



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

JORNADA DE CULTIVOS DE INVIERNO

PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS DE INVIERNO
PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE CULTIVARES 1995

Serie Actividades
de Difusión N° 50



LA ESTANZUELA

**JORNADA DE CULTIVOS DE INVIERNO
1995**

- 14:00 RECEPCION
- 14:30 EVALUACION DE CULTIVARES TRIGO-CEBADA
MARINA CASTRO
- 15:00 ROYA DE LA HOJA. ASPECTOS DE CONTROL
SILVIA GERMAN- MARTHA DIAZ
- 15:20 ANALISIS DE LA ZAFRA- OPYPA
GONZALO SOUTO
- 16:00 INTERVALO
- 16:30 FERTILIZACION NITROGENADA DE VERDEOS INVERNALES
MONICA REBUFFO
- 17:00 INVESTIGACION EN SIEMBRA DIRECTA:
SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS
DANIEL MARTINO
- 17:30 INTERVALO
- 17:45 DESCOMPOSICION DE RASTROJOS
ALEJANDRO MORON
- 18:15 CANOLA EN SIEMBRA DIRECTA
RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE FERTILIZACION
NITROGENADA Y METODOS DE COSECHA.
JUAN ENRIQUE DIAZ- DANIEL MARTINO
- 18:30 FINALIZACION

CONTENIDO

	Página
PROBLEMATICA DE ROYA DE LA HOJA EN CULTIVARES DE TRIGO	1
EVALUACION DE INSECTICIDAS FISIOLÓGICOS EN EL CONTROL DE LA LAGARTA DE LOS CEREALES <i>Pseudaletia adultera</i>	13
DESCOMPOSICION DE RASTROJOS	17
CONTROL QUIMICO DE ROYA DE LA HOJA EN TRIGO	19
EVALUACION DE CULTIVARES DE TRIGO	31
EVALUACION DE CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA	47
FERTILIZACION NITROGENADA EN VERDEOS INVERNALES	55
CANOLA EN SIEMBRA DIRECTA RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE FERTILIZACION NITROGENADA Y METODOS DE COSECHA	63
INFORMACION BRINDADA POR BANCO DE LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY	75

PROBLEMATICA DE ROYA DE LA HOJA EN CULTIVARES DE TRIGO

Silvia Germán*

Se presenta información epidemiológica y sobre comportamiento de cultivares de trigo frente a roya de la hoja, con el objetivo de aportar elementos para especular sobre la situación que se puede presentar este año con la enfermedad y que sirvan como apoyo para tomar decisiones en cuanto a medidas de control.

El año 1994 presentó características particulares que determinaron altas infecciones de roya de la hoja fundamentalmente en Estanzuela Federal. Los datos de evaluación de cultivares y control químico indican que la enfermedad causó daños sobre el cultivar, en algunos casos importantes.

DESARROLLO DE ROYA DE LA HOJA

El daño que provoca roya de la hoja está relacionado a la velocidad de la epidemia en relación al estado de desarrollo del cultivo. Cuando se dan infecciones altas más temprano, el daño es mayor (Figura 1).

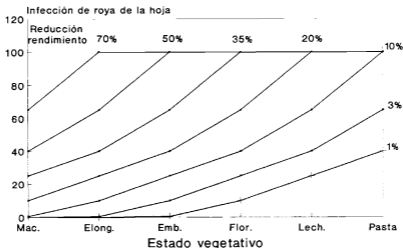


Figura 1. Efecto de la roya de la hoja sobre el rendimiento de trigo.

* Ing.Agr., M.Sc., Cultivos de Invierno, INIA La Estanzuela

Los datos que dieron origen a la gráfica son antiguos y obtenidos sobre cultivares diferentes a los nuestros, en condiciones de campo e invernáculo y con diferentes técnicas, pero pueden considerarse como una guía primaria del efecto de la enfermedad sobre rendimiento.

Distintos factores alteran la velocidad del desarrollo de la roya de la hoja y desplazan las curvas de infección hacia estados más tempranos o tardíos del desarrollo del cultivo, modificando el efecto de la enfermedad sobre el rendimiento:

1. CONDICIONES CLIMATICAS

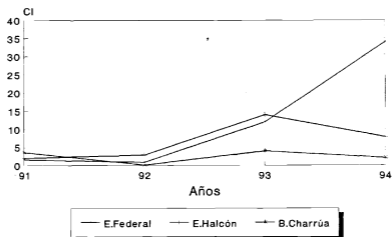
La roya de la hoja del trigo se disemina a través de propágulos o esporas del organismo causal (*Puccinia recondita*) que son transportadas por el viento. Las condiciones ambientales predisponentes para la infección del patógeno son: presencia de humedad libre sobre el follaje, provocada por rocío o lluvias leves y temperaturas mínimas de 2C para germinación y crecimiento y 10C para penetración y esporulación. La temperatura óptima de crecimiento es de 20C, pero no es limitante para el desarrollo en el rango de 15 a 25C. Temperaturas superiores a 32C detienen la infección.

Las temperaturas altas durante el otoño y períodos del invierno que ocurrieron en 1994 favorecieron el desarrollo temprano de la enfermedad en los cultivos de E. Federal sembrados temprano. Los niveles de infección de roya de la hoja fueron más altos en el norte donde las temperaturas fueron aún superiores durante el mismo período.

2. PRESENCIA DE INOCULO

a: razas virulentas del patógeno

El cambio de comportamiento de E. Federal se debió al incremento en frecuencia de una nueva raza de *P. recondita*. E. Federal presentó muy bajas infecciones de roya de la hoja desde su liberación hasta el año 1992. A partir de 1993 presentó niveles crecientes de infección (Figura 2), proceso que normalmente responde a cambios raciales en el patógeno.



Fuente: Informe a la Comisión Asesora de Certificación de Semillas, 1993 y 1994.

Figura 2. Coeficiente de infección de roya de la hoja de cultivares de ciclo largo en el período 1991-1994.

Durante el mismo período otros cultivares mantuvieron los niveles de infección registrados previamente (E. Halcón, B.Charrúa).

Se estudiaron aislamientos del hongo de un número reducido de muestras recogidas temprano. El resultado indica que la raza MCQ,10,14a,14b,23 fue ampliamente predominante en las infecciones tempranas (Cuadro 1).

Cuadro 1. RAZAS DE *Puccinia recondita* IDENTIFICADAS EN MUESTRAS TEMPRANAS. 1994.

DENOMINACION	CULTIVAR	No DE MUESTRAS
MCQ,10,14a,14b,23	E.Federal	5
	E.Cardenal	4
	LE 2201	2
	Pro INTA Superior	1
MBG,10,14a,23	E.Federal	1

De una muestra de E.Federal se aisló también la raza MBG,10,14a,23. Ambas razas fueron virulentas sobre E.Federal (Cuadro 2).

Cuadro 2. REACCION DE CULTIVARES DE TRIGO A RAZAS DE *Puccinia recondita* DETERMINADAS EN 1994.

CULTIVAR	RAZA DE <i>P. recondita</i>	
	MCQ, 10, 14a, 14b, 23	MBG, 10, 14a, 23
Ciclo largo		
E. FEDERAL	3*	3-
E. HALCON	2	2
B. CHARRUA	2	;2
Ciclo intermedio		
E. BENTEVEO	2+3	12;
E. PELON 90	;	;
E. CARDENAL	2	0;
P. IMPERIAL	22+	3
P. OASIS	2-	12-
P. QUEGUAY	23	2-
P. QUINTAL	0;1=	0;
P. SUPERIOR	22+	2-
B. GUARANI	1	2
B. YAPEYU	0;	0;
C. CALQUIN	2	11+
Testigo S	3+	3+

* tipo de infección : 0-2 Resistente, 3-4: Susceptible

El resto de los cultivares probados presentó reacción resistente o moderadamente resistente a moderadamente susceptible en el estado de plántula, excepto P. Imperial, que presentó reacción susceptible a la raza MBG,10,14a,23.

La información de frecuencia de razas del patógeno de años anteriores muestra que la raza MCR-10,23,14a,14b, equivalente a MCQ,10,14a,14b,23, comenzó a detectarse en el país en el año 1991 y a partir de entonces incrementó en frecuencia hasta el año 1993 (Figura 3).

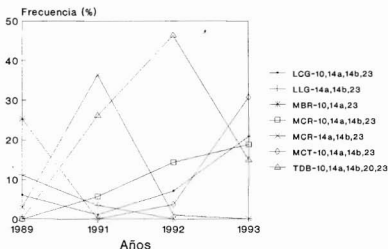


Figura 3. Frecuencia de razas de *P. recondita* en el período 1991-94.

El incremento en frecuencia de esta raza fue paralelo al incremento en niveles de infección de E.Federal, como se mostró en la Figura 2.

Es interesante resaltar de la última figura, la gran dinámica de la población racial de *P. recondita*, responsable de los cambios de comportamiento de los cultivares de trigo a nivel comercial.

b: presencia de inóculo

Las primeras infecciones sobre un cultivo (infecciones primarias) son causadas por inóculo primario (esporas del hongo) que puede provenir de regiones distantes (inóculo exógeno) o ser local (inóculo endógeno). El inóculo endógeno provoca infecciones tempranas, comenzando en hojas basales, y se piensa que es importante en el país.

P. recondita crece solamente sobre tejidos vivos de trigo, y sus esporas pierden viabilidad al mojarse. La forma de sobrevivir durante el período libre de cultivo (verano) es sobre plantas voluntarias de cultivares susceptibles.

El área ocupada por E. Federal en 1994 fue importante, por lo que se prevee abundancia de plantas voluntarias de este cultivar, de forma que el inóculo primario de la raza que lo afectó va a existir, permitiendo desarrollo temprano de la enfermedad sobre E.Federal en particular, si las condiciones climáticas son predisponentes.

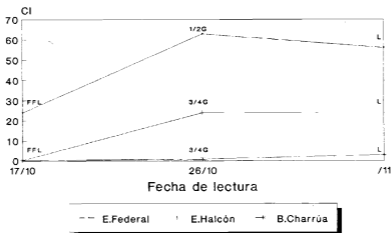
3. CULTIVAR

a: comportamiento frente a la enfermedad

El nivel de resistencia del cultivar determina la velocidad de progreso de la enfermedad. Cuanto más rápido es el progreso de la enfermedad, el daño será mayor dado que alcanza niveles de infección altos más temprano en el desarrollo del cultivo.

Cuando aparece una raza del patógeno virulenta sobre un cultivar previamente resistente, no se conoce cual será la curva de desarrollo de roya de la hoja en relación a la que presentan otros cultivares de comportamiento conocido. El resultado puede ser una curva de desarrollo muy rápida, como ocurrió con La Paz INTA, o curvas más lentas, como la de E.Cardenal o Marcos Juarez INTA.

Para determinar más precisamente el comportamiento relativo de los cultivares cuando se presentan infecciones cuantificables, se establecen curvas de desarrollo de la enfermedad en los ensayos de evaluación, como las que se muestran en la Figura 4 para los cultivares de ciclo largo.



Fuente: Evaluación, 1994.

Figura 4. Evolución del coeficiente de infección de roya de la hoja en cultivares de ciclo largo. Ensayo de ciclo largo 1^{ra} época. LE, 1994.

E.Federal presentó la curva de desarrollo más rápida, E. Halcón intermedia y la más lenta fue la de B.Charrúa. El riesgo de daño por roya de la hoja de estos cultivares frente a una población racial similar a la del año anterior sigue el mismo orden.

A su vez, la velocidad de progreso de la enfermedad está asociada al nivel final de infección, que son los que se muestran en el Cuadro 3 para la Colección de Royas de 1994.

Cuadro 3. INFECCION DE ROYA DE LA HOJA EN CULTIVARES DE TRIGO. COLECCION DE ROYAS. 1994.

CULTIVAR	LOCALIDAD	
	LA ESTANZUELA ¹	YOUNG ²
Ciclo largo		
E. FEDERAL	5-30 ^a MR ^b , 80 S*	T-30 MSS
E. HALCON	40-70 MS*	40 MRMS
B. CHARRUA	20 S*	2 MRMS
Ciclo intermedio		
E. BENTEVEO	10 MR	2 RMR*
E. PELON 90	T-20 MRMS	T R
E. CARDENAL	5 MR	5 M*
P. IMPERIAL	T R	T R
P. OASIS	5 S	T R, 50 MRMS
P. QUEGUAY	T R	T R
P. QUINTAL	0	T R
P. SUPERIOR	T R	T R
B. GUARANI	T R	T R*
B. YAPEYU	0	0
C. CALQUIN	0	T R
ORL 9128	70 S	70 S
LITTLE CLUB	90 S	90 S

^a porcentaje de infección de roya de la hoja, escala de Cobb modificada

^b reacción: R resistente, MR moderadamente resistente, MS moderadamente susceptible, S susceptible

¹ fecha de lectura: 26/11/94, excepto *, fecha de lectura: 5/15/94

² fecha de lectura: 24/11/94, excepto *, fecha de lectura: 9/11/94

El comportamiento relativo de los cultivares de ciclo largo es igual al indicado al analizar las curvas de desarrollo de la enfermedad. Sin embargo es importante resaltar que si bien E. Federal presentó niveles altos de infección, no es completamente susceptible cuando se lo comparó con testigos apropiados. Los datos del cuadro muestran que E. Federal presentaba infecciones intermedias o intermedias a alta cuando Little Club presentaba su follaje totalmente infectado, en un estado de desarrollo similar.

Los cultivares de ciclo intermedio presentaron infecciones muy bajas en 1994, indicando que la raza que atacó a E. Federal no es virulenta sobre los mismos.

Si bien la reacción en plántula de muchos de los cultivares a las dos razas probadas fue intermedia, los mismos fueron resistentes a campo, indicando que poseen resistencia en planta adulta. Por ejemplo, P. Imperial presentó tipo de infección de 22+ en plántula a la raza más predominante, que hubiera determinado infecciones importantes con reacción moderadamente resistente a moderadamente susceptible en el estado de planta adulta. Sin embargo, presentó lecturas muy bajas tanto en las colecciones específicas para royas como en los ensayos de evaluación.

E.Benteveo y E.Cardenal han presentado niveles altos de infección en años anteriores, y esta situación puede repetirse.

b. Ciclo del cultivar

Después que se producen las infecciones primarias, el progreso de una enfermedad como la roya de la hoja responde a ciclos secundarios de infección del patógeno que se repiten a lo largo del ciclo del cultivo, con velocidad variable de acuerdo a factores ambientales fundamentalmente.

El período latente del patógeno (desde que ocurre la infección hasta que aparecen nuevos propágulos) es de 7 a 10 o más días. Cada 7 a 10 días se produce entonces una nueva generación de esporas y, en condiciones favorables para la infección, esto determina un progreso geométrico de la enfermedad. Cuanto más temprano se inicie la infección se pueden tener más ciclos de la enfermedad, mayor es el nivel de roya de la hoja y mayor el daño. De esta forma el número de ciclos de infección que puede ocurrir sobre un cultivo con un período siembra - madurez fisiológica muy prolongado es bastante mayor al que puede ocurrir en cultivos con ciclos cortos.

4. FECHA DE SIEMBRA

El efecto de la fecha de siembra es debido básicamente a la variación estacional de la temperatura.

Para cultivos de fecha de siembra normal, las temperaturas bajas durante el invierno determinan un bajo nivel de infección de roya de la hoja en etapas tempranas de desarrollo. La epidemia se desarrolla después favorecida por el incremento de temperatura durante la primavera.

En siembras de principios de otoño las temperaturas son favorables para el desarrollo de roya de la hoja en etapas tempranas del desarrollo del cultivo. Pueden darse infecciones primarias y varios ciclos de infecciones secundarias que provocan grados variables de infección. Al bajar la temperatura durante el invierno se frena el desarrollo de la enfermedad,

permaneciendo los grados de infección estables o aún disminuyendo cuando el crecimiento del cultivo es más rápido que el de la enfermedad. Al aumentar la temperatura durante la primavera, se parte de una situación donde hay inóculo abundante en las hojas basales, que permite un progreso de la enfermedad más rápido que en una siembra invernal (Figura 5).

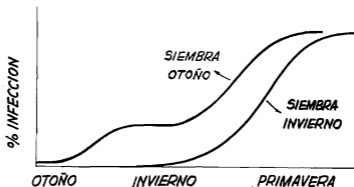


Figura 5. Desarrollo de roya de la hoja en siembras de otoño e invierno.

5. PASTOREO

El efecto del pastoreo es básicamente el de retirar inóculo del cultivo al removerse el follaje con infección. Cuando se pastorea con vacunos principalmente, quedan sin embargo las hojas basales, por lo que este efecto es parcial.

El efecto de disminuir el nivel de inóculo en el cultivo es el de entretener el desarrollo de la enfermedad (Figura 6).

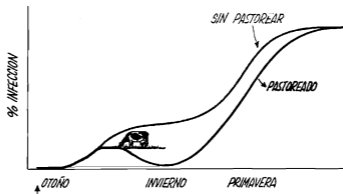


Figura 6. Efecto del pastoreo sobre el desarrollo de roya de la hoja.

Sin embargo el resultado final del balance crecimiento del cultivo / incremento de la enfermedad, hacen que este efecto pueda ser variable.

Hay pocas estimaciones del efecto del pastoreo sobre el nivel de roya de la hoja, un ejemplo es el que se muestra en la Figura siguiente.



Fuente: Protección Vegetal

Figura 7. Coeficiente de infección de roya de la hoja en E. Federal en un potrero con y sin pastoreo. Young, 1994.

En este caso, el cultivo pastoreado presentó en el mismo estado de desarrollo (2 nudos) un nivel de infección inferior a la del cultivo no pastoreado.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la información que disponemos, si no ocurre un cambio racial significativo, los cultivares de ciclo intermedio no presentan riesgos importantes. Si se incrementa la cantidad de inóculo de razas capaces de atacar a E. Cardenal o E. Benteveo, estos pueden presentar infecciones altas.

El riesgo de daño por roya de la hoja es alto para E. Federal. Desde este punto de vista B. Charrúa es el cultivar más seguro y E. Halcón intermedio.

Si se utiliza E. Federal:

Condiciones climáticas: no es posible predecirlas. No podemos anticipar si se repetirán las condiciones favorables de 1994.

Inóculo: bajo condiciones normales el inóculo primario de la o las razas que afectaron a E. Federal provendría de plantas voluntarias del cultivar, que fue ampliamente sembrado en 1994.

Fecha de siembra: si el cultivar es utilizado para doble propósito esta no se puede modificar. Para cultivos para producción de grano la siembra debería realizarse en mayo o principios de junio.

Pastoreo: puede utilizarse como medida para disminuir el nivel de inóculo. Si se detectan niveles de la enfermedad que puedan ser difícil o antieconómico de controlar químicamente, puede optarse por utilizar el cultivo exclusivamente para pastoreo o para ensilaje.

Estas conclusiones son extrapolables a otros cultivares de ciclo largo que presenten la misma situación.

EVALUACION DE INSECTICIDAS FISIOLÓGICOS EN EL CONTROL DE LA "LAGARTA DE LOS CEREALES"

Pseudaletia adultera

María Stella Zerbino*

El objetivo de este experimento fue evaluar la eficiencia de control de distintos insecticidas "fisiológicos", en distintas dosis.

El modo de acción de estos productos es interferir en la síntesis de quitina durante el desarrollo de la cutícula; cuando un insecto tiene problemas en la formación de la misma durante muda muere. Debido a que estos productos no causan la muerte inmediata de las larvas, la aplicación debe ser realizada cuando las larvas son pequeñas, razón por la cual si se desea utilizar este tipo de productos es necesario realizar un seguimiento periódico de las chacras.

Una característica muy favorable de estos productos es que actúan por ingestión, por lo tanto no causan daño a la fauna benéfica (abejas y enemigos naturales).

TRATAMIENTOS

		<u>Con. P.C./ha</u>	
		‡ (cc/gr)	
1. Testigo sin curar		-	-
2. Cascade	Flufenoxuron	10	100
3. Cascade	Flufenoxuron	10	150
4. Alsystin	Triflumuron	48	100
5. Alsystin	Triflumuron	48	150
6. Dimilin	Diiflubenzuron	25	100
7. Dimilin	Diiflubenzuron	25	150
8. Karate	Lambdacialotrina	5	120

CARACTERISTICAS GENERALES DEL ENSAYO

En el momento previo a la aplicación y periódicamente después de efectuada la misma se realizaron muestreos para evaluar la población de larvas. El método de muestreo utilizado consistió en contar 3 veces en cada parcela las larvas presentes en 0,15 m².

*Ing. Agr., Protección Vegetal, INIA La Estanzuela

La aplicación de los productos "fisiológicos" se realizó el 14/10 cuando el cultivo estaba en espigazón; en ese momento la población de larvas por metro cuadrado era de 143 larvas chicas y 32 larvas grandes, totalizando 185 larvas. Por otra parte, la aplicación de Karate se realizó en medio grano (24/10) cuando la población de larvas por metro cuadrado fue de 33 larvas chicas y 51 larva grande con un total 84 larvas.

El cálculo de la eficiencia de control se realizó con la fórmula de Henderson y Tilton.

Fórmula de Henderson y Tilton: $1 - \frac{trD \times TA}{trA \times TD}$

trD: n° de larvas después en el tratamiento después de la aplicación

TA: n° de larvas en el testigo antes del tratamiento

trA: n° de larvas en el tratamiento antes de la aplicación

TD: n° de larvas en el testigo después de la aplicación

RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan las eficiencias de control de los distintos tratamientos. Se puede apreciar que si bien la aplicación de los productos fisiológicos se realizó cuando la población de larvas chicas/m² era muy importante, recién a los 14 días de realizada la misma se obtuvieron eficiencias de control superiores al 70%, tal es el caso del Alsystin 150, Dimilin 150.

Cuadro 1. Eficiencia de control expresada en porcentaje según fórmula de Henderson y Tilton. La Estanzuela 1994.

Fecha	14/10	19/10	21/10	24/10	28/10
est. veg. ¹	esp.	fl.	1/2 gr.	3/4 gr.	ac.le.
larvas/m ² (chicas/grandes)	143/32	28/28	33/51	26/49	20/25
Eficiencia de control (%)					
cascade 100	aplic.	10	38	37	64
Cascade 150	aplic.	5	45	41	70
Alsystin 100	aplic.	5	46	49	66
Alsystin 150	aplic.	40	61	61	77
Dimilin 100	aplic.	15	47	54	65
Dimilin 150	aplic.	11	55	43	73
Karate 120			aplic.	69	74

ch.-larvas menores de 1,5 cm

gr.-larvas mayores de 1,5 cm

esp. - espigazón

fl. - floración

1/2 gr- 1/2 grano

3/4 gr- 3/4 grano

ac.le.- grano acuoso lechoso

CONSIDERACIONES GENERALES

Se considera que un tratamiento insecticida tiene una adecuada eficiencia de control cuando controla entre el 80 y 90% de la población, por lo que ninguno de los tratamientos evaluados cumplió con el objetivo. De acuerdo a los resultados obtenidos es necesario realizar nuevos experimentos que permitan realizar el ajuste de las dosis de estos productos.

DESCOMPOSICION DE RASTROJOS

Alejandro Morón *
Walter Baethgen **

En todos los agroecosistemas, desde sistemas ganaderos basados en la producción de pasturas naturales hasta en los sistemas agrícolas intensivos, existen diversas entradas de residuos vegetales al suelo. Existen sistemas en los cuales las entradas pueden ser más o menos continuas en el tiempo, mientras que en otros se presentan como entradas concentradas en determinados momentos (rastros). Estos residuos vegetales están constituidos por tallos, hojas, raíces y exudados radiculares.

Todos los residuos vegetales están sometidos a los procesos de descomposición realizados fundamentalmente por la biomasa microbiana del suelo (bacterias, hongos, etc) así como por la fauna del suelo (ácaros, lombrices, etc). La tendencia general de la descomposición es a presentar una etapa inicial de rápida descomposición que es seguida por una segunda etapa de lenta descomposición.

La composición de los residuos vegetales varía según la especie, la parte vegetal considerada y el momento del ciclo de desarrollo de la planta. Generalmente, las leguminosas tienen mayor contenido celular y por tanto menor pared celular que las gramíneas. A su vez, a medida que avanza al ciclo de una especie, la misma tiende a disminuir su contenido celular y a incrementar su pared celular. El contenido celular está formado por compuestos orgánicos que son fácilmente utilizables por la biomasa microbiana del suelo. La pared celular está formada por distinto tipo de polímeros que son degradados lentamente por la biomasa microbiana. Por tanto, la facilidad de descomposición de los residuos vegetales en el suelo disminuye a medida que aumenta la proporción de la pared celular.

Dentro de los factores ambientales temperatura y humedad tienen un efecto mayor en los procesos de descomposición. También el efecto "colocación" del rastrojo (enterrado, superficie) afecta las tasas de descomposición, siendo en la amplia mayoría de las situaciones la descomposición de rastros en superficie más lenta que enterrados.

* Ing. Agr., Dr., Sección Suelos INIA La Estanzuela

** Ph.D., M.Sc., Research and Development Division, IFDC, EEUU

Desde el punto de vista de la fertilidad del suelo se puede decir que el proceso de descomposición de residuos vegetales cumple dos funciones:

a) Mineralización de nutrientes. Como ejemplo puede mencionarse la transformación de nitrógeno y fósforo de formas orgánicas a formas inorgánicas. En el corto plazo la mineralización o su inversa la inmovilización pueden tener importantes consecuencias prácticas especialmente en cuanto a las necesidades de fertilizantes nitrogenados.

b) Formación de la materia orgánica humificada del suelo. El mantenimiento de un nivel adecuado de materia orgánica del suelo es un factor de importancia en la sustentabilidad de los sistemas productivos dada su relación con propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo. En términos generales, dado un tipo de suelo, cada sistema de producción tiene un nivel de equilibrio para la materia orgánica del suelo. Esto es el resultado del balance entre las entradas al suelo (tallos, hojas, raíces, exudados radiculares) y las salidas (erosión, mineralización y retiro en productos) de carbono.

La importancia práctica de conocer los procesos de descomposición y de liberación de nutrientes es que permite planificar un uso más racional y correcto de medidas de manejo de rastrojos como: cantidad de rastrojo, calidad, época de realización de laboreo del suelo y "colocación" (enterrado o superficie) del rastrojo.

CONTROL QUIMICO DE ROYA DE LA HOJA EN TRIGO

Martha Díaz de Ackermann*
Mohan Kohli**

1. INTRODUCCION

Las enfermedades de trigo son una causa de disminución de rendimiento en Uruguay casi todos los años. La incidencia y severidad de las principales enfermedades como roya de la hoja, septoriosis de la hoja y fusariosis de la espiga varía de acuerdo a la variedad sembrada, época de siembra, manejo del cultivo y las condiciones climáticas.

Durante 1994 las manchas foliares estuvieron presentes en casi todos los cultivos con severidad moderada. La fusariosis de la espiga no fue tan importante como en 1993, aunque su nivel de infección llegó a ser cercano al promedio de varios años. Por otra parte, el nivel de roya de la hoja fue alto en algunos cultivares, lo que causó preocupación a productores y técnicos desde el comienzo de la zafra. En Young, el cultivar de ciclo largo, Estanzuela Federal, se vio severamente atacado por roya de la hoja desde el estado de macollaje. Parte de este comportamiento puede ser explicado por las condiciones climáticas (Fig. 1). En La Estanzuela, los datos muestran que las temperaturas de los meses de mayo, junio y julio fueron más altas comparadas con el promedio histórico. Así mismo las temperaturas en Young fueron superiores a las de Estanzuela, las que fueron responsables de infecciones más tempranas en el norte.

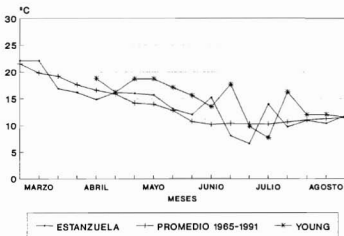


Figura 1. Promedio decádico de temperatura media de Estanzuela y Young para 1994 y promedio de una serie histórica de años para Estanzuela

* Ing.Agr., M.Sc., Protección Vegetal, INIA La Estanzuela

** Dr., Representante de CIMMYT

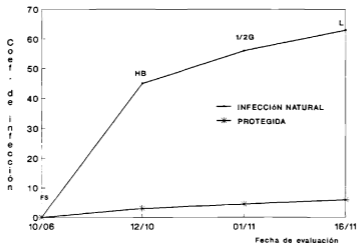
Las infecciones de roya de la hoja han sido comunes en cultivares de ciclo intermedio, sembrados tarde y no pastoreados. Distinto de las experiencias del pasado, esta vez la roya atacó a un cultivar de ciclo largo, sembrado temprano (abril-mayo), que a su vez se utiliza para el pastoreo.

Como consecuencia de la situación creada se instalaron ensayos de control químico de la roya, tanto en Young como en Estanzuela, en las Parcelas Demostrativas del Programa de Mejoramiento Genético de Trigo. El objetivo principal fue lograr información rápida que permitiera orientar al productor en el manejo de cultivos con problema.

En las parcelas de observación se probaron tres dosis de fungicidas en dos estados fenológicos para lograr distintos niveles de infección a los efectos de estimar la merma de rendimiento. Así mismo, usando la dosis recomendada, distintos momentos de aplicación y número de aplicaciones para determinar la estrategia más adecuada de control. Si bien los fungicidas tienen un período de protección más prolongado, en el caso de un cultivar de ciclo largo, más de dos aplicaciones serían necesarias para proteger el cultivo totalmente, lo que puede resultar no económico.

2. ESTIMACION DE DAÑOS

En siembras del 10 de junio, en La Estanzuela, no tan tempranas como las que se usan cuando se pastorea, fueron necesarias cuatro aplicaciones sobre E. Federal para protegerlo durante todo el ciclo. El desarrollo de la infección de la roya se presenta en la Figura 2. Los datos de rendimiento, peso hectolítrico y peso de 1000 granos son presentados en el Cuadro 1.



HB: Hoja bandera; 1/2 G: 1/2 Grano; L: Lechoso

Figura 2. Desarrollo de la roya de la hoja en el cv. Estanzuela Federal. Estanzuela, 1994.

Se puede observar en la Fig. 2 que la parcela sin protección en el estado de hoja bandera, presentó un nivel de infección de 50 MS-S. El tratamiento con fungicida (propiconazol, 125 cc/ha), aplicado cada 21 días, sin embargo llegó a un nivel de infección de 5 MS-S en el estado de grano lechoso.

La parcela protegida rindió 3285 kg/ha, con un peso hectolítrico de 77.10 kg/hl y un peso de 1000 granos de 31,05 gr. Estos datos son semejantes a los de E. Federal de años anteriores, sin problemas de roya, lo que representa una merma de rendimiento del 28%, Cuadro 1.

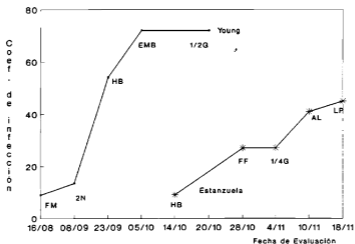
Cuadro 1. Rendimiento de grano, peso hectolítrico y peso de 1000 granos del cv. Estanzuela Federal en parcelas protegidas periódicamente y con infección natural de roya de hoja en 1994.

	Rendimiento (kg/ha)	Peso Hectolítrico (kg/hl)	Peso de 1000 granos (gr)
Parcela Protegida Fungicida	3285 (100)*	77 (100)	31.05 (100)
Parcela infección natural	2379 (72)	75 (97)	28.80 (90)

* Cifras en paréntesis representan porcentaje.

3. CONTROL QUIMICO

Para un mejor entendimiento de los resultados de los Ensayos de Fungicidas de Young y Estanzuela es conveniente observar las diferencias en el desarrollo de la roya de la hoja, entre el norte y el sur. En la Fig. 3 se muestra el desarrollo de la roya de la hoja en E. Federal, en las Parcelas Demostrativas de Young y Estanzuela. Se puede observar que cuando en Young, en el estado de hoja bandera, el nivel de infección fue de 60 MS-S, en Estanzuela, en el mismo estado la infección fue de 10 MS-S. Obviamente el efecto sobre el rendimiento fue diferente. En Young la parcela sin protección rindió 1149 kg/ha y en Estanzuela 2559 kg/ha.



FM: Fin macollaje EMB: Embuche 1/2G: 1/2 grano
 2N: 2 nudos FF: Fin floración AL: Acuoso-lechoso
 HB: Hoja bandera 1/4G: 1/4 grano LP: Lechoso-pasta

Figura 3. Desarrollo de roya de la hoja de E. Federal en Young y Estanzuela, 1994

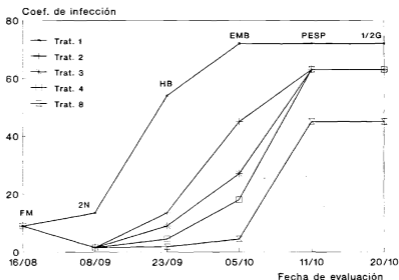
A) Control químico de roya de la hoja en Young

En Young, con infecciones importantes desde el macollaje, fueron probados 8 tratamientos de control químico en parcelas de 1.2 X 16 m, Cuadro 2.

Cuadro 2. Tratamientos de tebuconazol probados sobre el cv. Estanzuela Federal. Young, 1994.

Tratamientos	Estado Vegetativo de aplicación	Activo	Dosis cc/ha Comercial
1	-----	-----	-----
2	Macollaje	93.75	375
3	Macollaje	187.50	750
4	Macollaje	281.25	1125
5	2 nudos	93.75	375
6	2 nudos	187.50	750
7	2 nudos	281.25	1125
8	Macollaje	187.50	750
	2 nudos	187.50	750

La Fig. 4 muestra el desarrollo de la roya de la hoja en tratamientos de aplicaciones tempranas (macollaje), testigo y control con dos aplicaciones de fungicidas .

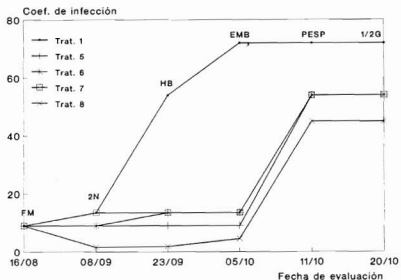


FM: fin de macollaje HB: hoja bandera PESP: principio espigado
 2N: dos nudos EMB: embuche 1/2G: medio grano

Figura 4. Desarrollo de la roya de la hoja con distintas dosis de fungicida al macollaje. Young, 1994

Los datos muestran que las aplicaciones al macollaje protegieron a la parcela hasta 2 nudos (desde 16/08 hasta 08/09). Desde este estado en adelante la roya empezó a incrementarse dependiendo de la dosis.

El desarrollo de la roya de la hoja con control más tardío (2do nudo), está presentada en la Fig. 5.



FM: fin de macollaje HB: hoja bandera PESP: principio espigado
 2N: dos nudos EMB: embuche 1/2G: medio grano

Figura 5. Desarrollo de la roya de la hoja con distintas dosis de fungicida al 2do. nudo. Young, 1994.

Las aplicaciones al 2do nudo en general, protegieron a las parcelas hasta embuche (desde 08/09 hasta 05/10), cuando la roya comenzó a crecer rápidamente. En estas aplicaciones el efecto de la dosis no fue marcado en el desarrollo de la enfermedad. Tanto el desarrollo de la enfermedad como el promedio de rendimiento de los tres tratamientos fue similar al testigo con dos aplicaciones.

El tratamiento con dos aplicaciones incrementó el rendimiento con respecto al testigo sin tratar en 648 kg/ha, (Cuadro 3), sin embargo el rendimiento en la parcela tratada (1797 kg/ha) alcanza apenas a cubrir el costo de producción más bajo (2077-1757 kg/ha, SERAGRO, Nro 205, Junio 1994). El peso hectolítrico y el peso de 1000 granos fue muy bajo en general lo que no permite diferenciar entre los tratamientos.

Cuadro 3. Rendimiento, peso hectolítrico y peso de 1000 granos del cv. E. Federal con distintos niveles de control de la roya de la hoja en Young, 1994.

Tratamiento/Dosis cc/ha	Rendimiento kg/ha	Peso hect. (kg/hl)	Peso de 1000 granos (gr)
Testigo -	1149	70.05	22.75
Macollaje 93.75	1521	70.50	24.55
Macollaje 187.50	1661	68.25	22.40
Macollaje 281.25	1859	68.50	22.95
2 nudos 93.75	1456	69.15	23.30
2 nudos 187.50	1632	68.25	21.75
2 nudos 281.25	2042	68.95	22.75
Macollaje- 187.50			
2 nudos 187.50	1797	68.25	22.80

B) Control químico de la roya de la hoja en Estanzuela

En Estanzuela, los niveles de infección antes de hoja bandera no fueron tan altos como en Young. La dosis recomendada de tebuconazol, (Silvacur, 750cc/ha) fue probada en distintos momentos y número de aplicaciones en parcelas de 1.2 X 16 m. Los tratamientos se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Tratamientos de fungicidas probados en Estanzuela, sobre el cv. Estanzuela Federal en 1994.

Tratamientos	Estado vegetativo del cultivo		
	Hoja Bandera	Floración	Acuoso-lechoso
1	---	---	---
2	X	X	X
3		X	X
4			X
5	X	X	
6	X		

La Fig. 6 muestra el desarrollo de la roya de la hoja en los tratamientos de aplicaciones dobles. A pesar del bajo nivel de infección se puede observar que los tratamientos hechos en la primera fase de la enfermedad fueron más eficientes e igualaron al control total.

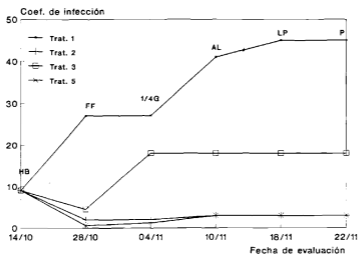


Figura 6. Desarrollo de roya de la hoja en tratamientos de aplicaciones dobles y testigo sin tratar y con 3 aplicaciones. Estanzuela, 1994

Los datos del desarrollo de la roya de la hoja con una sola aplicación de fungicida, testigos tratado y sin tratar están presentados en la Fig. 7.

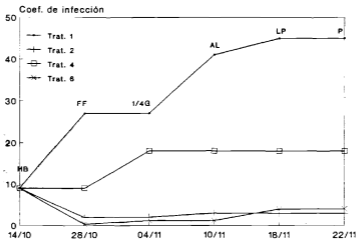


Figura 7. Desarrollo de roya de la hoja en tratamientos de aplicaciones simples y testigos sin tratar y con 3 aplicaciones. Estanzuela, 1994

Cuadro 5. Rendimiento, peso hectolítrico y peso de 1000 granos del cv. E. Federal con distintos niveles de control de la roya de la hoja. Estanzuela, 1994.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Peso hectol. (kg/hl)	Peso de 1000 granos (gr)
1 -- -- --	2559	78.60	27.35
2 HB* F AL	3579	78.15	30.55
3 F AL	3187	76.10	26.75
4 AL	2787	74.75	29.10
5 HB F	3857	77.70	32.80
6 HB	4099	76.80	30.75

*HB: Hoja bandera F: Floración AL: Acuoso-lechoso

Todos los tratamientos de control superaron al testigo sin tratar. Las aplicaciones en hoja bandera (Trat. 2,5,y 6) superaron netamente en rendimiento y peso de 1000 granos, al testigo sin tratar. La aplicación en floración y acuoso-lechoso superó en 628 kg (25%) al testigo. Finalmente una sola aplicación en Acuoso-lechoso prácticamente no difirió del testigo (228 kg), demostrando que el daño de la roya ya había sido hecho. Cuadro 5, Figs. 8 y 9

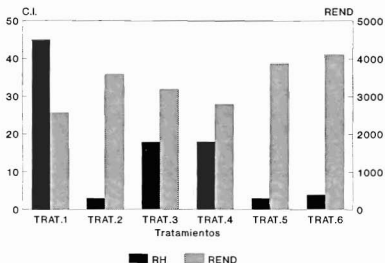


Figura 8. Rendimiento de los 6 tratamientos de control de la roya de la hoja probados sobre el cv. E.Federal. Estanzuela, 1994

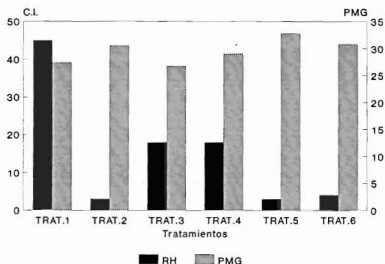


Figura 9. Peso de 1000 granos de los 6 tratamientos de control de la roya de hoja probados sobre el cv. E. Federal. Estanzuela, 1994

En un ensayo diferente hecho en Estanzuela, se probaron distintos fungicidas aplicados al estado de embuche, sobre el cultivar Estanzuela Cardenal. Los tratamientos se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Fungicidas probados para control de la roya de la hoja en el cv. E. Cardenal. Estanzuela, 1994

Tratamiento	Ingrediente activo	Nombre comercial	Dosis com. (cc)
1	Tebuconazol	Silvacur 250CE	625
2	Propiconazol	Tilt 250EC	500
3	Epoxiconazol	Opus LB	750
4	Ciproconazol	Alto 100SL	400
5	Ciproconazol	Alto 100SL	200
6	Flutriafol	Impact 125SC	1000
7	Propiconazol	Tilt 250EC	800
8	Propiconazol	Tilt 250EC	400
9	Propiconazol	Tilt 250EC	200
10	Testigo	-----	---
11	Triticonazol	Real 727	600*

* usado como curasemilla en la dosis de 600cc/100kg de semilla.

Cuadro 7. Evaluación de la roya de la hoja (RH), rendimiento (rend.), peso de 1000 granos (PMG) y peso hectolítrico (P. Hect.) con aplicaciones de diferentes fungicidas. Estanzuela, 1994.

Trat.	Rend. Kg/ha	PMG	P. Hect.	Nota RH
1	4752 b*	36.6	77.3	TMR
2	5002 ab	33.8	77.1	10MR-MS
3	5679 ab	35.7	77.5	TMR
4	5503 ab	36.0	77.6	TMR
5	5240 ab	34.3	77.4	2MR-MS
6	5943 a	35.0	76.6	10MR-MS
7	5201 ab	35.6	77.3	5MR-MS
8	5257 ab	36.2	76.7	5MR-MS
9	5216 ab	34.7	76.1	10MR-MS
10	4962 ab	33.3	76.5	50MS-S
11	5114 ab	32.7	76.7	45MS-S

* Valores con igual letra no difieren significativamente al 5% de acuerdo con la prueba Tukey.

Este ensayo fue sembrado el 11 de agosto en La Estanzuela y hasta el estado de desarrollo de 1/4 de grano (4/11) la infección de la roya fue baja, 10 MR en testigo y tratamiento con triticonazol. En estado de lechoso pasta las diferencias en infección se presentan en el cuadro 7.

En general todos los fungicidas fueron buenos para controlar la infección, con excepción del triticonazol, el cual al ser aplicado a la semilla, al momento de la infección (entre 4/11 y 22/11, 1/4 Grano y Lechoso-Pastoso) había perdido su eficacia.

En cuanto al rendimiento las diferencias significativas fueron entre el tebuconazol y el flutriafol, los demás tratamientos no difirieron significativamente del testigo sin tratar.

4. CONCLUSIONES

En un cultivar de ciclo largo, con infecciones de roya de la hoja de 10MS-S, en el macollaje, son necesarias cuatro aplicaciones de fungicidas o más, para protegerlo durante todo su ciclo.

Infecciones de roya de la hoja de 10MS-S en el macollaje no fueron controladas por dos aplicaciones tempranas de fungicidas, no cubrieron el costo de producción del cultivo.

Con infecciones del orden de 10MS-S en hoja bandera, una aplicación de fungicida en ese momento, puede proporcionar un buen retorno económico.

Los productos probados (tebuconazol, propiconazol, epoxiconazol, ciproconazol y flutriafol) fueron buenos para el control de la roya.

EVALUACION DE CULTIVARES DE TRIGO

Marina Castro*

En el año 1994 el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares del INIA llevó adelante ensayos de trigo en dos localidades del país: La Estanzuela y Young.

En la categoría de **ciclo largo**, se incluyeron 15 cultivares de dos o más años de evaluación en 6 ensayos (3 en cada localidad), y 10 de primer año en 3 ensayos (2 en La Estanzuela y 1 en Young).

En cuanto a la categoría **ciclo intermedio**, fueron evaluados 22 cultivares de dos o más años en 6 ensayos (3 en cada localidad), y 15 de primer año en 3 ensayos (2 en La Estanzuela y 1 en Young).

Los ensayos presentaron un normal desarrollo, con rendimientos de grano buenos (3742 Kg/ha prom.). Estos fueron superiores a los del año 1993 (2398 Kg/ha prom.) y algo inferiores a los del año 1992 (4107 Kg/ha prom.).

El peso hectolítrico de los materiales en evaluación es superior al del año 1993, pero la cantidad de proteína, gluten y sedimentación ha disminuído, lo que afecta la calidad panadera de los mismos. Cabe aclarar de todos modos que la calidad panadera de los cultivares está en un nivel aceptable en general.

Las condiciones climáticas de 1994 determinaron que el nivel de manchas foliares fuera intermedio, el de roya de hoja bajo en general, con excepción de algunos cultivares y la fusariosis de la espiga intermedio. La roya del tallo no se detectó en los cultivares en evaluación y el ataque de oidio causado por **Erysiphe graminis** fue inferior al del año 1992 y muy similar al del año 1993.

A continuación se presenta información de rendimiento de grano, características agronómicas, sanidad, calidad y algunos aspectos de manejo, como época de siembra, para los cultivares autorizados a comercializar en la presente zafra:

De acuerdo a su ciclo vegetativo, dichos cultivares son los siguientes:

	<u>CRIADERO</u>	<u>REPRESENTANTE</u>
<u>Ciclo largo</u>		
- Estanzuela Federal (*)	INIA	INIA
- Estanzuela Halcón (*)	INIA	INIA
- LE 2196 (*)	INIA	INIA
- Buck Charrúa (*)	BUCK (Arg.)	FADISOL

* Ing.Agr., Técnico del Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela

Ciclo Intermedio

- Estanzuela Benteveo (*)	INIA-CIMMYT	INIA
- Estanzuela Pelón 90 (*)	INIA-CIMMYT	INIA
- Estanzuela Cardenal	INIA-CIMMYT	INIA
- LE 2181 (*)	INIA	INIA
- LE 2189 (*)	INIA	INIA
- LE 2193 (+)	INIA	INIA
- Prointa Oasis (*)	INTA (Arg.)	YALFIN S.A.
- Prointa Queguay (*)	INTA (Arg.)	YALFIN S.A.
- Prointa Superior (*)	INTA (Arg.)	YALFIN S.A.
- Prointa Imperial (*)	INTA (Arg.)	YALFIN S.A.
- Prointa Quintal (*)	INTA (Arg.)	YALFIN S.A.
- Buck Yapeyú (*)	BUCK (Arg.)	FADISOL
- Buck Guaraní (*)	BUCK (Arg.)	FADISOL
- Cooperación Calquín (*)	ACA (Arg.)	CALPROSE
- NEC 909 (+)	ACA-CALPROSE	CALPROSE

(*) Cultivares en certificación.

(+) Registro Provisorio.

a. Rendimiento de grano

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de los últimos tres años (1992-93-94) de rendimiento de grano, expresado como rendimiento promedio (Kg/ha) y rendimiento relativo (%) al promedio de los cultivares en certificación en la actualidad (año 1995).

b. Comportamiento sanitario

En el Cuadro 2 se presenta la caracterización de los cultivares de trigo frente a las principales enfermedades, expresada como grado de infección.

c. Características agronómicas

En el Cuadro 3a y 3b se presenta información del año 1994 sobre ciclo, altura, vuelco, desgrane y porte, para los cultivares de ciclo largo e intermedio.

d. Indices de Calidad

En el Cuadro 4 se presentan los datos promedios de peso hectolítrico para los tres últimos años. en el Cuadro 5 se encuentra la información sobre extensibilidad de masas según toda la información disponible hasta el momento.

e. Epoca de siembra

Para determinar la época de siembra más adecuada para cada cultivar (Cuadro 8), se tuvo en cuenta, principalmente, el rendimiento de grano en diferentes épocas y el comportamiento frente a manchas foliares y a royas (Cuadros 6 y 7), enfermedades para las cuales el manejo de la época de siembra ha demostrado ser válido. El vuelco (Cuadros 3a y 3b) es otro factor limitante en cultivares susceptibles, principalmente en siembras tempranas o en chacras con alta disponibilidad de nitrógeno.

f. Consideraciones acerca de los cultivares presentados

Los siguientes comentarios se refieren a cultivares ya conocidos que han presentado algún cambio en su comportamiento sanitario y a cultivares nuevos en la lista de comercialización para los cuales hay disponibilidad de semilla. Para el resto de los cultivares siguen siendo válidas las consideraciones efectuadas en años anteriores.

ESTANZUELA FEDERAL: Este cultivar tiene amplia difusión en el país. Se acentuó su problema frente a roya de la hoja, el cual comenzó a manifestarse por primera vez en los ensayos en el año 1991. El aumento del área de siembra de dicho cultivar ha producido un incremento de la frecuencia de la raza de *Puccinia recondita* que lo ataca. Las condiciones climáticas muy particulares del año 1994, donde se observó temperaturas en el otoño por encima del promedio histórico, determinaron que las infecciones se dieran en este cultivar en forma muy temprana. Paralelamente los rendimientos de E.Federal en el año 1994 fueron inferiores que los observados en años anteriores (cuadro 1), lo que sugiere daños causados por la enfermedad.

Debido a que se trata de un cultivar de ciclo largo sobre el que pueden darse muchos ciclos de reinfección de roya de la hoja, el manejo de la enfermedad se hace difícil, por lo que el cultivar tiene riesgos importantes de presentar nuevamente daños causados por roya de la hoja.

PROINTA QUINTAL: Cultivar originado en INTA, Argentina. En lo que concierne a rendimiento en grano no presenta diferencias significativas con respecto al promedio de los certificados. Sanitariamente presenta algunos problemas frente a manchas foliares, comportándose como intermedio para Septoria tritici, e intermedio a alto para *Helminthosporium tritici-repentis*. Para roya de la hoja, presenta un grado de infección bajo y su calidad panadera es aceptable.

Este material de ciclo intermedip se suma a los demás materiales ya existentes de ese ciclo y junto a los de ciclo largo, brindan a los productores la alternativa de seleccionar las variedades a usar dentro de una adecuada gama de diversidad genética, integrada por los materiales que han mostrado mejor comportamiento en el esquema de evaluación nacional en los últimos años. Es de destacar la importancia del aporte de nuevos cultivares, que por sus características puedan ir sustituyendo a las variedades más antiguas, aumentando el nivel y estabilidad de los rendimientos.

Finalmente, y como se ha venido haciendo a lo largo de varios años, es fundamental recalcar la importancia que tiene a nivel de productor y de país el uso de una adecuada diversificación varietal. En lo posible se deben usar varios cultivares, de no ser así se debe diversificar dentro de un cultivar utilizando más de una fecha de siembra, como una forma de disminuir los riesgos de producción.

g. Rendimiento de Grano en el año 1994

A modo de resumen final y para visualizar el comportamiento de los distintos cultivares en las diferentes épocas de siembra y localidades donde se llevan a cabo los ensayos de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares, se presenta la información sobre rendimiento de grano en % promedio de cada ensayo para el año 1994, en los Cuadros 9 y 10.

CUADRO 1. Rendimiento en grano (Kg/ha).

CULTIVAR	a		b		c		d	
	1992 (1)	%	1993 (1)	%	1994 (1)	%	1992-93-94 (1)	%
	KG/HA		KG/HA		KG/HA		KG/HA	
CICLO LARGO								
LE 2196 (2)	4533 *		2399	106	3837	112	3512	105
B. CHARRUA (2)	3660	96	2501	110	3301	97	3311	99
E. HALCON (2)	3844	100	2017	89	3459	101	3273	98
E. FEDERAL (2)	3978	104	2152	95	3045	89	3265	98
PROMEDIO								
CERTIFICADOS KG/HA	3827		2267		3411		3340	
CICLO INTERMEDIO								
P. QUEGUAY (2)	4127	104			4050	104	3773	106
LE 2193 (+)	5141 *		3326	123	3755	97	3763	106
B. GUARANI (2)	4162	105	2636	98	4314	111	3704	104
E. BENTEVEDO (2)	4147	105	2789	104	4008	103	3666	103
LE 2181 (2)	3716	94	2963	110	4187	108	3649	103
LE 2189 (2)	4592 *		3035	113	3790	98	3629	102
E. CARDENAL	3719	94	2978	111	4022	104	3613	102
P. SUPERIOR (2)	3824	97	2683	100	3920	101	3539	99
NEC 909 (+)	4941 *		2611	97	3932	101	3524	99
P. IMPERIAL (2)	3779	96	2627	98	4007	103	3499	98
B. YAPEYU (2)	4138	105	2321	86	3948	102	3496	98
E. PELON 90 (2)	3896	99	3002	111	3106	80	3451	97
COOP. CALQUIIN (2)	3794	96	2791	104	3569	92	3448	97
P. QUINTAL (2)	4713 *		2717	101	3703	95	3437	97
P. OASIS (2)	3960	100	2435	90	3955	102	3420	96
PROMEDIO								
CERTIFICADOS KG/HA	3954		2694		3880		3559	

(1)= % respecto a la media de los cultivares certificados en 1995.

(2)= Cultivares en lista de certificación.

(+)= Registro provisorio.

a, b y c = Medias aritméticas anuales.

d = Medias ajustadas por análisis estadístico.

* = Datos de ensayos de 1er. año de evaluación, con rendimiento promedio de 4639 Kg/ha.

Cuadro 2. Caracterización del comportamiento sanitario, de acuerdo a grado de infección frente a las principales enfermedades, según toda la información disponible.

Cultivares	Manchas Foliares		Roya de la Hoja	Roya del Tallo
	ST	HTR		

Ciclo Intermedio				
E. Pelón 90	B-I	B-I	B	B
Prointa Superior	A	I	MB	MB
Cooperación Calquín	I-A	I-B	MB	-
E. Benteveo	B	I	A	B-I
LE 2181	A	I	B	
E. Cardenal	A	I	A	B
Prointa Oasis	A	I	I	MB
Buck Yspeyú	B	I-A	MB	B
Prointa Queguay	I	I	B	B
Prointa Imperial	I-A	I	MB	-
Buck Guarani	I-A	A-I	MB	-
LE 2189	B	I	MB	-
LE 2193	B	I	I	-
NEC 909	B	I	MB	-
Prointa Quintal	I	I-A	B	-

Ciclo Largo				
E. Halcón	I	I	I-A	B
Buck Charrúa	B-I	I	B-I	MB
E. Federal	I	I	A	A
LE 2196	B-I	I	MB	-

MB=muy bajo, B=bajo, I=intermedio, A=alto, MA=muy alto

ST = *Septoria tritici*

HTR = *Helminthosporium tritici-repentis*

Cuadro 3a. TRIGO 1994. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

CICLO LARGO										
Cultivares	CICLO (1)		ALTURA (2)		VUELCO (3)		DESG. (4)		PORTE (5)	
	(6)	(7)	(6)	(7)	(6)		(7)		(6)	
CICLO LARGO										
(Más de 2 años de eval.)										
LE 2196	(*)	137	100	110	100	0.0	1.5	SEE		
E. HALCON	(*)	140	99	105	90	2.0	1.0	SR		
B. CHARRUA	(*)	140	105	108	110	2.0	0.5	SRSE		
E. FEDERAL	(*)	142	101	103	88	0.0	0.0	SES8		

(1): En días desde emergencia a espigazón.

(2): En cm desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo aristas.

(3): Escala = 0 (sin vuelco), 5 (totalmente volcado).

(4): Escala = 0 (sin desgrane), 5 (desgrane máximo).

(5): R = Rastrero, SR = Semirrastrero, SE = Semierecto, E = Erecto.

(6): Lectura siembra: 16/5/94.

(7): Lectura siembra: 12/7/94.

(*): Cultivares en certificación.

Cuadro 3b. TRIGO 1994. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

CICLO INTERMEDIO								
Cultivares		CICLO (1)		ALTURA (2)	VUELCO (3)	DESG. (4)	PORTE (5)	
		(6)	(7)	(6)	(7)	(6)	(6)	(8)
CICLO INTERMEDIO								
(Más de 2 años de eval.)								
B. GUARANI	(*)	100	63	97	83	0.5	0.0	SE
LE 2181	(*)	100	63	93	81	0.5	0.0	SE
E. BENTEVED	(*)	101	64	98	85	1.5	0.0	SE
P. SUPERIOR	(*)	101	66	86	83	0.0	0.0	SE
LE 2189	(*)	101	63	95	85	3.0	1.5	SE
COOP. CALQUIN	(*)	101	65	84	83	0.0	0.0	SE
E. CARDENAL	(*)	101	63	86	80	0.5	0.0	SE
P. QUINTAL	(*)	102	65	108	95	0.5	0.5	SE
P. IMPERIAL	(*)	103	62	98	95	0.0	0.5	SE
P. QUEGUAY	(*)	104	66	103	88	3.0	0.5	SESR
P. OASIS	(*)	107	73	94	78	0.0	0.5	SR
E. PELON 9D	(*)	111	69	116	93	0.5	3.0	SESR
NEC 909	(+)	112	66	115	103	0.5	0.0	SR
LE 2193	(+)	112	75	99	90	0.0	1.0	SESR
B. YAPEYU	(*)	117	69	99	93	0.0	0.5	SE

(1) En días desde emergencia a espigazón.

(2) En cm desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo aristas.

(3) Escala = 0 (sin vuelco), 5 (totalmente volcado).

(4) Escala = 0 (sin desgrane), 5 (desgrane máximo).

(5) R = Rastrero, SR = Semirrastrero, SE = Semierecto, E = Erecto.

(6) Datos de siembra: 01/06/94.

(7) Datos de siembra: 05/08/94.

(8) Datos de siembra: 04/07/94.

(*) = Cultivares en certificación.

(+) = Registro provisorio.

Cuadro 4. Promedios de pesos hectolítricos para los años 1992-93-94.

Cultivares		1992	1993	1994	PROMEDIO
Ciclo Intermedio					
P. QUEGUAY	(*)	86.9		85.5	86.2
P. SUPERIOR	(*)	87.8	83.1	86.3	85.7
COOP CALQUIN	(*)	87.5	83.1	84.6	85.1
NEC 909	(+)	84.7	1 83.6	85.7	84.7
P. IMPERIAL	(*)	85.4	80.9	84.2	83.5
B. YAPEYU	(*)	85.0	81.9	82.7	83.2
E. BENTEVEO	(*)	86.4	78.7	84.5	83.2
B. GUARANI	(*)	85.9	79.6	83.7	83.1
P. QUINTAL	(*)	83.7	1 80.0	84.0	82.6
LE 2189	(*)	83.9	1 79.0	84.7	82.5
LE 2193	(+)	82.6	1 81.6	83.1	82.4
LE 2181	(*)	84.9	78.6	82.3	81.9
E. CARDENAL	(*)	85.5	78.2	82.0	81.9
P. GASIS	(*)	85.0	78.3	82.1	81.8
E. PELON 90	(*)	83.5	80.0	81.7	81.7
Ciclo Largo					
B. CHARRUA	(*)	84.6	78.4	83.2	82.1
LE 2196	(*)	84.0	1 75.5	82.0	80.5
E. MALDON	(*)	84.1	73.6	82.3	80.0
E. FEDERAL	(*)	83.6	72.2	79.4	78.4

(*) = Cultivares en certificación.

(+) = Registro provisorio.

(1) = Datos de ensayos de primer año de evaluación de 1992 con promedio de 83.7

Cuadro 5 - Extensibilidad de masas de acuerdo a toda la información disponible.

LABORATORIO CALIDAD DE GRANOS

EXTENSIBILIDAD DE MASAS

CICLO LARGO

VARIEDAD

B.CHARRUA	T
E.HALCON	E
E.FEDERAL	E
LE 2196	X

CICLO INTERMEDIO

VARIEDAD

B.GUARANJ	T
B.YAPEYU	T
COOP. CALQUIN	T
E.BENTEVEO	E
E.CARDENAL	E
E.PELON 90	E
LE 2181	E
LE 2189	X
LE 2193	E
NEC 909	T
P.IMPERIAL	E
P.OASIS	X
P.QUEQUAY	X
P.QUINTAL	E
P.SUPERIOR	T

T = TENAZ = masa firme, muy elástica, poco extensible.

E = EQUILBRADA = masa óptima.

X = EXTENSIBLE = masa poco firme, muy extensible.

Cuadro 5 - Extensibilidad de masas de acuerdo a toda la información disponible.

LABORATORIO CALIDAD DE GRANOS

EXTENSIBILIDAD DE MASAS

CICLO LARGO

VARIEDAD

B. CHARRUA	T
E. HALCON	E
E. FEDERAL	E
LE 2196	X

CICLO INTERMEDIO

VARIEDAD

B. GUARANI	T
B. YAPEYU	T
COOP. CALQUIN	T
E. BENTEVEDO	E
E. CARDENAL	E
E. PELON 90	E
LE 2181	E
LE 2189	X
LE 2193	E
NEC 909	T
P. IMPERIAL	E
P. OASIS	X
P. QUEGUAY	X
P. QUINTAL	E
P. SUPERIOR	T

T = TENAZ = masa firme, muy elástica, poco extensible.

E = EQUILBRADA = masa óptima.

X = EXTENSIBLE = masa poco firme, muy extensible.

Cuadro 6. Promedios y máximos de valor de infección de Manchas Foliars (causadas por Septoria spp., Helminthosporium spp. y Bacteriosis), en los últimos tres años.

Cultivares	1992		1993		1994		Prom. 1992-93-94
	Prom.	Max.	Prom.	Max.	Prom.	Max.	

Ciclo Intermedio							
E. Pelón 90	7	12	21	48	11	26	13
P. Queguay	15	35			28	56	22
Buck Yapeyú	14	24	31	56	29	48	25
P. Imperial	7	12	43	64	24	40	25
E. Benteveo	11	20	37	64	27	56	25
Coop. Calquín	14	32	44	72	22	42	27
Prointa Oasis	16	32	49	64	21	35	29
Prointa Superior	15	42	49	72	23	48	29
B. Guaraní	25	64	41	64	27	48	31
LE 2181	20	40	47	64	36	56	34
E. Cardenal	22	40	57	72	43	64	41
LE 2189	*	10	18	29	64	20	42
LE 2193	*	8	12	30	48	21	56
NEC 909	*	9	15	31	56	23	49
P. Quintal	*	14	24	43	64	28	48

Ciclo Largo							
Buck Charrúa	7	20	32	48	28	48	22
E. Federal	14	24	34	48	-	-	24
E. Halcón	16	30	41	56	35	56	31
LE 2196	*	6	6	28	56	31	48

Evaluación: V.I.: Valor de infección=altura de la enfermedad en la planta
x área foliar afectada en la altura en que llegó la enfermedad.

* - Datos de 1er. año 1992.

Cuadro 7. Promedios y máximos de infección de Roya de la Hoja (causada por Puccinia recondita), en los últimos tres años.

Cultivares	1992		1993		1994		1992-93-94
	Prom.	Máx.	Prom.	Máx.	Prom.	Máx.	Prom.
Ciclo Intermedio							
Buck Yapeyú	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Printa Superior	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.1
P. Imperial	0.6	1.6	0.1	0.4	0.1	0.4	0.3
B. Guaraní	0.5	1.6	0.0	0.0	0.3	0.8	0.3
E. Pelón 90	0.2	0.9	0.8	4.5	0.3	0.6	0.4
LE 2181	0.5	0.9	0.8	4.5	0.4	1.2	0.6
P. Queguay	1.0	4.0			0.2	0.4	0.6
Coop. Calquín	0.5	1.6	2.0	12.0	0.2	0.8	0.9
E. Cardenal	5.7	18.0	0.5	1.6	1.9	4.5	2.7
Printa Oasis	1.4	6.0	3.1	16.0	6.2	27.0	3.6
E. Benteveo	1.4	4.0	17.0	63.0	2.3	9.0	6.9
P. Quintal *	1.6	4.0	0.0	0.0	0.1	0.4	
LE 2189 *	0.0	0.0	0.2	1.2	0.3	0.8	
NEC 909 *	0.9	1.6	0.0	0.0	0.3	1.0	
LE 2193 *	0.0	0.0	0.8	4.0	5.8	27.0	
Ciclo Largo							
Buck Charrúa	0.2	0.8	4.0	8.0	2.1	5.0	2.1
E. Halcón	2.9	8.0	14.0	48.0	7.9	18.0	8.3
E. Federal	0.9	4.0	12.0	36.0	34.0	56.0	15.6
LE 2196 *	0.0	0.0	1.0	4.0	0.3	0.8	

Evaluación: C.I.: Coeficiente de infección= severidad de la enfermedad x reacción.

* - Datos de 1er. año 1992.

Cuadro B. Período de siembra más adecuado,
de acuerdo a la información
disponible

Cultivares	Período de siembra
Ciclo Intermedio	
E. Pelón 90	1º Junio - 31 Julio
Buck Yapeyú	1º Junio - 31 Julio
P. Queguay	1º Junio - 31 Julio
LE 2189	1º Junio - 31 Julio
NEC 909	1º Junio - 31 Julio
LE 2193	1º junio - 15 julio
E. Benteveo	1º Junio - 30 Junio
Prointa Superior	15 Junio - 31 Julio
Coop. Calquín	15 Junio - 31 Julio
P. Imperial	15 Junio - 31 Julio
B. Guaraní	15 Junio - 31 Julio
LE 2181	15 Junio - 31 Julio
P. Quintal	15 Junio - 31 Julio
Prointa Oasis	15 Junio - 15 Julio
E. Cardenal	15 Junio - 15 Julio
Ciclo Largo	
E. Halcón	1º Abril - 30 Junio *
Buck Charrúa	1º Abril - 30 Junio *
E. Federal	1º Abril - 30 Junio
LE 2196	1º Abril - 30 Junio

* Debido a su susceptibilidad a vuelco, en siembras tempranas (abril - mayo) es aconsejable pastorearlo.

Cuadro 9. Rendimiento de grano (% promedio de ensayo) 1994.

Cultivares	LE			Young			LE		Young
	CL 1 16/05	CL 2 24/06	CL 3 12/07	CL 1 18/05	CL 2 14/06	CL 3 05/07	1er.Año 25/05	1er.Año 04/07	1er.Año 14/06
CICLO LARGO									
(Más de 2 años de evaluación)									
E. FEDERAL (*)	77	92	69	103	95	89	91	78	80
E. HALCON (*)	103	101	98	97	96	95	103	112	83
B. CHARRUA (*)	81	100	107	71	114	86	103	106	104
E. DORADO (TCL)		83	97	118	82	122	87	99	94
E. TARARIRAS (TCL)	59	87	106	91	90	104	72	80	108
LE 2192		95	101	96	89	102	110		
LE 2196			100	107	126	107	107		
(2 Años de eval.)									
LE 2199		112	114	105	101	130	127		
LE 2200		128	98	99	96	89	90		
LE 2201		106	90	111	89	107	110		
LE 2203			97	85	106	83	103		
CGC 9196			109	102	106	113	96		
PY 9302			93	117	109	99	103		
PY 9303		104	111	104	98	99	72		
M 1089/92		145	117	113	102	96	107		
M 1115/92		89	105	83	98	97	77		
X ensayo (kg/ha)									
	3463	3936	4210	3277	3267	2917	3942	4372	3412
C.V. (%)									
	9.77	11.41	7.73	14.37	9.23	10.86	11.46	11.13	12.57
C.M.E.									
	111217	201659	103696	221724	89370	99287	203230	236828	185173

(*) : Cvs. certificados.

(TCL): Testigo ciclo intermedio.

(TCL): Testigo ciclo largo.

Cuerdo 10. Rendimiento de grano (% promedio de ensayo) 1994.

Cultivares	LE		LE		Young		LE		LE		Young
	CI 1	CI 2	CI 3	CI 2	CI 3	CI 1	CI 2	CI 1	CI 2	CI	
	01/06	04/07	05/08	14/06	05/07	01/06	12/07	13/07			

CICLO INTERMEDIO

(Más de 2 años de eval.)

E. BENTEVEDO (*)	106	114	102	98	100	126	106	97
E. PELON 90 (*)	36	83	89	109	91	37	95	130
COOP. CALQUIW (*)	99	95	100	76	90	94	98	119
P. SUPERIOR (*)	100	115	107	87	100	101	112	114
P. OASIS (*)		107	115	97	103	110	112	101
P. IMPERIAL (*)	111	107	99	103	98	95	102	71
P. QUEGUJAY (*)	107	97	112	101	104	114	118	97
B. GUARAMI (*)	124	109	99	123	101	102	119	86
B. YAPEYU (*)	91	100	113	93	117	90	106	101
E. TARARIRAS (TCL)	83	81	94	94	94	108	94	120
E. DORADO (TCL)	80	111	81	96	114	71	124	114
LE 2181	114	101	109	110	105			
LE 2189		98	101	105	102			
LE 2193	114	94	82	82	122			
LE 2195	87	93	85	94	93			
E. CARDENAL	96	117	109	112	83			
E. COLIBRI	120	82	104	119	111			
NEC 909	111	108	96	100	93			
P. QUINTAL	97	96	90	95	105			
LI 207		116	105	103	107			

(2 Años de eval.)

NEC 59	110	108	104	89	92
LE 2206	112	82	97	108	95
PY 9314	102	85	106	107	80

X ensayo (kg/ha)	4395	3220	4773	4054	2869	4345	3997	3069
C.V. (%)	10.93	18.69	8.81	12.54	10.33	11.11	9.62	16.27
C.M.E.	224442	366381	176071	255940	87051	232937	149389	250760

(*) : Cvs. certificados.

(TCL): Testigo ciclo intermedio.

(TCL): Testigo ciclo largo.

EVALUACION DE CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA

Marina Castro*

INTRODUCCION

En 1994 el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares del INIA realizó ensayos de cebada cervecera en distintas localidades del país. Fueron evaluados 34 cultivares en 8 ensayos (2 en La Estanzuela, 2 en Young, 1 en Nueva Helvecia, 1 en Tarariras, 1 en Ombúes de Lavalle y 1 en Paysandú), y 18 cultivares en 1er. año de evaluación en 3 ensayos (2 en La Estanzuela y 1 en Young).

Las condiciones climáticas permitieron un adecuado desarrollo de los ensayos, con rendimientos de grano similares a los del año 1992.

En esta Jornada se presentan los datos recabados en los años 1992-93-94, los cuales junto a la información de calidad industrial que aportará el LATU, serán presentados en la primera quincena de mayo en el Comité de certificación de cebada cervecera para actualizar el Registro de Cultivares.

Una vez más se agradece a la Facultad de Agronomía, Maltería Uruguay S.A., CALPROSE-Norteña y Maltería Oriental S.A. por su invalorable colaboración en la conducción de los ensayos de dos o más años en sus respectivos campos experimentales.

* Ing. Agr. Técnico Programa Nacional de Evaluación de Cultivares del INIA La Estanzuela.

LISTA DE CULTIVARES DE CEBADA EVALUADOS EN EL AÑO 1994

CULTIVARES	ENTIDAD	AÑOS EN EVALUACION
ARTEL	AGROSAN S.A.	+ de 3
E. QUEBRACHO (RT)	INIA	+ de 3
FNC 1 (*)	MALTERIA ORIENTAL S.A.	+ de 3
FNC 6-1 (*)	MALTERIA ORIENTAL S.A.	+ de 3
PELLUR 1	MALTERIA ORIENTAL S.A.	+ de 3
PELLUR 22	MALTERIA ORIENTAL S.A.	+ de 3
CLI 3	MALTERIA URUGUAY S.A.	+ de 3
CLI 23	MALTERIA URUGUAY S.A.	+ de 3
APHRODITE (RT)	NORTEÑA-CALPROSE	+ de 3
DEFRA (RT)	NORTEÑA-CALPROSE	+ de 3
NE 853-15	NORTEÑA-CALPROSE	+ de 3
ANA (t)	UP	+ de 3
BONITA (t)	UP	+ de 3
BOMMAN	UP	+ de 3
CLIPPER (*)	UP	+ de 3
MN 599 (*)	UP	+ de 3
STIRLING	UP	+ de 3
LCI 67	FACULTAD DE AGRONOMIA	3
CLE 164	INIA	3
CLE 165	INIA	3
NE 059	NORTEÑA-CALPROSE	3
NE 861	NORTEÑA-CALPROSE	3

(*) = Cultivares en certificación.

(t) = Testigo.

(RT) = Registro transitorio.

UP = Uso Público.

CUADRO 1. Rendimiento en grano (Kg/ha).

CULTIVAR	1992	(1)	1993	(1)	1994	(1)
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
Aphrodite (RT)	3687	106	2851	104	3859	124
E. Quebracho (RT)	3776	109	2958	108	3606	116
Defra (RT)	3648	105	2867	105	3600	116
Pelur 22	3246	93	2945	107	3544	114
CLE 165	4280 *		2982	109	3516	113
CLE 164	4480 *		3061	112	3480	112
NE 861	4749 *		2745	100	3447	111
NE 059	5021 *		2452	89	3418	110
Bowman	3428	99	3262	119	3409	110
NE 853-15	3565	103	2842	104	3360	108
MN 599 (c)	3521	101	2655	97	3180	102
LCI 67	4711 *		2743	100	3144	101
Pelur 1	3053	88	2541	93	3095	100
FNC 6-1 (c)	3307	95	2917	106	3094	100
FNC 1 (c)	----	--	2649	97	3088	99
Clipper (c)	3591	103	2751	100	3059	99
CL1 3	3023	87	2854	104	3027	97
CL1 23	----	---	2658	97	2946	95
Stirling	3093	89	2388	87	2773	89
Ariel	3606	104	2172	79	2623	84
PROMEDIO CERT.	3473		2743		3105	

(c) = Cultivares en certificación.

(RT) = Registro transitorio.

(1) = % respecto a la media de los cultivares certificados en 1994.

* = Cultivares presentes en los ensayos de 1er. año 1992.

Cuadro 2 Porcentaje de granos mayores a 2.5mm
(1* + 2*) en los tres últimos años.

CULTIVARES	1992	1993	1994	PROMEDIO
CL1 3	89.8	83.5	91.7	88.3
NE 853-15	92.6	80.0	88.3	87.0
E. QUEBRACHO	89.1	79.7	91.0	86.6
FNC 6-1 (*)	92.1	75.7	87.0	84.9
PELUR 22	85.8	78.7	88.7	84.4
CLIPPER (*)	88.1	74.9	86.5	83.2
PELUR 1	86.2	77.2	85.6	83.0
APHRODITE (RT)	90.0	71.5	86.9	82.8
BOWMAN	86.2	76.5	85.7	82.8
MN 599 (*)	88.5	71.8	86.5	82.3
BONITA (t)	86.2	71.9	86.1	81.4
STIRLING	86.7	75.5	81.4	81.2
FNC 1 (*)		75.6	86.7	81.1
CL1 23		72.7	78.3	75.5
DEFRA	86.9	59.4	72.8	73.0
ARIEL	76.7	62.3	65.3	68.1
CLE 164	96.9 (+)	82.0	91.2	
CLE 165	96.1 (+)	78.7	88.3	
NE 059	86.3 (+)	59.4	81.4	
NE 861	85.9 (+)	65.3	78.2	
LC1 67	82.7 (+)	58.2	77.2	
PROMEDIO CERTIF.	89.6	74.5	86.7	82.9

(*) : Cvs certificados.

(t) : Testigo largo plazo.

(RT): Registro Transitorio.

(+): Cvs. presentes en los ensayos de primer año 1992.

Cuadro 3. Análisis conjunto años 1992 - 93 y 94.

CULTIVAR	Rend. Total		Rend. 1a. + 2a.	
	Kg/ha	%	Kg/ha	%
CLE 164	3496	110	3185	119
E. QUEBRACHO	3472	110	3088	115
APHRODITE	3596	113	3042	113
CLE 165	3422	108	3014	112
NE 853-15	3386	107	2989	111
BOWMAN	3497	110	2969	111
PELLUR 22	3375	107	2946	110
CLI 3	3124	99	2830	105
FNC 6-1 (c)	3116	98	2728	102
MN 599 (c)	3246	102	2705	101
CLIPPER (c)	3174	100	2658	99
FNC 1 (c)	3140	99	2640	98
DEFRA	3502	110	2638	98
NE 861	3392	107	2631	98
PELLUR 1	3046	96	2573	96
NE 059	3258	103	2532	94
CLI 23	3058	97	2473	92
ANA	3062	97	2430	91
STIRLING	2882	91	2416	90
LCI 67	3257	103	2415	90
ARIEL	2931	92	2088	78
BONITA	2459	78	2044	76

(C) = Cultivares en certificación.

% = Porcentaje con respecto a los cultivares certificados en 1994.

Cuadro 4 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS 1994.

CULTIVARES	CICLO (1)		ALTURA (2)		QUEBRADO (3)	VUELCO (4)		
	(5)	(6)	(5)	(7)	(7)	(7)	(8)	(9)
ARIEL	84	92 - 72	73	65	0,0	0,0	0,0	4,5
NE B61	88	95 - 75	83	78	0,0	0,0	0,0	5,0
DEFRA	84	91 - 71	83	78	0,0	0,0	0,0	2,0
NE 059	83	91 - 72	85	73	0,0	0,2	0,0	5,0
CLI 3	68	74 - 57	85	83	0,0	0,2	0,3	5,0
CLE 164	73	80 - 57	83	80	0,0	0,3	0,0	5,0
NE B53-15	77	85 - 60	88	93	0,0	0,3	0,3	5,0
E. QUEBRACHO	74	80 - 56	88	78	0,0	0,7	0,2	2,0
APHRODITE	85	91 - 71	85	93	0,0	0,8	0,0	5,0
CLE 165	73	80 - 57	83	83	0,0	1,0	0,3	5,0
CLI 23	73	82 - 61	90	93	1,0	1,3	0,2	5,0
FNC 6-1 (*)	76	85 - 59	93	95	0,5	1,8	1,0	5,0
FNC 1 (*)	74	83 - 59	90	88	0,0	2,3	0,5	5,0
CLIPPER (*)	77	83 - 59	88	78	1,0	2,3	0,8	5,0
STIRLING	69	77 - 54	88	80	0,0	2,5	0,7	5,0
PELUR 22	76	84 - 59	93	93	0,0	2,5	1,2	5,0
MN 599 (*)	77	86 - 59	100	98	0,0	3,0	1,5	5,0
LCI 67	82	85 - 69	88	90	1,0	3,2	1,8	4,5
PELUR 1	76	83 - 60	85	95	0,0	3,3	1,7	5,0
BOLMAN	76	81 - 61	90	88	1,0	3,5	0,0	5,0

(1) En días desde emergencia a espigazón.

(2) En cm desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo aristas.

(3) Escala 0 = sin quebrado; 5 = totalmente quebrado.

(4) Escala 0 = sin vuelco; 5 = totalmente volcado.

(5) Datos de siembra: 15/07/94, EELE.

(6) Rango Datos de siembra: 24/06/94, EELE y

Datos de siembra: 12/08/94, EELE.

(7) Datos de siembra: 24/06/94, EELE.

(8) Datos de siembra: 12/08/94, EELE.

(9) Máximo registro anterior.

(*) Cvs. certificados.

Cuadro 5 - Grado de infección frente a las principales enfermedades

CULTIVARES	MANCHAS FOLIARES	ROYA DE LA HOJA
Certificados		
CLIPPER	B-1	I
FNC 1	I	I
FNC 6-1	I	I
MN 599	I	B
Comerciales		
STIRLING	I-A	A
BOHMAN	B-1	MA
Registro Transitorio		
E. QUEBRACHO	B-1	B
APRODITE	B-1	B
DEFRA	B-1	B
CLI 3	B-1	A
ARIEL	I-A	B
NE 853-15	B-1	B
PELLUR 1	I	B-1
PELLUR 22	I	A
CLI 23	A	B
LCI 67	B	B
CLE 164	B-1	B
CLE 165	B-1	B
NE 059	B-1	B
NE 861	B-1	B

B= bajo, I= intermedio, A= alto, MA= muy alto.

CUADRO 6 Porcentaje de granos mayores a 2.5 mm (1a. + 2a.)
en el año 1994.

CULTIVARES	LA ESTANZUELA		YOUNG		FACULTAD	MALTERIA	MALTERIA	CALPROSE	PROMEDIO
	1a.EPOCA	3a.EPOCA	1a.EPOCA	2a.EPOCA	AGRONOMIA	URUGUAY	ORIENTAL	NORTERA	1994
CLI 3	94.6	93.8	83.9	89.6	90.0	94.80	91.2	95.8	91.7
CLE 164	94.0	83.6	90.0	87.0	90.2	96.70	95.0	93.6	91.2
E. QUEBRACHO (RT)	93.6	87.3	85.0	89.6	88.3	96.3	93.5	94.0	91.0
PELLUR 22	91.0	86.0	73.7	86.2	88.8	97.9	94.0	91.8	88.7
NE 853-15	90.4	84.0	80.4	87.3	79.9	97.10	92.9	94.8	88.3
CLE 165	83.9	85.5	81.2	84.6	89.0	95.00	93.5	93.8	88.3
FNC 6-1 (*)	91.2	80.7	77.0	86.5	87.3	95.0	81.5	97.1	87.0
APHRODITE (RT)	92.3	74.4	69.3	87.8	91.7	96.9	87.5	95.7	86.9
FNC - 1 (*)	85.0	86.5	70.9	80.3	85.3	97.5	93.7	94.3	86.7
CLIPPER (*)	86.0	87.4	73.1	75.9	87.3	97.2	90.7	94.5	86.5
MN 599 (*)	89.0	80.0	61.2	87.6	91.3	97.80	90.0	95.1	86.5
BONITA (t)	86.7	88.9	82.9	75.9	69.1	96.4	93.9	95.1	86.1
BOWMAN	74.3	76.0	85.0	88.0	84.3	93.0	93.9	91.1	85.7
PELLUR 1	80.9	74.9	77.3	84.4	85.5	95.8	89.7	96.4	85.6
STIRLING	81.0	73.4	66.3	60.5	91.7	93.1	92.8	92.5	81.4
NE 059	88.2	57.2	68.0	83.6	85.7	92.50	81.5	94.3	81.4
CLI 23	81.3	73.7	69.6	59.2	79.0	92.80	79.2	91.6	78.3
NE 861	74.2	45.7	87.4	69.6	78.3	92.10	88.5	89.7	78.2
LCI 67	72.6	64.5	69.1	64.8	78.1	91.50	85.8	91.1	77.2
DEFRA (RT)	81.5	45.8	58.2	75.9	75.7	84.5	69.7	91.1	72.8
ARIEL	69.1	44.0	39.1	58.0	68.7	79.8	77.5	86.3	65.3
PROMEDIO CERTIFICADOS	87.8	83.7	70.5	82.5	87.8	96.9	89.0	95.2	86.7
PROMEDIO ENSAYO	84.7	72.3	70.8	76.8	82.9	92.6	87.3	92.5	82.5

(*) : Cvs. certificados.

(t) : Testigo largo plazo.

(RT) : Registro transitorio.

FERTILIZACION NITROGENADA EN VERDEOS INVERNALES

Mónica Rebuffo*

Introducción

Los establecimientos de alta productividad, con una alta proporción de praderas en la rotación, están sujetos a grandes fluctuaciones estacionales en la producción de forraje. Para nivelar la producción a lo largo del año, comúnmente se utilizan como variables la siembra de verdes, el volumen de reservas en forma de heno y ensilaje, así como la compra de concentrados. Otra alternativa es la aplicación de fertilizante nitrogenado para incrementar la producción de forraje verde, ya sea de cultivos anuales o pasturas perennes. El uso del nitrógeno encaja fácilmente entre las prácticas de manejo de un establecimiento, y su costo puede ser menor que el que representa la compra de concentrados.

Respuesta a la fertilización nitrogenada

El interés de este trabajo está dirigido principalmente hacia el uso de nitrógeno como forma de incrementar el crecimiento de la pastura, y así crear alimento adicional en invierno. Como forma de estudiar la respuesta a nitrógeno en el período otoño/invierno este trabajo reúne la información disponible de aquellos ensayos de corte a los que se les realizó tratamientos de refertilizaciones con nitrógeno, generalmente en aplicaciones fraccionadas, y fechas de siembra entre marzo y mayo. Las dosis de nitrógeno variaron entre 50 y 100 kg N/ha.

La cantidad de forraje producido y la respuesta a la fertilización nitrogenada varió enormemente entre años (Apéndices 1 y 2). La respuesta a nitrógeno estuvo sujeta a considerable variación debido a diferencias en la frecuencia de corte, el momento de aplicación del nitrógeno, además de las muchas variaciones debidas a diferencias de suelo y clima. Generalmente, factores tales como el momento y la frecuencia de corte y el momento de aplicación de nitrógeno tuvieron un mayor efecto en la respuesta a N que las diferencias entre especies de gramíneas.

Período otoño/invierno

Cuando se producen restricciones sistemáticas en la oferta de forraje verde, como ocurre en otoño/invierno, el manejo de las refertilizaciones con nitrógeno puede ser una herramienta efectiva en manos del productor. Tradicionalmente se fertiliza con nitrógeno los verdes de trigo, avena y raigrás, como una de las formas de compensar este déficit.

* Ing.Agr., M.Phil., Pasturas, INIA La Estanzuela

La respuesta a nitrógeno de una pastura está determinada por las condiciones climáticas durante y después de la fertilización y las tasas de crecimiento de la misma. A su vez las menores tasas de crecimiento en invierno, debido a bajas temperaturas y menor luminosidad, reducen la respuesta potencial.

En el periodo otoño/invierno el rendimiento de forraje de trigo y avena varió entre 1.5 y 2.7 t MS/ha (Cuadro 1), mientras que las mezclas de avena+raigrás rindieron entre 1.2 y 3.6 t MS/ha. Si bien la capacidad de crecimiento de avena y trigo fue similar, la distribución de forraje fue diferente, ya que avena presentó mayores tasas de crecimiento en otoño, mientras que trigo desarrolló mayor crecimiento hacia fin de invierno.

La mayoría de las gramíneas responden bien a nitrógeno. El conjunto de ensayos considerados, con fechas de siembra que varían desde marzo a mayo, indica que las diferencias en la capacidad de respuesta entre las especies trigo y avena es pequeña e inconsistente. Tanto en avena como trigo el promedio de las respuestas mínimas y máximas fue 9 y 12 kg MS/kg N, respectivamente. El mayor aprovechamiento del nitrógeno se logró cuando avena y raigrás, especies que complementan muy bien su crecimiento, integraron la mezcla. La respuesta de la mezcla varió entre 16 y 23 kg MS/kg N.

Cuadro 1. Efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de forraje (t MS/ha) en el periodo otoño/invierno, y rango de respuesta a N, expresada como kg MS/kg N

Cultivo	Nro Exp	Rendimiento (t MS/ha)	Respuesta (kg MS/kg N)
Avena	3	1.6-2.7	9-12
Avena+raigrás	4	1.2-3.6	16-23
Trigo	7	1.5-2.5	9-12
Raigrás	1	0.7-3.2	18-21

Producción anual

Un aspecto importante a tener en cuenta en la respuesta a las fertilizaciones con nitrógeno es el efecto residual en los rendimientos de primavera. En primer lugar, la absorción de nitrógeno por una gramínea es generalmente más rápida que la respuesta en crecimiento. Esto significa que cuando las condiciones no son adecuadas para permitir una expresión total de la respuesta en crecimiento (tales como condiciones frías), o cuando el intervalo entre aplicaciones y defoliaciones es insuficiente, se observan efectos residuales

positivos en términos de rendimiento total. En segundo lugar, la respuesta de las gramíneas está determinada por su capacidad para incrementar el número de macollos y/o aumentar el tamaño de los mismos. La capacidad de macollaje tiene una importante variación estacional, siendo alta en otoño, cuando las plantas permanecen vegetativas, y muy baja en primavera, cuando comienza el ciclo reproductivo. El nitrógeno aplicado en otoño/invierno a gramíneas tales como avena y raigrás, con alta capacidad de macollaje, incrementará el número potencial de tallos reproductivos así como su tamaño, con el consiguiente aumento en el rendimiento primaveral.

En el Cuadro 2 se incluyen los rendimientos anuales obtenidos con las diversas especies. En trigo y avena los cultivos fueron manejados como doble propósito, acumulando el forraje en el período de primavera, mientras que raigrás y la mezcla de avena+raigrás se mantuvo bajo corte.

Hay un importante aumento tanto en los rendimientos de forraje como en la magnitud de la respuesta a nitrógeno cuando se toma en cuenta toda la vida útil de la especie. Al considerar la respuesta residual de primavera, la respuesta global de avena y trigo aumenta a rangos de 28 a 37 kg MS/kg N, mientras que en las mezclas de avena+raigrás fue de 20 a 31 kg MS/kg N. La capacidad de respuesta de la mezcla de avena+raigrás se vio reducida por el manejo bajo cortes, mientras que los cultivos puros de avena o trigo pudieron expresar todo su potencial al acumular el forraje durante todo el período de primavera.

Cuadro 2. Efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de forraje anual (t MS/ha) y rango de respuesta a N, expresada como kg MS/kg N.

Cultivo	Nro Exp	Rendimiento (t MS/ha)	Respuesta (kg MS/kg N)
Avena	2	6.3-9.5	28-34
Avena+raigrás	5	1.8-5.8	20-31
Trigo	3	5.8-9.2	28-37
Raigrás	1	2.9-5.0	8-18

Análisis económico de la respuesta a nitrógeno

Para que el uso de nitrógeno sea económico deben considerarse diversos factores:

- el costo, definido principalmente por el precio del fertilizante
- la respuesta del verdeo, que dependerá del momento y dosis de la fertilización

- c) la utilización del crecimiento extra del verdeo, que determinará la respuesta en términos de producto animal.
 d) el precio del producto animal obtenido
 e) la rentabilidad relativa a otras alternativas de alimentación.

En el cuadro 3 se combinan algunos de estos factores para realizar el estudio del costo del forraje extra producido. A estos efectos se estableció un precio de US\$ 0.65/kg N, mientras que el porcentaje de utilización del forraje extra se fijó en 70% para el período otoño/invierno y 65% para el total anual.

Si bien las respuestas a nitrógeno en el período otoño/invierno fueron relativamente bajas (7 a 13 kg MS utilizable/kg N) y el costo relativamente alto (US\$ 0.05 a 0.09/kg MS utilizable), la producción de forraje adicional en el período de mayo a agosto puede ser extremadamente valiosa. Por ejemplo, una aplicación táctica de nitrógeno, que provea un incremento de 10% en la capacidad de carga durante el período crítico de fin de invierno, puede ser aceptable.

Cuadro 3. Efecto de la fertilización nitrogenada en la cantidad de forraje producido y utilizado, expresado como kg MS/kg N, y costo del forraje extra utilizado.

	RESPUESTA (kg MS/kg N)		COSTO US\$ cents /kg MS
	Producido	Utilizado	
Otoño/invierno			
Avena o Trigo	10	7	9
Avena+raigrás	19	13	5
Forraje anual			
Avena o Trigo	31	20	3
AVema+raigrás	25	16	4

Para el análisis de la rentabilidad de las refertilizaciones con nitrógeno se deben considerar los costos del forraje extra producido con los costos de otras opciones que pueden estar al alcance de los productores. A modo de ejemplo, compararemos los costos de forraje extra producidos con nitrógeno con los costos de ración en la producción lechera. Un litro de leche se obtiene con 0.75 kg de ración lechera, a un costo de US\$ 0.11. En términos equivalentes, un litro de leche se obtiene con 1 kg de MS verdeo. Si bien el costo varió con la magnitud de la respuesta (Cuadro4), promedialmente el costo del quilo de MS utilizable fue menor (US\$ 0.05 a 0.09, Cuadro 3) al equivalente de ración lechera.

Si bien algunas situaciones tuvieron respuestas mínimas que determinaron costos por quilo de materia seca mayores al costo de la ración (0.16 US\$/kg MS, Cuadro 4), esas son precisamente situaciones en que el manejo correcto de los criterios agronómicos de fertilización nitrogenada deberían haber indicado la inconveniencia de la fertilización.

La dosis aplicada para la evaluación de respuesta fue muchas veces de 100 kg/N/ha y cabe esperar mayor respuesta en dosis convencionales de 50 kg/N/ha. Asimismo en este análisis no se valoran las mejoras en la calidad del forraje por mejorar la disponibilidad de nitrógeno. Sin embargo, fueron escasas las situaciones en que se verificó una respuesta económica negativa en el período otoño-invierno.

Cuadro 4. Efecto mínimo y máximo de la fertilización nitrogenada en la cantidad de forraje producido y utilizado, expresado como kg MS/kg N, y costo del forraje extra utilizado.

	RESPUESTA (kg MS/kg N)		COSTO US\$ cents /kg MS
	Producido	Utilizado	
Otoño/invierno			
Avena o Trigo	6-16	4-11	16-6
Avena+raigrás	6-34	4-24	16-3
Forraje anual			
Avena o Trigo	18-41	12-27	5-2
Avena+raigrás	12-45	8-29	8-2

El análisis económico de la respuesta a nitrógeno es particularmente válido para aquellas explotaciones donde, debido al planeamiento de las rotaciones, roturan los verdes al comienzo de la primavera. Cuando los verdes se continúan utilizando en primavera, el costo del forraje extra producido con las fertilizaciones nitrogenadas se reduce debido al efecto residual. En este contexto, la fertilización nitrogenada ha sido siempre más económica que el uso de la ración, aún en los años con muy baja respuesta (Cuadro 4).

Conclusiones

La cuantificación de la respuesta promedio a la fertilización nitrogenada permite suponer que en la mayoría de las situaciones existe una muy buena respuesta económica a esta práctica (aun con los altos valores de N actuales), especialmente en dosis medias de fertilización de 40-60 kg N/ha.

Con la ayuda de valores de eficiencia, y conociendo el costo del fertilizante nitrogenado, uno puede calcular el costo de la materia seca adicional producida con nitrógeno, y comparar el costo del forraje con aquel de alimentos alternativos.

En otoño/invierno, y particularmente en establecimientos lecheros, el uso de nitrógeno en los verdes debería entrar en el esquema normal de manejo del establecimiento. Aun cuando no se obtengan las respuestas máximas en este período, los efectos residuales en los pastoreos sucesivos permiten lograr siempre una respuesta rentable.

En el balance forrajero la distribución estacional de forraje es muy importante, ya que períodos de escasez ocurren frecuentemente en otoño/invierno. El forraje adicional obtenido mediante el uso de fertilizante nitrogenado es de rápido retorno a la inversión.

Apéndice 1. Producción de forraje (t MS/ha) en el período otoño/invierno, y rango de respuesta a la fertilización nitrogenada, expresada como kg MS/kg N

Autor	Año	Especie	Forraje t MS/ha	Respuesta kg MS/kg N
Moron	1982	avena	0.9-2.6	13-16
Rebuffo	1992	avena	1.6-2.4	7
Real et al	1993	avena	2.4-3.1	6-12
Rebuffo et al	1981	mezcla	1.7-3.5	20
Rebuffo et al	1982	mezcla	1.2-4.6	19-34
Rebuffo et al	1983	mezcla	1.2-4.0	6-15
Rebuffo et al	1984	mezcla	0.6-2.2	17-23
Vera	1964	raigrás	0.7-3.2	18-21
García	1988	trigo	1.1-1.6	3-6
García	1988	trigo	2.2-2.9	5-6
García	1989	trigo	0.9-2.1	10-13
García	1990	trigo	1.3-2.4	6-11
Leguizamo	1990	trigo	1.3-2.4	11-12
Leguizamo	1990	trigo	2.5-4.1	16-17
García	1991	trigo	0.9-2.1	11-16

Apéndice 2. Producción de forraje anual (t MS/ha), y rango de respuesta a la fertilización nitrogenada, expresada como kg MS/kg N

Autor	Año	Especie	Forraje t MS/ha	Respuesta kg MS/kg N
Moron	1982	avena	1.5-5.2	23-28
Rebuffo et al	1992	avena	11.2-13.9	32-41
Rebuffo et al	1981	mezcla	2.1-4.2	22
Alvarez et al	1982	mezcla	2.0-10.0	15-45
Rebuffo et al	1982	mezcla	3.0-6.2	32-35
Rebuffo et al	1983	mezcla	1.9-5.3	12-26
Rebuffo et al	1984	mezcla	0.8-3.1	19-26
Vera	1964	raigrás	2.9-5.0	8-18
Leguizamo	1990	trigo	7.0-10.7	37-41
Leguizamo	1990	trigo	5.9-9.5	18-36
Leguizamo	1990	trigo	4.6-7.5	29-33

CANOLA EN SIEMBRA DIRECTA
RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE
FERTILIZACION NITROGENADA Y METODOS DE COSECHA

Juan E. Díaz Lago*
Daniel L. Martino**

INTRODUCCION

La canola es colza que ha sido modificada genéticamente para reducir el contenido de ácido erúxico hasta niveles despreciables. Como este trabajo fue realizado en Canadá se le puso por nombre Canola (Canadian Oil Low Acid). Esta mejora permitió reconsiderar el cultivo de la colza para la producción de aceite. A diferencia de las oleaginosas cultivadas en nuestro país (girasol, soja, maíz) la canola es de ciclo invernal y en consecuencia permitiría mejorar la eficiencia de las plantas industriales al disponer de materia prima para la extracción de aceite en un período distinto del año. Por otro lado los cultivos de invierno predominantes (trigo, cebada y avena) son todos gramíneas y en consecuencia tienen problemas en común. Al rotar estos con un cultivo de "hoja ancha" se podría controlar mejor las malezas, plagas y enfermedades. La importancia de la rotación es particularmente evidente cuando se pretende realizar siembra directa en forma permanente.

La siembra directa permite intensificar la rotación de cultivos, ya que por un lado el tiempo mínimo requerido entre la cosecha de un cultivo y la siembra de otro es menor que en sistemas con laboreo y por otro no ocurriría el conocido proceso de deterioro en las propiedades físicas y químicas del suelo que obliga a retornar a la pradera luego de una secuencia más o menos extensa de cultivos con laboreo. A la mayor intensidad de la rotación se le suman por lo menos dos problemas derivados de no realizar laboreos: 1) el control de malezas depende exclusivamente de la competencia que realizan los cultivos y del uso de herbicidas tanto antes de la siembra como en el cultivo y 2) los rastrojos de los cultivos permanecen sobre la superficie del suelo aumentando el riesgo de ataques severos de enfermedades causadas por patógenos necrotrofos (capaces de sobrevivir a expensas de tejido vegetal muerto). Por estas razones es conveniente diversificar los cultivos que participan en la rotación, siendo la canola en este sentido una opción interesante.

* Ing. Agr., Manejo de Suelos y Cultivos, INIA La Estanzuela

** Ing. Agr., M.Sc., Manejo de Suelos y Cultivos, INIA La Estanzuela

Ensayo: FERTILIZACION NITROGENADA Y METODO DE COSECHA

A) OBJETIVOS

- Estudiar la respuesta en rendimiento a la refertilización con nitrógeno, en un cultivo de canola de siembra directa.
- Evaluar las pérdidas de rendimiento ocasionadas por tres métodos de cosecha: cosecha directa, cosecha directa con previa aplicación de desecante e hilerado y cosecha con recolector.

B) MATERIALES Y METODOS

En una chacra laboreada por última vez en el año 90, se sembraron dos variedades de canola (Global y Topas) a comienzos de junio de 1994. Los tratamientos de refertilización con nitrógeno (urea) se realizaron el 20 de setiembre, cuando la canola estaba iniciando el proceso de elongación del vástago floral. La aplicación del desecante (2,0 l Roundup/ha) y el hilerado se realizaron el 25 de noviembre, siendo cosechado el cultivo el 5 de diciembre.

Las variables evaluadas fueron:

- Población inicial
- Producción de biomasa aérea
- Altura de planta
- Índice de clorofila
- Componentes del rendimiento (ramas/planta, silicuas/rama)
- Rendimiento de grano potencial (sin pérdidas de cosecha)
- Rendimiento de grano
- Humedad de grano a cosecha
- + Incidencia de enfermedades (*Sclerotinia*)
- + Peso de mil granos
- + Contenido de aceite del grano
- + Propiedades físicas del suelo
- + Perfil de densidad de raíces

+ Estas variables no se reportan en este trabajo

C) RESULTADOS Y DISCUSION**1. Población inicial.**

Variedad	Global	Topas
P1/m2	63	31

La implantación fue deficiente en general y especialmente en la variedad Topas. Este inconveniente podría tener su explicación en el pronunciado microrrelieve que presentaba la chacra en que fue realizado el ensayo. Por otro lado la sembradora utilizada no tiene un sistema de control de profundidad que asegure un buen copiado de las irregularidades del terreno. A esto último debe agregarse que la canola es un cultivo de semilla pequeña y en consecuencia requiere de una siembra superficial y homogénea en profundidad.

Se aprecia además una diferencia en la implantación entre variedades, estas diferencias a favor de Global no pudo ser compensada con un mayor desarrollo individual de las plantas y se reflejó en el rendimiento en grano.

2. Producción de biomasa aérea.

Producción de forraje de cultivo y malezas (t MS/ha).

Fecha: 15/9 (100 días luego de la siembra).

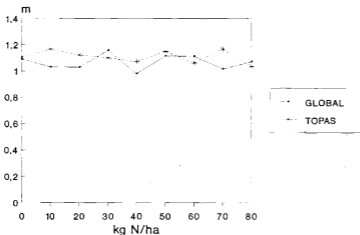
Variedad	Global	Topas
Canola	2,0	2,0
Malezas	0,6	0,9

En el muestreo realizado a mediados de setiembre (fecha de inicio de la elongación del vástago floral) no se observaron diferencias entre variedades en la biomasa acumulada. En ambos casos se observa una presencia importante de malezas, dentro de las cuales se destacaron por su presencia: gramilla, rábano y mostacilla. Las crucíferas en general y el rábano en particular son un gran problema para el cultivo de canola. Hasta el momento no existe ningún herbicida que permita controlar rábano en canola. No sólo es un problema por los inconvenientes que puede ocasionar la maleza al competir con el cultivo por luz, agua y nutrientes, sino que al cruzarse con éste durante la floración puede generar una descendencia con mayor contenido de ácido erúico, determinando que no pueda ser usada como semilla.

3. Altura de planta.

El 20 de setiembre, fecha en que se aplicaron los tratamientos de refertilización con nitrógeno, las plantas de canola medían en promedio 20 cm de altura. El día 5 de octubre se midió altura de planta (Fig. 1).

Respuesta a la refertilización con N:
Altura de planta.

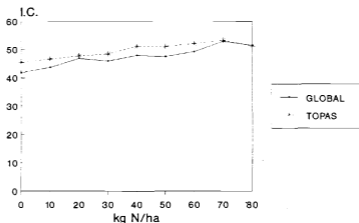


Ninguna de las dos variedades mostró respuesta a la refertilización con nitrógeno en la altura de planta. Considerando las alturas promedio del día 20/9 (20 cm) y del día 5/10 (110 cm), se puede concluir que durante esos 15 días el cultivo creció a razón de 6 cm/día. La elongación del vástago floral en canola es siempre muy rápida y sería de esperar una gran demanda de nitrógeno por parte del cultivo en este período. Si bien no se observó respuesta a la refertilización con nitrógeno en la altura de planta, éste sí afectó significativamente al índice de clorofila y al rendimiento de grano.

4. Índice de clorofila.

Este índice evalúa la presencia de clorofila en la hoja, permitiendo conocer indirectamente el contenido de nitrógeno. El muestreo se realizó el 14 de octubre (20 días luego de la aplicación) y sus resultados se presentan a continuación.

Respuesta a la referfertilización con N:
Índice de clorofila.



En ambas variedades se observó una respuesta positiva y estadísticamente significativa a la referfertilización con nitrógeno. Cabe aclarar que entre el mayor y el menor valor registrado por el índice existen más de 10 puntos. Una diferencia de esta magnitud debe ser considerada como de importancia. No es extraño entonces que ésta se haya reflejado en el rendimiento de grano.

5. Componentes de rendimiento.

A continuación se presenta un cuadro que resume los componentes de rendimiento evaluados:

Variedad	Global		Topas	
	0	70	0	70
Ram/Pla	5	6	7	7
Sil/Ram	28	30	34	31
Sil/Pla	158	182	250	204

Referencias: Pla: planta
Ram: rama
Sil: silicua

En el cuadro se puede observar que ni las variedades y ni los tratamientos de nitrógeno se diferenciaron en los componentes expuestos. Las diferencias en rendimiento de grano que se presentarán luego tienen su explicación entonces en otros componentes como la población a cosecha y el peso de grano.

6. Rendimiento de grano.

Las tres variables estudiadas: fertilización nitrogenada, método de cosecha y variedad afectaron significativamente los rendimientos. A continuación se presentan los resultados encontrados en cada una de ellas.

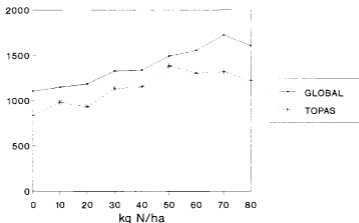
a. respuesta a la refertilización con nitrógeno.

En la figura siguiente se observa la respuesta en rendimiento en grano a la refertilización con nitrógeno. Ambas variedades aumentaron sus rendimientos ante aumentos en la oferta de nitrógeno. Se calcularon ecuaciones de regresión para la respuesta a nitrógeno, habiendo sido significativas únicamente las correspondientes a la variedad Global.

$$\text{Rend (kg/ha)} = 1068 + 1,89 * \text{kg N/ha} - 0,0003 * (\text{kg N/ha})^2$$

$$R^2: 0,66$$

Respuesta a la refertilización con N:
Rendimiento.



Tal como se describió en el apartado 5. el nitrógeno adicionado en el comienzo del encañado no afectó los componentes ramas/planta y silicuas/rama. El efecto debe haberse manifestado entonces en el número de granos/silicua o en el peso de grano

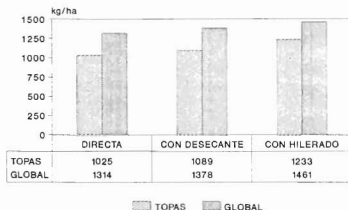
b. efecto del método de cosecha.

La figura que se presenta a continuación resume el efecto del método de cosecha sobre el rendimiento en grano de ambas variedades.

Considerando el análisis estadístico de los resultados se puede afirmar que el hilerado (HIL) permitió obtener un mayor rendimiento de grano si se lo compara con la cosecha directa sin desecante (CDsD). Los restantes contrastes (HIL-CD con desecante y CDcD-CDsD) no resultaron significativos.

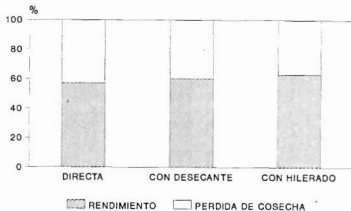
Respecto a las variedades estudiadas se encontró una diferencia significativa en favor de Global. Esta sería reflejo de los problemas de implantación ya mencionados (63 vs 31 Pl/m²), que no pudieron ser compensados mediante otros componentes del rendimiento.

Método de cosecha



Las pérdidas de rendimiento durante la cosecha fueron evaluadas comparando el rendimiento obtenido con los distintos métodos de cosecha y el rendimiento potencial. Este último se obtuvo mediante cosecha manual anticipada, intentando reducir al máximo el desgrane natural. En la figura siguiente se presentan los rendimientos y las pérdidas de cosecha para la variedad Global.

Método de cosecha*
variedad Global



El rendimiento potencial promedio para la variedad Global fue de 2304 kg/ha lo que determina pérdidas de cosecha cercanas al 40 % del rendimiento. Entre los días 25 de noviembre (hilerado y aplicación de desecante) y 5 de diciembre (cosecha) ocurrieron dos temporales importantes que explican la gran pérdida de cosecha observada. A continuación se presentan los registros de algunas variables climáticas, los que ponen en evidencia la situación climática comentada.

FECHA	TEMP. DEL AIRE (C)			PRECIP. (mm)	RECORRIDO VIENTO (km/24 h)	RADIACION SOLAR (cal/cm ²)	HUMEDAD RELATIVA (%)
	MED	MAX	MIN				
25 NOV	22.2	31	15	0.0	287.4	562.5	65
26 NOV	15.1	19	11.8	3.3	206.3	256.2	70
27 NOV	17.2	24.6	10.6	0.0	276.7	680.8	71
28 NOV	16.5	21.8	11.9	0.0	328.5	213.6	73
29 NOV	18.3	24.5	12.8	31.0	588.6	707.6	78
30 NOV	20.6	27.6	14.5	0.0	207.3	572.1	55
1 DIC	24	32	17.6	0.0	356.4	741.1	78
2 DIC	19.3	23.6	16	22.6	326.4	283.5	76
3 DIC	18.1	21.4	15.5	27.2	509.6	259.9	69
4 DIC	16.5	20	13.6	0.0	203.8	630	73
5 DIC	18.3	25	12	0.0	202.7	738.5	68

7. Humedad de grano.

La humedad de grano a cosecha (%) dependió del método de cosecha seleccionado tal como se enseña en el siguiente cuadro.

Variedad	Global	Topas
Directa	17	16
Dir c/des.	16	16
Hilerado	9	8

En términos generales se recomienda cosechar con una humedad entre 15 y 9 %, es decir que los métodos con cosecha directa con o sin desecante fueron cosechados con el límite superior de humedad, mientras que los tratamientos con hilerado se cosecharon secos de más. Cabe aclarar que el temporal impidió cosechar antes.

CONCLUSIONES

- ▶ Las pérdidas de cosecha fueron muy significativas en todos los métodos evaluados. El hilerado tuvo sólo un ligero efecto positivo, aunque es necesario considerar que el periodo entre hilerado y cosecha fue excesivamente prolongado, y con exposición a fuertes vientos que seguramente ocasionaron mermas importantes.
- ▶ Las dos variedades utilizadas en este experimento tuvieron una maduración tardía y desuniforme. Estas características seguramente tuvieron incidencia en la magnitud de las pérdidas de cosecha observadas. Esta situación podría ser mejorada mediante el uso de híbridos de ciclo corto, lo cual sería necesario evaluar.
- ▶ La respuesta a la fertilización nitrogenada medida en producción de grano -si bien fue relativamente importante, especialmente en el caso del cv. Global- fue menor de lo esperable en una situación de siembra directa. La respuesta observada en color de las hojas (índice de clorofila) no se reflejó en el efecto sobre el rendimiento. Tal vez el déficit de agua ocurrido en la primavera impidió la expresión del rendimiento potencial a altas dosis de N.
- ▶ La canola demostró aptitud como cultivo de siembra directa. En este experimento, a pesar de condiciones adversas de implantación, enmalezamiento, compactación de suelo y déficit hídrico, los rendimientos obtenidos fueron muy aceptables.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de:

Cámara de Aceites Comestibles, por la financiación de gastos de mano de obra y materiales.

Monsanto Uruguay, por la donación de herbicidas utilizados en este trabajo.

ANEXO

FINANCIACION DE CULTIVOS GRANIFEROS DE INVIERNO AÑO AGRICOLA 1995/96

La Circular del BROU establece que serán BENEFICIARIOS de la misma, aquellos productores que reúnan las siguientes condicionantes.:

1. Tierras aptas para realizar el cultivo que se financia y que el mismo esté integrado a un sistema de producción.
2. Que cuente con asesoramiento Técnico.
3. Que apliquen, en los casos que técnicamente se requiera, tecnología tendiente a evitar problemas de erosión.
4. Que disponga de infraestructura agrícola necesaria.

Moneda: Los préstamos podrán documentarse a opción del productor en moneda nacional o en dólares americanos.

Montos establecidos para el presente Año Agrícola

Cuota	Rubro	Trigo	Avena	Cebada Cervecera	Lino
1a.	Preparación de tierras (*)	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300
	Subtotal	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300
2a.	Semillas	\$ 360	\$ 325		\$ 205
	Fertilizante	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 150
	Flete Fert.	\$ 25	\$ 25	\$ 25	\$ 25
	Herbicida	\$ 40	\$ 40	\$ 40	\$ 40
	Fitosanitarios	\$ 48	\$ 48	\$ 48	\$ 48
	Subtotal	\$ 873	\$ 838	\$ 513	\$ 468
3a.	Cosecha	\$ 97	\$ 97	\$ 97	\$ 97
	Subtotal	\$ 97	\$ 97	\$ 97	\$ 97
	Total por hectárea	\$ 1.270	\$ 1.235	\$ 910	\$ 865

- * Preparación de tierras: El importe correspondiente a este rubro de la financiación será utilizado de la siguiente forma: a) \$ 200 al iniciar la utilización del préstamo; b) \$ 100 al comenzar la utilización de la 2da. cuota del cultivo.

TRIGO

	1992..93	1993..94	1994..95
AREA NACIONAL	148014	213842	189.064
AREA FINANCIADA	62.033	70.945	73.697
PORC.FINANCIADO	42%	33%	39%
AREA FINANC.FERTILIZADA	58.743	69.526	72.114
PORC.FINANCIADO	95%	98%	98%
AREA FINANC.C/HERBICIDA	49.808	51.080	60.761
PORC.FINANCIADO	80%	72%	82%
RENDIMIENTO NACIONAL	2.303	1.602	2.370
RENDIMIENTO B.R.O.U.	2,641	1,707	2.547

**DISTRIBUCION VARIETADES DE -TRIGO- ACEPTADAS (MGAP)
REFERIDA A LOS DEPARTAMENTOS DE PAYSANDU, RIO NEGRO,
SORIANO Y COLONIA**

BASE FORM. 2791

	1992..93		1993..94		1994..95	
	HAS.	%	HAS.	%	HAS.	%
E.CARDENAL	11.718	20%	13.728	23%	19.102	27%
P.I.SUPERIOR	5.221	9	8.636	15%	14.330	20%
PELON 90	7.210	12%	9.948	17%	9.874	14%
E.FEDERAL	8.782	15%	5.710	10%	8.144	11%
P.I.OASIS	1.130	2%	5.650	10%	4.821	7%
B.CHARRUA	6.775	11%	3.993	7%	4.423	6%
B.YAPEYU	---	--	137	--	2228	3%
E.BENTEVEO	4.231	7%	1.866	3%	1.346	2%
E.HALCON	---	--	2.480	4%	1.295	2%
E.COLIBRI	---	--	1.658	3%	1.029	1%
P.I.QUERANDI	1.130	2%	964	2%	757	1%
OTRAS	12.830	22%	4.226	6%	4.273	6%
TOTAL	59.027		58.996		71.622	

CEBADA

I.N.I.A. La Estanzuela

	1992..93	1993..94	1994..95
AREA NACIONAL	124.379	88.079	72.834
AREA FINANCIADA	39.820	23.206	14.775
PORC.FINANCIADO	32%	26%	20%
AREA FINANC.FERTILIZADA	39.160	22.742	14.658
PORC.FINANCIADO	98%	98%	99%
AREA FINANC.C/HERBICIDA	30.169	14.156	9.636
PORC.FINANCIADO	76%	61%	65%
RENDIMIENTO NACIONAL	2.467	1.924	2.353
RENDIMIENTO B.R.O.U.	2.417	1.506	2.254

**DISTRIBUCION VARIETADES DE -TRIGO- ACEPTADAS (MGAP)
REFERIDA A LOS DEPARTAMENTOS DE PAYSANDU, RIO NEGRO,
SORIANO Y COLONIA**

BASE FORM 2791

	1992..93		1993..94		1994..95	
	HAS.	%	HAS.	%	HAS.	%
E.CARDENAL	11.718	20%	13.728	23%	19.102	27%
P.I.SUPERIOR	5.221	9	8.636	15%	14.330	20%
PELON 90	7.210	12%	9.948	17%	9.874	14%
E.FEDERAL	8.782	15%	5.710	10%	8.144	11%
P.I.OASIS	1.130	2%	5.650	10%	4.821	7%
B.CHARRUA	6.775	11%	3.993	7%	4.423	6%
B.YAPEYU	---	--	137	--	2228	3%
E.BENTEVEO	4.231	7%	1.866	3%	1.346	2%
E.HALCON	---	--	2.480	4%	1.295	2%
E.COLIBRI	---	--	1.658	3%	1.029	1%
P.I.QUERANDI	1.130	2%	964	2%	757	1%
OTRAS	12.830	22%	4.226	6%	4.273	6%
TOTAL	59.027		58.996		71.622	

DISTRIBUCION VARIEDADES DE -CEBADA- ACEPTADAS (MGAP)
 REFERIDA A LOS DEPARTAMENTOS DE PAYSANDU, RIO NEGRO,
 SORIANO Y COLONIA

BASE FORM. 2791

	1992..93		1993..94		1994..95	
	HAS.	%	HAS.	%	HAS.	%
CLIPPER	10.294	27%	6.352	36%	5.866	43%
BOWMAN	5.194	14%	3.420	20%	1.649	12%
STIRLING	4.616	12%	3.115	18%	2.062	15%
MN 599	8.947	24%	1.659	10%	1.217	9%
FNC 1	4.396	12%	1.544	9%	588	4%
FNC 6	1.517	4%	909	5%	653	5%
E.QUEBRACHO	----	--	231	1%	406	3%
FNC I 22	1.519	4%	35	--	560	4%
OTRAS	1.120	3%	117	1%	666	5%
TOTAL	37.603		17.382		13.657	