

**การใช้ Thiourea และ KNO_3
เพิ่มประสิทธิภาพ Paclobutrazol
ในการกระตุ้นให้ทุเรียนออกดอกต้นฤดู**
**Effects of Thiourea and KNO_3 on Flower Bud Burst in
Durian, *Durio zibethenus* Murr. after Paclobutrazol Use**

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์⁽¹⁾ สุวัฒน์ จันทร์ปรรณิก⁽¹⁾
เชวง แก้วรักษ์⁽¹⁾ เสริมสุข สลักเพชร⁽¹⁾ และอัมพิกา ปูนนจิต⁽¹⁾

Hiran Hiranpradit⁽¹⁾ Sookwat Chandraparnik⁽¹⁾
Chawaeng Kaewrak⁽¹⁾ Surmsuk Salakpetch⁽¹⁾ and Umpika Punnachit⁽¹⁾

ABSTRACT

Flower buds in durian might not be normally developed unless the variable factors are most prevailed. A small amount of rainfall occur at dot stage of flower bud normally induce cessation of development. Escapers of such event may exhibit uncommercial threshold scale of developed flower buds, which leads to difficult subsequent management of the crop. Influence of thiourea on flower bud burst in counteract with the effect of the rain was then studied at various districts of Chanthaburi province.

In 1988/1989, thiourea at the rates of 500 1,000 and 1,500 ppm were sprayed on branches of durian trees pretreated by 1,000 ppm paclobutrazol at the first stage of flower bud development. Thiourea can intensify the number of inflorescences per unit length of branch, resulting in higher number of flowers per tree. A positive correlation ($r=0.661^{**}$) between thiourea rates and flower density was noticed. An increase of 75% in the number of flowers per tree was observed in trees treated with 1,500 ppm thiourea when compared with the trees pretreated with paclobutrazol.

In the year 1989/90, thiourea rates of 1,000 1,500 2,000 3,000 ppm and the mixture of 1,500 ppm KNO_3 were sprayed on branches of durian trees pretreated with paclobutrazol. All treatments can intensify the number of inflorescences as compared with untreated trees. However, thiourea and KNO_3 failed to increase the efficiency of paclobutrazol when there was continuous rainfall exceeded 35 mm per day.

To improve the efficiency of paclobutrazol during high rain, thiourea at 1,500 and 3,000 ppm and the mixture of thiourea with dextrose, humic acid and a 15-30-15 foliar fertilizer or thiourea at 1,500 ppm with NAA 11.25 ppm or 22.50 ppm and a 15-30-15 foliar fertilizer or thiourea at 1,500 ppm with Florigen^R were sprayed to paclobutrazol treated durian trees at dot stage with continuous rainfall exceeded 10 mm per day in the year 1990/1991. Thiourea alone at 3,000 ppm and thiourea mixed with other chemicals can

(1) ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ต.ตะบอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี 22110

Chanthaburi Horticultural Research Center, Khlung District, Chanthaburi province 22110

increase the number of inflorescences compared with paclobutrazol alone.

The treatments used in 1990/91 were applied to durian trees in 1991/92. Opposite results were detected because the amount of rainfall during dot stage was less than 10 mm per day. Thiourea alone or mixed with other chemicals could not intensify the number of inflorescences compared with paclobutrazol alone.

Keywords : thiourea, KNO_3 , paclobutrazol, durian flower bud burst

บทคัดย่อ

การใช้สาร paclobutrazol กระตุ้นให้ทุเรียนออกดอกต้นฤดูมักประสบปัญหาดอกทุเรียนในระยะไข่ปลาหยุดการพัฒนาการ เมื่อมีฝนตกมากกว่า 10 มม./วัน หรือฝนตกติดต่อกันหลายวัน ในฤดูการผลิตปี 2531/32 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีได้ทดลองใช้สาร thiourea อัตรา 500 1,000 1,500 ppm และ KNO_3 อัตรา 20,000 ppm ฉีดพ่นเฉพาะที่กิ่งภายในทรงพุ่มเมื่อสังเกตพบดอกทุเรียนในระยะไข่ปลา หลังการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อัตรา 1,000 ppm เพื่อช่วยกระตุ้นให้ดอกทุเรียนพันธุ์ชะนี พัฒนาการได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งทำการทดลองในสวนเกษตรกร อ.แหลมสิงห์ อ.ขลุง และ อ.ท่าใหม่ จ. จันทบุรี พบว่าการฉีดพ่นด้วยสาร thiourea ทุกอัตรา และ KNO_3 สามารถเพิ่มปริมาณดอกได้มากกว่าการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียว 7-44% โดย thiourea อัตราสูงจะช่วยกระตุ้นให้ต้นทุเรียนออกดอกได้มากกว่าสาร thiourea อัตราต่ำ ส่วน KNO_3 มีประสิทธิภาพในการชักนำให้ตาดอกของทุเรียนพัฒนาได้น้อยกว่าสาร thiourea อัตรา 1,000 และ 1,500 ppm

ในฤดูการผลิตปี 2532/33 ได้มีการเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีเป็นใช้สาร thiourea อัตรา 1,000 1,500 2,000 3,000 ppm และอัตรา 1,500 ppm ร่วมกับ KNO_3 อัตรา 15,000 ppm โดยวิธีการอื่นคงเดิม พบว่าการพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียวหรือฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol ร่วมกับสาร thiourea หรือสาร thiourea และ KNO_3 ต่างช่วยให้ต้นทุเรียนออกดอกได้มากกว่าการไม่ได้ฉีดพ่น แต่การฉีดพ่นด้วยสาร thiourea และ KNO_3 ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสาร paclobutrazol ได้ เนื่องจากมีฝนตกมากกว่า 35 มม./วัน ติดต่อกัน

หลายวัน จึงปรับเปลี่ยนกรรมวิธีเพื่อหาวิธีปฏิบัติให้การใช้สาร thiourea มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในปี 2533/34 และ 2534/35 ทำการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อัตรา 1,000 ppm จนต้นทุเรียนเริ่มออกดอกในระยะไข่ปลา ฉีดพ่นด้วยสาร thiourea อัตรา 1,500 และ 3,000 ppm และสาร thiourea ในอัตราดังกล่าวร่วมกับทางด่วน (น้ำตาลเด็กซ์โตรส+กรดซิตริก+ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15) หรือสาร thiourea อัตรา 1,500 ppm ร่วมกับ NAA อัตรา 22.50 ppm+ปุ๋ยทางใบ สูตร 15-30-15 หรือ NAA อัตรา 11.25 ppm + ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 หรือ ร่วมกับฟลอริเจน อัตรา 30 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ใน 3 แหล่งปลูก ของ จ.จันทบุรี พบว่า ในปี 2533/34 การฉีดพ่นด้วยสาร thiourea อัตรา 3,000 ppm อย่างเดียว และการฉีดพ่นสาร thiourea ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ทุกกรรมวิธีสามารถเพิ่มปริมาณการออกดอกของทุเรียนได้มากกว่าการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียวและในฤดูการผลิตนี้ในขณะที่ทุเรียนกำลังออกดอกในระยะไข่ปลามีฝนตกมากกว่า 10 มม./วัน ติดต่อกันหลายวัน

ในปี 2534/35 การฉีดพ่นด้วยสาร thiourea อย่างเดียวหรือการฉีดพ่นด้วยสาร thiourea ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่น ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดอกทุเรียนได้มากกว่าการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol เพียงอย่างเดียว เพราะในฤดูการผลิตนี้มีฝนตกในขณะทุเรียนออกดอกน้อยกว่า 10 มม./วัน และการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol เพียงอย่างเดียวสามารถกระตุ้นให้ทุเรียนออกดอกได้เต็มที่แล้ว

คำหลัก : การออกดอกของทุเรียน สาร thiourea สาร KNO_3 สาร paclobutrazol

คำนำ

การใช้สาร paclobutrazol กระตุ้นให้ทุเรียนออกดอกต้นฤดูมักประสบปัญหาตกลูกทุเรียนในระยะไข่ปลาหยุดการพัฒนาการเมื่อมีฝนตกมากกว่า 10 มม./วันหรือฝนตกติดต่อกันหลายวัน ซึ่งมีผลทำให้เวลาและปริมาณดอกที่พัฒนาการต่อไปจนถึงระยะดอกบานแตกต่างกันมาก เช่นในการทดลองในปี 2530 พบดอกทุเรียนในระยะไข่ปลามีการพัฒนาการต่อไปจนถึงดอกบานมีจำนวน 0-40,000 ดอก/ต้น ซึ่งเชื่อว่าปริมาณดอกที่แตกต่างกันมากนี้เกิดจากการพักตัวของดอกเนื่องจากพืชมีสารยับยั้งการเจริญเติบโต (inhibitors) อยู่ในปริมาณมาก และมีสารเร่งการเจริญเติบโต (growth promoters) อยู่ในปริมาณน้อย พืชจึงหยุดการเจริญเติบโตจนกระทั่งปริมาณของสารยับยั้งการเจริญเติบโตลดลง พร้อมๆ กับการที่มีสารเร่งการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้พืชเจริญเติบโตต่อไปได้ (พีรเดช 2530)

การทำให้พืชพันธุ์ระยะพักตัวมีวิธีการทำได้หลายวิธี แต่วิธีการใช้สารเคมี มีใช้กัน 2 ประเภท คือ

1) การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต เช่น จิบเบอเรลลิน สามารถเร่งการเจริญเติบโต หรือหยุดการพักตัวของตาของต้นท้อพันธุ์ Elberta ได้ (Donoho and Walker 1957) แต่ต้องใช้ความเข้มข้นสูงซึ่งอาจไม่คุ้มทุน หรือการใช้ไซโตคินินในแอปเปิ้ล Chvojke *et al.* (1962) รายงานว่าสามารถเร่งการเจริญเติบโตของตาได้ แต่ก็ยังประสบปัญหาของการทำให้พืชดูดใช้สารตัวนี้ได้ยาก และการใช้สารจิบเบอเรลลินผสมกับสารไซโตคินิน ค่อนข้างมีประสิทธิภาพในการเร่งการเจริญเติบโตของตาแอปเปิ้ล (Erez 1987)

2) การใช้สารที่มีผลลดปริมาณสารยับยั้งการเจริญเติบโตภายในพืช เช่น สารไรโอยูเรียในอัตราความเข้มข้นค่อนข้างสูง สามารถเร่งการเจริญเติบโตภายในพืชได้หลายชนิด เช่น แอปเปิ้ล ข้าว สาลี่ บัว ฯลฯ (Erez 1971) และยังพบว่าสามารถเร่งการเจริญเติบโตของตามะม่วงได้ (พีรเดช 2530) หรือการใช้ KNO_3 ในอัตราที่เหมาะสมสามารถเร่งการเจริญเติบโต

ของตาแอปเปิ้ลและมะม่วงบางพันธุ์ เช่น พันธุ์น้ำดอกไม้ ศาลายา ฟาลัน และเจ้าคุณเทพย จะตอบสนองต่อ KNO_3 เช่นเดียวกัน (พีรเดช 2530) และจากงานของ Snir (1983) พบว่า สารไซยาไนด์ ไรโอยูเรีย และ KNO_3 สามารถเร่งการเจริญของตาใน Raspberry ได้ มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะสารไซยาไนด์ยังสามารถเพิ่มขนาดของตา และทำให้เก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นอีกด้วย แต่สารไซยาไนด์จะมีความเป็นพิษสูง และมีผลข้างเคียงค่อนข้างสูง จึงมีความยุ่งยากในการใช้ ดังนั้นถ้ามีเทคโนโลยีในการใช้สารเคมีที่สามารถช่วยให้ดอกที่เริ่มพัฒนาการขึ้นสามารถพัฒนาต่อไปจนเป็นผลทุเรียนได้จะเป็นประโยชน์ต่อชาวสวนมากและยังเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองในช่วงปี 2531/32, 2532/33, 2533/34 และ 2534/35 ดังนี้

ปีการผลิต 2531/32

1) เลือกแหล่งปลูกทุเรียนพันธุ์ชะนีอายุประมาณ 9-12 ปี มีขนาดและความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอจำนวน 3 แหล่งปลูกๆ ละ 36 ต้น ในเขต อ.แหลมสิงห์ อ.ขลุง และ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ซึ่งประกอบด้วยความเข้มข้นของสาร paclobutrazol thiourea และ KNO_3 ต่างกัน ดังแสดงใน Table 1

2) ทำการฉีดพ่นสาร paclobutrazol ความเข้มข้น 1,000 ppm ทั้งด้านนอกและด้านในของทรงพุ่ม

Table 1. Experimental method during 1988-1989.

Treatment no.	Concentration of chemicals (ppm)		
	Paclobutrazol	Thiourea	KNO_3
1	0	0	0
2	1,000	0	0
3	1,000	500	0
4	1,000	1,000	0
5	1,000	1,500	0
6	1,000	0	20,000

จนเปียกทั่ว เมื่อสำรวจพบดอกกระยะไข่ปลาเริ่มปรากฏ ให้ฉีดพ่นสาร thiourea และ KNO_3 เฉพาะที่กิ่ง โดยพยายามไม่ให้สารโดนใบ ทำการประเมินความหนาแน่นของดอก ปริมาณดอก ปริมาณการติดผลและบันทึกปริมาณน้ำฝน

ปีการผลิต 2532/33

1) ดำเนินการทดลองใน 3 แหล่งปลูก เช่นเดียวกับการทดลองในปีการผลิต 2531/32 โดยมีมีการปรับกรรมวิธีให้สอดคล้องกับผลสรุปที่ผ่านมา ประกอบด้วย การวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังแสดงใน table 2

2) การฉีดพ่นสารเคมี ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองในปีการผลิต 2531/32

ปีการผลิต 2533/34

ดำเนินการทดลองใน 3 แหล่งปลูกของ อ.แหลมสิงห์ อ.ขลุง และ อ.มะขาม ปรับกรรมวิธีโดยใช้สารเคมีบางชนิดร่วมกับการใช้สาร Thiourea เพื่อกระตุ้นให้ดอกสามารถพัฒนาจนถึงดอกบานโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังแสดงใน

Table 2. Experimental method during 1989–1990.

Treatment no.	Concentration of chemicals (ppm)		
	Paclobutrazol	Thiourea	KNO_3
1	0	0	0
2	1,000	0	0
3	1,000	1,000	0
4	1,000	1,500	0
5	1,000	2,000	0
6	1,000	3,000	0
7	1,000	1,500	15,000

table 3 โดย ฉีดพ่นสาร thiourea เฉพาะที่กิ่ง เมื่อเริ่มสังเกตพบดอกทุเรียนในระยะไข่ปลา ส่วนการฉีดพ่นทางด่วน หรือ NAA+ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 หรือ ฟลอริเจน ทำการฉีดพ่นที่ใบทั้งนอกและในทรงพุ่มพอเปียกพร้อมกับการฉีดพ่นสาร thiourea

ปีการผลิต 2534/35

ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในปี 2533/34 เปลี่ยนแหล่งปลูกเป็น อ.เมือง อ.ขลุง และ อ.มะขาม จ.จันทบุรี

Table 3. Experimental method during 1990–1991.

Treatment no.	Concentration of chemicals (ppm)		
	Paclobutrazol	Thiourea	Other chemicals
1 (control)	0	0	0
2	1,000	0	0
3	1,000	1,500	0
4	1,000	3,000	0
5	1,000	1,500	Thang Duan ⁽¹⁾
6	1,000	3,000	Thang Duan ⁽¹⁾
7	1,000	1,500	NAA ⁽²⁾ 22.50 ppm + foliar fertilizer 15-30-15 60 g/water 20 litres
8	1,000	1,500	NAA ⁽²⁾ 11.25 ppm + foliar fertilizer 15-30-15 60 g/water 20 litres
9	1,000	1,500	Florigen ^{R(3)} 30 cc/ water 20 litres

1) Chemical mixture (dextrose 600 g + humic acid 20 cc + foliar fertilizer 15-30-15, 60 g + fungi preventive + foliar attractor) per water 20 litres

2) NAA 4.5% ai

3) Florigen^R is a chemical extracted from sea algae.

Table 4. Effects of paclobutrazol, thiourea and KNO₃ on the density of durian flowers observed at three experimental sites in Chanthaburi province during 1988–1989.

Treatment	No. of inflorescences/ 1 m of branch				
	Laem-sing	Khlung	Ta-mai	Average	Index
1. control	5.36	3.02	5.74	4.71	34.8
2. paclobutrazol ¹	13.88	14.97	11.74	13.53	100.0
3. paclobutrazol + thiourea 500 ppm	14.90	15.37	16.64	14.58	107.8
4. paclobutrazol + thiourea 1,000 ppm	19.90	15.40	18.17	17.82	131.7
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	20.73	17.56	20.43	19.57	144.6
6. paclobutrazol + KNO ₃ 20,000 ppm	18.26	14.26	15.92	16.15	119.4
L.S.D. at P = 0.05	5.92	4.74	4.98		
CV (%)	18.31	16.93	16.19		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี 2531/32 การฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียว หรือฉีดพ่นร่วมกับสาร thiourea หรือ KNO₃ ต่างทำให้จำนวนช่อดอกต่อความยาวของกิ่ง 1 เมตร หนาแน่นมากกว่าการไม่ได้ฉีดพ่นและการฉีดพ่นด้วยสาร thiourea อัตรา 1,000 และ 1,500 ppm สามารถเพิ่มปริมาณดอกหลังการใช้สาร paclobutrazol ได้ทุกแหล่งปลูก โดยทำให้ช่อดอกทุเรียนมากขึ้น 31 และ 44% ตามลำดับ การใช้ KNO₃ อัตรา 20,000 ppm สามารถเพิ่มปริมาณดอกได้เพียง 19% (Table 4) และยังพบว่า สาร thiourea สามารถช่วยกระตุ้นให้ดอกทุเรียนพัฒนาได้มากขึ้นตามอัตราความเข้มข้น ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

จำนวนช่อดอก/ความยาวกิ่ง 1 เมตร = $13.59 + 0.004$ (ความเข้มข้นของสาร thiourea)

$$r = 0.661^{**}$$

ในทำนองเดียวกัน สาร paclobutrazol อย่างเดียว หรือฉีดพ่นร่วมกับสาร thiourea หรือ KNO₃ ยังช่วยจำนวนกิ่งที่ออกดอก (Table 5) เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกดอก

(Table 6) และปริมาณดอกต่อต้น (Table 7) เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับความหนาแน่นของดอก ซึ่งส่งผลให้ปริมาณผลต่อต้นเพิ่มขึ้นอย่างมาก (Table 8)

ในปี 2532/33 การฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียวหรือฉีดพ่นด้วยสาร thiourea หรือสาร thiourea ร่วมกับ KNO₃ สามารถเพิ่มจำนวนช่อดอกต่อความยาวกิ่ง 1 เมตรได้ ตั้งแต่ 188–256% (Table 9) แต่การทดลองในปีนี้มีผลแปรปรวนสูง เนื่องจากช่วงออกดอกมีฝนตกมากกว่า 35 มม./วัน ต่อเนื่องกันกว่า 3 วันทั้ง 3 แหล่งปลูก ทำให้ดอกของทุเรียนที่ถูกกระตุ้นด้วยสาร thiourea หรือสาร thiourea ร่วมกับ KNO₃ ซึ่งพัฒนาออกมาถึงระยะไขปลาคะจึกการเจริญเติบโต

ในปี 2533/34 พบว่าการฉีดพ่นสาร paclobutrazol อย่างเดียวหรือฉีดพ่นร่วมกับสารเคมีทุกชนิดสามารถทำให้ทุเรียนออกดอกได้หนาแน่นขึ้น โดยมีจำนวนช่อดอกต่อความยาวกิ่ง 1 เมตรเพิ่มขึ้นทุกแหล่งปลูกเฉลี่ยแล้วสูงกว่าต้นที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมี 44–123% (Table 10) การฉีดพ่นสาร thiourea อัตรา 1,500 ppm

Table 5. Number of durian branches bearing flowers affects by paclobutrazol, thiourea and KNO₃ at three experimental sites in Chanthaburi province during 1988–1989.

Treatment	No. of branches bearing flowers (branches/tree)				
	Laem-sing	Khlong	Ta-mai	Average	Index
1. control	8.0	14.0	9.5	10.5	29.2
2. paclobutrazol ¹	36.8	41.3	29.8	36.0	100.0
3. paclobutrazol + thiourea 500 ppm	35.3	53.8	37.5	42.2	117.2
4. paclobutrazol + thiourea 1,000 ppm	21.3	39.8	35.0	32.0	89.0
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	49.3	37.3	39.3	42.0	116.6
6. paclobutrazol + KNO ₃ 20,000 ppm	39.3	42.0	37.0	39.4	109.5
L.S.D. at P = 0.05	9.5	14.5	8.1		
at P = 0.01	13.1	20.0	11.3		
CV (%)	19.86	25.31	17.26		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

Table 6. Percentage of durian branches bearing flowers affected by paclobutrazol, thiourea and KNO₃ at three experimental sites in Chanthaburi province during 1988–1989.

Treatment	Percentage of branches bearing flowers				
	Laem-sing	Khlong	Ta-mai	Average	Index
1. control	9.2	9.8	15.2	11.4	19.3
2. paclobutrazol ¹	68.3	71.3	37.9	59.2	100.0
3. paclobutrazol + thiourea 500 ppm	57.0	63.5	42.1	54.2	91.6
4. paclobutrazol + thiourea 1,000 ppm	46.2	49.2	45.1	46.8	79.1
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	78.2	38.5	55.2	57.3	96.8
6. paclobutrazol + KNO ₃ 20,000 ppm	66.6	41.4	60.7	56.2	95.0
L.S.D. at P = 0.05	21.1	13.6	12.6		
at P = 0.01	29.2	18.9	17.5		
CV (%)	25.83	19.85	19.66		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

Table 7. Number of durian flowers affects by paclobutrazol, thiourea and KNO₃ at three experimental sites in Chanthaburi province during 1988–1989.

Treatment	No. of durian flowers/tree				
	Laem-sing	Khlung	Ta-mai	Average	Index
1. control	1,288.0	1,628.3	1,584.8	1,500.4	10.5
2. paclobutrazol ¹	14,349.5	25,801.8	15,207.8	18,453.0	100.0
3. paclobutrazol + thiourea 500 ppm	21,777.8	35,971.0	31,348.8	29,699.2	160.9
4. paclobutrazol + thiourea 1,000 ppm	23,261.8	25,285.0	25,702.8	24,749.9	134.1
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	30,103.5	28,683.3	38,379.5	32,388.8	175.5
6. paclobutrazol + KNO ₃ 20,000 ppm	18,728.8	18,224.3	26,996.0	21,316.4	115.5
L.S.D. at P = 0.05	12,006.8	-	14,214.7		
at P = 0.01	-	14,998.1	19,687.8		
CV (%)	42.44	31.85	40.72		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

Table 8. Number of fruits affected by paclobutrazol, thiourea and KNO₃ at three experimental sites in Chanthaburi province during 1988–1989.

Treatment	No. of fruits/tree				
	Laem-sing	Khlung	Ta-mai	Average	Index
1. control	141.0	99.8	125.8	122.2	24.3
2. paclobutrazol ¹	413.0	707.3	389.3	503.2	100.0
3. paclobutrazol + thiourea 500 ppm	1005.3	639.0	588.3	744.2	147.9
4. paclobutrazol + thiourea 1,000 ppm	467.0	592.3	664.3	574.5	114.2
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	605.3	599.8	754.0	653.0	129.8
6. paclobutrazol + KNO ₃ 20,000 ppm	549.8	657.5	647.8	618.4	122.9
L.S.D. at P = 0.05	204.6	-	432.9		
at P = 0.01	282.9	464.3	598.5		
CV (%)	25.61	40.58	54.38		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

Table 9. Density of durian flowers affected by various chemicals at three experimental sites in Chanthaburi province during 1989–1990.

Treatment	No. of inflorescences/1 m of branch				
	Laem-sing	Khlung	Ta-mai	Ave.	Index
1. control	6.53	5.28	2.80	4.87	100.00
2. paclobutrazol ¹	18.30	23.33	2.60	16.75	343.94
3. paclobutrazol + thiourea 1,000 ppm	13.28	21.20	8.27	14.25	292.61
4. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	16.60	23.20	5.47	15.09	309.86
5. paclobutrazol + thiourea 2,000 ppm	17.40	22.67	10.06	16.71	
6. paclobutrazol + thiourea 3,000 ppm	24.33	19.00	8.80	17.38	356.88
7. paclobutrazol + thiourea 15,000 ppm + KNO ₃ 15,000 ppm +	18.40	20.13	3.67	14.07	288.91
L.S.D. at P = 0.05	5.79	5.48	-		
CV (%)	27.03	21.78	69.570		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

ร่วมกับทางด่วน(dextrose mixture) หลังจากฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol และการฉีดพ่นด้วยสาร thiourea อัตรา 1,500 ppm ร่วมกับ NAA 22.5 ppm และปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 หลังการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol มีแนวโน้มกระตุ้นให้ดอกทุเรียนพัฒนาได้ดีกว่าการฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียว และการใช้สาร thiourea ร่วมกับสารฟลอริเจน จะช่วยให้มีการพัฒนาของดอกได้เร็วขึ้นและสภาพความสมบูรณ์ต้นหลังฉีดพ่นดีกว่าการฉีดพ่นด้วยสารเคมีชนิดอื่น สำหรับในฤดูการผลิตนี้มีฝนตกในขณะออกดอกมากกว่า 35 มม./วัน ทั้ง 3 แหล่งปลูก

ในปี 2534/35 พบว่าทุกกรรมวิธีที่มีการฉีดพ่นด้วยสารเคมี สามารถเพิ่มจำนวนช่อดอกต่อความยาวกิ่ง 1 เมตร ทุกแหล่งปลูก และความหนาแน่นดอกเฉลี่ยสูงกว่าการไม่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกว่า 3 เท่า (Table 11) แต่การฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียว หรือฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากปีนี้มีปริมาณฝนหลังการ

ฉีดพ่นด้วยสารเคมีชนิดอื่นน้อยกว่า 10 มม./วัน

การใช้สาร thiourea KNO₃ หรือสาร thiourea ร่วมกับสารเคมีอื่นสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสาร paclobutrazol ในการกระตุ้นให้ทุเรียนพันธุ์ชะนีออกดอกและพัฒนาการได้ในกรณีที่มีปริมาณฝนตกมากกว่า 10 มม./วัน แต่ถ้าปริมาณฝนตกน้อยกว่าวันละ 10 มม. สารเคมีทุกชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ไม่สามารถช่วยเสริมประสิทธิภาพของสาร paclobutrazol ในการกระตุ้นให้ทุเรียนออกดอกมากขึ้นได้อีก เพราะเพียงแต่ฉีดพ่นด้วยสาร paclobutrazol อย่างเดียว สามารถทำให้ต้นทุเรียนออกดอกได้มากเต็มความสามารถของต้นแล้ว

แต่การผลิตทุเรียนต้นฤดูโดยการ ใช้ สาร paclobutrazol มักจะเจอปัญหาดอกทุเรียนชะงักการเจริญเติบโตเมื่อมีฝนตกมากกว่า 10 มม./วัน ดังนั้นการใช้สาร thiourea กระตุ้นให้ดอกทุเรียนพัฒนาจากใต้ผิวเปลือกของกิ่งออกมาเป็นดอกกระยะไขปลาร่วมกับการฉีดพ่นด้วยสารเคมีชนิดอื่น เช่น NAA 22.5 ppm

Table 10. Effects of paclobutrazol, thiourea, dextrose mixture (dextrose mixed with humic acid and a 15-30-15 foliar fertilizer), NAA, a 15-30-15 foliar fertilizer and florigen on the density of durian flowers at three experimental sites in Chanthaburi province during 1990-1991.

Treatment	No. of inflorescences/1 m of branch				
	Laem-sing	Khlong	Ta-mai	Ave.	Index
1. control	2.50	3.50	5.46	3.84	100.00
2. paclobutrazol ¹	3.39	8.18	4.51	5.36	144.17
3. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	3.23	8.86	4.72	5.60	145.83
4. paclobutrazol + thiourea 3,000 ppm	4.55	9.03	5.24	6.27	163.28
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm + dextrose mixture	5.17	9.43	7.47	7.36	191.67
6. paclobutrazol + thiourea 3,000 ppm + dextrose mixture	4.27	10.23	5.92	6.81	177.34
7. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm + NAA 22.5 ppm +15-30-15	5.66	13.14	7.00	8.60	223.96
8. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm + NAA 11.25 ppm +15-30-15	4.50	9.20	6.52	6.74	175.52
9. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm + florigen 30 cc/20 L H ₂ O	4.94	10.19	5.47	6.87	178.91
L.S.D. at P = 0.05	-	3.67	-		
CV (%)	54.20	31.71	31.69		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

และ ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 หรือทางด่วน หรือ สารฟลอริเจน เพิ่มเสริมให้ดอกทุเรียนในระยะไข่ปลานั้นพัฒนาต่อได้เร็ว และต่อเนื่องยิ่งขึ้น ยังคงเป็นไปได้ ในกรณีต้องการลดความเสี่ยงในการผลิตทุเรียนต้นฤดู เนื่องจากมีฝนตกหนักในช่วงดาดอกกำลังพัฒนาได้

การเลือกใช้หรือไม่ใช้สารเคมีอื่นหลังจากการฉีดพ่นสาร paclobutrazol จึงขึ้นอยู่กับสภาวะฝนตกมากหรือน้อย ในขณะที่ดอกทุเรียนกำลังพัฒนาระหว่างดาดอกได้ผิวเปลือกของกิ่งถึงระยะดอกไข่ปลา ดังนั้นถ้าสามารถใช้ประโยชน์จากการพยากรณ์อากาศ ร่วมในการตัดสินใจเลือกวิธีการปฏิบัติด้วยจะช่วยให้สามารถลดการเสี่ยงและลดต้นทุนการผลิตทุเรียนด้วยสาร paclobutrazol ได้ดียิ่งขึ้น และสมควรดำเนินการศึกษาหาวิธีการอื่นๆ หรือใช้สารเคมีชนิดอื่น เพื่อช่วยกระตุ้น

ให้ดาดอกของทุเรียนพัฒนาได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของฝน จะทำให้สามารถควบคุมการผลิตทุเรียนได้ตามต้องการ ซึ่งจะช่วยให้สามารถผลิตทุเรียนได้ตลอดทั้งปี เป็นการกระจายการผลิตช่วยให้ระบบการค้าทุเรียน ทั้งการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกดีขึ้น เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

สรุป

ฤดูกาลผลิต 2531/2532

1. สาร thiourea สามารถเสริมประสิทธิภาพของการใช้ paclobutrazol ได้ดีกว่า KNO₃
2. สาร thiourea มีผลกระทบโดยตรงต่อการพัฒนาการของดอก การติดผล การพัฒนาการของผล และคุณภาพของทุเรียน
3. ความหนาแน่นของดอกหรือจำนวนช่อดอก/

Table 11. Effects of paclobutrazol, thiourea, dextrose mixture (dextrose mixed with humic acid and a 15-30-15 foliar fertilizer), NAA, a 15-30-15 foliar fertilizer and florigen on the density of durian flowers at three experimental sites in Chanthaburi province during 1991-1992.

Treatment	No. of inflorescences/1 m of branch				
	Laem-sing	Khlong	Ta-mai	Ave.	Index
1. control	4.25	5.28	4.75	4.76	100.00
2. paclobutrazol ¹ 1,000 ppm	18.72	14.47	19.22	17.47	367.02
3. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm	17.90	16.58	18.17	17.55	368.70
4. paclobutrazol + thiourea 3,000 ppm	18.41	17.30	19.72	18.48	388.17
5. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm + dextrose mixture	19.30	16.72	19.39	18.47	388.03
6. paclobutrazol + thiourea 3,000 ppm + dextrose mixture	17.83	6.41	21.05	18.43	387.18
7. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm+NAA 22.5 ppm+15-30-15	20.89	16.91	18.06	18.62	391.18
8. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm+NAA 11.25 ppm+15-30-15	18.80	15.69	18.53	17.68	371.29
9. paclobutrazol + thiourea 1,500 ppm + florigen 30 cc/20 L H ₂ O	16.42	17.80	19.28	17.83	374.65
L.S.D. at P = 0.05	5.06	3.39	4.30		
CV (%)	23.37	17.39	19.12		

¹Paclobutrazol was equally applied at 1,000 ppm

ความยาวกิ่ง 1 เมตร เป็น parameter ที่ใช้วัดความสำเร็จของการทดลองได้ดี ซึ่งตอบสนองต่อความเข้มข้นของสาร thiourea แบบ linear response

4. ความเข้มข้นของสาร thiourea ที่เหมาะสมน่าจะเป็นปัจจัยหลักปัจจัยเดียวที่สมควรนำมาพัฒนาเพื่อเสริมประสิทธิภาพของการใช้สาร paclobutrazol ต่อไป

ฤดูกาลผลิต 2532/2533

1. สาร thiourea อย่างเดียวไม่สามารถเสริมประสิทธิภาพการใช้สาร paclobutrazol ได้เมื่อมีปริมาณ

ฝนตกมากกว่า 35 มม./วัน

2. การตอบสนองต่อสาร thiourea ต่อการเสริมประสิทธิภาพของสาร paclobutrazol ในต้นที่มีสภาพความพร้อมเพื่อการออกดอกมาก สูงกว่าต้นที่มีสภาพความพร้อมเพื่อการออกดอกน้อย

3. ความสำเร็จในการใช้สาร thiourea เสริมประสิทธิภาพสาร paclobutrazol น่าจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร thiourea การเตรียมสภาพความพร้อมต้นเพื่อการออกดอก หรือการใช้สารเคมีชนิดอื่นกระตุ้นให้ออกดอกมาแล้วพัฒนาการต่อได้รวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

- พีรเดช ทองอำไพ. 2530. สารชนิดใหม่ "ไทโอยูเรีย" เคหการ
เกษตร 126 : 47-50.
- Chvojka, L., M. Travnicek, and M. Zakurilova. 1962. The
influence of stimulating doses of 6-benzylaminopurine
on awakening apple buds and on their consumption
of oxygen. Biol. Plant. 4:203-206.
- Donoho C.W. and D.R. Walker. 1975. Effect of gibberellic
acid on breaking of rest in Elberta peaches. Science
126 : 1178-1179
- Erez, A., S. Lavee, and R.M. Samish. 1971. Improved
methods to control rest in the peach and other
deciduous fruit species. J Amer. Soc. Hort. Sci. 95 :
519-522
- Erez, A. 1975. Thiourea, a new thinning agent for peaches
and nectarines. HortScience 10 : 251-253
- Erez, A. 1978. Chemical control of budbreak. Hort. Science
22 (6): 1240-1243
- Snir, I. 1983. Chemical dormancy breaking of red rasp-
berry. Hort. Science 18 (5) : 710-713
-