

**Jornada Técnica de Campo
Cultivos de Invierno:
Refertilización, reconocimiento
y manejo sanitario**

DOLORES, SETIEMBRE 2005

Serie Actividades de Difusión N°423

TABLA DE CONTENIDO

Página

Mejoramiento Genético de trigo. Actividades experimentales desarrolladas en Dolores en el año 2005	1
Mejoramiento Genético de cebada. Parcelas en condiciones de chacra <i>Juan E. Díaz, S. Germán, S. Pereyra, INIA La Estanzuela</i>	4
Refertilización con N a fin del macollaje en Trigo <i>Adriana García Lamothe, INIA La Estanzuela</i>	5
Manejo sanitario cultivos de trigo zafra 2005 <i>Martha Díaz de Ackermann, INIA La Estanzuela</i>	8
Reconocimiento y manejo de enfermedades en cebada <i>Silvia Pereyra y Silvia Germán, INIA La Estanzuela</i>	12

MEJORAMIENTO GENETICO DE TRIGO

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES DESARROLLADAS EN DOLORES EN EL AÑO 2005 (*)

Ensayos de Evaluación de Cultivares

Por segundo año consecutivo se instalaron ensayos de evaluación de cultivares en Dolores, por parte del Programa de Mejoramiento Genético de Trigo del INIA. Se trata de dos **ensayos elite**, de los cuales uno está constituido por cultivares de ciclo largo y el otro por cultivares de ciclo corto e intermedio.

Los **ensayos elite** están compuestos por los **cultivares precomerciales del INIA** que se encuentran en las diferentes etapas de evaluación en la Red Oficial, los **cultivares comerciales del INIA en actual uso** y algunos testigos comerciales de otros criaderos.

Estos ensayos son fertilizados con el criterio de permitir la expresión de los mayores potenciales de rendimiento y no son tratados con fungicidas, para dejar que los problemas sanitarios se expresen y, de esa manera, poder evaluar el comportamiento de cada cultivar.

En cada ensayo se recaba información en cuanto a sanidad, desgrane, vuelco, brotado en espiga, rendimiento de grano y se hace un estudio completo de la calidad industrial de cada cultivar.

Parcelas en condiciones de chacra

Esta actividad, iniciada en Dolores en el año 2002, tiene la finalidad de lograr una mayor interacción del INIA con esta importante zona productiva y, a su vez, generar información de chacra que, usada conjuntamente con la información obtenida en microparcels experimentales, puede ser de mucha utilidad en el momento de decidir sobre la liberación de cultivares que se encuentran en la etapa precomercial. También, esta actividad permite observar los cultivares liberados más recientemente junto con cultivares comerciales y, además, es la base para la difusión en campo de recomendaciones técnicas de manejo, sobre control químico, fertilización, etc.

Este año, se cuenta con trece cultivares diferentes, de los cuales cuatro son comerciales y el resto se encuentran en la etapa precomercial.

La fertilización se maneja con el criterio de que no sea limitante para la expresión de potenciales de rendimiento.

Cuando es necesario, se trata con fungicida la mitad derecha de la parcela correspondiente, siguiendo las recomendaciones técnicas actuales para el control de la enfermedad en cuestión.

-
- **Responsable:** Ing. Agr. M Sc. Rubén P. Verges.
Colaboradores: Ing. Agr. M Sc. Martha Díaz de Ackermann
Ing. Agr. Ph D. Silvia Germán
Ing. Agr. M Sc. Adriana García
Q. F. PhD. Daniel Vázquez

Agradecimientos: A la Sociedad Agropecuaria de Dolores y a los Ings. Agrs. Julio Iza y Natalio Steinfeld e Ing. Aparicio Hirschy, por el permanente apoyo a estos trabajos.
A los propietarios de la Estancia "La Media Agua" y a su técnico Ing. Agr. Eduardo Calleri, por habernos cedido y apoyado con parte de la chacra en la que se instalaron los experimentos.

Anexo

PARCELAS DEMOSTRATIVAS 2005

Número de plantas y de macollos por metro lineal y número de macollos por planta

(Promedio de cinco conteos de 1 metro cada uno)

LOCALIDAD:	LA ESTANZUELA			DOLORES			YOUNG			MEDIA			
CULTIVAR	N° plan.	N° mac.	Mac./plant.	N° plan.	N° mac.	Mac./plant.	N° plan.	N° mac.	Mac./plant.	N° plan.	N° mac.	Mac./plant.	Mac./m ²
LE 2314 (CL)	29	142	5	29	148	5	26	215	8	28	168	6	991
LE 2313 (CL)	32	115	4	31	135	4	27	208	8	30	153	5	900
LE 2315 (CL)	31	146	5	32	137	4	xxx	xxx	xxx	32	141	4	832
LE 2271-I.TORCAZA (CL)	26	113	4	29	127	4	18	180	10	24	140	6	827
LE 2210-I.TIJERETA (CL)	25	115	5	33	146	4	24	158	7	27	140	5	824
LE 2331 (CC a I)	31	198	6	30	93	3	27	99	4	30	130	4	767
LE 2310-I.CARANCHO (CI)	30	165	6	27	101	4	26	100	4	28	122	4	720
LE 2303-I.TERO (CI)	27	151	6	31	96	3	30	99	3	29	115	4	680
LE 2329 (CI)	26	139	5	25	78	3	xxx	xxx	xxx	26	108	4	640
LE 2249-I.CHURRINCHE (CC a I)	26	143	6	33	82	2	25	75	3	28	100	4	590
LE 2330 (CL a I)	30	89	3	33	108	3	xxx	xxx	xxx	32	99	3	582
LE 2333 (CC a I)	34	122	4	29	89	3	26	77	3	30	96	3	566
LE 2332 (CC)	29	105	4	29	74	3	24	71	3	27	83	3	492
MEDIA	29	134	5	30	109	4	25	128	5	28	124	4	729

MEJORAMIENTO GENETICO DE CEBADA. PARCELAS EN CONDICIONES DE CHACRA

Juan E. Díaz¹
Silvia Germán²
Silvia Pereyra³

Este año se incluyen dos cultivares y tres líneas experimentales de cebada en las parcelas demostrativas de Dolores. El objetivo de estas parcelas es ofrecer a agricultores y técnicos la oportunidad de observar los nuevos cultivares y las líneas experimentales promisorias en parcelas cuyo tamaño permite simular el comportamiento en condiciones de producción comercial. Estas parcelas demostrativas también fueron sembradas en Young y en Estanzuela.

Análisis de suelo pre-siembra: 30 de junio, 11,7 ppm NO₃

Fertilización a la siembra: urea 25 kg/Ha

Fecha de siembra: 28 de julio (siembra directa)

Población objetivo: 35 plantas / metro lineal (Implantación estimada: 85%)

Análisis de suelo a Z 2.2: 1 de setiembre, 20,1 ppm NO₃

Refertilización a Z 2.2: no se aplicó nitrógeno

Herbicida postemergente: 6 de setiembre, Glean 25g/Ha

INIA Ceibo (CLE 202)

Pedigree: FNC I 22 / Defra

Ciclo: Intermedio-Largo

Ingreso al Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: 1998

Peso Mil Semillas 43g, Germinación 86%, Población 35pl/m, Implantación 85%

INIA Aromo (CLE 203)

Pedigree: CLE 150 // LBP 14376 / LBP 2646 (CLE 150: Ana / FNC 8)

Ciclo: Intermedio-Corto

Ingreso al Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: 1999

Peso Mil Semillas 48g, Germinación 84%, Población 27pl/m, Implantación 66%

Línea Experimental CLE 232

Pedigree: Defra / CLE 169 (CLE 169: Q. Pampa / PFC 8479)

Ciclo: Intermedio-Largo

Ingreso al Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: 2002

Peso Mil Semillas 51g, Germinación 89%, Población 35pl/m, Implantación 85%

Línea Experimental CLE 233

Pedigree: Defra / CI 5791

Ciclo: Intermedio-Largo

Ingreso al Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: 2002

Peso Mil Semillas 48g, Germinación 89%, Población 31pl/m, Implantación 75%

Línea Experimental CLE 226

Pedigree: Defra / CLE 166 (CLE 166: FNC I 22 / FNC 1)

Ciclo: Intermedio-Corto

Ingreso al Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: 2002

Peso Mil Semillas 48g, Germinación 92%, Población 32pl/m, Implantación 78%

¹ Ing. Agr. Ph. D., Cultivos de Invierno, INIA La Estanzuela. jdiaz@le.inia.org.uy

² Ing. Agr. Ph. D., Cultivos de Invierno, INIA La Estanzuela. sgerman@le.inia.org.uy

³ Ing. Agr. Ph. D., Protección Vegetal, INIA La Estanzuela. spereyra@le.inia.org.uy

REFERTILIZACIÓN CON N A FIN DEL MACOLLAJE EN TRIGO

Adriana García Lamothe¹

La producción intensiva de trigo demanda dosis altas de nitrógeno (N). 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. No obstante, 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. Aplicar dosis altas de N en esa etapa suele resultar ineficiente. Es más 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 aplicado finalizado el macollaje puede ser usado en forma muy eficiente por el cultivo, si no hay 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 nitrato en el suelo es de utilidad relativa. 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 N de los tejidos vegetales refleja la historia de disponibilidad de N para el cultivo, por tanto, si no recibió una fuerte fertilización temprana, es un buen indicador de la capacidad del suelo de aportar N. Esa información complementada con la expectativa de rendimiento permite estimar la dosis de N óptima a aplicar a Z30, utilizando un modelo ajustado con tal propósito.

La mayor limitante para la adopción del diagnóstico foliar ya sea usando el modelo de recomendación de dosis óptimas de N o los niveles críticos de N en plantas, ha sido el tiempo que demora tener acceso al resultado de la determinación de N luego de extraída la muestra, cuando esta es procesada en el laboratorio por Kjeldhal.

Un método alternativo práctico: Medidor de Clorofila

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 determina en forma instantánea el contenido relativo de este compuesto en las hojas. El aparato mide la cantidad de luz transmitida por la hoja, de longitudes de onda (650 nm y 940 nm) de diferente absorbancia: rojo e infrarrojo. La luz emitida, atraviesa la hoja, 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.

El medidor es manuable, consume poca batería y puede guardar hasta 30 lecturas (con un data logger hasta 4000). El método no requiere la extracción de muestras ni su procesamiento en laboratorio,

¹ Ing. Agr. M. Sc., Suelos, INIA La Estanzuela. agarcia@le.inia.org.uy

por lo que resulta muy práctico, aunque tiene limitaciones. Debe ser calibrado, y en ese sentido, hay que tener presente que las variedades pueden diferir en coloración. Además, factores como la presencia de enfermedades, estrés hídrico, otras deficiencias nutricionales pueden afectar el valor obtenido. Por consiguiente la calibración del medidor debería hacerse en condiciones similares a las que predominen donde va a ser utilizado.

En La Estanzuela se calibró el medidor de clorofila Minolta SPAD 502 en experimentos realizados durante varios años con cuatro variedades INIA. Las lecturas se tomaron a fin del macollaje (Z30) en el medio de la lámina de la hoja más joven completamente desarrollada. Se tomó como valor al promedio de 30 plantas, que constituyeron la muestra en la que luego se determinó N total por Kjeldhal.

Las lecturas de SPAD se correlacionaron con las concentraciones de N en plantas, ajustándose la siguiente ecuación de regresión lineal:

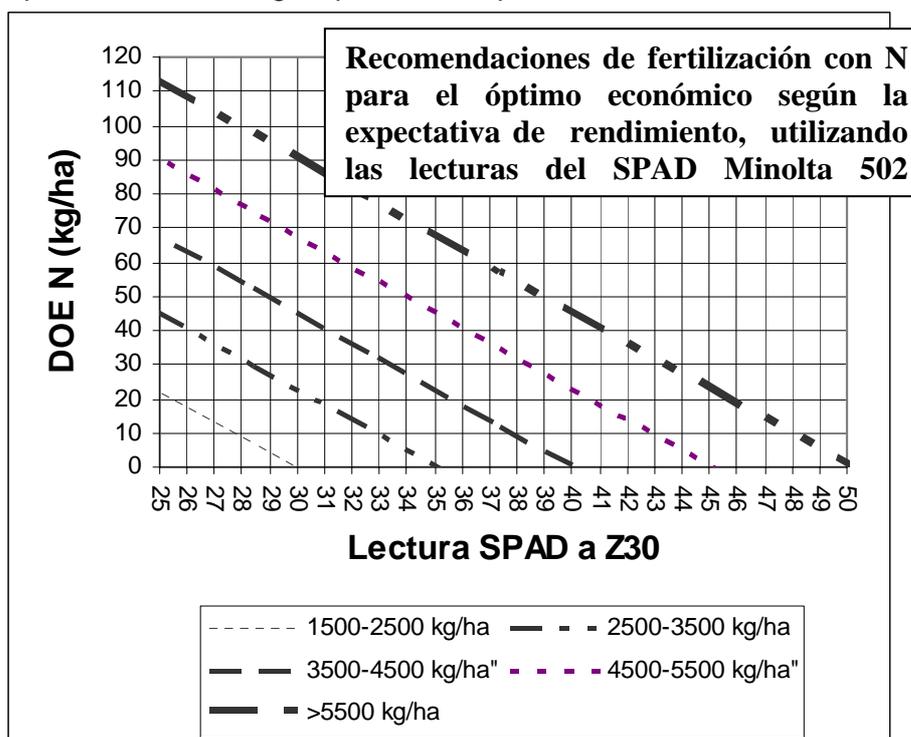
$$Y = 0.111 X - 1.4716, R^2=0.79;$$

dónde Y es el N total (%) estimado a partir de X, la lectura del SPAD.

La tabla siguiente muestra estimaciones para el rango de lecturas más probables a Z30.

Lectura SPAD	25.0	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50
% de N en planta	1.30	1.58	1.86	2.14	2.41	2.69	2.97	3.25	3.5	3.8	4.08

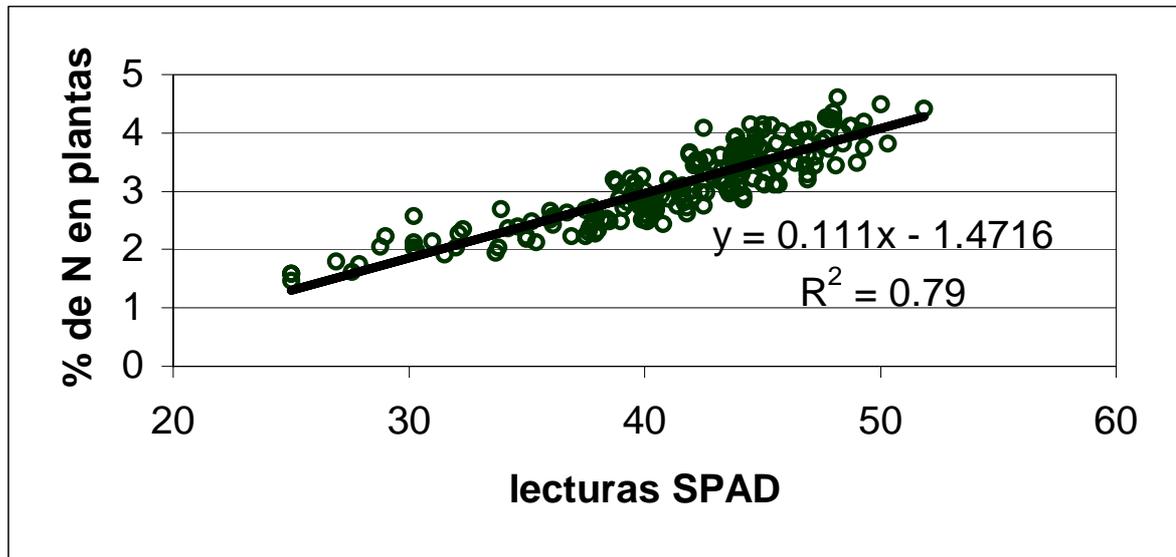
La correlación fue menos estrecha que la obtenida con el NIRS en laboratorio (Morón, 2001), ese método reduce el tiempo de procesamiento de las muestras pero aún requiere la extracción, envío, etc. El medidor de clorofila es menos preciso pero mucho más rápido. Previa calibración, da una estimación inmediata de la concentración de N, lo que permitiría la adopción del diagnóstico foliar para decidir las refertilizaciones con N. El uso de esta herramienta en sistemas intensivos de producción es sin duda mucho mejor que aplicar una dosis fija de N o incluso estimar la cantidad de N a agregar en base a la concentración de nitrato en el suelo a Z30. Este último valor, no obstante, puede ser de utilidad para lograr un diagnóstico más preciso del N disponible. La dispersión de las lecturas del SPAD tiende a aumentar a medida que incrementa la concentración de N en la planta, lo que reduce la precisión del método. Si se contara además con el valor de nitrato en el suelo, se podría mejorar el diagnóstico, por lo que estas metodologías pueden complementarse.



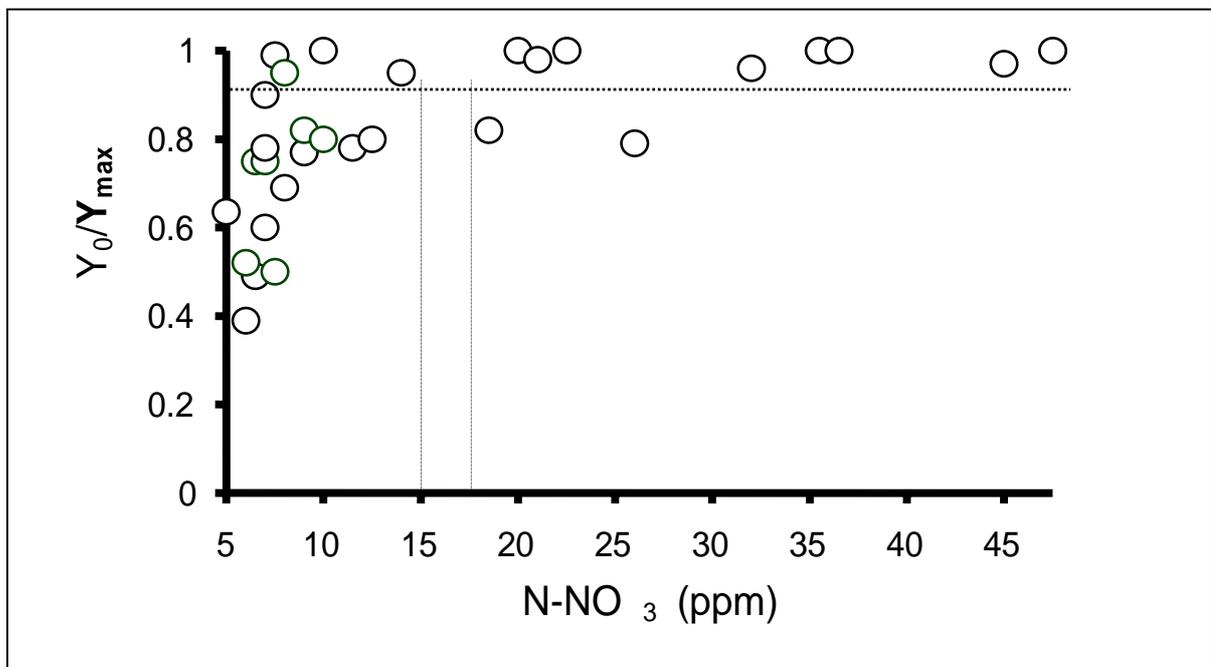
Adaptado del modelo de recomendación de dosis de N para el óptimo económico en trigo (García Lamothe, A., 2004; Serie técnica N°144).

Si el medidor no fue calibrado o existe duda al respecto de la calibración disponible, ya sea por la coloración de la variedad, u otro factor, cabe la posibilidad de usar fajas con N no limitante y expresar el valor de SPAD obtenido en la chacra como valor relativo a la lectura obtenida en dichas fajas (lectura en chacra / lectura en faja * 100. Si el valor es menor a 95 % entonces requiere la aplicación de por lo menos 10 Kg. de N/ha .La cantidad de N a aplicar dependerá también en este caso de la expectativa de rendimiento que se tenga. Para cultivos como el de Cebada Cervecera, en donde no se cuenta con una buena calibración puede ser de utilidad.

Relación entre lecturas del SPAD-502 y el N en plantas a Z30:



Relación entre la concentración de nitrato en el suelo a Z30 y el rendimiento relativo al máximo (sin N limitante):



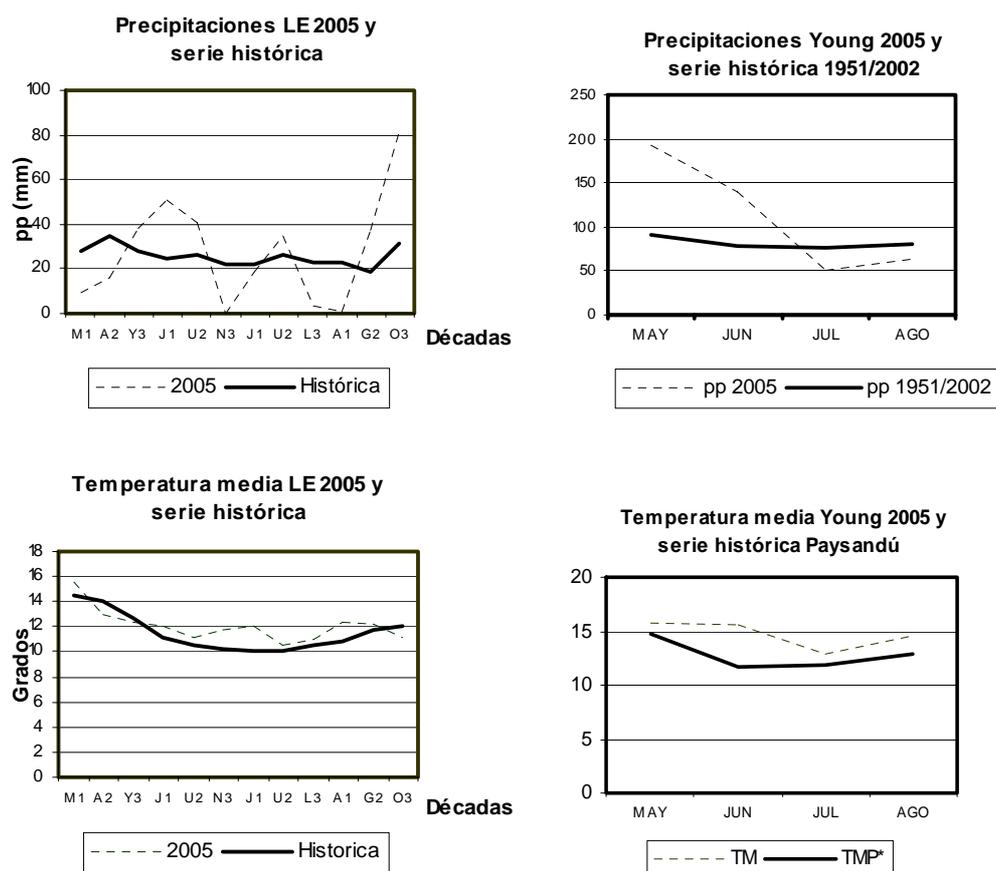
MANEJO SANITARIO CULTIVOS DE TRIGO ZAFRA 2005

Martha Díaz de Ackermann¹

Introducción

Si bien nos encontramos en plena zafra de trigo y muchas decisiones ya han sido tomadas, el presente trabajo tiene como objetivo principal aportar herramientas para el uso de fungicidas en el control de enfermedades.

Las condiciones climáticas del otoño/invierno 2005 (exceso de precipitaciones y temperaturas más altas que lo normal) redujeron el área de siembra del cultivo, la cual será remplazada por cultivo de verano. 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 1° y/o 2°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 1° y 4°C la temperatura media histórica para Paysandú. Desde el punto de vista sanitario esto ha determinado que la enfermedad presente en el país con mayor incidencia y severidad sea la roya de la hoja, cuya distribución es generalizada, con mayores niveles de severidad en el norte. Septoriosis y mancha parda o amarilla están presentes pero con baja incidencia y severidad.



Comportamiento varietal

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 del Programa Nacional de Evaluación de Cultivares de INIA. La elección del cultivar juega un papel importante en la sanidad del cultivo y conocer las características de cada uno ayuda a planificar el manejo del cultivo.

¹ Ing. Agr. M. Sc., Protección Vegetal, INIA La Estanzuela. mdiaz@le.inia.org.uy

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

Variedad	Fusariosis	ST	DTR	BS	RH	RE	RT	OIDIO	BACTERIA	
									<i>Pseudo</i>	<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

ST: septoriosis, DTR: mancha parda, BS: mancha marrón, RH: roya de la hoja, RE: roya estriada, RT: roya del tallo, *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

Ejemplo: considerando que la enfermedad con mayor incidencia y severidad es la roya de la hoja, si la población del patógeno no ha experimentado grandes cambios, los cultivares, de ciclo intermedio, mas afectados en orden de mayor a menor severidad deberían ser E. Pelón 90, I. Mirlo, I. Caburé, Baguette 13 Premium, Onix, I. Churrinche e I. Tero. Siguiendo el mismo razonamiento para los cultivares de ciclo largo en orden de mayor a menor severidad serían: Baguette 10, I. Torcaza, I. Gavilán, I. Tijereta, I. Gorrión y B. Guapo. En plántula Baguette 10, Pelón y Mirlo son susceptibles a la raza MCP10 con alta frecuencia (28.3) en 2004. Gorrión, Torcaza, Baguette 10, Caburé, Churrinche, Onix y Baguette 13 son susceptibles a la raza MDR-10,20 también con alta frecuencia (17.4) en 2004. En planta adulta son moderadamente susceptibles/susceptibles a MCP10: Baguette 10 y Pelón y a MDR-10,20: Torcaza, Gorrión, Baguette 10, Caburé, Churrinche, Onix y Baguette 13 (Germán et al, 2005).

Diagnóstico

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), si son controladas por fungicidas, aunque las dosis a usar pueden llegar a ser diferentes. Si los síntomas son de oidio o roya de la hoja, también estamos en condiciones de 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 aun subsisten los problemas sanitarios debemos estar preparados para el control químico de la enfermedad, sobre todo si tenemos un cultivo bien implantado, con una expectativa de rendimiento que nos permita la inversión del tratamiento.

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

Si estamos hablando de enfermedades foliares tenemos la herramienta de los niveles críticos de infección para decidir cuando aplicar. Los niveles críticos de infección se definen como: el nivel de severidad de la enfermedad a partir del cual la pérdida en rendimiento iguala al costo de la aplicación. Si estamos hablando de enfermedades de espiga como es el caso de la fusariosis su control se hace preventivo, si los pronósticos vaticinan condiciones predisponentes.

Para septoriosis los niveles críticos oscilan entre 2 y 5% de severidad de infección, para rendimiento esperados del orden de los 5000 kg/ha; entre 5 y 10% de severidad de infección para rendimiento del orden de los 3000 kg/ha.

Para roya de la hoja los niveles críticos evaluados oscilan entre 2 y 5% de severidad de infección para rendimiento del orden de los 5000 kg/ha; entre 10 y 25 % de coeficiente de infección para rendimiento del orden de 3000 kg/ha.

Para la mancha parda o amarilla y la mancha marrón no se dispone de información. Momentáneamente sugerimos usar los niveles usados para el caso de septoriosis.

Si los cultivos alcanzan los niveles críticos de infección se deben tratar y la elección del producto va a depender 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 las eficiencia de control encontradas se presente en el **Cuadro 2**.

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

Conclusiones

Para hacer sostenible la siembra directa en el largo plazo es aconsejable utilizar todas las medidas de manejo disponibles:

- rotación de cultivos con especies no susceptibles a las enfermedades de trigo;
- prácticas de manejo que acelere la descomposición del rastrojo, por ejemplo: enfardado, pastoreo, picado, etc.;
- analizar el rastrojo para cuantificar la contaminación del mismo y utilizar el dato como herramienta para decidir el cultivo a sembrar;
- elección de la variedad menos susceptible;
- uso de semilla sana o curada;
- control de huéspedes alternativos y plantas voluntarias.

Si teniendo en cuenta todos los factores previamente mencionados aun se presentan los problemas sanitarios se debe estar preparado para utilizar el control químico, manejando toda la información disponible respecto a momentos de aplicación, principios activos y dosis.

Referencias

Castro, M.; Díaz de Ackermann, M.; Germán, S.; Vázquez, D. 2005. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo período 2002, 2003, 2004. **In:** Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los últimos 3 años para el registro nacional de cultivares. Resultados Experimentales Nro. 2. Unidad de Difusión INIA La Estanzuela. p. 2-12.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Manejo de enfermedades en trigo. In: Jornada técnica de Cultivos de Invierno 2004. Serie de Actividades de Difusión Nro. 357. p. 12-18

Díaz de Ackermann, M. 1996a. Control químico de enfermedades en trigo. Boletín de divulgación Nro. 62. INIA, La Estanzuela. 24 p.

Germán, S.; Díaz, M.; Pereyra, S.; Castro, M. 2005. Roya de la Hoja y Oidio de Trigo y Cebada. In Jornada Técnica Cultivos de Invierno 2005. Serie de Actividades de Difusión Nro. 404. p. 10-21.

Pereyra, S.; Stewart, S.; Díaz de Ackermann, M. 1997. Manual de Identificación de enfermedades en cereales de invierno. Boletín de Divulgación Nro. 61. p. 95. (2da. Edición en prensa).

Agradecimiento: A la Ing. Agr. Rosina Brasesco, de la SRRN, por el suministro de datos climáticos de la zona de Young.

RECONOCIMIENTO Y MANEJO DE ENFERMEDADES EN CEBADA

Silvia Pereyra¹
Silvia Germán²

Introducción

El cultivo de cebada en nuestro país se ve afectado por un gran número de enfermedades que limitan el rendimiento del cultivo. Sin embargo, cada año algunas son las que predominan, en función principalmente, de las condiciones climáticas imperantes del año, del momento en el ciclo del cultivo en que la misma se establece, y de la susceptibilidad del cultivar.

Situación sanitaria de los cultivos a setiembre 2005

Durante el año 2005 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 temperaturas favorables durante el invierno (superiores a la normal) y a la supervivencia de inóculo en plantas espontáneas (guachas) durante el verano y otoño. También este año, la siembra tardía del cultivo es otro factor que favorece el desarrollo de la enfermedad. Se debe tener en cuenta 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 esa zafra. Este año también se están constatando 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 la(s) enfermedad(es) presente(s) en el cultivo

Es importante diagnosticar la enfermedad presente en forma correcta. En este sentido existen manuales con descripción de síntomas y fotos de las distintas enfermedades. 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).

¿Aplicar o no aplicar fungicidas?

Aspectos a considerar en la decisión:

- **Comportamiento sanitario del cultivar**

Se debe enfatizar el seguimiento de aquellos cultivares categorizados como susceptibles (A) o moderadamente susceptibles (IA).

¹ Ing. Agr. MSc., PhD. Protección Vegetal, INIA La Estanzuela.

² Ing. Agr. MSc., PhD. Mejoramiento Genético, INIA La Estanzuela

Caracterización del comportamiento sanitario de cultivares de cebada cervecera 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.

- **Rendimiento potencial del cultivo**
- **Estado vegetativo:**

En el caso de las enfermedades foliares, las reducciones en rendimiento son mayores cuanto más temprano en el ciclo del cultivo se inicie el desarrollo de las mismas. Para obtener una acción eficaz del fungicida, es necesario que este sea aplicado temprano en el desarrollo de la epidemia. Debido a que la mayoría de las enfermedades foliares tienen un ciclo cada 7-10 días según las condiciones ambientales, es deseable que se realicen monitoreos semanales desde principio de elongación hasta grano acuoso-lechoso para determinar el estado sanitario de los cultivos.

En el caso de fusariosis de la espiga en donde no se utilizan niveles críticos para determinar el momento de aplicación del fungicida, en nuestras condiciones se ha establecido que el control más eficiente se obtiene cuando ésta se realiza en espigazón (cuando aproximadamente el 50% de las espigas se encuentran fuera de la vaina).

- **Nivel de infección del cultivo comparado con los niveles críticos.**

El nivel de infección del cultivo se obtiene mediante un monitoreo en 8-10 puntos de la chacra evaluando en cada punto 15 a 20 tallos por severidad y/o incidencia de la enfermedades presentes. Se descartan hojas totalmente senescentes y aquellas que aun no están totalmente expandidas. Una vez obtenida esta información se debe comparar con el nivel crítico calculado para la chacra en cuestión.

El **nivel crítico** es el nivel de infección en el cual las pérdidas en rendimiento de grano igualan el costo de una aplicación de fungicida. Para determinar ese nivel crítico se utilizan las ecuaciones de pérdidas de rendimiento detalladas en Pereyra (2005) y se aplica la siguiente fórmula:

$$NC = \frac{(CP + CA) 100}{P * coef. * Re}$$

P*coef.*Re

donde, *Re*: rendimiento esperado (*kg/ha*), *P*: precio de la cebada (*US\$/kg*); *CP*: costo del producto (*US\$/ha*); *CA*: costo de aplicación (*US\$/ha*); *coef.*: coeficiente de pérdida de rendimiento por cada 1 % de severidad o incidencia de la enfermedad en cuestión (en negrita en ecuaciones).

En general los rangos de niveles críticos tanto en severidad como incidencia para las principales enfermedades de cebada son:

Enfermedad	Severidad (%)	Incidencia (%)
Mancha en Red	4-8	60-75 (chequear severidad)
Escaldadura	3-5	-
Roya de la hoja - Cebada	3-5	60-75 (chequear severidad)
Mancha Borrosa	3-5	33-50
Oídio	5	-

¿Qué fungicida aplicar?

Es importante seleccionar aquel que es más efectivo contra la(s) enfermedad(es) presente(s) en el cultivo.

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

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

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

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.

Material bibliográfico de consulta recomendado:

Pereyra, S. 1996. Estrategias para el control químico de enfermedades en cebada. Serie Técnica INIA 57. 20p.

Pereyra, S., Díaz de Ackermann, M., y Stewart, S. 1996. Manual de identificación de enfermedades en cereales de invierno. Boletín de Divulgación INIA 61.

Pereyra, S. 2004. "Manejo de enfermedades de cebada". *IN: Jornada Técnica Cultivos de Invierno*, Abril 2004. Serie Actividades de Difusión INIA 357. pp.1-11.

Pereyra, S. 2005. Uso de fungicidas en cebada. *IN: Jornada Técnica de Cultivos de Invierno*, Abril 2005. Serie Actividades de Difusión INIA 404. pp.5-9.