

# Marchitamiento Rojizo

Ing. Agr. Bonacic Ivan - Grupo Protección Vegetal

## Resumen

Durante la campaña algodonera 1995/96 se detecta una anomalía de origen desconocido en gran parte del área de siembra en la República Argentina.

Los primeros registros se realizaron en el área de regadío de Santiago del Estero, durante la segunda quincena del mes de enero.

Así, se presentan situaciones en las que esta anomalía se manifiesta en plantas aisladas o en grupos de plantas, con una sintomatología que se asemejaría a la enfermedad descrita años atrás (FOLLIN, J. C. y CAMPAGNAC, N. A., 1981), denominada "marchitamiento rojizo" (antocianosis). No obstante, si bien algunos síntomas primarios son coincidentes (disminución del crecimiento, epinastía de hojas superiores, enrojecimiento de las mismas y desecación de cápsulas), aparecerían algunas diferencias en distintas características secundarias, así como un comportamiento diferencial de variedades y líneas de algodón de distinto origen genético", esta última sería la diferencia más importante.

## Informe sobre Marchitamiento Rojizo del Algodonero en la Argentina

Durante la campaña algodonera 1995/96 se detecta una anomalía de origen desconocido en gran parte del área de siembra en la República Argentina.

Los primeros registros se realizaron en el área de regadío de Santiago del Estero, durante la segunda quincena del mes de enero. Los síntomas descritos (5), en aquella oportunidad fueron: "se presenta desde el estado de plántulas hasta floración, básicamente como una detención del crecimiento, enrojecimiento de hojas en su comienzo y luego del resto de la parte aérea de la planta". Respecto a la superficie afectada, a las formas de expresión del problema y las pérdidas de producción se hicieron los siguientes comentarios: "podría decirse que se encuentra afectada entre el 60 y el 70 % de la superficie sembrada con algodón en el área de riego del Río Dulce (45.000 hectáreas)". (Extractado del artículo ALGODÓN elaborado por Proyecto Algodón 2000 - Coordinación Estación Experimental Agropecuaria Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Santiago del Estero - 1996)

Posteriormente se constató su presencia en otras regiones de cultivo que incluían otras áreas de riego y también de secano en las provincias de Salta, Jujuy, Chaco, Formosa y Corrientes.

Frente a este panorama el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (I.N.T.A) decide iniciar una serie de acciones con miras a esclarecer al menos en parte la grave situación planteada. Entre ellas se consideró conveniente invitar a los técnicos del Instituto Agronómico de Campinas (Sao Paulo, Brasil), Dres. Edivaldo CIA y Ederaldo CHIAVEGATO, de vasta experiencia en el tema sobre el cual han trabajado desde la campaña agrícola 1993/94, momento en que se presentara esta anomalía en Brasil. Los mismos fueron acompañados por el Dr. Sergio LENARDON del I.F.F.I.V.E. (Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal), (C.I.C.A.) del I.N.T.A conjuntamente con técnicos de las Estaciones Experimentales Agropecuarias (E.E.A.) de Sáenz Peña y Santiago del Estero.

Luego de recorrer las áreas afectadas se llegaron a las siguientes conclusiones:

1.- "Las características observadas hasta el presente confirmarían la posible presencia simultánea de factores bióticos y abióticos".

2.- "Así, se presentan situaciones en las que esta anomalía se manifiesta en plantas aisladas o en grupos de plantas, con una sintomatología que se asemejaría a la enfermedad descrita años atrás (FOLLIN, J. C. y CAMPAGNAC, N. A., 1981), denominada "marchitamiento rojizo" (antocianosis). No obstante, si bien algunos síntomas primarios son coincidentes (disminución del crecimiento, epinastía de hojas superiores, enrojecimiento de las mismas y desecación de cápsulas), aparecerían algunas diferencias en distintas características secundarias, así como un comportamiento diferencial de variedades y líneas de algodón de distinto origen genético", esta última sería la diferencia más importante.

3.- "Por otra parte, especialmente en el área tradicional de regadío de Santiago del Estero, se observan manifestaciones similares en forma generalizada en lotes de cultivo cuyo origen podría deberse a prolongados e intensos "stress" hídricos, con elevadas temperaturas y

radiación solar, muy altos índices de evapotranspiración, superiores niveles de salinización y deficiencias de nutrientes en el suelo, entre otros factores".

4.- " No debe dejar de mencionarse la presencia simultánea de intensos ataques de pulgones (*Aphis gossypii*). Asimismo, se destaca que la sintomatología puede confundirse con la causada por ataques de "broca" (*Eutinobothrus brasiliensis*)".

5.- "Con referencia a la sintomatología que presentan las plantas afectadas, según los técnicos brasileños se aprecian coincidencias entre la anomalía observada en nuestras regiones algodonereras y la aparecida en el Brasil, donde es referida como "murchamento avermelhado" (marchitamiento rojizo), cuyo agente causal se desconoce al presente. También coincidirían las condiciones ambientales previas a la aparición de la anomalía, caracterizadas básicamente por períodos prolongados de déficit hídrico y temperaturas elevadas".

Síntomas de la Anomalía observada en Argentina (1995/96):

- Epinastía de hojas apicales con bronceado o enrojecimiento leve, de las mismas (evolución a planta normal o a síntomas descriptos a continuación). - Epinastía descendente y generalizada de toda o gran parte de la masa foliar con bronceado o enrojecimiento y clorosis más acentuada. Coloración rojiza en tallo, ramas y pecíolos. Clorosis de frutos, sobre todo los más jóvenes con posterior marchitamiento y/o momificación de los mismos. - En algunos casos, súbito marchitamiento generalizado de hojas, sobre la planta, quedando las mismas adheridas al tallo. - Al contacto manual, se percibe temperatura más elevada de las hojas afectadas, en relación con las aparentemente normales, incluso en la misma planta. - Apertura prematura de cápsulas inmaduras (algodón "galleta"). - En plantas muy afectadas, posible rebrote de las mismas, desde la base del tallo y solo en los 2-3 primeros nudos desde el cotiledonar. Igual síntoma se observa en algunas ramas vegetativas. Las hojas nuevas observadas presentan anomalías tanto en su tamaño como en la forma y color. - En el sistema radicular se observa podredumbre seca (castaño oscuro) de raíces secundarias y terciarias y ápice de raíz principal (pivotante) y en algunos casos con emisión de nuevas raíces secundarias en zonas cercanas al cuello de la planta. - La anomalía se presenta en plantas aisladas a espacios con plantas normales. - Comportamiento diferencial entre distintos germoplasmas.

Ante esta situación y con la participación de especialistas del I.N.T.A pertenecientes a las E.E.A. Sáenz Peña, E.E.A. Santiago del Estero y del I.F.F.I.V.E. (C.I.C.A.), a través del fitovirólogo Dr. Sergio LENARDON, se reactivó con algunas modificaciones un plan de trabajos (2) que se iniciaran durante el ciclo de cultivo 1979/80, campaña agrícola en que se manifestara un problema similar y que incluía la investigación de algunos de los siguientes aspectos actualmente prioritarios:

\* Etiología: determinar el agente o agentes causales y su forma de transmisión. Se consideran dos posibilidades: 1) causa patogénica; 2) causa fisiogénica.

En la hipótesis 1) se trata de determinar: hongos, bacterias, virus u otro elemento submicroscópico relacionado.

En la hipótesis 2), se estudian: relación suelo - agua - planta, nutrientes químicos, factores climáticos, en especial temperaturas, otros.

Para la hipótesis patogénica, se estudian posibles vectores, y otras formas aparentes de transmisión.

\* Epifitología: Estudio del desarrollo de las epifitias dentro del cultivo, en el tiempo y el espacio, para establecer: 1) época más probable de iniciación, 2) forma de difusión del cultivo - a fin de precisar la vía más probable: aire o suelo-, 3) evolución del ataque, duración e incidencia de la epifitia primaria y de las posteriores, 4) relación entre el comportamiento epidemiológico con factores del clima y del suelo, y la dinámica de las poblaciones de vectores, una vez comprobados.

Estimación de daños: 1) en el gran cultivo, especialmente sobre la red de Ensayos Comparativos Regionales de Variedades, Determinación de la incidencia e intensidad del ataque, 2) evaluación de las pérdidas en rendimiento y calidad del algodón y la semilla, sobre plantas afectadas en comparación con plantas sanas, y determinación de la evolución de los síntomas y del vegetal infectado a medida que avanza su desarrollo y en relación con la oportunidad del ataque.

Observaciones: la continuidad de los trabajos en algunas de las actividades antes descriptas dependerá de posibles nuevas manifestaciones de la anomalía durante las próximas campañas agrícolas.

Resultados preliminares obtenidos desde enero de 1996 a la fecha:

a) Etiología.

1) Causa patogénica: hasta el presente se desconoce la causa del problema. Sobre raíces y tallo de plantas afectadas fueron aislados numerosos hongos cuyo hábitat natural es el suelo, entre los más abundantes, los de los géneros *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Diplodia*, *Botriodiplodia*, y la especie *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby, (*Sclerotium bataticola* Taub.), así como ciertas bacterias. Si bien algunos de ellos están relacionados con podredumbres radiculares que causan síntomas similares a los encontrados en el campo, los ensayos de inoculación

controlada con éstos organismos, en forma separada o simultáneamente, no han permitido hasta el presente reproducir la sintomatología característica de la enfermedad.

El sistema vascular de las plantas afectadas no presentan daños visibles, mientras que sí es afectado el sistema radicular, manifestando necrosis en la extremidad o una porción mayor de la raíz pivotante pero comprometiendo seriamente a las secundarias y terciarias. Esto permitiría descartar los hongos del "wilt" o "marchitez": Fusarium y Verticillium, considerando que los mismos no producen nunca una muerte tan súbita de la parte apical de la planta, ni enrojecimiento, como el "marchitamiento rojizo". Por estas razones, cobra mayor fuerza la hipótesis que aceptar como causa posible, un virus, mycoplasma u otro tipo de elemento submicroscópico, si bien la evidencia es sólo indirecta.

Los análisis patológicos de las plantas afectadas fueron realizados por el Laboratorio de Patología Vegetal de la E.E.A. Sáenz Peña y del I.F.F.I.V.E. (C.I.C.A.) del I.N.T.A coincidiendo en la identificación de los microorganismos antes mencionados.

II) Causa fisiogénica: estudios de las condiciones agrometeorológicas existentes, al manifestarse el "marchitamiento rojizo" durante las campañas algodoneras 1978/79 - 1995/96.

El objetivo de estos trabajos fue la de encontrar coincidencia de uno o más de los factores estudiados durante las campañas agrícolas en que se manifestara dicha anomalía, y posible variación de los mismos respecto al promedio de la serie de años considerada.

La revisión se realizó sobre los datos obtenidos en la Estación meteorológica de la EEA Sáenz Peña en la provincia del Chaco. Serie de años considerados: 1975 - 1997. El análisis de los mismos se basó en las observaciones practicadas durante los meses de noviembre a abril, que corresponderían al ciclo normal de cultivo del algodón.

Factores considerados:

- Temperatura del aire - Precipitaciones - Temperatura del suelo a 5cm, 10cm, 20cm, 50cm y 1 metro. - Otros aún en estudio.

En los gráficos incluidos en este informe preliminar, se detallan los resultados preliminares obtenidos hasta el presente de la revisión antes mencionada.

A manera de resumen, y remitiéndonos al gráfico n° 1 se puede observar que en las dos oportunidades en que apareciera la anomalía existiría una baja amplitud térmica entre las temperaturas registradas a distintas profundidades del perfil del suelo. Por otra parte los gráficos n° 2.a. y 2.b. indican, sobre todo para el mes de febrero, temperaturas iguales y superiores a un metro de profundidad respecto a la registrada a 5 centímetros de la superficie. Esta situación no sería observada para el mismo mes en los promedios de la serie de años considerada (1975/1997).

Otro detalle a destacar son los altos registros pluviométricos para el mismo mes en relación con los promedios de las lluvias obtenidos de la serie de años. Esto indicaría que durante las campañas 1978/79 y 1995/96 los meses de febrero y febrero y marzo respectivamente, fueron mas lluviosos y las temperaturas promedio del suelo en profundidad superiores a las superficiales.

También se considero como coincidencia para ambas campañas, un período de intensas sequías en algunos meses de 1978 y de 1995 (gráfico n° 2.c.-).

Finalmente en el gráfico n° 3, se observan lecturas de temperaturas del suelo a distintas profundidades y registradas en lotes de cultivo a las 13 horas de cada día. Estos datos señalarían la existencia de ciertos picos de altas temperaturas (cerca de los 50°C), que en algunos casos ocurrirían entre pocas horas a días posteriores a una lluvia, y con radiación solar plena. Se debe tener presente que los registros diarios aquí indicados corresponden al mes de marzo, siendo enero y febrero los meses más calurosos para nuestra región.

II) Transmisión.

1) por injerto, no se han realizado. 2) por el pulgón *Aphis gossypii*. Se considera el vector más probable. Sin embargo, los intentos de transmisión empleando pulgones criados y alimentados a campo sobre plantas enfermas, puestos en número de 50 o más sobre plantas sanas de un mes por 72 horas, y transplantadas en el exterior -dado que la manifestación dentro del invernáculo resulta muy atenuada- no han tenido éxito hasta ahora. 3) mecánica, no se han realizado. 4) por semillas, las plántulas obtenidas de semillas provenientes de plantas afectadas con distintos grados de intensidad y sembradas en suelo estéril no han manifestado los síntomas característicos bajo condiciones de invernáculo.

b) Epifitología.

El ciclo de cultivo 1995/96 se caracterizó por una gran diversidad en las fechas de siembra comunes a cada región e incluso dentro de un mismo área, sobre todo por lo irregular de las lluvias. De igual manera las infestaciones de pulgones fueron muy variables así en algunos casos la intensidad del ataque fue en aumento con el retraso de la siembra; en otros, la epifitía más severa atacó la siembra más temprana. Por lo tanto parecería existir relación directa entre la población del pulgón y las epifitias. No obstante se deberá profundizar los estudios que relacionan las poblaciones del posible vector y la manifestación en distintos grados de intensidad del "marchitamiento rojizo". La difusión se presenta en forma de plantas y grupos de

plantas al azar dentro de las parcelas, y muy a menudo las primeras atacadas son las plantas de las borduras o vecinas a los caminos con síntomas algo más intensos. En las mismas se puede producir desecamiento parcial (parte superior) o total de las plantas, que adquieren rápidamente color castaño oscuro o negro, como quemadas por agua caliente (frecuente en los ataques precoces). Posteriormente, las plantas sobrevivientes retoman crecimiento retrasado, produciéndose ramas con entrenudos cortos y hojas pequeñas y deformadas con pecíolos que muestren a menudo epinastía marcada. Los tallos y ramas toman color rojizo. La esterilidad sobre tales rebrotes puede no ser total, pero las cápsulas formales son poco numerosas y pequeñas.

c) Difusión y estimación de daños.

- Como ya se señalara, la presencia de la enfermedad fue observada sobre ensayos de cultivares, planteles y líneas en desarrollo como así también sobre cultivos comerciales en distintas áreas (riego y secano), de las siguientes provincias argentinas: Santiago del Estero, Chaco, Salta, Jujuy, Formosa y Corrientes. - Con relación al comportamiento varietal frente a ésta anomalía, los registros preliminares obtenidos en nuestro país, tanto en área de regadío como de secano, muestran también coincidencias con los registrados en San Pablo, Brasil, en "ensayos de cultivares del Cono Sur". En este sentido, las variedades del I.N.T.A. (Cacique, Chaco 520, Guazuncho 2, Porá y Gringo) son en el orden señalado las que presentarían más alta resistencia a la anomalía, con relación a las brasileñas IAC 22, IAPAR 71 y CNPA 7, que mostraron mayor susceptibilidad, junto con Stoneville 132 (variedad norteamericana sembrada en Bolivia). En cambio, la selecta OC 92-183 de COODETEC, Paraná, Brasil y el BULK 38 del Paraguay, registraron resistencia similares a Guazuncho 2 I.N.T.A.

La incidencia, si bien frecuentemente no supera 10-20% de plantas con síntomas, puede alcanzar 50% o más. Las pérdidas determinadas sobre plantas enfermas con relación a sanas, pueden reducir la producción media de algodón de 60 a 80%. (Extractado del "Informe complementario sobre la presencia de una anomalía en cultivos de algodón 1995/96 de la Argentina" - RICCIARDI, A.A.; POISSON, J.A.; BONACIC KRESIC, I.; PASICH, L. - INTA - EEA Sáenz Peña - Marzo de 1996 - No publicado).

CONCLUSIONES PRELIMINARES:

De acuerdo a lo observado hasta el presente, se podría concluir entonces:

Si bien la evidencia hasta ahora es sólo indirecta y circunstancial, se considera que el agente causal de la enfermedad podría ser un virus o mycoplasma de localización en el líber de las plantas, y la transmisión podría ser muy probable por medio del pulgón, ya que otros insectos, no coincide en su aparición y desarrollo con las epifitias del "marchitamiento rojizo". Esta hipótesis deberá ser probada en futuros trabajos. \* De tratarse de un agente biótico como causa de la anomalía, una o varias de las condiciones climáticas descriptas con anterioridad, podrían actuar como predisponentes al hospedante y/o al posible patógeno en la ocurrencia del "marchitamiento rojizo". \* Por otra parte, de tratarse de un agente abiótico, uno o varios de los factores agrometeorológicos podrían participar dentro del complejo de causas, que inducirían la manifestación de dicha anomalía. Se hace especial mención a las altas temperaturas observadas a distintas profundidades del suelo, donde las máximas ocurren luego de registrarse lluvias y con posterior radiación solar plena.

