

IMPORTANCIA Y MANEJO DE LOS REGULADORES DE CRECIMIENTO EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ALGODÓN

H. GAHAN¹ y J. A. ZAVALA²

Recibido: 10/08/99

Aceptado: 26/10/99

RESUMEN

Los reguladores de crecimiento como el Pix (cloruro de mepiquat) y el Cycocel (cloromecuato) modifican el crecimiento de la planta de Algodón, aumentando el rendimiento. En general se utiliza Cycocel en mayor volumen ya que su costo por hectárea es de 9\$ mientras que Pix cuesta 20\$. Por esto el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de dos reguladores de crecimiento Cycocel y Pix sobre los componentes del rendimiento, podredumbre de cápsulas y el rendimiento del cultivo. Para cumplir con este objetivo, se realizaron tres tratamientos con tres repeticiones en condiciones de campo; i) Cultivo sin tratar, ii) Cultivo tratado con regulador de crecimiento Cloruro de mepiquat (Pix 5%), y iii) Cultivo tratado con regulador de crecimiento cloromecuato (Cycocel 50%). El rendimiento del cultivo de algodón fue mayor con las aplicaciones de los reguladores de crecimiento. En el año con precipitaciones cercanas a la media la aplicación de Pix incrementó el rendimiento en mayor proporción que el Cycocel, mientras que en el año más seco el tratamiento con Cycocel incrementó el rendimiento en mayor medida que el Pix. El Pix fue más eficiente en la regulación de la altura de las plantas, mientras que la aplicación de Cycocel redujo las pérdidas por podredumbre de cápsulas. Finalmente, las parcelas tratadas con Cycocel tuvieron un margen bruto ha⁻¹ superior a las parcelas tratadas con Pix debido al bajo costo del Cycocel.

Palabras clave: rendimiento de algodón, pix, cycocel, podredumbre de cápsulas.

IMPORTANCE AND UTILIZATION OF GROWTH REGULATORS ON YIELD OF COTTON CROP

SUMMARY

Growth regulators as Pix (mepiquat chloride) and Cycocel (cloromecuato) modified cotton plant growth, increasing fiber yield. In general, producer use higher volume of Cycocel than Pix, because of the lower price of Cycocel. The objective of the present work was to evaluate the effect of both Pix and Cycocel on yield component, rot boll and fiber yield. In order to achieve this objective, three treatments in field conditions were performed; i) cotton crop without growth regulator (control), ii) cotton crop with growth regulator mepiquat chloride (Pix 5%), and iii) cotton crop with growth regulator cloromecuato (Cycocel 50%). Applications of growth regulators increased cotton yield. The year with medium precipitations Pix increased fiber yield in higher proportion than Cycocel. During drought year Cycocel had more impact on yield than Pix. Pix regulated plant height, while Cycocel had more impact on rot boll. Finally, plots with Cycocel were more profit (\$ ha⁻¹) than plots with Pix.

Key words. cotton yield, pix, cycocel, rot boll

INTRODUCCION

El cultivo de algodón en la Argentina ha aumentado su importancia en los últimos años. La producción aumentó un 10%, la superficie sembrada un 73% y la exportación de fibra un 153% en las últimas 7 campañas. Esto ha convertido a la Argen-

tina en el cuarto exportador mundial de fibra de Algodón (S.A.G.P., 1997).

Son varias las prácticas de manejo que aumentan el rendimiento de este cultivo, entre las más difíciles de manejar se encuentran los reguladores de crecimiento. Los reguladores de crecimiento

¹NOA COTT S.R.L., Provincia de Salta, e-mail: hgahan@ish.com.ar

²Cátedra de Cultivos Industriales, Facultad de Agronomía, UBA, Av. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires, e-mail: zavalaj@ifeva.edu.ar

como el Pix (cloruro de mepiquat) y el Cycocel (cloromecuato) modifican el crecimiento de la planta de Algodón, aumentando el rendimiento (Albers, 1994). En general se utiliza Cycocel en mayor volumen ya que su costo por hectárea es de 9\$ mientras que Pix cuesta 20\$ (Revista Agromercado, 1998).

Los reguladores de crecimiento mejoran la redistribución de energía entre la hoja y el tallo promoviendo el desarrollo del fruto y su retención (Edmisten, 1995). Esto puede resultar en un aumento del número y tamaño de cápsulas, una anticipación de la aparición de la última flor efectiva o cosechable produciendo un incremento en el rendimiento (Landivar y Benedict, 1996). Resultados obtenidos en Arizona y en California indican que la utilización de Pix incrementa el número de bochas abiertas disponibles para ser cosechadas durante la primer semana de cosecha (Briggs, 1981; Kerby *et al.*, 1983). En una planta con crecimiento exuberante, la luminosidad disponible para fotosintetizar en los estratos inferiores disminuye. Los primordios o frutos que se encuentran en estos nudos basales alimentados por hojas que no pueden fotosintetizar a causa del sombreado terminan desprendiéndose (Edmisten, 1995). El crecimiento excesivo, favorece condiciones microambientales de elevada humedad relativa y dificulta la evaporación del rocío de los estratos inferiores de la planta, propiciando el desarrollo de bacterias y hongos que producen la podredumbre de cápsulas (Pinckard *et al.*, 1981). Al aplicar estos productos en el momento adecuado se produce una reducción del tamaño de la hoja, un acortamiento de los internodios del tallo principal y de las ramas fructíferas (Kerby y Keely, 1974). Esto provee un canopeo con mayor ventilación e iluminación que disminuye la podredumbre de cápsulas (Kerby y Keely, 1974). Actualmente, hay nuevas variedades de algodón con hojas "Okra", cuya configuración permite mayor penetración de la radiación dentro del canopeo y mejor circulación de aire.

Debido a que Pix y Cycocel son los reguladores de crecimiento más utilizados en la Argentina, pero con grandes diferencias en sus precios, es importante determinar el efecto de ambos sobre el rendi-

miento del cultivo de algodón. Por esto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de dos reguladores de crecimiento Cycocel y Pix sobre los componentes del rendimiento, podredumbre de cápsulas y el rendimiento del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un experimento en condiciones de campo a 12 kilómetros de la estación de Coronel Cornejo, Provincia de Salta. Los experimentos se sembraron en las campañas 1994-95, 1995-96 y 1996-97. La semilla empleada fue Guazucho II, proveniente del Inta P.R.S. Peña de primera multiplicación. La siembra se realizó con un distanciamiento entre hileras de 1 metro. La densidad de plantas fue de 9 m⁻². Se realizaron tres tratamientos con tres repeticiones; i) Cultivo sin tratar, ii) Cultivo tratado con regulador de crecimiento Cloruro de mepiquat (Pix 5%), y iii) Cultivo tratado con regulador de crecimiento Cloromecuato (Cycocel 50%). Se realizaron 3 aplicaciones de reguladores de crecimiento durante 1994-95, 1 durante 1995-96 y 4 durante 1996-97 (Figura 1). La superficie de cada parcela fue de 10 hectáreas. En cada parcela el conteo de los componentes de rendimiento (primordios florales, frutos verdes y frutos abiertos), y medición de la altura de las plantas y longitud de internodios se realizó 2 veces por semana sobre tres grupos de 9 plantas/m (27 plantas por parcela) elegidas al azar. Las precipitaciones totales durante el ciclo del cultivo fueron las siguientes; 1994/95 (737 mm) considerado como un año normal (N), cercano a la media (675 mm) de los últimos 45 años, 1995/96 (585 mm) como año seco (S) y 1996/97 (1056 mm) como año húmedo (H). Las temperaturas medias y máximas medias mensuales fueron más altas durante la campaña 1995-96 (Cuadro N° 1). La cosecha se realizó en forma mecánica durante el mes de mayo en la campaña 1996-97 y en Junio en las campañas 1994-95 y 1995-96.

-Determinación de la longitud de los internodios. Fue considerada como la distancia entre los 2 nudos más cercanos al ápice con las hojas totalmente expandidas. La determinación para la aplicación de los reguladores de crecimiento estuvo basada en el análisis de la información recolectada a campo y teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas que pudieron facilitar el crecimiento excesivo. Cuando la longitud promedio de los internodios superaba los 7cm se realizaba la aplicación del producto.

-Determinación del margen bruto. El margen bruto por hectárea fue estimado sobre la cosecha de cada parcela en cada tratamiento en las 3 campañas. Los precios de los insumos y labores fueron calculados teniendo en cuenta a la información brindada por la revista Agromercado, 1998 (Gahan, 1998).

Cuadro N° 1. Temperaturas medias y máximas medias mensuales de la localidad de Coronel Cornejo, Salta, durante los 3 años del experimento.

Meses	1994 Temp.(°C)		1995 Temp.(°C)		1996 Temp.(°C)		1997 Temp.(°C)	
	Máx.	Media	Máx.	Media	Máx.	Media	Máx.	Media
Enero	-	-	35,0	25,9	36,7	29,6	34,6	29,3
Febrero	-	-	35,1	26,1	36,6	29,2	29,6	25,1
Marzo	-	-	33,8	24,2	32,7	26,8	29,4	24,9
Abril	-	-	30,5	21,9	28,9	23,2	27,7	22,6
Mayo	-	-	26,0	21,1	28,5	22,4	24,8	19,9
Junio	-	-	23,5	16,6	26,0	16,9	22,0	16,7
Julio	-	-	21,0	15,3	26,0	16,9	23,6	17,5
Agosto	-	-	22,3	16,3	22,7	16,5	25,6	19,1
Septiembre	32,1	22,4	29,6	21,5	30,0	21,3	-	-
Octubre	34,6	23,4	33,8	23,5	32,9	22,8	-	-
Noviembre	35,1	24,3	36,7	28,8	35,7	25,3	-	-
Diciembre	38	26,1	37,1	29,3	34,6	27,6	-	-

-Análisis estadístico. La diferencia entre tratamientos fue determinada mediante análisis de varianza de una vía (ANOVA) y de parcelas divididas para el análisis temporal. El número de repeticiones fue de n=3 para la determinación del rendimiento. La separación de medias se realizó con el método de Tukey. Se calculó el error estándar para todos los datos.

RESULTADOS

La aplicación de reguladores de crecimiento redujo significativamente la altura de las plantas en los tratamientos (Pix y Cycocel) respecto del testigo durante las campañas 1994-95, 1995-96 y 1996-97 (P<0,001; Cuadro N° 2). Sólo en el ciclo 1996-

97, las plantas tratadas con Pix fueron significativamente de menor altura que las tratadas con Cycocel (P<0,001; Cuadro N° 2). El tratamiento con Pix redujo la altura de las plantas en las campañas 1994-95, 33%, en 1995-96, 32% y en 1996-97, 37% (P<0,001; Cuadro N° 2). El tratamiento con Cycocel redujo la altura de las plantas en las campañas 1994-95, 32%, en 1995-96, 31% y en 1996-97, 35% (P<0,001; Cuadro N° 2).

Las diferentes aplicaciones de los reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) produjeron un acortamiento de la longitud de los internodios (P<0,05; Figura 1). Se observaron diferencias sig-

Cuadro N° 2. Altura de plantas del cultivo de algodón en 3 años con 3 tratamientos: Pix, Cycocel y Control (sin regulador). Las letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos para un P<0,05.

Tratamiento	ALTURA (cm)		
	1994-95	1995-96	1996-97
Pix	109,3 c	83,5 b	108,0 c
Cycocel	111,0 b	84,2 b	109,8 b
Testigo	162,6 a	122,4 a	171,3 a
%Reduc. Pix	33	32	37
%Reduc. Cycocel	32	31	35

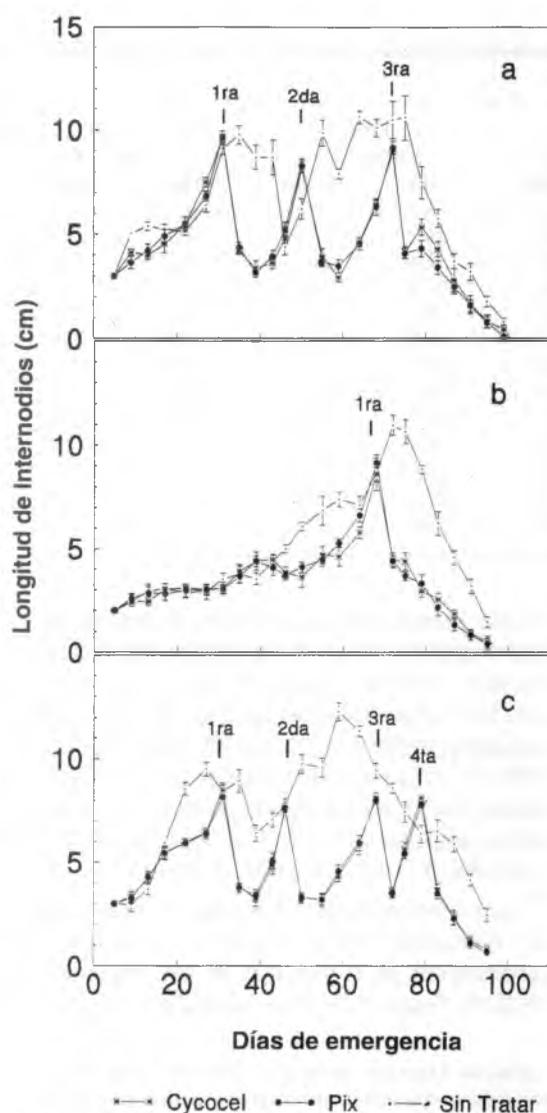


Figura 1a, b y c. Longitud de internodios (cm) de plantas de algodón con dos tratamientos con reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) y testigo, en los periodos 1994-95 (a), 1995-96 (b) y 1996-97 (c). Las flechas indican los diferentes momentos de aplicaciones de reguladores de crecimiento. Las barras indican ± 1 E.S de la media ($P < 0,05$).

nificativas en la longitud de internodios en las tres campañas, entre los tratamientos Pix y Cycocel con respecto al control ($P < 0,05$; Figura 1). Durante 1994-95, luego de la tercera aplicación de regula-

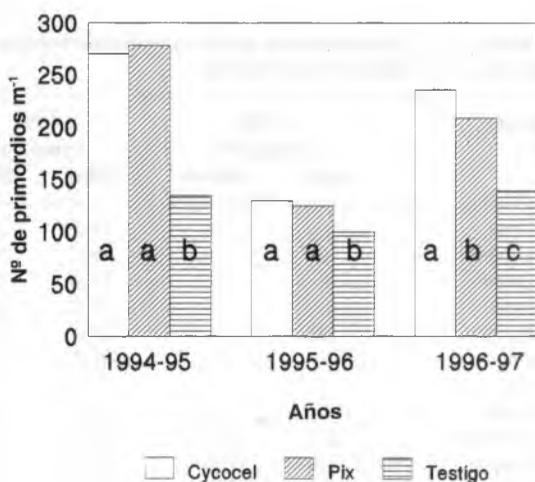


Figura 2. Número máximo de primordios florales de plantas de algodón por metro lineal, con 2 tratamientos con reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) y testigo, en los periodos 1994-95, 1995-96 y 1996-97. Las letras diferentes en las barras de cada periodo de crecimiento indican diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,01$).

dor de crecimiento, el Pix tuvo un efecto significativamente mayor sobre la longitud de internodios que el Cycocel ($P < 0,05$; Figura 1a). No se encontraron diferencias significativas en el resto de los años ($P < 0,05$; Figura 1b,c).

El número de primordios por planta fue significativamente mayor en los tratamientos con reguladores de crecimiento durante los 3 años ($P < 0,05$; Figura 2). Sólo durante la campaña 1996-97 las aplicaciones de Cycocel produjeron un mayor número de primordios por planta en comparación con el tratamiento Pix ($P < 0,05$; Figura 2). En la campaña 1994-95, la aplicación de reguladores de crecimiento, anticipó la aparición de primordios 8 días con respecto al testigo y al resto de los años.

El número máximo de frutos verdes por planta en los tratamientos de Pix y Cycocel fue mayor que en el testigo durante los 3 años (1994-95, 1995-96 y 1996-97; $P < 0,05$; Figura 3). No se encontraron diferencias en el número de frutos verdes entre los tratamientos de Pix y Cycocel (Figura 3). En la campaña 1994-95 y 1996-97 se observó que las aplicaciones de reguladores de crecimiento (Pix y

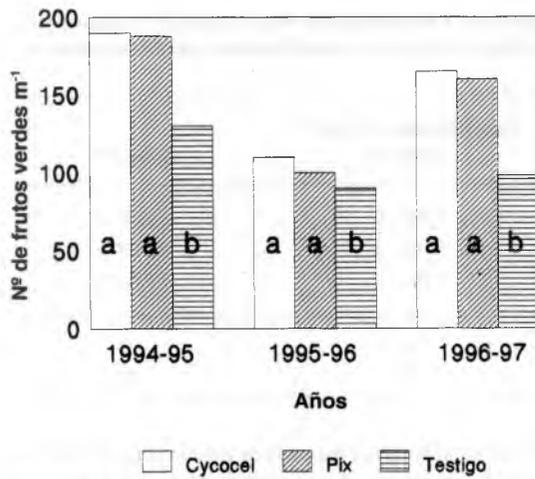


Figura 3. Número máximo de frutos verdes de plantas de algodón por metro lineal, con 2 tratamientos con reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) y testigo, en los periodos 1994-95, 1995-96 y 1996-97. Las letras diferentes en las barras de cada periodo de crecimiento indican diferencias significativas entre tratamientos ($P<0,01$).

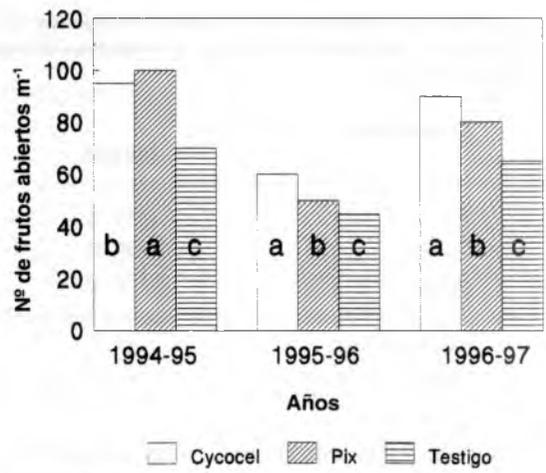


Figura 4. Número máximo de frutos abiertos de plantas de algodón por metro lineal, con 2 tratamientos con reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) y testigo, en los periodos 1994-95, 1995-96 y 1996-97. Las letras diferentes en las barras de cada periodo de crecimiento indican diferencias significativas entre tratamientos ($P<0,01$).

Cycocel) anticiparon la producción de frutos verdes 14 y 10 días respectivamente, con respecto al testigo.

La aplicación de reguladores de crecimiento aumentó el número de frutos abiertos con respecto al testigo en los 3 años del experimento ($P<0,05$; Figura 4). Sólo durante la campaña 1994-95 las aplicaciones de Pix lograron un mayor número de frutos abiertos que las aplicaciones de Cycocel ($P<0,05$; Figura 4). En la campaña 1994-95 se

observó que las aplicaciones de reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) anticiparon la apertura de frutos 20 días con respecto al testigo, mientras que en la campaña 1996-97 sólo se anticipó 10 días y 5 días durante 1995-96.

Las aplicaciones de reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) produjeron una disminución significativa en la podredumbre de cápsulas ($P<0,001$; Cuadro N° 3). En los ciclos 1994-95 y 1996-97, se encontró un menor número de cápsulas con podre-

Cuadro N° 3: Podredumbre de cápsulas de plantas del cultivo de algodón en 3 años con 3 tratamientos: Pix, Cycocel y Control (sin regulador). Las letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos para un $P<0,05$.

Tratamiento	Cápsulas (N°)		
	1994-95	1995-96	1996-97
Pix	15,4 b	6,0 b	16,9 b
Cycocel	13,7 c	6,4 b	15,8 c
Testigo	30,1 a	8,1 a	31,1 a
%Reduc. Pix	49	26	46
%Reduc. Cycocel	54	20	49

Cuadro N° 4. Rendimiento del cultivo de algodón en 3 años con 3 tratamientos: Pix, Cycocel y Control (sin regulador). Las letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos para un $P < 0,05$.

Tratamiento	Rendimiento (kg ha ⁻¹)		
	1994-95	1995-96	1996-97
Pix	2570 a	1400 b	2640 a
Cycocel	2480 b	1516 a	2610 a
Testigo	2176 c	1350 b	2026 b
%Increm. Pix	18	4	30
%Increm. Cycocel	14	12	29

dumbre en el tratamiento con Cycocel que en el de Pix ($P < 0,001$; Cuadro N° 3). Durante el ciclo 1995-96 no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos Pix y Cycocel. La reducción en porcentaje de podredumbre de cápsulas en las campañas 1994-95, 1995-96 y 1996-97 fue de 49%, 26% y 46% para el tratamiento Pix y de 54%, 20% y 49% para el Cycocel respectivamente ($P < 0,001$; Cuadro N° 3).

Las diferentes aplicaciones de reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel) provocaron un aumento del rendimiento en kg.ha⁻¹ con respecto del testigo durante las campañas 1994-95, 1995-96 y 1996-97 ($P < 0,001$; Cuadro N° 4). El rendimiento de Algodón en bruto por hectárea para el promedio de los tratamientos fue significativamente menor durante la campaña 1995-96 ($P < 0,001$; Cuadro N° 4). Durante la campaña 1995-96 el cultivo tratado con Cycocel tuvo un rendimiento por hectárea significativamente mayor, mientras que en 1994-

95 el rendimiento fue mayor en el cultivo tratado con Pix ($P < 0,001$; Cuadro N° 4). No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de Pix y testigo durante 1995-96 (1400 kg.ha⁻¹ y 1350 kg.ha⁻¹ respectivamente; $P < 0,001$; Cuadro N° 4).

Las diferentes aplicaciones de reguladores de crecimiento, Pix y Cycocel, aumentaron el margen bruto ha⁻¹ del cultivo en las campañas 1994-95 y 1996-97, sólo el tratamiento con Cycocel, tuvo un margen bruto/ha positivo en la campaña 1995-96 (Cuadro N° 5).

DISCUSION

Las aplicaciones de reguladores de crecimiento Pix y Cycocel aumentaron el rendimiento del algodón en los años con buenas precipitaciones (1994-95 y 1996-97; N y H, respectivamente; Cuadro N° 4). La mayor disponibilidad hídrica aumentó la producción y la retención de los

Cuadro N° 5. Margen bruto por hectárea (\$ ha⁻¹) del cultivo de algodón en 3 años con 3 tratamientos: Pix, Cycocel y Control (sin regulador).

Tratamiento	Margen bruto (\$ ha ⁻¹)		
	1994-95	1995-96	1996-97
Pix	351,0	-33,2	375,2
Cycocel	356,6	24,1	400
Testigo	252,9	-32,4	200

componentes del rendimiento, y apertura de frutos del cultivo (Figuras 2,3 y 4). Los requerimientos de agua para alcanzar el máximo rendimiento varían, según la estación, entre los 650 y 700 mm. El requerimiento máximo ocurre durante la etapa de fin de floración y comienzo de llenado de frutos (Constable, 1984). Durante 1995-96 (S) el rendimiento del cultivo de Algodón fue significativamente menor con respecto a los otros dos años (Cuadro N° 4). En esta campaña las precipitaciones (585 mm) fueron inferiores a la media (675 mm) y la temperatura media (29,6°C) superó ampliamente la media histórica (27,1°C; Cuadro N° 1). También se registraron de noviembre a enero, 15 días con temperaturas máximas superiores a 40 °C. Estas dos variables climáticas anteriormente descritas provocaron una disminución de la retención de primordios y frutos afectando el rendimiento. La retención de primordios y frutos disminuye significativamente cuando la temperatura media supera los 30 °C (Reddy *et al*, 1995).

El número de frutos abiertos por metro lineal fue significativamente mayor en los tratamientos con Pix y Cycocel en todos los años (Figura 4). Estos resultados se reflejaron en un mayor rendimiento del cultivo (Cuadro N° 4). Al analizar los resultados se puede observar que la efectividad de cada producto estuvo relacionada a las precipitaciones durante el ciclo de crecimiento del cultivo de algodón. Las aplicaciones de Pix incrementaron en mayor proporción el rendimiento en los años con precipitaciones cercanas a la media (1994-95, N), mientras que Cycocel en el año con precipitaciones menores a la media (1995-96, S) (Cuadro N° 4). Sin embargo, durante 1996-97 (H) no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento del cultivo entre ambos tratamientos.

Las distintas aplicaciones de reguladores de crecimiento, Pix y Cycocel produjeron una disminución de la altura de las plantas con respecto al testigo. Esta reducción en altura varió entre un 32% en los años menos lluviosos (S) hasta un 37% en los años con mayores precipitaciones (H; Cuadro N° 2). El Pix fue más eficiente regulando el desarrollo vegetativo de las plantas en los años con mayores precipitaciones (Cuadro N° 2). Bajo condiciones

de estrés las reducciones de la altura esperada por las aplicaciones de Pix son menores debido a que las plantas tratadas priorizan el desarrollo radical en lugar de la elongación del tallo (Kerby *et al*, 1996). Durante 1994-95 (N) la tercera aplicación de Pix redujo en mayor medida la longitud de internodios de las plantas de algodón que la aplicación de Cycocel en el mismo momento (Figura 1a). Esta diferencia en la longitud de los internodios coincidió con un mayor rendimiento del cultivo tratado con Pix (Cuadro N° 4). El crecimiento excesivo del cultivo de algodón, puede conducir a una pérdida de los componentes del rendimiento como primordios florales, flores y frutos (Edmisten, 1995).

Las aplicaciones de Pix y Cycocel anticiparon la aparición y fijación de los componentes del rendimiento en hasta 20 días durante 1994-95 (N) y 1996-97 (H). Los reguladores de crecimiento inducen la maduración anticipada de los frutos favoreciendo su retención (Willard, 1977; Briggs, 1981). Este anticipo en la maduración de los frutos, y por lo tanto, de la cosecha disminuyó el número de podredumbre de cápsulas con respecto al cultivo sin tratar (Figura 4 y Cuadro N° 3). El porcentaje de pérdidas de frutos por podredumbre de cápsulas fue mayor en las campañas 1994-95 (N) y 1996-97 (H). Durante 1995-96 (S), debido a las bajas precipitaciones las pérdidas por podredumbre de cápsulas se redujeron un 50% (Cuadro N° 3). En las plantas tratadas con Cycocel la pérdida de cápsulas por podredumbre fue significativamente menor durante los dos años lluviosos (1994-95, N y 1996-97, H; Cuadro N° 3). Esto muestra la mayor efectividad de Cycocel para controlar la podredumbre de cápsulas. La podredumbre de cápsulas en todas las regiones algodonerías del mundo están asociadas con las condiciones climáticas. En general, se encuentra mayor daño en áreas con un elevado régimen de precipitaciones, como en Mississippi, E.E.U.U., que se registró hasta un 50% de pérdidas por podredumbre de cápsulas en plantas de 183 cm de altura (Pinckard *et al*, 1981).

En la campaña 1994-95 (N), a pesar de que en el tratamiento con Pix el rendimiento del cultivo fue significativamente mayor al de Cycocel, el margen bruto del cultivo tratado con Cycocel fue mayor (Cuadro N° 5). Esto se debió al elevado precio del Pix (20\$/lt). El rendimiento del cultivo de algodón fue el mismo para los 2 tratamientos en 1996-97 (H) y superior en el tratamiento con Cycocel en 1995-96 (S). Como consecuencia el margen bruto en estos años fue mayor en los tratamientos con Cycocel (Cuadro N° 5).

CONCLUSIONES

El rendimiento del cultivo de algodón fue mayor con las aplicaciones de los reguladores de crecimiento (Pix y Cycocel). En el año con precipitaciones cercanas a la media la aplica-

ción de Pix incrementó el rendimiento en mayor proporción que el Cycocel. En la campaña con precipitaciones superiores a la media no se observaron diferencias entre ambos tratamientos, mientras que en el año más seco el tratamiento con Cycocel incrementó el rendimiento en mayor medida que el Pix. El Pix fue más eficiente en la regulación de la altura de las plantas, mientras que la aplicación de Cycocel redujo las pérdidas por podredumbre de cápsulas. Finalmente las parcelas tratadas con Cycocel tuvieron un margen bruto ha⁻¹ superior a las parcelas tratadas con Pix debido al bajo costo del Cycocel.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. D. Ravetta su apoyo y comentarios sobre el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERS, D.W. 1994. Plant growth regulators for cotton. University of Missouri-Columbia. *Agricultural publication* : 1-6.
- BRIGGS, R. 1981. Varietal response to Pix treated cotton in Arizona. Beltwide Cotton Conference Proceedings : 47.
- CONSTABLE, G. 1984. Irrigation management of cotton. Department of Agriculture, New South Wales, Australia. *Agfactor*. p5.3.2 : 1-4.
- EDMISTEIN, K. 1995. The cotton plant. *Crop Science*, 35 : 1-6
- GAHAN, H. 1998. El manejo del cultivo de algodón con la utilización de reguladores de crecimiento en el noroeste argentino. Trabajo de intensificación para el título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, UBA.
- KERBY, T. and M., KEELY. 1974. Growth and development of Acala cotton. Agriculture Experiment Station, University of California. *Bulletin* 1921 : 1-13.
- KERBY, T., B., WEIR, K., EL-ZIK, K., HAKE, and M., KEELEY. 1983. Cotton response to growth regulator Pix. *California Agriculture* 37 : (4-6).
- KERBY, T., B., WEIR, and M., KEELEY. 1996. The uses of Pix. Cotton production manual. (Eds) S.J.Hake, T.Kerby and K.D.Hake. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3352 : 294-304.
- LANDIVAR, J. and J., BENEDICT. 1996. Monitoring system for the management of cotton growth and fruiting. Texas Agric.Exp.Stn. *Bulletin* B-2 : 1-13.
- PINCKARD, J., L., ASHWORTH, Jr., SNOW and T., RUSSELL. 1981. Boll rots. Compendium of cotton diseases. *Am.Phytopathol.Soc., St. Paul, Mn* : 20-24.
- REDDY, V., K., REDDY, and B., ACOCK. 1995. Carbon dioxide and temperature interactions on stem extension, node initiation and fruiting in cotton. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 55 : 17-28.
- Revista **Agromercado**. 1998. Cuadernillo N° XXII Junio de 1998.
- S.A.G.P. 1997. La siembra y la cosecha. El crecimiento del sector Agropecuario y Pesquero Argentino : 1-107.
- WILLARD, J. 1977. Effects of mepiquat chloride on cotton yield and development. Proc. Beltwide cotton conference. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America : 69.