

ผลิตซ้ำราคาสูงเกินกว่าที่จะนำมาผลิตอัลกอฮอล์ เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง และยิ่งกว่านั้นปริมาณความต้องการก็ไม่แน่นอน จึงอาจจะมีปัญหาเรื่องการผันแปรของวัตถุดิบ ที่จะนำมาป้อนโรงงานได้

การเก็บถนอมมะนาวราคาถูกไว้ใช้เมื่อแพง

มะนาวเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการปรุงอาหารเกือบทุกชนิด เช่น ต้มยำ และน้ำพริก ซึ่งเป็นยอดกับข้าวของคนไทย คนไทยส่วนมากนิยมใช้มะนาวปรุงอาหารเป็นประจำ ไม่แต่คนไทยเท่านั้น ชาวยุโรปชอบต้มน้ำมะนาว ชาวจีน และร้านอาหารจีนทุกร้านก็ใช้มะนาวปรุงอาหารด้วยทุกวันเช่นกัน เราไม่อาจประมาณได้ว่า ในวันหนึ่ง ๆ ทุกครอบครัว และร้านค้าใช้มะนาวเป็นจำนวนมากเท่าใด แต่เท่าที่ปรากฏ เป็นประจำทุกปีก็คือ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม จะหามะนาวรับประทานได้ยาก จะมีบ้างแต่ราคาแพงมากอาจสูงขึ้นไปถึง ๑๐ เท่า ของเดือนที่มีมากคือ ในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม ในฤดูที่ขาดแคลน บางท่านอาจจะหันไปใช้น้ำส้มแทน เช่น น้ำส้มสายชู ซึ่งให้รสเปรี้ยวเหมือนกัน แต่รสเปรี้ยวของมะนาวดีกว่า นอกจากจะช่วยชูรสอาหารแล้ว มะนาวยังอุดมไปด้วยวิตามินซี ซึ่งมีประโยชน์ในการรักษาโรคโลหิตจาง และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคแก่ร่างกาย ซึ่งคุณสมบัติอันที่ไม่มีในน้ำส้มสายชู

ได้กล่าวแล้วว่าในบางฤดู มะนาวจะมีน้อยและราคาแพง กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ทดลองเก็บถนอมมะนาวสด ทั้งในลักษณะที่เป็นผลสด เป็นน้ำมะนาว และเป็นน้ำมะนาวเข้มข้น โดยมุ่งหมายเพื่อจะช่วยให้ผู้ปลูกและผู้ใช้มะนาว ให้สามารถเก็บ

ถนอมมะนาวไว้ได้ในระหว่างที่มีมากและราคาถูกจนกว่าจะถึงฤดูที่มีน้อย และราคาแพง

การเก็บผักและผลไม้สดต่างกับการถนอมอาหารทั่วไป ดังเช่น การทำอาหารกระป๋อง การแช่แข็ง การตากแห้ง หรือการใช้สารกันบูด ซึ่งเป็นการทำให้ผลไม้สดนั้นตายไป และการเก็บรักษาโดยไม่ให้จุลินทรีย์เข้าไป โดยการทำลายเชื้อ และป้องกันไม่ให้ได้รับเชื้อได้อีก หรือทำให้อยู่ในสภาพที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเติบโตได้

ผักและผลไม้สด ความปกติจะเก็บไว้ในอุณหภูมิปกติได้ ๑-๒ วัน หรือบางกรณีอาจเก็บไว้ได้นานถึง ๑-๒ เดือน ธรรมชาติของผลไม้ต้องหายใจคือรับเอาออกซิเจนเข้าไป และคายคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา การเก็บผลไม้สดให้ได้นาน ๆ เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า จะต้องทำให้อัตราการหายใจช้าลง การทำให้อัตราการหายใจช้าลงก็โดยการลดอุณหภูมิ และปรับอัตราส่วนของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ

การเก็บผักและผลไม้สด จะต้องคำนึงถึงสาเหตุของการเน่าเสียด้วย ซึ่งเกิดขึ้นโดยการกระทำของเชื้อรา ทั้งนี้จะต้องทราบว่ามีอยู่ที่ใดบ้าง ผักและผลไม้รับเชื้อราได้โดยวิธีใด ในตอนใดบ้าง มีการป้องกันและทำลายอย่างไร เหล่านี้เป็นต้น

การทดลองเก็บผลมะนาวสดใช้หลักดังต่อไปนี้คือ ใช้ผลมะนาวที่แก่พอเหมาะ สดและมีสีเขียวจัด ไม่มีสีเหลืองปนอยู่ เลือกลักษณะที่ดีไม่ช้ำหรือมีรอยเน่า ป้องกันการเน่าเสียโดยการรักษาความสะอาด โดยการใช้ภาชนะบรรจุและภาชนะเก็บที่สะอาด ทำความสะอาดผิวก่อนด้วยน้ำยาล้าง หรือน้ำยาฆ่าเชื้อรา และชั้นสุดท้ายเก็บไว้ในตู้เย็นซึ่งปรับอุณหภูมิประมาณ ๑๐ องศาเซลเซียส

ได้มีการทดลองบรรจุผลมะนาวในภาชนะต่าง ๆ เช่นบรรจุในถุงพลาสติกที่เจาะรูและไม่เจาะรู บรรจุในขวดแก้วที่ฝามีที่ระบายอากาศ บรรจุในไห การหมกทราย และการเคลือบผิวมะนาวด้วย Paraffin หรือ Flavorseal เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้อัตราการหายใจช้าลง ผลปรากฏว่าสามารถเก็บไว้ได้นานที่สุด ๒๐ สัปดาห์ โดยเก็บในขวดแก้วที่บรรจุผลมะนาวเพียง $\frac{1}{2}$ ของขวด เหลือที่ว่างไว้ $\frac{1}{2}$ ที่ฝาขวดมีทางระบายอากาศกว้างประมาณ ๑ เซนติเมตร ผลมะนาวที่เก็บโดยวิธีนี้จะมีลักษณะสด ไม่เหี่ยว มีสีเหลืองจัด ในสัปดาห์ที่ ๒๔ จะมีรากที่ขั้วและนำไป ประมาณ ๑๗.๕ เปอร์เซ็นต์ อีกวิธีหนึ่งที่นับว่าได้ผลดีรองลงมา คือเก็บในขวดแบบเดียวกันแต่หมกในทราย ปรากฏว่าในสัปดาห์ที่ ๒๐ นำไปประมาณ ๒๕ เปอร์เซ็นต์ มะนาวที่ได้จะมีลักษณะเหมือนกันกับวิธีที่เก็บในขวดดังกล่าวข้างต้น ส่วนวิธีที่เคลือบผิวเก็บไว้ได้นานนัก น้ำยาเคลือบผิวที่ต่างประเทศใช้กัน เหมาะสำหรับการทำให้ผิวมะนาวสวยงามรับประทาน และทำให้วางขายอยู่ในร้าน ได้สวย ในระยะเวลาประมาณ ๑-๒ สัปดาห์ หลังจากนั้นก็จะเริ่มเหี่ยวและไม่รับประทาน

ถ้าจะเก็บผลมะนาวเป็นจำนวนมากจะต้องทำเช่นเดียวกัน โดยยึดหลักคือ ใช้ผลมะนาวสดที่มีลักษณะดี ทำความสะอาด บรรจุในภาชนะที่สะอาด ในอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๑๒ องศาเซนติเกรด ความชื้น (humidity) สูง ประมาณร้อยละ ๘๕-๙๐ เพื่อป้องกันการระเหยมากเกินไป ก็จะเก็บได้นานถึง ๕-๖ เดือน ซึ่งอาจจะมีเน่าไปบ้าง แต่ไม่มาก เมื่อต้องการเอาออกจำหน่ายก็เลือกที่เน่าทิ้งไป แล้วทำความสะอาดด้วยยาฆ่าเชื้อราเพื่อไม่ให้ติดผิวไป

ทำให้เกิดการเน่าอีกได้ในระยะของการขนส่งและการจำหน่าย ในระยะการจำหน่ายจะใช้น้ำเคลือบผิวก็จะนำรับประทาน และอยู่ได้นานขึ้น

นอกจากการเก็บมะนาวทั้งผล อาจเก็บเป็นน้ำมะนาวไว้ในระยะนานได้ ผลหนึ่ง ๆ มีน้ำประมาณ ๑๕-๓๐ ซีซี แล้วแต่ขนาด การเก็บถนอมน้ำมะนาวไว้ในระยะนาน ควรเอาผิวมะนาวออกก่อนจึงบีบ เพราะน้ำมันที่ผิวมะนาวจะมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้น้ำมะนาวมีกลิ่นไม่สด การที่จะรักษาน้ำมะนาวให้อยู่ในสภาพเช่นจำต้องผ่าน Flash Pasteurization ที่อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซนติเกรด เพื่อทำลาย Pectic enzyme ที่ทำให้น้ำมะนาวใส แล้วใส่สารเคมีกันบูด เช่นสารที่ให้ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก การใช้สารที่ให้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเก็บได้ดีในอุณหภูมิปกติ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้ก็ยังดีขึ้นการใช้กรดเบนโซอิก หรือกรดซอร์บิก จะต้องเก็บในที่เย็น มีอุณหภูมิขนาดตู้เย็น จึงไม่เปลี่ยนแปลง มิฉะนั้นสีจะคล้ำลงอย่างรวดเร็วมาก น้ำมะนาวที่เก็บนี้นำมาปรุงอาหาร ทำเครื่องดื่มได้ดี

การเก็บเป็นน้ำผลไม้หวาน โดยผสมน้ำตาลและสารกันบูด ที่ให้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเก็บได้นานกว่าใช้กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก เช่นเดียวกับน้ำมะนาวสด

การทำน้ำมะนาวเข้มข้น (Concentrate) โดยการเอาน้ำมะนาวที่บีบแล้วมาทำให้น้ำระเหยออกจนมีความเข้มข้นประมาณ ๔-๕ เท่า ของน้ำมะนาวสด เก็บในอุณหภูมิ -๑๕ องศาเซนติเกรด เมื่อต้องการใช้ก็นำมาผสมน้ำแล้วเติม สี กลิ่น และสารที่ทำให้เยื่อแขวนตัว เราจะได้ น้ำมะนาวตามต้องการ

ผลิตภัณฑ์จากกระดูกได้กลายเป็นสินค้าออกที่สำคัญ ซึ่งทำรายได้ให้แก่ประเทศแต่ละปีเป็นจำนวนไม่น้อย โดยเฉพาะกระดูกป่นที่ใช้ทำปุ๋ยหรืออาหารสัตว์ เจลาตินที่ใช้ทำกาว และทำฟิล์มถ่ายรูป เจลาตินสำหรับทำฟิล์มถ่ายรูปนั้นมักจะขายได้ราคาดี แต่กระบวนการผลิตที่จะให้ได้คุณภาพเหมาะสมนั้น มีวิธีการยุ่งยากกว่าเจลาตินที่ใช้ทำกาว

อุตสาหกรรมผลิตเจลาตินชนิดคุณภาพดีนั้นได้ประสบปัญหาจากเรื่องน้ำเสียและกลิ่นเหม็นทำให้เกิดความเดือดร้อนแล้วยังได้ประสบปัญหาเรื่องคุณภาพและการสูญเสียผลพลอยได้หลายอย่างด้วยเหตุนี้โรงงานจึงได้ขอให้กรมวิทยาศาสตร์ช่วยเหลือจัดปัญหาเดือดร้อนรำคาญและศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น เมื่อกรมวิทยาศาสตร์ได้รับการขอร้อง ก็ได้ศึกษาคุณสมบัติและกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากกระดูกโดยละเอียดเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดี และในขณะเดียวกันก็อาจช่วยแก้ปัญหาอื่นๆ ของโรงงานด้วย

การผลิตเจลาตินจากกระดูกนั้นจะได้แคลเซียมฟอสเฟต ไขมัน และเศษเนื้อเป็นผลพลอยได้เจลาตินที่ใช้ทำกาว ไม่มีปัญหาในการผลิตมากนัก แต่เจลาตินที่ใช้ทำฟิล์มถ่ายรูป จะต้องได้รับการระมัดระวังในการผลิตเป็นอย่างดี เจลาตินที่ดีจะต้องผลิตจากกระดูกที่สกัดไขมันออกให้หมด สารที่ใช้สกัดไขมันและอุณหภูมิของการสกัดจะมีผลต่อคุณภาพของเจลาติน และอาจเป็นต้นเหตุของการ

เดือดร้อนรำคาญด้วย การสกัดไขมันด้วยตัวทำละลายซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่อุณหภูมิต่ำ จะได้ไขมันคุณภาพดี แต่ได้เจลาตินที่เสียคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ ส่วนการสกัดไขมันด้วยน้ำร้อนจะได้ไขมันและเจลาตินด้วยคุณภาพ ถ้าสกัดด้วยน้ำเย็นจะได้ไขมัน และเจลาตินคุณภาพดี การสกัดด้วยน้ำเย็นมีปัญหายุ่งยากทางเทคนิคในการจะสกัดไขมันออกให้ได้หมด โดยใช้ น้ำปริมาณน้อยที่สุด การปรับปรุงกระบวนการอาจเป็นผลดีทั้งในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการลดกลิ่นเน่าเหม็น กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ศึกษาทดลอง โดยเริ่มต้นจากการนำเอากระดูกมาบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วทำให้แห้งด้วยลมร้อน ที่อุณหภูมิไม่เกิน ๔๐ องศา กระจกที่แห้งแล้วนำไปแช่ในคัลเซียมไฮดรอกไซด์ เพื่อให้เย็นและเนื้อที่ติดอยู่ยุ่ย แล้วจึงนำไปสกัดด้วยน้ำเย็นที่อุณหภูมิปกติ หลังจากนั้นนำมาทำให้แห้งด้วยลมร้อน แล้วจึงแช่ในกรดเจือจาง เพื่อละลายเกลือคัลเซียมออก ส่วนที่เหลือจะเป็น Ossein จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของ Ossein ที่ได้โดยวิธีดังกล่าวปรากฏว่ามีสีขาวและเป็นไปตามมาตรฐานของต่างประเทศ

ในขั้นต่อไปกรมวิทยาศาสตร์จะได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และสมบัติการไวต่อแสงของเจลาติน ถ้าหากมีคุณสมบัติเหมาะสม ก็จะได้ทำการศึกษาทดลองขึ้นโรงงานนำทาง และออกแบบกระบวนการเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อไป