

ผลของโปแตสเซียมคลอเรตต่อการเจริญเติบโต
และปริมาณสารคล้ายไซโตไคนินของลิ้นจี่

Effect of Potassium Chlorate on Growth, Development
and Cytokinin-like Substance in Lychee

นงพงา เงินศรี^{1/} และตระกูล ต้นสุวรรณ^{1/}

Nongpanga Ngermsri^{1/} and Tragool Tunsuwan^{1/}

Abstract : Potassium application of chlorate (KClO_3) solution at the rates of 0, 5,000 and 10,000 ppm per trees were applied to "Chakrapat" lychee that were grown in the 100 liter pot containing fine sand. Nutrient solution was given to the trees regularly. The experiment was conducted at the experimental plot Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during October 2000 to April 2001. The results showed that vegetative growth such as stem height, canopy width, stem diameter, new shoot development and total non-structural carbohydrate (TNC) were not significantly affected. Cytokinin – like substances and flowering were changing in the same trend.

บทคัดย่อ: การให้สารโปแตสเซียมคลอเรต (KClO_3) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5,000 และ 10,000 สต./ต้น กับต้นลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ ที่ปลูกในกระถางบรรจุด้วยทรายละเอียดขนาด 100 ลิตร และให้สารละลายธาตุอาหารกับต้นลิ้นจี่ ทำการทดลอง ณ แปลงทดลองไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2544 พบว่าการเจริญด้านความสูงของต้น การขยายขนาดทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น การแตกตาออก และปริมาณการเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณสารคล้ายไซโตไคนินในส่วนของยอดและราก และการออกดอกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

Index words: ลิ้นจี่ สารคล้ายไซโตไคนิน โพแทสเซียมคลอเรต
Lychee, Cytokinin-like substances, Potassium Chlorate

คำนำ

ลิ้นจี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญทางภาคเหนือ และมีการปลูกบ้างทางภาคกลางในแถบจังหวัดสมุทรสาคร (พิชัย, 2532) ปัญหาที่สำคัญในการปลูกลิ้นจี่คือให้ผลผลิตน้อย ความไม่สม่ำเสมอในการออกดอก และติดผล (Vallance, 1986) นักวิชาการพยายามศึกษาและควบคุมการออกดอกของลิ้นจี่ เช่น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ทั้งที่มีคุณสมบัติกระตุ้นและยับยั้งการเจริญเติบโตหรือใช้สารทั้งสองอย่างร่วมกัน แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาการออกดอกของลิ้นจี่ได้ (ครุณี, 2539) การออกดอกของลิ้นจี่จึงต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของต้น อุณหภูมิ และสภาพความเครียด ลิ้นจี่และลำไยมีลักษณะการออกดอกคล้ายคลึงกัน คือมีการเปลี่ยนแปลงตาใบไปเป็นตาดอก (รวี, 2542) จากการที่มีผู้ประสบความสำเร็จในการบังคับให้ลำไยออกดอกได้ โดยใช้สารในกลุ่มคลอเรต (chlorate) เช่น โพแทสเซียมคลอเรต (KClO_3) (ธนะชัย, 2542) ซึ่งนักวิชาการหลายท่านพยายามทดสอบกับพืชหลายชนิดรวมทั้งลิ้นจี่ด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาทางด้านสรีรวิทยาการออกดอกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ต้นลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิอายุ 3 ปี ที่ปลูกจากกิ่งตอนต้นแม่เดียวกัน จำนวน 18 ต้น ในกระถางซีเมนต์ทรงกระบอก ขนาดความจุ 100 ลิตร มีทรายละเอียดเป็นวัสดุปลูก ให้สารอาหารในรูปของสาร

ละลาย วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) จำนวน 6 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ต้นลิ้นจี่ 1 ต้น มี 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในปริมาณ 0 สด/ต้น

กรรมวิธีที่ 2 ให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในปริมาณ 5,000 สด/ต้น

กรรมวิธีที่ 3 ให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในปริมาณ 10,000 สด/ต้น

ให้สารละลายโดยราดรอบทรงพุ่ม 1 ครั้ง ในเดือนตุลาคม 2543 หลังจากนั้นเก็บข้อมูลทุกๆ 7 วัน จำนวน 5 สัปดาห์ ทำการบันทึกผลการทดลอง ได้แก่ ขนาดความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น การพัฒนาของยอดและใบ การเจริญเติบโตของช่อดอก การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบ ยอดและราก การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคล้ายไซโตไคนินในยอดและรากลิ้นจี่

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลของสารโพแทสเซียมคลอเรตต่อการเจริญเติบโตของยอด ใบ และช่อดอกของลิ้นจี่

การเจริญเติบโตของต้นลิ้นจี่ที่ได้รับสารโพแทสเซียมคลอเรตทุกความเข้มข้นไม่มีผลทั้งในด้านความสูง การขยายขนาดทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น การพัฒนาของยอด ใบ และช่อดอกของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิไม่มีความแตกต่างกันตลอดการทดลอง (ภาพที่ 1-3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในช่วง

เดือนตุลาคม สภาพอากาศเริ่มหนาวเย็นมีผลให้ต้นลิ้นจี่หยุดการเจริญเติบโตทางด้าน Vegetative และเข้าสู่ระยะ Reproductive ทำให้ไม่มีการแตกยอดใหม่ ทั้งที่ได้รับสารและไม่ได้รับสาร อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าไม่มีการออกดอก อาจเป็นเพราะพืชไม่มีการตอบสนองต่อสารโปแตสเซียมคลอเรต ถ้าลิ้นจี่มีการตอบสนองต่อสารโปแตสเซียมคลอเรตในช่วงเดือนดังกล่าวลิ้นจี่น่าจะมีการออกดอก ซึ่งให้ผลไม่สอดคล้องกับค่าไอทีที่มีการตอบสนองต่อสารโปแตสเซ-

ียมคลอเรตได้ดีในช่วงเดือน ต.ค.- ม.ค. (พาวันและพิทยา, 2545) นอกจากนี้การเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้งทุกสัปดาห์ ทำให้การเจริญเติบโตด้านต่างๆ ไม่แตกต่างกัน ส่วนการออกดอกของลิ้นจี่นั้นนอกจากจะต้องได้รับความหนาวเย็น สมดุลฮอร์โมนต่างๆแล้ว อายุของยอดลิ้นจี่ยังมีผลต่อการพัฒนาตาออกด้วยเช่นกัน ซึ่งวรินทร์และคณะ (2546) กล่าวว่าอายุยอดตั้งแต่ผลิใบสูงสุดท้ายถึงระยะแทงช่อดอกควรมีระยะเวลา 126.38 วัน

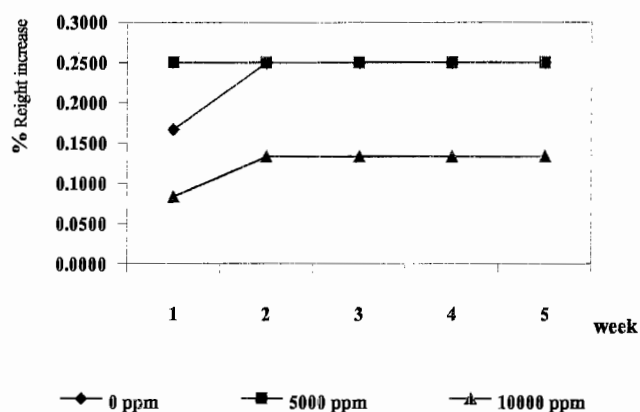


Figure 1 Effect of potassium chlorate on height.

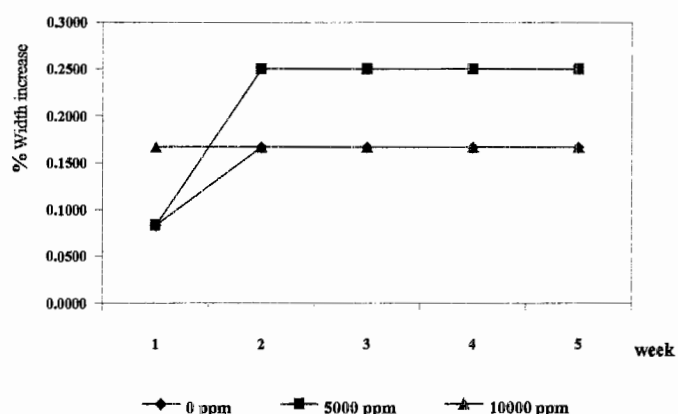


Figure 2 Effect of potassium chlorate on canopy width.

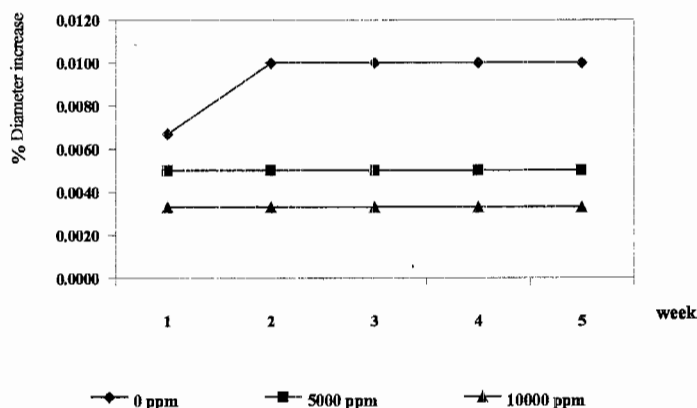


Figure 3 Effect of potassium chlorate on stem diameter.

2. ผลของโปแตสเซียมคลอเรตต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบ ยอด และราก

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง ใน ส่วนของใบ ยอด และรากไม่สูงมากนักซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกัน ตลอดการทดลอง (ตารางที่ 1-3) จะเห็นว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างไม่คงที่ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าสาร โปแตสเซียมคลอเรตไม่มีผลต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างของ ลิ้นจี่ สอดคล้องกับงานทดลองของ ชิติ และคณะ (2543) พบว่าการให้สารโปแตสเซียมคลอเรตกับ ลำไยไม่มีผลต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างเช่นเดียวกัน แต่สำหรับลำไยกลับมีการออกดอก

ได้ดี ซึ่งปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง อาจไม่มีผลโดยตรงกับการออกดอกแต่อาจมีส่วน กระตุ้นหรือการสร้างฮอร์โมนต่าง ๆ ในลิ้นจี่ได้ เพื่อ รักษาสมดุลหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ใน พืช อย่างไรก็ตามจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลง คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบและยอดของ ลิ้นจี่พันธุ์สองฮวยในรอบปี ของ Chaitrakulsup (1981) พบว่ามีปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่ โครงสร้างในใบหรือยอดลดต่ำลงเมื่อมีการออกดอก หรือแตกใบอ่อน สอดคล้องกับการศึกษาของ วรินทร์ และคณะ (2546) พบว่ากิ่งลิ้นจี่ที่ออกดอกได้ ดีจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างสูงกว่ากิ่งที่ไม่ออกดอก

Table 1 Effect of potassium chlorate on total non-structural carbohydrate contents of leaves.

KClO ₃ ppm	TNC (mg glc equivalent / g dry wt.)				
	week 1	week 2	week3	week 4	week 5
0	62.823	69.159	70.632	64.591	74.757
5,000	75.199	77.557	79.767	62.529	70.927
10,000	79.619	67.243	69.306	57.224	72.694
F-test	NS	NS	NS	NS	NS

NS = non significant difference

Table 2 Effect of potassium chlorate on non-structural carbohydrate contents of shoot.

KClO ₃ ppm	TNC (mg glc equivalent / g dry wt.)				
	week 1	week 2	week 3	Week 4	week 5
0	72.105	78.146	77.851	75.199	71.811
5,000	74.021	78.293	73.432	77.851	67.979
10,000	70.337	71.369	70.190	73.284	69.453
F-test	NS	NS	NS	NS	NS

NS = nonsignificant difference

Table 3 Effect of potassium chlorate on non-structural carbohydrate contents of root.

KClO ₃ ppm	TNC (mg glc equivalent / g dry wt.)				
	week 1	week 2	week 3	week 4	week 5
0	59.140	70.632	70.632	57.667	57.372
5,000	66.212	74.610	70.927	54.425	55.457
10,000	59.435	66.947	65.770	53.836	56.930
F-test	NS	NS	NS	NS	NS

NS = non significant difference

3. ผลของโปแตสเซียมคลอไรด์ต่อปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในพืช

ปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในพืชในยอดและรากของต้น (ตารางที่ 4-5) ที่ได้รับสารโปแตสเซียมคลอไรด์ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องจากต้นไม่ตอบสนองต่อสารโปแตสเซียมคลอไรด์ หรืออาจเป็นไปได้ว่าความเข้มข้นของสารยังอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมต่อต้น นอกจากนั้นระหว่างที่ทำการเก็บตัวอย่างต้นที่มีการแตกใบอ่อนซึ่งพืชมีการใช้คลอโรฟิลล์ในการกระตุ้น

การเจริญเติบโตทำให้ปริมาณสารที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณมากขึ้นตามอายุของใบ ซึ่งให้ผลไม่สอดคล้องกับงานทดลองในลำไยของ ญวดี (2545) ที่พบว่าปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในลำไยเพิ่มขึ้นหลังได้รับสารโปแตสเซียมคลอไรด์จากสัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 7 และมีผลกระตุ้นการออกดอกของลำไย อย่างไรก็ตามการออกดอกของต้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับคลอโรฟิลล์เพียงอย่างเดียว ความสมดุลของฮอร์โมนอื่นๆ ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการบ่งชี้ถึงการชักนำการออกดอกได้

Table 4 Effect of potassium chlorate on cytokinin-like substances of shoot.

KClO ₃ ppm	cytokinin-like substances (µg kinetin equivalent / g f.wt)				
	week 1	week 2	week 3	week 4	week 5
0	0.0985	0.0832	0.0805	0.0887	0.0563
5,000	0.0690	0.0691	0.0739	0.0594	0.0495
10,000	0.0496	0.0826	0.0663	0.0725	0.0309
F-test	NS	NS	NS	NS	NS

NS = non significant difference

Table 5 Effect of potassium chlorate on cytokinin-like substances of root.

KClO ₃ ppm	cytokinin-like substances (µg kinetin equivalent / g f.wt)				
	week 1	week 2	week 3	week 4	week 5
0	0.0318	0.0484	0.0642	0.0532	0.0312
5,000	0.0420	0.0478	0.0480	0.0488	0.0298
10,000	0.0357	0.0555	0.0502	0.0220	0.0276
F-test	NS	NS	NS	NS	NS

NS = non significant difference

สรุปผลการทดลอง

การให้สารโปแตสเซียมคลอเรต กับลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่ระดับความเข้มข้น 0 , 5,000 และ 10,000 สดล พบว่า

1. สาร โปแตสเซียมคลอเรตไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การเพิ่มของความสูงของต้น การขยายขนาดของทรงพุ่ม และการขยายขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

2. สาร โปแตสเซียมคลอเรตไม่มีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการเจริญของยอดและใบ และการออกดอก

3. การให้สาร โปแตสเซียมคลอเรตไม่มีผลต่อปริมาณสารคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง และสารคลอโรฟิลล์ในส่วนของใบ ยอดและรากของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ

เอกสารอ้างอิง

ณัฐวดี วังสินธุ์. 2545. ผลของโพแตสเซียมคลอเรตต่อการเปลี่ยนแปลงสารคลอโรฟิลล์เบอโรลลิน สารคลอโรฟิลล์ไฮโดรคาร์บอนในไตรเจนและคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในช่วงก่อนการออกดอกของยอดลำไยพันธุ์ค้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 109 น.

- จิตติ ศรีตันทิพย์ ยุทธนา เขาสุเมร ถันติ ช่างเจรจา และ
รุ่งนภา โพธิ์รักษา. 2544. ผลของสารโปแตสเซียม
คลอไรด์ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ และแคลเซียม-
ไฮโปคลอไรท์ ต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์ดอ.
ในการประชุมพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 1 วันที่ 11-
13 กรกฎาคม จัดโดยสถาบันวิจัยพืชสวน กรม
วิชาการเกษตร ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์
กรุงเทพฯ
- ครุณี นามพรหม. 2539. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคล้ำย
ไฮโดรคาร์บอนในช่วงก่อนการออกดอกของยอด
ลิ้นจี่พันธุ์สองฮวย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขา
วิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 91 น.
- ธนัช พันธ์เกษมสุข. 2542. ลำไยกับสารโปแตสเซียม
คลอไรด์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 53 น.
- พาวิน มะโนชัย และพิทยา สรวมศิริ. 2543. เอกสารโครง
การฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไย
นอกฤดูอย่างมืออาชีพ. สำนักงานคณะกรรมการ
วิจัยแห่งชาติ. โรงพิมพ์ธนบรรณการพิมพ์,
เชียงใหม่. 64 น.
- พิชัย สราญรมย์. 2532. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลำไย สำหรับ
การศึกษาระดับปริญญา. วิทยาลัยราไพพรรณี,
จันทบุรี. 271 น.
- รวี เสฐภักดี. 2542. การออกดอกของลำไยและการใช้
สารบังคับ. เกษตร 23(4) : 88-96.
- วรินทร์ สุทนต์, พาวิน มะโนชัย, ปฏิภาณ สุทธิกุลบุตร, วินัย
วิริยะอลงกรณ์ และเสกสรรค์ อุสสหาดานนท์.
2546. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการติดผลและการควบคุม
การร่วงของผลลิ้นจี่. รายงานการวิจัยฉบับ
สมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
(สกว.) มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 104 น.
- Chaitrakulsup, T. 1981. Seasonal Changes in Total
Nitrogen and Total Nonstructural Carbohydrates
Contents in Leaves and Stem Apexes of *Litchi
chinensis* sonn. var. "Hong Huay ". M.S. Thesis
in Horticulture. Kasetsart University, Bangkok.
72 p.
- Scholfield, P. B., M. Sedgoey and D. McE. Alexander.
1985. Carbohydrate cycling in relation to shoot
growth, floral initiation and development and
yield in the avocado. *Scientia Horticulturae*. 25:
99-110.
- Vallance, G.W. 1986. Lychee growing in northern New
South Wales. p. 37-40. In *Proceedings of the First
National Lychee Seminar on The Potential of
Lychee in Australia*. 14-15th February