

การทดลองที่ 1 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อการแตกตาของกีวีฟรุต

ในการศึกษาการควั่นกิ่งวิธีต่างๆ ในช่วงก่อนการปักชำเปรียบเทียบกับการไม่ควั่นกิ่งของกีวีฟรุต ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ หลังจากตัดต้นปักชำแล้ว จึงศึกษาการเจริญของตาบนกิ่งที่คัดเลือกไว้ในตารางที่ 1 พบว่ากรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อมีจำนวนตาที่เจริญได้มากที่สุดเท่ากับ 36.10 เปอร์เซ็นต์มีลักษณะการเจริญดังภาพที่ 5 ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่ได้รับการควั่นกิ่งมีการแตกตาเท่ากับ 13.35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวัดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งในระยะเริ่มการทดลองมีขนาดอยู่ในช่วง 1.00-1.50 เซนติเมตร (ภาพที่ 7) ของแต่ละกรรมวิธี จนถึงระยะเวลาที่สิ้นสุดการทดลองแล้ว โดยมีลักษณะการเพิ่มขึ้นของรอยควั่นดังภาพที่ 6 ได้วัดการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเหนือรอยควั่นในแต่ละกรรมวิธี จะเห็นได้ว่าทั้งกรรมวิธีที่ 2 และ 3 โดยเป็นการควั่นกิ่งบริเวณใกล้โคนกิ่งทำให้มีอัตราการเพิ่มขึ้นของรอยควั่นเท่ากับ 0.891 และ 0.924 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งให้ค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างชัดเจน ส่วนการควั่นกิ่งเป็นช่วงและการควั่นกิ่งทุกข้อ โดยทั้งสองวิธีนี้มีการควั่นกิ่งมากกว่าหนึ่งรอยนั้น ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของกิ่งเหนือรอยควั่นน้อยกว่า ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้รับการควั่นกิ่งเลย (ชุดควบคุม) มีการเพิ่มขึ้นของรอยควั่นน้อยที่สุดเท่ากับ 0.195 เซนติเมตร มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1 ผลของการควั่นกิ่งต่อจำนวนตาที่เจริญได้ และการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยควั่นของกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ

กรรมวิธี	การแตกตา (เปอร์เซ็นต์)	การเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยควั่น (เซนติเมตร)
1 ไม่ควั่นกิ่ง	13.35 bc	0.195 c
2 ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	12.01 c	0.891 a
3 ควั่นโคนกิ่ง	17.96 bc	0.924 a
4 ควั่นเป็นช่วง	18.87 b	0.641 b
5 ควั่นกิ่งทุกข้อ	36.10 a	0.458 b
LSD _{0.05}	6.63	0.367

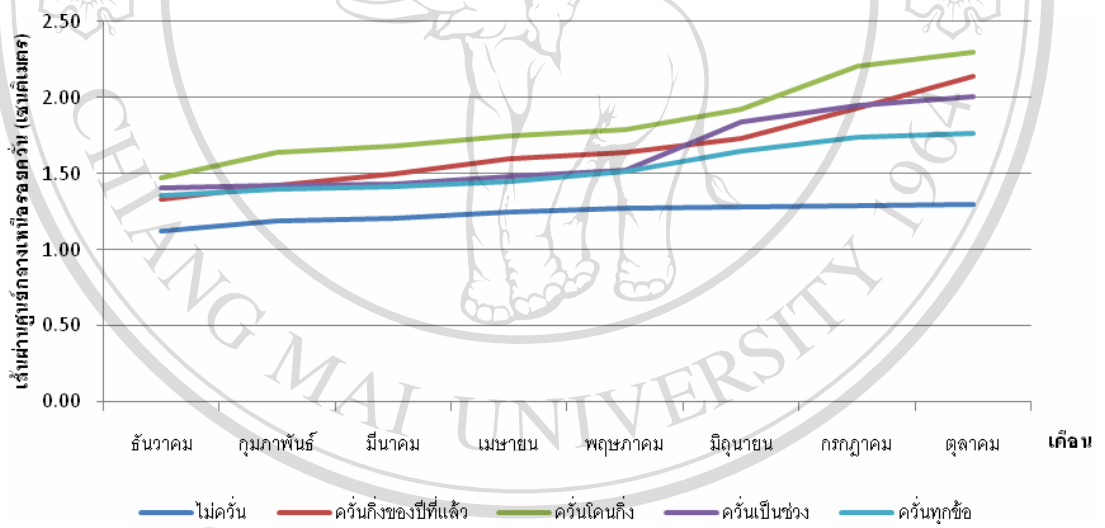
ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD



ภาพที่ 5 การแตกตาและเจริญเป็นกิ่งใหม่หลังจากที่ได้รับการควั่นกิ่งทุกข้อในกรรมวิธีที่ 5



ภาพที่ 6 การเพิ่มขึ้นของบริเวณเหนือรอยควั่นของกิ่งที่ได้รับการควั่น



ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงของเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเหนือรอยควั่นที่ได้รับการควั่นวิธีการต่างๆ ตั้งแต่ในระยะเริ่มควั่นกิ่งจนถึงระยะสิ้นสุดการทดลองในช่วงเก็บเกี่ยวผล

เมื่อศึกษาตาที่เจริญขึ้นมาแล้วสามารถให้ดอกได้จากกิ่งที่ได้รับการควั่นวิธีการต่างๆ โดยคิดจำนวนกิ่งที่ออกดอกได้จากกิ่งที่เจริญทั้งหมดในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ในวิธีการควั่นกิ่งปีที่แล้วมีจำนวนตาที่สามารถให้ดอกได้เท่ากับ 33.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าวิธีการควั่นกิ่งทุกวิธี (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การออกดอกของกิ่งใหม่ที่เจริญขึ้นมาจากกิ่งอายุหนึ่งปีที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ

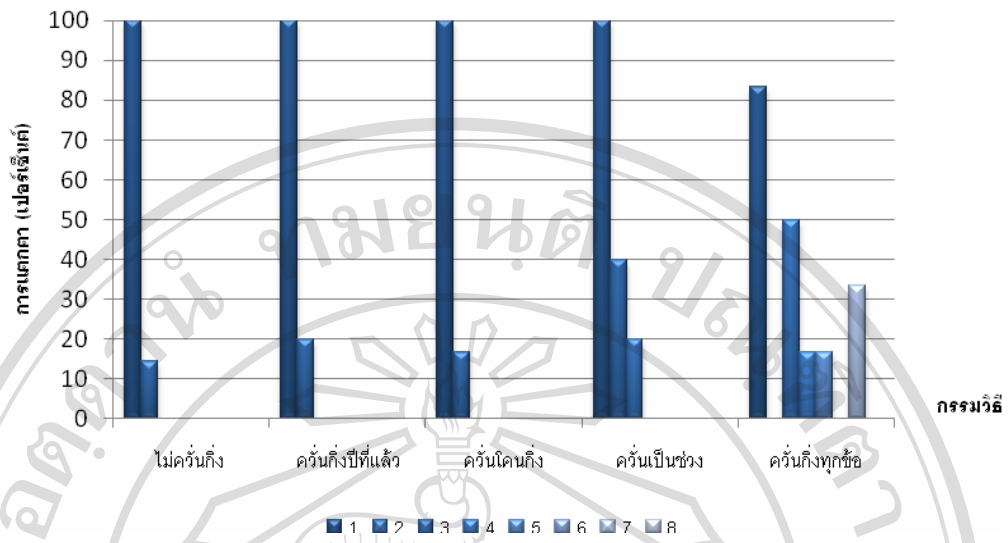
กรรมวิธี	กิ่งใหม่ที่สามารถออกดอกได้* (เปอร์เซ็นต์)
1 ไม่ควั่นกิ่ง	25.00
2 ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	33.33
3 ควั่นโคนกิ่ง	28.57
4 ควั่นเป็นช่วง	28.57
5 ควั่นกิ่งทุกข้อ	18.75

* คำนวณจากกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

การศึกษาตำแหน่งการแตกตาบนกิ่งที่ได้รับการควั่นในครั้งนี้มีจำนวน 8 ตาต่อกิ่ง (ตารางที่ 3) พบว่าตำแหน่งของตาที่สามารถเจริญได้ดีที่สุดคือบริเวณตำแหน่งปลายกิ่งมีการเจริญได้ทุกตาเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นกรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อเท่านั้นที่มีตาในตำแหน่งปลายกิ่งเจริญได้ 83.33 เปอร์เซ็นต์ โดยตำแหน่งตาที่อยู่ใกล้รอยตัดจะมีการแตกตาได้ดีกว่าตาในตำแหน่งอื่นๆ ส่วนตาที่อยู่ในตำแหน่งที่ 2 ถัดเข้ามา มีการแตกตาได้น้อยลงอยู่ระหว่าง 14.29-40.00 เปอร์เซ็นต์ และตาในตำแหน่งอื่นๆ ที่อยู่ถัดเข้ามาในบริเวณโคนกิ่ง (ตำแหน่งที่ 4 ถึง 8) ไม่มีการแตกตาได้เลย เฉพาะในกรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อที่สามารถ ชักนำให้มีตำแหน่งตาอื่นๆ ที่อยู่ถัดเข้ามาทางโคนกิ่งที่เจริญได้แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ อย่างไรก็ตามตำแหน่งตาที่ 8 บริเวณโคนกิ่งไม่พบการเจริญเลยตามภาพที่ 8

ตารางที่ 3 การแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ศึกษา นับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)

กรรมวิธี	การแตกตาของตาตำแหน่งต่างๆบนกิ่ง (เปอร์เซ็นต์)							
	ตำแหน่งของตาเริ่มนับจากปลายกิ่ง(ตำแหน่งที่ 1) ถึง โคนกิ่ง(ตำแหน่งที่ 8)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.ไม่ควั่นกิ่ง	100.00	14.29	0	0	0	0	0	0
2.ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	100.00	20.00	0	0	0	0	0	0
3.ควั่น โคนกิ่ง	100.00	16.67	0	0	0	0	0	0
4.ควั่นเป็นช่วง	100.00	40.00	20.00	0	0	0	0	0
5.ควั่นกิ่งทุกข้อ	83.33	0	50.00	16.67	16.67	0	33.33	0



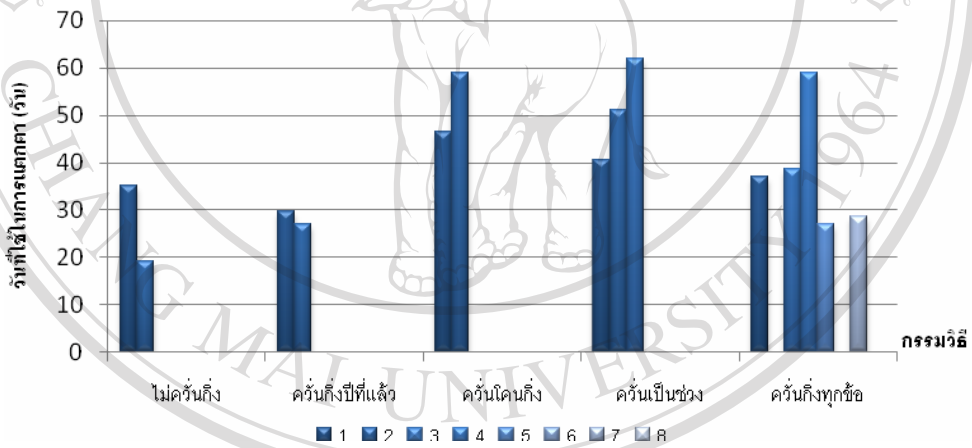
ภาพที่ 8 การตัดตาตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึง โคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งตามวิธีการต่างๆ

เมื่อพิจารณาจำนวนวันที่ใช้ในการแตกตา โดยเริ่มนับจำนวนวันที่ใช้ในการแตกตาจากวันที่กำหนดไว้ในเดือนกุมภาพันธ์ (ตารางที่ 4) พบว่า ระยะเวลาที่ตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งพันการพักตัวและสามารถเจริญออกมาได้เป็นตาแรกของทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 19-62 วัน มีช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป ซึ่งตาในตำแหน่งปลายกิ่งใช้ระยะเวลาสำหรับการแตกตาอยู่ระหว่าง 29.6-46.6 วัน สำหรับการควั่นกิ่งทุกข้อที่มีการพัฒนาของตาได้มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ นั้นใช้เวลาในการเจริญของตาในตำแหน่งต่างๆระหว่าง 27.0-59.0 วัน จะเห็นได้ว่าผลการทดลองในครั้งนี้การควั่นกิ่งไม่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาในตำแหน่งต่างๆที่แตกต่างกันมากนักดังภาพที่ 9

ในการศึกษาความยาวของกิ่งที่เจริญขึ้นมาใหม่บนกิ่งที่ได้รับการควั่นของแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 5) พบว่าตาในตำแหน่งปลายกิ่งที่เจริญได้ในทุกกรรมวิธีให้กิ่งที่มีความยาวอยู่ระหว่าง 95.40-169.50 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่ากิ่งที่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆ ที่ถัดเข้ามาถึง โคนกิ่ง โดยกรรมวิธีที่ได้รับการควั่นกิ่งทุกกรรมวิธี มีความยาวกิ่งที่เจริญในตำแหน่งปลายกิ่งมีความยาวน้อยกว่ากิ่งที่ไม่ได้รับการควั่นที่มีความยาวกิ่งมากที่สุดคือ 169.50 เซนติเมตร ส่วนในกรรมวิธีการควั่นกิ่งเป็นช่วงและการควั่นกิ่งทุกข้อกิ่งที่อยู่ในตำแหน่งที่ถัดเข้ามาจะมีความยาวกิ่งลดน้อยลง (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 4 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาของตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ้งที่ได้รับการควั่นกิ้งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษานับจากปลายกิ้ง (1) ถึงโคนกิ้ง (8)

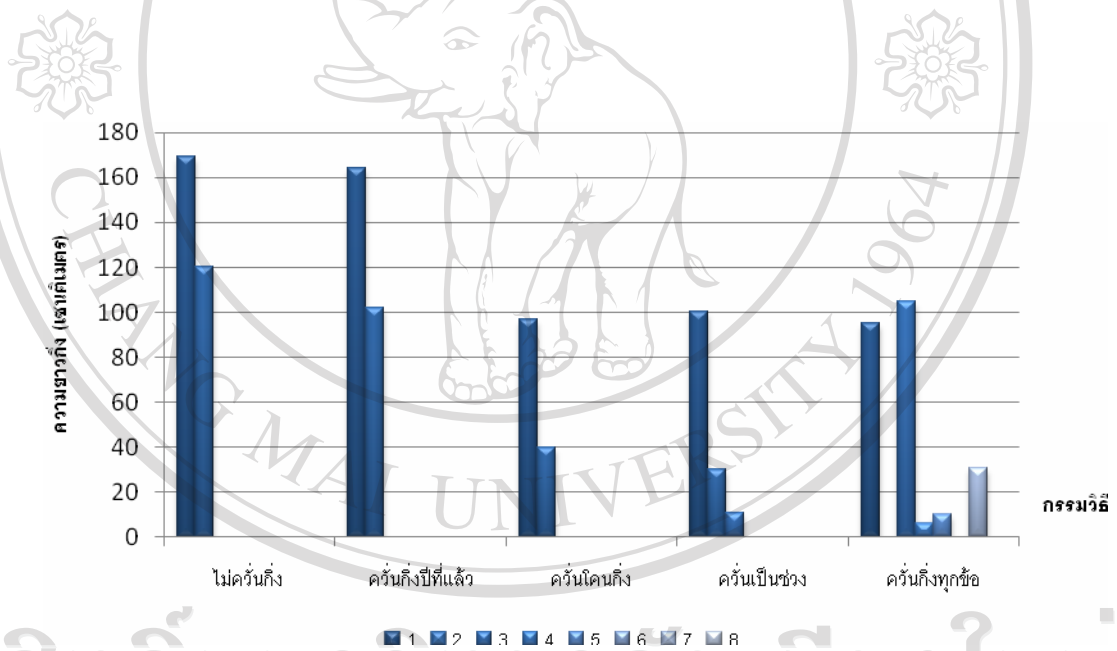
กรรมวิธี	จำนวนวันที่ใช้ในการแตกตา (วัน)							
	ตำแหน่งของตาเริ่มนับจากปลายกิ้ง(ตำแหน่งที่ 1) และ โคนกิ้ง(ตำแหน่งที่ 8)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.ไม่ควั่นกิ้ง	35.0	19.0	0	0	0	0	0	0
2.ควั่นกิ้งปีที่แล้ว	29.6	27.0	0	0	0	0	0	0
3.ควั่น โคนกิ้ง	46.6	59.0	0	0	0	0	0	0
4.ควั่นเป็นช่วง	40.6	51.0	62.0	0	0	0	0	0
5.ควั่นกิ้งทุกข้อ	37.0	0	38.6	59.0	27.0	0	28.5	0



ภาพที่ 9 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ้งนับจากปลายกิ้ง (1) ถึง โคนกิ้ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ้งตามวิธีการต่าง ๆ

ตารางที่ 5 ความยาวกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษานับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)

กรรมวิธี	ความยาวของกิ่งตำแหน่งต่างๆบนกิ่ง (เซนติเมตร)							
	ตำแหน่งของตาเริ่มนับจากปลายกิ่ง(ตำแหน่งที่ 1) ถึง โคนกิ่ง(ตำแหน่งที่ 8)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.ไม่ควั่นกิ่ง	169.50	120.00	0	0	0	0	0	0
2.ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	164.00	102.00	0	0	0	0	0	0
3.ควั่นโคนกิ่ง	96.67	40.00	0	0	0	0	0	0
4.ควั่นเป็นช่วง	100.00	30.00	11.00	0	0	0	0	0
5.ควั่นกิ่งทุกข้อ	95.40	0	105.00	6.00	10.00	0	31.00	0



ภาพที่ 10 ความยาวกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ โดยทำการศึกษการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในระยะพัฒนาของต้น 3 ระยะคือ ระยะเริ่มแตกตา ระยะเริ่มติดผล ระยะเก็บเกี่ยวผล (ตารางที่ 6) พบว่าผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในกิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยระยะเริ่มแตกตามีปริมาณไนโตรเจนในกิ่งอยู่ระหว่าง 6.381-7.805 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งในกรรมวิธีควั่นกิ่งเป็นช่วงมีปริมาณไนโตรเจนในกิ่งเท่ากับ 7.805 มิลลิกรัมต่อกรัม

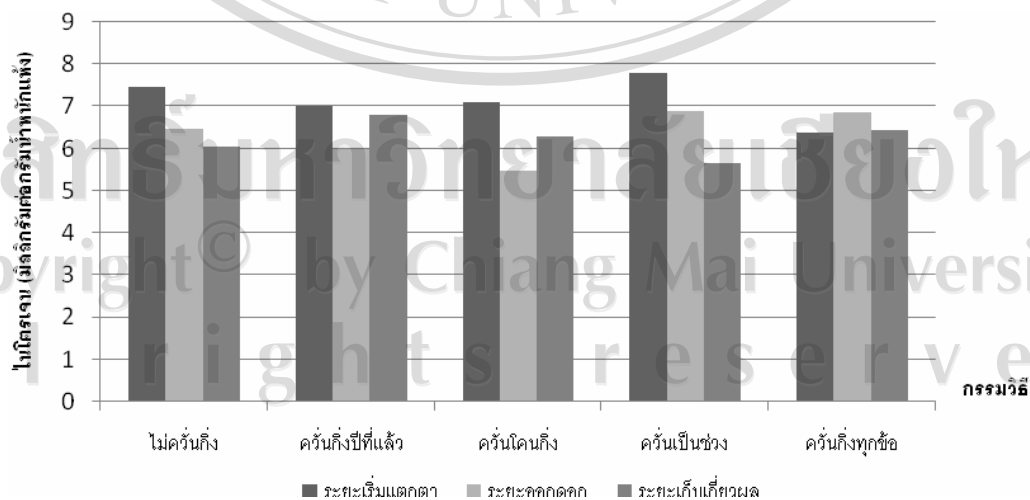
น้ำหนักแห้ง มีค่ามากกว่าทุกกรรมวิธี ส่วนในระยะเริ่มติดผลมีปริมาณไนโตรเจนในกิ่งอยู่ระหว่าง 5.490-6.898 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง โดยในกรรมวิธีควั่นกิ่งเป็นช่วงและควั่นกิ่งทุกข้อให้ปริมาณไนโตรเจนในกิ่งมากกว่าในกรรมวิธีอื่นๆ ขณะที่ในระยะเก็บเกี่ยวผลมีปริมาณไนโตรเจนในกิ่งอยู่ระหว่าง 5.663-6.808 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งในระยะเริ่มติดผลและระยะเก็บเกี่ยวผลมีแนวโน้มให้ค่าที่น้อยกว่าระยะเริ่มแตกตา (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 6 ปริมาณของไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจนในระยะต่างๆ* (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)		
	ระยะเริ่มแตกตา	ระยะเริ่มติดผล	ระยะเก็บเกี่ยวผล
1. ไม่ควั่นกิ่ง	7.459	6.463	6.053
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	7.017	5.996	6.808
3. ควั่นโคนกิ่ง	7.110	5.490	6.303
4. ควั่นเป็นช่วง	7.805	6.898	5.663
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	6.381	6.851	6.428
LSD _{0.05}	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

*แสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วนดังตารางภาคผนวกที่ 2, 3 และ 4



ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆกัน

ส่วนการศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่งที่ได้รับการควั่นวิธีการต่างๆ (ตารางที่ 7) โดยเก็บกิ่งมาวิเคราะห์เป็นระยะๆ เช่นเดียวกับการเก็บกิ่งเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในกิ่งพบว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์โบไฮเดรตในแต่ละระยะที่เก็บมาทำการศึกษาในระยะเริ่มแตกตาและเริ่มติดผลมีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี นอกจากนั้นในระยะเริ่มติดผลมีแนวโน้มลดลงจากระยะเริ่มแตกตา (ภาพที่ 12) ในกรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อมีปริมาณน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ มีค่าเท่ากับ 22.967 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้งในระยะเริ่มติดผลมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่วิเคราะห์ได้ โดยรวมของทุกกรรมวิธีมีค่าลดน้อยกว่าในระยะเริ่มแตกตา ถึงแม้ว่าในระยะเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่มีการสะสมมากกว่าในระยะเริ่มติดผลด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 7 ปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการในระยะต่างๆ

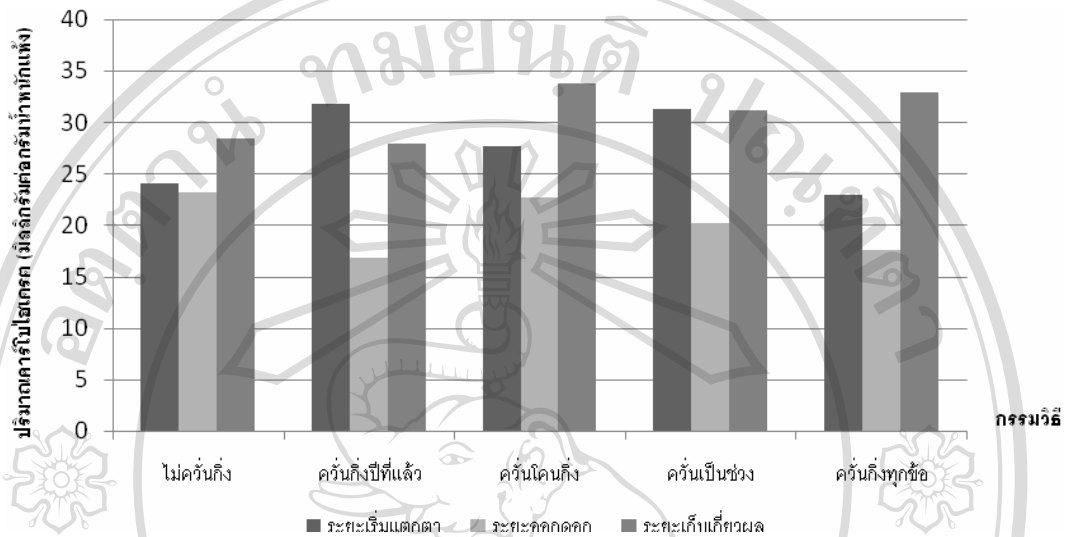
กรรมวิธี	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง* (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)		
	ระยะเริ่มแตกตา	ระยะเริ่มติดผล	ระยะเก็บเกี่ยวผล
1. ไม่ควั่นกิ่ง	24.027 b	23.227 a	28.394
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	31.797 a	16.853 c	27.852
3. ควั่นโคนกิ่ง	27.693 ab	22.660 ab	33.780
4. ควั่นเป็นช่วง	31.297 a	20.160 abc	31.102
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	22.967 b	17.573 bc	32.900
LSD _{0.05}	6.584	5.177	ns

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD , ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* แสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วนดังตารางภาคผนวกที่ 5, 6 และ 7

เมื่อทำการศึกษาสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นตามกรรมวิธีที่ศึกษาในระยะต่างๆ (ตารางที่ 8) พบว่าสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกระยะพัฒนาการ (ภาพที่ 13) โดยการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนพบว่าไม่มีความแน่นอนโดยผันแปรไปตามปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในกิ่งตามระยะพัฒนาการศึกษาด้วย เป็นที่น่าสังเกตได้ว่าการควั่นกิ่งโดยการควั่นกิ่งทุกข้อนั้นมีแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยสัดส่วนที่น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นในระยะแรกที่ศึกษา แต่ในระยะเก็บเกี่ยวผลมี

การสะสมอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของใบที่เจริญมากขึ้นและการพัฒนาของผล
เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจึงมีค่าสูงขึ้น



ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละ
วิธีการ ในระยะต่างๆกัน

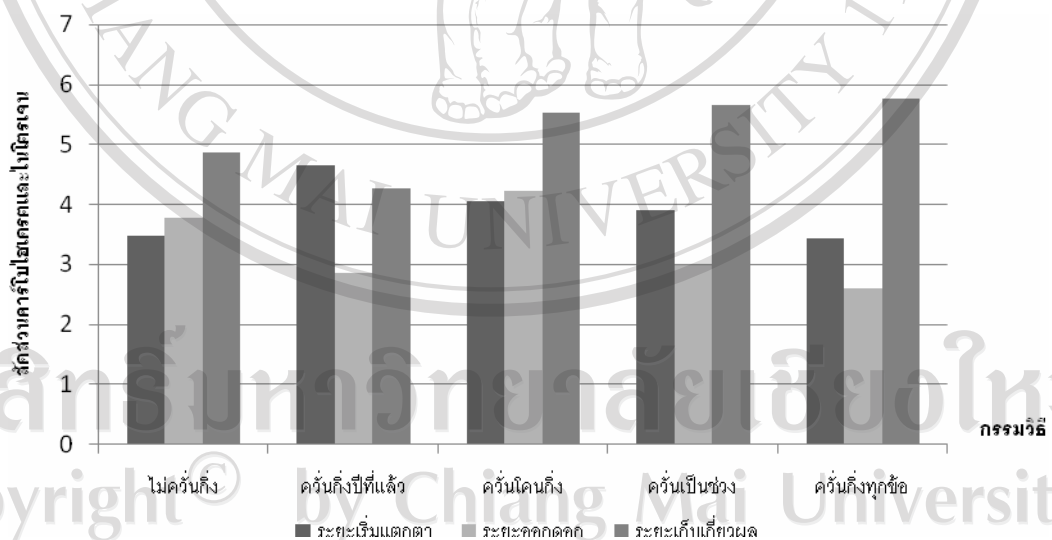
จากการศึกษาการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อคุณภาพภายนอกของผลกีวีพบว่า การควั่น
กิ่งมีผลต่อน้ำหนักของผลมีค่าอยู่ระหว่าง 67.97-100.31 กรัม โดยการควั่นโคนกิ่งมีน้ำหนักผลมาก
ที่สุดเท่ากับ 100.31 กรัม ถัดมาคือวิธีการควั่นกิ่งปีที่แล้วมีน้ำหนักผล 90.71 กรัม ในกรรมวิธีที่ควั่น
กิ่งเป็นช่วงและกรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อ มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักของผลมีน้ำหนักน้อยกว่า
ชุดควบคุมถึงแม้ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ส่วนความแน่นเนื้อมีค่าอยู่ระหว่าง 3.33-14.38
กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จะเห็นได้ว่าทุกกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีค่ามากกว่าชุดควบคุม และใน
กรรมวิธีการควั่นกิ่งเป็นช่วงมีค่ามากที่สุดคือ 14.38 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรซึ่งแตกต่างจากชุด
ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9) ผลที่ได้จากกิ่งที่ไม่ได้รับการควั่นกิ่งจึงมีผลที่นุ่ม
สุกได้เร็วกว่าผลจากกรรมวิธีอื่นอย่างชัดเจน

ตารางที่ 8 สัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ้งที่ได้รับการควั่นกิ้งของแต่ละวิธีการ ใน
ระยะต่างๆ

กรรมวิธี	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจน*		
	ระยะเริ่มแตกตา	ระยะเริ่มติดผล	ระยะเก็บเกี่ยวผล
1. ไม่ควั่นกิ้ง	3.480 b	3.780 ab	4.864 ab
2. ควั่นกิ้งปีที่แล้ว	4.650 a	2.863 b	4.258 b
3. ควั่นโคนกิ้ง	4.060 ab	4.233 a	5.518 a
4. ควั่นเป็นช่วง	3.900 ab	2.997 ab	5.648 a
5. ควั่นกิ้งทุกข้อ	3.437 b	2.600 b	5.772 a
LSD _{0.05}	1.010	1.261	1.110

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน ในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น
95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

* แสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วนดังตารางภาคผนวกที่ 8, 9 และ 10



ภาพที่ 13 การเปรียบเทียบสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ้งที่ได้รับการควั่นกิ้งของแต่ละ
วิธีการ ในระยะต่างๆกัน

ตารางที่ 9 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อคุณภาพภายนอกของผล

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (ก)	ความกว้างผล (ซม)	ความยาวผล (ซม)	ความแน่นเนื้อ (กก/ตร.ซม)
1. ไม่ควั่นกิ่ง	85.00 abc	4.28 b	7.84 ab	3.33 b
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	90.71 ab	4.25 b	8.28 a	12.92 a
3. ควั่นโคนกิ่ง	100.31 a	7.06 a	8.21 ab	12.54 a
4. ควั่นเป็นช่วง	81.95 bc	4.29 b	7.32 bc	14.38 a
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	67.97 c	3.81 b	6.85 c	8.84 ab
LSD _{0.05}	17.09	1.92	0.94	6.30

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน ในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพภายในผลที่เก็บเกี่ยวได้จากกิ่งที่ศึกษาในแต่ละกรรมวิธีนั้น (ตารางที่ 10) พบว่า การควั่นกิ่งทำให้ผลกีวีฟรุตมีปริมาณวิตามินซีอยู่ระหว่าง 44.55-63.36 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม จะเห็นได้ว่าผลจากกรรมวิธีที่ไม่ได้รับการควั่นกิ่งมีปริมาณวิตามินซีน้อยกว่าการควั่นกิ่งทุกวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการควั่นกิ่งเป็นช่วงนั้นให้ผลที่มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุดคือ 63.36 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม มีความแตกต่างจากทุกกรรมวิธีทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้นั้น ในผลจากชุดควบคุมมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากเท่ากับ 13.93 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีการควั่นกิ่งอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อ จะเห็นได้ว่าผลบนกิ่งที่ควั่น โคนกิ่งมีค่าของแข็งและละลายน้ำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 11.63 องศาบริกซ์ ในการวิเคราะห์หาปริมาณกรดในผลที่เก็บเกี่ยวจากกรรมวิธีต่างๆ มีค่าสูงสุดในผลจากชุดควบคุมเท่ากับ 0.95 เปอร์เซ็นต์แตกต่างจากผลที่ได้มาจากการควั่นกิ่งเป็นช่วงและการควั่นกิ่งทุกข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.75 เปอร์เซ็นต์ด้วย เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดมีค่าอยู่ระหว่าง 12.21-17.68 โดยผลบนกิ่งจากกรรมวิธีการควั่นกิ่งทุกข้อมีค่ามากที่สุดคือ 17.68 ทำให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำต่อกรดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีการควั่นกิ่งแบบอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจากผลในชุดควบคุม (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อคุณภาพภายในของผล

กรรมวิธี	วิตามินซี (มก/100 ก)	TSS (°บrix)	TA (%)	TSS/TA
1. ไม่ควั่นกิ่ง	37.48 d	13.93 a	0.95 a	14.55 ab
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	50.35 b	12.10 b	0.89 ab	13.60 b
3. ควั่นโคนกิ่ง	44.55 c	11.63 b	0.95 a	12.21 b
4. ควั่นเป็นช่วง	63.36 a	11.70 b	0.86 b	13.57 b
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	46.78 bc	13.23 ab	0.75 c	17.68 a
LSD _{0.05}	5.535	1.814	0.069	3.418

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน ในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

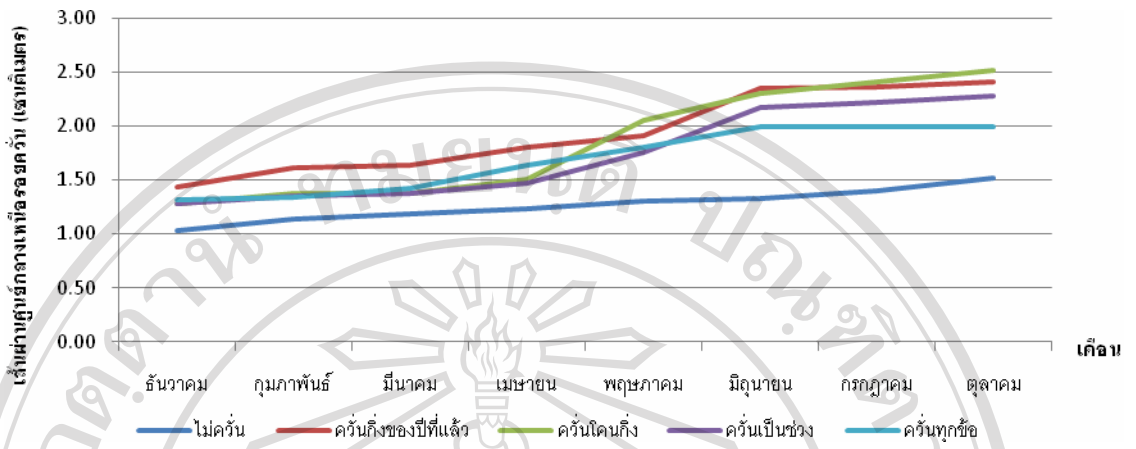
การทดลองที่ 2 ผลของไฮโดรเจนไซยานาไมด์ร่วมกับการควั่นกิ่งต่อการแตกตาของกวีฟรุต

การศึกษาการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ในช่วงก่อนการพักตัวเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ควั่นกิ่งของกวีฟรุต ร่วมกับการฉีดพ่นสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกุมภาพันธ์ก่อนพ้นการพักตัว หลังจากตัดพ่นจากการพักตัวแล้ว จึงศึกษาจำนวนการแตกของตาบนกิ่งที่คัดเลือกไว้ จากผลการศึกษาพบว่าการควั่นกิ่งร่วมกับการฉีดพ่นสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์กับตาบนกิ่งในระยะก่อนการแตกตา (ตารางที่ 11) สามารถทำให้ตาเจริญได้อยู่ระหว่าง 36.06-65.57 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าการใช้สารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์ร่วมกับการควั่นกิ่งสามารถกระตุ้นการเจริญของตาได้มากกว่าชุดควบคุม โดยเฉพาะการควั่นกิ่งตามกรรมวิธีที่ 5 ที่มีการควั่นกิ่งทุกข้อ ทำให้เปอร์เซ็นต์การแตกตาบนกิ่งมีค่ามากที่สุดคือ 65.57 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการควั่นกิ่งทุกข้อนี้จึงช่วยเพิ่มจำนวนตาได้มากเกือบสองเท่าจากชุดควบคุมคือ 36.06 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวัดการเพิ่มขึ้นของรอยควั่นในแต่ละกรรมวิธีบริเวณเหนือรอยควั่น การเพิ่มขนาดของรอยควั่นอยู่ระหว่าง 0.364-1.307 เซนติเมตร ในตารางที่ 11 พบว่ากรรมวิธีที่ได้รับการควั่นกิ่งทุกกรรมวิธีมีขนาดของกิ่งที่เพิ่มขึ้นมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 14) ซึ่งกรรมวิธีการควั่นบริเวณ โคนกิ่งมีขนาดของกิ่งที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ คือ 1.307 เซนติเมตร

ตารางที่ 11 จำนวนตาที่เจริญได้และการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยควั่นของกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

กรรมวิธี	การแตกตา (เปอร์เซ็นต์)	การเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยควั่น (เซนติเมตร)
1. ไม่ควั่นกิ่ง	36.06 c	0.364 c
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	50.00 b	1.047 ab
3. ควั่น โคนกิ่ง	52.70 ab	1.307 a
4. ควั่นเป็นช่วง	64.14 a	1.062 ab
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	65.57 a	0.720 bc
LSD _{0.05}	13.67	0.367

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD



ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเหนือรอยควั่นร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ฉีดพ่นให้ตา ร่วมกับการควั่นวิธีการต่างๆ ตั้งแต่ระยะเริ่มควั่นกิ่งจนถึงระยะสิ้นสุดการทดลองในระยะเก็บเกี่ยวผล

เมื่อศึกษาการออกดอกจากกิ่งที่ได้รับการควั่นวิธีการต่างๆ โดยคิดจำนวนกิ่งที่ออกดอกได้จากกิ่งที่เจริญทั้งหมดในแต่ละกรรมวิธีเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 (ตารางที่ 12) พบว่า ทุกวิธีการควั่นกิ่งทำให้ตาที่เจริญได้สามารถให้ดอกได้มากกว่าการไม่ควั่นกิ่งทุกกรรมวิธี โดยเฉพาะการควั่นกิ่งปีที่แล้วมีจำนวนตาที่เกิดขึ้นแล้วให้ดอกได้เท่ากับ 26.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ค่ามากกว่าทุกกรรมวิธีเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 12 การออกดอกของกิ่งใหม่ที่เจริญขึ้นมาจากกิ่งอายุหนึ่งปีที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

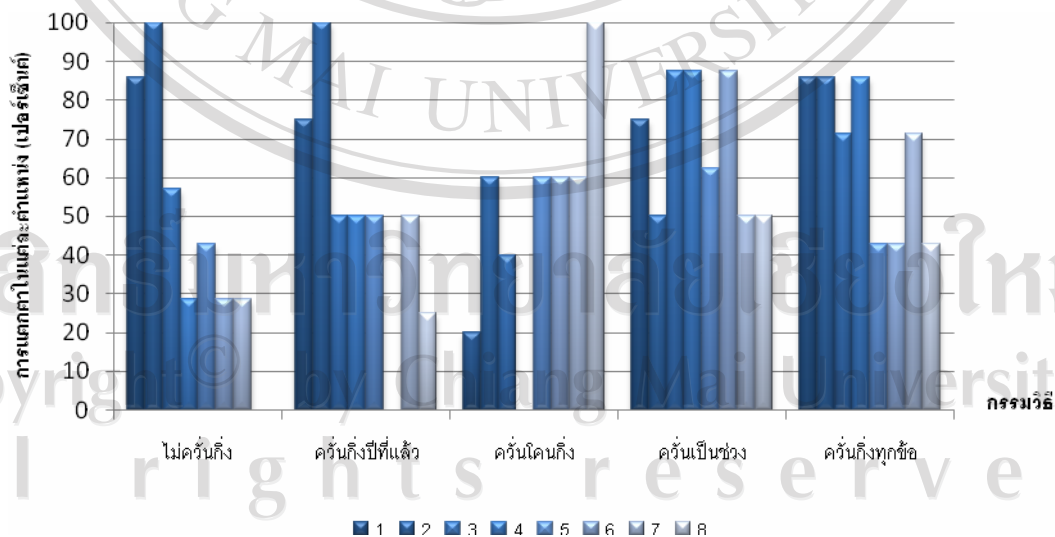
กรรมวิธี	กิ่งใหม่ที่สามารถออกดอกได้* (เปอร์เซ็นต์)
1. ไม่ควั่นกิ่ง	4.34
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	26.66
3. ควั่นโคนกิ่ง	10.00
4. ควั่นเป็นช่วง	10.52
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	5.40

* คำนวณจากกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ในการศึกษาดำเนินงานที่เจริญได้ของกิ่งที่ได้รับการควั่น พบว่าเมื่อใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ฉีดพ่นทำให้ตาบนกิ่งสามารถเจริญได้มากกว่าการควั่นกิ่งเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 13) จะเห็นได้ว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนตาที่เจริญได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งการใช้สารชักนำให้ตาในตำแหน่งที่ถัดเข้ามาทางโคนกิ่งสามารถเจริญได้ โดยเฉพาะกรรมวิธีการควั่นกิ่งเป็นช่วงและการควั่นกิ่งทุกข้อทำให้มีจำนวนตาที่เจริญได้มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ภาพที่ 15)

ตารางที่ 13 การแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ นับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)

กรรมวิธี	การแตกตาของตาแต่ละตำแหน่ง (เปอร์เซ็นต์)							
	ตำแหน่งของตาเริ่มนับจากปลายกิ่ง (ตำแหน่งที่ 1) และ โคนกิ่ง (ตำแหน่งที่ 8)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.ไม่ควั่นกิ่ง	85.71	100.00	57.14	28.57	42.86	28.57	28.57	0
2.ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	75.00	100.00	50.00	50.00	50.00	0	50.00	25.00
3.ควั่นโคนกิ่ง	20.00	60.00	40.00	0	60.00	60.00	60.00	100.00
4.ควั่นเป็นช่วง	75.00	50.00	87.50	87.50	62.50	87.50	50.00	50.00
5.ควั่นกิ่งทุกข้อ	85.71	85.71	71.43	85.71	42.86	42.86	71.43	42.86

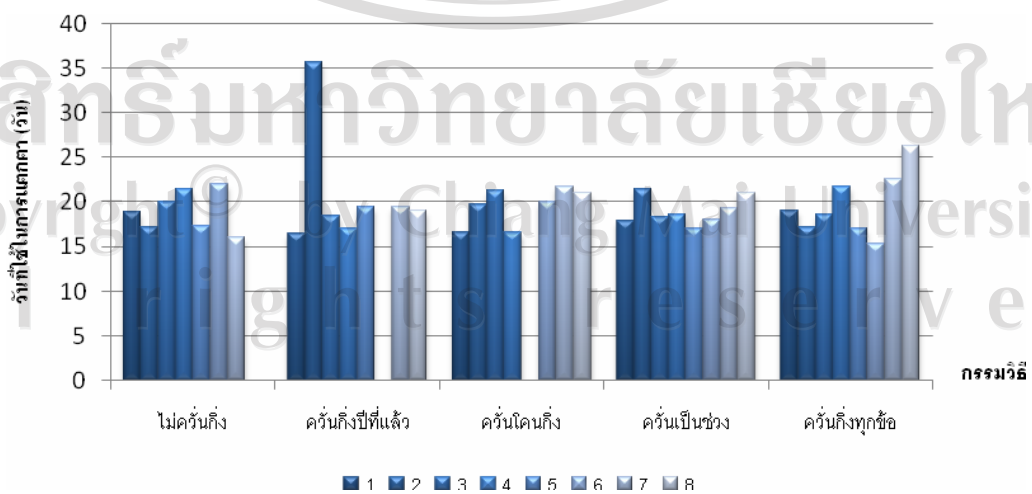


ภาพที่ 15 การแตกตาตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

เมื่อพิจารณาถึงจำนวนวันที่ใช้ในการแตกตาในแต่ละตำแหน่งของกิ่งที่ได้รับการควั่นเริ่มนับจากวันที่ฉีดพ่นสารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ให้กับตาในระยะพักตัว (ตารางที่ 14) พบว่าจำนวนวันที่ใช้ในการแตกตานี้ของทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน จะเห็นได้ว่าการควั่นกิ่งร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์นั้นช่วยร่นระยะเวลาในการแตกตาให้เร็วขึ้นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ 1 นอกจากช่วยทำให้จำนวนวันที่ใช้ในการแตกตาเร็วขึ้นแล้วยังมีผลต่อจำนวนตาที่แตกมากกว่าการควั่นกิ่งเพียงอย่างเดียวอีกด้วย (ภาพที่ 16)

ตารางที่ 14 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาของตาในตำแหน่งบนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ เริ่มนับจากวันที่ให้สาร นับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)

กรรมวิธี	จำนวนวันที่ใช้ในการแตกตาหลังจากได้รับสาร (วัน)							
	ตำแหน่งของตาเริ่มนับจากปลายกิ่ง (ตำแหน่งที่ 1) และ โคนกิ่ง (ตำแหน่งที่ 8)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.ไม่ควั่นกิ่ง	18.83	17.17	20.00	21.50	17.33	22.00	16.00	0
2.ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	16.50	35.67	18.50	17.00	19.50	0	19.50	19.00
3.ควั่น โคนกิ่ง	16.60	19.67	21.33	16.67	0	20.00	21.67	21.00
4.ควั่นเป็นช่วง	17.83	21.50	18.29	18.57	17.00	18.00	19.25	21.00
5.ควั่นกิ่งทุกข้อ	19.00	17.17	18.60	21.67	17.00	15.33	22.60	26.33



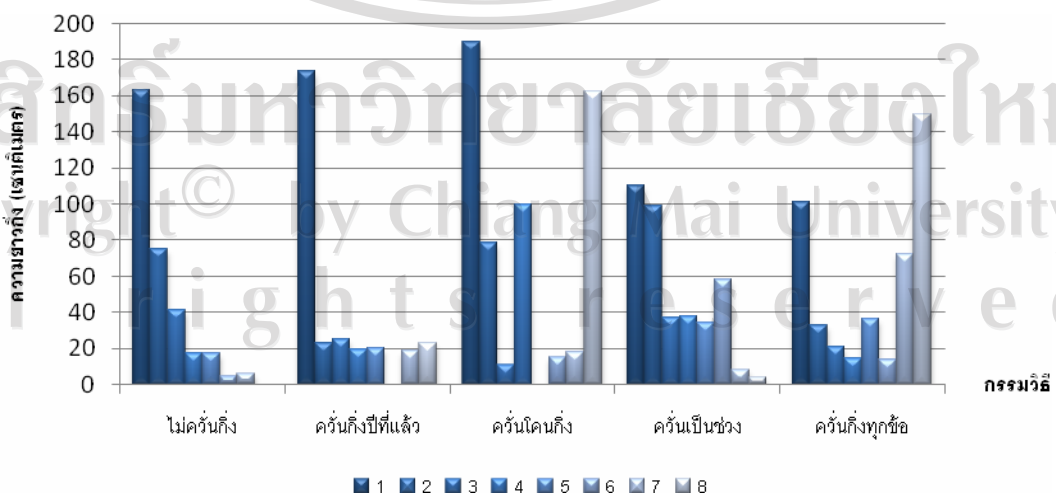
ภาพที่ 16 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่ง นับจากปลายกิ่ง (1) ถึง โคนกิ่ง (8)

ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ เริ่มนับจากวันที่ให้สาร

จากการวัดความยาวของกิ่งใหม่ที่เจริญบนกิ่งที่ได้รับการควั่นเมื่อสิ้นสุดการทดลองในระยะเก็บเกี่ยวผล (ตารางที่ 15) พบว่าความยาวกิ่งของตำแหน่งปลายกิ่งในทุกกรรมวิธีมีความยาวอยู่ระหว่าง 101.25-189.67 เซนติเมตร ซึ่งมีความยาวมากกว่ากิ่งในตำแหน่งอื่นๆ โดยความยาวกิ่งในตำแหน่งที่ถัดเข้ามาบริเวณโคนกิ่งมีความยาวกิ่งสั้นกว่าดังภาพที่ 17 ส่วนวิธีการควั่นกิ่งเป็นช่วงและควั่นกิ่งทุกข้อให้กิ่งที่เจริญขึ้นมาใหม่บริเวณปลายกิ่งมีความยาวกิ่งน้อยกว่าการไม่ควั่นกิ่งและกิ่งในตำแหน่งถัดเข้ามานั้นมีความยาวน้อยลงแตกต่างกันไป

ตารางที่ 15 ความยาวกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ นับจากปลายกิ่ง (1) ถึง โคนกิ่ง (8)

กรรมวิธี	ความยาวของกิ่งตำแหน่งต่างๆ บนกิ่ง (เซนติเมตร)							
	ตำแหน่งของตาเริ่มนับจากปลายกิ่ง (ตำแหน่งที่ 1) และ โคนกิ่ง (ตำแหน่งที่ 8)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.ไม่ควั่นกิ่ง	163.00	75.25	41.67	17.50	17.50	5.00	6.00	0
2.ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	173.67	23.33	25.25	19.56	20.00	0	19.00	23.00
3.ควั่นโคนกิ่ง	189.67	78.67	11.00	99.67	0	15.00	18.00	162.00
4.ควั่นเป็นช่วง	110.00	99.00	37.25	38.00	34.33	58.00	8.00	4.00
5.ควั่นกิ่งทุกข้อ	101.25	32.75	21.00	14.66	36.66	14.00	72.00	150.00



ภาพที่ 17 ความยาวกิ่งในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึง โคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่น

กึ่งวิธีการต่างๆที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ในระยะสิ้นสุดการ

ทดลอง

การศึกษาปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ถัดพ้นให้ตาที่ปักตัวอยู่ให้เจริญออกมาแล้ว นำกึ่งที่ควั่นไว้ตามกรรมวิธีต่าง มาวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในระยะที่แตกต่างกัน คือ ระยะเริ่มแตกตา ระยะเริ่มติดผล และระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 16) พบว่าในทุกระยะที่ทำการศึกษาปริมาณไนโตรเจนในกึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลพบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษานั้น แสดงให้เห็นได้ว่า กรรมวิธีการควั่นกึ่งทุกข้อมีปริมาณไนโตรเจนในกึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆในระยะเริ่มติดผล และระยะเก็บเกี่ยวผลดังภาพที่ 18 เช่นเดียวกันในระยะแตกตาให้ค่าน้อยกว่าทุกกรรมวิธีที่ศึกษาด้วยยกเว้นมีค่ามากกว่าการควั่นกึ่งปีที่แล้วเท่านั้น เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับในการทดลองที่ 1 อาจกล่าวได้ว่า การใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ร่วมกับการควั่นกึ่งมีปริมาณไนโตรเจนในกึ่งมากกว่าการควั่นกึ่งเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 16 ปริมาณของไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกึ่งแต่ละวิธีการในระยะต่างๆร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจน* (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)		
	ระยะเริ่มแตกตา	ระยะเริ่มติดผล	ระยะเก็บเกี่ยวผล
1. ไม่ควั่นกึ่ง	7.346 ab	8.376 ab	6.883 ab
2. ควั่นกึ่งปีที่แล้ว	5.744 c	10.303 a	6.890 ab
3. ควั่นโคนกึ่ง	8.544 a	8.097 ab	7.070 ab
4. ควั่นเป็นช่วง	8.086 ab	6.018 b	7.430 a
5. ควั่นกึ่งทุกข้อ	7.134 bc	5.236 b	6.397 b
LSD _{0.05}	1.398	4.124	0.996

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน ในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

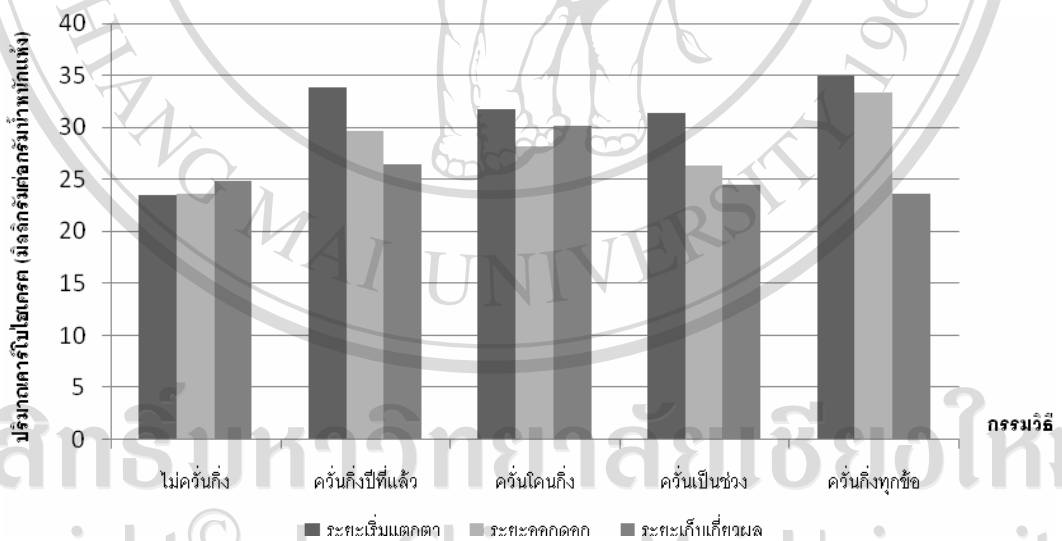
* * แสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วนดังตารางภาคผนวกที่ 11, 12 และ 13

ตารางที่ 17 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่ง แต่ละวิธีการ
ในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

กรรมวิธี	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง* (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)		
	ระยะเริ่มแตกตา	ระยะเริ่มติดผล	ระยะเก็บเกี่ยวผล
1. ไม่ควั่นกิ่ง	23.435 b	23.627	24.868
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	33.788 a	29.573	26.412
3. ควั่นโคนกิ่ง	31.760 a	28.157	30.152
4. ควั่นเป็นช่วง	31.353 a	26.290	24.418
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	34.978 a	33.360	23.617
LSD _{0.05}	5.891	ns	ns

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน ในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD , ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* แสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วนดังตารางภาคผนวกที่ 14, 15 และ 16



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละ
วิธีการในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่น
ร่วมกับการใช้สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (ตารางที่ 18) พบว่าการควั่นกิ่งทุกข้อมีสัดส่วน
คาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนน้อยที่สุดในระยะเริ่มแตกตาเท่ากับ 3.245 และเพิ่มขึ้นอย่างมากใน

ระยะติดผลจากนั้นลดลงในระยะเก็บเกี่ยว สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในการควั่นกิ่งปีที่แล้วมีค่ามากที่สุดและแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นในระยะเริ่มแตกตาและลดลงอย่างมากในระยะเริ่มติดผล จากนั้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระยะเก็บเกี่ยวผลมีการเปลี่ยนแปลงในแนวโน้มเดียวกับการควั่นกิ่งปีที่แล้วโดยไม่ใช้สารด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 20)

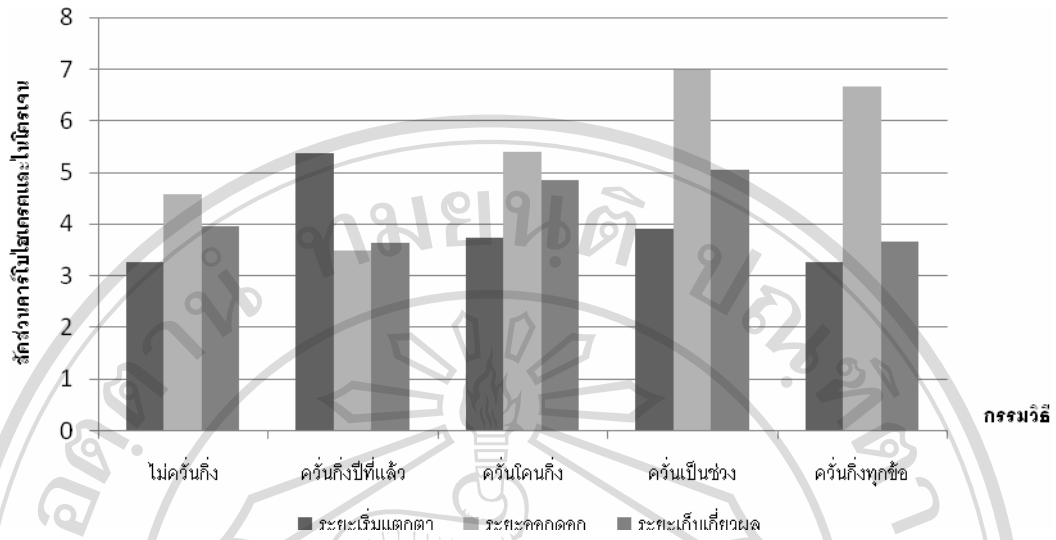
ตารางที่ 18 สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

กรรมวิธี	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจน*		
	ระยะเริ่มแตกตา	ระยะเริ่มติดผล	ระยะเก็บเกี่ยวผล
1. ไม่ควั่นกิ่ง	3.248 b	4.560	3.938
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	5.355 a	3.490	3.625
3. ควั่นโคนกิ่ง	3.735 b	5.390	4.838
4. ควั่นเป็นช่วง	3.908 ab	6.993	5.055
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	3.245 b	6.657	3.663
LSD _{0.05}	1.509	ns	ns

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD , ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* แสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วนดังตารางภาคผนวกที่ 17, 18 และ 19

จากการศึกษาการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ต่อคุณภาพผลภายนอก พบว่าผลบนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งทำให้ผลมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 64.38-112.62 กรัม โดยวิธีการควั่นโคนกิ่งทำให้มีผลน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 112.62 กรัม ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ด้วยเช่นกัน ส่วนการควั่นกิ่งทุกข้อมีน้ำหนักผลน้อยที่สุดเท่ากับ 64.38 กรัม เมื่อวัดความแน่นเนื้อในชุดควบคุมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 12.69 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งมากกว่าผลที่ได้จากกิ่งที่ได้รับการควั่นทุกกรรมวิธี แต่ผลบนกิ่งที่ควั่นทุกข้อมีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดเท่ากับ 4.33 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรซึ่งให้ค่าแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นๆ ให้ผลในทำนองเดียวกับกับการทดลองที่ 1 (ตารางที่ 19)



ภาพที่ 20 การเปรียบเทียบสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

ตารางที่ 19 ผลของการควั่นกิ่งร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ต่อคุณภาพภายนอกของผล

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (ก)	ความกว้างผล (ซม)	ความยาวผล (ซม)	ความแน่นเนื้อ (กก/ตร.ซม)
1. ไม่ควั่นกิ่ง	81.63 ab	4.16 ab	7.52 ab	12.69 a
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	93.18 ab	4.27 ab	8.10 a	10.93 a
3. ควั่นโคนกิ่ง	112.62 a	4.51 a	8.44 a	7.89 ab
4. ควั่นเป็นช่วง	81.31 ab	4.33 ab	7.27 ab	11.57 a
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	64.38 b	3.88 b	6.48 b	4.33 b
LSD _{0.05}	36.83	0.62	1.48	6.47

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

เมื่อศึกษาคุณภาพผลภายในจากกิ่งที่ได้รับการควั่นร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ พบว่าผลในระยะเก็บเกี่ยวมีปริมาณวิตามินซีอยู่ระหว่าง 53.34-66.88 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม จะเห็นได้ว่าผลจากการควั่นกิ่งทุกข้อทำให้มีปริมาณวิตามินซีมากกว่าการไม่ควั่นกิ่งอย่างมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการควั่นโคนกิ่งมีปริมาณน้อยที่สุดเท่ากับ 53.34 มิลลิกรัมต่อ

100 กรัม ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้จากผลในชุดควบคุมมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.98 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติจากผลที่ได้มาจากการควั่น โคนกิ่งและการควั่นกิ่งทุกข้อมีค่าเท่ากับ 0.74, 0.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลจากชุดควบคุมมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดเท่ากับ 13.66 องศาบริกซ์มากกว่ากรรมวิธีการควั่นกิ่งอื่นๆ จะเห็นได้ว่าผลบนกิ่งที่ควั่น โคนกิ่งมีค่าของแข็งละลายน้ำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 11.73 องศาบริกซ์ ให้ผลในทำนองเดียวกันกับการทดลองที่ 1 ด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ผลของการควั่นกิ่งร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ต่อคุณภาพภายในของผล

กรรมวิธี	วิตามินซี (มก/100ก)	TA (%)	TSS (° บริกซ์)	TSS/TA
1. ไม่ควั่นกิ่ง	59.37 bc	0.98 a	13.66 a	13.87
2. ควั่นกิ่งปีที่แล้ว	59.63 bc	0.89 ab	12.36 bc	13.92
3. ควั่น โคนกิ่ง	53.34 c	0.74 c	11.73 b	16.10
4. ควั่นเป็นช่วง	62.13 ab	0.86 abc	12.70 ab	14.76
5. ควั่นกิ่งทุกข้อ	66.88 a	0.79 bc	12.16 bc	15.32
LSD _{0.05}	2.95	0.13	1.67	ns

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน ในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD , ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การทดลองที่ 3 การศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนใบที่มีต่อคุณภาพของผลกีวีฟรุต

การศึกษาจำนวนใบ 5 10 15 และ 20 ใบของกีวีฟรุตที่มีต่อคุณภาพผลโดยทำการตัดแต่งกิ่งในเดือนพฤษภาคม เพื่อหาความเหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งให้มีจำนวนใบ 5 10 15 และ 20 ใบตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ โดยใช้ใบที่สมบูรณ์อยู่ในช่วงใบตำแหน่งที่ 4 ถึง 5 จากโคนกิ่ง เปรียบเทียบกับการไม่ตัดแต่ง และบันทึกจำนวนใบของแต่ละกรรมวิธีตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษ จนกระทั่งถึงระยะสิ้นสุดการทดลองเมื่อเก็บเกี่ยวผล จึงนำกิ่งมาวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกิ่ง เพื่อศึกษาผลต่อคุณภาพผลทั้งลักษณะภายนอกและภายใน

จากการศึกษาคุณภาพภายนอกของผลจากการเหลือใบตามกรรมวิธีต่าง ๆ นั้น ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ในน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล และความแน่นเนื้อ โดยพบว่าน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 79.48-87.73 กรัม แต่ชุดควบคุมมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักผลและขนาดผลมากที่สุด (ภาพที่ 21) ในทางตรงกันข้ามความแน่นเนื้อของผลจากชุดควบคุมมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 5.43 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งกรรมวิธีที่ตัดแต่งให้เหลือจำนวน 15 ใบทำให้ผลมีความแน่นเนื้อมากที่สุด คือ 8.47 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ผลของจำนวนใบที่มีต่อคุณภาพภายนอกของผล

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (ก)	ความกว้างผล (ซม)	ความยาวผล (ซม)	ความแน่นเนื้อ (กก/ตร.ซม)
1. ไม่ตัดแต่ง	87.73	4.26	8.03	5.43
2. จำนวน 5 ใบ	81.22	4.12	8.10	6.98
3. จำนวน 10 ใบ	84.88	4.13	8.36	7.77
4. จำนวน 15 ใบ	79.48	4.15	7.82	8.47
5. จำนวน 20 ใบ	87.19	4.25	8.00	8.23
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เมื่อศึกษาคุณภาพภายในของผลจากการตัดแต่งกิ่งที่ศึกษาจำนวนใบต่อผล ระยะเก็บเกี่ยวพบว่าผลที่วิเคราะห์มีปริมาณวิตามินซีอยู่ระหว่าง 28.28-35.86 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยกรรมวิธีที่

มีจำนวน 15 ใบ ทำให้ผลมีปริมาณวิตามินซีมากที่สุดเท่ากับ 35.86 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากผลที่ได้จากวิธีการไม่ตัดแต่งกิ่งเลย ส่วนปริมาณกรดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.662-0.724 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าอยู่ระหว่าง 12.73-13.28 องศาบริกซ์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ศึกษา (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ผลของจำนวนใบที่มีต่อคุณภาพภายในของผล

กรรมวิธี	วิตามินซี (มก/100ก)	TA (%)	TSS (°บริกซ์)	TSS/TA
1.ไม่ตัดแต่ง	28.28 c	0.696	13.25	19.06
2.จำนวน 5 ใบ	34.62 ab	0.713	12.73	18.31
3.จำนวน 10 ใบ	30.63 bc	0.724	12.85	18.02
4.จำนวน 15 ใบ	35.86 a	0.662	13.05	20.09
5.จำนวน 20 ใบ	32.58 abc	0.723	13.28	19.70
LSD _{0.05}	5.14	ns	ns	ns

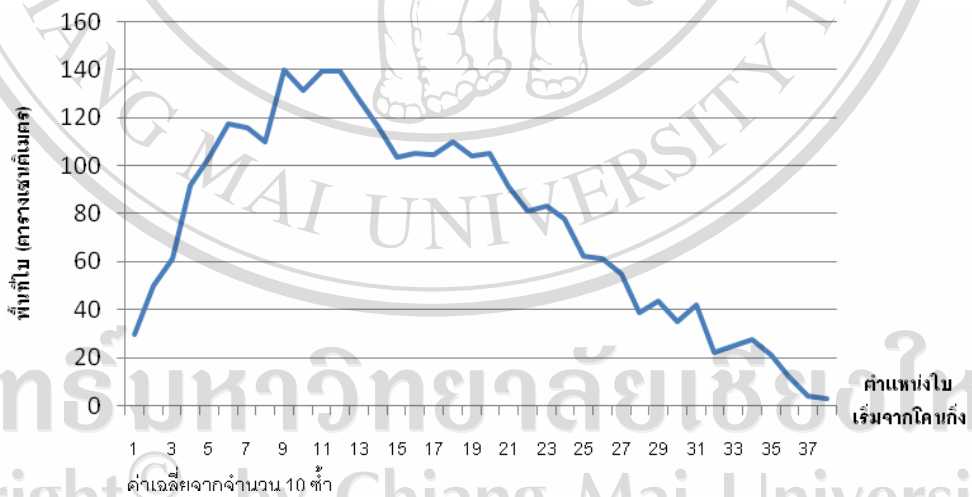
ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD , ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้หาความสัมพันธ์ของพื้นที่ใบในแต่ละตำแหน่งของใบบนกิ่งที่เจริญขึ้นมาพบว่า พื้นที่ใบจะเพิ่มมากขึ้นจนถึงตำแหน่งใบที่ 9 ซึ่งมีพื้นที่มากที่สุดเท่ากับ 140.12 ตารางเซนติเมตร และลดลงจนถึงใบในตำแหน่งปลายกิ่งจะมีพื้นที่ใบน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่าใบมีขนาดใหญ่ในตำแหน่งโคนกิ่งและมีขนาดเล็กลงในตำแหน่งที่อยู่ปลายกิ่ง ดังนั้นการเหลือใบบริเวณโคนกิ่งจึงมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการมีพื้นที่ใบสำหรับการสังเคราะห์แสงได้มากกว่าใบที่อยู่ปลายกิ่งในการทดลองครั้งนี้ได้นับใบแรกในแต่ละกรรมวิธีในตำแหน่งใบที่ 5 (ภาพที่ 22)

การศึกษานี้จึงได้บันทึกจำนวนใบที่เหลือบนกิ่งในแต่ละเดือนตั้งแต่เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคมจนถึงสิ้นสุดการทดลองในเดือนเดือนตุลาคม พบว่ากิ่งที่ไม่ได้รับการควั่นมีจำนวนใบเพิ่มขึ้นมากที่สุดในเดือนสิงหาคมและเกิดการร่วงของใบและมีจำนวนใบลดลงจนถึงสิ้นสุดการทดลองเหลือใบอยู่บนกิ่งเท่ากับ 18.06 ใบ ส่วนจำนวนใบในกรรมวิธีที่เหลือใบไว้ตามจำนวนในแต่ละกรรมวิธีเริ่มลดลงพร้อมกันในเดือนกรกฎาคมและลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงในระยะสิ้นสุดการทดลอง ในแต่ละกรรมวิธีที่ศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกรรมวิธีที่มีจำนวนใบ 5 ใบต่อกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีใบเหลืออยู่ 2.90 ใบซึ่งมีค่าน้อยที่สุดแต่ไม่



ภาพที่ 21 ลักษณะของผลเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธี



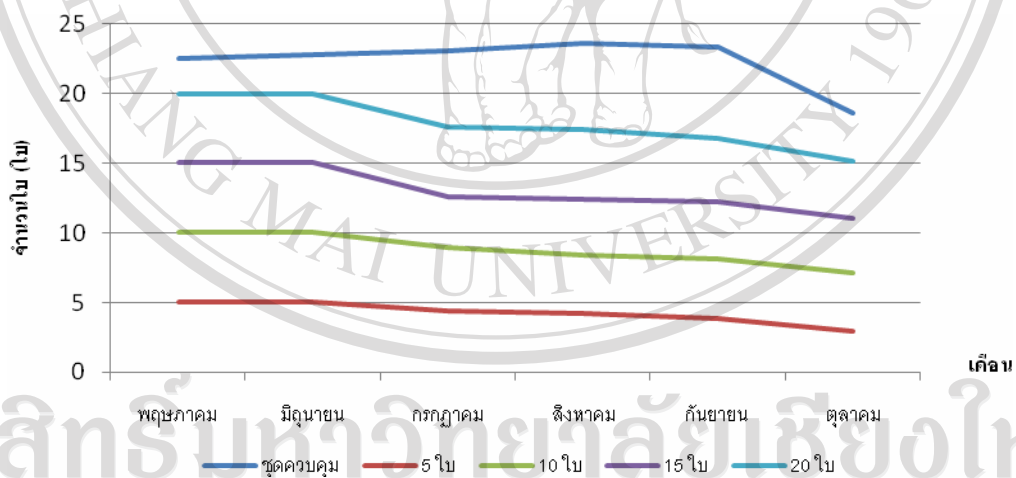
ภาพที่ 22 พื้นที่ใบในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งของกวีฟรุตนับจากโคนกิ่ง (1) ถึงปลายกิ่ง (37)

แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่เหลือจำนวนใบไว้ 10 ใบที่เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนใบเหลืออยู่ 7.10 ใบ ตามตารางที่ 23 เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 23 จะเห็นว่าจำนวนใบที่เหลือของทุกกรรมวิธีเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนใบเรียงตามลำดับของแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 23 จำนวนใบที่เหลืออยู่บนกิ่งของกรรมวิธีที่ศึกษาในแต่ละเดือนจนถึงสิ้นสุดการทดลอง

กรรมวิธี	จำนวนใบต่อกิ่งในเดือนที่ศึกษา					
	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
1. ไม่ตัดแต่ง	22.50 a	22.80 a	23.10 a	23.60 a	23.30 a	18.60 a
2. จำนวน 5 ใบ	5.00 e	5.00 e	4.40 d	4.20 d	3.80 d	2.90 d
3. จำนวน 10 ใบ	10.00 d	10.00 d	8.90 c	8.40 cd	8.10 cd	7.10 cd
4. จำนวน 15 ใบ	15.00 c	15.00 c	12.50 c	12.40 c	12.20 bc	11.00 bc
5. จำนวน 20 ใบ	20.00 b	20.00 b	17.60 b	17.40 b	16.80 b	15.10 ab
LSD _{0.05}	2.09	2.66	3.80	4.57	5.61	4.47

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD



ภาพที่ 23 จำนวนใบที่เหลืออยู่บนกิ่งที่ศึกษา ในเดือนต่างๆ

เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ใบจากการทดลองนี้ ในเดือนตุลาคมได้นำใบที่เหลืออยู่บนกิ่งในแต่ละกรรมวิธีมาวัดพื้นที่ใบ พบว่าพื้นที่ใบ ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ไม่ตัดแต่งมี พื้นที่ใบเท่ากับ 1,719.1 ตารางเซนติเมตร ไม่แตกต่างจากการเหลือใบไว้ 15 และ 20 ซึ่งใบต่อกิ่ง มีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ในกรรมวิธีที่มีจำนวน 5 ใบต่อกิ่งมีพื้นที่ใบรวม

น้อยที่สุดเท่ากับ 417.8 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างจากการเหลือใบไว้ 10 ใบต่อกิ่ง ให้ผลเช่นเดียวกับจำนวนใบต่อกิ่งในระยะสิ้นสุดการทดลองตามผลเบื้องต้น (ตารางที่ 24) ตารางที่ 24 พื้นที่ใบที่เหลือนกิ่งที่ตัดแต่งกิ่งไว้ในระยะสิ้นสุดการทดลอง

กรรมวิธี	พื้นที่ใบที่เหลือต่อกิ่ง (ตร.ซม)
1. ไม่ตัดแต่ง	1,719.1 ab
2. จำนวน 5 ใบ	417.8 d
3. จำนวน 10 ใบ	779.5 cd
4. จำนวน 15 ใบ	1,267.3 bc
5. จำนวน 20 ใบ	1,938.3 a
LSD _{0.05}	659.7

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

จากการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกิ่งระยะที่เก็บเกี่ยวผลเปรียบเทียบกับระหว่างการไว้จำนวนใบที่ต่างกันพบว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งของทุกกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง 28.989-36.881 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง โดยกรรมวิธีที่ไม่ตัดแต่งกิ่ง (ชุดควบคุม) มีค่ามากกว่ากรรมวิธีที่อื่นๆ ส่วนกรรมวิธีที่เหลือจำนวนใบไว้ 15 ใบมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาปริมาณของไนโตรเจนในกิ่งของแต่ละกรรมวิธีพบว่าปริมาณของไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 8.758-10.261 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง โดยกรรมวิธีที่ไม่ตัดแต่ง กรรมวิธีที่เหลือจำนวนใบไว้ 5 และ 10 ใบ มีค่ามากที่สุดที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่เหลือจำนวนใบไว้ 20 ใบ ส่วนกรรมวิธีที่เหลือจำนวนใบไว้ 15 และ 20 ใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ผลของการตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ต่อ ไนโตรเจนในกิ่งและคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง

กรรมวิธี	คาร์โบไฮเดรต (มก/ก)	ไนโตรเจน (มก/ก)	สัดส่วน C/N
1. ไม่ตัดแต่ง	36.881 a	10.116 a	3.337 ab
2. จำนวน 5 ใบ	34.777 ab	10.261 a	3.329 ab
3. จำนวน 10 ใบ	31.194 bc	10.134 a	3.165 ab
4. จำนวน 15 ใบ	28.989 c	9.439 ab	3.114 b
5. จำนวน 20 ใบ	34.910 ab	8.758 b	3.759 a
LSD _{0.05}	5.586	1.121	0.609

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี LSD

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved