

ACCION DEL STIMULATE EN EL CRECIMIENTO Y LLENADO DE MAZORCAS EN MAIZ (*Zea mays* L.)

JESUS NORATO RODRIGUEZ

RESUMEN

Este estudio pretende modificar los patrones de crecimiento y desarrollo en un maíz regional, aplicando STIMULATE, regulador del crecimiento que contiene auxinas, giberelinas y citoquininas.

Algunos parámetros cuantificados fueron: la altura de la planta (que se incrementó hasta en 62 cm), producción de nuevas mazorcas tanto sobre el tallo principal, como sobre el pedúnculo de la única mazorca que normalmente produce la planta, incremento en el índice de precocidad (hasta en un 149%) y producción de grano (2.49 Ton/ha, superior al testigo).

Palabras claves: Maíz, STIMULATE, regulador del crecimiento, prolificidad, producción.

ABSTRACT

This study pertains to the modification of the normal behavior of growth and development of a regional genotype of *Zea mays* by spray with STIMULATE, which is a mixture of auxines, gibberellines and cytokinines.

Some of the parameters measured were: plant height (increase of up 62 cm),

production of new shoots, both on the main axis and on the peduncle of the only ear shoot naturally developed by the plant, increase of the prolificacy index (up to 149%), and grain yield (2.49 Ton/ha higher than the control).

INTRODUCCION

Las plantas de maíz diferencian una mazorca en de cada uno de los nudos situados por debajo de la mazorca superior, hecho que también suele observarse en los pedúnculos de las mazorcas que logran un desarrollo completo (Norato, 1981). Según el grado de prolificidad, llenan grano una o más mazorcas por planta, por lo cual, a los genotipos se les denominan prolíficos y no prolíficos (Torregroza, 1975, 1977; Norato et al., 1981b).

Los programas de fitomejoramiento que con relación al grado de prolificidad se adelantan en diferentes países, se encaminan a recuperar genotipos capaces de producir más de una mazorca por planta. Torregroza en 1956, inició en Colombia un programa de selección masal divergente por prolificidad; hasta el ciclo 20, en cada ciclo se reportan incrementos de prolificidad del 2.9% y del 2.1% en la producción de grano (Torregroza, 1986).

Con el propósito de lograr más eficiencia en la producción de los cultivos, también se suelen emplear técnicas en las que se aplican fitohormonas y en general, reguladores capaces de modificar los patrones

¹ Profesor, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. A.A. 23227, Santa Fé de Bogotá, D.C.

de crecimiento y desarrollo de las plantas al actuar sobre los procesos de floración, fructificación, modificación de la expresión sexual, regulación de la maduración, abscisión, senectud (Wareing, 1976; MacMillan, 1980; Davies, 1987; Chailakhyan; Khrianin, 1987).

Aspectos que en Colombia también han sido objeto de investigaciones en especies agrícolas como el maíz (Norato, 1986, 1991a, 1991b); hortalizas (González, 1987); algodón (Quitíán, 1987); estropajo (Norato, 1986).

Es necesario tener en cuenta que la respuesta de las plantas a la aplicación exógena de reguladores está sujeta a la interacción con el medio ambiente y que en el trópico, la oscilación diaria de algunos de los elementos climáticos (temperatura, humedad relativa, nubosidad, etc.) conlleva a que las respuestas de las plantas a la aplicación de hormonas, sean muy variables; además que para la experimentación no contamos con semillas seleccionadas y certificadas.

Se comercializan reguladores del crecimiento que son mezclas de varias hormonas vegetales, micronutrientes, aminoácidos, etc. (Hoechst, 1975; Balaguera, 1982).

STIMULATE es una mezcla de auxinas, giberelinas, citoquininas, recomendado para activar procesos de la vida reproductiva de las plantas como son la floración, llenado de frutos, mejora de la calidad y tamaño de los frutos, ofrecer a la planta resistencia ante factores de estrés, etc. Su acción se ha probado en un amplio número de especies agrícolas como maíz, alfalfa, algodón, sorgo, soya, habichuelas, rábano, papa, coliflor, etc. (Stoller Chem. Co., 1991).

El propósito de esta investigación fué evaluar la acción del STIMULATE como pro-

motor del crecimiento y llenado de mazorcas, en una variedad regional de maíz cultivado en una de las zonas maiceras de la Sabana de Bogotá.

MATERIALES Y METODOS.

El maíz en el cual se realizó la investigación, es un genotipo no prolífico cultivado tradicionalmente en la zona de Tabio (Cundinamarca) y que produce una mazorca de buen porte. El ensayo se hizo en bloques completamente al azar, con tres réplicas y cuatro tratamientos (0.0, 544, 616 y 688 gr STIMULATE/ha). Las aplicaciones se realizaron foliarmente en un volumen de 10 ml/planta y por dos veces, en los momentos en que se efectuaba la emergencia de la espiga y la emergencia de los pistilos.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Al analizar cualquiera de los parámetros del crecimiento, especialmente la altura de la planta, las mazorcas completamente desarrolladas y/o el rendimiento en grano, se observa que la acción hormonal del STIMULATE fué muy evidente.

La Cuadro 1 muestra que en todos los tratamientos se desarrollaron plantas que alcanzaron mayor altura y llenaron mayor número de mazorcas que las plantas testigo, mazorcas que consecuentemente acumularon mayor cantidad de biomasa en sus órganos constituyentes. Así, comparando con el testigo, el tratamiento con 544 gr/ha de STIMULATE ocasionó incrementos de altura hasta de 62 cm, y del 119%, 43% y 39% en la acumulación de materia seca en el capacho, tusa y grano de las mazorcas desarrolladas.

Con relación al número de mazorcas desarrolladas por planta y al rendimiento en grano por hectárea (Cuadro 2), también se

Cuadro 1. EFECTO DEL STIMULATE EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DEL MAÍZ. (TABIO, 1991).

DOSIS (gr/ha)	ALTURA LA PLANTA (cm)	DEBIOMASA ACUMULADA EN LAS PARTES DE LA MAZORCA (mazorcas desarrolladas en diez plantas)		
		CAPACHO (gr)	TUSA + GRANO (gr)	GRANO (gr)
0	231 c	341 b	814 b	670 c
544	293 a	749 a	1168 a	928 a
616	272 b	785 a	1017 b	761 b
688	289 a	532 b	992 b	873 a

aprecia que las diferentes dosis de STIMULATE (544, 616 y 688 gr/ha) indujeron el desarrollo completo de un mayor número de mazorcas por planta, no sólo de las producidas sobre el tallo principal sino de mazorcas ubicadas sobre el pedúnculo, que activaron su crecimiento y llenaron grano, dando lugar a incrementos en el grado de prolificidad de 149%, 123% y 112%, respectivamente. Cosecuentemente, produjeron incrementos en el rendimiento de grano de 2.49, 2.23 y 2.20 Ton/ha.

Evidentemente, el mejor tratamiento fué el de 544 gr de STIMULATE/ha, donde se alcanzaron los más altos valores en el índice de prolificidad y rendimiento de grano.

Norato (1986), aplicando auxinas, giberelinas, citoquininas y ethrel a genotipos no prolíficos de maíz, obtuvo resultados similares a los reportados en esta investigación. Así, en MB 513, maíz no prolífico con AIA-200 ppm, obtuvo incrementos de 0.66 mazorcas/planta y 107 gr de grano; con AG₃-300 ppm, logró incremento de 0.26 mazorcas/planta y 31 gr de grano; y con ethrel-1500 ppm, los incrementos fueron de 0.39 mazorcas/planta y 102 gr de grano por planta. El mismo autor (1991a), al tratar con poliaminas genotipos de maíz no prolíficos, y someterlos a la acción de bajas temperaturas causadas por heladas, obtuvo incrementos de 1.2 mazorcas y

1.27 Ton/ha de grano, aplicando putrescina 2000 micromolar; con espermidina 600 micromolar, los incrementos fueron de 0.7 mazorcas y 1.85 Ton; mientras que con Espermina, los incrementos alcanzaron 0.7 mazorcas/planta y 1.25 Ton de grano/ha más que en los testigos. Igualmente Norato (1991b), al tratar con Putrescina subpoblaciones de genotipos no prolíficos de diferentes ciclos de selección masal en el ciclo sexto, registró incrementos de 0.17 mazorcas/planta y 2.16 Ton de grano/ha.

Los reportes del autor logrados por la aplicación de sustancias de los diferentes grupos hormonales (Norato, 1986, 1991a, 1991b) y las respuestas obtenidas en la presente investigación, permiten concluir que en maíz, la aplicación exógena de hormonas activa el crecimiento de mazorcas que bajo condiciones normales de cultivo, sólo alcanzan su diferenciación y que la capacidad demostrada para aumentar los índices de llenado de mazorcas, permite sugerir la realización de investigaciones encaminadas a incrementar la eficiencia o capacidad fotosintética de la planta, es decir, el aumento en número, tamaño, longevidad o eficiencia fisiológica de la fuente, de manera tal que permita establecer una correlación positiva con el tamaño de los vertederos incrementados por la acción hormonal. En este sentido, esa respuesta se ha observado (aunque no ha

Cuadro 2. EFECTOS DEL STIMULATE EN EL DESARROLLO DE MAZORCAS Y EN EL RENDIMIENTO DEL MAIZ. (TABIO, 1991)

DOSIS gr/ha	MAZORCAS PRINCIPALES	MAZORCAS SECUNDARIAS	RENDIMIENTO
	DESARROLLADAS/PLANTA	DESARROLLADAS/PLANTA	Ton/ha.
0	1.00	----	3.72
544	1.83	0.66	5.16
616	1.40	0.83	4.23
688	1.40	0.80	4.85

sido valorada) en los tratamientos con poliaminas y STIMULATE, ya que las plantas mantuvieron el verdor del follaje por más tiempo.

El hecho de que STIMULATE sea un regulador del crecimiento en cuya formulación aparece una mezcla de sustancias como auxinas, giberelinas y citoquininas -las hormonas vegetales más activas en los procesos de floración y fructificación- permite recomendar el uso del producto con el propósito de lograr incremento en la producción de los cultivos y/o proporcionar resistencia ante factores de estrés como heladas, salinidad, sequías, etc., comunes en nuestro medio.

LITERATURA CITADA

- Balaguera, Y. Respuesta a la aplicación de tres bioestimulantes (Cytosyme, Agrostemin, Ergosdtin) en la producción del Ajo var. Sáchica. Tesis Lic. C. Educ. Depto. Biología. Universidad Nacional de Colombia. 1982.
- Chailakhyan, M. Kh.; Khrianin. Sexuality in plants and its hormonal regulation. Springer-Verlag. New York. 1987.
- Davies, P.J. Plant hormones and their role in plant growth and development. Martinus Pu. Dordrecht. 1987.
- González, M.E. Efectos de ácido giberélico en la floración y obtención de semillas de remolacha en Colombia. Tesis Bióloga. Depto. Biología. Universidad Nacional de Colombia. 1987.
- Hoechst Colombiana S.A. Biozyme. 52 pp. 1985.
- MacMillan, J. Hormonal regulation of development. Springer-Verlag. Berlin. 1980.
- Norato R., J. Estudio comparativo del crecimiento y desarrollo en variedades prolíficas y no prolíficas de maíz. Tesis Master. Universidad Nacional de Colombia-Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1981a.
- . Estudio el crecimiento de variedades prolíficas y no prolíficas de maíz. Revista Comalfi 8: 3-10. 1981b.
- . Efectos de algunos reguladores en el crecimiento y desarrollo de mazorcas en maíces prolíficos y no prolíficos. Acta Biológica Colombiana 1: 41-55. 1986.
- . Modificación de la expresión sexual en *Luffa cylindrica*. Acta Biológica Colombiana 1: 91-97. 1986.
- Norato R., J.; Vicente C.C.; Torregroza, C.M. Efectos de las poliaminas, putrescina, cadaverina, espermidina y espermina en el crecimiento y desarrollo del maíz y su protección contra las heladas. Revista Comalfi 18: 1-6. 1991a.
- Norato R., J.; Vicente C.C.; Torregroza, C.M.; Legaz, E. Putrescina: protector del maíz ante las heladas. Revista Comalfi 18: 7-12. 1991b.
- Quitán, F. Efectos del ethrel sobre la sincronización del algodonero. Tesis Biólogo. Depto. Biología. Universidad Nacional de Colombia. 1987.
- Stoller Chemical Co. Inc. Technical Information. Houston. 6 pp. 1991.
- Torregroza, C.M. Variedades e híbridos de maíz para una alta productividad. En El cultivo del maíz. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) - Tibaitatá. Colombia. 1975.
- . Selección masal en maíz. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Programa de maíz y sorgo. 1: 13. 1977.
- Wareing, R. Modification of plant growth by hormones and other growth regulators. Outlook on Agric. 9: 42-46. 1976.