บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

องุ่นเป็นพืชในวงศ์ Vitaceae มีชื่อสกุลว่า Vitis มีอยู่หลายชนิด (species) เช่น Vitis vinifera เป็นองุ่นชนิดที่นิยมปลูกเพื่อเก็บผลรับประทานสด Vitis vinifera นี้ มักเรียกเป็น old world grape หรือ European grape เข้าใจว่ามีต้นกำเนิดแถบเอเชียไมเนอร์ และทะเลสาบแคสเปียน นอกจากองุ่นชนิดนี้แล้วยังมีองุ่นชนิดที่ใช้เป็นต้นตอ เช่น V. labrusca V. aestivales V. vulpina V. rotundifolia และ V. rupestris ซึ่งมีปลูกกันมากในทวีปอเมริกา (พิทยา 2518) นอกจากนี้แล้วยังสามารถแบ่งองุ่นออกได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 5 กลุ่ม ตามที่ Shoemaker (1978) และ Winkler et al (1974) แบ่งไว้คือ

1. องุ่นสำหรับรับประทานผลสด (table grapes)
2. องุ่นสำหรับทำลูกเกด (raisin grapes)
3. องุ่นสำหรับทำไวน์ (wine grapes)
4. องุ่นสำหรับคั้นน้ำ (sweet juice grapes)
5. องุ่นสำหรับบรรจุกระป๋อง (canning grapes)

องุ่นที่ปลูกกันมากในประเทศไทย คือแถบท้องที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสงคราม และสมุทรสาคร ซึ่งส่วนมากเป็นองุ่นสำหรับรับประทานผลสด (สุรศักดิ์ 2524) สำหรับองุ่นที่ปลูกเพื่อใช้ในการผลิตเหล้าองุ่นนั้น เป็นพันธุ์ที่แตกต่างไปจากองุ่นสำหรับรับประทานผลสด ทั้งลักษณะพันธุ์ วิธีการปลูก การปฏิบัติรักษา การเก็บเกี่ยว ยังไม่เคยมีการปลูกเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทยมาก่อน (สถาบันวิจัยพืชสวน 2527) องุ่นพันธุ์ที่ใช้ทำไวน์ในทวีปยุโรปนิยมใช้ Vitis vinifera เมื่อแก่จัดจะมีน้ำตาล 10-20 เปอร์เซนต์ กรดรวม 1-2.5 เปอร์เซนต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งเป็นปริมาณที่พอเหมาะต่อการทำไวน์ คือ มีน้ำตาลสูง กรดต่ำ องุ่นในแถบทวีปยุโรปและเมดิเตอร์เรเนียนเป็นองุ่นที่ให้น้ำตาลสูงถึง 18-24 เปอร์เซนต์ กรดรวม 0.5-1.5 เปอร์เซนต์ (อรุณี 2530) การทดลองปลูกองุ่นสำหรับทำไวน์เริ่มโดยกรมวิชาการเกษตรร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทดลองการปลูกองุ่นเพื่อใช้ทำไวน์มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 เป็นต้นมา รวม 16 พันธุ์ แยกเป็น

1. องุ่นที่มีผลสีเขียว สำหรับทำไวน์ขาว (white wine)
2. องุ่นที่มีผลสีม่วงแดง สำหรับทำไวน์แดง (red wine)

จากการศึกษาของกรมวิชาการเกษตร องุ่นที่ใช้ทำไวน์ขาวมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง คือ องุ่นพันธุ์เอกซ์เซลสิออร์ (Excelsior) พันธุ์เชนนินบลังค์-4 (Chenin blanc-4) และพันธุ์ 316/57 จีเอ็ม (316/57 GM) ส่วนองุ่นที่ใช้ทำไวน์แดงที่มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง คือพันธุ์ปอร์ตูกีสเซอร์ (Portugieser) (สถาบันวิจัยพืชสวน 2526)

การเจริญเติบโตของผลองุ่น

ช่อดอกองุ่นเกิดบนก้านช่อดอก ซึ่งเกิดตรงข้ามกับใบองุ่น ใบที่ 3 4 5 หรือ 6 นับจากโคนกิ่งอ่อนที่งอกออกมาหลังการตัดแต่งกิ่ง (Winkler et al, 1974) หรือดอกองุ่นอาจเกิดตรงตำแหน่งเช่นเดียวกับมือเกาะ (tendril) ซึ่งเกิดตรงข้ามกับใบเช่นกัน ดอกองุ่นจะบานในช่วงประมาณ 6-10 สัปดาห์หลังจากแตกยอดใหม่ (Weaver, 1976) ดอกองุ่นเป็นดอกช่ออาจมีหลายแบบ เช่น racemose หรือ panicle ช่อดอกเกิดบนกิ่งอ่อน ดอกย่อยมีขนาดเล็กสีเขียวหรือแดง ดอกได้สมมาตร ดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วยชั้นกลีบเลี้ยงที่มีสีเขียว มีจำนวน 5 กลีบ ชั้นกลีบดอก มีสีเขียว มีจำนวน 5 กลีบ มักจะเชื่อมกันที่ส่วนบนเรียกว่า cap หรือ calyptra กลีบดอกนี้จะร่วงเป็นแผงเมื่อดอกบานเต็มที่ ชั้นเกสรตัวผู้ มีจำนวน 5 อัน ชั้นเกสรตัวเมียมีรังไข่รูปคนโท มี 2 ช่อง แต่ละช่องของรังไข่มีไข่จำนวน 2 อัน ก้านชูเกสรตัวเมียสั้นหรือไม่มี (เกศิณี 2528; Weaver, 1976) การผสมเกสรเกิดขึ้นในช่วงเช้าระหว่างเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

06.00 ถึง 09.00 น. และในช่วงบ่ายระหว่างเวลา 14.00 ถึง 16.00 น. โดยที่ละอองเกสรตัวผู้ไปตกบนยอดเกสรตัวเมียและงอกลงไปในรังไข่เพื่อผสมกับไข่ ซึ่งการผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นในระยะเวลา 2-3 วันหลังการถ่ายละอองเกสร (Weaver, 1976) หลังการผสมพันธุ์แล้วรังไข่ก็เจริญเป็นผล ผลเป็นแบบ berry ขณะที่ผลยังอ่อนอยู่มีสีเขียว เมื่อผลแก่จะเกิดสีตามชนิดของพันธุ์ ส่วนรูปร่างผลอาจแตกต่างกันคือ กลม กลมแบน รูปไส่ ทรงกระบอก รูปไข่มีปลายแหลม รูปไข่หัวกลับ ขนาดของผลมีขนาดแตกต่างกันตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางคือขนาดใหญ่มากมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 24 มิลลิเมตร ขนาดใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 20-24 มิลลิเมตร ขนาดค่อนข้างใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 17-19 มิลลิเมตร ขนาดกลางมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 14-16 มิลลิเมตร ขนาดกลางค่อนข้างเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 11-13 มิลลิเมตร ขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 8-10 มิลลิเมตร และขนาดเล็กมากเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 8 มิลลิเมตร (เกศิณี 2528) การเจริญเติบโตของผลองุ่นหลังจากติดผลขององุ่นพันธุ์ Bacchus และ Madeliene เป็นแบบเส้นกราฟรูปดับเบิ้ลซิกมอยด์ (double sigmoid curve) คือในระยะแรกผลองุ่นเจริญอย่างรวดเร็ว และจะหยุดชงักในระยะที่ 2 และจะเจริญอีกครั้งในระยะที่ 3 (Staudt et al, 1987) การเจริญเติบโตของผลองุ่นเริ่มต้นจากวันติดผลหรือหลังดอกบานจนกระทั่งถึงระยะผลแก่มี 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นระยะการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของเนื้อเยื่อในส่วนเปลือกหุ้มผล (pericarp) โดยมีการแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 3-4 หลังดอกบาน ขณะที่คัพภะ (embryo) ยังมีขนาดเล็กอยู่ ผลองุ่นในระยะนี้มีสีเขียว มีลักษณะแข็ง มีการสะสมกรด อัตราการหายใจสูง ระยะนี้ใช้เวลา 5 - 7 สัปดาห์ ระยะที่ 2เป็นระยะที่ผลองุ่นมีการเจริญเติบโตและพัฒนาช้าลง เนื่องจากมีการเจริญเติบโตของคัพภะและเปลือกหุ้มผลชั้นใน(endocarp) แข็งตัวขึ้น มีการสะสมกรดสูงขึ้น เริ่มมีการสะสมปริมาณน้ำตาล ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง สีผลเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองหรือแดง ระยะนี้ใช้เวลา 2 - 4 สัปดาห์ ระยะที่ 3 เป็นระยะที่ผลองุ่นมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอีกครั้งทำให้ผลองุ่นมีขนาดโตขึ้น ทั้งด้านขนาดและน้ำหนักอันเป็นผลเนื่องมาจากการขยายตัวของเซลล์ ระยะนี้ผลองุ่นเริ่มนิ่มลงปริมาณน้ำตาลในผลมีการสะสมมากขึ้น ส่วนปริมาณกรดจะลดลง สีผลเปลี่ยนไปเป็นสีเหลืองหรือสีแดง และเริ่มมีกลิ่นหอมมากขึ้น อัตราการหายใจจะลดลง ระยะนี้ใช้เวลา 5 - 8 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังพบว่าหลังจากผลองุ่นเริ่มติดผลแล้ว ผลองุ่นจะมีสีเขียว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระยะเริ่มต้นการสุกของผลและการเปลี่ยนแปลงของช่อผลองุ่นไม่มีความสำคัญมากนัก ระดับน้ำตาลที่สะสมในผลองุ่นจะค่อนข้างคงที่ตลอดมา ส่วนระดับกรดมีการสะสมในปริมาณที่สูง ผลองุ่นในระยะนี้จะมีลักษณะแข็ง ปริมาณกรดมาลิค(malic acid) และทาร์ทาริค (tartaric acid) จะมีการเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุด ระยะเริ่มการสุกของผลองุ่น คือ ระยะที่ผลองุ่นเริ่มแก่ โดยที่ผลองุ่นจะเปลี่ยนจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองหรือแดงแล้วแต่พันธุ์ ในระยะนี้ผลองุ่นยังมีลักษณะแข็งอยู่ และจะเริ่มอ่อนตัวทำให้ผลนิ่มลงในระยะต่อมาที่ผลสุกเพิ่มมากขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงภายในผล คือ จะมีปริมาณกรดลดน้อยลง ปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มสูงขึ้น ระยะนี้สีที่เปลี่ยนไปจะเข้มมากขึ้น ส่วนประกอบอื่น ๆ จะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วขนาดของผลจะมีขนาดใหญ่ที่สุดหลังจากระยะผลสุก เป็นระยะที่ระดับน้ำตาลไม่เพิ่มขึ้น ปริมาณกรดก็ลดลง (Winkler et al, 1974) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลองุ่น ก็อาจใช้เป็นสิ่งซึ่งสามารถนำมากำหนดขนาดของผลองุ่นในขณะที่ผลองุ่นแก่เต็มที่ได้

Yamakawa (1983b) สรุปว่าพันธุ์ Cabernet Sauvignon พันธุ์ Pinot Noir พันธุ์ Cabernet Suntory และพันธุ์ Muscat Bailey A มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14.00 14.00 14.50 และ 20.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ ผลการทดลองของ Yamakawa (1985) ปรากฏว่าพันธุ์ Seibel 13053 15.00 มิลลิเมตร Yamakawa (1988) พบว่าพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Chardonnay 12.20 และ 13.80 มิลลิเมตร และ Yamakawa et al (1982) สรุปว่าพันธุ์ Sylvaner 15.70 มิลลิเมตร

การเจริญเติบโตของผลองุ่น 3 ระยะคือ ระยะ 0-45 วัน 45 - 65 วัน และ 65 - 110 วัน หลังดอกบาน พบน้ำหนักสดเพิ่มมากขึ้นในระยะที่ 1 การเจริญเติบโตของผลช้าลงในระยะที่ 2 และการเจริญเติบโตของผลเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่งในระยะที่ 3 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลและปริมาณน้ำตาล เพิ่มขึ้นแบบเส้นกราฟรูปตัวเอ็ลซิกมอยด์ ขณะที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดลดลงแบบเนคกาทีฟตัวเอ็ลซิกมอยด์ (Lavin, 1985) Selvaraj et al (1979) พบว่าการเจริญเติบโตขององุ่นในระยะ 90 วันหลังดอกบานถึงวันสุกของผลองุ่นมีการเจริญเพิ่มขึ้นช้า ๆ ในระยะ 40 วันหลังดอกบาน จากนั้นจะเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งประมาณ 80 วันหลังดอกบาน ในระยะผลแก่การเจริญเติบโตของผลจะคงที่ ปริมาณน้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสเพิ่มขึ้นพร้อมกับความแก่ของผลองุ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tripoli and Muller (1983) พบว่าการวัดการเจริญเติบโตของผลองุ่น โดยการวัดขนาดความกว้างและความยาวของผลองุ่น การชั่งน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ทุก ๆ 1 สัปดาห์ในองุ่น 19 พันธุ์ สามารถใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวผลองุ่นได้

การเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์และเคมี

การเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์และเคมี ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงขนาด น้ำหนักผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรด Singh and Khanduja (1978) พบว่าในองุ่นพันธุ์ Gulabi และ Perlette ในระยะ 10 - 80 วันหลังดอกบาน การเจริญเติบโตของผลเป็นรูปเส้นกราฟดับเบิ้ลซิกมอยด์ ในระยะที่องุ่นแก่ปริมาณน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้น ส่วนปริมาณกรดจะลดลง

องุ่นเป็นไม้ผลประเภทบ่มไม่สุก (non-climacteric) (Biale, 1960a) ดังนั้น จึงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลองุ่นมาบ่มให้สุกเพื่อให้มีความหวานเพิ่มขึ้นเหมือนผลไม้ประเภทบ่มสุก (climacteric) เช่น มะม่วง กล้วย ทุเรียน เป็นต้น (Biale, 1960b) คุณภาพที่ดีของผลองุ่นเกิดจากการเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม ถ้าเก็บเกี่ยวในระยะที่ผลองุ่นไม่แก่จัดเต็มที่ผลองุ่นจะมีคุณภาพไม่ดี คือรสไม่หวาน แต่ถ้าเก็บช้าเกินไป ผลองุ่นอาจจะเน่าเสียง่าย และมีอายุการวางขายสั้น ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค ทำให้ขายได้ราคาต่ำ (Ryall and Peutzer, 1974)

ดัชนีเก็บเกี่ยวองุ่นและผลไม้โดยทั่วไป อาจได้จากการวัดขนาดผล สีผิว สีเมล็ด รูปร่างผล ไขที่เคลือบผล ความแน่นเนื้อ จำนวนวันหลังดอกบาน กลิ่น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรด อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรด และสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง (กนกมณฑล 2526; วลัยพร และคณะ 2528; สมชาญ 2526; Aerny, 1985; Combrink et al, 1979; David, 1987; Department of Primary Industries Nambour, 1986; Du Plessis and Van Rooyen, 1983; Maujean et al, 1983; Striegler and Morris, 1984; Tripoliand Muller, 1983; Weaver, 1976; Wills et al, 1981

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ขณะเก็บเกี่ยว Yamakawa (1983a) สรุปว่า พันธุ์ Pinot Noir พันธุ์ Cabernet Suntory พันธุ์ Muscat Bailey A และ Cabernet Sauvignon 17.1 18.0 18.5 และ 15.4 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ Yamakawa (1983b) พบว่าพันธุ์ Semillon พันธุ์ Suntory และ Sylvaner 18.0 18.0 และ 16.0 เปอร์เซนต์ ส่วนงานของ Yamakawa (1985) ปรากฏว่าพันธุ์ Seibel 9100 พันธุ์ Seibel 13053 และ พันธุ์ Seibel 8754 13.3 - 13.8 12.6 - 13.8 และ 12.8 - 13.8 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ Yamakawa (1988) ทดลองกับองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Chardonnay วัดได้ 17.2 และ 21.0 เปอร์เซนต์ และ Yamakawa et al (1982) สรุปว่าพันธุ์ Koshu 19.0 เปอร์เซนต์

ในองุ่นพันธุ์ Anabe-Shahi หรือ Selection-7 และพันธุ์ Thompson Seedless สามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 15-16 เปอร์เซนต์ และ 18-20 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ส่วนองุ่นพันธุ์ Bangalore Blue ซึ่งเป็นองุ่นสำหรับคั้นน้ำและทำไวน์ เก็บเกี่ยวเมื่อมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 12-14 เปอร์เซนต์ ซึ่งใช้พิจารณาประกอบกับการเปลี่ยนแปลงเคมีอื่น ๆ และลักษณะทางฟิสิกส์ เช่น ความแน่นของเนื้อสีของผล ผลสามารถดึงหลุดออกมาจากขั้วผลได้ง่าย นอกจากนี้ผลมีกลิ่นหอมขึ้นและรสชาติหวานขึ้นใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวองุ่นได้ (Pantastico, 1975)

การหาปริมาณกรดรวมในผลองุ่น เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวผลองุ่นได้ Coign et al (1987) ได้วิเคราะห์ผลองุ่นตั้งแต่ 1 สัปดาห์หลังจากติดผลเป็นต้นมา องุ่นพันธุ์ Magnolia มีปริมาณกรดทาร์ทาริคลดลงในระหว่างผลแก่เต็มที่ Matsui et al (1980) วิเคราะห์ผลว่าปริมาณกรดทาร์ทาริคสูงสุดในระยะเริ่มต้นของการเจริญเติบโตในระยะที่ 3 และลดลงเมื่อผลแก่เต็มที่ Yamakawa et al (1981) สรุปว่า องุ่นทำไวน์พันธุ์ Chardonnay พันธุ์ Pinot Noir พันธุ์ Koshu และพันธุ์ Cabernet Sauvignon มีปริมาณกรดรวมต่ำกว่า 0.1 กรัม/100 มิลลิกรัม Yamakawa et al (1982) พบว่าองุ่นพันธุ์ Sylvaner มีปริมาณกรดรวม 0.6 กรัม/100 มิลลิลิตร Yamakawa (1983a) กล่าวว่า ในองุ่นทำไวน์แดงพันธุ์ Pinot Noir มีปริมาณกรดรวม 0.96 กรัม/100 มิลลิลิตร พันธุ์ Cabernet Suntory 0.93 กรัม/มิลลิลิตร พันธุ์ Muscat Bailey A 0.92

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรัม/100 มิลลิลิตร และ พันธุ์ Cabernet Sauvignon 0.93 กรัม/100 มิลลิลิตร Yamakawa (1983b) ทดลองในองุ่นทำไวน์Sylvaner และพันธุ์ Santory Blanc มีปริมาณกรดรวมต่ำกว่า 0.6 กรัม/100 มิลลิลิตร Yamakawa (1983c) พบว่า ในองุ่นทำไวน์ขาว พันธุ์ Reisling มีกรดรวมมากกว่า 0.6 กรัม/100 มิลลิลิตร พันธุ์ Chardonnay พันธุ์ Reisling Lion และ Koshu มีมากกว่า 0.7 กรัม/100 มิลลิลิตร Yamakawa et al (1983) ทดลองกับองุ่นทำไวน์ขณะที่ผลองุ่นแก่เต็มที่นั้น พันธุ์ Reisling Lion มีปริมาณกรดรวม 1.054 กรัม/100 มิลลิลิตร พันธุ์ Suntory Blanc มี 0.941 กรัม/100 มิลลิลิตร และพันธุ์ Chardonnay มี 0.933 กรัม/100 มิลลิลิตร Yamakawa (1988) พบว่า ในองุ่นที่แก่เต็มที่ พันธุ์ Chardonnay ที่ไม่มีเชื้อไวรัสรบกวน มีปริมาณกรดรวม 0.76 กรัม/100 มิลลิลิตร ส่วนและที่ถูกเชื้อไวรัสทำลายมีปริมาณกรดรวม 0.6 กรัม/100 มิลลิลิตร ส่วนพันธุ์ Cabernet Sauvignon ที่ไม่มีเชื้อไวรัสรบกวนมีปริมาณกรดรวม 0.68 กรัม/100 มิลลิลิตร และที่ถูกเชื้อไวรัสทำลายมี 0.78 กรัม/100 มิลลิลิตร นอกจากนี้ อรุณี (2530) สรุปว่าปริมาณกรดรวมในผลองุ่นควรเป็น 1 เปอร์เซนต์

นอกจากนั้น Patil and Gupta (1974) ได้สรุปว่าการหาดัชนีการเก็บเกี่ยวผลองุ่นได้จากการวิเคราะห์ผลองุ่น โดยหาปริมาณกรดซึ่งพบว่าปริมาณกรดเพิ่มขึ้นจนถึงระยะ 40 วันหลังดอกบาน จากนั้นจะลดลง ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้มีการสะสมเพิ่มขึ้นตั้งแต่ผลองุ่นมีอายุได้ 50 วันหลังดอกบาน และจะเพิ่มสูงมากในระยะ 60 - 80 วันหลังดอกบาน การหาดัชนีการเก็บเกี่ยวจึงทำได้โดยการประมาณการอายุการเก็บเกี่ยวผลองุ่นได้ Hrazdina et al (1985) พบว่าระดับของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น ส่วนสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรดทาร์ทาริคเพิ่มสูงขึ้นในระยะ 4 สัปดาห์แรกหลังจากดอกบาน หลังจากนั้นลดลง

อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรด ใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวองุ่นได้ Gokcay and Demiray (1978) ได้วิเคราะห์ผลองุ่นพันธุ์ Cardinal มีอัตราส่วนระหว่างของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรด 27.60 พันธุ์ Perlelte 27.30 พันธุ์ Tahannebi 31.80 พันธุ์ Tarsus Beyazi 25.60 พันธุ์ Siyah Cekerdeksi 27.10 พันธุ์ Panse Precoce 26.60 และพันธุ์ Alphose 28.50 Rawat et al (1980) ได้ศึกษาหาดัชนีการเก็บเกี่ยว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

องุ่นพันธุ์ Motia อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรด 16.60 ระยะ 65 วันหลังดอกบาน และพันธุ์ Bhokari 31.95 70 วันหลังดอกบาน ส่วนการศึกษาในองุ่นทำไวน์แดงของ Yamakawa (1983a) ในระยะที่ผลองุ่นแก่เต็มที่พันธุ์ Pinot Noir มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรด 17.80 พันธุ์ Cabernet Suntory 19.40 พันธุ์ Muscat Bailey A 20.10 พันธุ์ Cabernet Sauvignon 16.60 จากการศึกษาของ Yamakawa et al (1981) ผลปรากฏว่า อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดขององุ่นทำไวน์ขาวและไวน์แดงขณะที่ผลสุกเป็น 25.00 และ 20.00 ตามลำดับ และ Yamakawa et al (1983) ทดลองในองุ่นพันธุ์ Riesling Lion อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดเป็น 15.50 พันธุ์ Chardonnay 15.60 พันธุ์ Suntory Blanc 16.70

Yamakawa (1983b) ได้ทดลองในขณะที่ผลองุ่นแก่จัด พันธุ์ Semillon มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.3 พันธุ์ Sylvaner 3.5 และพันธุ์ Suntory Blanc 3.5 Yamakawa (1983c) ได้วิเคราะห์ผลองุ่นทำไวน์ 4 พันธุ์ ปรากฏว่า พันธุ์ Reisling มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.5 พันธุ์ Chardonnay 3.5 พันธุ์ Reiling Lion 3.3 และพันธุ์ Koshu 3.2 Yamakawa et al (1983) วิเคราะห์ผลองุ่น พันธุ์ Reisling Lion มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.2 พันธุ์ Suntory Blanc 3.2 และพันธุ์ Chardonnay 3.4 Yamakawa (1985) กล่าวว่าองุ่นลูกผสมพันธุ์ Seibel 9100 พันธุ์ Seibel 13053 และพันธุ์ Seibel 8745 ขณะแก่จัดมีสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.4 นอกจากนี้ อรุณี (2530) สรุปว่า องุ่นที่เหมาะสมต่อการทำไวน์จะมีความเป็นกรดเป็นด่างสูงกว่า 3

การเปลี่ยนแปลงของกรดแอสคอร์บิคที่บริเวณผิวเปลือกของผลองุ่นและน้ำองุ่น Mievska (1987) วิเคราะห์ปริมาณกรดแอสคอร์บิคขององุ่น 7 พันธุ์ พันธุ์ที่มีกรดแอสคอร์บิคสูงสุดมีเพียง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ Bolgar และพันธุ์ Superran Bolgar หรือ Ultraearly Bolgar Zubeckis (1966) พบว่า กรดแอสคอร์บิคขององุ่น Veeport มีค่าสูงระหว่าง 18.5 ถึง 34.0 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ ปริมาณกรดแอสคอร์บิคเพิ่มขึ้นระหว่างช่วงที่องุ่นสุก และจะลดลงเมื่อนำผลองุ่นไปทำไวน์ Rastorgueva (1975) พบว่า ปริมาณกรดแอสคอร์บิคในผลองุ่นมีระหว่าง 8.12-14.11 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อยู่ในเปลือกของผลนั้น Gartel (1970) วิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ขององุ่นพันธุ์ Riesling ระหว่าง 65.1-8.5 ส่วนต่อล้าน พันธุ์ Mueller Thurgau ระหว่าง 50.1-12.3 ส่วนต่อล้าน และพันธุ์ Scheurebe ระหว่าง 47.8-9.8 ส่วนต่อล้าน Calo et al (1987) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมีในผลองุ่นคือความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมปริมาณน้ำตาลและการเผาผลาญกรดในผลองุ่น ระยะที่ผลองุ่นเปลี่ยนสีผล ปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในขณะที่ปริมาณกรดจะลดลง

การทำไวน์

ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวผลองุ่นทำไวน์นั้น ขึ้นอยู่กับหลักการวิเคราะห์ผลองุ่น คือ การวัดสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และกรดรวม โดยที่ถ้าสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.1 ถือว่าเป็นระยะองุ่นเริ่มแก่ สภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.3 เป็นระยะที่ผลองุ่นแก่เหมาะต่อการเก็บเกี่ยว และสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง 3.5 เป็นระยะที่ผลองุ่นแก่จัดเกินไปหรือเรียกว่าระยะแก่เกินไป ส่วนประโยชน์ที่จะได้รับจากการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้นั้น จะเป็นตัวตัดสินถึงระดับน้ำตาลซึ่งมีความจำเป็นต่อการหมักไวน์เพราะเป็นตัวกำหนดถึงระดับแอลกอฮอล์ที่จะได้ (Vine, 1981) ระดับความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการทำไวน์อยู่ระหว่าง 3.3-4.5 (ปราโมทย์ 2531) ความแก่จัดได้ที่ขององุ่นหรือระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยวองุ่นนั้นมีความสำคัญมาก ตัวชี้ที่จะบอกถึงความแก่ของผลองุ่นที่เหมาะสมต่อการทำไวน์คือปริมาณน้ำตาลและกรดที่เหมาะสม โดยที่ในองุ่นมีปริมาณน้ำตาลซึ่งประกอบด้วยกลูโคสและฟรุคโตสเป็นส่วนใหญ่ประมาณ 20 เปอร์เซนต์ ส่วนจำนวนกรดรวม ๆ กันประมาณ 0.2-1 เปอร์เซนต์ ส่วนใหญ่จะเป็นกรดทาร์ทาริค (ลูกจันทร์ 2531; Carr,1968)

องุ่นพันธุ์ที่ใช้ทำไวน์ชนิดไม่หวาน (dry wine) นั้น ผลองุ่นจะต้องมีกรดสูงและมีปริมาณน้ำตาลปานกลาง แต่สิ่งสำคัญที่สุดในการทำไวน์ คือ การหมักซึ่งจะมีการเปลี่ยนน้ำตาลที่มีอยู่ไปเป็นแอลกอฮอล์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาชีวเคมี ซึ่งยีสท์เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยา (Weaver, 1976) เชื้อยีสท์ที่ใช้ในการหมักส่วนใหญ่ใช้ Saccharomyces cerevisiae เพราะเป็นยีสท์พันธุ์ที่ทนต่อแอลกอฮอล์และให้ผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แอลกอฮอล์สูง (นิรุจน์ 2527) นอกจากนี้ยีสท์ชนิดนี้ยังต้องการกรดอะมิโนหลายชนิดในการเจริญ ซึ่งในองุ่นจะมีปริมาณกรดเหล่านั้นอยู่เพียงพอ ดังนั้นองุ่นจึงมีข้อดีกว่าผลไม้อื่น ๆ ในการทำไวน์ (อรุณี 2530) ยีสท์จัดได้ว่าเป็นจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนหรือไม่มีอากาศเลยก็ได้ จะพบว่าถ้าหากให้ยีสท์นั้นเจริญโดยเมตาโบไลส์ สารอาหารในสภาพที่มีการให้อากาศพอเหมาะแก่ยีสท์แล้ว อัตราการเจริญของยีสท์จะสูงและให้ปริมาณเซลเป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ยีสท์สามารถเพิ่มจำนวนเป็น 2 เท่าในเวลา 20-120 นาที แต่ถ้าให้ยีสท์เจริญในสารอาหารชนิดเดียวกันนั้นในสภาพที่ไม่มีอากาศ ยีสท์จะเจริญได้ช้ากว่ามาก และได้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการออกซิไดซ์แบบไม่สมบูรณ์ (ไพบูลย์ มบข)

การที่จะให้ได้ไวน์ที่มีคุณภาพดีนั้นจะต้องมีขั้นตอนในการทำไวน์ที่ถูกต้อง ซึ่งเริ่มจากการทำความสะอาดผลองุ่นโดยการล้างผลองุ่นในน้ำสะอาด แล้วยกขึ้นให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นเด็ดผลองุ่นออกจากช่อออกเป็นผล ๆ ใส่ภาชนะไว้ (วัฒนา 2525) บีบผลองุ่นให้แตกเพื่อให้ได้น้ำองุ่น วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในน้ำคั้นองุ่นหากมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่ถึงระดับ 20-24 เปอร์เซนต์ ปรับระดับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ให้ได้ 20 - 24 เปอร์เซนต์ โดยการเติมน้ำเชื่อมลงไปวัดสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำคั้นองุ่น หากพบว่าเกิน 4.5 ก็ปรับระดับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างให้ต่ำกว่า 4.5 ลงมาโดยใช้กรดซิตริก การปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างดังกล่าวเพื่อจะให้ขบวนการหมักเกิดได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ได้ไวน์ที่มีรสชาติดี จากนั้นฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจติดมากับผลองุ่นจากไร่โดยการใช้สารเคมี (Weaver, 1976)

สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจติดมากับผลองุ่นจากไร่ คือ sodium metabisulfite หรือ potassium metabisulfite (Vine, 1981) อัตราที่ใช้ 75-100 ส่วนต่อล้าน ช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ (Carr, 1968; Rose, 1977) นอกจากนี้ยังใช้ในอัตรา 100-200 ส่วนต่อล้าน (ประดิษฐ์และคณะ 2521; Amerine et al, 1980) ยังมีการใช้ potassium metabisulfite อัตรา 100 มิลลิกรัม/ผลองุ่นหนัก 1 กิโลกรัม (Sims et al, 1989)

การคนไวน์ในถังหมักไวน์ก็เป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะการคนไวน์นี้เป็นการให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์ โดยให้เกิดขบวนการเมตาโบลิซึมที่เหมาะสม และเป็นการให้จุลินทรีย์อยู่ในสภาพแขวนลอย โดยที่ออกซิเจนที่เข้าร่วมในขบวนการเมตาโบลิซึมภายในของจุลินทรีย์อยู่ในรูปของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โมเลกุลของออกซิเจนที่ละลายน้ำได้ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ จุลินทรีย์มีปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเข้มข้นของออกซิเจนในรูปของเหลว ซึ่งอาจถือได้ว่าออกซิเจนเป็นเสมือนอาหารอย่างหนึ่งของจุลินทรีย์ แต่การละลายของออกซิเจนในน้ำมีปริมาณจำกัดมาก ในถังหมักปกติจะมีออกซิเจนที่ละลายน้ำได้น้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/ลิตร (พูนสุข มปป; Vine, 1981) นอกจากนี้ การคนไวน์เป็นการช่วยให้ยีสท์ทำปฏิกิริยาอย่างทั่วถึง และป้องกันการเกิดเชื้อราบนผิวหน้า (วัฒนา 2525) ในการหมักไวน์นี้อุณหภูมิที่ใช้ในการหมักก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญด้วยเหมือนกัน การหมักไวน์โดยใช้เชื้อยีสท์ Saccharomyces cerevisiae โดยปกติทั่วไปอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 0-37 องศาเซลเซียส (นิรุจน์ 2527)

หลังจากหมักไวน์ 7-10 วัน การแยกตะกอนออกจากถังหมักไวน์เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะทำให้ได้ไวน์คุณภาพดี การแยกตะกอนออกใช้สายยางดูดไวน์ส่วนใสออกใส่ภาชนะอีกอันหนึ่ง สายยางนี้ต่อกับจุกยางปิดขวดหมักสนิทป้องกันอากาศเข้าไป หลังจากการแยกตะกอนครั้งแรกแล้วจะหมักไวน์ต่อไปอีก 10-20 วัน จะช่วยให้ได้ไวน์ที่มีคุณภาพดีคือกลิ่นและรสดีขึ้น (Weaver,1976) ช่วงเวลาของการแยกตะกอนนี้อาจใช้เวลาระหว่าง 7-10 วัน(นิรุจน์ 2527) แต่ถ้าจะให้ดีไวน์ที่ใสต้องใช้เวลาหมักในช่วงนี้อีก 3-6 สัปดาห์ (อรุณี 2530) หลังจากได้ไวน์ที่ใสแล้วจึงบรรจุไวน์ลงในขวด ขวดที่ใช้ในการบรรจุไวน์ใช้ขวดชนิดปากแคบบรรจุไวน์ให้เหลือพื้นที่ส่วนบนที่อยู่ใกล้กับปากขวดให้น้อยที่สุด เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์เป็นน้ำส้มเพราะได้รับออกซิเจน หลังจากปิดผนึกขวดบรรจุไวน์แล้วนำไวน์ไปบ่มไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 4-6 เดือน ที่อุณหภูมิ 13-18 องศาเซลเซียส (Rose, 1977) เพื่อเพิ่มรส สี กลิ่น ของไวน์ให้ดีขึ้น (วัฒนา 2525) การวิเคราะห์ไวน์โดยหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้รีแฟรคโตมิเตอร์ ซึ่งในไวน์ไม่หวานพบว่ามีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประมาณ 5 เปอร์เซนต์(Weaver, 1976) การวัดปริมาณแอลกอฮอล์โดยการกลั่นแอลกอฮอล์จากไวน์ และวัดปริมาณแอลกอฮอล์ที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส โดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ ในไวน์ทั่ว ๆ ไปมีแอลกอฮอล์ 13.0-15.0 เปอร์เซนต์ (อรุณี 2530) บางครั้งพบว่ามี 9.0-14.0 เปอร์เซนต์ (ลูกจันทร์ 2531) หรือสูงกว่า 14 เปอร์เซนต์ (Amerine et al, 1972) หรือมี 13.0 เปอร์เซนต์ (Rose,1977) David (1983) กล่าวไว้ว่าไวน์องุ่นพันธุ์ Reisling มีปริมาณแอลกอฮอล์ 11.5-12.0 เปอร์เซนต์ พันธุ์ Sylvaner มี 10.5-11.5 เปอร์เซนต์ พันธุ์ Muscat มี 11.5-12.0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซนต์ พันธุ์ Pinot Blanc มี 12.0-13.0 เปอร์เซนต์ พันธุ์ Pinot Gris มี 13.0-14.0 เปอร์เซนต์ นอกจากนี้ Yamakawa et al (1983) สรุปผลไวน์องุ่นพันธุ์ Reisling Lion มีแอลกอฮอล์ 12.2 เปอร์เซนต์ พันธุ์ Suntory Blanc 12.5 เปอร์เซนต์ และพันธุ์ Chardonnay มี 11.7 เปอร์เซนต์ Yamakawa (1985) พบว่า องุ่นพันธุ์ Seibel 9110 มีแอลกอฮอล์ 13.3-13.8 เปอร์เซนต์ พันธุ์ Seibel 13053 มี 12.6-13.8 เปอร์เซนต์ และพันธุ์ Seibel 8745 มี 12.8-13.8 เปอร์เซนต์ การหาปริมาณกรดในไวน์ใช้ไวน์ไตเตรทกับ NaOH 0.1 N โดยวิธีของ Amerine et al (1980) การป้องกันไวน์ไม่ให้เกิดปฏิกิริยาให้เป็นสีน้ำตาลได้โดย sulfur dioxide ในไวน์เป็นตัวป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์ ซึ่งโดยปกติในไวน์จะมี sulfur dioxide ตั้งแต่ 25-38 ส่วนต่อล้าน (Amerine et al,1972; Weaver, 1976)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved