

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากที่ Johnston และ Kaake (๘) รายงานว่าได้พบเชื้อแบคทีเรียหลายชนิดบนผิวผลไม้ เช่น Alcoligenus, Flavobacterium, Acromobacter และ Micrococcus ซึ่งมีจำนวนมากและยังได้พบราหลายชนิด เช่น Rhizopus, Aspergillus, Penicillium, Monilia และ Fusarium ผลไม้ที่มีรสหวานจะมีพวก yeasts เป็นจำนวนมาก สำหรับการทดลองนี้ จุลชีพที่พบก็มีคล้ายกัน คือ มี bacteria, Rhizopus sp., Penicillium sp., Aspergillus, sp., Saccharomyces sp., Monilia sp., Fusarium sp. เหมือนกัน แต่ที่ต่างออกไปจากงานของ Johnston and Kaake (๘) ก็คือ มี Alternaria sp. และ Helminthosporium sp. ด้วย ในการทดลองนี้ที่มีการล้างเพื่อเป็นการนำเอาจุลชีพออกไปนั้นไม่ค่อยได้ผล ไม่สามารถกำจัดจุลชีพให้หมดไปได้ ซึ่งตรงกับที่ Frazier (๖) ว่า นอกจากไม่สามารถกำจัดให้หมดไปได้แล้ว อาจจะเป็นผลเสีย ถ้ามีจุลชีพที่ช่วยทำลายอยู่ การล้างเป็นการเพิ่มความชื้น ทำให้ภาวะการเจริญของจุลชีพเหมาะสมยิ่งขึ้น

จากที่ใช้สารเคมีกับผลไม้ที่มีความเข้มข้นต่ำ เช่น mixture of methylparaben and propylparaben ๐.๐๘ % sodium benzoate ๐.๑๐ % borax ๒ % และที่ความเข้มข้นสูง ๐.๒ %, ๐.๓ % และ ๓.๐ % ตามลำดับ ให้ผลในการเก็บผลไม้ไกล่เคียงกันมาก ต่างกันเพียงหนึ่งหรือสองวันเป็นอย่างมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะสารเคมีสามารถห้ามการเจริญเติบโตของจุลชีพได้ แต่ไม่สามารถทำให้การเปลี่ยนแปลงภายในของเนื้อผลไม้หยุดลงได้ การเปลี่ยนแปลงภายในไค้แก่การหายใจของผลไม้ (๑๓) จึงเพียงแต่สามารถยืดเวลาการเน่าของผลไม้ออกไปได้ไม่กี่วัน (ตารางที่ ๑๐) ที่อุณหภูมิ ๒๘° - ๒๙° ซ. สารเคมีสามารถยืดเวลาการเก็บลำไยและส้มจืดออกไปได้อีก ๖ วัน มะม่วงแก้วยืดเวลาการเน่าออกไปได้อีก ๒ วัน ส้มเขียวหวาน

๗ วัน สัมจุก ๑๓ วัน เงามะ ๒ วัน ลางสาท ๑ วัน ชมพูสาแทรก ๕ วัน พุทรา ๓ วัน หรือไม่เพิ่มขึ้นเลย ส่วนที่อุณหภูมิ ๒ - ๘ °ซ นั้น การใช้สารเคมี เก็บรักษาผลไม้ สามารถยืดเวลาการเก็บผลไม้ชนิดต่าง ๆ ออกไปได้อีก ๐ - ๑๗ วัน (ตารางที่ ๑๐) ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้แล้วในการใช้สารเคมีกับผลไม้ จึงควรจะใช้ความเข้มข้นต่ำกว่าที่จะใช้ความเข้มข้นสูง เพราะสารเคมีบาง ชนิด ถ้าใช้มากก็เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ถ้าสารเคมีนั้นติดไปกับเนื้อหรือผิว ผลไม้ได้ sodium benzoate ถ้าใช้มากเกินไปเมื่อปนในอาหารจะทำให้เกิด อาการคลื่นไส้และท้องร่วงได้ (๑๖) การใช้ปริมาณน้อยจึงมีอันตรายน้อยและไม่ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย หรืออาจจะไม่ใช้สารเคมีเลยก็ได้ เพราะยืดเวลาของ การเก็บโดยอาศัยสารเคมีได้เพียงไม่กี่วัน ไม่คุ้มกับค่าสารเคมีและเวลาในการ ทำ

ตามที่ Lee (๑๐) บรรยายว่า ผลไม้แต่ละชนิดเก็บได้ดีในบรรยากาศไม่เหมือนกัน บางชนิดเก็บได้ดีในบรรยากาศที่มีแก๊สอื่นปะปน บางชนิดก็ เก็บได้ดีในบรรยากาศธรรมดา ปลอ่ยให้มีการสะสมของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการหายใจของผลไม้เองจำนวนเพียงเล็กน้อย ผลไม้พวกส้มเก็บได้ ผลดี เมื่อเก็บในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ ๆ และถ้ามีปริมาณของ คาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไปจะเป็นอันตราย แอปเปิลพันธุ์ McIntosh เก็บ ได้ดีใน ๕ % ของคาร์บอนไดออกไซด์ ๒ - ๓ % ของออกซิเจนที่ ๔๐ °ฟ ลูกแพร์เก็บได้ดีในบรรยากาศที่มีออกซิเจน ๒ % คาร์บอนไดออกไซด์ ๔ % และ ไนโตรเจน ๙๔ % แต่ในการทดลองนี้ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ๕%, ๑๐% ๒๐ %, ๑๐๐ % และแก๊สไนโตรเจน ๑๐๐ % มิได้มีส่วนช่วยในการเก็บผลไม้ เช่น ลำไย สับปะรด ส้มเขียวหวานและส้มจุก แก๊สทั้งสองชนิดไม่ช่วยในการเก็บ ผลไม้เหล่านี้เลย ไม่ว่าที่อุณหภูมิใด ๆ คือ ไม่ว่าที่อุณหภูมิห้องปกติ หรืออุณหภูมิต่ำกว่า ๑๒ - ๑๔ °ซ หรือที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย ๒ - ๘ °ซ (ตารางที่ ๑๑ - ๑๕) แต่ในทางตรงข้าม มะม่วงมันเก็บได้ดีในบรรยากาศ

ที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ ๕ % ในทุก ๆ อุณหภูมิที่ทดลอง คือ เก็บได้นานกว่า control ที่อุณหภูมิ ๒๔ - ๒๕ °ซ ๖ วัน ที่อุณหภูมิ ๑๒ - ๑๔ °ซ ๖ วัน และที่อุณหภูมิ ๒ - ๔ °ซ ๔ วัน ตามลำดับ (ตารางที่ ๑๓) ที่อุณหภูมิ ๓๗.๕ °ฟ จากหนังสือที่ Lee เขียนไว้ (๑๐) การเก็บส้มในอากาศนิ่งใน tank จะเก็บได้นานถึง ๔ เดือน ในการทดลองนี้ ก็เก็บส้มเขียวหวานในภาชนะปิดสนิทในบรรยากาศธรรมดาได้นานถึง ๑๒๔ วัน ซึ่งนับว่าเป็นเวลาใกล้เคียงกับที่เก็บส้มเขียวหวานได้ และเก็บส้มจุกได้นานถึง ๑๓๔ วัน ที่อุณหภูมิ ๒ - ๔ °ซ การเก็บในภาชนะปิดเก็บได้นานกว่าในภาชนะเปิด เพราะเป็นการป้องกันให้พ้นจากจุลชีพวันทรีย์อย่างหนึ่ง ส่วนการบรรจุผลไม้ในภาชนะที่ไม่มีอากาศ เช่น การปิดผนึกหรือบรรจุคาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนทำให้เริ่มภาชนะให้เกิดสภาพ anaerobic เป็นการระงับการเจริญเติบโตของจุลชีพวันทรีย์อย่างหนึ่ง พวก aerobic microorganism จะไม่เจริญเติบโต แต่ก็มีพวก anaerobic microorganism เจริญเติบโตได้ (๖) นอกจากนั้นแล้ว การเก็บผลไม้ให้ขาดออกซิเจน และปล่อยให้มีการสะสมของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิต่ำ เป็นการลดอัตราการหายใจของผลไม้อย่างหนึ่ง ทำให้ผลไม้สุกช้าลง โดยไม่ทำให้สี กลิ่น และรสของผลไม้เปลี่ยนแปลง (๑๗)

การเก็บผลไม้ในภาชนะเปิด เก็บได้น้อยวันกว่าที่เก็บในภาชนะปิดด้วยกระดาษแก้วใส หรือในภาชนะที่ปิดด้วยฝาเกลียว เนื่องมาจากการหายใจการอยู่ในภาชนะเปิดก็คือการอยู่ในบรรยากาศที่มีออกซิเจนตามปกติ และเนื่องจากจุลชีพวันทรีย์ที่มีในอากาศด้วย จุลชีพวันทรีย์ทำให้ผลไม้เน่าได้ ดังที่ Porter (๑๑) ได้รายงานไว้ว่า เซลล์ที่ผิวของผลไม้ประกอบด้วย pectin พวกจุลชีพวันทรีย์จะส่งน้ำย่อย pectinase ไปย่อย pectin จึงทำให้ผิวของผลไม้อ่อนนุ่ม แล้วจึงส่ง mycelium เข้าไปดูดอาหารจากเนื้อผลไม้ทำให้ผลไม้เน่า

อุณหภูมิที่ช่วยในการเก็บผลไม้ให้เก็บได้นาน บางทีเก็บได้มากที่สุดที่เหนือจุดเยือกแข็งเล็กน้อย เช่น แอปเปิ้ลพันธุ์ McIntosh เก็บได้มากที่สุดที่

๔๐°ฟ เมื่อเก็บในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ ๕ % และออกซิเจน ๒ - ๓ % William's Bon Cretein pears เก็บไค้ที่สุกที่ ๓๑.๕°ฟ ในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ ๑๐ % และออกซิเจน ๒.๕ % (๑๐) Tressler and Clifford (๑๕) ไค้เอ่ยถึงงานของ Sherman ว่า ลิ่นจีและมะม่วง เก็บไค้ที่ ๐°ซ และจะสามารถเก็บไค้นานกว่าปกติมาก ในการทดลองนี้ก็เช่นเดียวกัน อุณหภูมิที่ค่ามีผลต่อการเก็บผลไม้ที่ทดลองมาก จากการเก็บผลไม้ที่อุณหภูมิห้องปกติ ๒๔° - ๒๕°ซ เก็บในอุณหภูมิห้องเย็น ๑๒° - ๑๔°ซ และอุณหภูมิเหนือจุดเยือกแข็งเล็กน้อย คือ ๒° - ๔°ซ ผลไม้ทุกชนิดเก็บไค้ที่อุณหภูมิเหนือจุดเยือกแข็งเล็กน้อย เมื่อเทียบกับที่เก็บในอุณหภูมิต่ำอื่น ๆ ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะอุณหภูมิต่ำสามารถระงับปฏิกิริยาทางเคมีในผลไม้และของจุลชีวันไค้ (๖) อย่างไรก็ตาม ผลไม้สุกเมื่อเก็บจากต้นแล้วการเปลี่ยนแปลงภายในของผลไม้จะยังคงดำเนินต่อไป (๒) หลักสำคัญในการเปลี่ยนแปลง คือ การหายใจ การหายใจของผลไม้, ในเซลล์อื่น ๆ ของพืชและจุลชีวันคล้ายคลึงกันมาก คือ เกิดจาก oxidation ของน้ำตาล ให้ไค้คาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ (๑๓) และการหายใจของผลไม้จะดำเนินจากผลไม้ที่เริ่มเจริญจนถึงผลไม้สุก จุดสำคัญในการสุกของผลไม้ก็คือ biological oxidation นั่นเอง (๒) ปฏิกิริยาต่าง ๆ ยาคัย enzyme เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย และ enzyme ของผลไม้เป็นสิ่งที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาของการเปลี่ยนแปลงภายในของผลไม้ ซึ่งเกี่ยวกับการทำให้การหายใจและการสุกของผลไม้ถึงจุดสมบูรณ์ คือ สุกเร็วขึ้น ทำให้ผลไม้เน่าในที่สุด (๓) แต่อุณหภูมิที่จุดเยือกแข็งหรือเหนือจุดเยือกแข็งเล็กน้อย สามารถทำให้ปฏิกิริยาของ enzyme ช้าลงหรือหยุดขงักไค้ อย่างไรก็ตาม ผลไม้จะเก็บอย่างไม่มีเวลาจำกัดไค้ไม่ได้ เพราะผลไม้ส่วนมากจะมี enzyme อยู่จำนวนหนึ่งที่ยังมีปฏิกิริยาต่อไป แม้จะเก็บในที่เย็นจนแข็งก็ตาม ด้วยเหตุนี้เอง พวกผักสดและผลไม้สดจึงเน่าและเสียเป็นจุลไค้ทั้ง ๆ ที่เก็บรักษาที่จุดเยือกแข็ง (๖) นอกจากนี้แล้ว การใช้อุณหภูมิต่ำเป็นการ control

activity ของจุลชีพอื่น โดยมีผลต่อ enzymatic activity หรือ chemical reaction ของมัน และห้ามการเจริญเติบโตของมันด้วย (๖)

ผลไม้มันที่ตกลงเก็บในอุณหภูมิห้องปกติ (๒๔° - ๒๕°ซ) เก็บได้น้อยกว่าเก็บในที่เย็น ๑๒° - ๑๔°ซ และ ๒° - ๔°ซ เพราะจุลชีพอื่นเช่นแบคทีเรียส่วนมากต้องการอุณหภูมิ ๖๕° - ๑๐๐°ฟ ในการเจริญเติบโตของมัน พวก Thermophiles เจริญได้ที่ ๑๑๐° - ๑๓๐°ฟ ความเย็นไม่สามารดยับยั้งการเจริญเติบโตได้เต็มที่ Salmonella สามารถเจริญเติบโตได้ในอาหารที่อุณหภูมิต่ำกว่า ๔๑°ฟ Clostridium botulinum สามารถสร้าง spores ได้ที่อุณหภูมิ ๕๑°ฟ อย่างไรก็ตาม ๕๐% ของแบคทีเรียไม่สามารถเจริญได้ในความเย็นแต่มีบางชนิด เช่น cocci และ lactic acid bacteria สามารถทนต่ออุณหภูมิที่เย็นจนแข็งได้ (๕) แม้ว่าส่วนใหญ่ของแบคทีเรียจะตายที่ -๑ ถึง -๕°ซ การเก็บผักและผลไม้ที่อุณหภูมินี้สามารถจะลดจำนวนของแบคทีเรียได้มากที่อุณหภูมิต่ำนี้ (๗) และมีจุลชีพอื่นบางชนิดที่สามารถเจริญได้ในอุณหภูมิต่ำ ฉะนั้นผลไม้มันจึงเน่าเสียเมื่อถึงระยะหนึ่ง (๓)