

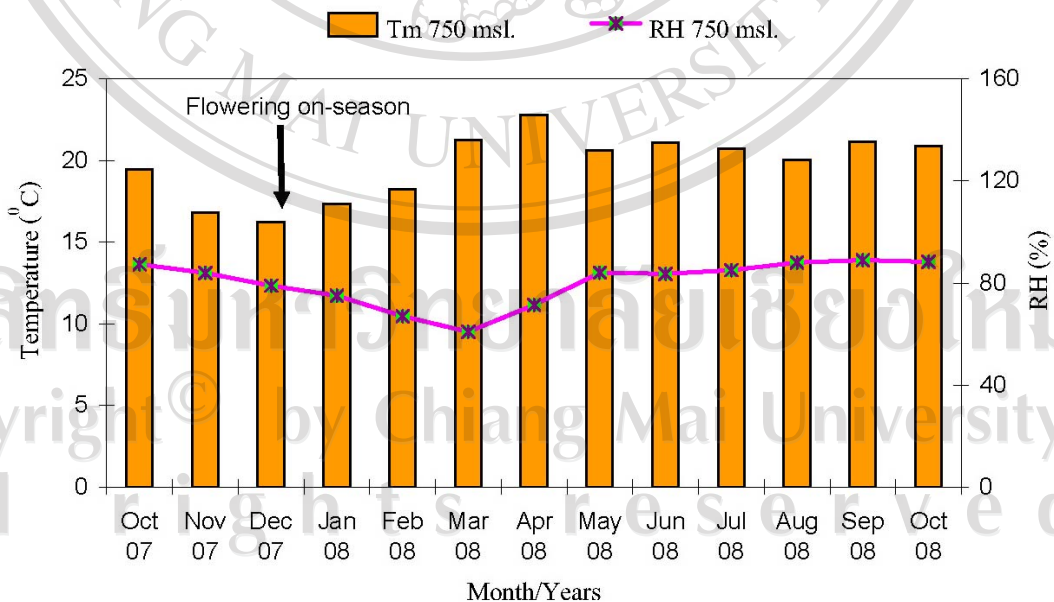
บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการวันกิ่งต่อการออกดอก และการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจน คาร์โบไฮเดรต และฮอร์โมนพืชในลินจี่ที่ระดับความสูง 750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (Meters above sea level; msl)

1. สภาพอากาศที่ระดับความสูง 750 msl

สภาพอากาศในช่วงเดือนตุลาคมอุณหภูมิเฉลี่ยเริ่มลดลงเท่ากับ 19.45 องศาเซลเซียส และลดลงอย่างต่อเนื่องเท่ากับ 16.8 และ 16.2 ในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2550 ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดของฤดูหนาว และต้นลินจี่จะเริ่มแทงช่อดอกวันที่ 12 ธันวาคม 2550 จะเห็นได้ว่าในช่วงก่อนการออกดอกอุณหภูมิจะลดลง ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนธันวาคมมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกัน มีค่าเท่ากับ 86.9, 83.1 และ 77.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 21 และตารางภาคผนวก ง) ส่วนปริมาณน้ำฝนช่วงก่อนการออกดอกในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม 2550 มีค่าเท่ากับ 60.5, 44.1 และ 0.10 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก ง)



ภาพที่ 21 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ปี พ.ศ. 2550-2551 ที่ระดับความสูง 750 msl

2. ผลของการควั่นกิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้นลิ้นจี่ ที่ระดับความสูง 750 msl

จากการทดลองพบว่าหลังการตัดแต่งกิ่งต้นลิ้นจี่แตกใบอ่อน 2 ครั้ง ระยะจากใบอ่อนถึงใบแก่ ใช้เวลา 58 วัน และหลังจากใบแก่แล้วประมาณ 12 วัน จึงมีการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 เมื่อควั่นกิ่งหลังการแตกใบอ่อนชุดที่ 2 พบว่าทำให้ใบแก่เร็วกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง อย่างไรก็ตามการควั่นกิ่งไม่มีผลต่อการแตกใบอ่อนชุดที่ 3 ระยะเวลาในการออกดอก เปร็เช่นต์การออกดอก ขนาดดอก และสัดส่วนเพศดอก ต้นลิ้นจี่ที่ระดับความสูง 750 msl ทั้งกรรมวิธีควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่งมีการออกดอกค่อนข้างน้อยประมาณ 21 เปร็เช่นต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งลักษณะการออกดอกของลิ้นจี่ทั้ง 2 กรรมวิธี จะแตกใบอ่อนก่อนประมาณ 2 สัปดาห์แล้วจึงแทงช่อดอก โดยดอกส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นเป็นดอกปนใบ (ภาพที่ 22 และตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการเจริญและพัฒนาของใบลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่ระดับความสูง 750 msl

ระยะการพัฒนา	ระยะเวลาการพัฒนา (วัน)		T-test
	ไม่ควั่นกิ่ง	ควั่นกิ่ง	
หลังการตัดแต่งกิ่ง - ผลิใบครั้งแรก	24.0	24.0	ns
ผลิใบครั้งแรก - ใบแก่ครั้งที่ 1	57.0	58.8	ns
ใบแก่ครั้งที่ 1 - ผลิใบครั้งที่ 2	11.0	13.5	ns
ผลิใบครั้งที่ 2 - ใบแก่ครั้งที่ 2 ⊗	60.0 a	56.5 b	*
ใบแก่ครั้งที่ 2 - ผลิใบครั้งที่ 3	21.0	22.5	ns
ผลิใบครั้งที่ 3 - แทงช่อดอก	15	12.3	ns

หมายเหตุ : ⊗ ควั่นกิ่ง (ตัวอักษรที่แตกต่างกันในตารางแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P < 0.05$, $n=4$)

ส่วนการวัดการเจริญเติบโตของผลทำการวัดทุกๆ 2 สัปดาห์ หลังดอกบาน พบว่าความยาวของผลในช่วงสัปดาห์ที่ 3-7 หลังดอกบานจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นจึงมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และค่อนข้างคงที่ ส่วนความกว้างของผลจะมีขนาดของผลเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงสัปดาห์ที่ 3 และ 5 จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 7 ถึง 9 มีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและเริ่มลดลงในสัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 11 (ภาพที่ 23)

ตารางที่ 5 ขนาดของช่อดอก สัดส่วนเพศดอก และเปอร์เซ็นต์การออกดอกของลินจี่ ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ขนาดของช่อดอก (ซม.)		สัดส่วนเพศดอก			เปอร์เซ็นต์การออกดอก (%)
	ความกว้าง	ความยาว	สัดส่วน			
			เพศผู้	เพศเมีย*	อัตราส่วน	
ไม่ควั่นกิ่ง	17.62	31.50	519.16	50.41	1:0.09	22.60
ควั่นกิ่ง	18.93	29.25	581.83	57.17	1:0.12	19.30
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

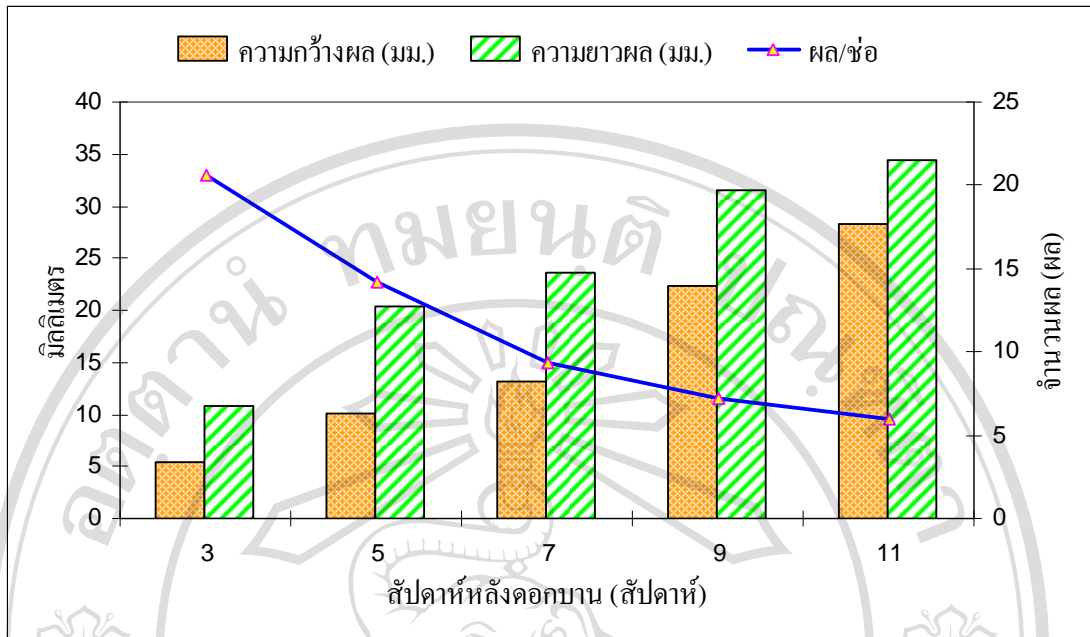
หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=4, * ดอกกะเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกเพศเมีย



(ก)

(ข)

ภาพที่ 22 ลักษณะการออกดอกของลินจี่ (ก) ต้นที่ไม่ควั่นกิ่ง และ (ข) ต้นที่ควั่นกิ่ง

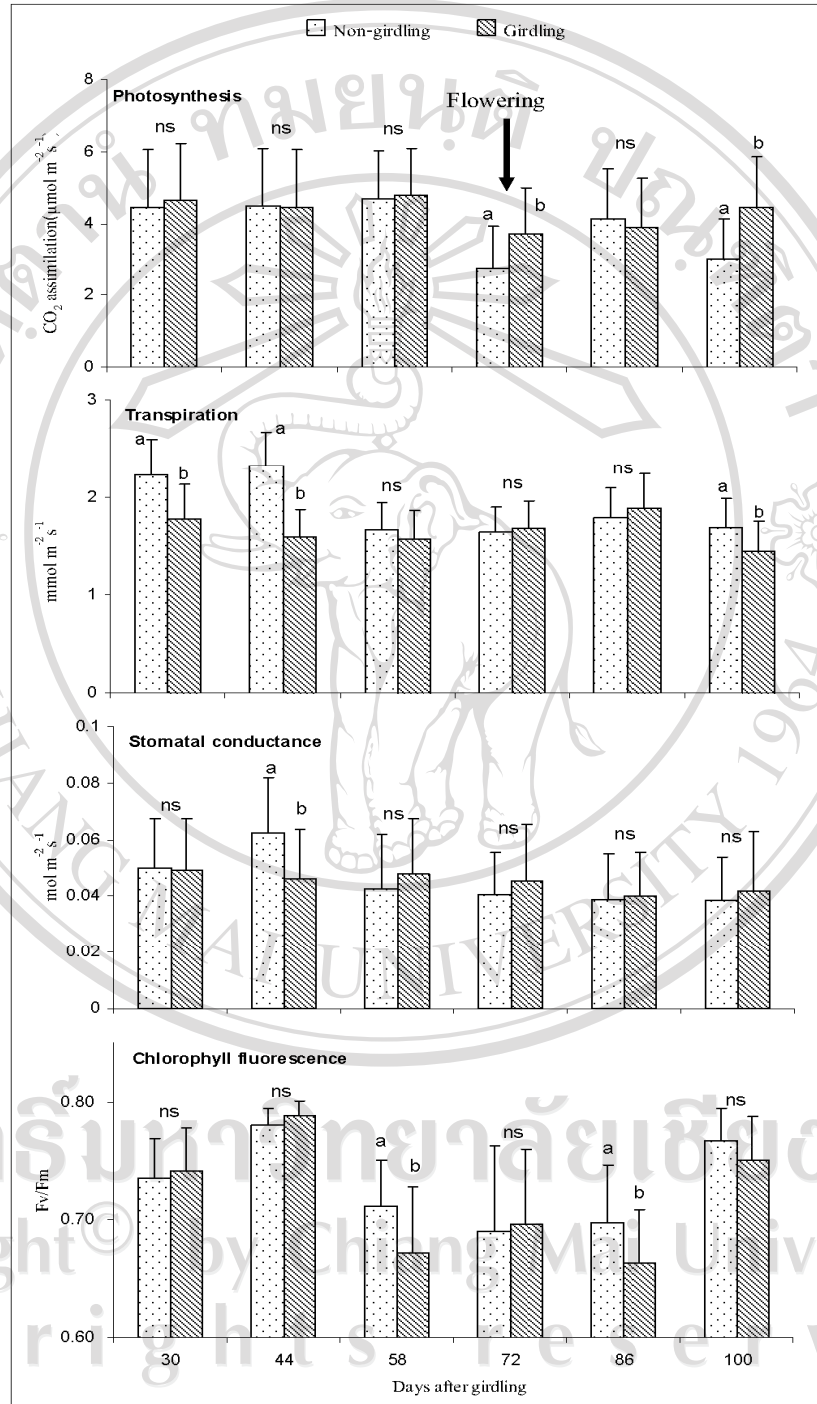


ภาพที่ 23 การวัดการเติบโตของผล และจำนวนผลต่อช่อของลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย

3. การเปลี่ยนแปลงอัตราการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) การคายน้ำ (transpiration) การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบ (stomatal conductance) และประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll fluorescence) ของใบลิ้นจี่ที่ระดับความสูง 750 msl

จากการทดลอง พบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงของกรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง และควั่นกิ่ง จะมีค่าคงที่ตั้งแต่ 30, 44 และ 58 วัน หลังการควั่นกิ่ง และมีค่าลดลงจนถึงระยะออกดอกที่ 72 วัน หลังการควั่นกิ่ง ซึ่งพบว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่งมีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงต่ำกว่ากรรมวิธีควั่นกิ่งในระยะออกดอกจนถึงวันที่ 86 ค่าอัตราการสังเคราะห์แสงทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังช่วงออกดอก (ภาพที่ 24 และตารางที่ 6) ส่วนอัตราการคายน้ำพบว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง มีอัตราการคายน้ำสูงกว่าต้นที่ควั่นกิ่งที่ 30 และ 44 วัน หลังการควั่นกิ่ง หลังจากนั้นทั้ง 2 กรรมวิธี มีการคายน้ำไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 24 และตารางที่ 7) เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงค่าการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบที่ลดลงหลังการควั่นกิ่ง 44 วัน หลังจากนั้นไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 กรรมวิธี (ภาพที่ 24 และตารางที่ 8) ส่วนการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์สูงในช่วงแรกคือวันที่ 30 และ 44 วัน หลังการควั่นกิ่ง จากนั้นทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าแนวโน้มลดลงในช่วงก่อนการออกดอกตั้งแต่วันที่ 58 ไปจนถึงวันที่ 86 หลังการควั่นกิ่ง หลังจากออกดอกแล้วในวันที่ 100 จึงมีค่าเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 24 และตารางที่ 9) และไม่มี

ความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี ยกเว้นที่ 58 และ 86 วัน หลังการควั่นกิ่ง ที่พบว่าประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ในต้นที่ควั่นกิ่งลดลงเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง



ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงอัตราการสังเคราะห์แสง การคายน้ำ การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบและประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 750 msl (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ตารางที่ 6 การเปลี่ยนแปลงอัตราการสังเคราะห์แสงในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	อัตราการสังเคราะห์แสง ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)					
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง					
	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	4.44	4.50	4.70	2.74 a	4.12	3.00
ควั่นกิ่ง	4.64	4.44	4.77	3.70 b	3.89	4.46
T-test	ns	ns	ns	*	ns	ns

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในตารางแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=32$

ตารางที่ 7 การเปลี่ยนแปลงอัตราการคายน้ำในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	อัตราการคายน้ำ ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)					
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง					
	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	2.22 a	2.33 a	1.67	1.64	1.79	1.69
ควั่นกิ่ง	1.77 b	1.60 b	1.57	1.68	1.88	1.44
T-test	*	*	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในตารางแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=32$

ตารางที่ 8 การเปลี่ยนแปลงค่าการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบ ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)					
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง					
	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	0.05	0.06 a	0.04	0.04	0.04	0.04
ควั่นกิ่ง	0.05	0.05 b	0.05	0.05	0.04	0.04
T-test	ns	*	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในตารางแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=32$

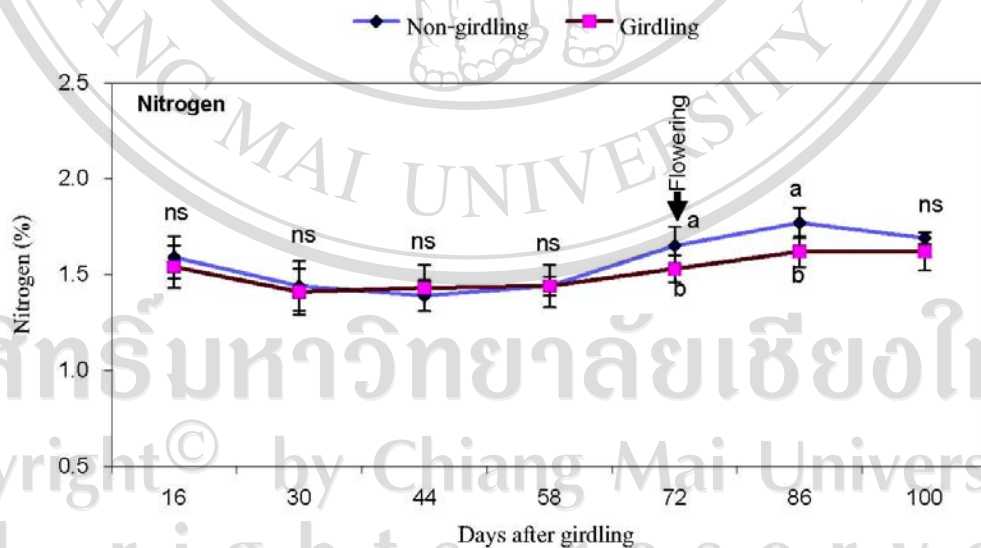
ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ในช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ (Fv/Fm)					
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง					
	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	0.74	0.78 a	0.71	0.69	0.70	0.77
ควั่นกิ่ง	0.74	0.79 b	0.67	0.70	0.66	0.75
T-test	ns	*	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในตารางแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=32$

4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจน (Total Nitrogen; TN) ในใบ ที่ระดับความสูง 750 msl

ปริมาณไนโตรเจนในใบลิ้นจี่ทั้ง 2 กรรมวิธี มีปริมาณค่อนข้างคงที่ในช่วงก่อนการออกดอก อย่างไรก็ตามในระยะออกดอกปริมาณไนโตรเจนในใบหลังการควั่นกิ่งลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง (ภาพที่ 25 และตารางที่ 10)



ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและ
ไม่ควั่นกิ่ง (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

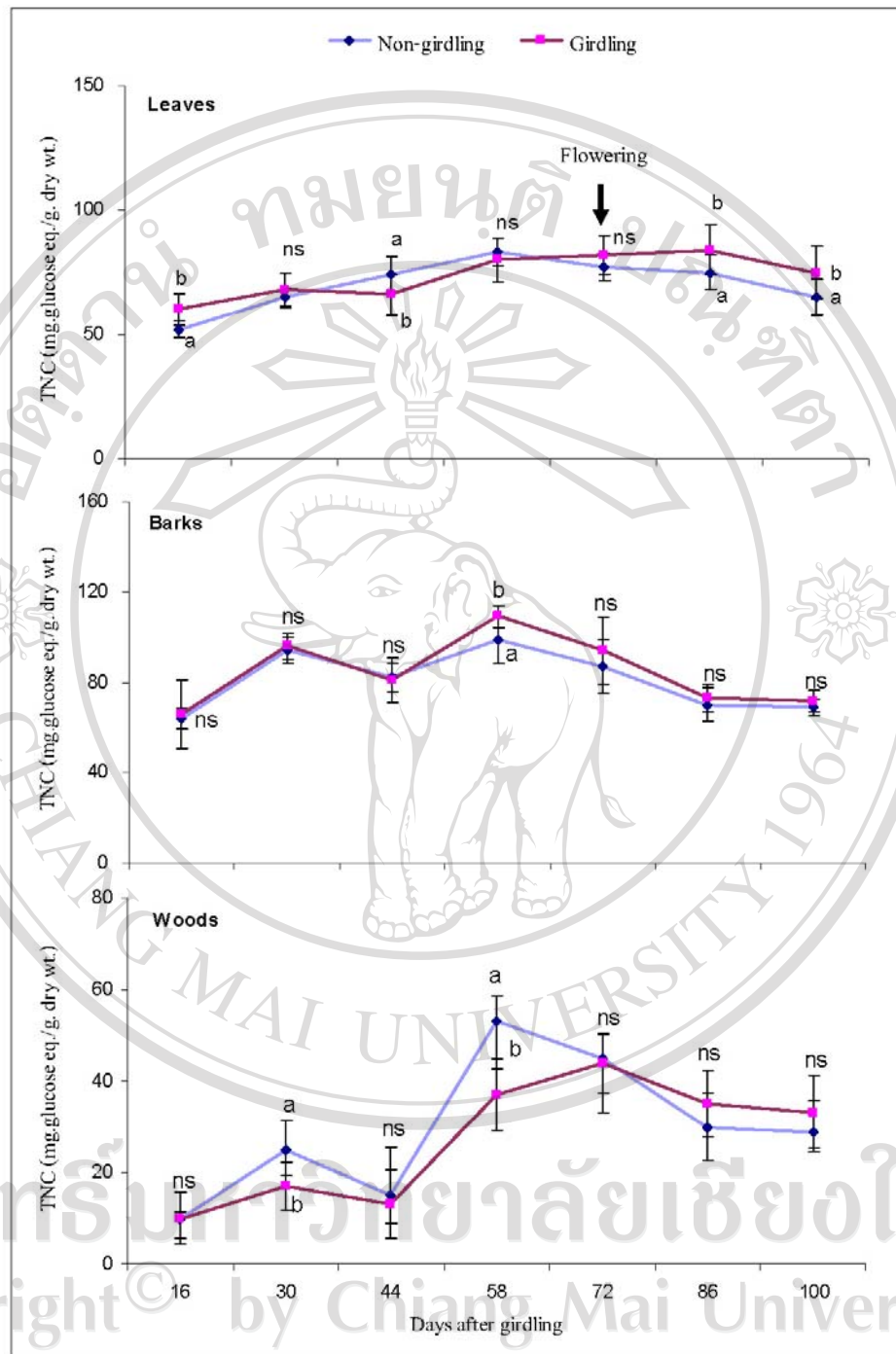
ตารางที่ 10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	1.59	1.44	1.39	1.44	1.65 a	1.77 a	1.69
ควั่นกิ่ง	1.54	1.41	1.43	1.44	1.53 b	1.62 b	1.62
T-test	ns	ns	ns	ns	*	*	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05, n=8$

5. การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่ส่วนของโครงสร้าง (Total Non-structural Carbohydrate, TNC) ในใบ (Leaves) เปลือกไม้ (Barks) และเนื้อไม้ (Woods) ที่ระดับความสูง 750 msl

ปริมาณ TNC ในใบลิ้นจี่ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่ง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 16 ไปจนถึงวันที่ 58 หลังจากนั้นทั้ง 2 กรรมวิธี มีค่าคงที่จนถึงวันที่ 72 และมีแนวโน้มลดลงในวันที่ 86 และ 100 วัน หลังการออกดอก และการควั่นกิ่งมีแนวโน้มทำให้ปริมาณ TNC ในใบสูงกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง (ภาพที่ 26 และตารางที่ 11) เช่นเดียวกับปริมาณ TNC ในเปลือกไม้ พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าแนวโน้มของปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับในใบในช่วงวันที่ 16 ไปจนถึงวันที่ 58 ก่อนการออกดอก และพบว่าช่วงวันที่ 58 กรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีปริมาณ TNC ในเปลือกไม้มากกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 109 และ 99 มิลลิกรัมกลูโคสต่อกรัม น้ำหนักแห้ง (mg. glucose eq./g. dry wt.) ตามลำดับ หลังจากนั้นในวันที่ 72 ซึ่งเป็นวันที่ออกดอกปริมาณ TNC ของทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มลดลง จนถึงวันที่ 86 และ 100 วัน หลังออกดอก (ภาพที่ 26 และตารางที่ 12) ส่วนปริมาณ TNC ในเนื้อไม้จะมีค่าน้อยกว่าในใบและเปลือกไม้ โดยพบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นในช่วงวันที่ 16 ถึงวันที่ 58 เช่นเดียวกับในใบและในเปลือกไม้ และพบว่าวันที่ 58 ปริมาณ TNC ของกรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่งมี TNC มากกว่ากรรมวิธีที่ควั่นกิ่งซึ่งมีค่าเท่ากับ 53 และ 37 mg. glucose eq./g. dry wt. ตามลำดับ หลังจากนั้นในวันที่ 72 ซึ่งเป็นวันที่ออกดอกปริมาณ TNC ของทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าลดลงจนถึงวันที่ 86 และ 100 วัน หลังออกดอกแล้ว (ภาพที่ 26 และตารางที่ 13)



ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบ (leaves) เปลือกไม้ (barks) และในเนื้อไม้ (woods) ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ตารางที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ TNC ในใบ (mg. glucose eq./g. dry wt.)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	52 a	65	74 a	83	77	75 a	65 a
ควั่นกิ่ง	60 b	68	66 b	80	82	84 b	75 b
T-test	*	ns	*	ns	ns	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8

ตารางที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในเปลือกไม้ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ TNC ในเปลือกไม้ (mg. glucose eq./g. dry wt.)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	64	94	82	99 a	87	70	69
ควั่นกิ่ง	66	96	81	109 b	94	73	72
T-test	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8

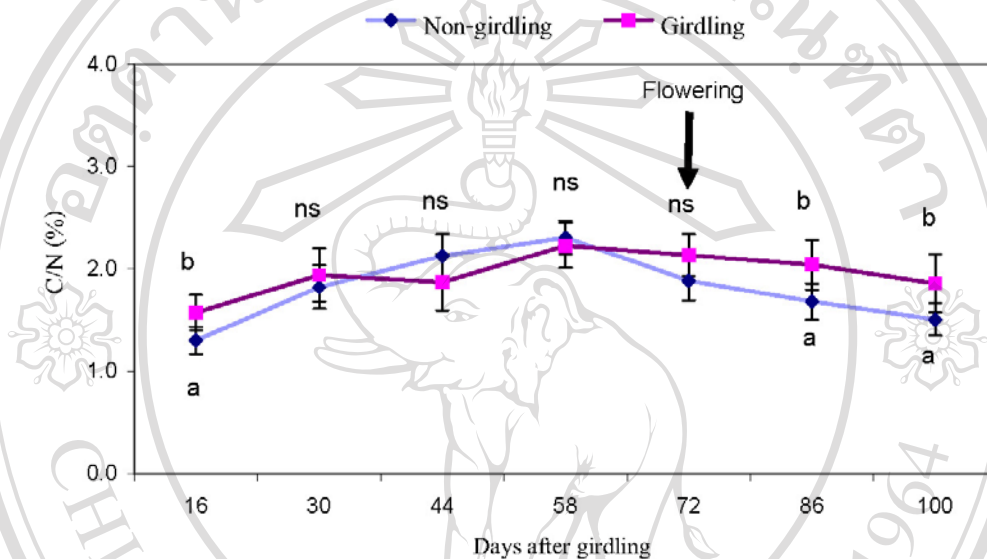
ตารางที่ 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในเนื้อไม้ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ TNC ในเนื้อไม้ (mg. glucose eq./g. dry wt.)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	10	25 a	15	53 a	45	30	29
ควั่นกิ่ง	10	17 b	13	37 b	44	35	33
T-test	ns	*	ns	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8

6. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ในใบเลี้ยงจี่ ที่ระดับความสูง 750 msl

ปริมาณ C/N ในใบเลี้ยงจี่ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 16 ไปจนถึงวันที่ 58 หลังจากนั้นในวันที่ 72 ทั้ง 2 กรรมวิธี มีค่า C/N ลดลงจนถึงวันที่ 100 หลังการควั่นกิ่ง และการควั่นกิ่งมีแนวโน้มทำให้มี C/N ในใบสูงกว่าการไม่ควั่นกิ่ง (ภาพที่ 27 และตารางที่ 14)



ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน C/N ในใบของต้นเลี้ยงจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 750 msl

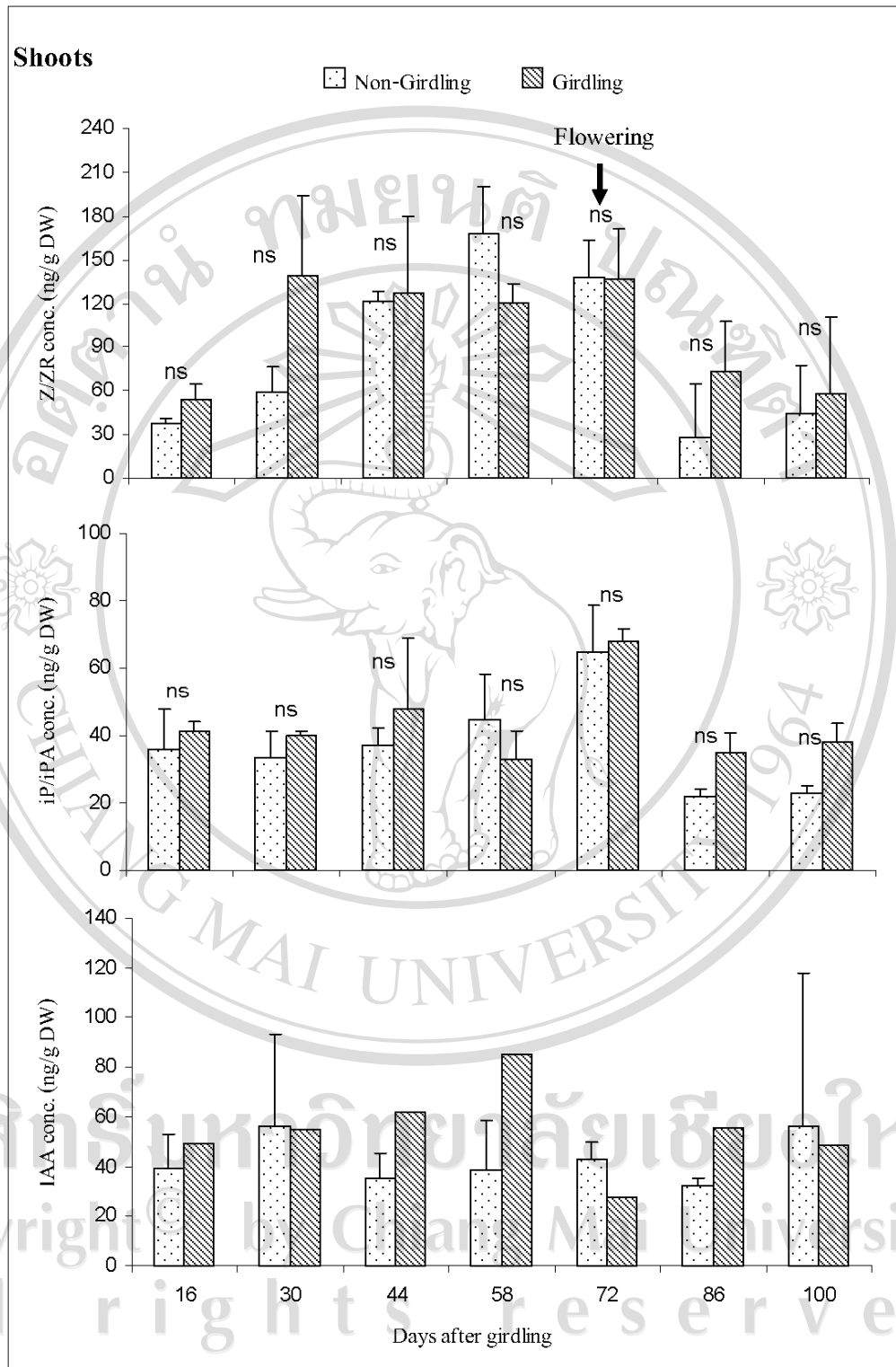
ตารางที่ 14 การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน C/N ในใบของต้นเลี้ยงจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	อัตราส่วน C/N						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	1.13 a	1.82	2.13	2.31	1.89	1.68 a	1.51 a
ควั่นกิ่ง	1.57 b	1.94	1.87	2.23	2.13	2.04 b	1.86 b
T-test	*	ns	ns	ns	ns	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=8$

7. การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน ไซโตไคนิน และออกซิน ในยอดและใบลิ้นจี่ ที่ระดับความสูง 750 msl

ผลของการวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชในยอดลิ้นจี่ พบว่าสามารถตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนพืชชนิดไซโตไคนิน และออกซิน ในช่วงก่อนการออกดอกของลิ้นจี่ โดยปริมาณของไซโตไคนินชนิด N^6 (Δ^2 - isopentenyl) adenine/ N^6 (Δ^2 - isopentenyl) adenosine (iP/iPA) และ ชนิด Zeatin/Zeatin Riboside (Z/ZR) ซึ่งชนิดหลังเป็นไซโตไคนินที่พบมากในพืช พบว่าปริมาณ Z/ZR ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่งไม่มีความแตกต่างกัน โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่มีการออกดอกคือ 72 วัน หลังการควั่นกิ่ง จากนั้นปริมาณจะลดลงหลังจากออกดอกแล้วในวันที่ 86 และ 100 วันหลังการควั่นกิ่ง (ภาพที่ 28 และตารางที่ 15) ส่วนปริมาณ iP/iPA ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของ Z/ZR พบว่าปริมาณ iP/iPA ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่งไม่มีความแตกต่างกัน โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนการออกดอกเช่นเดียวกับ Z/ZR หลังจากนั้นปริมาณเริ่มลดลงจากออกดอกแล้วในวันที่ 86 และ 100 วันหลังการควั่นกิ่ง (ภาพที่ 28 และตารางที่ 16) ในขณะที่ปริมาณ IAA ของกรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง มีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ 44 วัน หลังการควั่นกิ่ง จนถึงระยะออกดอก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังการออกดอก แต่ในกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง ปริมาณ IAA ยังคงมีปริมาณมากกว่าและจะลดลงในวันที่ออกดอก และมีปริมาณมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ควั่นกิ่ง แต่จะลดลงต่ำสุดในวันที่ลิ้นจี่ออกดอก หลังจากนั้นจะเพิ่มสูงขึ้นหลังการออกดอก (ภาพที่ 28 และตารางที่ 17) การวิเคราะห์ฮอร์โมนในใบลิ้นจี่ พบว่าปริมาณ Z/ZR ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่งไม่มีความแตกต่างกัน โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 16 ไปจนถึงวันที่ 44 หลังการควั่นกิ่ง และมีแนวโน้มลดลงทั้ง 2 กรรมวิธี ในวันที่ 58 จนถึงระยะออกดอกในวันที่ 72 หลังจากนั้นกรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่งมีปริมาณฮอร์โมนเพิ่มมากขึ้นกว่ากรรมวิธีที่ควั่นกิ่งในวันที่ 86 (ภาพที่ 29 และตารางที่ 18) ส่วนปริมาณ iP/iPA ของทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันในช่วงก่อนการออกดอกแต่พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกับปริมาณ Z/ZR และมีค่าต่ำลงในวันที่ 72 ซึ่งเป็นวันที่ลิ้นจี่ออกดอก หลังจากช่วงออกดอกทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในวันที่ 86 และ 100 วัน หลังการควั่นกิ่ง (ภาพที่ 29 และตารางที่ 19) ส่วนปริมาณฮอร์โมน IAA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนการออกดอก ในกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง และปริมาณลดลงหลังการออกดอก ส่วนในต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่งการเปลี่ยนแปลงปริมาณ IAA ก่อนข้างคงที่ตลอดช่วงการทดลอง (ภาพที่ 29 และตารางที่ 20)



ภาพที่ 28 ปริมาณ Z/ZR iP/iPA และ IAA ในช่วงก่อนการออกดอกของยอดดอกรุ่นที่ 1 ของต้นที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 750 ms (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ตารางที่ 15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน Z/ZR ในยอดช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ Z/ZR ในยอด (นาโนกรัม/กรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	37.45	58.99	122.13	167.61	137.39	28.35	43.89
ควั่นกิ่ง	53.64	139.01	127.39	120.91	137.02	73.53	58.54
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน iP/iPA ในยอดช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

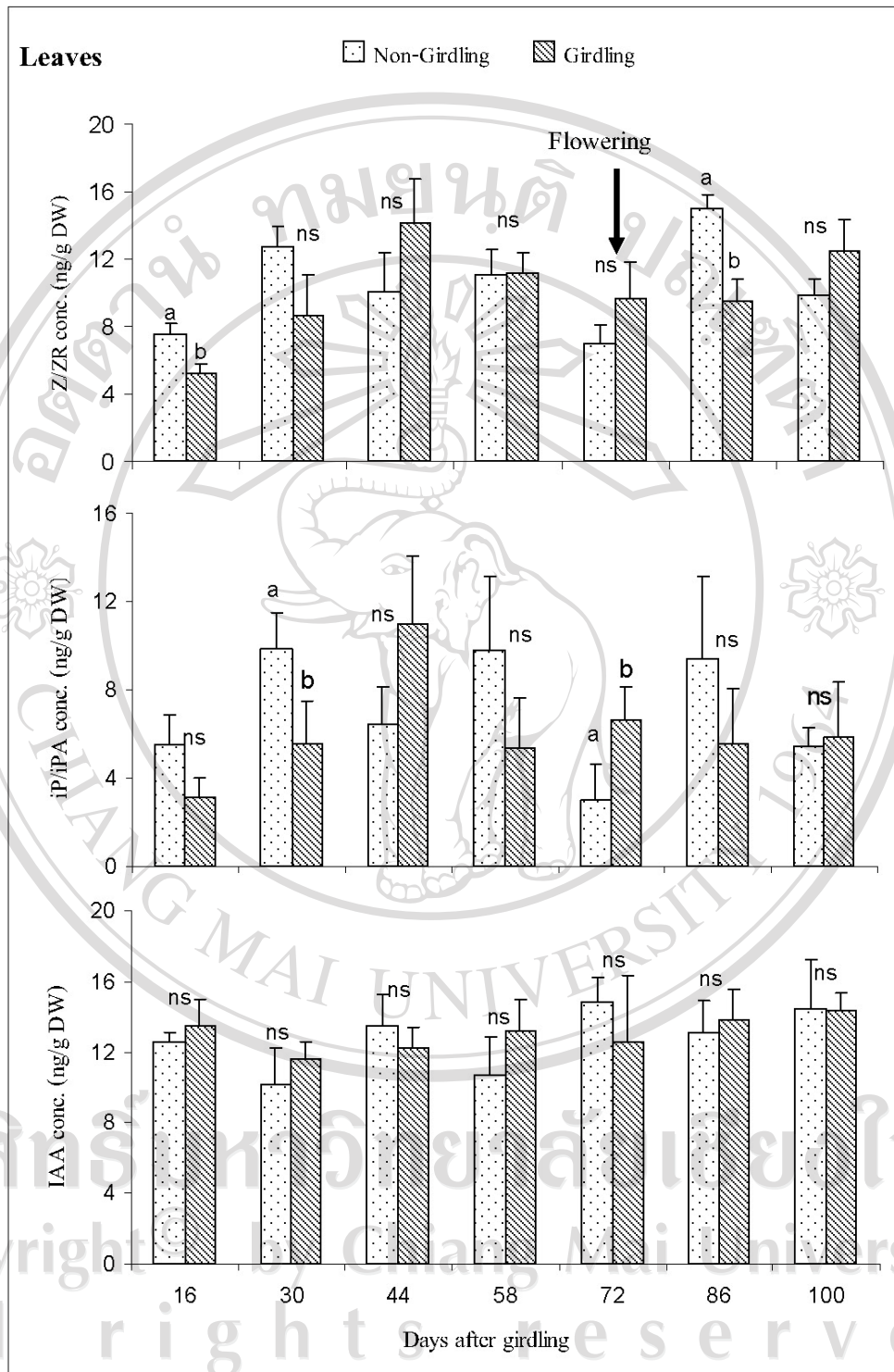
กรรมวิธี	ปริมาณ iP/iPA ในยอด (นาโนกรัม/กรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	35.68	33.26	36.92	44.26	64.69	21.78	22.85
ควั่นกิ่ง	41.35	39.86	47.88	32.86	67.86	34.75	38.00
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน IAA ในยอดช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ IAA ในยอด (นาโนกรัม/กรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	38.93	56.10	35.31	38.49	42.83	31.96	55.93
ควั่นกิ่ง	49.17	54.78	62.04	85.36	27.80	55.23	48.71
T-test	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ไม่สามารถคำนวณทางสถิติได้เนื่องจากกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีจำนวน n=1



ภาพที่ 29 ปริมาณ Z/ZR ในช่วงก่อนการออกดอกของใบลินจี่พันธุ์สงฮาย ของต้นที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 750 ms1 (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ตารางที่ 18 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน Z/ZR ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ Z/ZR ในใบ (นาโนกรัม/กรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	7.57	12.74	10.03	11.04	6.99	14.98	9.90
ควั่นกิ่ง	5.16	8.67	14.09	11.18	9.67	9.48	12.50
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 19 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน iP/iPA ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ iP/iPA ในใบ (นาโนกรัม/กรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	6.16	9.85 a	6.4	9.79	2.99 a	9.42	5.40 a
ควั่นกิ่ง	3.14	5.56 b	11.00	5.33	6.63 b	5.57	5.89 b
T-test	ns	*	ns	ns	*	ns	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 20 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน IAA ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่ง
และไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 750 msl

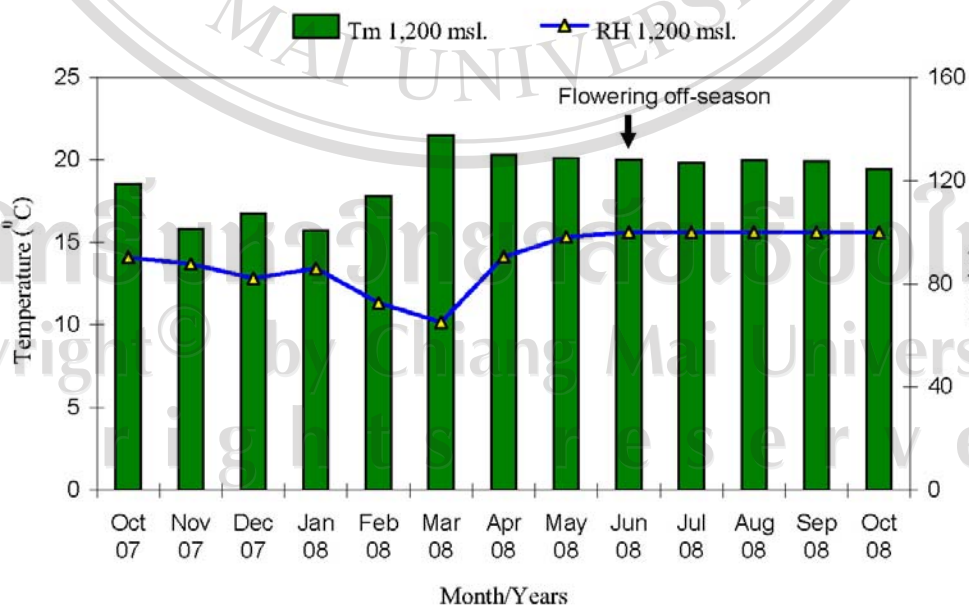
กรรมวิธี	ปริมาณ IAA ในใบ (นาโนกรัม/กรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	16	30	44	58	72	86	100
ไม่ควั่นกิ่ง	12.58	10.20	13.47	10.74	14.83	13.10	14.45
ควั่นกิ่ง	13.45	11.58	12.27	13.20	12.63	13.87	14.34
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการควั่นกิ่งต่อการออกดอก และการเปลี่ยนแปลงปริมาณ
ไนโตรเจน คาร์โบไฮเดรต และฮอร์โมนพืชในลินจี่ที่ระดับความสูง 1,200 เมตร
เหนือระดับน้ำทะเล (Meters above sea level; msl)

1. สภาพอากาศที่ระดับความสูง 1,200 msl

พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงฤดูหนาวตั้งแต่เดือนตุลาคม 2550 มีอุณหภูมิเฉลี่ยลดลงตลอดจนถึงเดือนมกราคม 2551 มีค่าเท่ากับ 18.5 และ 15.7 องศาเซลเซียสตามลำดับ จนกระทั่งถึงเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม 2551 อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 17.79 และ 21.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงอีกครั้งในช่วงก่อนการออกดอกนอกฤดูของลินจี่ในเดือนเมษายน พฤษภาคม จนถึงเดือนมิถุนายน มีค่าเท่ากับ 20.3, 20.1 และ 20.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จนกระทั่งลินจี่แทงช่อดอกในวันที่ 21 เดือนมิถุนายน 2551 หลังจากแทงช่อดอกแล้วอุณหภูมิลดลงเล็กน้อยจนถึงเดือนกันยายน 2551 ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ช่วงฤดูหนาวในเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนมีนาคม 2551 มีค่าลดลงตลอดเท่ากับ 90.2 และ 65.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จนกระทั่งเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม 2551 ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นตลอด มีค่าเท่ากับ 90.4 และ 103.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำฝนช่วงก่อนการออกดอกในเดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน 2551 มีค่าเท่ากับ 80.6, 66.0, 108.0 และ 150.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 30 และตารางภาคผนวก ง)



ภาพที่ 30 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ปี พ.ศ. 2550-2551 ที่ระดับความสูง 1,200 msl

2. ผลของการควั่นกิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ระดับความสูง 1,200 msl

หลังการตัดแต่งกิ่งต้นลิ้นจี่ที่ทรงกรมวิธีที่ควั่นกิ่ง และไม่ได้ควั่นกิ่งมีการผลิใบอ่อน 3 ครั้ง และเมื่อควั่นกิ่งหลังการแตกใบอ่อนชุดที่ 3 แล้ว 28 วัน พบว่ามีการออกดอก (ภาพที่ 32) โดยมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกเท่ากับ 89.71 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการวัดขนาดช่อดอกพบว่ามีความกว้างและความยาวเท่ากับ 10.34 และ 25.84 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเพศดอกพบว่ามีความยาวของดอกเพศผู้และดอกเพศเมียมีค่าเท่ากับ 491.2 และ 136.6 ดอก ตามลำดับ ส่งผลให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1 : 0.28 (ตารางที่ 22) ในขณะที่ต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่งมีการแตกใบอ่อนชุดที่ 4 และไม่พบการออกดอก (ภาพที่ 31 และตารางที่ 21)

ส่วนการวัดการเจริญเติบโตของผลทำการวัดทุกๆ 2 สัปดาห์ พบว่าความยาวของผลในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง 6 หลังดอกบานมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นสัปดาห์ที่ 8 ถึง 12 ความยาวผลมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนความกว้างของผลจะมีขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 4 ถึง 6 สัปดาห์ จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 8 ถึง 10 ความกว้างของผลขยายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ความกว้างผลขยายขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนจำนวนผลต่อช่อจะเริ่มลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 6 จากนั้นลดลงเล็กน้อยในสัปดาห์ที่ 8, 10 และ 12 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 16.5, 10.0, 6.8, 5.0 และ 3.7 ผลต่อช่อ ตามลำดับ (ภาพที่ 33)



(ก)

(ข)

ภาพที่ 31 (ก) ต้นลิ้นจี่ที่ไม่ได้ควั่นกิ่งมีการแตกใบอ่อนในวันที่ 31 พฤษภาคม 2551 (ข) ต้นที่ควั่นกิ่งไม่มีการแตกใบอ่อน ที่ระดับความสูง 1,200 msl



(ก)

(ข)

ภาพที่ 32 (ก) ลักษณะของยอดต้นลินจี้ที่ไม่ได้ควั่นกิ่งและ (ข) ลักษณะของยอดต้นลินจี้ที่ควั่นกิ่ง
ช่วงการออกดอกภายใต้เต็กห้อง HIROX กำลั้งขยาย 400 เท่า ที่ระดับความสูง 1,200 msl

ตารางที่ 21 ระยะเวลาในการเจริญและพัฒนาของใบลินจี้พันธุ์ฮวงฮวยที่ระดับความสูง 1,200 msl

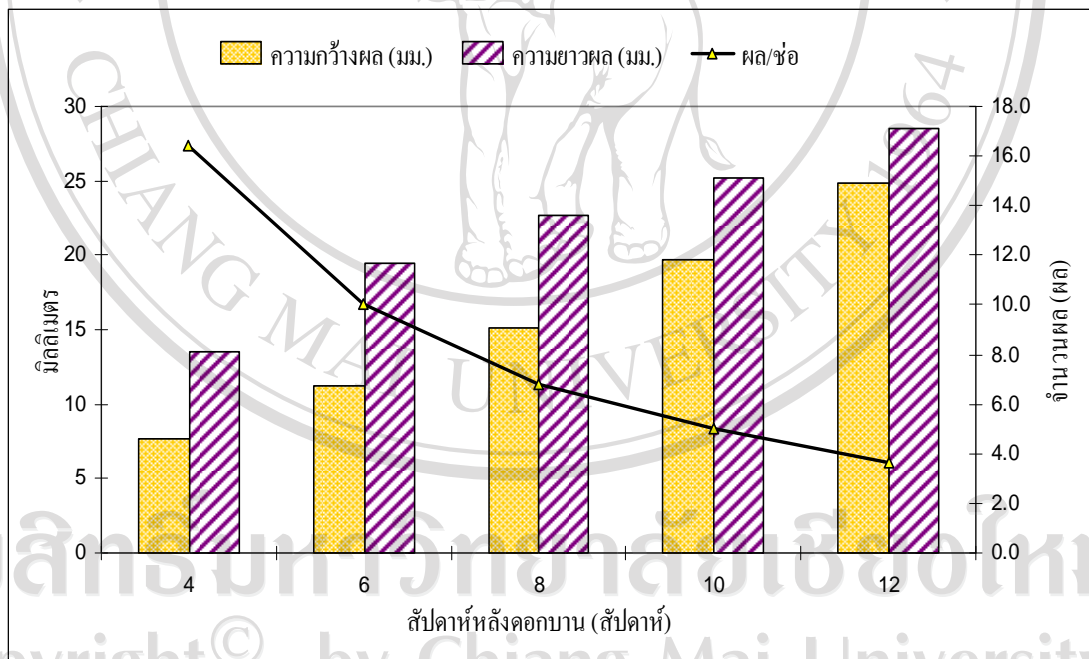
ระยะการพัฒนา	ระยะเวลาการพัฒนา (วัน)	
	ไม่ควั่นกิ่ง	ควั่นกิ่ง
หลังการตัดแต่งกิ่ง - ผลิใบครั้งแรก	21	21
ผลิใบครั้งแรก - ใบแก่ครั้งที่ 1	80	80
ใบแก่ครั้งที่ 1 - ผลิใบครั้งที่ 2	21	21
ผลิใบครั้งที่ 2 - ใบแก่ครั้งที่ 2	73	73
ใบแก่ครั้งที่ 2 - ผลิใบครั้งที่ 3	28	28
ผลิใบครั้งที่ 3 - ใบแก่ครั้งที่ 3 ⊗	48	48
ใบแก่ครั้งที่ 4 - ผลิใบครั้งที่ 4	25	ไม่แตกใบอ่อน
ผลิใบครั้งที่ 4 - ออกดอก	ไม่ออกดอก	28

หมายเหตุ: ⊗ ควั่นกิ่ง

ตารางที่ 22 ขนาดของช่อดอก สัดส่วนเพศดอก และเปอร์เซ็นต์การออกดอกของลินจี่ ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ขนาดของช่อดอก (ซม.)		สัดส่วนเพศดอก			เปอร์เซ็นต์การออกดอก (%)
	ความกว้าง	ความยาว	เพศผู้	เพศเมีย	อัตราส่วน	
ไม่ควั่นกิ่ง ^{1/}	-	-	-	-	-	-
ควั่นกิ่ง	10.34	25.84	491.20	136.60	1:0.28	89.71

หมายเหตุ : ^{1/}ไม่ออกดอก



ภาพที่ 33 การวัดการเติบโตของผล และจำนวนผลต่อช่อของลินจี่พันธุ์สงขลา ที่ระดับความสูง 1,200 msl

3. การเปลี่ยนแปลงอัตราการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) การคายน้ำ (transpiration) การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบ (stomatal conductance) และประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll fluorescence) ของใบลินจี่ที่ระดับความสูง 1,200 msl

การเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาของต้นลินจี่พบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงของต้นที่ควั่นกิ่งและไม่ได้ควั่นกิ่งตั้งแต่วันที่ 0 (วันที่ควั่นกิ่ง) จนถึงวันที่ 42 หลังการควั่นกิ่ง มีค่าไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่วันที่ 14 ถึงวันที่ 42 หลังจากนั้นช่วงก่อนการออกดอกในวันที่ 49 วันที่ 56 (วันที่ออกดอก) และวันที่ 63 หลังการควั่นกิ่งพบว่าต้นลินจี่ในกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีอัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับ 2.47 1.93 และ 3.00 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่งที่มีอัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับ 3.42, 4.06 และ 4.34 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 34 และตารางที่ 23) ส่วนอัตราการคายน้ำพบว่าทั้ง 2 กรรมวิธี มีค่าอัตราการคายน้ำไม่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ตั้งแต่วันที่ 0 ถึงวันที่ 63 หลังการควั่นกิ่ง ยกเว้นวันที่ 28 หลังการควั่นกิ่งที่อัตราการคายน้ำของทั้ง 2 กรรมวิธีค่อนข้างสูงและแตกต่างจากวันอื่นๆ อย่างไรก็ตามวันที่ 56 ซึ่งเป็นวันที่ลินจี่ออกดอกพบว่า ต้นที่ควั่นกิ่งมีอัตราการคายน้ำต่ำกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.51 และ 0.70 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 34 และตารางที่ 24) ในขณะที่ค่าการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบมีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับอัตราการคายน้ำกล่าวคือจะค่อนข้างคงที่ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 70 ยกเว้นวันที่ 28 หลังการควั่นกิ่งที่ค่าการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบของทั้ง 2 กรรมวิธีค่อนข้างสูงและแตกต่างจากวันอื่นๆ แต่เมื่อดูแนวโน้มช่วงก่อนการออกดอกในวันที่ 42 และ 49 พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธี มีแนวโน้มลดลง นอกจากนั้นในวันที่ 56 ซึ่งเป็นวันที่ลินจี่ออกดอก ต้นที่ควั่นกิ่งมีค่าการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบต่ำกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.03 และ 0.05 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 34 และตารางที่ 25) ส่วนการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ (F_m/F_v) พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าแตกต่างกันทางสถิติโดยกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์มีแนวโน้มลดลงในช่วงก่อนการออกดอกและมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่งในช่วงก่อนการออกดอกในวันที่ 28, 42, 49, 56 และวันที่ 63 โดยกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีค่า F_m/F_v เท่ากับ 0.79, 0.80, 0.79, 0.78 และ 0.77 ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่งที่มีค่าเท่ากับ 0.81, 0.82, 0.81, 0.8 และ 0.8 ตามลำดับ (ภาพที่ 34 และตารางที่ 26)

ตารางที่ 23 การเปลี่ยนแปลงอัตราการสังเคราะห์แสงช่วงก่อนการออกดอกในใบของต้นลิ้นจี่ที่
 ควันกิ่งและไม่ควันกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	อัตราการสังเคราะห์แสง ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)						
	จำนวนวันหลังควันกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควันกิ่ง	3.55	1.63	2.80	3.62 a	3.42 a	4.06 a	4.34 a
ควันกิ่ง	3.27	2.24	3.35	3.97 b	2.47 b	1.93 b	3.00 b
T-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=16

ตารางที่ 24 การเปลี่ยนแปลงอัตราการคายน้ำช่วงก่อนการออกดอกในใบของต้นลิ้นจี่ที่
 ควันกิ่งและไม่ควันกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	อัตราการคายน้ำ ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)						
	จำนวนวันหลังควันกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควันกิ่ง	0.75	0.61	1.40	0.81	0.54	0.70 a	0.78
ควันกิ่ง	0.72	0.50	1.54	0.80	0.61	0.51 b	0.70
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=16

ตารางที่ 25 การเปลี่ยนแปลงการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบช่วงก่อนการออกดอกในของต้นลิ้นจี่
 ที่ควันกิ่งและไม่ควันกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบ ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)						
	จำนวนวันหลังควันกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควันกิ่ง	0.05	0.02	0.12	0.03	0.06 a	0.05	0.05
ควันกิ่ง	0.04	0.02	0.10	0.03	0.08 b	0.03	0.04
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=16

ตารางที่ 26 การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้น
ลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ (Fv/Fm)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	0.80	0.81	0.81 a	0.82 a	0.81 a	0.8 a	0.8 a
ควั่นกิ่ง	0.81	0.81	0.79 b	0.80 b	0.79 b	0.78 b	0.77 b
T-test	ns	ns	*	*	*	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=16

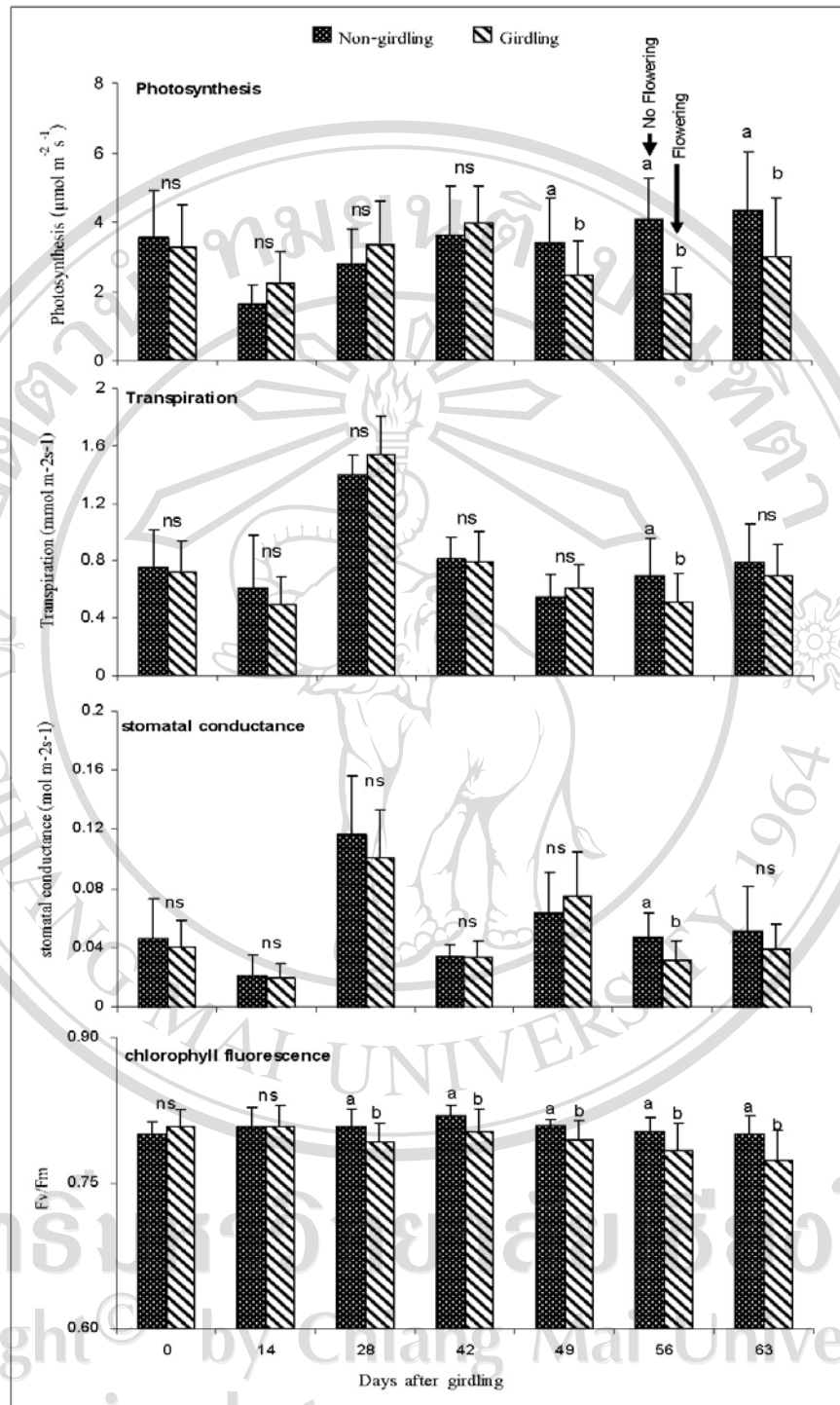
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในใบที่ระดับความสูง 1,200 msl

ปริมาณไนโตรเจนในใบลิ้นจี่ ในช่วง 2 สัปดาห์แรกมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี หลังจากนั้นปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างคงที่ และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงก่อนการออกดอก โดยพบว่าการควั่นกิ่งทำให้ปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำกว่าการไม่ควั่นกิ่งอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 35 และตารางที่ 27)

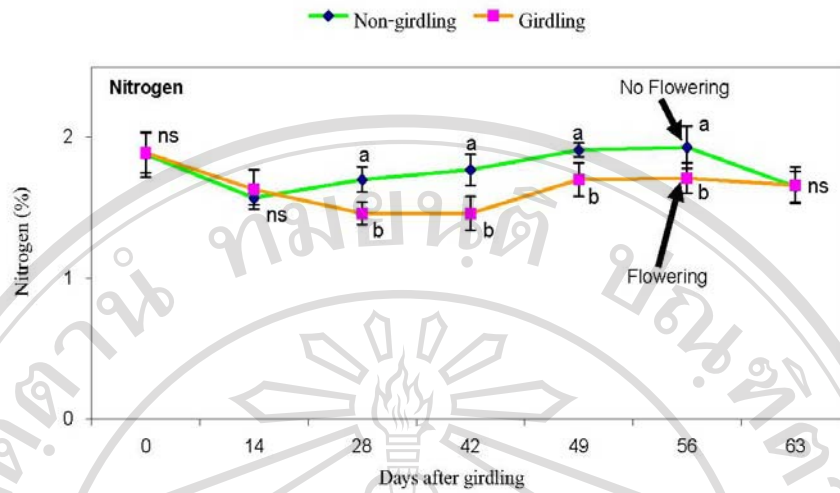
ตารางที่ 27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่ง
และไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	1.88	1.57	1.70	1.77	1.91	1.93	1.65
ควั่นกิ่ง	1.89	1.63	1.46	1.46	1.70	1.71	1.66
T-test	ns	ns	*	*	*	*	ns

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8



ภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงอัตราการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) การคายน้ำ (transpiration) การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบ (stomatal conductance) และประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll fluorescence) ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 ms1 (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$)



ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 1,200 msl (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

5. การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่ส่วนของโครงสร้างในใบ เปลือกไม้ และเนื้อไม้ ที่ระดับความสูง 1,200 msl

ปริมาณ TNC ในใบของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีแนวโน้มทำให้ปริมาณ TNC ในใบเพิ่มขึ้นตั้งแต่ที่ 42 วันหลังการควั่นกิ่ง ไปจนถึงระยะออกดอก และมีปริมาณสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับการไม่ควั่นกิ่ง ส่วนปริมาณ TNC ในเปลือก และเนื้อไม้มีแนวโน้มลดลงทั้ง 2 กรรมวิธี และการควั่นกิ่งทำให้มีปริมาณ TNC สูงกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง (ภาพที่ 36 และตารางที่ 28) (ภาพที่ 36 และตารางที่ 29) (ภาพที่ 36 และตารางที่ 30)

ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ TNC ในใบ (mg. glucose eq./g. dry wt.)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	56	78	78 a	64 a	67 a	66 a	67 a
ควั่นกิ่ง	57	70	64 b	74 b	81 b	83 b	76 b
T-test	ns	ns	*	*	*	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8

ตารางที่ 29 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในเปลือกไม้ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่ง
และไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

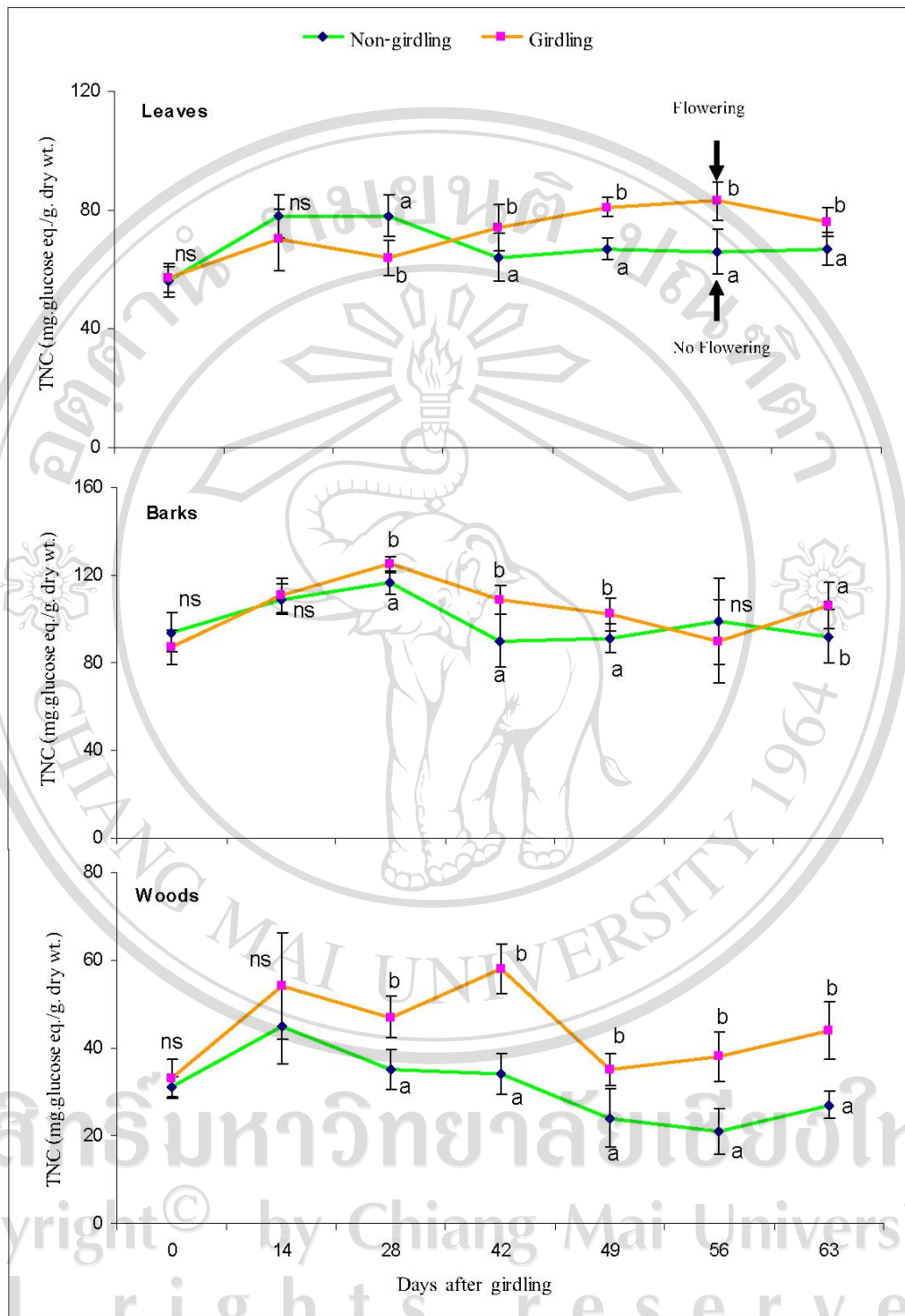
กรรมวิธี	ปริมาณ TNC ในเปลือกไม้ (mg.glucose eq./g. dry wt.)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	94	109	117 a	90 a	91 a	99	92 a
ควั่นกิ่ง	87	111	125 b	109 b	102 b	90	106 b
T-test	ns	ns	*	*	*	ns	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8

ตารางที่ 30 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในเนื้อไม้ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่ง
และไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ TNC ในเนื้อไม้ (mg.glucose eq./g. dry wt.)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	31	45	35 a	34 a	24 a	21 a	27 a
ควั่นกิ่ง	33	54	47 b	58 b	35 b	38 b	44 b
T-test	ns	ns	*	*	*	*	*

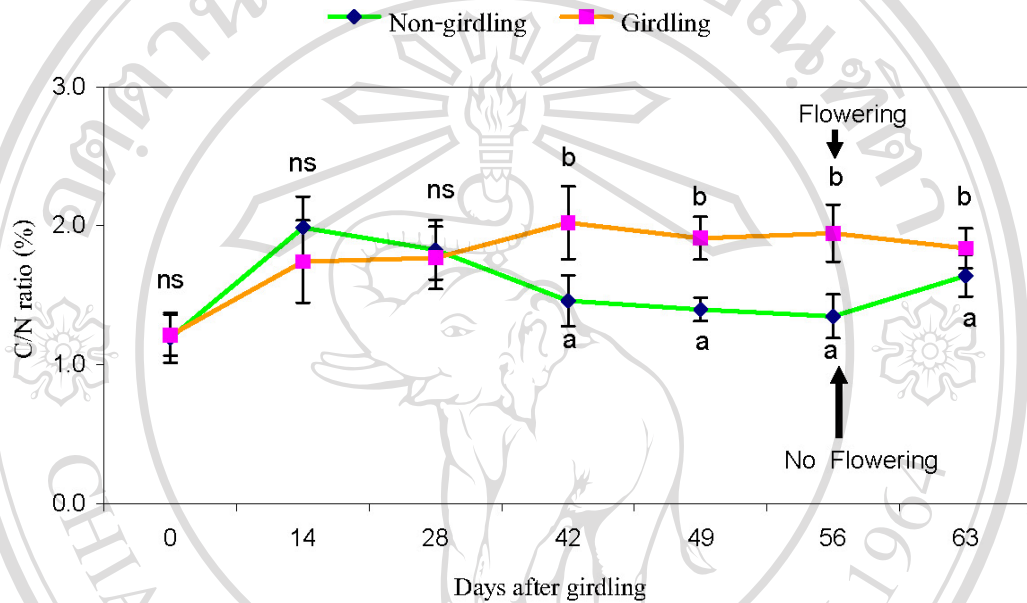
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=8



ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบ (leaves) เปลือกไม้ (barks) และในเนื้อไม้ (woods) ช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$)

6. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ในใบเลี้ยงจี้ ที่ระดับความสูง 1,200 msl

อัตราส่วน C/N ของต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง และต้นที่ควั่นกิ่งแตกต่างกันในช่วงก่อนการออกดอกในวันที่ 42 จนถึงวันที่ 63 หลังการควั่นกิ่ง โดยต้นที่ควั่นกิ่งมีอัตราส่วน C/N สูงกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่งในวันที่ 42, 49, 56 และ 63 หลังการควั่นกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 37 และตารางที่ 31)



ภาพที่ 37 การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน C/N ในใบของต้นเลี้ยงจี้ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 1,200 msl

ตารางที่ 31 การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน C/N ในใบของต้นเลี้ยงจี้ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	อัตราส่วน C/N						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	1.19	1.99	1.83	1.49	1.40	1.35	1.64
ควั่นกิ่ง	1.21	1.74	1.77	2.02	1.91	1.95	1.84
T-test	ns	ns	ns	*	*	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=8$

7. การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน ออกซิน และไซโตไคนินในยอดและใบของต้นลิ้นจี่ที่ระดับความสูง 1,200 msl

ผลของการวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชในยอดลิ้นจี่ พบว่าปริมาณ Z/ZR ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งไม่มีความแตกต่างกันตั้งแต่ช่วงก่อนการออกดอกจนถึงระยะหลังออกดอกแต่ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 4 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นปริมาณของ Z/ZR มีแนวโน้มลดลงจนกระทั่งถึงวันที่ 56 ซึ่งเป็นวันที่ออกดอก (ภาพที่ 38 และตารางที่ 32) ส่วนปริมาณ iP/iPA ในยอดของทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันและมีแนวโน้มค่อนข้างคงตลอดช่วงทดลอง (ภาพที่ 38 และตารางที่ 33) ในขณะที่ปริมาณ IAA ของทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มลดลง และมีค่าค่อนข้างต่ำในช่วงก่อนการออกดอก หลังจากระยะออกดอกปริมาณ IAA ยอดลิ้นจี่ที่ไม่ได้ควั่นกิ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ควั่นกิ่ง (ภาพที่ 38 และตารางที่ 34)

ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนในใบลิ้นจี่ พบว่ามีปริมาณค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับในส่วนของยอด และการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน Z/ZR ทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันในช่วงก่อนการออกดอก แต่ในวันที่ออกดอกจะพบปริมาณ Z/ZR ในใบสูงกว่าต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่งและไม่ออกดอก (ภาพที่ 39 และตารางที่ 35) ส่วนปริมาณ iP/iPA ของทั้ง 2 กรรมวิธี ตั้งแต่วันที่ 0 ถึงวันที่ 42 มีปริมาณฮอร์โมนค่อนข้างต่ำและไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้นในช่วง 1 สัปดาห์ก่อนการออกดอกกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งมีปริมาณฮอร์โมน iP/iPA ในใบมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง ไปจนถึงระยะออกดอก (ภาพที่ 39 และตารางที่ 36) ส่วนปริมาณฮอร์โมน IAA ในใบของทั้ง 2 กรรมวิธี ในช่วงก่อนการออกดอกตั้งแต่วันที่ 0 ถึงวันที่ 49 มีปริมาณต่ำมาก ไม่สามารถตรวจวัดได้ แต่พบว่าในช่วงออกดอกมีปริมาณ IAA เพิ่มขึ้น โดยปริมาณฮอร์โมนของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่งต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง (ภาพที่ 39 และตารางที่ 37)

ตารางที่ 32 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน Z/ZR ในยอดช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ Z/ZR ในยอด (นาโนกรัมต่อกรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	12.33	19.71	86.37	54.81	36.29	15.22	22.09
ควั่นกิ่ง	13.36	34.45	97.95	66.12	32.49	43.38	35.87
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, $n=3$

ตารางที่ 33 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน iP/iPA ในยอดช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ iP/iPA ในยอด (นาโนกรัมต่อกรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	17.71	23.01	23.04	21.37	21.45	20.78	25.77
ควั่นกิ่ง	19.46	19.53	22.66	24.57	22.02	22.22	24.50
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 34 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน IAA ในยอดช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

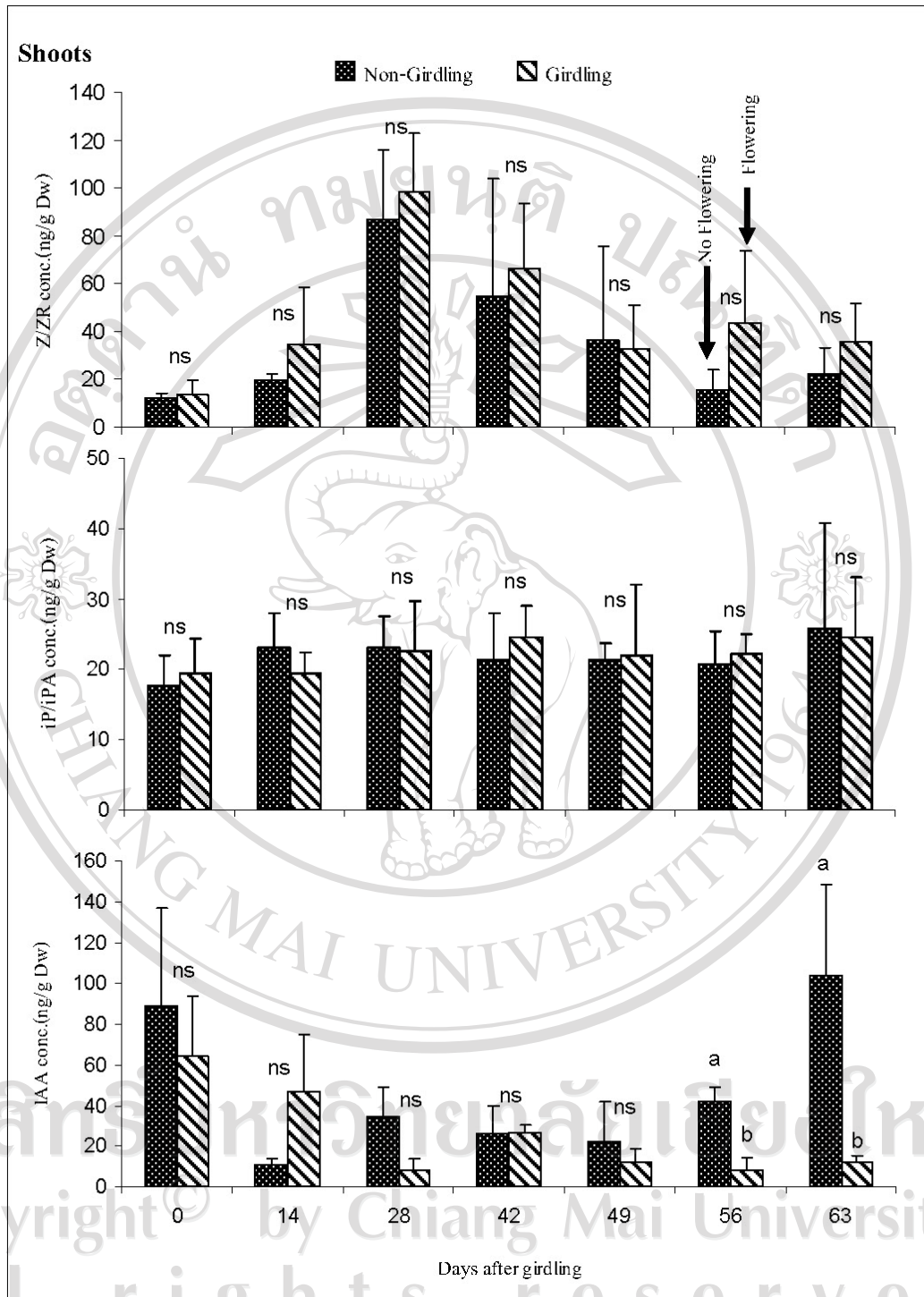
กรรมวิธี	ปริมาณ IAA ในยอด (นาโนกรัมต่อกรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	63.82	46.86	7.58	27.01	12.57	8.04 a	12.11 a
ควั่นกิ่ง	88.92	10.79	34.93	26.27	22.13	41.59 b	103.62 b
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 35 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน Z/ZR ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควั่น
กิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ Z/ZR ในใบ (นาโนกรัมต่อกรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควั่นกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควั่นกิ่ง	1.74	6.58	1.92 a	2.33	4.29	3.89 a	3.12 a
ควั่นกิ่ง	2.42	5.17	5.84 b	2.60	3.66	11.18 b	5.42 b
T-test	ns	ns	*	ns	ns	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3



ภาพที่ 38 ปริมาณ Z/ZR iP/iPA และ IAA ในช่วงก่อนการออกดอกของยอดคลื่นจีพันธุ์สูงของต้นที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 1,200 ms (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ตารางที่ 36 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน iP/PA ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่
 ควันกิ่งและไม่ควันกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

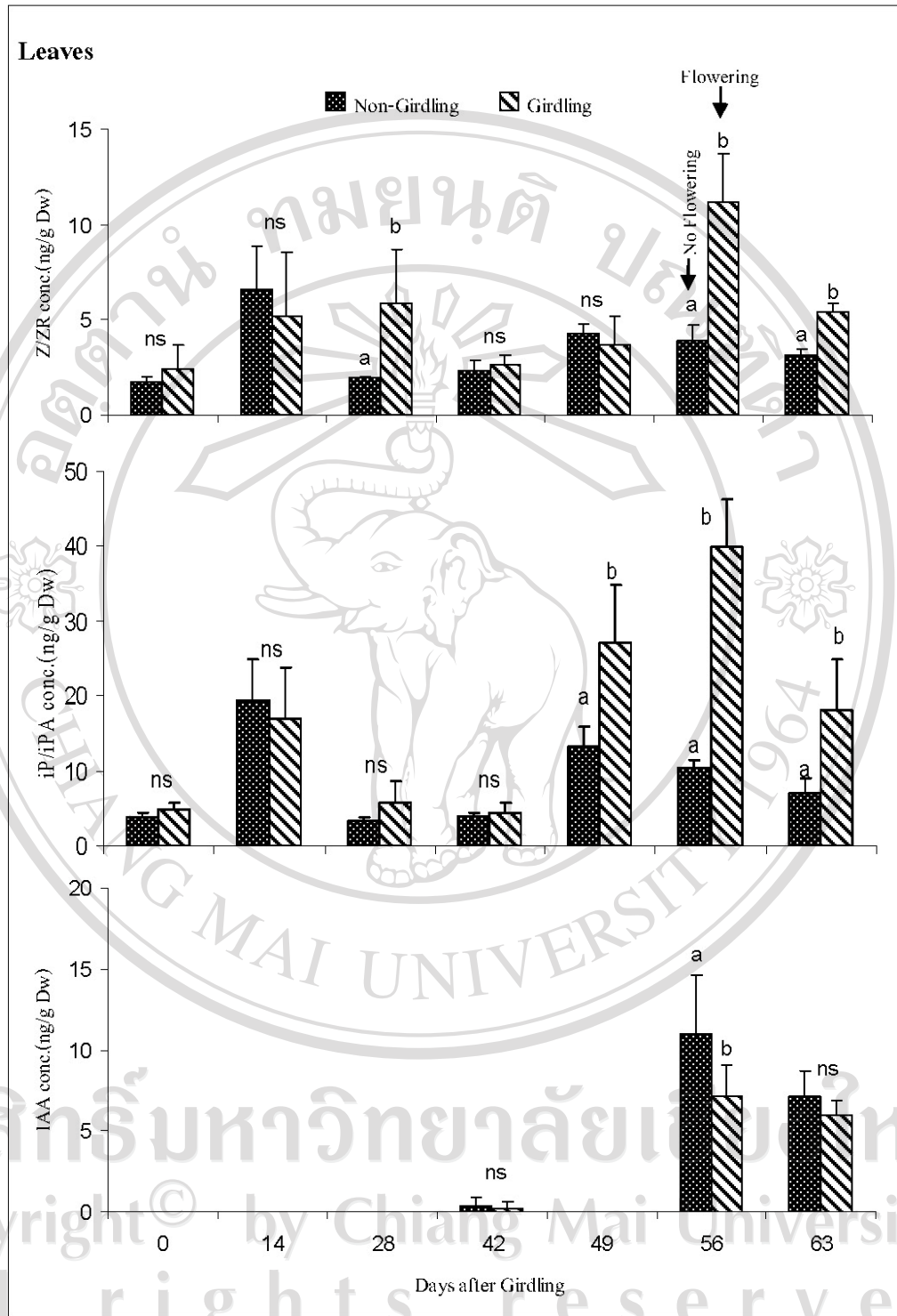
กรรมวิธี	ปริมาณ iP/PA ในใบ (นาโนกรัมต่อกรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควันกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควันกิ่ง	3.78	19.31	3.28	3.95	13.11 a	10.43 a	7.14 a
ควันกิ่ง	4.83	17.05	5.79	4.39	27.11 b	39.82 b	17.98 b
T-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3

ตารางที่ 37 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมน IAA ในใบช่วงก่อนการออกดอกของต้นลิ้นจี่ที่ควัน
 กิ่งและไม่ควันกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

กรรมวิธี	ปริมาณ IAA ในใบ (นาโนกรัมต่อกรัม ของน้ำหนักแห้ง)						
	จำนวนวันหลังควันกิ่ง						
	0	14	28	42	49	56	63
ไม่ควันกิ่ง	- ¹	-	-	0.34	-	11.04 a	7.16
ควันกิ่ง	-	-	-	0.17	-	7.18 b	6.00
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns

หมายเหตุ : ¹ มีค่าต่ำกว่าในระดับที่ตรวจวัดได้ (ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$, n=3)



ภาพที่ 39 ปริมาณ Z/ZR iP/iPA และ IAA ในช่วงก่อนการออกดอกของใบเลี้ยงที่พันธุ์สงขของต้นที่ควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่งที่ระดับความสูง 1,200 msl (ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

8. ความสัมพันธ์ของปริมาณ TN ในใบ TNC ในใบ และปริมาณฮอร์โมนในยอดช่วงก่อนการออกดอกของลินจี ที่ระดับความสูง 1,200 msl

ในต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่งพบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างปริมาณ TN ในใบที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณ TNC ในใบและ iP/iPA ในยอดลดลง นอกจากนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ TNC ในใบที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ปริมาณ IAA ในยอดลดลง ในขณะที่ปริมาณ iP/iPA ในยอดเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 38) การควั่นกิ่งมีแนวโน้มพบความสัมพันธ์ระหว่าง TN ในใบที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ปริมาณ IAA ในยอดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณ iP/iPA และ Z/ZR ในยอดลดลง นอกจากนี้พบความสัมพันธ์ TNC ในใบที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณ IAA ในยอดลดลง อีกทั้งยังพบความสัมพันธ์ระหว่าง IAA ในยอดที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณ iP/iPA และ Z/ZR ในยอดลดลง (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 38 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TN, TNC และปริมาณฮอร์โมน IAA, iP/iPA และ Z/ZR ของกรรมวิธีที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

Non-Girdling					
	TN	TNC	IAA	iP/iPA	Z/ZR
TN	1.00	-0.6676	0.0527	-0.71	-0.20
		p=0.1013	p=0.9106	p=0.0743	p=0.6690
TNC		1.00	-0.5595	0.64	0.48
			p=0.1915	p=0.1253	p=0.2757
IAA			1.00	0.0338	-0.3653
				p=0.9427	p=0.4204
iP/iPA				1.00	0.2446
					p=0.5970
Z/ZR					1.00

(เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ตารางที่ 39 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TN, TNC และปริมาณฮอร์โมน IAA, iP/iPA และ Z/ZR ของกรรมวิธีที่ควั่นกิ่ง ที่ระดับความสูง 1,200 msl

Girdling					
	TN	TNC	IAA	iP/iPA	Z/ZR
TN	1.00	-0.151 p=0.7466	0.5061 p=0.2465	-0.6064 p=0.1489	-0.8884 p=0.0075
TNC		1.00	-0.6818 p=0.0916	0.4807 p=0.2748	-0.035 p=0.9406
IAA			1.00	-0.7155 p=0.0706	-0.5595 p=0.1916
iP/iPA				1.00	0.4972 p=0.2563
Z/ZR					1.00

(เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ $P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved