ผลของระยะเวลาตัดแต่งกิ่งต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพขององุ่นทำไวน์

วสันต์ บุญเติม[1] และ นันทกร บุญเกิด[2*]

Vasan Boonterm[1] and Natakorn Boonkerd[2] (2005).* ***Effects of Pruning Times on Yield and Quality of Winegrape.*** *Suranaree J. Sci. Technol.*

Received:

Abstract

The research of three difference winegrape varieties (Cabernet Sauvignon, Merlot, and Zinfandel) was carried out in humid subtropical climate located in the south-west of China (Xichang, Sichaun province) with 5 years old winegrape. Planted by own root cutting in 1998 spacing was 1.25-2.00 m in north-south direction. The pruning times of winegrape were on 10 Jan., 15 Jan., 30 Jan., 10 Feb., and 20 Feb.The results indicated that there was significant difference between varieties, especially yields, number of clusters per vine, TSS and pH. Pruning times had affected on number of cluster and yields but no affected on TSS, TA and pH. The interaction had affected on yields and TSS. Merlot and Zinfandel obtain the maximum yields when there were pruned on 30 Jan. Delay pruning times of winegrape var. Cabernet sauvignon increased TSS, the time from bud break to harvest and degree day. Merlot variety had increased the time from bud break to bloom, bud break to harvest and degree day. Zinfandel variety had uncertainly responses. For the yields and quality on this research the best times of pruning for winegrape varieties Cabernet Sauvignon, Merlot and Zinfandel was 30 Jan. to 20 Feb., 15 Jan. to 30 Jan. and 30 Jan. respectively.

Keywprds:

บทคัดย่อ

การทดลองตัดแต่งกิ่งองุ่นทำไวน์ 3 สายพันธุ์ (Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel) ที่ปลูกในเขตสภาพอากาศกึ่งร้อนชื้น ในพื้นที่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศจีน (เมืองซีชาง มณฑลเสฉวน) โดยพันธุ์องุ่นทั้ง 3 สายพันธุ์ปลูกด้วยกิ่งปักชำเมื่อปี 2541 ระยะปลูก 1.25 x 2.00 เมตร ตามแนวเหนือ-ใต้

---

[1] *นักศึกษาบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000*

[2] *ศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000*

[*] *ผู้เขียนให้การติดต่อ*

ปัจจุบันอายุ 5 ปี ทำการตัดแต่งกิ่งเมื่อวันที่ 10/1, 15/1, 30/1, 10/2, และ 20/2 พบว่าทั้ง 3 สายพันธุ์มีปริมาณผลผลิต จำนวนช่อต่อต้น TSS และ pH แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับระยะเวลาตัดแต่งกิ่งมีผลต่อปริมาณผลผลิต จำนวนช่อต่อต้น อิทธิพลร่วมระหว่างสายพันธุ์กับระยะเวลาตัดแต่งกิ่งมีผลต่อปริมาณผลผลิตและ TSS โดยพบว่าพันธุ์ Merlot และ Zinfandel มีปริมาณผลผลิตสูงสุดเมื่อตัดแต่งกิ่งในวันที่ 30/1 พันธุ์ Cabernet Sauvignon ที่ตัดแต่งกิ่งช้ามีค่า TSS เพิ่มขึ้นและช่วงเวลาตั้งแต่แตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้นรวมทั้งค่า degree day เพิ่มขึ้นด้วย การตัดแต่งกิ่งช้าทำให้พันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot มีช่วงเวลาตั้งแต่แตกกิ่งถึงดอกบานและแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้นและมีค่า degree day เพิ่มขึ้น สำหรับพันธุ์ Zinfandel แสดงผลไม่ชัดเจน เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองพบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งองุ่นเพื่อให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพพันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel ควรอยู่ในช่วงวันที่ 30 มกราคม ถึง 20 กุมภาพันธ์, 15 ถึง 30 มกราคม และ 30 มกราคม ตามลำดับ

บทนำ

ซีชางเป็นเมืองเกษตรกรรมตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมณฑลเสฉวนซึ่งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ที่ latitude 27.8°N longitude 102.3°E ความสูงจากระดับน้ำทะเล 300 ถึง 3,000 เมตร มีสภาพเป็นเนินและแอ่งที่ราบในหุบเขา มีสภาพภูมิอากาศแบบกึ่งร้อนชื้น (humid subtropical climate) อุณหภูมิเฉลี่ย 9.7 ถึง 24.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในช่วง 15 ปี เท่ากับ 39 และ - 8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ 58 ถึง 93 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแสงต่อปีเท่ากับ 2,431 ชั่วโมง ปริมาณน้ำฝนต่อปี 800 ถึง 1,200 มิลลิเมตร

องุ่น (*Vitis vinifera* L.) จัดเป็นพืชในเขตหนาวที่ไม่สามารถเจริญเติบโตในสภาพอากาศที่หนาวเย็นจัด ต้องการอากาศร้อนในช่วงฤดูร้อนเพื่อให้ผลแก่ (Mullins *et al.*, 2000) โดยทั่วไปจะปลูกอยู่ในช่วง latitude 34 ถึง 49 องศาเหนือและใต้ (Winkler *et al.*, 1974) แต่ทั้งนี้องุ่นสามารถปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ดีในเขตอากาศร้อนชื้น เช่น ประเทศออสเตรเลีย พม่า อินเดีย อินโดนีเซีย ไทย และทางตอนใต้ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นต้น (Mullins *et* al., 2000) สำหรับองุ่นที่ใช้ผลิตไวน์ต้องการอุณหภูมิสะสมตั้งแต่ช่วงแตกตา (bud break) จนถึงเก็บเกี่ยว (harvest) หรือที่เรียกว่า Degree days ระหว่าง 950 ถึง 1,500°C days (Jackson and Looney, 1999)

คุณภาพขององุ่นเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการผลิตไวน์คุณภาพ (Boulton *et al.*, 1998) การผลิตองุ่นให้ได้คุณภาพดีนั้นนอกจากการจัดการเรื่องดินและปุ๋ยที่ดีแล้วยังพบว่าการตัดแต่งกิ่งก็มีความสำคัญต่อคุณภาพขององุ่น (Galet, 2000) ซึ่ง Westwood and Bjornstad (1974) รายงานไว้ว่าการตัดแต่งกิ่งทำให้ผลอ่อนได้รับสาร auxins ที่สังเคราะห์จากบริเวณปลายรากเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง นอกจากนี้การตัดแต่งกิ่งยังทำให้เกิดความสมดุลระหว่างผลผลิตและน้ำหนักกิ่ง (vine balance) (Ron, 2004) สำหรับระยะเวลาตัดแต่งกิ่งพบว่ามีผลต่อทั้งปริมาณและคุณภาพขององุ่น Dunn and Martin (2000) พบว่าการตัดแต่งกิ่งช้าทำให้การแตกตาช้าและมีจำนวนดอกต่อช่อลดลง

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาตัดแต่งกิ่งต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพขององุ่นทำไวน์ 3 สายพันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ใช้แปลงวิจัยองุ่นของบริษัท Xichang Chia Tai Wine & Spirits Co., Ltd. ตั้งอยู่ที่เมืองซีชาง มณฑลเสฉวน สาธารณรัฐประชาชนจีน พื้นที่แปลงวิจัยอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,650 เมตร ปลูกด้วยกิ่งชำเมื่อปี 2541 ระยะปลูก 1.25 x 2.0 เมตรตามแนวเหนือ-ใต้ จัดทรงต้นแบบ VSP ใน

แต่ละปีมีการให้ปุ๋ย N, P และ K อัตรา 100, 10 และ 20 กรัมต่อต้น โดยแบ่งให้ 3 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน ในช่วงแตกกิ่ง หลังดอกบานและช่วงผลเปลี่ยนสี ให้น้ำตามร่องหลังจากการตัดแต่งกิ่งชุดแรกทุกสัปดาห์ ๆ ละ 35 ลิตรต่อต้น ทำการตัดแต่งองุ่นทำไวน์ 3 สายพันธุ์ (Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel) โดยแบ่งการตัดแต่งกิ่งเป็น 5 ระยะเวลา เริ่มตั้งแต่วันที่ 10, 15 และ 30 มกราคม และวันที่ 10 และ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 การตัดแต่งกิ่งไว้จำนวนตาสำหรับแต่ละสายพันธุ์ 40, 60 และ 30 ตาต่อต้น ตามลำดับ

วางแผนการทดลองแบบ split plot design จำนวน 5 ซ้ำ โดยให้พันธุ์องุ่น 3 สายพันธุ์ (Cabernet Sau., Merlot และ Zinfandel) เป็น main plot และระยะเวลาในการตัดแต่ง 5 ระยะ เป็น sub plot บันทึกข้อมูลระยะเวลาแตกตา ดอกบาน ผลเปลี่ยนสี เก็บเกี่ยว ข้อมูลอุณหภูมิสะสม (degree day) ของช่วงเวลาแตกกิ่ง ดอกบาน ผลเปลี่ยนสี เก็บเกี่ยว จำนวนช่อ ปริมาณผลผลิต total soluble solid (TSS), titratable acidity (TA) และ pH

ผลการทดลอง

ผลของระยะเวลาตัดแต่งกิ่งและสายพันธุ์องุ่นต่อจำนวนช่อ ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

จำนวนช่อต่อต้น

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งมีผลต่อจำนวนช่อต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญ การตัดแต่งกิ่งเมื่อวันที่ 15/1 ทำให้องุ่นมีจำนวนช่อต่อต้นมากที่สุด (ตารางที่ 1) พันธุ์ Cabernet Sauvignon และพันธุ์ Merlot ที่ตัดแต่งในช่วงวันที่ 15/1 ถึง 20/2 มีจำนวนช่อใกล้เคียงกัน พันธุ์ Cabernet Sauvignon มีจำนวนช่อสูงสุดเท่ากับ 64.60 ช่อ เมื่อตัดแต่งในวันที่ 10/1 และพันธุ์ Merlot เท่ากับ 61.80 ช่อ เมื่อตัดแต่งในวันที่ 15/1 (ตารางที่ 2) องุ่นต่างสายพันธุ์กันมีจำนวนช่อต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยค่าเฉลี่ยจำนวนช่อต่อต้นของพันธุ์ Cabernet Sauvignon มีจำนวนช่อมากกว่าพันธุ์ Merlot และพันธุ์ Zinfandel ที่มีจำนวนช่อน้อยที่สุด เท่ากับ 57.00, 54.70 และ 41.60 ช่อ ตามลำดับ

ปริมาณผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งมีผลต่อปริมาณผลผลิตต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 1) สายพันธุ์และอิทธิพลร่วมระหว่างระยะเวลาตัดแต่งกับสายพันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ การตัดแต่งกิ่งวันที่ 30/1 ทำให้มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 5.52 กิโลกรัม พันธุ์ Merlot ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 กิโลกรัม สำหรับพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Zinfandel ผลผลิตเฉลี่ยเท่า ๆ กัน คือ 3.80 กิโลกรัม

Table 1. Effects of pruning time on different characters of winegrapes

Pruning times	Characters				
	No. of cluster	Yield (kg/vine)	TSS (Brix)	TA (g/l)	pH
10 Jan.	47.30 b	3.86 b	14.72 a	11.53 b	3.19 a
15 Jan.	56.80 a	3.24 b	14.94 a	11.66 ab	3.21 a
30 Jan.	47.90 b	5.52 a	14.67 a	11.80 ab	3.18 a
10 Feb.	52.70 ab	3.45 b	15.00 a	12.00 ab	3.17 a
20 Feb.	50.70 ab	4.42 ab	15.27 a	12.20 a	3.18 a
Mean	51.10	4.10	14.92	11.84	3.19

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

พันธุ์ Merlot และ Zinfandel ที่ตัดแต่งในวันที่ 30/1 มีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 6.66 และ 6.26 กิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับพันธุ์ Cabernet Sauvignon ที่ตัดแต่งกิ่งในช่วงเวลาต่างกันปริมาณผลผลิตต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

Total soluble solid (TSS) (Brix)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งที่ต่างกันไม่ทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกัน (ตารางที่ 1) สำหรับสายพันธุ์และอิทธิพลร่วมระหว่างระยะเวลาตัดแต่งกิ่งกับสายพันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่าพันธุ์ Zinfandel มีค่าTSS สูงที่สุด รองลงมาเป็นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และพันธุ์ Merlot มีค่า TSS ต่ำที่สุด คือ 15.52, 14.74 และ 14.50 ตามลำดับ การตัดแต่งกิ่งช้าทำให้ค่า TSS ของพันธุ์ Cabernet Sauvignon สูงขึ้นซึ่งต่างกับพันธุ์ Zinfandel สำหรับพันธุ์ Merlot ปริมาณของ TSS ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2)

Titratable acidity (TA) (g/l)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งที่ล่าช้า 20/2 ทำให้องุ่นมีค่า TA แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งเร็ว 10/1 อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) อิทธิพลร่วมระหว่างระยะเวลาตัดแต่งกิ่งกับสายพันธุ์ไม่ทำให้องุ่นมีค่าTAแตกต่างทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามพันธุ์ Zinfandel มีค่า

Table 2. Effects of pruning time and variety on different characters of winegrapes

Variety/ Pruning times		Characters				
		No. of cluster	Yield (kg/vine)	TSS (Brix)	TA (g/l)	pH
Cabernet Sauvignon						
10 Jan.	49.20 c	3.66 a	13.98 b	11.00 a	2.99 a	
15 Jan.	61.40 ab	3.54 a	13.92 b	11.00 a	2.98 a	
30 Jan.	52.80 bc	3.66 a	15.22 a	11.80 a	2.93 a	
10 Feb.	64.60 a	3.34 a	14.92 ab	11.40 a	2.93 a	
20 Feb.	56.80 abc	3.80 a	15.70 a	11.40 a	2.94 a	
Mean	57.00	3.80	14.74	11.32	2.95	
Merlot						
10 Jan.	50.20 b	4.34 b	14.30 a	11.40 a	3.25 ab	
15 Jan.	61.80 a	4.40 b	14.84 a	11.60 a	3.25 ab	
30 Jan.	48.60 b	6.66 a	14.22 a	11.40 a	3.29 a	
10 Feb.	56.60 ab	3.44 b	14.24 a	11.40 a	3.21 b	
20 Feb.	56.20 ab	4.66 b	14.92 a	12.00 a	3.32 a	
Mean	54.70	4.70	14.50	11.56	3.33	
Zinfandel						
10 Jan.	42.60 a	3.58 bc	15.90 a	12.20 a	3.33 ab	
15 Jan.	47.20 a	1.80 d	16.08 a	12.40 a	3.40 a	
30 Jan.	42.20 a	6.26 a	14.58 b	12.20 a	3.31 b	
10 Feb.	36.80 a	2.58 cd	15.68 a	13.20 a	3.38 ab	
20 Feb.	39.00 a	4.82 ab	15.52 ab	13.20 a	3.29 b	
Mean	41.60	3.80	15.52	12.64	3.29	

In a column and each variety, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

TA สูงกว่าพันธุ์ Merlot และ Cabernet Sauvignon ที่มีค่าต่ำที่สุด คือ 12.64, 11.56 และ 11.32 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

pH

พันธุ์องุ่นต่างกันมีค่า pH แตกต่างกันทางสถิติ ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งไม่ทำให้องุ่นมีค่า pH แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) อิทธิพลร่วมระหว่างระยะเวลาตัดแต่งกับสายพันธุ์แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญพันธุ์ Merlot มีค่า pH สูงกว่าพันธุ์ Zinfandel และพันธุ์ Cabernet Sauvignon ที่มีค่าต่ำที่สุด คือ 3.33, 3.29 และ 2.95 ตามลำดับ พันธุ์ Merlot ที่ตัดแต่งกิ่งช้ามีแนวโน้มว่าค่า pH จะเพิ่มขึ้นซึ่งตรงกันข้ามกับพันธุ์ Zinfandel (ตารางที่ 2)

ผลของสายพันธุ์องุ่นและระยะเวลาตัดแต่งกิ่งต่อระยะเวลาในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต (วัน)

ช่วงเวลาหลังจากตัดแต่งกิ่ง (pruning, Pr) ถึงแตกกิ่ง (bud break, BB)

องุ่นต่างสายพันธุ์กันมีช่วงเวลาเฉลี่ยภายหลังการตัดแต่งกิ่งจนถึงการแตกกิ่งไม่ต่างกันใช้เวลา 52 ถึง 53 วัน ระยะเวลาตัดแต่งกิ่ง สายพันธุ์รวมทั้งอิทธิพลร่วมระหว่างระยะเวลาตัดแต่งกิ่งกับสายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่าการแตกกิ่งเร็วขึ้นเมื่อการตัดแต่งกิ่งช้าลงในทุกสายพันธุ์ การตัดแต่งกิ่งองุ่นเมื่อ 20/2 ทำให้องุ่นมีช่วงเวลา (จำนวนวัน) สำหรับการแตกกิ่งเร็วขึ้นเพียง 30.9 วัน (ตารางที่ 3, 4)

ช่วงเวลาหลังการตัดแต่งกิ่งถึงดอกบาน (bloom) (Pr-BL)

องุ่นต่างพันธุ์กันมีช่วงเวลาหลังการตัดแต่งกิ่งจนถึงวันดอกบานไม่แตกต่างกัน มีเวลา 86 วัน โดยประมาณ ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งและสายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าการตัดแต่งกิ่งช้าทั้งองุ่น 3 สายพันธุ์ทำให้ระยะเวลาในช่วงเวลาที่นับตั้งแต่หลังการตัดแต่งกิ่งถึงวันดอกบานสั้นลงเพียง 63 ถึง 65 วัน (ตารางที่ 3, 4)

ช่วงเวลาหลังตัดแต่งกิ่งถึงผลเปลี่ยนสี (veraison) (Pr-Ver)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งและสายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าการตัดแต่งกิ่งช้าทำให้ระยะเวลาในช่วงที่นับจากวันตัดแต่งกิ่งถึงวันที่ผลเปลี่ยนสีสั้นลง การตัดแต่งกิ่งองุ่นเมื่อ 20/2 ทำให้องุ่นมีช่วงเวลาสั้นลงเหลือเพียง 141 วันเท่านั้น (ตารางที่ 3, 4) องุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Zinfandel มีช่วงเวลาหลังการตัดแต่งกิ่งถึงผลเปลี่ยนสีใกล้เคียงกันคือ 159 และ 160 วัน ส่วนองุ่นพันธุ์ Merlot มีจำนวนวันยาวออกไปเป็น 166 วัน (ตารางที่ 4)

Table 3. Effects of pruning time on time of physiological stage of winegrapes

Variety/ Pruning times	Physiological stage (day)			
	Pr-BB	Pr-BL	Pr-Ver	S.BB-H.BB
10 Jan.	75.1 a	106.1 a	181.3 a	14.0 a
15 Jan.	67.5 b	101.1 b	176.1 b	12.4 a
30 Jan.	51.9 c	85.7 c	161.7 c	12.0 ab
10 Feb.	39.9 d	74.5 d	150.1 d	9.7 bc
20 Feb.	30.9 e	64.5 e	141.1 e	9.3 c
Mean	53.0	86.4	162.1	11.5

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ระยะเวลาช่วงเริ่มแตกกิ่งถึงแตกกิ่ง 50% (S.BB-H.BB)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งทำให้จำนวนวันตั้งแต่เริ่มตัดแต่งกิ่งจนถึงการแตกกิ่ง 50% มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 3) โดยพบว่าการตัดแต่งช้าทำให้ระยะเวลาในช่วงเริ่มแตกกิ่งถึงแตกกิ่ง 50 เปอร์เซ็นต์ น้อยลง เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาตัดแต่งจะพบว่าการตัดแต่งในช่วง 10/2 ถึง 20/2 ทำให้ช่วงเวลาแตกกิ่งสั้นที่สุด พันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel คือ 9.0, 10.0 และ 7.8 วัน ตามลำดับ สายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4)

ระยะเวลาช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน (BB-BL)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งทำให้ระยะเวลาตั้งแต่ช่วงแตกกิ่งจนถึงดอกบานมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 5) การตัดแต่งกิ่งช้า 20/2 ทำให้ระยะเวลาช่วงแตกกิ่งถึงดอกบานเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนจาก 30 วันเป็น 33.4 วัน สำหรับพันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน เท่ากับ 33.1, 33.6 และ 32.6 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ระยะเวลาช่วงแตกกิ่งถึงผลเปลี่ยนสี (BB-Ver)

องุ่นต่างสายพันธุ์กันและระยะเวลาตัดแต่งกิ่งที่แตกต่างกันทำให้ระยะเวลาช่วงแตกกิ่งจนถึงช่วง

Table 4. Effects of pruning time and variety on the time of physiological stage of winegrapes

Variety/ Pruning times	Times of physiological stage			
	Pr-BB	Pr-BL	Pr-Ver	S.BB-H.BB
Cabernet Sauvignon				
10 Jan.	74.4 a	105.2 a	179.2 a	14.2 a
15 Jan.	69.0 b	101.0 b	174.4 b	13.8 a
30 Jan.	51.4 c	85.8 c	159.8 c	10.6 ab
10 Feb.	39.4 d	74.4 d	148.4 d	9.0 b
20 Feb.	31.6 e	64.8 e	139.0 e	10.0 ab
Mean	53.2	86.2	160.2	11.5
Merlot				
10 Jan.	76.2 a	106.2 a	185.8 a	17.2 a
15 Jan.	67.4 b	101.4 b	180.2 b	14.8 ab
30 Jan.	51.2 c	85.0 c	165.4 c	12.0 bc
10 Feb.	39.2 d	74.0 d	154.2 d	11.2 bc
20 Feb.	28.4 e	63.8 e	145.4 e	10.0 c
Mean	52.5	86.1	166.2	13.0
Zinfandel				
10 Jan.	74.6 a	107.0 a	179.0 a	10.6 ab
15 Jan.	66.0 b	100.6 b	173.8 b	8.6 b
30 Jan.	53.0 c	86.4 c	159.8 c	13.4 a
10 Feb.	41.2 d	75.0 d	147.6 d	9.0 b
20 Feb.	32.6 e	65.0 e	139.0 e	7.8 b
Mean	53.5	86.8	159.8	9.9

In a column and each variety, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ผลเปลี่ยนสีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าการตัดแต่งกิ่งช้าทำให้ระยะเวลานับตั้งแต่ช่วงแตกกิ่งถึงผลเปลี่ยนสีเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงอย่างชัดเจนในพันธุ์ Merlot เพิ่มจาก 109 วันเป็น 116 วัน สำหรับระยะเวลาเฉลี่ยของพันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel เท่ากับ 107.0, 113.7 และ 105.8 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 5, 6)

ระยะเวลาช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยว (BB-Har)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งไม่มีผลทำให้ระยะเวลาตั้งแต่ช่วงแตกกิ่งจนถึงการเก็บเกี่ยวแตกต่างกันเลย มีจำนวนวันใกล้เคียงกันคือ 143 ถึง 147 วัน (ตารางที่ 5) แต่มีอิทธิพลร่วมระหว่างสายพันธุ์กับระยะเวลาตัดแต่งกิ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าการตัดแต่งกิ่งช้าทำให้ระยะเวลาในช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น การตัดแต่งกิ่งช้าทำให้อายุการเก็บเกี่ยวยืดยาวออกไป ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในพันธุ์ Merlot มีอายุเก็บเกี่ยวยาวออกไปจาก 139 เป็น 145 วัน องุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel มีช่วงเวลาตั้งแต่แตกกิ่งจนถึงการเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย เท่ากับ 146.4, 144.1 และ 147.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 5, 6)

ระยะเวลาช่วงดอกบานถึงผลเปลี่ยนสี (BL-Ver)

สายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าพันธุ์ Merlot มีระยะเวลาเฉลี่ยในช่วงดอกบานถึงผลเปลี่ยนสียาวที่สุด คือ 80.1 วัน ซึ่งมากกว่าของพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Zinfandel ซึ่งมีช่วงเวลาใกล้เคียงกัน คือ 73.9 และ 73.0 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าทำให้ระยะเวลาตั้งแต่ช่วงดอกบานถึงผลเปลี่ยนสีใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 75 ถึง 76วัน (ตารางที่ 5)

ระยะเวลาช่วงดอกบานถึงเก็บเกี่ยว (BL-Har)

สายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าพันธุ์ Zinfandel มีระยะเวลาเฉลี่ยในช่วงดอกบานถึงเก็บเกี่ยวยาวที่สุด คือ 114.8 วัน ซึ่งมากกว่าของพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot ซึ่งมีช่วงเวลาตั้งแต่ช่วงดอกบานจนถึงการเก็บเกี่ยว 113.4 และ 110.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งไม่ทำให้ระยะเวลาตั้งแต่ช่วงดอกบานจนถึงการเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอยู่ในช่วง 112 ถึง 113 วัน (ตารางที่ 5)

ระยะเวลาช่วงผลเปลี่ยนสีถึงเก็บเกี่ยว (Ver-Har)

สายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าพันธุ์ Zinfandel มีระยะเวลาเฉลี่ยช่วงผลเปลี่ยนสีถึงเก็บเกี่ยวยาวที่สุด คือ 41.8 วัน ซึ่งมากกว่าพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot ซึ่งมีช่วงเวลาเท่ากับ 39.4 และ 30.4 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งไม่ทำให้ระยะเวลาตั้งแต่ช่วงผลเปลี่ยนสีถึงการเก็บเกี่ยวแตก

Table 5. Effects of pruning time on time of physiological stage of winegrapes

Veriety/ Pruning times	Physiological stage (day)					
	BB-BL	BB-Ver	BB-Har	BL-Ver	BL-Har	Ver-Har
10 Jan.	30.7 c	105.9 b	143.3 a	75.2 b	112.5 a	37.3 a
15 Jan.	33.2 b	108.3 a	145.9 a	75.1 b	112.7 a	37.5 a
30 Jan.	33.5 ab	109.5 a	146.5 a	75.9 ab	112.9 a	37.0 a
10 Feb.	34.5 a	110.1 a	147.7 a	75.6 ab	113.2 a	37.6 a
20 Feb.	33.4 ab	110.1 a	146.7 a	76.6 a	113.1 a	36.5 a
Mean	33.1	108.8	146.0	75.7	112.9	37.2

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ต่างกันอยู่ในช่วง 36 ถึง 37 วัน ใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 5)

ผลของสายพันธุ์องุ่นและระยะเวลาตัดแต่งกิ่งต่อ degree day ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

ปริมาณ degree day ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงแตกกิ่ง (Pr-BB)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงแตกกิ่งมีค่าลดต่ำลงจาก 220.96 เหลือเพียง 152.03 องุ่นต่างสายพันธุ์กันค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงการแตกกิ่งมีค่าแตกต่างกันโดย องุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel มีค่า degree day เท่ากับ 186.72, 181.55 และ 163.30 ตามลำดับ (ตารางที่ 7, 8)

ปริมาณ degree day ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงดอกบาน (Pr-BL)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงดอกบานมีค่าลดต่ำลงจาก 507.06 เหลือเพียง 453.66 (ตารางที่ 7) องุ่นต่างพันธุ์กันมีค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงวันดอกบานมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ องุ่นพันธุ์ Zinfandel มีค่า degree day มากที่สุด คือ 493.83 รองลงไป คือองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ

Table 6. Effects of pruning time and variety on the time of physiological stage of winegrapes

Veriety/ Pruning times	Times of physiological stage					
	BB-BL	BB-Ver	BB-Har	BL-Ver	BL-Har	Ver-Har
Cabernet Sauvignon						
10 Jan.	30.8 c	104.8 c	144.6 b	74.0 a	113.8 a	39.8 a
15 Jan.	32.0 bc	105.4 bc	145.0 b	73.4 a	113.0 a	39.6 a
30 Jan.	34.4 a	108.4 ab	147.6 a	74.0 a	113.2 a	39.2 a
10 Feb.	35.0 a	109.0 a	148.6 a	74.0 a	113.6 a	39.6 a
20 Feb	33.2 ab	107.4 abc	146.4 ab	74.2 a	113.2 a	39.0 a
Mean	33.1	107.0	146.4	73.9	113.4	39.4
Merlot						
10 Jan.	30.0 b	109.6 c	139.8 b	79.6 ab	109.8 b	30.2 a
15 Jan.	34.0 a	112.8 b	143.6 a	78.8 b	109.6 b	30.8 a
30 Jan.	34.0 a	114.4 ab	145.0 a	80.4 ab	111.0 a	30.6 a
10 Feb.	34.8 a	115.0 ab	145.8 a	80.2 ab	111.0 a	30.8 a
20 Feb.	35.0 a	116.6 a	144.1 a	81.6 a	111.2 a	29.6 a
Mean	33.6	113.7	144.1	80.1	110.5	30.4
Zinfandel						
10 Jan.	31.4 b	103.4 b	145.4 b	72.0 a	114.0 b	42.0 a
15 Jan.	33.6 ab	106.8 a	149.0 a	73.2 a	115.4 a	42.2 a
30 Jan.	32.2 ab	105.8 ab	147.0 ab	73.4 a	114.6 ab	41.2 a
10 Feb.	33.8 a	106.4 ab	148.8 a	72.6 a	115.0 ab	42.4 a
20 Feb.	32.0 b	106.4 ab	147.4 ab	74.0 a	115.0 ab	41.0 a
Mean	32.6	105.8	147.5	73.0	114.8	41.8

In a column and each variety, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 7. Effects of pruning time on degree day at physiological stage of winegrapes

Pruning times	Degree day			
	Pr-BB	Pr-BL	Pr-Ver	Pr-Har
10 Jan.	220.96 a	507.06 a	1395.73 a	1829.87 a
15 Jan.	201.08 b	503.33 a	1391.60 a	1827.47 a
30 Jan.	188.25 c	491.60 b	1390.40 a	1820.13 b
10 Feb.	174.13 d	483.26 b	1378.53 a	1814.87 c
20 Feb.	152.03 e	453.66 c	1360.93 b	1784.93 d
Mean	187.29	487.78	1383.44	1815.45

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 8. Effects of pruning time and variety on degree day at physiological stage of winegrapes

Variety/ Pruning times	Degree day			
	Pr-BB	Pr-BL	Pr-Ver	Pr-Har
Cabernet Sauvignon				
10 Jan.	213.25 a	492.20 ab	1365.60 a	1830.40 a
15 Jan.	210.30 a	503.60 a	1365.40 a	1828.40 a
30 Jan.	182.35 b	492.40 ab	1363.40 a	1822.00 b
10 Feb.	170.50 bc	482.20 b	1353.20 ab	1815.60 c
20 Feb.	157.24 c	458.40 c	1331.00 b	1787.20 d
Mean	186.72	485.76	1355.72	1816.72
Merlot				
10 Jan.	228.00 a	509.20 a	1458.60 a	1810.60 a
20 Jan.	197.79 b	509.80 a	1452.00 ab	1808.60 a
30 Jan.	179.45 bc	481.00 b	1445.40 ab	1798.80 b
10 Feb.	169.10 c	477.00 b	1438.20 ab	1794.80 b
20 Feb	135.55 d	441.60 c	1421.00 b	1762.40 c
Mean	181.55	483.72	1443.04	1795.04
Zinfandel				
10 Jan.	221.65 a	519.80 a	1363.00 a	1848.60 a
20 Jan.	195.25 bc	496.60 b	1357.40 a	1845.40 a
30 Jan.	202.95 b	501.40 b	1362.40 a	1839.60 b
10 Feb.	182.80 c	490.60 b	1344.20 a	1834.20 c
20 Feb.	163.30 d	461.00 c	1330.80 a	1805.20 d
Mean	163.30	493.88	1351.56	1834.60

In a column and each variety, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Merlot มีค่า degree day เท่ากับ 485.76 และ 483.72 ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ปริมาณ degree day ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงผลเปลี่ยนสี (Pr-Ver)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงผลเปลี่ยนสีมีค่าลดต่ำลงจาก 1395.73 เหลือเพียง 1360.93 (ตารางที่ 7) องุ่นต่างพันธุ์กันมีค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงช่วงผลเปลี่ยนสีมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ องุ่นพันธุ์ Merlot มีค่า degree day มากที่สุด คือ 1443.04 รองลงไป คือองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Zinfandel มีค่า degree day เท่ากับ 1355.72 และ 1351.56 ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ปริมาณ degree day ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงเก็บเกี่ยว (Pr-Har)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงการเก็บเกี่ยวมีค่าลดต่ำลงจาก 1829.87 เหลือเพียง 1784.93 (ตารางที่ 7) องุ่นต่างพันธุ์กันมีค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงการเก็บเกี่ยวมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ องุ่นพันธุ์ Zinfandel มีค่า degree day มากที่สุด คือ 1834.60 รองลงไป คือองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot มีค่า degree day เท่ากับ 1816.72 และ 1795.04 ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ปริมาณ degree day ช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน (BB-BL)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าออกไปทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงดอกบานมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 9) องุ่นต่างพันธุ์กันมีค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงดอกบานไม่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 298 ถึง 301 (ตารางที่ 10) องุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot ที่ตัดแต่งกิ่งในวันที่ 10/1 มีdegree day ต่ำสุดเท่ากับ 278.65 และ 281.00 ตามลำดับและเพิ่มขึ้นเมื่อตัดแต่งกิ่งช้าลง (ตารางที่ 10)

ปริมาณ degree day ช่วงแตกกิ่งถึงผลเปลี่ยนสี (BB-Ver)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าออกไปทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงผลเปลี่ยนสีมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจาก 1176.47 เป็น 1210.20 (ตารางที่ 9) องุ่นต่างพันธุ์กันมีค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงผลเปลี่ยนสีแตกต่างกัน องุ่นพันธุ์ Merlot มีปริมาณ degree day มากที่สุด เท่ากับ 1262.76 รองลงไปคือองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon

Table 9. Effects of pruning time on degree day at physiological stage of winegrapes

Pruning times	Degree day					
	BB-BL	BB-Ver	BB-Har	BL-Ver	BL-Har	Ver-Har
10 Jan.	285.96 b	1176.47 b	1608.87 b	890.43 ab	1322.73 a	432.28 a
15 Jan.	302.15 a	1190.60 ab	1626.40 a	888.37 b	1324.13 a	435.71 a
30 Jan.	303.18 a	1202.27 a	1631.27 a	898.95 ab	1328.73 a	429.58 a
10 Feb.	309.06 a	1204.47 a	1640.73 a	895.28 ab	1331.33 a	436.20 a
20 Feb.	301.68 a	1210.20 a	1633.00 a	908.33 a	1331.20 a	422.75 a
Mean	300.41	1196.80	1628.05	896.27	1327.63	431.30

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

และ Zinfandel ซึ่งมีค่า degree day เท่ากับ 1169.16 และ 1158.48 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ปริมาณ degree day ช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยว (BB-Har)

องุ่นพันธุ์ Zinfandel มีค่าเฉลี่ย degree day สูงที่สุด เท่ากับ 1641.44 รองลงไปได้แก่พันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot ซึ่งมีค่า degree day เท่ากับ 1630.04 และ 1612.68 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ปริมาณ degree day ช่วงดอกบานถึงผลเปลี่ยนสี (BL-Ver)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งล่าช้าออกไปทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงตัดแต่งกิ่งถึงการเก็บเกี่ยวมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9) องุ่นต่างพันธุ์กันมีค่า degree day ตั้งแต่การตัดแต่งกิ่งถึงการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ย degree day ของพันธุ์ Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel เท่ากับ 870.10, 961.07 และ 857.65 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ปริมาณ degree day ช่วงดอกบานถึงเก็บเกี่ยว (BL-Har)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งไม่มีผลทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงดอกบานถึงการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน (ตารางที่ 9) องุ่นต่างพันธุ์กันมีปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงดอกบานถึงช่วงเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ องุ่นพันธุ์ Zinfandel มี

Table 10. Effects of pruning time and variety on the time of physiological stage of winegrapes

Variety/ Pruning times	Degree day					
	BB-BL	BB-Ver	BB-Har	BL-Ver	BL-Har	Ver-Har
Cabernet Sauvignon						
10 Jan.	278.65 b	1152.20 a	1617.00 b	873.55 a	1338.40 a	464.85 a
15 Jan.	293.30 b	1155.20 a	1618.20 b	861.90 a	1324.80 a	462.95 a
30 Jan.	309.80 ab	1181.40 a	1639.80 a	871.30 a	1330.00 a	458.35 a
10 Feb.	311.75 a	1183.00 a	1645.20 a	871.00 a	1333.20 a	462.30 a
20 Feb.	301.05 ab	1174.00 a	1630.00 ab	872.75 a	1328.80 a	455.95 a
Mean	298.91	1169.16	1630.04	870.10	1331.04	460.88
Merlot						
10 Jan.	281.00 b	1236.00 b	1582.60 b	954.70 ab	1301.60 bc	346.75 a
15 Jan.	311.87 a	1254.20 b	1611.00 a	942.25 b	1299.00 c	356.55 a
30 Jan.	301.45 a	1265.80 ab	1617.20 a	964.35 ab	1317.80 ab	353.40 a
10 Feb.	307.65 a	1268.80 ab	1625.80 a	961.20 ab	1317.80 ab	356.75 a
20 Feb.	306.10 a	1289.00 a	1626.80 a	982.85 a	1320.80 a	337.85 a
Mean	301.61	1262.76	1612.68	961.07	1311.40	350.26
Zinfandel						
10 Jan.	298.25 a	1141.20 a	1627.00 b	843.05 a	1328.20 b	485.25 a
15 Jan.	301.30 a	1162.40 a	1650.00 a	860.95 a	1348.60 a	487.65 a
30 Jan.	298.30 a	1159.60 a	1636.80 ab	861.20 a	1338.40 ab	477.00 a
10 Feb.	307.80 a	1161.60 a	1651.20 a	853.65 a	1343.00 ab	489.55 a
20 Feb.	297.90 a	1167.60 a	1642.20 ab	869.40 a	1344.00 ab	474.45 a
Mean	300.71	1158.48	1641.44	857.65	1340.44	482.78

In a column and each variety, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ปริมาณ degree day มากที่สุด เท่ากับ 1340.44 รองลงไปคือองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot ซึ่งมีค่า degree day เท่ากับ 1331.04 และ 1311.40 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ปริมาณ degree day ช่วงผลเปลี่ยนสีถึงเก็บเกี่ยว (Ver-Har)

ระยะเวลาตัดแต่งกิ่งไม่มีผลทำให้ปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงผลเปลี่ยนสีถึงการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน (ตารางที่ 9) องุ่นต่างพันธุ์กันมีปริมาณ degree day ตั้งแต่ช่วงผลเปลี่ยนสีถึงช่วงเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) องุ่นพันธุ์ Zinfandel มีปริมาณ degree day มากที่สุด เท่ากับ 482.78 รองลงไปคือองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot ซึ่งมีค่า degree day เท่ากับ 460.88 และ 350.26 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

องุ่น 3 สายพันธุ์ (Cabernet Sauvignon, Merlot และ Zinfandel) ที่ปลูกในสภาพอากาศกึ่งร้อนชื้นทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนและได้รับการตัดแต่งกิ่งในช่วงวันที่ 10/1 ถึง 20/2 พบว่าแต่ละสายพันธุ์มีปริมาณผลผลิต จำนวนช่อต่อต้น TSS TA pH ระยะเวลาและ degree day ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกัน พันธุ์ Merlot ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 4.70 กิโลกรัม พันธุ์ Cabernet Sauvignon มีจำนวนช่อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 57.00 ช่อ พันธุ์ Zinfandel มีค่า TSS และ TA สูงที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากพันธุกรรมที่แตกต่างกันและมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตโดยเฉพาะช่วงแตกกิ่งถึงช่วงเก็บเกี่ยวและ degree day ช่วงดังกล่าวมากที่สุด มากกว่าการรายงานของ Jackson and Looney (1999) ซึ่งรายงานว่าองุ่นผลิตไวน์ต้องการอุณหภูมิสะสมช่วงตั้งแต่แตกตาจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 950 ถึง 1500 °C day พันธุ์ Merlot มีระยะเวลาในช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน แตกกิ่งถึงผลเปลี่ยนสีและดอกบานถึงผลเปลี่ยนสียาวนานที่สุด คือ 33.6, 113.7 และ 80.1 วัน ตามลำดับ พันธุ์ Zinfandel มีระยะเวลาในช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยว ดอกบานถึงเก็บเกี่ยว และผลเปลี่ยนสีถึงเก็บเกี่ยวยาวนานที่สุด คือ 147.5, 114.8 และ 41.8 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการทดลองของ El-Hadi *et al.* (1995) ที่พบว่าระยะเวลาในการแตกกิ่งขององุ่นพันธุ์ที่สุกแก่ช้าไม่แตกต่างจากองุ่นพันธุ์ที่สุกแก่เร็ว แต่ระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานถึงการสุกแก่แตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ สำหรับค่า degree day ก็มีลักษณะเช่นเดียวกันกับระยะเวลาในแต่ละช่วงโดยพันธุ์ Zinfandel มีค่า degree day ในช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวสูงที่สุด คือ 1641.44 เป็นไปทำนองเดียวกับที่ Winkler and William (1939) รายงานไว้ว่าความต้องการปริมาณ degree day ที่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจากอิทธิพลร่วมระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมของแต่ละสายพันธุ์และอุณหภูมิของบรรยากาศและ Jimenez and Ruiz (1995) พบว่าการคำนวณค่า degree day ในแต่ละช่วงการเจริญขององุ่นที่เริ่มจากอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมและถูกต้องมากกว่าการเริ่มจากอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และความยาวนานของอุณหภูมิในแต่ละวัน พันธุ์ Cabernet Sau. ใช้จำนวนวันในช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน ดอกบานถึงผลเปลี่ยนสีและช่วงผลเปลี่ยนสีถึงเก็บเกี่ยว เท่ากับ 46, 64 และ 34 วันตามลำดับ โดยคิดเป็นค่า degree day ในแต่ละช่วงเท่ากับ 255, 896 และ 494 ตามลำดับ พันธุ์ Merlot ใช้จำนวนวันในช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน ดอกบานถึงผลเปลี่ยนสีและช่วงผลเปลี่ยนสีถึงเก็บเกี่ยว เท่ากับ 55, 65 และ 22 วัน ตามลำดับ โดยคิดเป็นค่า degree day ในแต่ละช่วงเท่ากับ 243, 878 และ 355 ตามลำดับ Mc Intyre *et al.* (1987) เสนอแนวคิดไว้ว่าบางครั้งการใช้จำนวนวันในแต่ละช่วงการเจริญมี

ความเหมาะสมมากกว่าการใช้ค่า degree day ที่เริ่มจาก 10 องศาเซลเซียส องุ่นแต่ละพันธุ์ที่ปลูกในแต่ละท้องที่พบว่าค่า degree day ของแต่ละช่วงการเจริญมีความแตกต่างกันไป ระยะเวลาในการตัดแต่งกิ่งมีผลต่อปริมาณผลผลิต จำนวนช่อต่อต้น ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญและพัฒนาและค่า degree day ในช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน แตกกิ่งถึงผลเปลี่ยนสี แตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยว การตัดแต่งในวันที่ 30/1 ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด 5.52 กิโลกรัมต่อต้นซึ่งสอดคล้องกับ El-Hodairi *et al.* (1995) ที่พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการตัดแต่งกิ่งองุ่นพันธุ์ Cardinal และพันธุ์ Sultanina เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงอยู่ในช่วงวันที่ 30/1 การตัดแต่งกิ่งหลังจากสัปดาห์แรกของเดือนมกราคมทำให้ผลผลิตลดลงซึ่งแตกต่างกับพันธุ์ Alphonse lavallee ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อตัดแต่งกิ่งช้าลง Hatch and Ruiz (1987) พบว่าการตัดแต่งกิ่งองุ่นพันธุ์ Perlette และ Thompson Seedless ในช่วงเดือนมกราคมทำให้แตกกิ่งสม่ำเสมอและมีจำนวนกิ่งมาก จากการสังเกตยังพบว่าการวันตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมยังทำให้ดอกบานเร็วขึ้นและสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นเช่นกัน มีการแนะนำให้ใช้ค่าอุณหภูมิต่ำสะสมในช่วงฤดูหนาวมาพิจารณาเพื่อหาวันตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสม ในทางตรงกันข้าม Agaoglu (1979) พบว่าการตัดแต่งกิ่งในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ทำให้องุ่นพันธุ์ Hafizali ได้ผลผลิตสูงสุด การตัดแต่งกิ่งในวันที่ 30/1 ทำให้มีจำนวนช่อต่อต้นต่ำ คือ 47.90 ช่อ การตัดแต่งกิ่งช้าทำให้ระยะเวลาในช่วงแตกกิ่งถึงดอกบาน แตกกิ่งถึงผลเปลี่ยนสี ดอกบานถึงผลเปลี่ยนสีและแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้นแต่ทำให้ระยะเวลาเริ่มแตกกิ่งถึงแตกกิ่ง 50% สั้นลงจาก 14.0 วัน เหลือ 9.3 วัน สำหรับค่า degree day ก็มีลักษณะเช่นเดียวกันกับระยะเวลาในแต่ละช่วงโดยการตัดแต่งกิ่งช้าทำให้ค่า degree day ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น อิทธิพลร่วมระหว่างสายพันธุ์กับระยะเวลาตัดแต่งกิ่งมีผลต่อปริมาณผลผลิต ค่า TSS และ pH ระยะเวลาในช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยว ระยะเวลาในช่วงเริ่มแตกกิ่งถึงแตกกิ่ง 50 เปอร์เซ็นต์ ค่า degree day ในช่วงแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวและดอกบานถึงเก็บเกี่ยว พันธุ์ Merlot และ Zinfandel มีผลผลิตสูงสุดเมื่อตัดแต่งกิ่งในวันที่ 30/1 การตัดแต่งกิ่งช้าทำให้พันธุ์ Cabernet Sau. มีค่า TSS สูงขึ้นแต่พันธุ์ Zinfandel กลับลดลง Jone and Davis (2000) ให้ความเห็นไว้ว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาการในช่วงต่างๆ อาทิเช่น การแตกกิ่ง ดอกบาน ผลเปลี่ยนสี และการเก็บเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มจำนวนวันที่มีอากาศอบอุ่นในช่วงดอกบานและช่วงผลเปลี่ยนสีทำให้องุ่นมีคุณภาพดีขึ้น การตัดแต่งกิ่งช้า สำหรับองุ่นพันธุ์ Merlot ทำให้มีระยะเวลาแตกกิ่งถึงเก็บเกี่ยวยาวขึ้นจาก 139 วันเป็น 144 วันและปริมาณ degree day ช่วงนี้ก็มีค่าสูงโดยเฉลี่ย 1612°C days

บทสรุป

การทดลองในครั้งนี้สรุปได้ว่าพันธุ์องุ่นทั้ง 3 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันในด้านปริมาณผลผลิตตลอดทั้งการเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อระยะเวลาในการตัดแต่งกิ่ง ดังนั้นการผลิตองุ่นให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลขององุ่นแต่ละสายพันธุ์ที่ผลิตรวมถึงสภาพภูมิอากาศในแต่ละท้องที่เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากสภาพภูมิอากาศในที่แห่งนั้นให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตให้มากที่สุด ผลผลิตและคุณภาพขององุ่นทำไวน์จึงขึ้นอยู่กับ พันธุ์องุ่น การจัดการไร่ที่เหมาะสมรวมถึงอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์องุ่นและสภาพแวดล้อม เช่น ช่วงแสง อุณหภูมิสะสม ปริมาณน้ำฝน ตลอดช่วงเวลาเจริญและพัฒนาจนกระทั่งถึงช่วงเก็บเกี่ยวองุ่นเพื่อทำไวน์

เอกสารอ้างอิง

Agaoglu, Y.S. (1979). A study on the time of fruiting grapevine, cv. Hafizali, under conditions of the Ankara Region. Hort. Abstracts, 5(8):14.

Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F., and Kunkee, R.E. (1998). Principles and Practices of Winemaking. 1st edition. Aspen Publishers, p. 13-16.

Dunn, G.M., and Martin, S.R. (2000). Do temperature conditions at budburst affect flower number in *Vitis vinifera L.* cv. Cabernet sauvignon Australian Journal of Grape and Wine Research, 6(2):116-124.

El-Hadi, M., El-Ghawawi, and Al-Habash, K. (1995). Heat requirements of annual cycle growth of certain cultivars of grape *(Vitis vinifera L.)*. Acta Horticulturae, 388:59-63.

El-Hodairi, M.H., Hamza, M.A., Al Bashir, A.H., and Ibrahim, S.B. (1995). Effects of pruning time on the yield of grape. Acta Horticulturae, 409:85-91.

Galet, P. (2000). General Viticulture. Oenoplurimedia Imprimer Sur les Press. P. 345-350.

Hatch, R.L., and Ruiz, M.N. (1987). Influence of pruning date on budbreak of desert table grapes. Am. J. Enol. Vitic., 38(4):326-328.

Jackson, D.I., and Looney, N.E. (1999). Temperate and Subtropical Fruit Production. 2nd edition. London : Biddles Ltd, Guildford and King's Lynn., p. 203-207.

Jimenez, J., and Ruiz, V. (1995). Phenological development of *Vitis vinifera L.* in Castilla-La Mancha (Spain). Study of 21 cultivars (10 red and 11 white cultivars). Acta horticulturae, 388:105-110.

Jones, G.V., and Davis, R.E. (2000). Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. Am. J. Enol. Vitic., 51(3):249-261.

Mc Intyre, G.N., Kliewer, W.M., and Lider, L.A. (1987). Some limitation of degree day system as used in viticulture in California. Am. J. Enol. Vitic., 38:128-132.

Mullins, M.G., Bouquet, A., and Williams, L.E. (2000). Biology of the Grapevine. The University Press, p. 12-14.

Ron, B. (2004). American fruit grower. [On-line serial]. Available: http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3824/is_200401/ai_n9359559. Accessed date: 14/6/2005.

Westwood, M.N., and Bjornstad, H.O. (1974). Fruit set as related to girdling, early cluster thinning and pruning of "Comice" pear. HortScience, 9:331-332.

Winkler, A.J., and William, W.O. (1939). The heat requirements to bring Tokey grapes to maturity. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 37:630-632.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., and Lider, L.A. (1974). General Viticulture. University of California Press, p. 59-71.