

ชูกรรมวิธีเยือกแข็ง ผลิตน้ำมะนาวเข้มข้น

เทคโนโลยี

พิชิตภัย

ป

ัญหาผลผลิตมะนาวขาดแคลน ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม มักจะเกิดขึ้นเป็นประจำ พอๆ กับช่วงเดือน

มิถุนายนถึงกันยายนของทุกปีที่เกิดปัญหามะนาวล้นตลาด ทำให้มะนาวมีราคาตั้งแต่ผลละ 5 สตางค์จนถึง 8 บาท ซึ่งทั้งทางภาครัฐและเอกชน พยายามแก้ปัญหานี้

โดยมีทั้งบังคับให้มะนาวออกผลนอกฤดูกาล การเก็บรักษามะนาวไว้ในห้องเย็น โดยการเคลือบผิวมะนาวด้วยแวค และควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และบรรยากาศด้วยก๊าซชนิดต่างๆ แต่ผลที่ได้ยังคงมีปัญหายูบ่าง เช่น ผลมะนาวที่ได้จากการบังคับให้ออกนอกฤดูกาล มีปริมาณน้ำน้อย

นอกจากนั้น ยังมีกลิ่นรสต่างไปจากมะนาวที่ออกตามฤดูกาล และการเก็บผลมะนาวไว้ในห้องเย็นก็ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน เนื่องจากไม่สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำมะนาว ทำให้ยังคงมีปฏิกิริยาชีวเคมี และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในผลมะนาว ทำให้ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานนัก และทั้งสองวิธีก็ไม่อาจแก้ปัญหาผลผลิตล้นตลาดได้

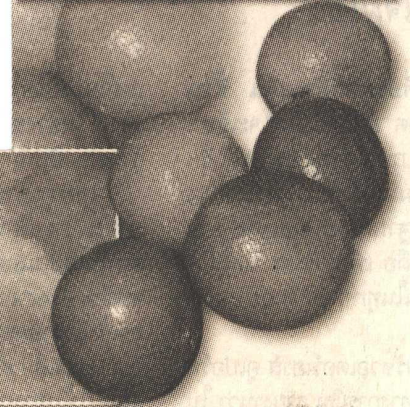
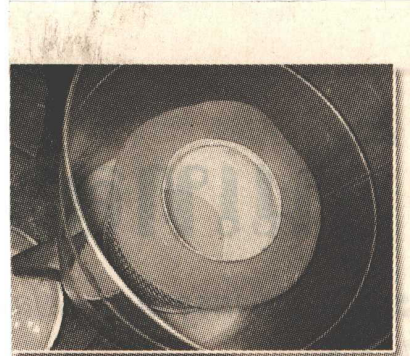
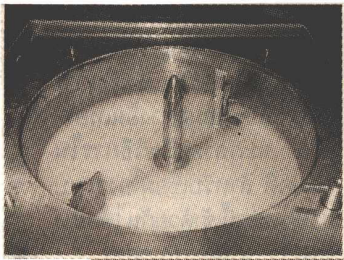
ขั้นตอนการผลิตน้ำมะนาวแบบใหม่
นายวีระชัย แก่นทรัพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แนะนำการแก้ปัญหาผลผลิตน้ำมะนาวเข้มข้นโดยวิธีเยือกแข็ง (Freeze Concentration) โดยมี

ขั้นตอนดังต่อไปนี้ เริ่มด้วยการนำผลมะนาวมาทำความสะอาด แล้วนำมาคั้นน้ำจากนั้นนำน้ำมะนาวที่ได้บรรจุลงในเครื่องทำความเย็นแบบชุดผิว ซึ่งเป็นถังทรงกระบอกผลิตจากสเตนเลส 316 ผนังด้านนอกหุ้มด้วยท่อทองแดง ที่มีสารทำความเย็นไหลเวียน เพื่อนำความร้อนออกจากน้ำมะนาวในถัง

เมื่อน้ำมะนาวถูกลดอุณหภูมิลงจนกระทั่งน้ำเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของน้ำมะนาวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นเกล็ดน้ำแข็งเล็กๆ โดยมีใบชุดทำหน้าที่ชุดเกล็ดน้ำแข็งที่เกาะอยู่รอบๆ

ดังออก เพื่อให้การแลกเปลี่ยนความร้อนมีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากน้ำแข็งเป็นฉนวนความร้อน หลังจากนั้น จึงทำการเลี้ยงผลึกของน้ำแข็งให้ใหญ่ขึ้นจนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตร

จากนั้นนำส่วนผสมระหว่างเกล็ดน้ำแข็งและน้ำมะนาวเข้มข้นไปทำการแยกออกจากกัน โดยเครื่องเหวี่ยงแยก ทำให้ได้น้ำมะนาวเข้มข้น โดยวิธีการนี้สามารถเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาวสดจากประมาณ 7 องศาบริกซ์ กระทั่งได้



น้ำมะนาวเข้มข้นประมาณ 30 องศาบริกซ์ การผลิตน้ำมะนาวเข้มข้นโดยวิธีเยือกแข็งมีข้อดีหลายประการคือ สารอาหารและส่วนประกอบต่างๆ ในน้ำมะนาวยังคงมีคุณภาพใกล้เคียงกับมะนาวสด เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ใช้อุณหภูมิต่ำ

ใช้พลังงานผลิตต่ำ

นอกจากนั้นยังใช้พลังงานในการผลิตต่ำ เนื่องจากค่าความร้อนแฝงในการเปลี่ยนสถานะจากน้ำเป็นน้ำแข็งเพียง 334 กิโลจูลต่อกิโลกรัมเท่านั้นและปริมาตรของน้ำมะนาวเข้มข้นที่ได้จะ

เหลือเพียง 10% ของมะนาวผลเท่านั้น น้ำมะนาวเข้มข้นที่ได้เมื่อนำไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้กว่า 2 ปี โดยเมื่อละลายนำมาใช้ยังคงมีกลิ่นรสใกล้เคียงมะนาวสด

ขณะเดียวกัน หากนำไปผลิตเป็นมะนาวผงโดยวิธีระเหิดน้ำแข็ง (Freeze dry) จะใช้เวลาและพลังงานต่ำมาก ในการผลิตน้ำมะนาวเข้มข้นนั้นเปลือกและเมล็ดที่เหลือยังสามารถนำไปผลิตน้ำมันหอมระเหย มะนาวเชอร์รี่ และยากำจัดแมลงได้อีกด้วย