



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA

**CENTRO DE
INVESTIGACIONES
AGRICOLAS
"ALBERTO BOERGER"**

**Importancia de
los Pulgones
del Trigo
en el Uruguay**

MAYO, 1981



ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA "LA ESTANZUELA"



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

"ALBERTO BOERGER"

ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA "LA ESTANZUELA"

IMPORTANCIA DE LOS PULGONES DEL TRIGO EN EL URUGUAY

CARLOS F. PEREA *

SATURNINO NUNEZ **

* Técnico Adjunto del Proyecto Protección Vegetal, EELE, CIAAB.

** Técnico Asistente del Proyecto Protección Vegetal, EELE, CIAAB.

IMPORTANCIA DE LOS PULGONES DEL TRIGO EN EL URUGUAY

I. INTRODUCCION

El problema de los pulgones (Homoptera, Aphididae) en cereales de invierno, en el Uruguay, se constató por primera vez en 1937, al encontrarse el "pulgón verde", Schizaphis graminum (Rond.) en La Estanzuela [19]. Esta especie ataca principalmente en otoño, causando graves daños en cultivos de avena forrajera y trigo forrajero. Actualmente, sólo es importante para la primera, ya que las variedades de trigo más difundidas tienen un período de siembra posterior a los ataques de dicha plaga.

A partir de comienzos de la década de 1970, se empezaron a observar ataques de otras especies de pulgones, en trigo, en primavera. Así, en 1972, se halló el "pulgón de la espiga", Sitobion avenae (Fabr.) [Boroukhovitch, M., 1975; comunicación personal] y en 1974, en trampas amarillas de agua, tipo Moericke, el "pulgón amarillo" o "pulgón de la hoja", Metopolophium dirhodum (Walk.) [7].

Los ataques de M. dirhodum comienzan en las hojas inferiores, logrando sus máximas poblaciones en la hoja bandera. Las colonias generalmente se ubican a lo largo de la nervadura central de las hojas. A su vez, los ataques de S. avenae comienzan en la hoja bandera, para luego de emergida la espiga dirigirse a ésta, donde pue

den formar importantes colonias y causar fuertes daños, por succión en la base de las glumas y en el raquis

El grado de infestación del trigo con estos pulgones de primavera, en nuestro país, normalmente no llega a los niveles detectados en algunos otros países del Cono Sur, por lo cual las aplicaciones de insecticidas para su control han abarcado una muy baja proporción del área del cultivo, en los últimos años (Ares, Inés, 1980; comunicación personal). Sin embargo, no existen datos experimentales nacionales que permitan cuantificar los efectos de estos pulgones sobre el rendimiento y calidad del grano.

En este trabajo, se presentan datos originales de La Estanzuela sobre la actividad de alados de las principales especies de pulgones que afectan a los cereales de invierno, así como sobre una evaluación preliminar de la importancia de sus daños al cultivo de trigo, tanto en rendimiento como en calidad del grano. Se amplía el tema con algunos datos bibliográficos extranjeros, en lo posible de la propia área del Cono Sur, sobre factores que regulan el desarrollo de poblaciones, daños directos e indirectos al cultivo y relaciones entre grado de infestación y rendimiento del trigo. Finalmente, se sugieren algunas prioridades para la investigación nacional sobre el tema.

II COMPORTAMIENTO DE POBLACIONES

No se conocen, en nuestro país, formas sexuadas de M. dirhodum y S. avenae, por lo que su reproducción sería sólo partenogenética. Ambas especies aparecen bajo dos formas: hembras aladas y hembras ápteras. Las primeras son responsables de las infestaciones primarias de los cultivos y, de inmediato, dan origen a formas ápteras que los colonizan y siguen reproduciéndose. Cuando las condiciones climáticas o de alimentación son desfavorables, estas formas ápteras dan origen nuevamente a las aladas, que abandonan el cultivo para instalarse en otro lugar más propicio para su supervivencia.

A Actividad de alados

Dado que las formas aladas de los pulgones son responsables de las infestaciones primarias, en La Estanzuela se intentó detectar los períodos de mayor actividad de vuelo, a través del año para las diferentes especies de pulgones de los cereales de invierno, durante casi cuatro años (5/2/76 a 31/12/79), como parte de un Programa Cooperativo Regional de investigación (5) Esto se realizó mediante una trampa amarilla de agua, tipo Moericke, con recolecciones bisemanales. La identificación y recuento del material recogido fue realizado en la Estación Experimental Las Brujas por el Técnico Eduardo Zamora, en base a su comparación con material originalmente clasificado por la Lic. Amanda P. de Luna, en 1975, en el INTA-CICA (Castelar, Prov. Bs. As., Argentina). Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 1.

Se observa que S. graminum es la especie que presentó mayor período de actividad, centrado principalmente a mediados de otoño. En algunos años (1977 y 1978), su actividad se inició más temprano, a fines de verano, mientras que en otro (1979) fue bastante tardía (mayo) y limitada a un corto período. Se considera que estas diferencias entre años son muy importantes, ya que, cuando dicha actividad es más temprana, seguramente los daños al cultivo de avena forrajera son más graves, al afectarla al estado de plántula. En 1976 y 1977, hubo también capturas aisladas de S. graminum en primavera, sin llegar a constituir un pico definido de actividad. Esto coincide con lo que ocurre a campo, en cultivos de trigo, en ese período, en que puede presentarse en forma secundaria, en el follaje.

Con respecto a M. dirhodum, su período de actividad es relativamente corto, centrado a mediados de primavera, no apareciendo en ningún caso fuera de dicha estación. En un año (1977) su actividad comenzó más temprano (principios de primavera), mientras que en otros (1976 y 1979) fue algo más tardía. Se considera que una actividad más temprana puede provocar mayores daños al culti

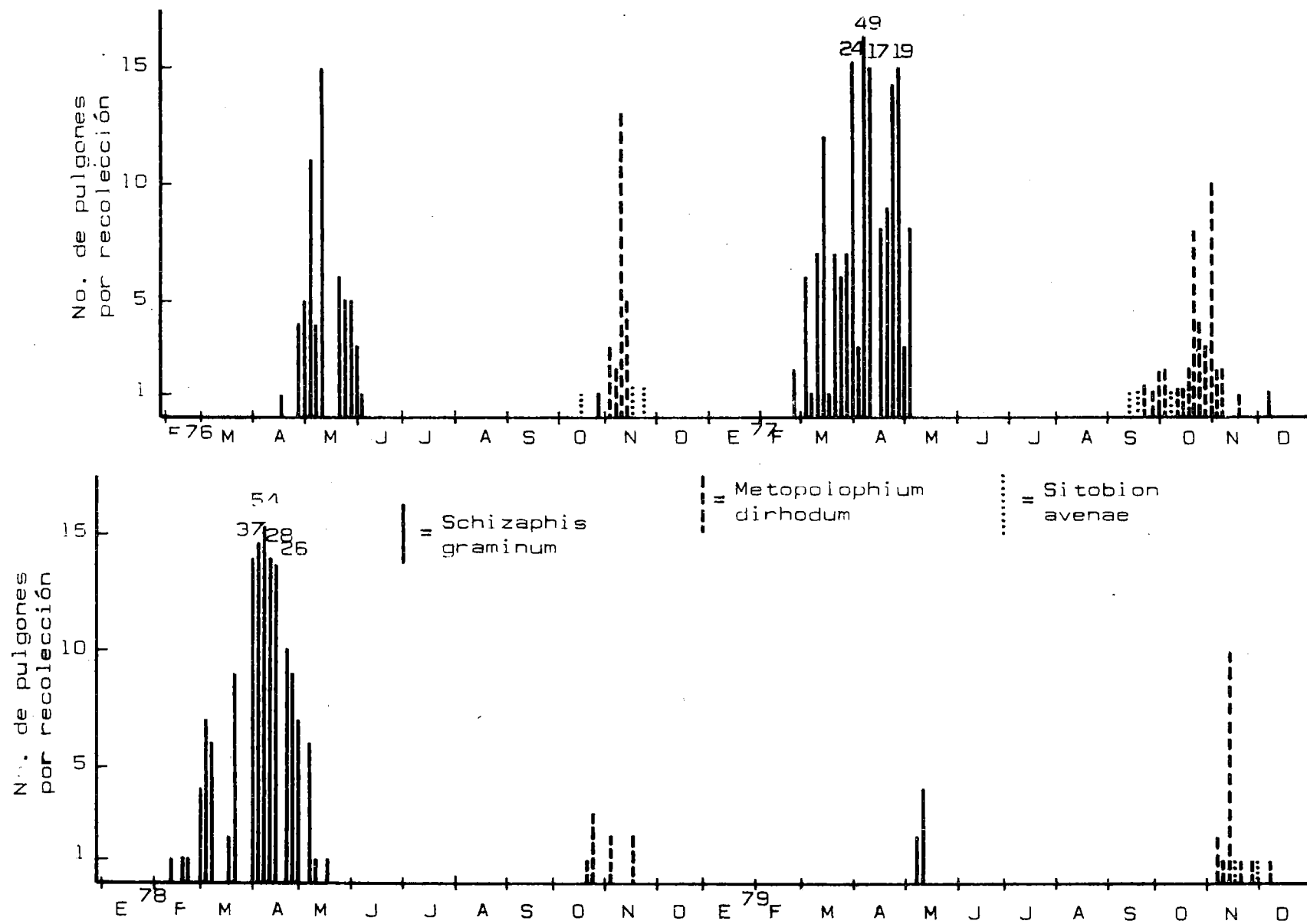


FIGURA 1. Captura de pulgones alados en trampa amarilla de agua, en La Estanzuela, 1976/79.

vo. Asimismo, los trigos sembrados más tarde comenzarán a sufrir los ataques en una etapa más temprana del ciclo, lo que agravaría los efectos de la plaga.

Por último, para S. avenae, no se pudo detectar ningún pico definido de actividad de alados, apareciendo sólo capturas aisladas durante la primavera. Esto podría deberse a una menor atracción del color amarillo de la trampa, para esta especie, en comparación con M. dirhodum [12]. lo que coincide con lo observado en Brasil [Caetano, Veslei, 1976: comunicación personal]. Sin embargo, este último autor considera que el modelo de actividad de S. avenae sería similar al de M. dirhodum.

A nivel de cultivo, ambas especies de pulgones de primavera aparecen en forma casi simultánea, prevaleciendo, sin embargo, M. dirhodum en los períodos previos a la espigazón, luego de la cual aumenta la proporción de S. avenae. Esto se explicaría por sus diferentes características reproductivas [22].

Como se observó en la Figura 1, la actividad de alados de ambas especies sólo se constató en primavera y no se sabe exactamente lo que sucede con ellas durante el resto del año. Se supone que, análogamente a lo que ocurre en países vecinos, deben permanecer principalmente sobre gramíneas espontáneas. Sin embargo, no se debe descartar la posibilidad de que las primeras infestaciones de primavera provengan de los países vecinos, ya que estos pulgones son capaces de volar a grandes distancias, arrastrados por el viento [6].

B. Factores que regulan el desarrollo de poblaciones

Los principales factores a considerar son las condiciones climáticas, el desarrollo fenológico del cultivo y la acción de los enemigos naturales.

En cuanto a condiciones climáticas, en general se conside

ra que los inviernos fríos y lluviosos son muy desfavorables para estos insectos, ya que, en tal caso, comienzan a reproducirse muy tarde y no alcanzan a dañar los cultivos [6]. Las lluvias tienen un efecto de control mecánico, al lavarlos de las hojas. Los vientos, por su parte, también pueden afectar a los pulgones alados, ya que sus vuelos se inician cuando existe relativa calma atmosférica. La temperatura es el factor meteorológico que más los afecta, habiéndose observado que la tasa de desarrollo poblacional se incrementa al aumentar aquella, hasta un máximo de 20°C para M. dirhodum y de $22,5^{\circ}\text{C}$ para S. avenae. Luego decrece, hasta llegar a cero por encima de 30°C . A su vez, la longevidad decrece al aumentar la temperatura y la capacidad reproductiva es máxima a 20°C [9; 11].

El desarrollo fenológico del cultivo provoca importantes cambios en las poblaciones de pulgones, sea alterando su capacidad reproductiva (antibiosis) o induciendo la formación de alados [25]. Por ejemplo, se encontró que, para S. avenae, la tasa de reproducción variaba según su fuente de alimentación, siendo de unas 6 ninfas/día para pulgones instalados en espigas, de unas 4 ninfas/día en hojas jóvenes y de unas 2 ninfas/día en hojas maduras. Por otra parte, la tasa de reproducción en las hojas fue mayor para M. dirhodum que para S. avenae [22].

Los enemigos naturales juegan un importante papel en la regulación de las poblaciones de pulgones y muchas veces su acción hace que éstos no alcancen el nivel de plaga. Los principales enemigos naturales de estos pulgones citados para el Cono Sur [8; 16] son los siguientes:

- Entomophthora spp. Son hongos parásitos de insectos que pueden controlar a M. dirhodum hasta en un 90% [8]. También afectan a S. avenae [16]. Cuando los pulgones han sido afectados por estos hongos, presentan un color castaño oscuro. Su acción se ve favorecida por la humedad y rocío nocturno o matinal, con temperaturas entre 21 y 28°C durante el día [8].

- Coccinélidos. Entre los más comunes están Eriopis connexa (Germ.), "vaquita de San Antonio" y Cycloneda sanguinea (L.), "San Antonio rojo". Tanto los adultos como las larvas son activos predadores de pulgones. Una sola "vaquita" es capaz de comer unos 10.000 pulgones durante toda su vida [8].

- Sífidos. Estos dípteros, al estado larval, también son muy importantes predadores, llegando a matar hasta 360 pulgones en tan sólo 3 horas. Al atacarlos, los succionan, dejando su cuerpo vacío y de color oscuro, adherido a las hojas [8].

- Chrysopa spp. Son neurópteros predadores, tanto al estado adulto como larval [16].

- Microhimenópteros. Son avispiditas diminutas, que oviponen dentro del abdomen de los pulgones, donde emerge y se cría una larva que se alimenta de ellos, devorándolos internamente [8]. Según Van Den Bosch [21], el mayor potencial para el control biológico de pulgones de cereales, radica en estos parásitos, de las familias Aphididae y Aphelinidae.

En el Uruguay, han sido determinados muchos enemigos naturales de pulgones. En particular, sobre S. graminum, se han citado los siguientes insectos predadores: dípteros sífidos Allograpta exotica (Wied.) y Metasynrphus sp.; neuróptero Chrysopa lanata Banks y coleópteros coccinélidos Coccinella ancoralis (Germ.), Cycloneda sanguinea (L.) y Eriopis connexa (Germ.); también himenópteros parásitos tales como Aphelinus mali Hald., Aphidencyrthus sp., Lysaphidus (Aphidius) platensis (Breth.), Horismenus sp. y Pachyneuron siphonophorae Ashm. [20]. Asimismo, se ha encontrado el hongo parásito Entomophthora aphidis Hoffmann [datos citados en [16].

El complejo de enemigos naturales es de fundamental importancia para mantener poblaciones relativamente bajas de pulgones. Por lo tanto, en los casos en que se considere imprescindible el

uso de insecticidas para controlar la plaga, se debe prestar especial atención a la selectividad del producto, de modo que reduzca la población de pulgones, afectando lo menos posible a sus enemigos naturales (10). Así, aumentará la población de estos insectos útiles y se podrá reducir el número de aplicaciones de insecticidas (1).

III. DAÑOS AL CULTIVO

Estos se pueden manifestar por dos vías: daño directo por su acción como plaga y daño indirecto por su acción potencial como vectores de virus.

A. Daños directos

Como plaga, los pulgones afectan los rendimientos, reduciendo la acumulación de carbohidratos en el grano y la traslocación de nitrógeno.

El efecto sobre los carbohidratos se da por la succión directa de metabolitos, desde hojas y espigas y por un amarillamiento prematuro de la hoja bandera que reduce la actividad fotosintética de la planta. Cuando los ataques ocurren antes de la floración, se ve afectado el número de granos por espiga, ya que los granos basales se desarrollan con preferencia sobre los restantes. Esto se debe a los desequilibrios que ocurren entre la producción y la demanda de carbohidratos. En cambio, cuando los ataques se dan en post-floración, se ve afectado el peso de 1000 granos (23; 24).

En cuanto a la proteína del grano, puede disminuir debido a que, por un lado, la absorción de nitrógeno se ve alterada por el amarillamiento prematuro de las hojas inferiores y, por otro, fundamentalmente, porque los pulgones bloquean la retraslocación del nitrógeno de las hojas al grano.

B. Daños indirectos

Como vectores, los daños se deben a la transmisión del virus del enanismo amarillo de la cebada ["barley yellow dwarf virus" = BYDV], en los cereales de invierno. En Brasil, se ha determinado que su vector principal es M. dirhodum, siguiéndole en eficiencia de transmisión Rhopalosiphum padi (L.) y S. avenae; a su vez, es muy baja la eficiencia de Rh. maidis (Fitch;) y de S. graminum (3).

El virus es transmitido por los pulgones, en forma persistente (circulativa) y se mantiene en el vector por 2 a 3 semanas; no hay transmisión a las ninfas nacidas de adultos infectados (17).

Este virus del enanismo amarillo está ampliamente distribuido en el mundo, probablemente más que cualquier otro virus de los cereales. Provoca un achaparramiento de plantas y clorosis foliar, en una amplia gama de monocotiledóneas, incluyendo avena, cebada, trigo y muchos pastos. Con infecciones tempranas, los daños pueden ser grandes. Los síntomas, en general, son más severos en avena que en cebada y en ésta más que en trigo. Hay variantes del virus, que se identifican por la marcada especificidad con su vector. No se transmite por semilla (17). Como los síntomas de la virosis, a campo, pueden confundirse fácilmente con los causados por otros factores, la recuperación del virus mediante pulgones es una parte indispensable del diagnóstico (17).

En el Uruguay, si bien desde hace varios años se observan frecuentemente claros síntomas de intenso amarillamiento foliar, principalmente en puntas de hoja bandera, en trigo y cebada, así como de hoja roja en avena, muy probablemente asociados a la presencia de este virus, aún no se ha determinado rigurosamente al mismo, mediante las correspondientes técnicas de diagnóstico (15). En su reciente visita al país, el Dr. John T. Slykhuis, virólogo de trigo reconocido mundialmente, también constató esa sintomatología - [1980; comunicación personal].

En Brasil y Chile se ha demostrado la gran importancia del BYDV como factor de reducción de la producción de trigo. Así, en ensayos rigurosamente controlados, excluyendo el daño directo de los pulgones como plaga, se logró una reducción media de 59% del rendimiento, comparando tratamientos con y sin virus; la mayor disminución ocurrió en el número de granos por espiga y en el peso de 1000 granos [3].

Se han hecho muchos esfuerzos, en el mundo, para lograr variedades tolerantes al virus; su uso es una importante forma de controlar la enfermedad [17]. En Brasil, las variedades Norin 69 e IAS 28 mostraron un adecuado nivel de resistencia y tolerancia al virus, aunque por otras limitaciones no son cultivadas [3].

C. Niveles de infestación y su relación con los rendimientos

La magnitud del daño que provocan los pulgones en el trigo está en función directa de su número y del tiempo que dure el ataque [18].

La relación entre los niveles de infestación y los rendimientos del cultivo no puede ser considerada como algo rígido, sino que, por el contrario, es de carácter dinámico. Por eso, los resultados obtenidos en una región no se pueden extrapolar directamente para otra. Sin embargo, como primera aproximación sobre esta relación, se presentan, a continuación, algunos resultados obtenidos en otros países.

En Alemania [13], se encontró que niveles de infestación de 20 a 30 pulgones por espiga o por tallo, pueden causar pérdidas de rendimiento de hasta un 10% si no se toman a tiempo las medidas de control. Estos daños pueden llegar hasta un 20% con 50 pulgones y hasta un 30% cuando la infestación se prolonga y llega a niveles de hasta 150 pulgones. Se determinó que un mismo incremento en la infestación de pulgones, a densidad relativamente baja de su población, provoca una mayor reducción del rendimiento que un incremento similar con alta densidad de la plaga.

Con respecto al pulgón de la espiga, la mayoría de los autores concuerda en que 10 a 15 pulgones por espiga, durante el período de floración, son suficientes para causar daños económicos. A su vez, en Gran Bretaña y Holanda, se considera que 5 pulgones - por espiga, a principios de floración, ya pueden provocar esos daños (14). En Brasil, se recomienda tratar con 10 a 20 pulgones ápteros por espiga, desde espigazón y repetir las aplicaciones para esos niveles de infestación, hasta el estado de grano pastoso (1).

Con respecto a los pulgones en hojas, algunos autores sugieren realizar tratamientos químicos cuando hay de 60 a 70 pulgones por eje, al encañado, o con 40 entre espigazón y floración (25). Otros, sin embargo, señalan que durante la floración, 18 a 20 pulgones por eje ya constituyen una densidad potencialmente peligrosa (2).

Debe tenerse en cuenta, además, que la época de siembra puede afectar estas relaciones. Así, en Chile, por ejemplo, se ha observado que en siembras tardías, el daño promedio por cada pulgón es mucho mayor que en las tempranas, probablemente debido a que éstas permiten un mayor desarrollo del cultivo, que le darían mayor capacidad para tolerar una misma población de la plaga (18).

Las relaciones hasta aquí planteadas, toman en cuenta, exclusivamente, el problema de los pulgones como plaga y no como vectores de virus. En este último caso, niveles de infestación mucho menores ya pueden provocar daños económicos (4). Así, por ejemplo, en Brasil y Paraguay se recomienda iniciar los tratamientos insecticidas en cuanto comienza la colonización del follaje (10% de plantas atacadas, entre macollaje y pre-espigazón y repetirlos cuando termina el período de protección, o sea cuando aparecen colonias - completas [ninfas y adultos ápteros y alados] (1).

IV. RESULTADOS NACIONALES SOBRE DAÑOS AL CULTIVO

Entre 1977 y 1979, se realizaron, en La Estanzuela, ensayos simples, programados a nivel cooperativo, del Cono Sur [5], para evaluar la magnitud de los daños causados por los pulgones en trigo y comparar la importancia relativa de éstos en relación a las enfermedades fungosas y al complejo de ambos factores, sobre un cultivar representativo, susceptible a la mayoría de esos problemas, en siembra tardía (agosto).

Para ello, se incluyeron tratamientos de protección del cultivo contra pulgones y contra enfermedades fungosas, en forma independiente y en forma conjunta, mediante la aplicación de insecticidas fosforados sistémicos (I=insecticida) y de fungicidas (F) de contacto y sistémico (mancozeb con benomilo o con triadimefón), en forma quincenal, desde mediados de octubre a principios de diciembre, abarcando así la época de máxima actividad de pulgones de primavera y un amplio período del ciclo del cultivo (de pre-espagazón a grano pastoso). Con excepción de 1979, los tratamientos insecticidas incluyeron también la incorporación de disulfotón al suelo, pre-siembra, y la cura de semilla con carbofurán, para protección contra pulgones en las primeras etapas del cultivo. El insecticida foliar fue fosfamidón o metil-demetón. Se incluyó, además, el tratamiento testigo (T), sin plaguicidas. Se usó el cultivar Estanzuela Sabiá, con parcelas de 9 m^2 , intercaladas con bordes protectores sin tratar (contra posible deriva de las aplicaciones).

Los resultados obtenidos en los 3 años de ensayo, en cuanto a rendimiento en grano, peso hectolítrico, peso de 1000 semillas y porcentaje de proteína del grano, se presentan en los Cuadros 1 a 4. En cada uno y dentro de cada año, las medias seguidas por una misma letra no difieren significativamente entre sí, al nivel de 5% de probabilidad, por la prueba de Duncan.

Según los datos del Cuadro 1, los pulgones mostraron ser im

portantes limitantes del rendimiento, ya que su control incrementó significativamente la producción, entre 14 y 38% frente al testigo, con un promedio de 23% para los 3 años. Por su parte, las enfermedades fungosas prevalentes mostraron un efecto global bastante constante entre años y en promedio su control incrementó la producción en un 22%. Sólo en 1979 el control de enfermedades produjo incrementos del rendimiento significativamente superiores a los logrados mediante el control de pulgones. Es importante observar que, en general, el control conjunto de pulgones y enfermedades no mostró un efecto aditivo en relación al rendimiento logrado mediante el control de cada factor por separado.

CUADRO 1. Comparación de daños por pulgones y enfermedades.
Trigo Estanzuela Sabiá, La Estanzuela, 1977/79.

Tratamiento	Rendimiento en kg/ha y en porcentaje del testigo (=100)					
	Año 1977		Año 1978		Año 1979	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
F + I	1087a	138	2313a	123	2975a	127
I	1086a	138	2239a	118	2684b	114
F	959ab	122	2292a	121	2902a	124
T	789b	100	1887b	100	2349c	100
	C.V.=15.2%		C.V.=7.9%		C.V.=5.0%	

En cuanto al peso hectolítrico, de acuerdo al Cuadro 2, los pulgones no lo afectaron significativamente, a diferencia del incremento logrado mediante el control de enfermedades.

CUADRO 2. Comparación de daños por pulgones y enfermedades.
Trigo Estanduela Sabiá, La Estanduela, 1977/79.

Tratamientos	Peso Hectolítrico		
	Año 1977	Año 1978	Año 1979
F + I	74.3 a	74.9 ab	77.6 a
I	72.1 ab	73.9 cd	76.5 b
F	74.7 a	74.4 bc	77.5 a
T	70.6 b	73.7 d	76.2 b
	C.V.=2.2%	C.V.=0.5%	C.V.=0.8%

En general, de acuerdo al Cuadro 3, el peso de 1000 semillas aumentó al controlar por separado o conjuntamente ambos factores, a pesar de que en algunos años estos incrementos no fueron estadísticamente significativos.

CUADRO 3. Comparación de daños por pulgones y enfermedades,
Trigo Estanduela Sabiá, La Estanduela, 1977/79.

Tratamiento	Peso de 1000 semillas (en gramos y en porcentaje del testigo = 100)					
	Año 1977		Año 1978		Año 1979	
	g	%	g	%	g	%
F + I	34.6ab	105	43.0a	107	45.7a	106
I	36.0a	109	41.2bc	103	44.2a	104
F	34.3ab	104	41.6b	104	45.4a	105
T	33.0b	100	40.1c	100	43.1b	100
	C.V.=3.1%		C.V.=2.0%		C.V.=2.1%	

Por último, según el Cuadro 4, el porcentaje de proteína del grano, analizado por el Laboratorio Tecnológico de La Estanduela, no fue afectado por ninguno de los tratamientos, en los 3 años de ensayos.

CUADRO 4. Comparación de daños por pulgones y enfermedades.
Trigo Estanzuela Sabiá, La Estanzuela, 1977/79.

Tratamiento	----- Porcentaje de proteína -----		
	Año 1977	Año 1978	Año 1979
F + I	10.6	12.2	11.1
I	10.3	11.5	11.1
F	10.6	11.2	10.6
T	10.4	11.9	10.3
	C.V.=2.8%	C.V.=5.1%	C.V.=3.6%

En los Cuadros 5 a 7, se presentan, respectivamente para cada año, los niveles de infestación de pulgones detectados en las parcelas testigos, en distintos estados vegetativos del trigo.

CUADRO 5. Comparación de daños por pulgones y enfermedades.
Trigo Estanzuela Sabiá, La Estanzuela, 1977.

Especie	----- Recuento de pulgones/eje en las parcelas testigos -----			
	Primero (18/11) -fin Floración		Segundo (1/12) -lech./pastoso	
	Número	%	Número	%
M. dirhodum	2.78	62	0.14	21
S. avenae	1.78	38	0.53	79
Total	4.56	100	0.67	100

CUADRO 6. Comparación de daños por pulgones y enfermedades.
Trigo Estanzuela Sabiá, La Estanzuela, 1978.

Especie	Recuento de pulgones/eje en las parcelas testigos					
	Primero (17/10) -1 a 2 nudos		Segundo (15/11) -floración		Tercero (30/11) -lech./pastoso	
	Número	%	Número	%	Número	%
<u>M.dirhodum</u>	7.2	89	0.83	56	0.93	52
<u>S.avenae</u>	0.9	11	0.66	44	0.91	48
Total	8.1	100	1.49	100	1.84	100

CUADRO 7. Comparación de daños por pulgones y enfermedades.
Trigo Estanzuela Sabiá, La Estanzuela, 1979.

Especie	Recuento de pulgones/eje en las parcelas testigos					
	Primero (17/10) -hoja bandera		Segundo (31/10) -princ.flor.		Tercero (14/11) -acuoso	
	Número	%	Número	%	Número	%
<u>M.dirhodum</u>	5.7	75	4.0	89	0.90	62
<u>S.avenae</u>	1.0	13	0.4	9	0.56	38
Otros	0.9	12	0.1	2	0	0
Total	7.6	100	4.5	100	1.46	100

Se observa que en cada año, la especie prevalente fue M.dirhodum, pero a medida que avanzó el desarrollo del cultivo, aumentó la proporción de S.avenae, que tendió ocasionalmente a predominar en las últimas etapas. Sin embargo, resulta claro que ninguna de estas especies llegó a niveles que hicieran sospechar un efecto tan marcado sobre los rendimientos como los obtenidos. Una explica

ción muy factible es que, casi seguramente, las evaluaciones de la infestación de pulgones subestimaron su real dinámica poblacional, ya que el número de momentos de recuento fue siempre muy escaso, a veces muy tardío o con un largo intervalo entre los mismos. Por otra parte, al tratarse de siembras tardías, la infestación pudo ocurrir en etapas relativamente tempranas del desarrollo del cultivo, lo que pudo incrementar los daños, en relación a siembras normales (18). Tampoco debería descartarse totalmente la posibilidad de que dichos efectos tan marcados de los pulgones sobre los rendimientos puedan deberse, parcialmente, a una eventual incidencia diferencial, no detectada visualmente, del enanismo amarillo, por una mayor acción vectora de los pulgones en los tratamientos sin insecticidas.

V. COMENTARIOS

De estos ensayos se deduce que los pulgones redujeron en forma apreciable los rendimientos del trigo. Esto no significa que, necesariamente, a nivel del cultivo comercial, su control sea económicamente viable, pues en estos ensayos se hicieron varias aplicaciones periódicas, con insecticidas sistémicos, para lograr esa mejora, que probablemente no se obtendría totalmente con una sola aplicación. Esta es, justamente, una de las incógnitas que debería ser develada en un futuro inmediato, mediante la determinación de niveles de daño económico para estos pulgones, junto con la rigurosa determinación de la presencia e importancia, en el país, del virus del enanismo amarillo de la cebada, que sería otro factor decisivo para la elección de la estrategia de control más adecuada.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BRASIL. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Trigo. Recomendacoes técnicas para a cultura do trigo. [1980]. 22p.
2. CABALLERO, C. Incidencia del ataque del pulgón de los cereales Metopolophium dirhodum (Walker-1848) en los rendimientos de trigo. Rev. Peruana Entom. 15[1]: 195-200. 1972.
3. CAETANO, Vanderlei da R. Estudo sobre o vírus do nanismo amarelo da cevada, em trigo, no Rio Grande do Sul. Tese de doutoramento. Univ. Sao Paulo, SP, Brasil. 1972. 75 p.
4. CAETANO, Veslei da R. Estudos sobre os áfídios vectores do virus do nanismo amarelo da cevada, em especial de Acyrtosiphon dirhodum, em trigo, no Sul do Brasil. Tese de doutoramento. Univ. Campinas, SP, Brasil. 1973. 104 p.
5. _____ y TORRES, C.J. Programa Cooperativo de Investigación sobre Pulgones del Trigo en los países del Cono Sur de América. In: REUNION DE LOS PAISES DEL CONO SUR SOBRE PULGONES DEL TRIGO, 2a., Santiago de Chile, 23 a 26 de noviembre 1976. Informe final. INIA, Est. Exp. La Platina/IICA. pp.96-128.
6. CAMPOS, L.E.; CHARLIN, R.; LAMBOROT, L. y GUERRERO, M.A. Los pulgones de los cereales. El Campesino [Chile] 107[4]:38-43. 1976.
7. CARBONELL BRUHN, J. y ZAMORA, E. Dinámica de las formas aladas de los pulgones (Hom., Aphid.) que atacan al trigo. Trabajo presentado en la [Primera] Reunión de los Países del Cono Sur sobre Pulgones del Trigo, Pergamino, 21 a 24 octubre 1975. INTA, Est. Exp. Reg. Agrop. Pergamino, Argentina. 3 p. [mimeo.].
8. CARRILLO, R.; OLALQUIAGA, G.; ROMOLI, M.; ROSEMBAUM, I. y ZUNIGA, E. Los pulgones de los cereales y sus enemigos naturales en Chile. Minist. Agric., Chile. Bol. Técn. 66. 1974. 21 p.

9. DEAN, G.J. Effect of temperature on the cereal aphids Metopolophium dirhodum (Wlk.), Rhopalosiphum padi (L.) and Macrosiphum avenae (F.), (Hom., Aphididae). Bull. Entom. Res. 63: 401-409. 1974.
10. EICHLER, M.R. y REIS, E.M. Seletividade fisiológica de inseticidas aos predadores de afídios Cycloneda sanguinea (L., 1763) e Eriopis connexa (Germ., 1824), (Coleoptera-Coccinellidae). EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, Brasil. Bol. Técn. 3. 1976. 20 p.
11. FAGUNDES, A.C. y ARNT, T. Efeitos de diferentes temperaturas sobre o pulgao da espiga Macrosiphum avenae (F.). Agron. Sulriograndense (Brasil) 12(2): 59-64. 1976.
12. HEATHCOTE, G.D.; PALMER, J.M.P. y TAYLOR, L.R. Sampling for aphids by traps and by crop inspection. Ann. appl. Biol. 63: 155-166. 1969.
13. KOLBE, W. Studies on the occurrence of cereal aphids and the effect of feeding damage on yields in relation to infestation density levels and control. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 26(3): 396-410. 1973.
14. O.I.L.B. Raport d'activité 1975. (Reports of the meetings. Integrated control in cereal growing. Report on sessions concerning the cereal aphids project). pp.24-27.
15. PEREA, C. Pulgones y virosis del trigo en el Uruguay. Trabajo presentado en la [Primera] Reunión de los Países del Cono Sur sobre Pulgones del Trigo, Pergamino, 21 a 24 de octubre 1975. INTA, Est. Exp. Reg. Agrop. Pergamino, Argentina. 9 p. [mimeo.].
16. PIMENTA, H.R. y SMITH, J.G. Afídeos, seus danos e inimigos - naturais em plantações de trigo (Triticum sp.) no Estado do Paraná. OCEPAR, Curitiba, PR, Brasil. 1976. 175 p.
17. ROCHOW, W.F. Barley yellow dwarf virus. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 32. 1970. 4 p.

18. QUIROZ, C. Efecto de la época de siembra y de la protección en diferentes estados fenológicos del trigo Mexifén, en la incidencia del complejo virus-áfidos. Agríc. Técnica [Chile] 38(2): 54-61. 1978.
19. SILVEIRA GUIDO, A. y CONDE JAHN, E. El pulgón verde de los cereales en el Uruguay. Rev. Fac. Agron. (Uruguay) 41:35-86. 1945.
20. _____ y RUFFINELLI, A. Primer catálogo de los parásitos y predadores encontrados en el Uruguay. Fac. Agron. (Uruguay), Boletín 32. 1956. 80 p.
21. VAN DEN BOSCH, R. Informe sobre el control biológico de los áfidos de los cereales en Chile. Agríc. Técnica [Chile] 36 [4]: 141-145. 1976.
22. WATT, A.D. The effect of cereal growth stages on the reproductive activity of Sitobion avenae and Metopolophium dirhodum. Ann. appl. Biol. 91: 147-157. 1979.
23. WRATTEN, S.D. Effects of feeding position of the aphids. Sitobion avenae and Metopolophium dirhodum on wheat yield and quality. Ann. appl. Biol. 90: 11-20. 1978.
24. _____ y REDHEAD, P.C. Effects of cereal aphids on the growth of wheat. Ann. appl. Biol. 84(3): 437-440. 1976.
25. ZUÑIGA SALINAS, E. Pulgones del trigo: conceptos básicos para la lucha integrada. Invest. y Progreso Agríc. (Chile) 6(2):10-15. 1974.

AGRADECIMIENTOS

A los Ings. Agrs. Joaquín Carbonell y Jorge Briozzo, de la Estación Experimental Las Brujas, por su valiosa colaboración.

Al Técn. Eduardo Zamora, de la misma Estación Experimental, por la identificación y recuento de los pulgones alados capturados en La Estanzuela.

A la Lic. Amanda P. de Luna, del INTA-CICA(Castelar, Prov. Bs. As., Argentina), por la confirmación de la clasificación taxonómi ca de las tres especies de pulgones evaluados.

A la Qca. Farm. Lilián Troche, del Laboratorio Tecnológico de La Estanzuela, por los análisis de proteína del grano.

SERVICIO DE INFORMACION