ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของหน่อตามกล้วยหอมทอง

Effect of Paclobutrazol on Pseudostem Sucker Growth of *Musa* (AAA group) 'Kluai Hom Thong'

พิมพ์นิภา เพ็งช่าง[1*] กัลยาณี สุวิทวัส[1] ขวัญหทัย ทนงจิตร[1] ดรุณี ถาวรเจริญ[1] และ ภาสันต์ ศารทูลทัต[2]

Pimnipa Phengchang[1*] Kunlayanee Suvittawat[1] Kwanhatai Tanongjid[1]
Darunee Thawornchareon[1] and Pason Saradhuldhat[2]

Received: October 18, 2021
Revised: November 12, 2021
Accepted: November 17, 2021

Abstract: The effect of paclobutrazol at different concentrations on sucker growth of *Musa* (AAA group) "Kluai Hom Thong" was studied. Paclobutrazol at the concentrations of 125, 250, 500 and 1,000 mg a.i./plant compared to the control (water) was applied to two-month-old sucker. The experiment was conducted in RCBD (Randomized Completel Block Design) with five treatments and 10 replications. The results showed that pseudostem height decreased as concentrations of paclobutrazol increased. Six months after chemical application, height of control and paclobutrazol treated pseudostem were 229.0, 221.5, 211.9, 205.8 and 189.0 cm, respectively. In addition the results showed that a significant decrease of pseudostem circumference, leaf blade spacing and petiole length occurred as paclobutrazol concentration increased. The suitable concentration of paclobutrazol for this purpose was 125 mg a.i/plant. Higher concentrations of paclobutrazol resulted in abnormal growth of pseudostem.

บทคัดย่อ: ศึกษาผลของสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่างกัน ต่อการเจริญเติบโตของหน่อตามในกล้วยหอมทอง โดยให้สารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 125 250 500 1,000 มก. a.i./ต้น กับหน่อตามอายุ 2 เดือน ของต้นกล้วยหอมทองเปรียบเทียบกับหน่อตามที่ไม่ได้รับสาร (ชุดควบคุม) วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Completel Block Design) มี 5 ทรีตเมนต์ แต่ละทรีตเมนต์มี 10 ซ้ำ จากการศึกษาพบว่าความสูงของลำต้นเทียมลดลงตามความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงความสูงของลำต้นเทียมเริ่มแตกต่างตั้งแต่เดือนที่ 6 หลังได้รับสารเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร ดังนี้ 229.0, 221.5, 211.9, 205.8 และ 189.0 ซม. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังส่งผลให้ขนาดเส้นรอบวงของลำต้นเทียม ระยะห่างระหว่างกาบใบแคบลงและความยาวก้านใบสั้นลงตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น โดยความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสม คือ 125 มก.a.i/ต้น และการใช้ความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่สูงเกินไปส่งผลให้เกิดลักษณะที่ผิดปกติกับลำต้นเทียม

คำสำคัญ : กล้วยหอมทอง, การเจริญเติบโต, ความสูงต้นกล้วย, พาโคลบิวทราโซล

[1]สถานีวิจัยปากช่อง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครราชสีมา 30130
Pakchong Research Station, Dept. of Horticulture, Fac. of Agriculture, Kasetsart University, Nakhon Ratchasima 30130
[2]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140
Dept. of Horticulture, Fac. of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140
*Corresponding author: ijsppp@ku.ac.th

คำนำ

กล้วยหอมทอง [Musa (AAA group) 'Kluai Hom Thong'] กลุ่มย่อย Gros Michel (เบญจมาศ, 2558) เป็นกล้วยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งของไทย นอกจากปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้วยังมีการปลูกเพื่อการส่งออกอีกด้วย โดยในปี 2563 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกกล้วยหอมทองสูงถึง 27,055,013 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) ตลาดส่งออกส่วนใหญ่ ได้แก่ ญี่ปุ่น ฮ่องกงและจีน โดยเฉพาะความต้องการกล้วยหอมของประเทศญี่ปุ่นมีเพิ่มมากขึ้นทุกปี ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการผลิตกล้วยหอมทองคือมีลำต้นที่ค่อนข้างสูงและผอมบาง โดยเฉพาะรุ่นหน่อตาม ลำต้นเทียมจะมีขนาดผอมและสูงมาก จึงทำให้การจัดการค่อนข้างลำบากเกษตรกรต้องใช้ไม้ไผ่ช่วยในการค้ำลำต้นซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตและยากต่อการจัดการ ดังนั้นหากสามารถทำให้ความสูงของต้นกล้วยหอมทองลดลงและ/หรือลำต้นมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ง่ายต่อการดูแลและการเก็บเกี่ยว รวมทั้งช่วยลดปัญหาจากการหักล้มในฤดูที่มีลมพัดแรง จะเป็นการช่วยให้เกษตรกรสามารถดูแลและจัดการได้อย่างทั่วถึงอันจะส่งผลดีแก่ผลผลิตที่ออกมาทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

พาโคลบิวทราโซล (paclobutrazol, PBZ, PP333) เป็นสารสังเคราะห์มีคุณสมบัติเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช มีคุณสมบัติในการชะลอการเจริญเติบโตของพืช (plant growth retardant) โดยยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลินในพืชซึ่งทำหน้าที่ส่งเสริมการขยายขนาดเซลล์ (Hedden,1983) จึงมีผลทำให้ลดการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) จากงานวิจัยต่างๆ ในกล้วย พบว่า การใช้สารพาโคลบิวทราโซลสามารถช่วยลดความสูงของลำต้นเทียมของกล้วยได้ซึ่งทำให้ต้นกล้วยมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น (El-Otmani *et al*., 1992b) และจากการศึกษาของพิมพ์นิภา และคณะ (2561 และ 2562) พบว่า สารพาโคลบิวทราโซลนั้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 อย่างชัดเจน ทั้งความสูงของลำต้นเทียม ขนาดเส้นรอบวงของลำต้นเทียม ความยาวของก้านใบและระยะห่างระหว่างกาบใบ ทั้งในต้นรุ่นแรกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในต้นรุ่นหน่อตาม ดังนั้นหากนำสารพาโคลบิวทราโซลมาใช้กับกล้วยหอมทองในรุ่นหน่อตามอาจส่งผลต่อการลดความสูงได้เช่นเดียวกัน งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของหน่อตามกล้วยหอมทอง

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการปลูกต้นกล้วยหอมทอง ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีความสูง 15 ซม. ในแปลงปลูกระยะห่าง 3x3 เมตร เมื่อต้นกล้วยหอมทองเกิดหน่อตามเลือกหน่ออายุ 2 เดือนที่มีขนาดเท่ากัน จากนั้นใช้สารพาโคลบิวทราโซลในอัตราความเข้มข้น 125, 250, 500 และ 1,000 มก.a.i./ต้น ราดบริเวณโคนหน่อตามกล้วยหอมทอง ส่วนต้นควบคุม (control) คือหน่อตามที่ไม่ได้ราดสาร (ราดด้วยน้ำเปล่า) จำนวน 10 ลิตร/ต้น วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Completel Block Design) จำนวน 10 ซ้ำ/ทรีทเมนต์ ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุกเดือน (เดือนที่ 1-8 หลังปลูก) ดังนี้ ความสูงของลำต้นเทียม (วัดจากโคนต้นถึงคอใบที่ 3) ขนาดเส้นรอบวงของลำต้นเทียม (วัดสูงของพื้นดิน 10 ซม.) ระยะห่างระหว่างกาบใบและความยาวก้านใบ (ใบที่ 3) สถานที่ทำการศึกษาวิจัย ณ สถานีวิจัยปากช่อง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซลในระดับต่างๆ ต่อการพัฒนาทางลำต้นกล้วยหอมทองในรุ่นหน่อตาม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตต่างๆ ดังนี้ ความสูงของลำต้นเทียมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามอัตราความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เพิ่มสูงขึ้น ตั้งแต่เดือนแรกหลังได้รับสาร โดยในเดือนที่ 6 ต้นที่ไม่ได้รับสาร และรับสารความเข้มข้น 125, 250, 500 และ 1,000 มก.a.i/ต้น ลำต้นเทียมมีความสูง 229.0, 221.5, 211.9, 205.8 และ 189.0 ซม. ตามลำดับ (Table 1) และจะเห็นได้ว่าในเดือนที่ 8 หลังได้รับสาร ต้นที่ได้รับสาร

พาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 1,000 มก.a.i./ต้น มีความสูงของลำต้นเทียมน้อยที่สุด 222.9 ซม. เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร (266.6 ซม.) นอกจากนี้ยังพบว่าที่ระดับความเข้มข้นสูง (500 และ 1,000 มก.a.i/ต้น) จะส่งผลให้เกิดลักษณะที่ผิดปกติของต้นกล้วยหอมทองมากขึ้น เช่น ระยะห่างระหว่างกาบใบของลำต้นเทียมอัดแน่นจนใบหงิกงอไม่สามารถคลี่ได้และทำให้ต้นตายในที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากสารพาโคลบิวทราโซลนั้นมีคุณสมบัติในการชะลอการเจริญเติบโตของพืช โดยยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลินในพืชซึ่งทำหน้าที่ส่งเสริมการขยายขนาดเซลล์ (Hedden, 1983) ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Maia *et al*. (2009) ที่ใช้สารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 0-2 ก.a.i./ต้น ราดทางดินในการปลูกกล้วย 'Prata Ana' (AAB) และ 'FHIA-01' (AAAB) เมื่อ 6 เดือนหลังปลูก พบว่า สารพาโคลบิวทราโซลทำให้ความสูงต้นลดลง 26% และ El-Otmani *et al*. (1992a) ที่รายงานว่าความสูงของลำต้นเทียมกล้วยหอมแกรนด์เนนลดลงตามความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับงานทดลองของ พิมพ์นิภา และคณะ (2561) ที่พบว่า ต้นกล้วยไข่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้นที่สูงขึ้นส่งผลให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นเทียมลดน้อยลง และความเข้มข้นของสารที่สูงมากเกินไป ส่งผลให้เกิดลักษณะที่ผิดปกติในต้นกล้วยไข่เพิ่มขึ้นมากด้วยเช่นกัน

ขนาดเส้นรอบวงของลำต้นเทียมเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนแรกหลังจากได้รับสารพาโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้น ในเดือนที่ 5 ต้นที่ไม่ได้รับสารและรับสารความเข้มข้น 125, 250, 500 และ 1,000 มก.a.i/ต้น มีขนาดรอบวงต้น 47.3, 41.4, 40.8, 38.5 และ 38.0 ซม. ตามลำดับ และขนาดรอบวงต้นในเดือนที่ 8 ต้นที่ได้รับสาร 1,000 มก.a.i./ต้น มีขนาดรอบวงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 52.2 ซม. ส่วนต้นที่ไม่ได้รับสารมีขนาดรอบวงต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 61.1 ซม. (Table 2) ซึ่งขนาดรอบวงต้นที่ลดลงนั้นย่อมไม่ส่งผลที่ดีกับต้นกล้วยเพราะทำให้ลำต้นเทียมมีขนาดเล็กและอาจทำให้หักล้มได้ง่ายเมื่อเกิดลมพายุพัด

ระยะห่างระหว่างกาบใบของลำต้นเทียมพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เดือนแรกหลังจากได้รับสารพาโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้น โดยระยะห่างระหว่างกาบใบจะแคบลงตามอัตราความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ในเดือนที่ 1 ต้นที่ไม่ได้รับสาร และรับสารความเข้มข้น 125, 250, 500 และ 1,000 มก.a.i/ต้น มีระยะห่างระหว่างกาบใบเท่ากับ 5.3, 5.2, 4.8, 4.6 และ 4.4 ซม. ตามลำดับ (Table 3) ส่วนในเดือนที่ 3-7 ระยะห่างระหว่างกาบใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในเดือนที่ 8 ต้นที่ได้รับสาร 1,000 มก.a.i./ต้น มีระยะห่างระหว่างกาบใบเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 7.9 ซม. ส่วนต้นที่ไม่ได้รับสารมีขนาดรอบวงต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.2 ซม. ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานทดลองของพิมพ์นิภา และคณะ (2562) ที่พบว่าต้นกล้วยไข่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะส่งผลให้ระยะห่างระหว่างกาบใบแคบลง

Table 1 Effect of various concentrations of paclobutrazol on pseudostem height (cm).

Concentration mg a.i./plant	Month							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 (Control)	67.1a[1/]	98.7a	133.1a	167.1a	195.4a	229.0a	248.0a	266.6a
125	66.6a	97.4a	131.9b	166.3a	189.7b	221.5b	239.2b	255.6b
250	65.4b	90.4b	125.6c	156.9b	179.2c	211.9c	229.5c	239.4c
500	63.6c	88.3c	122.9d	150.6c	173.9d	205.8d	221.6d	235.3d
1,000	62.3d	81.5d	112.7e	135.2d	158.2e	189.0e	205.8e	222.9e
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	1.19	0.81	0.50	0.46	0.35	0.33	0.28	0.26

[1/] Means with the similar letters in the same column are not significantly different by DMRT at p-value ≤0.05.

**= Significantly different ai p-vulue ≤0.01.

Table 2 Effect of various concentrations of paclobutrazol on pseudostem circumference (cm).

Concentration mg a.i./plant	Month							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 (Control)	24.4a[1/]	30.6a	35.5a	41.3a	47.3a	52.1a	57.2a	61.1a
125	23.5ab	29.8a	33.4b	36.7b	41.4b	46.6b	51.6b	56.5b
250	23.2ab	28.7b	32.6bc	35.5c	40.8b	44.0c	49.5c	54.9bc
500	22.2b	27.5c	31.5c	34.5d	38.5c	44.5c	49.0cd	53.4cd
1,000	22.1b	27.4c	32.1bc	34.1d	38.0c	43.2c	48.0d	52.2d
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	3.47	1.62	2.20	1.28	1.82	1.56	1.31	1.60

[1/] Means with the similar letters in the same column are not significantly different by DMRT at p-value ≤0.05.

**= Significantly different ai p-vulue ≤0.01.

Table 3 Effect of various concentrations of paclobutrazol on leaf blade spacing (cm).

Concentration mg a.i./plant	Month							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 (Control)	5.3a[1/]	5.7a	6.0	6.4	7.3	7.8	8.8	9.2a
125	5.2ab	5.4a	5.8	6.5	7.2	8.0	8.4	8.8ab
250	4.8abc	5.4a	5.8	6.3	7.0	7.7	8.2	8.5ab
500	4.6bc	5.1ab	5.6	6.1	6.9	7.6	7.9	8.2ab
1,000	4.4c	4.7b	5.3	6.0	6.7	7.4	7.7	7.9b
F-test	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	**
CV (%)	6.79	8.73	8.44	7.41	7.26	7.11	8.24	6.53

[1/] Means with the similar letters in the same column are not significantly different by DMRT at p-value ≤0.05.

**= Significantly different ai p-vulue ≤0.01. , ns = non significant .

Agricultural Science and Management J. 5 (1) : 13-18 (2022)

Table 4 Effect of various concentrations of paclobutrazol on petiole length of pseudostem (cm).

Concentration mg a.i./plant	Month							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 (Control)	12.0a[1/]	18.3a	23.2a	29.0a	33.2a	35.0a	36.1a	27.2a
125	11.3a	15.7b	20.6b	28.4a	31.5a	32.8b	35.6a	26.6a
250	9.3b	14.7b	19.0c	26.4b	29.0b	32.2b	35.0ab	25.4b
500	9.1b	13.1c	18.5c	23.6c	27.0bc	29.3c	33.0c	25.2b
1,000	8.3b	12.2c	16.3d	22.1d	25.3c	28.5d	34.2bc	23.1c
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	6.98	4.30	2.56	2.56	4.02	2.74	1.98	2.46

[1/] Means with the similar letters in the same column are not significantly different by DMRT at p-value ≤0.05.

**= Significantly different ai p-vulue ≤0.01.

นอกจากนี้สารพาโคลบิวทราโซลยังส่งผลต่อความยาวก้านใบทำให้ก้านใบสั้นลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามอัตราความเข้มข้นของสารที่เพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่เดือนแรกหลังได้รับสาร โดยในเดือนที่ 3 จะเห็นได้อย่างชัดเจนเลยว่าต้นที่ได้รับสารความเข้มข้น 1,000 มก.a.i/ต้น มีความยาวก้านใบสั้นที่สุด (16.3 ซม.) เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร (23.2 ซม.) แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้นส่งผลให้ความยาวก้านใบสั้นลง และในเดือนที่ 6 ต้นที่ไม่ได้รับสาร และรับสารความเข้มข้น 125, 250, 500 และ 1,000 มก.a.i/ต้น มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 35.0, 32.8, 32.2, 29.3 และ 28.5 ซม. ตามลำดับ (Table 4) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ พิมพ์นิภา และคณะ (2562) ที่พบว่า หน่อตามของต้นกล้วยไข่ที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้นที่สูงขึ้นส่งผลให้ความยาวก้านใบมีขนาดสั้นลง

จะเห็นได้ว่า ต้นที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 125 และ 250 มก.a.i/ต้น ไม่พบลักษณะการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ และส่งผลให้ความสูงของลำต้นเทียมลดลง แต่ที่ความเข้มข้น 250 มก.a.i/ต้น นั้นทำให้ขนาดเส้นรอบวงของลำต้นเทียมลดลงมากกว่าเมื่อเทียบกับต้นควบคุม ซึ่งทำให้ความแข็งแรงของลำต้นเทียมลงลง อาจไม่สามารถต้านทานแรงลมและหักล้มได้ง่ายกว่า ต้นที่ได้รับสารความเข้มข้น 125 มก.a.i/ต้น

สรุป

ความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอมทองรุ่นหน่อตาม โดยทำให้ความสูงและขนาดรอบวงของลำต้นเทียมลดลง ระยะห่างระหว่างกาบใบแคบลง และความยาวก้านใบสั้นลง ความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสม คือ 125 มก.a.i/ต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

พิมพ์นิภา เพ็งช่าง, ภาสันต์ ศารทูลทัต, กัลยาณี สุวิทวัส, พินิจ กรินท์ธัญญกิจ, เรืองศักดิ์ กมขุนทด และขวัญหทัย ทนงจิตร. 2561. ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(1)พิเศษ : 416-418.

พิมพ์นิภา เพ็งช่าง, กัลยาณี สุวิทวัส, ขวัญหทัย ทนงจิตร และภาสันต์ ศารทูลทัต. 2562. การเจริญเติบโตของกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 ในหน่อตามที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลในอายุที่ต่างกัน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 50(2) พิเศษ: 325-328.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2558. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 512 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2564. สถิติการส่งออก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://impexp.oae.go.th/service/report_hs01.php?S_YEAR=2563&i_type=1&HS_CODE=0803&wf_search=&WF_SEARCH=Y, (11 พฤศจิกายน 2564).

El-Otmani, M., N. Cheikh and M. Sedki. 1992a. Effects of paclobutrazol on greenhouse-grown bananas in Morocco. Scientia Horticulturae 49: 255-266.

El-Otmani, M., K. Jabri and M. Sedki. 1992b. Paclobutrazol effect on development of greenhouse-grown banana: A 2-year assessment. Acta Horticulturae 296: 89-96.

Hedden, P. 1983. Gibberellin metabolism and the mode of action of plant growth regulators. Annual Report of East Malling Research Station 1982:147-148.

Maia, E., D.L. Siqueira, L.C. Salomao, L.A. Peternelli, M.C. Ventrella and R.P. Cavatte. 2009. Development of the banana plants 'Prata Ana' and 'FHIA-01' under the effect of paclobutrazol applied on the soil. Annals of the Brazilian Academy of Sciences 81(2): 257–263.