

Control del «Tipburn» en lechuga

LLATZER AOS OBISPO

Especialista en Horticultura, I.R.T.A.

Colaboradores: Antón Ballvé, (S.P.V., Tarragona); Josep Mirall (ADV Baix Penedés), Manel Aragay (Laboratori Agrari del DARP); Carles Matas (ADV de Cambrils, Baix Camp), Marian Molinero (ADV de Mont-Roig)



La necrosis marginal de los cogollos o «tipburn» es una fisiopatía ampliamente difundida, que puede afectar a diversos cultivos hortícolas: lechuga, escarola, col, brócoli, col china, fresón, etc.

Una fisiopatía similar, el «black-heart» o «corazón negro», se presenta con frecuencia en los cultivos de apio. En lechuga, todos los tipos varietales son afectados, (Romanas, Trocadero, Batavias, «Iceberg», etc), pero con una sensibilidad o receptividad varietal, muy diferenciada. Esta receptividad puede modificarse profundamente en función del clima, tipo de cultivo, fertilización, aparición de problemas de salinidad, incidencia de agentes contaminantes, etc.

Durante los años 1994 y 1995, el

IRTA de la Generalitat de Cataluña, en colaboración con el SPV del DARP, desarrolló una serie de campos experimentales en la zona pre-litoral mediterránea de Cataluña, con el fin de probar la eficacia de nuevas tecnologías preventivas, para controlar el «tipburn».

Síntomas y daños

Los síntomas se manifiestan habitualmente a partir del inicio del acogollado, afectando a las hojas interiores en crecimiento, normalmente a partir de la 18ª - 24ª hoja. El proceso se inicia a partir de una pequeña franja u orla, marginal o apical, donde se aprecia una decoloración.

El tejido foliar afectado se oscurece y finalmente se necrosa, adqui-

Campo de experimentación de Bellvei, 1995

riendo un color negro. Los síntomas tienden a extenderse, a veces muy rápidamente, sobre las hojas afectadas, progresando hacia las interiores. Ocasionalmente un ataque leve puede detenerse, adquiriendo las hojas afectadas un abullonado característico, al proseguir su crecimiento. Pero normalmente el ataque sigue progresando hasta la recolección, y a menudo se acompaña de graves infecciones secundarias causadas por hongos (Botritis, Sclerotinia), o bacterias (Xantomonas), que destrazan totalmente los cogollos.

En cualquier caso, cuando se presenta un ataque de «tipburn», por mí-



Arriba, a la izquierda, variedades ROMA LLARG (A-3) y BENIVAL (A-7) en el campo de Bellvei. En la imagen de la derecha, la variedad BENIVAL tratada con Daminozida. Debajo, ROMA LLARG tratada con Cultar (der.) y a la izquierda sin tratar en el Campo de l'Arboç.

nimo que sea, tenemos el valor de una cosecha amenazado, ya que el daño puede ir en aumento, incluso en el período de post-cosecha, hasta que la lechuga llega al consumidor. Y el daño estético siempre es muy apreciable.

Causas

En las comarcas del litoral y prelitoral catalán, el período de máxima incidencia de «tipburn» comienza hacia final de abril (afectando en consecuencia a trasplantes realizados a partir de mediados de febrero), y puede llegar hasta final de agosto.

La lechuga tiene una gran sensibilidad a las variaciones coincidentes

en primavera, en la temperatura, intensidad de la radiación luminosa, y alargamiento del fotoperíodo, que estimulando su metabolismo, aceleran el ritmo de crecimiento y acogollado, reduciéndose progresivamente la duración del período vegetativo. Este aumento del metabolismo se traduce en un marcado incremento en la producción de materia seca, lo que significa que la planta ha de mantener un potencial elevado en su flujo de transpiración, (que transcurre durante el día), y su flujo de presión radicular o de translocación, que sucede y complementa al anterior, durante la noche.

En lechuga, todos los tipos varietales pueden ser afectados por el Tipburn, pero con una sensibilidad o receptividad varietal muy diferenciada. Esta receptividad puede modificarse profundamente en función del clima, tipo de cultivo, fertilización, aparición de problemas de salinidad, incidencia de agentes contaminantes, etc

Las condiciones climáticas, (temperatura, higrimetría, vientos), tan cambiantes durante la primavera y verano, pueden ser alternativamente favorables o desfavorables, tanto al flujo transpiratorio, como al de translocación o presión, pudiendo determinar por sí solas, un desequilibrio fisiológico que origine el inicio de un ataque de «tipburn». La evolución de la fisiopatía, una vez iniciada, depende de una serie de causas que resumimos en el cuadro 1.

Plan de experimentación

Durante el trienio 1993 - 1995 se ha desarrollado un plan de experimentación de métodos preventivos del «tipburn» de la lechuga, fundamentado en tres estrategias:

-Intentar reducir o retardar el ritmo de crecimiento de la lechuga mediante la aplicación de productos fitoreguladores.

-Prevenir los desequilibrios hídricos y/o transpiratorios, modificando la programación de los riegos y la tec-

nología de la aspersión convencional.

-Proseguir la experimentación (iniciada en años anteriores en diversas comarcas catalanas), con variedades alternativas, (de L. Romana, de menor receptividad al «tipburn»), adaptables al período primaveral (incluso estival), y que puedan tener buena apreciación comercial. De este plan surgieron una serie de ensayos de material vegetal y técnicas de cultivo, de los cuales destacaremos los cuatro más importantes, realizados en 1.994 y 1.995.

Las condiciones climáticas, (temperatura, higrometría, vientos), tan cambiantes durante la primavera y verano, pueden ser alternativamente favorables o desfavorables, tanto al flujo transpiratorio como al de translocación o presión, pudiendo determinar por sí solas un desequilibrio fisiológico que origine el inicio de un ataque de «tipburn»

Ensayos de aplicación de fitorreguladores (2)

En estos dos ensayos, realizados en años consecutivos, se ha probado el efecto retardante sobre el crecimiento, y posterior incidencia en el acogollado y ataque de «tipburn», de varios productos fitorreguladores, aplicados a diferentes dosis, mediante un único tratamiento controlado aplicado en el semillero, entre 5 a 10 días antes de realizar el trasplante, en época de primavera (abril). Este efecto se ha contrastado sobre cuatro cultivares de tipo Romano, con diseño estadístico aleatorizado y cuatro repeticiones.

Los productos ensayados han sido:

(*) El B-NINE (85% de Daminozida), probado a tres dosis.

(*) El CULTAR (25% de Paclobutrazol), también probado a tres dosis

Una mezcla de B-Nine y Clor-

(*) *Productos no autorizados por la legislación actual, para el tratamiento de plantas hortícolas*

Cuadro 1:

Causas de la evolución de la fisiopatía «tipburn»

Causas generales	Causas específicas
DESEQUILIBRIOS TRANSPIRATORIOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Higrometría elevada persistente durante el día (desfavorable al flujo transpiratorio) ● Higrometría baja nocturna persistente (viento seco) (desfavorable al flujo de presión radicular)
ESTRES HIDRICO	<ul style="list-style-type: none"> ● Programación no adecuada de los riegos ● Incrementos súbitos de evapotranspiración
ALTERACIONES NUTRICIONALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Desequilibrios iónicos entre CALCIO, FOSFORO, POTASIO, MAGNESIO, NITROGENO, BORO ● Abonado mineral no equilibrado
SALINIDAD (agua / suelo)	(Riesgo) Aguas de más de 2 dS de conductividad Suelos de más de 3 dS de conductividad
INSUFICIENCIA SISTEMA RADICULAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Suelo compactado (efecto maquinaria, riegos, etc) ● Enfermedades del sistema radicular ● Aportación tardía de abono amoniacal ● Retardar el trasplante (plantel caduco) ● Déficit grave de materia orgánica ● Efecto tóxico de iones contaminantes

Cuadro 2:

Resultados ensayo fitorreguladores (Año 1.995)

Variiedad	Fitorregulador	% Ataque «tipburn»	Efecto interacción	% piezas sin tipburn
ROMA LLARG	TESTIMONIO	50,50	—	20,70
	CULTAR	0,70	sinergismo	58,30
	B-NINE	28,80	sinergismo	40,90
	B.NINE + Clomerquat	46,10	—	28,10
BENIVAL	TESTIMONIO	12,90	—	71,40
	CULTAR	0,00	sinergismo	68,10
	B-NINE	5,80	sinergismo	83,60
	B.NINE + Clormequat	17,80	antagonismo	60,20
PISUERGA	TESTIMONIO	64,50	—	6,40
	CULTAR	8,20	sinergismo	65,90
	B-NINE	71,70	antagonismo	0,00
	B.NINE + Clormequat	72,80	antagonismo	3,50

mequat.

Ensayos de tecnología de riego combinada con la aplicación de fitorregulador

Se realizaron dos ensayos, en 1.994 y 1.995, en cultivo de primavera avanzada. En 1.995, el planteamiento ha consistido en probar el efecto de tres sistemas o métodos diferentes de aplicación del riego por aspersión, combinados aleatoriamente con la aplicación o no aplicación de un fitorregulador (Cultar), en tres cultivares de lechuga Romana de poca, bastante y mucha sensibilidad al «tipburn». Estos tres factores experimentales generan entre sí una serie de interacciones, permitiendo detectar interesantes efectos, tanto sinérgicos como antagónicos, en relación con la eficacia conseguida en el control de la enfermedad.

Los métodos de riego experimentados en 1.995, que designaremos abreviadamente con unas siglas, son los siguientes;

(ACD).- Sistema de aspersión convencional de impacto, con aspersores distribuidos a 12 x 11 metros, que proporcionan un caudal aforado de 1.360 litros / hora (trabajando a 3,5 atmósferas).

Los riegos se han dado a criterio del agricultor y siempre durante las horas matinales.

(ACN).- Sistema de riego inicialmente igual al anterior, pero en que a partir de los 30 días del trasplante, los riegos pasan a ser nocturnos. Poco después, coincidiendo con el período de acogollado, (27 de mayo al 13 de junio), el riego se aplica cada noche, a partir del atardecer, fraccionado en tres períodos o «pulsos», que se apli-

Un **obsequio** que sus clientes y amigos recordarán cada mes



Es la suscripción a la revista
HORTICULTURA
 y **HORTICULTURA INTERNACIONAL**

Deseo regalar una suscripción de **HORTICULTURA** y **HORTICULTURA INTERNACIONAL** al precio de **10.500 pts.** al año (extranjero **12.000 pts.**) a:

Empresa: Actividad:

Nombre y apellidos:

Domicilio: Núm: Piso: Código postal:

Población: Provincia: País:

Tel.: Fax: e-mail:

Regalo realizado por - Nombre y apellidos:

Domicilio: Población: Código postal:

Señale con una (X) la forma de pago.

<input type="checkbox"/> Talón	<input type="checkbox"/> Tarjeta de crédito
<input type="checkbox"/> Domiciliación bancaria	<input type="checkbox"/> Visa <input type="checkbox"/> Master Card <input type="checkbox"/> American Express
Entidad:	Num tarjeta: <input type="text"/>
.....	Fecha de caducidad:
Agencia:	Nombre del titular:
Cta. Corriente o libreta:	Firma
<input type="text"/>	
Entidad Agencia D.C. Núm. cuenta	



OBSEQUIO

Recorte o fotocopie esta hoja y envíela a:
 Ediciones de Horticultura,
 P^o Misericordia, 16, 1^a planta,
 43205 - Reus (Tarragona) Spain
 o al fax +34-(9)77-753056
 e mail: horticom@ediho.es
<http://www.ediho.es>
 Si desea más información
 llame sin compromiso
 al tel. **+34-(9)77-750402**

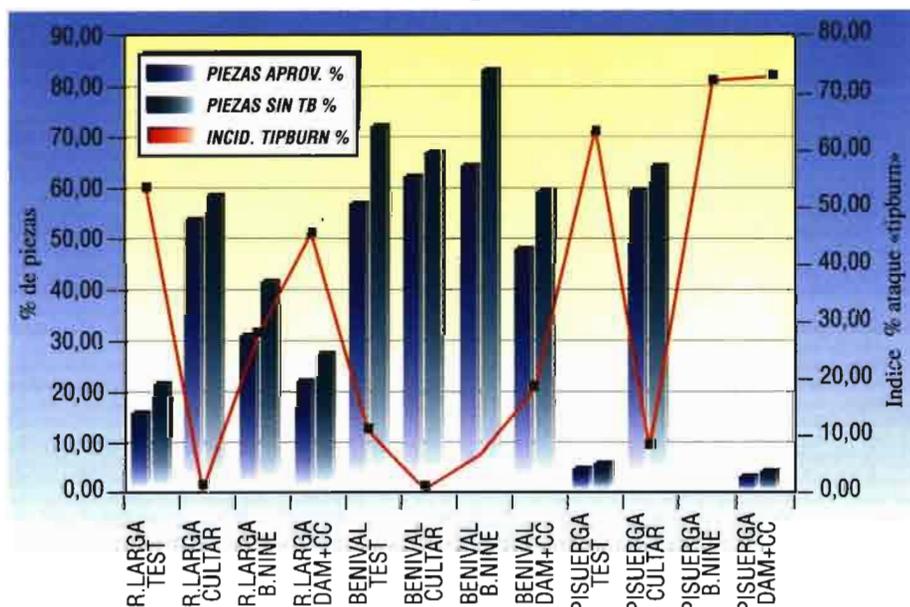
OBSEQUIO

Cuadro 3:
Efecto tratamiento Cultar sobre peso y perímetro unitarios

SISTEMA DE RIEGO	VARIEDAD T= Testimonio R=tratam CULTAR	PESO UNITARIO (kilos)	PERIMETRO UNITARIO (cm)
Sistema ACD	ROMA LLARG T	1,35	52,50
	ROMA LLARG R	1,16	50,80
	BENIVAL T	1,12	53,00
	BENIVAL R	1,23	57,40
	PUCELONA T	0,92	45,40
	PUCELONA R	1,15	49,60
	Medias del Sector		1,16
Sistema ACN	R.LLARG T	1,18	53,10
	R.LLARG R	1,20	53,20
	BENIVAL T	1,28	54,70
	BENIVAL R	1,19	55,80
	PUCELONA T	0,97	46,30
	PUCELONA R	1,03	46,20
	Medias del Sector		1,14
Sistema MAN	R.LLARG T	1,36	55,50
	R.LLARG R	1,24	53,30
	BENIVAL T	1,25	56,80
	BENIVAL R	1,30	57,50
	PUCELONA T	0,99	48,40
	PUCELONA R	1,05	49,70

Peso unitario: M.D.S. (0.05 P)=0,086 Perímetro unitario: M.D.S. (0.05 P)= 1,94

Figura 1:
Efecto de fitorreguladores en tres cultivares



can a intervalos de 90 minutos.

(MAN).- El riego se hace con mini-aspersores de tecnología israelí (LEGO), distribuidos a 6 x 6,5 metros, empleando boquillas del nº 2, que daba un caudal efectivo de 200 litros hora, trabajando a 1,8 atmósferas.- La programación de los riegos se hace igual que en ACN, fraccionando tam-

bién los riegos nocturnos. Lógicamente, la duración de los riegos es mayor.

Con estos dos últimos sistemas, además de mantener un buen equilibrio hídrico, se favorece el mantener una higrometría más elevada durante las primeras horas nocturnas, factor que puede tener un efecto muy positivo sobre los flujos de translocación y

la menor incidencia de «tipburn».

La programación de los riegos se automatizó en los tres sectores, instalando en cada uno de ellos la electroválvula correspondiente, conectada a un programador AGRONIC. Durante el período de acogollado, los riegos fraccionados de los sectores ACN y MAN se iniciaban diariamente a las 20:30 horas.

El balance hídrico resultante ha oscilado entre los 250 y los 270 litros por metro cuadrado, (sin contar el agua aportada por las lluvias), en este ensayo realizado en primavera avanzada y con una temperatura media de 17 °C (correspondiente a todo el periodo desde el trasplante a la recolección.)

Las evaluaciones de incidencia de «tipburn» se han hecho examinando, uno por uno, todos los cogollos de lechuga de cada parcela y cada bloque en todos los ensayos, de uno a tres días antes de iniciarse las cosechas correspondientes mediante un equipo evaluador formado por cinco técnicos, siempre los mismos, asignando una notación de 0 a 3 puntos, según el grado de ataque

Controles, evaluaciones e incidencias

Las evaluaciones de incidencia de «tipburn» se han hecho examinando, uno por uno, todos los cogollos de lechuga de cada parcela y cada bloque, en todos los ensayos, de uno a tres días antes de iniciarse las cosechas correspondientes, mediante un equipo evaluador formado por cinco técnicos, siempre los mismos, asignando una notación de 0 a 3 puntos, según el grado de ataque.

El tanto por cien de ataque de cada parcela se ha calculado aplicando la fórmula de Townsend y Heuberguer al conjunto de notaciones de cada parcela.

También se han controlado, en cada parcela elemental, el número de plantas comerciales, (% de aprovecha-

miento), y los parámetros unitarios de peso, perímetro y largura de las lechugas acogolladas, aplicando en cada caso el análisis factorial de la varianza a los datos obtenidos. En cuanto a las incidencias de «tipburn», fueron más importantes en los ensayos realizados en 1995, observándose en uno de ellos que el principio del acogollado, a mediados de mayo, coincidió con un período de tres días de vientos del Noroeste (mestral) muy secos, originando higrometrías inferiores al 40%, que se mantuvieron durante las horas nocturnas. Esta coincidencia favoreció probablemente la aparición, casi inmediata, de los primeros síntomas en las variedades más sensibles, cuando aún faltaban dos semanas para la recolección.

En los cuatro ensayos realizados en el bienio 1.994-1.995, en el área litoral mediterránea de Cataluña, ha destacado la importante y muy significativa reducción de la incidencia de ataque de «tipburn», obtenida en distintos cultivares de lechuga Romana que, durante su fase de crecimiento en el semillero, recibieron un tratamiento controlado de CULTAR

Ensayos de aplicación de fitorreguladores

En los cuatro ensayos realizados en el bienio 1.994-1.995, en el área litoral mediterránea de Cataluña, ha destacado la importante y muy significativa reducción de la incidencia de ataque de «tipburn», obtenida en distintos cultivares de lechuga Romana que, durante su fase de crecimiento en el semillero, recibieron un tratamiento controlado de CULTAR. (Cuadro 2)

Un claro exponente de estos resultados está reflejado en el Cuadro 1, correspondiente al ensayo en que se registró mayor incidencia de «tipburn», y en el cual observamos que en el cv. PISUERGA (tipo comercial Valladolid, extremadamente sensible), se pasa de un nivel de ataque del 64,5 %, media de las parcelas-testimonio, a un

Figura 2:
Efecto interacción del sistema de riego con el cultivar (Efecto en incidencia de «tipburn»)

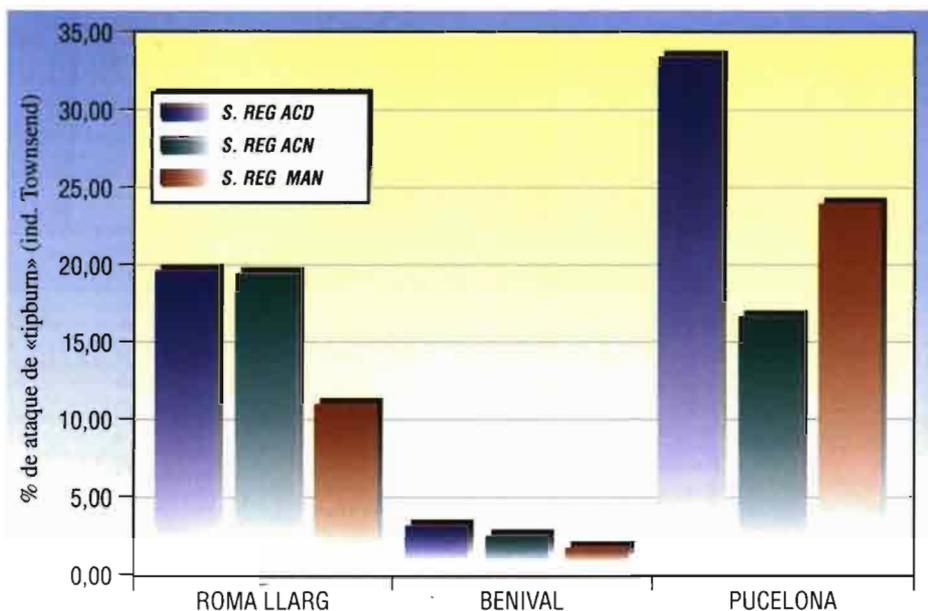
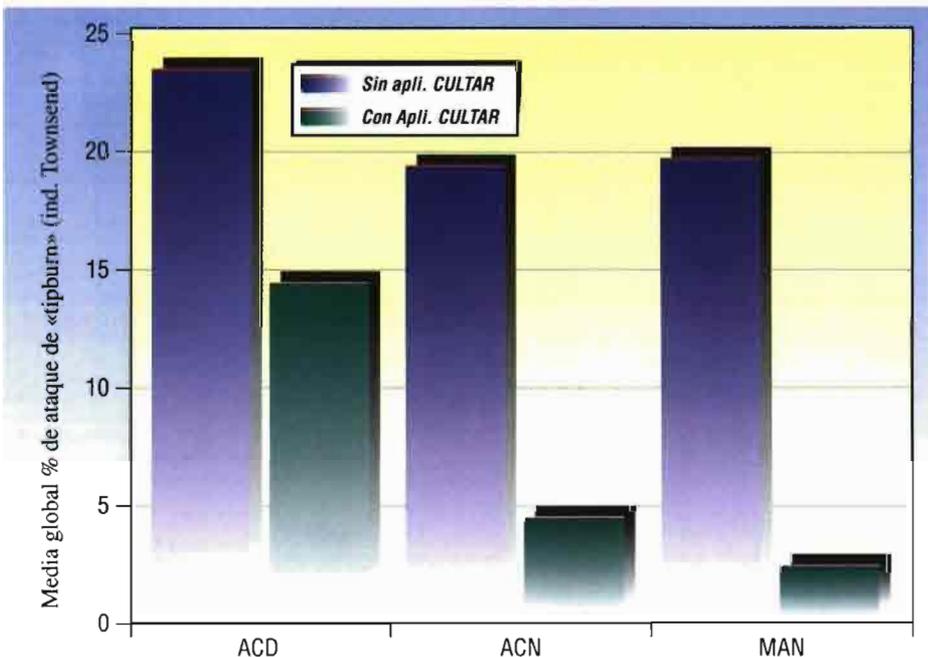


Figura 3:
Efecto aplicación cultar en cada sistema de riego



8,2 % (media de las parcelas en que el plantel se había tratado con CULTAR). En el cv. autóctono ROMANA LARGA, de sensibilidad acusada, el ataque se redujo desde una media del 50,5 % en el testimonio, a solo un 0,7 %, con el mismo producto.

No obstante, en los ensayos de 1.995, se ha manifestado un efecto de estrés, poco después del trasplante, en

todas las plantas que habían recibido el tratamiento de CULTAR, (efecto que no se dio en el año anterior), y que ha tenido una duración de dos semanas. Después han recuperado totalmente su ritmo vegetativo y la mayoría han acogollado normalmente. En el momento de las cosechas, había entre un 10 y un 25 por cien de plantas no acogolladas, que no se han podido

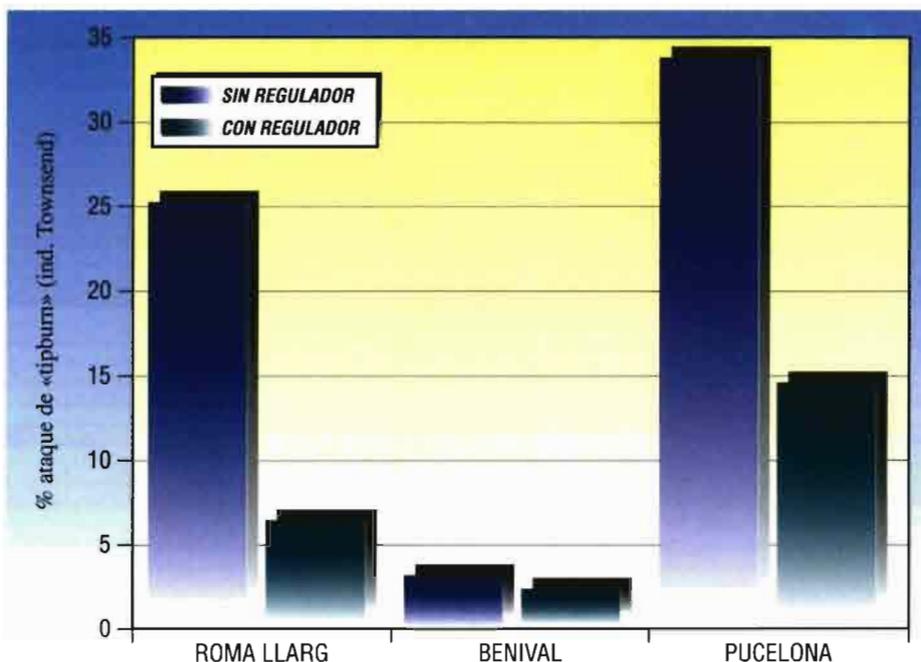


Gamma Naturmix®



*El color
de los
Microelementos*



Figura 4:**Efecto aplicación de cultar en tres cultivares**

aprovechar. (El porcentaje sería menor si se retrasa unos días la cosecha, pero ello supone un mayor riesgo de espigado e incidencias viróticas).

La causa de el citado estrés, no creemos que se relacione con la dosis (en el año anterior se había ensayado incluso a una dosis superior sin apreciarse este efecto), ni con el momento y método de aplicación al plantel, que fueron similares en las tres experiencias en que se aplicó este fitorregulador. Más probablemente pueda deberse a las condiciones climatológicas de los días posteriores a los trasplantes.

El efecto del B-NINE (Daminozida), aplicado de forma similar al anterior, ha sido irrelevante en 1.994 cuando se utilizaron dosis bajas (de 3 a 6 gramos por litro). Al aumentar la dosis en el ensayo de 1.995, se notó una reacción muy diferente en cada variedad: en PISUERGA el efecto ha sido negativo (antagonismo), con aumento de incidencia respecto al testimonio. Por contra, BENIVAL y ROMANA LARGA reaccionaron significativamente con menor incidencia, si bien el resultado en este último cultivar no fue lo bastante eficaz. En los tres cultivares no se apreció ningún efecto estresante posterior al trasplante.

En la figura nº 1 se puede apreciar gráficamente el efecto de la interacción de cada variedad con las distintas formulaciones, correspon-



Detalle de un mini-aspersor de bola de impacto

diente a uno de los ensayos. En él se han reflejado tanto las variaciones de ataque de «tipburn» (gráfico lineal), como los diferentes aprovechamientos obtenidos en cada caso (gráfico de columnas).

Ensayos de tecnología de riego combinada con aplicación de fitorregulador

En el ensayo correspondiente a 1.995 el trasplante se hizo el 19 de

Abril, iniciándose el acogollado hacia el 25 de mayo. Las cosechas se escalonaron entre el 8 y el 20 de Junio, y las temperaturas medias del período fueron suaves.

Las incidencias de «tipburn» fueron moderadamente altas en ROMANA LARGA (cv. autóctono) y PUCELONA (cv. de tipo «Valladolid»), y muy bajas en la variedad BENIVAL (cv. de nueva obtención).

Como se ha señalado anteriormente, en este ensayo de diseño factorial, se generaron interacciones (efectos combinados) entre los tres factores experimentales (sistema de riego, aplicación o no de regulador y cultivar o variedad).

El sistema de riego ha tenido una interacción significativa con cada variedad en este ensayo, apareciendo un efecto de sinergismo entre el sistema ACN y el cultivar PUCELONA, así como entre el sistema MAN y ROMANA LARGA.

Este efecto de sinergismo, en ambos métodos de riego fraccionado y nocturno, favoreció claramente la disminución de ataque de «tipburn», independientemente de que se aplicara o no el tratamiento de CULTAR al plantel, como puede apreciarse en la figura 2.

Por contra, se nota en la citada figura que la interacción del cv. PUCELONA con el sistema de aspersión convencional ACD muestra un efecto de antagonismo, con un claro aumento de incidencia en este cultivar.

El efecto del fitorregulador ha resultado analfáticamente igual de eficaz en los tres métodos de riego contrastados (ver figura 3), ya que en la interacción del sistema de riego con la aplicación de Cultar, no se ha detectado significación. No obstante, al haber los sinergismos antes citados, el efecto global sobre la disminución del «tipburn» aparece aumentado en los sistemas ACN y MAN.

El efecto de la aplicación de Cultar en cada variedad, es otra interacción significativa, en la cual ROMANA LARGA y PUCELONA resultan ser, por este orden, los cultivares en que el tratamiento con este fitorregulador se ha revelado más eficaz. (Ver figura 4)

Lógicamente, en BENIVAL, que ha tenido en este ensayo la más baja incidencia de «tipburn», este efecto resulta poco notorio y de más dudosa significación.

Los resultados conseguidos en el control del «tipburn» en cada uno de los 18 tratamientos del ensayo, (correspondientes a las combinaciones entre los tres cultivares, los tres sistemas de riego y la aplicación o no de Cultar), están reflejados en la figura 5, donde se pueden contrastar los valores medios de ataque (índice Townsend), en el gráfico de líneas; mientras que el gráfico de columnas refleja el tanto por cien de lechugas comerciales (acogolladas y sin incidencia de «tipburn»), obtenidos en cada caso.

El valor comercial, reflejado en los parámetros de peso medio y perímetro medio (de las lechugas bien acogolladas), se han visto poco afectado por la aplicación del fitoregulador, como puede comprobarse en el cuadro 3.

Incluso en algunos casos se han mejorado estos parámetros significativamente, (en los cv. PUCELONA y BENIVAL), aunque en ROMANA LARGA se observa una ligera disminución, más apreciable en el peso que en el perímetro.

Hay que tener presente que la cosecha de las parcelas tratadas con CULTAR, se hizo en este ensayo una semana más tarde que en las no trata-

das, prolongándose hasta el día 13 de Junio en PUCELONA, y hasta el día 20 en ROMANA LARGA. En ambos casos, el porcentaje medio de plantas no acogolladas, fue del 9,7 por cien.

Puede apreciarse que los valores medios unitarios de peso y perímetro han sido excelentes en los tres siste-

mas de riego ensayados, si bien correspondió al sector MAN la obtención de lechugas de mejor tamaño y peso.

CConclusiones

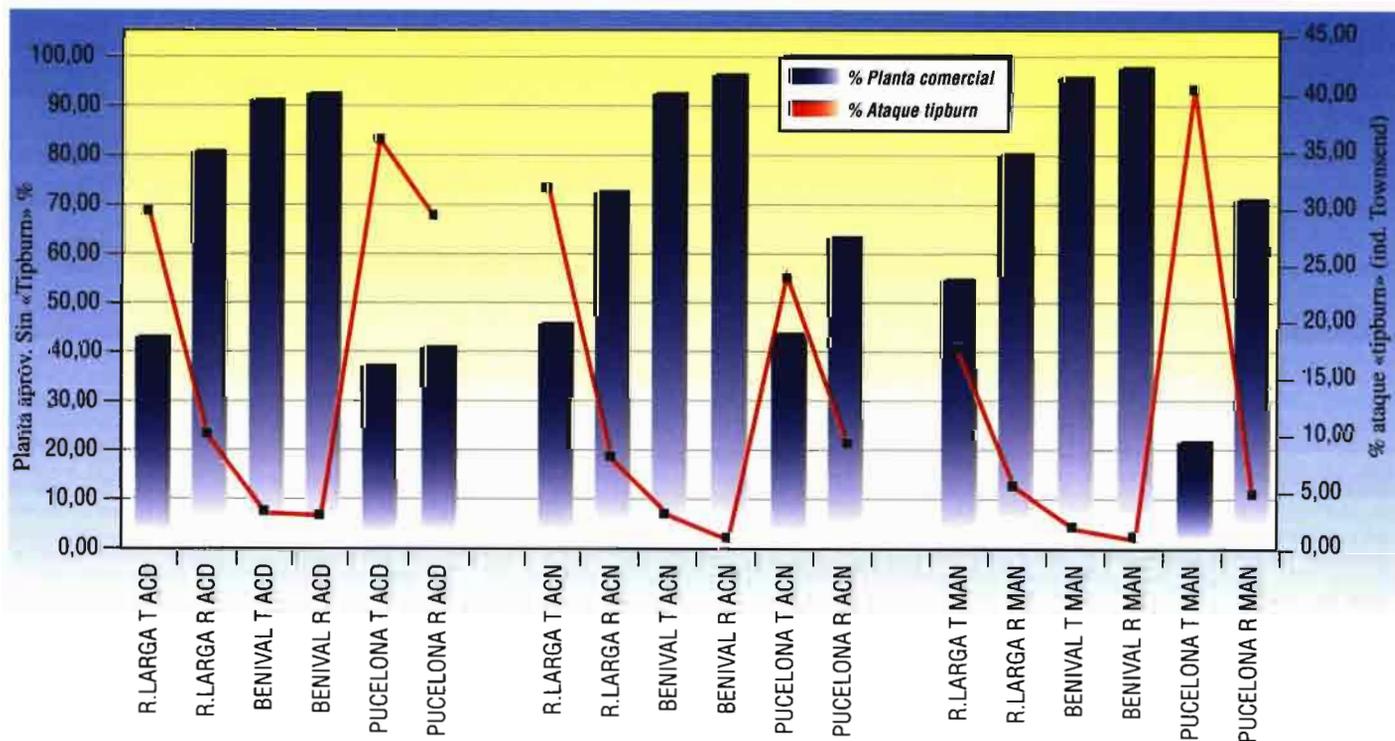
a) La aplicación controlada de determinados productos fitoreguladores al plantel, efectuada pocos días antes del trasplante, se ha revelado como un posible método eficaz para controlar posteriormente la aparición de la necrosis marginal o «tipburn», en cultivares de lechuga de tipo Romana, permitiendo reducir el riesgo de incidencia, primaveral y estival, en variedades sensibles, a unos mínimos económicamente asumibles.

b) En las variedades y condiciones de cultivo experimentadas, durante dos años consecutivos, el CULTAR se ha mostrado claramente más eficaz que el B-NINE. Debe advertirse que ambos productos fitoreguladores, en la actualidad no están autorizados para aplicar sobre planteles de cultivos hortícolas.

c) El CULTAR, aunque se aplique correctamente, puede provocar un estrés post-trasplante reversible, (en función de factores agro-climáticos aún no investigados), con el posible

La aplicación controlada de determinados productos fitoreguladores al plantel, efectuada pocos días antes del trasplante, se ha revelado como un posible método eficaz para controlar posteriormente la aparición de la necrosis marginal o «tipburn», en cultivares de lechuga de tipo Romana, permitiendo reducir el riesgo de incidencia, primaveral y estival, en variedades sensibles, a unos mínimos económicamente asumibles

Figura 5:
Efecto combinado sistema de riego x variedad x aplic. de cultar
(Efecto en incidencia de «tipburn»)





Campo de experimentación de l'Arboç. Sector MAN, regado por mini-aspersión

efecto posterior de una merma de aprovechamiento al cosechar, por retraso o deficiencia en el acogollado de algunas plantas.

Este producto actúa inhibiendo en la planta la producción de giberelinas. Su doble efecto sobre la planta y sobre el «tipburn», dependerá de la sensibilidad varietal, método y dosis de aplicación, (al plantel) y de las condiciones agro-climáticas posteriores al trasplante.

d) La programación y optimización del sistema de riego demuestra ser de una gran importancia en el control del «tipburn».

En el riego por aspersión, la aplicación de riegos diariamente, fraccionados en tres períodos o «pulsos» de corta duración, desde el atardecer hasta medianoche, (sistemas ACN y MAN del ensayo de tecnologías de riego), en el período que va desde el inicio del acogollado hasta la cosecha, se ha

mostrado más eficaz en este sentido que el riego matinal de aspersión convencional, de duración normal, dado en días alternos (sistema ACD).

e) Ambas tecnologías (las de programación y sistema de riego, y la de

El uso de cultivares de lechuga (de nueva obtención, o selecciones de variedades tradicionales), que sean tolerantes al «tipburn» es una opción alternativa, si se comprueba previamente su adaptación a cada entorno y época de trasplante, y su apreciación en el Mercado destinatario

aplicación de fitorregulador al plantel), son compatibles y complementarias en su eficacia para la prevención del «tipburn»

f) El uso de cultivares de lechuga (de nueva obtención, o selecciones de variedades tradicionales), que sean tolerantes al «tipburn» es una opción alternativa, si se comprueba previamente su adaptación a cada entorno y época de trasplante, y su apreciación en el Mercado destinatario.

Debe estimarse, no obstante, la posibilidad de ampliar en el futuro el calendario de trasplantes en cultivares de gran aprecio comercial (tipos «Romana Valladolid», o «Romana Larga», etc.), actualmente restringido por su gran sensibilidad al «tipburn», mediante la aplicación de modificaciones tecnológicas en su cultivo.