

T149 - PERDIDAS DIRECTAS ASOCIADAS AL SÍNDROME DE TALLO VERDE (STV) EN EL CENTRO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. CAMPAÑA 2004/05.

J. L. Villar*¹, E. Astegiano², R. Tosolini¹, G. Cencig^{1y} M. Hermann².

¹ EEA Rafaela del INTA. (03492-440121), jvillar@rafaela.inta.gov.ar

² Facultad de Ciencias Agrarias-UNL.

INTRODUCCIÓN

Una vez completado el llenado de los granos, la maduración rápida y uniforme de las plantas de soja, asegura una adecuada recolección. En los últimos años y con una frecuencia creciente, aunque variable en extensión y severidad entre las diferentes regiones, se presentaron problemas en la maduración de la soja en lotes comerciales. Esto se manifestó en el mantenimiento de los tallos verdes luego de la madurez comercial de los granos, lo que estuvo o no asociado a la retención de un número variable de hojas verdes y en casos extremos, a la presencia de vainas y granos verdes.

La situación descrita puede producir retrasos en la cosecha, mayor ineficiencia en ésta, costos adicionales de secado, por el uso de desecantes para reducir el volumen de la masa vegetal verde, sin considerar los posibles efectos directos sobre la productividad del cultivo afectado. Casos extremos se registraron en la campaña 2000/01 en los departamentos de San Justo, este de San Cristóbal y norte de La Capital en la provincia de Santa Fe, con pérdidas directas estimadas en U\$S 30 millones, sin considerar otras causadas por la reducción en la calidad del grano (Astegiano, 2002; Astegiano et al.; 2002; Astegiano et al., 2003).

Dado las diversas causas que pueden determinar el fenómeno, la manifestación del mismo se ha denominado "**síndrome del tallo verde**", que puede o no estar asociado a retención foliar (**RF**)

El presente trabajo tuvo el objetivo de determinar pérdidas directas unitarias, locales y regionales provocadas por la manifestación del "**síndrome del tallo verde**".

MATERIALES Y MÉTODOS

Para ello, se planificaron seis circuitos que se recorrieron con frecuencia semanal durante el período de llenado de grano y maduración del cultivo desde mediado de marzo hasta fin de abril de 2005, correspondiendo a lotes de maduración tardía. Los circuitos fueron:

- a) Departamento Las Colonias, distritos de Frank y Esperanza, con una extensión de 22 km y una superficie relevada de 291 ha (22 lotes de soja).
- b) Departamento La Capital, comprendiendo a los distritos de Emilia, Cabal y Llambi Campbell, con una extensión de 33 km y una superficie relevada de 692 ha (45 lotes de soja).
- c) Departamento San Justo_1, circuito en los distritos de Ramayón, San Justo y Videla, con una extensión de 90 km y una superficie relevada de 3763 ha (135 lotes).
- d) Departamento San Justo_2, circuito en los distritos de Silva, La Criolla, Gdor Crespo y Vera y Pintado, con una extensión de 84 km y una superficie relevada de 1235 ha (44 lotes de soja).
- e) Departamento San Cristóbal, circuito en los distritos de Villa Trinidad, Col. Ana, La Rubia y Arrufó, con una extensión de 48 km y una superficie relevada de 839 ha (37 lotes de soja).
- f) Departamento Vera, circuito en los distritos de Calchaquí y Margarita, con una extensión de 70 km y 48 lotes de soja relevados.

A medida que los cultivos alcanzaron el estado de madurez comercial (R8), se registraron aquellos que presentaban anomalías en la maduración asociadas al STV y en los mismos se determinó:

a) la distribución espacial de plantas con el STV según :

- Plantas aisladas con distribución uniformes (U) o aleatorias (A)
- Pequeños manchones en el lote (Aleatorios)
- Pequeños manchones distribuidos en todo el lote (Uniforme-Agregado Sectores)
- Manchones grandes o medianos en el lote (Aleatorios-Agregado Sectores)
- Manchones grandes o medianos distribuidos en todo el lote (Uniforme-Agregado Sectores)
- Otro patrón como bordura, etc.

b) la superficie afectada por lote (%)

c) la incidencia y la severidad del área afectada, procediéndose de la siguiente forma: para lotes con distribución uniforme de STV se registró el número de plantas afectadas y plantas normales en cinco sub-muestras de un metro lineal. Para lotes con distribución agregada (manchones), se registró el número de plantas sanas y con STV en cuatro sub-muestras de un metro lineal dentro del área afectada y se repitió la operación en el sector normal. Las plantas fueron clasificadas según:

- **0:** Planta seca normal
- **1:** Planta con tallo verde sin chauchas o chauchas verdes
- **2:** Planta con tallo verde y retención foliar sin chauchas o chauchas verdes
- **3:** Planta con tallo verde con chauchas secas o secándose
- **4:** Planta con tallo verde y retención foliar con chauchas secas o secándose

Con la información obtenida se procedió a estimar la superficie total relevada de lotes con STV en cada circuito, luego se estimó la superficie afectada de soja y la incidencia promedio en la misma. Para la primera determinación se trabajó con el software (MicroStation) y con imágenes satelitales (Spot pancromáticas, píxel de 10 m, corrección 2B) sobre las cuales se localizaron los lotes y se efectuaron las mediciones de la superficies de los mismos y del recorrido total de los circuitos.

Se seleccionaron tres lotes con STV en cada circuito, representativos del grado de incidencia registrado en la región. Se marcaron 10 submuestras de 1 m² y se extrajeron de cada una de las mismas 5 plantas normales y 5 plantas afectadas vecinas (apareadas), totalizando 50 normales y 50 con STV en cada lote y se procedió a registrar la altura, número de ramificaciones, número de nudos, de vainas y peso de los granos. Los resultados se analizaron mediante el test de t- Student (P<0,01).

RESULTADOS

Se observó una importante fluctuación en el número relativo de lotes con STV entre regiones (Cuadro 1). En el departamento San Justo prácticamente no tuvo ninguna importancia, mientras que en La Capital, por su número, tuvo una relevancia mayor y también en los departamentos de Las Colonias y San Cristóbal por el porcentaje de afectación de la superficie y por la incidencia de plantas con STV en el área afectada.

Cuadro 1. Caracterización de la manifestación del síndrome de tallo verde (STV) y retención foliar (RF) en el centro de la provincia de Santa Fe.

Circuito	Lotes/ circuitos	Lotes con STV			Incidencia (%)	Caracterización predominantes de la manifestación STV
		Nº	%	Superficie/lote (%)		
a) Las Colonias	22	9	41	81	34	Vainas secas o secándose
b) La Capital	45	8	18	24	38	RF y vainas secas o secándose
c) San Justo_1	13 5	2	1	5	5	Vainas secas o secándose
d) San Justo_2	44	3	7	-	-	-
c) San Cristóbal	37	37	100	69	42	RF y vainas secas o secándose
d) Vera	48	3	6	-	-	-
Total	33 1	62	29	45	30	

En general el STV se manifestó fundamentalmente asociado a vainas con un secado normal, y en menor medida, a retención foliar (RF), pero también con un secado normal de las vainas.

La presentación del STV en los lotes fue fundamentalmente como plantas aisladas con una distribución uniforme (1 U) o plantas distribuidas en forma aleatoria (1 A), en menor medida en pequeños manchones en sectores (2) o distribuidos en todo el lote (3) y casos aislados para grandes manchones en todo el lote (5) y borduras (6).

En el cuadro 2 se presentan las características observadas de plantas normales y con STV. La altura y el número de ramas no mostraron diferencia, aunque la cantidad de ramas podría estar relacionada a la densidad y no necesariamente al factor que se evalúa. Para el caso del número de nudos, no se observó diferencia tanto en el tallo principal como en las ramas y consecuentemente en el número total para la planta. Tampoco la diferencia en vainas con vaneos fue lo suficientemente amplia y presentaron fuerte variabilidad. Las mayores diferencias se observaron en la cantidad de vainas y grano por planta (22%), lo que podría indicar un problema de estrés en algún momento de la etapa reproductiva (R1-R7), que hizo caer el número de destinos.

Cuadro 2. Comparación entre plantas normales y con STV (promedio de todos los lotes en observación).

Media	Altura (cm)	Ramas (Nº)	Nudos (Nº)			Vainas		Granos (g)
			/tallo principal	/ramas	/planta	/planta (Nº)	Vanas (%)	
Normal*	72,1	4,4	15,2	15,0	30,2	52,0 *	8,9 *	57.9 *
STV	72,7	4,4	15,2	14,3	29,4	40,3	11,6	46.0
Diferencia (%)	0,8	0,2	0,1	-5,2	-2,5	-22,4	30,0	-21.7
CV(%)	32,0	28,8	13,8	42,3	21,9	39,5	93,1	29.7

* Difieren entre si Test t-Student (P<0,01)

Cuando se consideran los valores de vainas y granos por regiones (Cuadro N° 3) se observan importantes diferencias, con mayores caídas en la región norte (Margarita y Gdor. Crespo presentaron mayor déficit hídrico y temperatura). Por otra parte aparecen diferencias entre el número de vainas y el peso de los granos, lo cual estaría indicando

que la afectación de los granos ocurriría en momentos distintos, entre los períodos de cuajado y llenado de los mismos.

Cuadro 3. Vainas y granos promedio por planta con y sin síndrome de tallo verde (STV).
Campaña 2004/05.

Región	Vainas/planta			Granos/planta		
	Normal (Nº)	STV (Nº)	Diferencia (%)	Normal (g)	STV (g)	Diferencia (%)
Margarita	62,5	44,8	28	59,4	32,1	46
Gdor Crespo	33,8	11,1	67	34,5	22,7	34
San Justo	61,3	46,1	25	72,2	57,1	21
Emilia	44,7	47,0	-5	52,6	49,2	6
Esperanza	70,0	62,1	11	88,4	88,9	-1

Lo observado estaría demostrando que la manifestación del STV en los lotes comerciales de soja no sólo traería un problema operativo, sino que tendría un efecto directo sobre la productividad de la soja. En una experiencia similar efectuada en Brasil (Wang et al, 1980) se observó una reducción en el número de vainas en plantas con STV comparadas con plantas normales, de magnitud inferior a las registradas en Gdor. Crespo y superior al resto de las muestras. Lee y Grau (1999) reportaron para el cultivar **Pioneer 92B21** en Madison, Wisconsin, reducciones promedio en la productividad de plantas individuales con STV de 29%.

CONCLUSIONES

La presente información se discutió sobre la base de resultados de una campaña y para lotes de maduración tardía, por lo que no se la puede considerar como concluyente.

El STV estuvo muy extendido en la región, a pesar de haber sido una campaña en que no se manifestó como problema, salvo en regiones del sur del departamento San Cristóbal.

El STV provocó pérdidas de productividad significativas que pueden pasar desapercibidas.

BIBLIOGRAFÍA

Astegiano, E. 2002. Análisis del fenómeno de Retención Foliar y Tallo Verde en el cultivo de soja. Campaña 2001/2002 Región Centro Norte provincia de Santa Fe. Resúmenes III Jor. de la U. Exper. de Cultivos Extensivos. Fac. Cs. Agrarias, UNL. pp 35-36.

Astegiano, E.; Repetto, E.; Vicentin, H.; Zen, O. y N., Rossi. 2002. Análisis de la campaña de soja 2001/2002 región Centro Este de la Provincia de Santa Fe. Resúmenes III Jor. de la U. Exper. de Cultivos Extensivos. Fac. Cs. Agrarias, UNL. pp 37-41.

Astegiano, E.; J., Villar; y S., Grosso. 2003. Redes de Información como herramienta innovativa para la interdisciplinariedad y desarrollo regional. III Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. UBA. Buenos Aires. (Noviembre, 2003).

Lee, Mary and Grau, Craig 1999. Predicting Green-stem Syndrome of Soybean Based on Symptoms, Presence of Phytoplasma or Other Pathogens, and Agronomic Performance of Progeny. Presented at the Americal Phytopathological Society North Central Division meetings, 1999.

Wang, S., G. Wang y A. García. 1980. Estudo dos fatores que causam a retenção foliar em Soja. En: Resultados de pesquisa de soja 1979/80. EMBRAPA. Pág. 295-298.