

## Receptividad de la receptividad del estigma en seis líneas de trigo (*T. aestivum* L.)

Por María Rosa Simón y HO Arriaga

Departamento de Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. CC31. 1900 La Plata.

Recibido 20 de Febrero de 1990; aceptado 2 de Mayo de 1990

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la duración de la receptividad del estigma y el momento en que se produce el mayor porcentaje de fecundación, en líneas aptas para la producción de trigos híbridos en nuestro país.

La evaluación se realizó a campo, con una temperatura media en espigazón- floración de 18,9°C y una humedad del 68,8%.

Se utilizaron 6 líneas provenientes de los Criaderos Cargill S.A. y Buck S.A. Se castraron 32 espigas de cada línea en el momento de espigazón. Cada día posterior a la emasculación se polinizaron artificialmente 4 espigas de cada línea. Además, se las dejó a libre polinización durante 24 h.

Se estableció el porcentaje de semillas producido en cada día posterior a la castración. Hubo diferencias significativas entre líneas y tratamientos (días entre emasculación y polinización). No hubo interacción significativa línea x tratamiento. Los mayores porcentajes de fecundación se produjeron entre el 3° y 5° día luego de la castración. En el 8° día dichos porcentajes fueron muy reducidos (4,01%). Se concluye que el progenitor femenino debe espigar preferiblemente entre 3 y 5 días antes, con respecto al momento en que se produce la floración del progenitor masculino.

**Palabras clave:** estigma, receptividad, hibridación, fecundación, trigos híbridos.

### Stigma receptivity in six wheat lines (*T. aestivum* L.)

### SUMMARY

The object of this work was to determine the duration of stigma receptivity and when the highest percentage of fecundation is obtained, in lines capable to produce hybrid wheats in Argentina.

The evaluation was carried out in the field. Mean temperature was 18,9°C at a relative humidity was 68,8% during heading- flowering stage. Six lines from Cargill S.A. and Buck S.A. were used. Thirty two ears per line were emasculated at heading. Each day after emasculatation, 4 ears per line were artificially pollinated. The ears were also free pollinated.

The seed percentage produced every day after emasculatation was determined. There were significant differences between lines and between treatments (days between emasculatation and pollination).

There was no significant interaction between lines and treatments. The highest fecundation percentages were produced between 3<sup>rd</sup> and 5<sup>th</sup> day after emasculatation. Those percentages became very low (4.01%) on the 8<sup>th</sup> day. It is concluded that the female progenitor heading must be 3 to 5 days before the male progenitor flowering for obtaining high fecundation.

**Key words:** stigma, receptivity, hybridization, fecundation, hybrid wheats.

## INTRODUCCION

En la última década se han inscripto los primeros trigos híbridos comerciales en nuestro país. De ello surge la importancia de estudiar algunas características de la biología floral de líneas que se utilicen en su producción, para facilitar la obtención de los mismos.

Una de ellas es la duración de la receptividad del estigma en los materiales utilizados como madre, ya que es necesario hacer coincidir la floración de las líneas a utilizar como progenitor masculino, con el momento en que el estigma del progenitor femenino se encuentra receptivo, para lograr una eficiente producción de semilla F1.

Este tema ha sido investigado en otros países con resultados no coincidentes. En nuestro país, en cambio, no se cuenta con información sobre la evaluación del germoplasma disponible en lo referente a este aspecto.

Bardier (1960) encontró que el estigma de la variedad Kisinev 10 permaneció receptivo durante 6 a 8 días, dependiendo ésto de las condiciones ambientales. Rajki (1962) estableció para la variedad Bankuti 1201 una fuerte influencia de las condiciones ambientales, variando la receptividad entre 6 y 13 días. Con tiempo seco y templado todos los estadios de los procesos de floración fueron más cortos que con tiempo lluvioso y fresco.

Potlog et al. (1962) determinaron que el estigma fue más receptivo 3 a 5 días después de la emasculación.

De acuerdo a lo señalado por Kovacik y Holienka (1963), los estigmas de 2 a 4 días posteriores a la emasculación fueron los más apropiados para la fertilización. También determinaron que los estigmas que se desarrollaban bajo condiciones ambientales favorables entre la emasculación y la polinización, manifestaban buenos resultados cuando eran fertilizados entre el 10' y el 12' día después de la emasculación.

Abramova (1966) señaló que con tiempo fresco la polinización artificial de diversas variedades puede ser elevada al cabo de 5 a 9 días después de la espigazón. En general, se determinó

que la receptividad se perdió entre el 7' a 8' después de la emergencia de la espiga.

Empleando plantas machoestériles (1966) determinó el porcentaje de semilla producido con polinización manual en el 1', 3', 5' y 7' después de la floración en distintos niveles de humedad y temperatura. Promediando ambos genes de variación, el porcentaje de semilla producida en cada día fue de 59,4; 54,7; 42,25,2% respectivamente, de manera que decrece a partir del 1' día. Determino, además, que temperaturas diurnas-nocturnas de 18-13°C y una humedad relativa media de 60-70% no fueron limitantes para la producción de semilla.

También utilizando machoestériles, pero usando libre polinización, Zeven (1969), reportando resultados obtenidos por De Vries, encontró que, los más altos porcentajes de semilla se produjeron entre el 3' y 4' día después de floración. En el 7' día prácticamente no hubo producción de semilla.

Rajki y Rajki (1966) y Wilson (1968) sugirieron que las variedades a usarse como progenitor femenino deberían florecer uno o dos días antes que la variedad polinizadora.

El objetivo de este trabajo fue determinar en campo la duración de la receptividad del estigma, el momento en que se produce el mayor porcentaje de semillas en líneas de trigo aptas como progenitor femenino para la producción de trigos híbridos en nuestro país. Sobre la base de esta información puede estimarse la diferencia en días que debe haber entre la espigazón del progenitor femenino y la floración del progenitor masculino en la producción de híbridos.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 6 líneas de ciclo intermedio corto, aptas como progenitor femenino para la producción de híbridos, provenientes de los criaderos Buck S.A. y Cargill S.A. Las líneas de Buck fueron PPH137 y PPH51. PPH137 es una línea androestéril con citoplasma de *T. timopheevi*, in-

insensible al fotoperíodo, sin genes de enanismo y H51 es una línea fértil, también insensible al fotoperíodo, proveniente de un cruzamiento entre material mexicano y tradicional. Las líneas de sorgo fueron L634; L528; L653 y L637, todas líneas fértiles (B), con sensibilidad al fotoperíodo.

Se realizaron siembras escalonadas para disponer de material para ser castrado durante varios días y disponer de polen en todo momento.

Se evaluó la fertilidad entre el 1° y el 8° día posterior a la emasculación. Cada día se consideró como un tratamiento. En cada tratamiento se castraron y polinizaron 4 espigas, que constituyeron las repeticiones. Para ello se emascularon un total de 32 espigas de cada línea en el momento de espigazón (estado 59 de la escala de Zadoks et al. 1974) ya que debían realizarse 8 tratamientos x 4 repeticiones. Esto constituyó un total de 192 espigas castradas entre las 6 líneas evaluadas.

Cada día posterior a la emasculación se polinizaron las 4 espigas de cada línea artificialmente y, además, se las descubrió durante 24 horas para asegurar la polinización.

Luego de la obtención de los granos se estableció el porcentaje de semilla producido en cada uno de los días posteriores a la castración.

Los porcentajes obtenidos fueron corregidos por la transformación arcoseno y se evaluaron mediante un análisis factorial enteramente al azar, en el que se consideraron las 6 líneas y los 8 tratamientos. Se determinaron diferencias significativas, mediante el test de Duncan.

Las emasculaciones y polinizaciones se realizaron entre el 31 de octubre y el 25 de noviembre de 1988. La temperatura media fue de 18,9°C; la humedad relativa del aire de 68,8% y las precipitaciones de 71,2mm (Fig 1a y 1b)

## RESULTADOS

Hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos y entre líneas. La interacción línea x tratamiento no fue significativa (Tabla 1).

Los promedios de tratamientos de las 6

líneas (Tabla 1) indicaron que los mayores valores de producción de semilla se obtuvieron cuando los estigmas fueron fecundados entre el 3° y 5° día posteriores a la espigazón. Le siguieron el 2° día, luego el 6° y el 1°, luego el 7° y, finalmente, el 8° en el que el porcentaje de semillas producido fue muy reducido (4,01%).

Tabla 1 Promedios de porcentajes de semilla producida en cada tratamiento (días entre emasculación y polinización). Fuentes de variación (línea y tratamiento y su interacción).

Percentage means for seed produced in each treatment. (days between emasculatation and pollination). Source of variation (lines , treatments and its interaction).

Porcentaje	
Día	
1	25.57 c
2	41.56 d
3	52.80 e
4	45.50 de
5	46.44 de
6	27.70 c
7	16.02 b
8	4.01 a
Tratamientos	**
Líneas	**
Interacción L x T	ns

Las medias con letras en común no difieren entre sí, de acuerdo al test de Duncan al 0,05 de probabilidades.

Las medias unidas por una línea corresponden a los porcentajes más altos, que no difieren significativamente entre sí.

En los promedios de líneas puede observarse un porcentaje significativamente menor para L528 y significativamente mayor para PPH137 respecto al resto (Tabla 2).

**DISCUSION**

En la comparación entre líneas debe señalarse que, si bien la línea L528 presenta un porcentaje de semilla producida inferior al resto, esto puede deberse a que en el momento que se realizaron las polinizaciones correspondientes al 4º día, hubo una lluvia muy intensa de 39,8mm en pocas horas, que puede haber provocado el lavado del polen (Fig 1a). Coincidentemente, los datos (no presentados) mostraron que en esa línea, en el 4º día se produjo una reducción manifiesta en los porcentajes de semillas, que contribuyó en gran parte a disminuir el promedio de la línea.

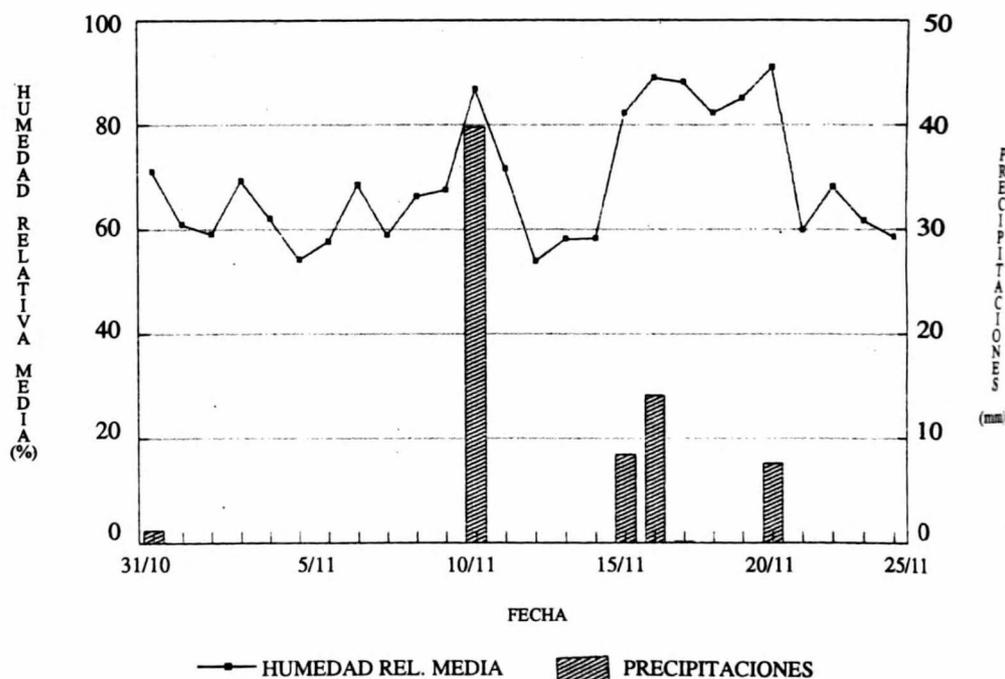
En cuanto a la incidencia de los tratamientos

**Tabla 2.- Promedios de porcentajes de ser producido en cada línea.**

Percentage means for seed produced each line.

Línea	Promedio
L528	17.40 a
L634	27.14 b
L637	31.35 bc
PPH51	34.15 bc
L653	37.02 bc
PPH137	39.20 c

Los valores con letras en común no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo al test de Duncan al 0.05 de probabilidades.



Los porcentajes de semillas, puede observarse que la receptividad se perdió alrededor del 8º día, lo que coincide con lo señalado por Abramova (1966), Erdier (1960) y Zeven (1969). Otros investigadores han determinado que en condiciones ambientales favorables, dicha receptividad podría extenderse a 12-13 días (Rajki, 1962; Kovacik y Holienka, 1963).

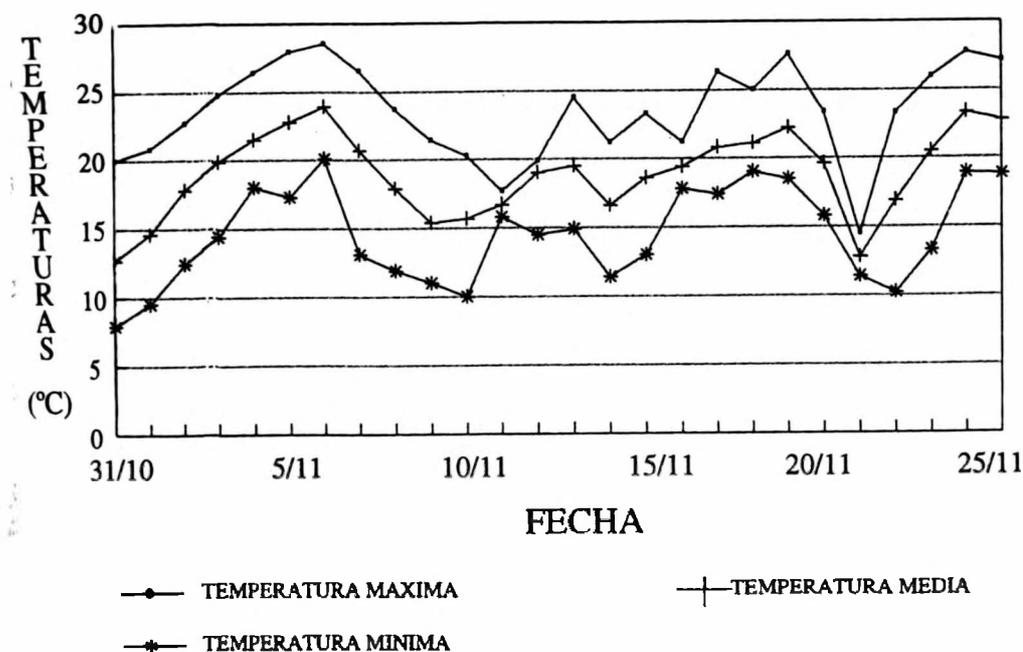
Los mayores porcentajes obtenidos entre el 1º y 5º día a partir de la emasculación, coinciden con lo señalado por Potlog (1962) y son semejantes a los indicados por Kovacik y Holienka (1963)

Imrie (1966) y Wilson (1968) señalaron que los porcentajes de semilla producida, decrecieron a partir del 1º día de floración. Rajki y Rajki (1966) sugirieron que las variedades a usarse como progenitor femenino deberían florecer uno o dos días antes que la variedad polinizadora. Estos resultados también podrían coincidir con los datos de este trabajo, ya que los mencionados investigadores consideraron días a partir de floración y no

de espigazón como se evaluó en este caso.

De acuerdo con los resultados obtenidos y los señalados por otros autores, no parece haber mayores discrepancias en cuanto al momento en que se obtiene el mayor porcentaje de semillas. Las mayores diferencias se producen cuando se considera la duración total de la receptividad del estigma, la que puede variar según el germoplasma utilizado y el ambiente.

Considerando que se han mencionado como no limitantes, temperaturas diurnas-nocturnas de 18-13°C y humedad relativa media de 60-70%, podría ser que las temperaturas de este ensayo (medias de 18,9°C) hayan reducido la receptividad del estigma, especialmente considerando que hubo algunos días en que las máximas superaron los 25°C (Fig 1a y 1b). Son necesarios ensayos en distintas condiciones ambientales para poder aseverarlo. De cualquier forma, los datos meteorológicos de este ensayo, se encuentran dentro del rango habitual de la zona (II Sur) para floraciones del mes de noviembre.



## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones meteorológicas de este ensayo y considerando el germoplasma utilizado, el progenitor femenino debe espigar preferiblemente, entre 3 a 5 días del momento en que se produce la floración del progenitor masculino para lograr alta fecundación. Esto se fundamenta en que la receptividad del estigma comienza a decrecer a partir del 6° día y los porcentajes máximos de semilla se producen entre el 3° y 5° día a partir de la espigazón.

Las posibilidades de obtener semilla con

diferencias entre la espigazón del progenitor femenino y la floración del progenitor masculino superiores a 8 días son escasas, ya que los porcentajes de semillas que se producen en el momento son muy reducidos (4,01%).

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. O Machado por haber suministrado las líneas de Cargill SA y por sus sugerencias para la realización del ensayo y al Ing. L. González por haber suministrado las líneas de Buck SA.

## BIBLIOGRAFIA

- Abramova ZV (1966) The duration of pistil in relation to growing conditions of the plants. *Zap lening Sel'-khoz Inst* 105 (3):22-29
- Bardler NG (1960) The effect of the age of flower on the process of pollination and fertilization of winter wheat in intervarietal crosses. *Trudy jubil darwin Konf Ksinev*: 319-323
- Imrie BC (1966) Stigma receptivity in cytoplasmic male sterile wheat. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 6:175-178
- Kovacik A and J Hollenka (1962). Einfluss der Altersunterscheide Des Pollen auf die Weizenbefruchtung. *Rostlinná Vyroba* 35:1187-1191
- Rajki E (1962) Research work in hybrid wheat. *Symp Genet Wheat Breeding Hung Acad Science Martonvásár*: 41-62
- Rajki E and S Rajki (1966) Research work in hybrid wheat at Martonvásár. *Acta Agron Hung* 15:199-214
- Wilson JA (1968) Problems in hybrid wheat breeding. *Euphytica* 17 Supl 1:13-33
- Zadoks JC, TT Chang and CF Konzak (1974) A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res* 14:415-421
- Zeven AC (1968) Cross pollination and sources of restorer genes in wheat and semi-hybrid variety. *Euphytica* 17 Supl 1:75-81