บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

2.1 ความสำคัญของมะพร้าวน้ำหอม

มะพร้าวน้ำหอมเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลปาล์ม (Family Palmae) ชนิดหนึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cocos nucifera* Linn. มีความสำคัญทั้งทางเศรษฐกิจและมีคุณค่าทางอาหารสูง ประเทศไทยจัดเป็นประเทศผู้ผลิตมะพร้าวน้ำหอมเป็นอันดับต้นๆ จากรายงาน FAO (2005) การผลิตมะพร้าวน้ำหอมของประเทศไทยมีปริมาณ 1.5 ล้านตัน จัดเป็นอันดับที่ 6 ของประเทศผู้ผลิตทั่วโลก โดยมะพร้าวน้ำหอมนิยมปลูกมากในจังหวัดชลบุรี (23,619 ไร่) รองลงมาได้แก่ จังหวัดราชบุรี (21,692 ไร่) และ จังหวัดสมุทรสาคร (10,002 ไร่) ตามลำดับ แต่พื้นที่ปลูกที่ให้ปริมาณผลผลิตสูงสุดคือจังหวัดสมุทรสาคร สามารถผลิตได้ 49,533 ตัน การส่งออกมะพร้าวน้ำหอมนิยมส่งออกในรูปแบบบริโภคผลสด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะพร้าวน้ำหอม ประเทศผู้ซื้อที่สำคัญคือ ฮ่องกง สิงคโปร์ ไต้หวัน ญี่ปุ่น บรูไน ตะวันออกกลาง ยุโรป และสหรัฐอเมริกา สามารถสร้างรายได้ปีละมากกว่า 100 ล้านบาท อีกทั้งยังมีแนวโน้มของการส่งออกเพิ่มสูงขึ้น (ตารางที่ 2.1)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะพร้าว

2.1.1.1 ลำต้น

มะพร้าวมีลำต้นสูง และมักจะโค้งเล็กน้อย ความสูงประมาณ 8 – 20 เมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เป็นลำตันเดี่ยวไม่มีกิ่งก้าน เนื่องจากไม่มีตาข้าง มีตายอดเพียงตาเดียวที่จะเจริญเติบโตเพิ่มความสูงขึ้นไปเรื่อยๆ พร้อมทั้งสร้างอวัยวะอื่นๆ หากตายอดตายหรือถูกทำลาย ต้นมะพร้าวนั้นก็จะตาย

2.1.1.2 ใบ

ใบมะพร้าวเป็นใบรวมแบบขนนก (Feather leaf) ใบอ่อนเกิดจากใจกลางลำต้น มีลักษณะคล้ายดาบ มีกาบหุ้มเมื่อยังอ่อน การเกิดใบจากลำต้นมีการเรียงตัวเป็นเกลียวอาจเวียนขวาหรือซ้ายก็ได้

2.1.1.3 ราก

มะพร้าวมีระบบรากแบบ Adventitious root มีขนาดเท่ากันๆ ความยาวของรากขึ้นอยู่กับสภาพดิน นอกจากนี้มะพร้าวยังมีรากอากาศ (penumatophore หรือ breathing roots) เพื่อช่วยลำเลียงอาหารบนผิวดินลงสู่รากใต้ดิน

2.1.1.4 ช่อดอก

ช่อดอกของมะพร้าว (จั่น) เกิดบริเวณเหนือก้านใบที่ติดกับลำต้น โดยปรกติ เมื่อมะพร้าวมีอายุแก่พอที่จะออกดอกได้ จะเกิดช่อดอกจากมุมใบ (leaf axil) ช่อดอกประเภท Monoecious (เกสรตัวเมียและตัวผู้แยกดอกกัน) ลักษณะแบบ Panicle ประกอบด้วย แกนกลาง และก้านย่อย (ระแง้, หางหนู) แยกออกจากแกนกลาง ช่อดอกแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) ช่อดอกตัวผู้ เกิดบนก้านแขนง ไม่มีก้านดอก มีสีเหลือง

2) ช่อดอกตัวเมีย เกิดบนระแง้ มีลักษณะคล้ายดอกตัวผู้ เพียงแต่มีขนาดใหญ่กว่า

3) ช่อดอกกะเทย เกิดระหว่างดอกตัวเมีย (โคนระแง้) ดอกตัวผู้ (ปลายระแง้) มีขนาดระหว่างดอกตัวผู และตัวเมีย

2.1.1.5 ผล

ผลมะพร้าวเป็นแบบ Fibrous drupe (nut) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ Exocarp คือ เปลือก (ผิว) นอกสุดของผลมะพร้าวเมื่ออ่อนจะมีสีต่างๆ เมื่อแกมีสีน้ำตาล Mesocarp คือ เนื้อเยื่อทั้งหมดใต้ผิวจนถึงกะลา มีความหนา ประมาณ 2-15 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และ Endocarp คือ กะลาเป็นเนื้อเยื่อที่แข็งที่สุดของมะพร้าว มีรูปร่างกลม แต่มีเส้นแบ่งให้เห็นเป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน

2.1.1.6 เมล็ด

เมล็ดของมะพร้าวคือส่วนของผลทั้งหมดที่อยู่ในกะลา นับตั้งแต่แผ่นเยื่อบางๆ มีสีน้ำตาล (seed coat) จนถึงเนื้อมะพร้าว (solid endosperm) และน้ำมะพร้าว (liquid endosperm) เนื้อมะพร้าวมีสีขาว ในผลอ่อนจะบางและอ่อนนิ่ม มีรสหวาน เมื่อผลแก่เนื้อจะแข็ง หนา และมีน้ำมันสะสมอยู่มาก คัพภะ (embryo) แทรกตัวอยู่ในเนื้อตานิ่ม มีขนาดเล็กเท่าหัวเข็มมุด สีเหลืองอ่อน

มะพร้าวน้ำหอมมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยในส่วนของน้ำมะพร้าวน้ำหอม(100 g) ให้พลังงานทั้งหมด 22 Kcal ประกอบด้วย ไขมัน 0.4 g โปรตีน 0.2 g คาร์โบไฮเดรต 4.5 g แคลเซียม 24 mg ฟอสฟอรัส 18 mg เหล็ก 0.3 mg วิตามินซี 3 mg วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และ วิตามินบี 3 เพียงเล็กน้อย (เกษร, 2542)

ตารางที่ 2.1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกมะพร้าวทั้งผล

ปี พ.ศ.	การส่งออก	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2548	31,866	320.61
2549	29,231	313.28
2550	26,198	299.37
2551	22,914	325.56

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

2.2 พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

มะพร้าวน้ำหอมเป็นมะพร้าวในกลุ่มมะพร้าวต้นเตี้ย โดยมีคุณสมบัติพื้นฐาน คือ มีการผสมตัวเองค่อนข้างสูง จึงให้ผลดกและมีการกลายพันธุ์น้อย เนื้อมีลักษณะอ่อนนุ่มและน้ำมีรสหวาน และมีกลิ่นหอม ลำต้นเล็ก โคนต้นไม่มีสะโพก ต้นเตี้ย โตเต็มที่สูงประมาณ 12 เมตร ทางใบสั้น เริ่มให้ผลเมื่ออายุ 3-4 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 35-40 ปี พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกขาย แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้

1.2.1 มะพร้าวน้ำหอมชนิดผลรีหรือก้นจีบ เป็นมะพร้าวน้ำหอมที่มีลักษณะกึ่งกลางระหว่างชนิดผลยาวกับผลกลม ขนาดผลขนาดใหญ่พอสมควรแต่เล็กกว่าพันธุ์ลูกผสม และเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในจังหวัดสมุทรสาคร

1.2.2 มะพร้าวน้ำหอมชนิดผลกลม ขนาดผลใหญ่ที่สุด เมื่อเทียบกับมะพร้าวน้ำหอมด้วยกัน มีขนาดใหญ่ทั้งขนาดภายนอกและขนาดภายใน ลักษณะผลกลม เปลือกบางกว่ามะพร้าวน้ำหอมชนิดอื่น เกษตรกรไม่นิยมปลูกเพราะปอกเปลือกยาก เวลาปอกหากไม่ชำนาญจะทำให้เฉือนกะลา

1.2.3 มะพร้าวน้ำหอมชนิดผลยาวหรือเล็ก มะพร้าวน้ำหอมชนิดนี้ขนาดผลค่อนข้างเล็ก ลักษณะผลยาวรี ผลภายในหัวแหลมท้ายแหลม ทรงผลไม่สวยงาม ปัจจุบันเกษตรกรไม่นิยมปลูก

1.2.4 มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ก้นจีบ มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์นี้มีผลขนาดเล็กก้นเป็นจีบ มีน้ำหวาน เกษตรกรนิยมปลูกเป็นมะพร้าวน้ำหอมเพราะให้ผลดก ดูแลรักษาง่าย

2.3 คุณสมบัติของมะพร้าวน้ำหอม

2.3.1 ความหวาน

ผลมะพร้าวที่มีอายุแตกต่างกันจะมีปริมาณน้ำตาลในมะพร้าวแตกต่างกัน ในระยะที่มะพร้าวผลยังอ่อนน้ำในมะพร้าวจะไม่มีรสหวานมีแต่รสเปรี้ยวเล็กน้อย (พานิชย์, 2544) การที่มีรสเปรี้ยวเนื่องจากมีการสะสมกรดอินทรีย์ชนิดต่างๆ ในแวคิวโอลขณะที่ผลไม้ยังอ่อนอยู่ เมื่อผลไม้สุกปริมาณกรดจะลดน้อยลง (จริงแท้, 2544) ความหวานจะพัฒนาตามอายุของผล อายุประมาณ 190-200 วัน นับจากจั่นบานหรือกำลังบริโภค ความหวานอยู่ระหว่าง 6.6-7.0 องศาบริกซ์ ซึ่งถือว่าหวานมาก แต่ผลที่หวานระดับนี้เนื้อเริ่มจะหนาเกินไป ผลที่มีอายุประมาณ 9 เดือนกว่า ความหวานจะเริ่มลดลงและน้ำมะพร้าวจะมีรสซ่าอีกด้วย (จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ, 2544) สอดคล้องกับ Rosario and Rubico (1979) ซึ่งรายงานว่าน้ำมะพร้าวแก่มีความหวานน้อยกว่าน้ำมะพร้าวอ่อน

น้ำมะพร้าวมีกลูโคสร้อยละ 5-6 และมีซูโคสเล็กน้อยในขณะที่ผลยังอ่อนอยู่ เมื่อผลแก่ปริมาณกลูโคสจะลดลงแต่ซูโคสจะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีสารอื่นที่เซลล์ของเนื้อมะพร้าวขับออกมารวมทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้น้ำมะพร้าวมีรสหวานออกเปรี้ยวและเป็นฟอกเล็กน้อย (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2536) นอกจากนี้ยังพบว่าละอองเกสรตัวผู้มีผลต่อความหวานของน้ำมะพร้าวด้วย (พานิชย์, 2544)

2.3.2 ความหอม

ความหอมในตัวเองของมะพร้าวน้ำหอมซึ่งไม่พบในมะพร้าวอ่อนทั่วๆ ไป ทำให้มีผู้นิยมบริโภคมะพร้าวพันธุ์นี้ (จุลพันธ์, 2544) โดยกลิ่นเฉพาะนี้เกิดจากสารระเหยซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่ถูกสังเคราะห์ขึ้น ส่วนใหญ่มีโมเลกุลขนาดเล็ก น้ำหนักโมเลกุลประมาณไม่เกิน 250 และมักมีปริมาณน้อยกว่า 100 ppm เท่านั้น (จริงแท้, 2544) เมื่อพิจารณาส่วนต่างๆ ของมะพร้าวน้ำหอม จะพบว่ามีส่วนที่เราสามารถทดสอบความหอมได้ เช่น ปลายรากอ่อนของหน่อมะพร้าว กะลาของผลอ่อน น้ำมะพร้าว และเนื้อมะพร้าว เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีส่วนอื่นๆ ที่แสดงความหอม แต่ไม่สามารถทดสอบได้ด้วยการดม อาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆ มาช่วย ตามปกติสารหอมระเหยในพืชจะอยู่ในต่อมหรือในส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช ดังนั้นความหอมจึงเกิดขึ้นได้ในเนื้อเยื่อของส่วนต่างๆ ของมะพร้าวน้ำหอมนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว (จุลพันธ์, 2544)

การทดสอบความหอม พิจารณาจากส่วนต่างๆ เช่น (จุลพันธ์, 2544)

1) เด็ดปลายรากอ่อน ขยี้ดมดูจะมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย
2) ส่วนของกะลาในผลอ่อน จะมีกลิ่นหอมเมื่อถูกความร้อน เช่นการต้ม
3) ส่วนของน้ำ และเนื้อจะมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย
4) ส่วนอื่นๆ ที่มีความหอมอีก เช่น เปลือกของผลหรือเนื้อไม้ แต่การดมทดสอบอาจไม่ชัดเจนเหมือนส่วนอื่นๆ

2.4 การเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอม

การเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอมให้ได้ผลอ่อนขนาดพอเหมาะไม่อ่อนหรือแก่เกินไปนั้น เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์เป็นพิเศษ มะพร้าวน้ำหอมที่ออกสู่ตลาดนั้นอาจนำไปแปรรูปเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น น้ำมะพร้าวบรรจุถุงหรือใส่ในแก้วแช่ตามตู้เย็น มะพร้าวน้ำหอมขายทั้งผล มะพร้าวเผา เป็นต้น มะพร้าวแต่ละแบบจึงต้องเก็บเกี่ยวในระยะแก่อ่อนแตกต่างกัน

มะพร้าวน้ำหอมมีระยะเวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 20 วันต่อ 1 ครั้ง หรือ 2 เดือนตัด 3 ครั้ง ดังนั้นใน 1 ปี เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 18 ทะลาย (ถ้าแทงจั่นทุกครั้งที่ออกทางใหม่) จะเห็นว่าถ้ามะพร้าวน้ำหอมติดผลทะลายละ 15 ผลใน 1 ปี ก็อาจเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอมได้ถึง 270 ผลต่อต้น และถ้าปลูกต่อไร่ประมาณ 45 ต้น ก็จะได้ผลผลิตถึง 12,150 ผลต่อไร่ต่อปี การเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอมแตกต่างจากการเก็บเกี่ยวมะพร้าวแก่ เนื่องจากมะพร้าวแก่จะใช้แรงคนหรือลิงปลิดลงมาทีละผล แต่มะพร้าวน้ำหอมจะตัดลงมาทีเดียวทั้งทะลายไม่แยกทีละผล มะพร้าวขณะที่เก็บยังอ่อนส่วนกะลายังไม่แข็งมากพอ การปล่อยให้หล่นลงพื้นอาจทำให้ผลมะพร้าวแตกเกิดความเสียหายได้ ดังนั้นจึงใช้เชือกโยงทะลายไว้ให้แข็งแรงและค่อยๆหย่อนลงพื้น การโยงทะลายลงมานอกจากจะทำให้มะพร้าวไม่เกิดการแตกเสียหายแล้ว ยังทำให้สามารถส่งตลาดได้ทั้งทะลายอีกด้วย

2.4.1 ระยะการเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอม

มะพร้าวน้ำหอมมีระยะเก็บเกี่ยวอยู่ 3 แบบ คือ มะพร้าวชั้นเดียว มะพร้าวชั้นครึ่ง และมะพร้าวสองชั้น รายละเอียดของแต่ละแบบ ดังต่อไปนี้

2.4.1.1 มะพร้าวชั้นเดียว เป็นมะพร้าวที่เพิ่งมีเนื้อบางเล็กน้อย การเกิดเนื้อของมะพร้าวจะเกิดจากบริเวณก้นผลอ่อนแล้วจะหนาไปเรื่อย ๆ จนถึงหัวผล มะพร้าวชั้นเดียวเนื้อมะพร้าวจะบางมากอาจจะมีลักษณะเป็นวุ้นเพียงเล็กน้อย บางท้องถิ่น เช่น ทางภาคใต้บางจังหวัด เรียกว่า “มะพร้าวขี้มูกลิง” มะพร้าวชนิดนี้เวลาเปิดส่วนก้นแล้วมองลงไปตรง ๆ ที่ส่วนหัวมะพร้าวจะยังมองเห็นกะลาสีเหลืองอ่อนได้อย่างชัดเจน มะพร้าวชนิดนี้จะมีเนื้อบาง ๆ ติดอยู่เพียงครึ่งผลเท่านั้นถือว่าเป็นมะพร้าวน้ำหอมที่อ่อนเกินไปยังไม่ควรเก็บเกี่ยว

2.4.1.2 มะพร้าวชั้นครึ่ง เป็นมะพร้าวน้ำหอมที่มีเนื้อมากขึ้นจนเกือบจะเต็มผล เมื่อตัดที่ก้นผลและมองจากรอยตัดลงไปตรง ๆ จะเห็นกะลาบริเวณหัวผลเพียงเล็กน้อยเป็นวงขนาดเหรียญบาท เนื่องจากบริเวณหัวผลมีเนื้อบางมาก มะพร้าวชนิดนี้ยังถือว่าอ่อนไม่เหมาะกับการขายทั้งผล แต่เหมาะสำหรับบรรจุแก้วใส่ตู้เย็น ชนิดที่แต่ละแก้วมีทั้งน้ำและเนื้ออยู่ด้วยกัน อย่างไรก็ตามมีผู้บริโภคบางรายชอบบริโภคมะพร้าวแบบมะพร้าวชั้นครึ่ง

2.4.1.3 มะพร้าวสองชั้น เป็นมะพร้าวน้ำหอมที่มีเนื้อเต็มผลแล้วแต่ยังไม่แก่จนเกินไปหรือไม่แก่จนเนื้อภายในผลแข็ง ถ้าตัดมะพร้าวขนาดสองชั้นและมองจากรอยตัดลงไปตรงๆ จะเห็นเนื้อมะพร้าวอยู่เต็ม มองไม่เห็นกะลาเหมือน 2 ชนิดแรก มะพร้าวน้ำหอมที่ดีควรส่งตลาดในระยะที่เป็นมะพร้าวสองชั้น

2.4.2 วิธีการสังเกตุความเหมาะสมของการเก็บเกี่ยว

วิธีการสังเกตุความเหมาะสมของการเก็บเกี่ยว ดังต่อไปนี้

2.4.2.1 การนับทะลาย มะพร้าวน้ำหอมจะแทงจั่นประมาณ 20 วันต่อ 1 จั่นหรือทุกครั้งที่มีทางใหม่ขึ้นมา ถ้านับทะลายที่จะเก็บเกี่ยวเป็นทะลายที่หนึ่ง แล้วนับทะลายที่ออกตามมาเป็นอันดับที่ 2 ที่ 3 เรื่อย ๆ ไป เมื่อจั่นที่ 12 แทงออกและกาบหุ้มยังไม่แตก ก็จะเป็นระยะเวลาที่มะพร้าวทะลายแรกอยู่ในระยะมะพร้าวสองชั้นพอดี

2.4.2.2 สังเกตจากหางหนู มะพร้าวน้ำหอมที่มีอายุผลมากจนกะลามีสีดำ หางหนูจะแห้งตั้งแต่ขั้วผลไปจนจดปลาย มะพร้าวน้ำหอมสองชั้นจะมีหางหนูแห้งครึ่งหนึ่งส่วนอีกครึ่งหนึ่งยังสดอยู่ วิธีนี้อาจจะคลาดเคลื่อนได้ในฤดูร้อนที่แดดจัดมาก ๆ เพราะหางหนูอาจจะแห้งก่อนกำหนด

2.4.2.3 สังเกตจากสีผล บริเวณรอยต่อของขั้วกับตัวผลมะพร้าวน้ำหอมจะมีสีขาวเป็นวงรอบขั้วผล ถ้าสีขาวยังเป็นวงกว้างแสดงว่ามะพร้าวยังอ่อนอยู่มาก ต่อเมื่อส่วนสีขาวบริเวณรอยต่อเหลือเพียงเล็กน้อยพอเป็นวงรอบขั้วก็แสดงว่าได้ระยะเก็บเกี่ยวพอดี อย่างไรก็ตามมะพร้าวที่มีทะลายอยู่ในด้านที่ได้รับแสงแดดมาเป็นพิเศษอาจสังเกตจากสีคลาดเคลื่อนได้เช่นเดียวกัน

2.4.2.4 สังเกตจากจั่นที่อยู่เหนือขึ้นไปจากทะลายที่ต้องการเก็บเกี่ยว โดยปกติมะพร้าวจะมีทางจำนวน 5 ชุดรอบต้น ทางมะพร้าวที่เกิดชุดต่อ ๆ มา จะซ้อนทับในแนวเดียวกันกับทางเดิม ในระหว่างทางแต่ละชุดจึงเป็นช่องว่างมองจากโคนต้นลอดขึ้นไปไม่ได้ ถ้าทะลายล่างสุดคือทะลายที่เก็บเกี่ยว เมื่อสังเกตทะลายที่อยู่เหนือขึ้นไปยังเป็นมะพร้าวที่อ่อนมากและที่เหนือขึ้นไปอีกทางหนึ่งบนทางนี้จะมีจั่นใหม่แทงขึ้นมา ให้ใช้จั่นใหม่ที่นับเป็นลำดับที่สามจากทะลายที่ต้องการเก็บเป็นจุดสังเกต ถ้ากาบหุ้มจั่นเริ่มแตกออกเมื่อเก็บเกี่ยวทะลายล่างสุดจะเป็นมะพร้าวชั้นเดียว ถ้าจั่นแตกออกและบานเต็มที่แล้วเมื่อเก็บเกี่ยวทะลายล่างสุดจะเป็นมะพร้าวชั้นครึ่ง และถ้าปล่อยให้บานเต็มที่และผลเล็ก ๆ ที่โคนจั่นมีสีเขียวขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บเกี่ยวทะลายล่างสุดจะเป็นมะพร้าวสองชั้น

2.5 การจำหน่ายมะพร้าวน้ำหอมในต่างประเทศ

ประเทศไทยส่งออกมะพร้าวน้ำหอมไปจำหน่ายสูงสุด คือ ฮ่องกง 34 ล้านบาทหรือคิดเป็น 82% ของการส่งออกทั้งหมด รองลงมาคือ ไต้หวัน (9%) และประเทศในทวีปเอเชีย ตะวันออกกลาง ยุโรปและอเมริกา (9%) ประเทศคู่แข่งที่สำคัญในการส่งออกมะพร้าวน้ำหอม ได้แก่ ประเทศฟิลิปปินส์ มาเลเซีย สิงคโปร์ ศรีลังกา ไอร์วอรีโคส และโดมินิกัน ในปัจจุบันประเทศฟิลิปปินส์เป็นเจ้าของตลาดโลก แนวโน้มการตลาดของมะพร้าวน้ำหอมของไทยเริ่มเป็นที่รู้จักดีในตลาดต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ออสเตเลีย และยุโรป โดยปัญหาที่สำคัญของการส่งออก ได้แก่ ขนาด ปริมาณผลผลิต และการเกิดโรค

2.5.1 รูปแบบการจัดจำหน่าย

การส่งมะพร้าวน้ำหอมไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศในปัจจุบันมีการส่งออกแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

2.5.1.1 แบบจำหน่ายทั้งผลสดโดยไม่มีการปอกเปลือก ส่วนมากส่งไปจำหน่ายประเทศเพื่อนบ้าน เช่น มาเลเซีย ฮ่องกง สิงคโปร เป็นต้น

2.5.1.2 แบบส่งผลสดโดยการปอกเปลือก เพื่อส่งไปยังประเทศที่อยู่ไกล เช่น ประเทศในยุโรป และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น โดยสามารถจัดแบ่งรูปแบบการตัดแต่งได้ดังนี้

2.5.1.2.1 มะพร้าวควั่น (เจียน) (trimmed coconut) หมายถึง มะพร้าวที่นำมาปอกเปลือกเขียว (exocarp) ออกทั้งหมดหรือบางส่วน ตกแต่งให้มีรูปทรงกระบอกสอบ ด้านบนเป็นรูปฝาชี ดังรูปที่ 2.1 และ 2.2 ตามลำดับ หรือตกแต่งเฉพาะด้านบนให้เป็นรูปฝาชี ดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.1 มะพร้าวควั่น (เจียน) ปอกเปลือกเขียวทั้งหมด

รูปที่ 2.2 มะพร้าวควั่น (เจียน) ปอกเปลือกเขียวบางส่วนตกแต่งให้มีรูปทรงกระบอกสอบด้านบนเป็นรูปฝาชี

รูปที่ 2.3 มะพร้าวควั่น (เจียน) ปอกเปลือกเขียวบางส่วน ตกแต่งเฉพาะด้านบนให้เป็นรูปฝาชี

2.5.1.2.2 มะพร้าวเจีย (กลึง) (polished/ground coconut) หมายถึง มะพร้าวที่นำมาปอกเปลือกขาว (mesocarp) ออกทั้งหมด หรือเหลือบางส่วนไว้เป็นฐานแล้วเจีย และแต่งผิวกะลาให้เรียบ รูปที่ 2.4และ2.5

รูปที่ 2.4 มะพร้าวเจีย (กลึง) (ทรงหัวแหลม)

รูปที่ 2.5 มะพร้าวเจีย (กลึง) (ฐานทรงกระบอก)

2.5.2 ขั้นตอนการส่งออก

ขั้นตอนการเตรียมผลผลิตเพื่อการส่งออก มีดังนี้

2.5.2.1 การปอกเปลือกมะพร้าว ทำการปอกเปลือกสีเขียวออกทั้งหมดเหลือเพียงเปลือกสีขาว

2.5.2.2 การแช่น้ำยาฟอกขาว มีความจำเป็นเนื่องจากเปลือกมะพร้าวที่มีสีขาว หากไม่แช่น้ำยาฟอกขาวจะทำให้เปลือกมะพร้าวสีขาวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ สารฟอกขาวที่กระทรวงสาธารณสุขอนุญาตให้ใช้กับอาหารได้ แต่ต้องอยู่ในปริมาณที่กำหนดไว้ว่าไม่ให้มีสารตกค้างเกิน 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กลุ่มสารฟอกขาวที่อนุญาตให้ใช้เป็นกลุ่มของสารซัลไฟด์ ได้แก่ โซเดียมโพแตสเซียม-ซัลไฟด์ โซเดียมโพรแตสเซียมไบด์ซัลไฟด์ และ โซเดียมโพรแตสเซียมเมตาซัลไฟต์ (จริงแท้ , 2544)

2.5.2.3 การหุ้มผลมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก โดยใช้พลาสติกชนิดโปลีไวนิลคลอไรด์ (PVC stretch film) เป็นฟิลม์ชนิดที่ใช้ห่อหุ้มผลไม้ป้องกันการแห้งของผล และการปนปื้อนเชื้อราที่ติดกับผิวที่ปอกเปลือกแล้ว ทำให้ผิวสวยช่วยรักษาความสดของผลมะพร้าวได้ และช่วยลดไอน้ำที่เกิดจากการควบแน่นระหว่างเก็บรักษา การขนส่งหรือจำหน่าย (จริงแท้, 2544)

2.5.2.4 การบรรจุกล่อง ผลมะพร้าวที่ผ่านการห่อผลแล้ว จากนั้นนำผลบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกซึ่งต้องมีความแข็งแรงและลดการกระแทกเพื่อปกป้องการช้ำของเปลือก ขนาดกล่องมักบรรจุ 9 – 10 ผลต่อกล่อง ภาชนะบรรจุควรระบุชื่อพันธุ์ เกรด จำนวนผลต่อกล่อง น้ำหนักสุทธิ หรือน้ำหนักรวม

2.5.2.5 การจัดเรียงกล่องในตู้คอนเทนเนอร์

2.6 การเสื่อมเสียของมะพร้าวน้ำหอม

2.6.1 การเสื่อมเสียทางกายภาพ

การที่มะพร้าวอ่อนมีรูปแบบการจำหนน่ายโดยปอกเปลือกสีเขียวออก แล้วแต่งผลให้ได้รูปทรงที่สวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อนั้นมักมีปัญหารอยช้ำที่เปลือก ซึ่งเกิดขึ้นจากการเก็บเกี่ยว และขนถ่ายผลผลิตที่ขาดความระมัดระวังทำให้มะพร้าวอ่อนด้อยคุณภาพและอาจเป็นแหล่งเกิดโรคได้ (เปรมปรี, 2542) และยังมีปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกมะพร้าวระหว่างการเก็บรักษาไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกจากสีเขียวไปเป็นสีน้ำตาล หรือเกิดจุดสีน้ำตาลขึ้นเนื่องมาจาก

ความผิดปกติของกระบวนการหายใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่ต่ำอันเป็นความเสียหายที่เกิดจากความเย็น (Cosignado และคณะ, 1976) หรือการที่มะพร้าวควั่นซึ่งมีผิวเป็นสีขาวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ทำให้อายุการวางขายและอายุการเก็บรักษาสั้น (สนธยา, 2528) นอกจากนี้การที่เฉือนเปลือกมะพร้าวให้เป็นรูปกรวยป้านในการทำมะพร้าวควั่นบางครั้งต้องเฉือนจนถึงกะลา ทำให้ไม่มีเปลือกห่อหุ้มยึดเหนี่ยวไว้ตลอดผลเป็นผลให้กะลามะพร้าวจึงอาจปริแตกเนื่องจากอากาศร้อน เนื่องมาจากกะลาเกิดการขยายตัวประกอบกับแรงดันไอน้ำภายในผล ทำให้มะพร้าวไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและเก็บไว้ได้ไม่นาน (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2541)

2.6.2 การเสื่อมเสียทางเคมี

การเสื่อมเสียทางเคมีที่สำคัญ คือ การเกิดกลิ่นหืนของน้ำมันมะพร้าว ซึ่งสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น เนื่องจากความชื้นของมะพร้าวอบแห้งมากกว่าร้อยละ 16.6 จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องหลักๆ คือ แบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุให้สูญเสียน้ำตาล อัลบูมินอยด์ (albuminoid) และสารอื่นๆ ในทางตรงกันข้าม ถ้ามะพร้าวอบแห้งที่แห้งกว่ากรณีแรก (ความชื้นไม่เกินร้อยละ 9) จะเสียโดยเชื้อรา ซึ่งจะผลิตกรดไขมันอิสระ สารให้สีและสูญเสียน้ำมัน ถ้ามีความชื้นไม่เกินร้อยละ 4.76 จะไม่มีปัญหาเรื่องจุลินทรีย์เกิดขึ้น ซึ่งปกติแล้วน้ำมันมะพร้าวจะมีส่วนประกอบของอัลบูมีนอยด์และน้ำเป็นตัวที่ส่งเสริมการหืน (Velasco, 1978) เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ในปริมาณน้อยมากดังนั้นจึงไม่ค่อยเสียโดย oxidative rancidity (Padua-Resurreccion และ Banzan, 1979) การเปลี่ยนแปลงที่ง่ายที่สุดที่เกิดขึ้นในการเสื่อมเสียของไขมัน คือ การแตกออกของกลีเซอรอลและกรดไขมันอิสสระซึ่งเป็นผลมาจากเอนไซม์ (fat-splitting enzymes) ในสภาวะที่มีน้ำ โดยเอนไซม์นี้ได้มาจากเนื้อเยื่อพืชหรือจากจุลินทรีย์ เช่น เชื้อรา (Child, 1974a) การเกิดกลิ่นผิดปกติของมะพร้าวมีสาเหตุจากการสะสมของ methyl ketones ($C_{5, 6, 7, 8, 9, 11}$) ทำให้เกิดกลิ่นหืน โดยการหืนชนิดนี้แตกต่างจาก oxidative rancidity และ hydrolytic randicity เนื่องจากเป็นการเกิด modified beta-oxidation ของการเจริญเติบโตของเชื้อรา (Kellard และคณะ, 1985) (ส่วนใหญ่เป็นพวก xerophiles) ที่เจริญบนวัตถุดิบซึ่งมีองค์ประกอบของกรดไขมันสายสั้น เช่น กรดลอลิค (พบมากในเนื้อมะพร้าว) และนำไปสู่การผลิตคีโตนและ secondary alcohol ประกอบด้วยคาร์บอนน้อยกว่ากรดไขมันตั้งต้น 1 อะตอม การหืนชนิดนี้เรียกว่า ketonic rancidity บางครั้งเรียกว่า perfume rancidity ซึ่งเป็นชนิดของการเสื่อมเสียที่เกิดขึ้นในเมล็ดพืชให้น้ำมัน (Kinderlerer และ Kellard, 1984)และเกิดขึ้นกับน้ำมันมะพร้าว (Kellard และ, 1985) ซึ่งสารให้

กลิ่นที่มีปริมาณมากที่สุดในมะพร้าวที่หืนคือ heptan-2-one และ nonan-2-one (Kellard และคณะ, 1985)

2.6.3 การเสื่อมเสียทางจุลินทรีย์

การเสื่อมเสียจากราจะเกิดขึ้นใกล้กับบริเวณส่วนของตานิ่มของผลมะพร้าว ถ้าเก็บมะพร้าวไว้ที่อุณหภูมิสูงจะทำให้เกิดการสูญเสียจากรา blue-green mold และเกิดจุดดำ (black rot) ได้ (Cosignado และคณะ, 1976) ซึ่งสอดคล้องกับนวลจันทร์ (2537) ที่ได้ทำการเก็บรักษามะพร้าวอ่อนที่ปอกเฉพาะเปลือกสีเขียวออกไว้ที่อุณหภูมิ 4 ºC เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาที่อุณหภูมิห้อง พบว่าเกิดเชื้อราขึ้นเป็นกลุ่มเล็กๆ กระจายทั่วผล ส่วนมะพร้าวที่ปอกเปลือกออกจนถึงกะลาเว้นบริเวณขั้วผล มีอายุการเก็บรักษา 1 วัน หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ºC นาน 1 สัปดาห์ ถ้าเก็บนานกว่านี้มะพร้าวจะขึ้นรา Kajsและคณะ (1976) รายงานว่ากะลามะพร้าวปนเปื้อนด้วยเชื่อจุลินทรีย์หลายชนิดทั้ง Acinetobacter, Enterobacteriaceae, Flavobacterium, Microbacterium, Micrococcus และยีสต์จากเชื้อรา ซึ่งเป็นเชื้อที่มีปริมาณมาก โดย Jagannathan และคณะ (1995) รางานว่า การเก็บรักษากะลามะพร้าวด้านใน และเนื้อมะพร้าวที่อยู่บริเวณนั้นอาจแตกออก ซึ่งเป็นผลให้มะพร้าวมีความหืนมากขึ้น และทำให้เกิดเชื้อราในน้ำมะพร้าวได้

2.7 การเก็บรักษา

การเก็บรักษาผักและผลไม้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาผิตผลให้อยู่ในสภาพปกติได้นานที่สุด การเก็บรักษาที่ดีจะต้องพยายามรักษาความสดของผักและผลไม้ให้คงอยู่ได้นานที่สุด (ดนัย และนิธิยา, 2548) การเก็บรักษาด้วยการควบคุมอุณหภูมิส่งผลให้เกิดการชะลอเมทาบอลิซึมของผลิตผล และชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในปัจจุบันวิธีการยืดอายุผักและผลไม้ที่เป็นที่นิยมอีกวิธีการหนึ่งคือการเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศ ซึ่งเป็นการเก็บรักษาผลิตผลในภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยมักจะใช้ในรูปที่เรารู้จักคือ CAP (Controlled Atmosphere Packaging) และ MAP (Modified atmosphere packaging) ในปัจจุบัน MAP ได้รับความนิยมมากกว่า CAP และสามารถใช้ได้ทั้งในระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น การขนส่ง และการจำหน่ายปลีก การบรรจุมีตั้งแต่ขนาดใหญ่ (Bulk package) จนถึงขนาดย่อยเพื่อขายปลีก (Retail Package) นอกจากนี้ยังมีต้นทุนในการดำเนินการต่ำกว่า CAP (ประชิต, 2540)

2.7.1 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การเก็บรักษาโดยใช้ความเย็น (Refrigerated storage) หรืออุณหภูมต่ำมีวัตถุประสงค์เพื่อชะลอปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ ของกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้เกิดช้าลง เช่นชะลออัตราการหายใจและกรสร้างเอทิลีน (Peiris และคณะ, 1997; Phan, 1987; YoungRog และคณะ, 1997) ชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ โดยลดการทำงานของเอนไซม์คลอโรฟิลเลส ยับยั้งการสูญเสียวิตานินซี (Mohdson และคณะ, 1994) ลดการคายน้ำและการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ (Zhang และ Quantick, 1997) ช่วยรักษาความสดและเพิ่มคุณภาพผลิตผล (Ben-Aric และ Sonego, 1993; JeongHyun และคณะ, 1996) และยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชในส่วนที่ไม่ต้องการ เช่น การงอก และการแตกหน่อ เป็นต้น (จริงแท้ , 2544)

2.7.2 การเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ดัดแปลงบรรยากาศ

MAP คือการบรรจุผลิตภัณฑ์ให้อยู่ภายใต้บรรยากาศที่มีอัตราส่วนของก๊าซชนิดต่างๆ แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติและอัตราส่วนนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาโดยขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ อัตราส่วนของก๊าซเริ่มต้น บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ และสภาวะการเก็บผลิตภัณฑ์นั้นๆ การเก็บรักษาแบบ MAP ที่มีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดซ์ออกไซด์ที่เหมาะสมจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาหรืออีกในหนึ่งช่วยรักษาคุณภาพผักและผลไม้ได้ดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงนั้นจำเป็นต้องเก็บรักษาในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำเพราะปริมาณก๊าซต่างๆ ไม่สามารถควบคุมให้มีปริมาณที่คงที่อยู่ได้เพราะขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอัตราการซึมผ่านของก๊าซในบรรจุภัณฑ์และสภาพแวดล้อมภายนอก

2.7.2.1 ผลของการเก็บรักษาแบบ MAP ต่อผักและผลไม้

2.7.2.1.1 ลดอัตราการหายใจของผลิตผล

ผักและผลไม้สดหลังการเก็บเกี่ยวจากต้นมาแล้วยังคงมีชีวิตอยู่ ดังนั้นกระบวนการหายใจและเมแทบบอลิซึมต่างๆ ที่นำไปสู่ความแก่ การสุก และการชราภาพ ยังคงเกิดต่อเนื่องตลอดเวลา กระบวนการ

หายใจของพืชเป็นปฏิกิริยาออกซิเดชั่นสารอาหารที่สะสมภายในเซลล์เพื่อสร้างพลังงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต (สมบุญ, 2548)

2.7.2.1.2 ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทิลีน

การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่ถูกกระตุ้นโดยเอทิลีนจะเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะคาร์บอนไดออกไซด์มีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกันกับเอทิลีน สามารถไปแย่งจับที่ active site ของ ethylene receptor ได้ (Mathooko, 1996)

2.7.2.1.3 ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผักและผลไม้ส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมีออกซิเจนต่ำจะทำให้การเจริญเติบโตบนผลิตผลลดลงด้วย ดังนั้นการเก็บผลิตผลในสภาพบรรยากาศดัดแปลงจึงสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Hotchkiss และ Banco, 1992; Rodov และคณะ, 1993; Sitton และคณะ, 1997) ซึ่งปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์มีกลไกในการลดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้โดยลดกิจกรรมของเอนไซม์ของจุลินทรีย์ เช่น pectinase (Hao และ Brackett, 1994) และกระตุ้นให้ผลิตผลสร้างสารประกอบ phytoalexins เพื่อต่อต้านการเข้าทำลายของเชื้อ (Prusky และ, 1993) ทำให้เก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น

2.7.2.1.4 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในผลผลิต

ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส ดังนี้ ในสภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำๆ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ จะช่วยลดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ และลดการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์และแอนโทไซยานิน นอกจากนี้โดยทั่วไป MAP จะช่วยรักษาปริมาณ ascorbic acid ในผักและผลไม้ได้ดีกว่าการเก็บรักษาในบรรยากาศปกติ

2.8 บรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุ หมายถึง วัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการรองรับสินค้าเพื่อการจัดการกับสินค้านั้นหรือเพื่อการขนส่งและการวางจำหน่าย การเก็บรักษาผลิตผลที่อุณหภูมิต่ำจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากมีการห่อหุ้มผลิตผลด้วยวัสดุที่มีความเหมาะสม (จรัญญา, 2549) ในปัจจุบันมีการใช้แผ่น

พลาสติกห่อผลิตผลกันมากขึ้น โดยแผ่นพลาสติกช่วยในการป้องกันและรักษาผลิตผลให้อยู่ได้นาน โดยทั่วไปแผ่นพลาสติกจะช่วยทำให้เกิดสภาพแวดล้อมรอบๆ ผลิตผล (microclimate) ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา (Hardenburg, 1971) การใช้แผ่นพลาสติกห่อผลอาจจะเป็นการห่อแต่ละหน่วยแยกกัน หรืออาจจะเป็นการห่อมากกว่าหนึ่งหน่วยของผลผลิตก็ได้ (ดนัย และ นิธิยา, 2548)

2.8.1 พลาสติกที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์

พลาสติกและฟิล์มพลาสติกเป็นวัสดุกลุ่มโพลิเมอร์ที่มีขนาดของโมลกุลใหญ่ ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชั่น (polymerization) โดยการรวมหน่วยเล็กๆ พวกโมโนเมอร์ (monomer) เข้าด้วยกัน มีส่วนประกอบหลักเป็นสารประกอบอินทรีย์ (ยงยุทธ, 2541) ในปัจจุบันพลาสติกเข้ามามีบทบาทมากในการบรรจุหีบห่อผลิตผลทางการเกษตร เนื่องจากพลาสติกสามารถผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ได้หลายรูปแบบ เช่น ถุง ฟิล์ม เป็นต้น พลาสติกที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อผักและผลไม้ส่วนใหญ่ ได้แก่ polyethylene polypropylene และ polyvinyl chloride ซึ่งฟิล์มพลาสติกแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน (ตารางที่ 2.2)

2.8.1.1 พอลิเอทิลีน (polyethylene)

ชนิดที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ อยู่ในกลุ่มพอลิเอทิลีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDPE) มีคุณสมบัติยอมให้ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านได้ง่าย ป้องกันการเกิดฝ้า ไอน้ำ เนื่องจากแผ่นฟิลม์พลาสติกชนิดนี้ยอมให้ความชื้นที่เกิดขึ้นที่เกิดขึ้นแพร่กระจายเข้าไปในเนื้อของแผ่นฟิล์ม โดยทั่วไปควมหนาของแผ่นฟิล์มอยู่ระหว่าง 25 – 65 ไมโครเมตร

2.8.1.2 พอลิโพรพิลีน (polypropylene)

แผ่นฟิล์มนี้จะโปร่งใสกว่าพลาสติกชนิด LDPE สามารถขึ้นรูปปีนถุงได้ และใช้ความร้อนปิดผนึกได้

2.8.1.3 พอลิไวนีลคลอไรด์ (polyvinyl chloride)

หรือ PVC มีคุณสมบัติในการยืดและหดตัวได้ทุกทาง นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการระเหยผ่านของก๊าซและไอน้ำ ที่ดีกว่าพลาสติกชนิด LDPE แผ่นฟิล์มชนิดนิยมใช้กันมากในการปิดด้านบนของถาด

โฟมที่ใส่ผลิตผลสด นอกจากนี้ยังนิยมใช้ห่อหุ้มผักและผลไม้ เนื้อ อาหารพร้อมบริโภค จากการศึกษาผลกระทบของวิธีการบรรจุและอุณหภูมิต่ำที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยการบรรจุเงาะในกล่องกระดาษลูกฟูก และหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC และเก็บที่อุณหภูมิ 8 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าเงาะที่ไม่ได้หุ้มฟิล์มพลาสติก Turk และ Ozkurt (1994) ได้ทำการศึกษาการเก็บรักษาผลท้อและพลัม พบว่า ผลท้อและพลัมที่ใช้ PVC สามารถเก็บได้นาน 6-7 สัปดาห์ โดยที่ยังคงมีคุณภาพดีอยู่ เนื่องจากฟิล์ม PVC ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักและลดอัตราการหายใจ ทำให้สามารถคงคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาได้ จรัญญา (2549) ได้ทำการศึกษาการเก็บรักษาผลแก้วมังกรโดยการห่อผลแก้วมังกรด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE และ PVC นั้น พบว่าผลแก้วมังกรมีรสชาติดีและมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าห่อหุ้มด้วย PE

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติของพลาสติกที่นิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร

ชนิดพลาสติก	**อัตราการซึมผ่าน**			**ความใส**	**ทนต่อการฉีกขาด (g's)**	**ความเปราะ (g's)**
	ไอน้ำ (กรัม/ตรม./วัน)	**O_2 (ลบ.ซม./ตรม./วัน)**	**CO_2 (ลบ.ซม./ตรม./วัน)**			
Polyethylene, LD	1.3	550	2,900	ใส	100	400
Polyethylene, HD	0.3	600	450	ใส	30	100
Polyethylene	0.7	240	800	ใส	25	300
Polyester	0.7	14	16	ใส	40	100
Polyvinyl chloride	4	150	970	ใส	90	20
Polystyrene	8	310	1,050	ใส	-	1

ที่มา : ดัดแปลงจาก ปุ่น และ สมพร (2541)