

**FACTORES QUE INFLUYERON EN LOS RENDIMIENTOS Y OTROS  
CARACTERES DE LOS TRIGOS DE LA ESTACION EXPERIMENTAL LA  
PLATINA, EN LOS AÑOS 1971 A 1981. III. EFECTOS EN EL PESO  
DEL HECTOLITRO Y OTROS CARACTERES<sup>1</sup>**

**Factors affecting yield and other wheat characteristics at the La Platina  
Experiment Station, during the years 1971 to 1981. III. Effect on test weight  
and other characteristics**

René Cortázar S.<sup>2</sup>

**SUMMARY**

At the La Platina Experiment Station (INIA), several hundreds of bread wheat lines were studied annually in yield trials, under irrigation, between 1971 and 1981. In this paper, the factors that influenced hectoliter weight, and *Puccinia graminis*, BYDV, and aphid infections are analyzed.

Results indicated that the main factors affecting hectoliter weight were BYDV and commulative degree-days (base 5° C). Rainfall, *P. graminis*, aphids, and date of sowing did not affect hectoliter weight.

Commulative degree-days and date of sowing affected the level of *P. graminis* infection; but rainfall had no influence on this infection.

BYDV infection was not affected by date of sowing, commulative degree-days or rainfall.

The level of aphids infestation was affected by commulative degree-days and rainfall, but was not affected by date of sowing.

Entre los años 1971 a 1981, en la Estación Experimental La Platina se estudiaron cada año varios centenares de líneas y variedades de trigo, en ensayos de rendimiento bajo riego. En estos ensayos, además del rendimiento se determinó el peso del hectolitro, el ataque de enfermedades e insectos y otras características, como tendadura, desgrane, etc.

En un artículo anterior (Cortázar, 1982), se indica los materiales y métodos usados en esta investigación, se presenta el cuadro general con los promedios obtenidos en los caracteres estudiados y se analiza el efecto de éstos en los rendimientos de los trigos de pan (*Triticum aestivum* L.).

En este artículo se analizan los factores que influyeron en el peso del hectolitro, *Puccinia graminis*, virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC) y áfidos.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 25 de octubre de 1982.

El autor agradece al Programa Trigo de la Estación Experimental La Platina por la autorización para usar la información obtenida por el Programa entre los años 1971 a 1981, lo que hizo posible este estudio (Programa Trigo 1971-1981).

Trabajo presentado en las XXXIII Jornadas Agronómicas, Santiago, 1982.

<sup>2</sup> Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

**Análisis de los factores que influyeron en el peso del hectolitro**

Efecto de la época de siembra: el peso del hectolitro en los cinco años de siembra temprana, que en promedio se sembraron el 1º de julio, fue de 80,0; mientras que en los seis años de siembra tardía, las que se efectuaron en promedio el 1º de agosto, este peso fue de

79,8. De estos resultados se puede concluir que un atraso de un mes en la época de siembra no afectó el peso del hectolitro.

Efecto del ataque de *Puccinia graminis*: este ataque, en los cinco años con mayor intensidad, fue de 21,1 ‰ y el peso del hectolitro fue de 79,7. En los seis años de menor infección, el promedio de ataque fue de 2,6 ‰ y el peso del hectolitro fue de 80,1. La pequeña diferencia en los pesos del hectolitro muestra que este hongo no afectó esta característica significativamente.

Efecto del virus del enanismo de la cebada (VEAC): en el Cuadro 1 se presentan las notas por infección de VEAC y los pesos del hectolitro de todas las variedades estudiadas en la Estación Experimental La Platina en los años 1971 a 1981. Se observa que el VEAC influyó en el peso del hectolitro, ya que los años con mayor intensidad tuvieron un peso promedio de 78,3; mientras que en los años sin o con poco ataque, el peso fue de 81,4.

Efecto de los áfidos: en los cinco años con mayor infestación, en los que la nota promedio por infestación fue de 6, el peso del hectolitro fue de 79,7; mientras que en los seis años con menos ataque de áfidos, con una nota promedio de 3, el peso del hectolitro fue de 80,2. La pequeña diferencia en el

peso del hectolitro indicaría que los áfidos no tuvieron efecto sobre este carácter.

Efecto de las sumas de temperaturas sobre 5° C: en el Cuadro 2 se presentan las sumas de temperaturas sobre 5° C y los pesos del hectolitro, para cada año, en orden decreciente de las primeras. Se observa un mayor peso del hectolitro en los años con menos temperaturas, aunque la diferencia no es importante.

Efecto de la lluvia: en los cinco años más lluviosos, que en promedio tuvieron 504,8 mm, el peso del hectolitro fue de 80,4; mientras que en los seis años más secos, con una lluvia promedio de 258,8 mm, el peso del hectolitro fue de 79,5. Esta diferencia está muy influenciada por la gran baja de este carácter debido a la virosis en 1975. Si no se considera este año, no hay diferencia entre años secos y lluviosos.

#### Análisis de los factores que influyen en el ataque de *Puccinia graminis*.

Efecto de la época de siembra: en el Cuadro 3 se presenta la relación entre época de siembra y ataque de este hongo. Se observa que la infección con *P. graminis* fue mayor en los años de siembra temprana, pues de los cinco años con mayor ataque, en cuatro la siembra fue temprana.

**CUADRO 1. Notas por ataque de VEAC y pesos del hectolitro promedio de todas las variedades estudiadas en La Platina (1971–1981)**

**TABLE 1. BYDV notes (0 = absence; 10 = maximum attack) and hectoliter weights of all the varieties studied at La Platina. Averages for the years 1971 to 1981**

Años	VEAC <sup>1</sup> 0–10	Peso hectolitro
1975	10	75,3
1976	5	80,0
1973	5	79,6
1977	5	78,3
1978	5	78,0
Promedio ataque fuerte	6	78,2
1974	3	82,4
1979	1	78,9
1980	1	80,9
1981	1	82,4
1971	0	80,9
1972	0	82,6
Promedio ataque débil	1	81,4
Poco ataque 81,4 = 104,1 ‰		
Mucho ataque 78,2		

<sup>1</sup> Notas: 0 = ausencia; 10 = máximo ataque.

**CUADRO 2. Sumas de temperaturas sobre 5° C (julio—noviembre) y pesos promedio del hectolitro de las variedades estudiadas en La Platina (1971—1981)**

**TABLE 2. Degree—days (base 5° C) from July to November and hectoliter weights of all the varieties studied at La Platina. Averages for the years 1971 to 1981**

Años	Sumas temperaturas <sup>1</sup>	Peso hectolitro
1971	1.337	80,9
1978	1.334	78,0
1979	1.298	78,9
1980	1.274	80,9
1977	1.270	78,3
Promedio temperaturas altas	1.303	79,4
1976	1.240	80,0
1974	1.210	82,4
1975	1.174	75,3
1972	1.151	82,6
1973	1.120	79,6
1981	1.049	82,4
Promedio temperaturas bajas	1.159	80,4
Menor temperatura 80,4 = 101,30/o		
Mayor temperatura 79,4		

<sup>1</sup> El autor agradece al Programa Ecología y Manejo del INIA la información sobre sumas de temperaturas.

**CUADRO 3. Intensidad promedio de infección con *P. graminis* en las variedades y su relación con época de siembra. La Platina (1971—1981)**

**TABLE 3. Average *P. graminis* infection intensities and its relation with time of seeding. La Platina 1971 to 1981**

Años	Epoca Siembra <sup>1</sup>	Intensidad <i>P. graminis</i> o/o <sup>2</sup>
1981	4	trazas
1979	4	16,9
1978	10	47,4
1976	11	15,0
1971	26	7,4
Promedio siembra temprana	11	17,3
1974	35	3,2
1975	36	5,4
1972	37	2,8
1980	42	19,0
1973	46	1,5
1977	51	2,0
Promedio siembra tardía	41	5,7
Siembra temprana 17,3 = 303,50/o		
Siembra tardía 5,7		

<sup>1</sup> Días después del 20 de junio de cada año.

<sup>2</sup> Hacke (1982).

Efecto de la suma de temperaturas sobre 5° C: en el Cuadro 4 se presentan las sumas de temperaturas sobre 5° C y los porcentajes de ataque de *P. graminis*. Se observa que hubo un mayor promedio de infección en los años con temperaturas más elevadas.

Efecto de la lluvia: en los cinco años más lluviosos, con un promedio de 504,8 mm, la intensidad de *P. graminis* fue de 14,30/o; en los seis años secos con un promedio de lluvia de 258,8 mm, dicha intensidad fue de 7,70/o. Esta diferencia en el ataque de este hongo está muy influenciada por la gran infección de 1978. Si se elimina el año 1978, el promedio de infección en años lluviosos y secos es prácticamente el mismo. Cabe recordar, que se trata de ensayos bajo riego.

#### Análisis de los factores que influyeron en el virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC)

Efecto de la época de siembra: los cinco años de siembra más temprana tienen una nota promedio de 2,4 por VEAC; mientras que en los años de siembra más tardía (en promedio un mes más tarde) dicho promedio fue de 4,0. Esta diferencia está muy influenciada por la gran infección de VEAC en 1975. Si se elimina este año, no hay diferencia entre los años de siembra temprana y tardía, respecto a esta enfermedad.

Efecto de las sumas de temperaturas sobre 5° C: los cinco años de mayores sumas de temperaturas tuvieron una nota promedio para VEAC de 2,4; mientras

que los años con menores sumas de temperaturas tuvieron un promedio de 4,0.

Debido a la fuerte infección de VEAC en 1975, aparecen los años con menor temperaturas con mayor incidencia de esta enfermedad; pero si se suprime este año, no hay diferencia en los promedios debido a la suma de temperaturas.

Efecto de las lluvias: la infección con VEAC en los cinco años más lluviosos, con 504,8 mm en promedio, fue de 2,8; mientras que en los años más secos, con 258,8 mm, el ataque de VEAC fue de 3,7. Si se elimina el año 1975, que tuvo una nota muy alta para VEAC, y se comparan el resto de los años, se puede comprobar que no hay diferencias entre años lluviosos y secos.

#### Análisis de los factores que influyeron en la infestación por áfidos

Efecto de la época de siembra; en los cinco años de siembra temprana, la nota promedio por infestación de áfidos fue de 3,8; en los seis años de siembra tardía, fue de 4,7. Sin embargo, si se elimina el año 1975 y se comparan los demás años, se observa que no hay diferencias debido a época de siembra.

Efecto de las sumas de temperatura sobre 5° C: en el Cuadro 5 se presentan las sumas de temperaturas de los meses de julio a noviembre, inclusive, y las notas

**CUADRO 4. Sumas de temperaturas sobre 5° C (julio--noviembre) y porcentajes promedio de *P. graminis*. La Platina (1971--1981)**

**TABLE 4. Degree-days (base 5° C) from July to November and *P. graminis* attack percentage at La Platina. Averages for the years 1971 to 1981**

Años	Sumas temperaturas <sup>1</sup>	Intensidad <i>P. graminis</i> 0/o <sup>2</sup>
1971	1.337	7,4
1978	1.334	47,4
1979	1.298	16,9
1980	1.274	19,0
1977	1.270	2,0
Promedio temperaturas altas	1.303	18,5
1976	1.240	15,0
1974	1.210	3,2
1975	1.174	5,4
1972	1.151	2,8
1973	1.120	1,5
1981	1.040	trazas
Promedio temperaturas bajas	1.157	4,7
Altas temperaturas 18,5 = 393,60/o		
Bajas temperaturas 4,7		

<sup>1</sup> El autor agradece al Programa Ecología y Manejo del INIA la información sobre sumas de temperaturas.

<sup>2</sup> Hacke (1982).

**CUADRO 5. Sumas de temperaturas sobre 5° C (julio—noviembre) y notas por ataque de áfidos. La Platina (1971—1981)**

**TABLE 5. Degree—days (base 5° C) from July to November and aphid attack intensities at La Platina. Averages for the years 1971 to 1981**

Años	Sumas temperaturas <sup>1</sup>	Ataque áfidos <sup>2</sup> 0—10
1971	1.337	6
1978	1.334	4
1979	1.298	3
1980	1.274	1
1977	1.270	4
Promedio temperaturas altas	1.303	3,6
1976	1.240	5
1974	1.210	4
1975	1.174	8
1972	1.151	5
1973	1.120	6
1981	1.049	1
Promedio temperaturas bajas	1.157	4,8
Bajas temperaturas 4,8 = 133,3°/o		
Altas temperaturas 3,6		

<sup>1</sup> El autor agradece al Programa Ecología y Manejo del INIA la información sobre sumas de temperaturas.

<sup>2</sup> Nota: 0 =ausencia; 10 =máximo ataque.

**CUADRO 6. Cantidad de lluvia (mm) y notas por ataque de áfidos. La Platina (1971—1981)**

**TABLE 6. Rainfall (mm) and aphid attack intensities at La Platina. Averages for the years 1971 to 1981**

Años	Agua caída mm	Ataque áfidos <sup>1</sup> 0—10
1972	642,5	5
1978	538,8	4
1977	460,6	4
1974	450,2	4
1980	432,0	1
Promedio mayores lluvias	504,8	3,6
1981	291,3	1
1979	274,7	3
1971	268,3	6
1975	245,7	8
1976	245,5	5
1973	227,0	6
Promedio menores lluvias	258,8	4,8
Poca lluvia 4,8 = 133,3°/o		
Mucha lluvia 3,6		

<sup>1</sup> Notas: 0 =ausencia; 10 =máximo ataque.

por ataque de áfidos. Según esta información, hubo una mayor población de pulgones en los años con menores temperaturas.

Efecto de las lluvias: en el Cuadro 6 se presentan el agua caída y las notas por infestación de los áfidos. Se observa una mayor población de áfidos en los años con poca lluvia.

### CONCLUSIONES

Al analizar para cada carácter la acción de los diferentes factores, éstos se pueden enunciar en orden de importancia decreciente, como sigue:

#### Peso del hectolitro

1. Virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC). Hay un marcado efecto de VEAC en el peso del hectolitro, siendo claramente inferior en los años de mayor ataque.
2. Sumas de temperaturas sobre 5° C. Las sumas menores dan mejor peso del hectolitro.
3. La cantidad de lluvia, el *P. graminis*, los áfidos y la época de siembra afectaron muy poco al peso del hectolitro.

#### *Puccinia graminis*

1. Sumas de temperaturas sobre 5° C. En los años con mayores sumas de temperaturas, aumenta la infección del hongo.
2. Época de siembra. En los años de siembra temprana, hay un mayor ataque del hongo.
3. No hay relación entre la cantidad de lluvia y la intensidad de ataque de *P. graminis*.

#### Virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC)

La intensidad de ataque por este virus no está influenciada por la época de siembra, ni la suma de temperaturas, ni la cantidad de lluvia.

#### Afidos

1. Sumas de temperaturas sobre 5° C. Se observa una mayor población en los años con menores temperaturas.
2. Lluvias. Los años más secos presentan un mayor ataque de áfidos.
3. Época de siembra. El atraso en la época de siembra no siempre influye en las poblaciones de áfidos.

### RESUMEN

Entre los años 1971 a 1981, en la Estación Experimental La Platina, se estudiaron cada año varios centenares de líneas y variedades de trigo en ensayos de rendimiento bajo riego.

En este artículo, se analizan los factores que influyeron en el peso del hectolitro y en la intensidad de ataque de *Puccinia graminis*, virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC) y áfidos.

Las observaciones permiten establecer, para cada caso, un orden decreciente de influencia de los factores considerados:

1. Peso del hectolitro. Los años con mayor ataque de VEAC tuvieron, en promedio, un peso del hectolitro inferior a los años con poco o sin esta enfermedad. En promedio, los años con sumas de temperaturas más bajas tuvieron un mejor peso del

hectolitro que los años con sumas de temperaturas más altas. La cantidad de lluvia, la intensidad de ataque de *P. graminis*, la época de siembra y los áfidos afectaron muy poco el peso del hectolitro.

2. *Puccinia graminis*. Hubo una mayor infección, en promedio, en los años con sumas de temperaturas altas. Se observó un mayor ataque en los años de siembra temprana. No se notó efecto de la lluvia en la intensidad de ataque de este hongo.
3. VEAC. No fue influenciado por la época de siembra, ni las sumas de temperaturas sobre 5° C, ni la cantidad de lluvia.
4. Afidos. Los años con sumas de temperaturas menores tuvieron mayores poblaciones de áfidos. Los años secos presentaron mayor ataque de áfidos. No se notó influencia de la época de siembra sobre la intensidad de ataque de los áfidos.

**LITERATURA CITADA**

---

CORTAZAR S., R. 1982. Factores que influyeron en los rendimientos y otros caracteres en los trigos de la Estación Experimental La Platina, en los años 1971 a 1981. II. Efecto en los rendimientos de los trigos de pan. Agricultura Técnica (Chile) 44(2):

HACKE E., E. 1982. Análisis del comportamiento de variedades de trigo frente a los polvillos. La Platina 1960-1979. Agricultura Técnica (Chile) 42(2): 115-120.

PROGRAMA TRIGO. 1971-1981. Archivo Técnico del Programa de Mejoramiento de Trigo para la Región Centro-Norte de Chile. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.