

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญภาคผนวก	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	17
บทที่ 4 ผลการทดลอง	25
การทดลองที่ 1 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อการแตกตาของกีวีฟรุต	25
การทดลองที่ 2 ผลของไฮโดรเจนไซยานาไมด์ร่วมกับการควั่นกิ่งต่อการแตกตาของกีวีฟรุต	39
การทดลองที่ 3 ความสัมพันธ์ของจำนวนใบที่มีผลต่อคุณภาพของผลกีวีฟรุต	51
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง	55
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	64
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	73
ประวัติผู้เขียน	94

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลของการควั่นกิ่งต่อจำนวนตาที่เจริญได้ และการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยควั่นของกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ	26
2 การออกดอกของกิ่งใหม่ที่เจริญขึ้นมาจากกิ่งอายุหนึ่งปีที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ	28
3 การแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษานับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)	28
4 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาของตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษานับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)	30
5 ความยาวกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษานับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)	31
6 ปริมาณของไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ	32
7 ปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ	33
8 สัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ	35
9 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อคุณภาพภายนอกของผล	36
10 ผลของการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ต่อคุณภาพภายในของผล	37
11 จำนวนตาที่เจริญได้และการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยควั่นของกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	38
12 การออกดอกของกิ่งใหม่ที่เจริญขึ้นมาจากกิ่งอายุหนึ่งปีที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	39

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 การแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ นับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8)	40
14 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาของตาในตำแหน่งบนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการ ต่างๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ เริ่มนับจากวันที่ให้สาร นับ จากปลายกิ่ง (1) ถึง โคนกิ่ง (8)	41
15 ความยาวกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่ง วิธีการต่างๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ นับจากปลายกิ่ง (1) ถึง โคนกิ่ง (8)	42
16 ปริมาณของไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งแต่ละวิธีการในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	43
17 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่ง แต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	45
18 สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	46
19 ผลของการควั่นกิ่งร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ต่อคุณภาพภายนอก ของผล	47
20 ผลของการควั่นกิ่งร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ต่อคุณภาพภายใน ของผล	48
21 ผลของจำนวนใบที่มีต่อคุณภาพภายนอกของผล	49
22 ผลของจำนวนใบที่มีต่อคุณภาพภายในของผล	50
23 จำนวนใบที่เหลืออยู่บนกิ่งของกรรมวิธีที่ศึกษาในแต่ละเดือนจนสิ้นสุดการ ทดลอง	52
24 พื้นที่ใบที่เหลือบนกิ่งที่ตัดแต่งกิ่งไว้ในระยะสิ้นสุดการทดลอง	53
25 ผลของการตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ต่อไนโตรเจนในกิ่งและคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง	54

ลิขสิทธิ์ในสารบัญนี้โดย Chiang Mai University
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ	
1 ลักษณะของดอกกีวีฟรุต	5
2 ขั้นตอนการควั่นกิ่งโดยลอกส่วนของเปลือกไม้โดยรอบกิ่งออก	20
3 วิธีการควั่นกิ่งรูปแบบต่างๆ ตามกรรมวิธีที่ศึกษา 5 กรรมวิธี	20
4 การฉีดพ่นสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์บริเวณตาบนกิ่งที่ศึกษา	21
5 การแตกตาและเจริญเป็นกิ่งใหม่หลังจากที่ได้รับการควั่นกิ่งทุกข้อในกรรมวิธีที่ 5	26
6 การเพิ่มขึ้นของบริเวณเหนือรอยควั่นของกิ่งที่ได้รับการควั่น	27
7 การเปลี่ยนแปลงของเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเหนือรอยควั่นที่ได้รับการควั่นวิธีการต่างๆ ตั้งแต่ในระยะเริ่มควั่นกิ่งจนถึงระยะสิ้นสุดการทดลองในช่วงเก็บเกี่ยวผล	27
8 การแตกตาตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งตามวิธีการต่างๆ	29
9 ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งตามวิธีการต่างๆ	30
10 ความยาวกิ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ	31
11 การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆกัน	32
12 การเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆกัน	34
13 การเปรียบเทียบสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งของแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆกัน	35
14 การเปลี่ยนแปลงของเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเหนือรอยควั่นร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ฉีดพ่นให้ตา ร่วมกับการควั่นวิธีการต่างๆ ตั้งแต่ระยะเริ่มควั่นกิ่งจนถึงระยะสิ้นสุดการทดลองในระยะเก็บเกี่ยวผล	39
15 การแตกตาตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	40

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพ	
16	41
ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตาในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่ง นับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ เริ่มนับจากวันที่ให้สาร	
17	42
ความยาวกิ่งในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งนับจากปลายกิ่ง (1) ถึงโคนกิ่ง (8) ที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆที่ศึกษา ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ในระยะสิ้นสุดการทดลอง	
18	44
การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละวิธีการในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	
19	45
การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละวิธีการในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	
20	47
การเปรียบเทียบสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในกิ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งในแต่ละวิธีการ ในระยะต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์	
21	51
ลักษณะของผลเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธี	
22	51
พื้นที่ใบในตำแหน่งต่างๆ บนกิ่งของกวีพรุฒนับจากโคนกิ่ง (1) ถึงปลายกิ่ง (37)	
23	52
จำนวนใบที่เหลืออยู่บนกิ่งที่ศึกษาในเดือนต่างๆ	

สารบัญภาคผนวก

		หน้า
ภาคผนวกที่ 1	การเตรียม reagent สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณ คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC)	74
ภาคผนวกที่ 2	การสกัดตัวอย่างการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง	76
ภาคผนวกที่ 3	การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง	76
ภาคผนวกที่ 4	การเตรียมสารละลายที่ใช้ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจน	77
ภาคผนวกที่ 5	สมการเส้นตรงของไนโตรเจนที่ได้จากการทำสารละลายมาตรฐาน	77
ภาคผนวกที่ 6	สมการเส้นตรงของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างที่ได้จากการทำสารละลายมาตรฐาน	78

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดในแต่ละเดือนของปี พ.ศ. 2549 และ พ.ศ. 2550	79
ตารางภาคผนวกที่ 2	ปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มแตกตา	80
ตารางภาคผนวกที่ 3	ปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มติดผล	80
ตารางภาคผนวกที่ 4	ปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ของกึ่งที่ศึกษาระยะเก็บเกี่ยวผล	81
ตารางภาคผนวกที่ 5	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ในการทดลองที่ 1 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มแตกตา	81
ตารางภาคผนวกที่ 6	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ในการทดลองที่ 1 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มติดผล	85
ตารางภาคผนวกที่ 7	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ในการทดลองที่ 1 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเก็บเกี่ยวผล	82
ตารางภาคผนวกที่ 8	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นในการทดลองที่ 1 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มแตกตา	83
ตารางภาคผนวกที่ 9	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นในการทดลองที่ 1 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มติดผล	83
ตารางภาคผนวกที่ 10	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นในการทดลองที่ 1 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเก็บเกี่ยว	84
ตารางภาคผนวกที่ 11	ปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มแตกตา	84
ตารางภาคผนวกที่ 12	ปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มติดผล	85

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 13	ปริมาณไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่งวิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษา ระยะเก็บเกี่ยวผล	85
ตารางภาคผนวกที่ 14	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่ง วิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มแตกตา	86
ตารางภาคผนวกที่ 15	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่ง วิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มติดผล	86
ตารางภาคผนวกที่ 16	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในกึ่งที่ได้รับการควั่นกิ่ง วิธีการต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเก็บเกี่ยวผล	87
ตารางภาคผนวกที่ 17	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นแบบต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มแตกตา	87
ตารางภาคผนวกที่ 18	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นแบบต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเริ่มติดผล	88
ตารางภาคผนวกที่ 19	สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างและไนโตรเจนในกึ่งที่ได้รับการควั่นแบบต่างๆ ร่วมกับการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ในการทดลองที่ 2 ของกึ่งที่ศึกษาระยะเก็บเกี่ยว	88

สารบัญภาพภาคผนวก

หน้า

ภาพภาคผนวกที่ 1	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร กับปริมาณไนโตรเจนมาตรฐานเพื่อหาค่าปริมาณไนโตรเจน	78
ภาพภาคผนวกที่ 2	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร กับปริมาณแอมโมเนียมซัลเฟตเพื่อหาค่าไนโตรเจนรวมในกิ่ง	78
ภาพภาคผนวกที่ 3	อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดในแต่ละเดือนของปี พ.ศ. 2549 และ พ.ศ. 2550	79
ภาพภาคผนวกที่ 4	สารไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด	89
ภาพภาคผนวกที่ 5	การแตกยอดใหม่ บริเวณปลายกิ่งที่อยู่ใต้รอยตัด	89
ภาพภาคผนวกที่ 6	แปลงปลูกกีวีฟรุตที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง	89
ภาพภาคผนวกที่ 7	การเกิดดอกที่มุมใบบนกิ่งใหม่ของกีวีฟรุต	90
ภาพภาคผนวกที่ 8	ระยะดอกบานของกีวีฟรุต	90
ภาพภาคผนวกที่ 9	ขนาดของผลที่คัดเลือกไว้สำหรับการทดลองที่ 3	91
ภาพภาคผนวกที่ 10	การติดผลของกีวีฟรุตพันธุ์ Bruno บริเวณโคนกิ่ง	91
ภาพภาคผนวกที่ 11	กิ่งกีวีฟรุตที่มีความยาวมากเกินไป	92
ภาพภาคผนวกที่ 12	ระยะการพักตัวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์	92
ภาพภาคผนวกที่ 13	การพ่นสารละลายไฮโดรเจนไซยานาไมด์ในระยะพักตัวของตา	93
ภาพภาคผนวกที่ 14	ตำแหน่งรอยควั่นกิ่งในการควั่นกิ่งแบบต่างๆ	93