	I/A	B/I	B/I	I	A	S/I	A	B	I	S/I
E. Pelón 90	I/A	I	I	I	A	MB	B	B/I	B	S/I
I. Mirlo	A	B	I	B	A	B	B	B/I	I/A	S/I
INIA Caburé	I	I	I	S/I	A	B	S/I	I/A	I	S/I
Onix	I	B	I	I/A	I/A	S/I	B	B	B	S/I
INIA Churrinche	I	I	I	I	I	A	B	B/I	I/A	S/I
INIA Tero	B/I	I	I	I	B/I	S/I	B	MB	I	S/I
Baguette 10	A	I	A	S/I	A	S/I	A	S/I	I	S/I
INIA Torcaza	I	B/I	I	I/A	I	S/I	S/I	I/A	B/I	S/I
INIA Gavilán	A	I	B/I	I/A	I	S/I	S/I	I	B	S/I
INIA Tijereta	I/A	I/A	I	B	B/I	B	B	B/I	B	I
INIA Gorrión	I	I	I	I/A	B	S/I	S/I	I	B	S/I
B. Guapo	I/A	A	I	S/I	B	B	B	B/I	I	S/I

FUS: Fusariosis

ST: septoriosis, DTR: mancha parda, BS: mancha marrón, RH: roya de la hoja, RE: roya estriada, RT: roya del tallo, OI: oidio *Pseudo*: *Pseudomonas*, *Xantho*: *Xanthomonas*.

S/I: sin información A: alto nivel de infección, I: intermedio nivel de infección, B: bajo nivel de infección

Fuente: M. Díaz, S. Germán, M. Castro, 2005

cultivo y el conocer las características de cada uno ayuda a planificar el manejo del cultivo.

La identificación correcta de la enfermedad presente en la chacra es muy importante. Si el cultivo presenta manchas foliares, hay que diferenciar si son causadas por bacterias u hongos. En el caso de ser causadas por bacterias no tenemos posibilidades de resolver el problema mediante aplicaciones, ya que los fungicidas no las controlan. Si las manchas son causadas por hongos (septoriosis, mancha parda o amarilla y mancha marrón), sí pueden ser controladas por fungicidas, aunque las dosis a usar pueden ser diferentes. Si los síntomas son de oidio o roya

de la hoja, también estamos en condiciones de lograr un buen control por parte de los fungicidas.

Recomendaciones

Si se ha seleccionando la chacra con una adecuada rotación de modo que en el lugar no estén presentes los microorganismos responsables de producir enfermedades, si se ha protegido la semilla de los patógenos que ella pudiera introducir, si se ha seleccionado una variedad moderadamente resistente y/o susceptible a algunas de las enfermedades presentes en el país y de todos modos aún subsisten los problemas sanitarios debemos estar preparados para el con-

trol químico de la enfermedad, sobre todo si se trata de un cultivo bien implantado, con una expectativa de rendimiento que nos permita la inversión del tratamiento.

En este momento de la zafra, en el que ya se han tomado decisiones previas, sólo queda enfocar el/o los problemas sanitarios presentes a través del control químico.

Si los cultivos alcanzan los niveles críticos de infección se deben tratar y la elección del producto dependerá de la enfermedad que se quiere controlar. Desde hace varios años se han probado fungicidas para el control de septoriosis, mancha amarilla, roya de la hoja y fusariosis de la espiga. El resumen de la eficiencia de control encontrada se presenta en el Cuadro 2.

Situación sanitaria de los cultivos de cebada a setiembre 2005

Para el caso de cebada, la Ing. Agr. Silvia Pereyra destacó que este año se han registrado infecciones tempranas de roya de la hoja en cebada (desde macollaje), particularmente en el norte del área de siembra, situación que no es común en el cultivo.

Esta situación ha ocurrido básicamente por las condiciones de tem-



Cultivares de cebada

Cuadro 2. Eficiencia de control de los fungicidas evaluados en La Estanzuela promedio de los años 1984/2003 para septoriosis, promedio (1998-2003) para mancha amarilla, promedio (1993-2003) para roya de la hoja y promedio (1991-2002) para fusariosis de la espiga.

Ingrediente activo (nombre comercial evaluado)	ST	MA	RH	FUS	OIDIO***
Carbendazim + epoxiconazol (Swing)	I	I	A	I	A
Difenoconazol + propiconazol (Taspa)	I	I	I	-	I
Metconazol (Caramba)	-	I	I/B	A	A
Propiconazol (Tilt)	A/I*	-	I-A	-	A
Tebuconazol (Folicur)	I	I	I-A	A	A
Flusilazol + carbendazim (Fusión)	A	A	I-A	-	-
Propiconazol + ciproconazol (Artea)	I	B/A*	I-A	-	-
Azoxistrobin (Amistar)	B/I*	I/A*	-	-	B
Azoxistrobin + A.M. (Amistar + Nimbus)	I	I	I-A	-	-
Azoxistrobin+ ciproconazol +A.M. (AmistarXtra + Nimbus)	I	I	I-A	-	-
Trifloxistrobin + ciproconazol (Sphere)	I	I	I	-	A
Piraclostrobin + epoxiconazol (Opera)	A	I/A*	I-A	A	A
Trifloxistrobin + propiconazol (Stratego)	I	B/I*	A	-	I
Kresoxim-metil + epoxiconazol (Allegro)	A	A	A	-	A
Trifloxistrobin + tebuconazol (Nativo)	A	I/A**	I-A	I	-

* Depende de la dosis ** Depende de la formulación *** Información extranjera

peraturas favorables durante el invierno (superiores a la normal), a la supervivencia de inóculo en plantas espontáneas (guachas) durante el verano y otoño, y por las siembras tardías del cultivo como otro factor adicional que favorece el desarrollo de la enfermedad. Pereyra mencionó además que en el año 2004 se identificó una nueva raza virulenta sobre la mayoría de los cultivares comerciales, lo que amplía el área de multiplicación de inóculo.

El oídio de la cebada presentó niveles importantes de infección en el año 2004, siendo una de las principales causas de aplicación de fungicidas en la presente zafra, constándose infecciones tempranas principalmente en aquellos cultivares categorizados como susceptibles.

En menor frecuencia a las enfermedades anteriormente mencionadas, se ha registrado la presencia de mancha en red común en cultivares susceptibles y mancha en red tipo spot. Esta última en mayor frecuencia en situaciones de cultivos sobre rastrojo de cebada del 2004.

Primer gran requisito: la correcta identificación de enfermedades.

La Ing. Silvia Pereyra insistió en la importancia de diagnosticar la enfermedad presente en forma correcta. En este sentido INIA La Estanzuela ha re-editado un manual con descripción de síntomas con fotos de las distintas enfermedades (Boletín de Divulgación 61, 2005), que es de gran ayuda en la identificación correcta del patógeno.

Algunos síntomas, especialmente los iniciales de mancha en red común, mancha en red tipo spot, mancha borrosa, Ramularia, manchas fisiológicas y reacciones necróticas de oídio, se confunden fácilmente y pueden requerir de una inspección más detallada.

Para un diagnóstico más preciso se pueden enviar muestras al Laboratorio de Fitopatología de INIA La Estanzuela (Ruta 50 km 11, Colonia).



Vista de los participantes de una de las Jornadas de campo

Cuadro 3. Caracterización del comportamiento sanitario de cultivares de cebada cervicera en producción y con tres años o más en evaluación final.

Cultivares	MB	MR	ESC	RH	FUS	OIDIO
AMBEV 488	IA	BI	I	BI	I	IA
CLE 202 (INIA CEIBO)	IA	B	B	A	IA	BI
CLE 203 (INIA AROMO)	IA	B	I	A	A	B
MUSA 016	I	IA	IA	A	A	BI
MUSA 936	IA	B	A	IA	IA	IA
NORTEÑA CARUMBE	I	BI	I	I	A	IA
NORTEÑA DAYMAN	I	I	I	A	IA	IA
PERUN	BI	A	IA	I	A	B
QUILMES AYELEN	I	IA	IA	I	I	B
DANUTA	I	I	B	B	BI	B
QUILMES AINARA	I	I	A	B	-	-
CLIPPER (tlp)	I	I	A	A	IA	IA
Ac 92/5943/4	I	IA	A	B	I	B
Ac/89/5197/3	I	IA	I	B	IA	B
CLE 226	BI	BI	I	B	BI	B
CLE 233	I	B	B	I	I	B
CLE 232	BI	B	B	I	I	B

Modificado de Pereyra, Germán y Castro, 2005

MB: mancha borrosa causada por *Bipolaris sorokiniana*, MR: mancha en red causada por *Drechslera teres*, ESC: escaldadura causada por *Rynchosporium secalis*, RH: roya de la hoja causada por *Puccinia hordei*, FUS: fusariosis de la espiga causada por *Fusarium* spp., OIDIO: causada por *Blumeria graminis* f.sp. *hordei*. B: baja susceptibilidad, I: susceptibilidad intermedia; A: alta susceptibilidad.

Importante:

- Monitorear especialmente aquellos cultivos en situación de mayor riesgo: cultivares susceptibles y/o sobre rastrojo de cebada
- Las aplicaciones de fungicidas en los momentos críticos (temprano en el desarrollo de la epidemia) permiten retardar el desarrollo de la enfermedad.



Naturalmente, y como mencionáramos en el caso de trigo, existen diferencias en cuanto al comportamiento de los distintos materiales a las enfermedades, lo que se presenta en el Cuadro 3.

Lógicamente, el control químico es una herramienta que ésta disponible para los productores y técnicos, siempre que la infección alcance niveles críticos. Es importante seleccionar aquel que es más efectivo contra la(s) enfermedad(es) presente(s) en el cultivo.

En el Cuadro 4 se presenta la información disponible.

Los productos más eficientes para el control de oidio son tanto los triazoles como las mezclas de triazoles con estrobilurinas.

Cuadro 4. Comportamiento de distintos fungicidas evaluados para el control de enfermedades en cebada en INIA La Estanzuela (1998-2004)

Ingrediente activo (nombre comercial evaluado)	MR ¹	ESC ¹	MB ¹	RH ¹	FUS ¹
Carbendazim + epoxiconazol (Swing)	I ²	I	-	-	-
Difenoconazol + propiconazol (Taspa)	I	I	-	-	-
Metconazol (Caramba)	I	I	-	-	I-A
Propiconazol (Tilt)	I	I	-	I-A	-
Tebuconazol (Folicur)	I	I	-	I-A	I-A
Flusilazol + carbendazim (Fusión)	I-A ³	-	I ³	A ³	I ³
Propiconazol + ciproconazol (Artea)	I-A ³	-	A ³	A ³	-
Azoxistrobin (Amistar)	B ⁴ /A	B	-	-	B ³
Azoxistrobin + A.M. (Amistar + Nimbus)	I ³	-	A ³	A ³	-
Azoxistrobin+ ciproconazol +A.M (AmistarXtra+Nimbus)	A ³	-	A ³	A ³	-
Trifloxistrobin + ciproconazol (Sphere)	A	I-A	A ³	-	-
Piraclostrobin + epoxiconazol (Opera)	A	A	A ³	A ³	I
Trifloxistrobin + propiconazol (Stratego)	I-A	A	-	-	-
Kresoxim-metil + epoxiconazol (Allegro)	A	-	A ³	A ³	I ³
Trifloxistrobin + tebuconazol (Nativo)	A	-	A ³	A ³	-

¹ MB: mancha borrosa, MR: mancha en red, ESC: escaldadura, RH: roya de la hoja, FUS: fusariosis de la espiga

² Eficiencias de control: A: ALTA I: INTERMEDIA; B: BAJA

³: Información de un año

⁴: Baja eficiencia con condiciones de altas precipitaciones luego de la aplicación del fungicida