บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติได้รับความนิยมมากขึ้นด้วย เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่เชื่อว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติมีความปลอดภัยมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งสีก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทในส่วนผสมของอาหาร เนื่องจากสีใช้ดึงดูดหรือซ่อนเร้นความบกพร่องของผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่ในปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารยังคงใช้สีที่ได้จากการสังเคราะห์อยู่มาก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ จึงได้มีการศึกษาวิจัยหาวิธีการสกัดสารให้สีจากธรรมชาติมากขึ้น เพื่อใช้ทดแทนสีที่ได้จากการสังเคราะห์และเป็นการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ

สารให้สีที่ได้จากธรรมชาติส่วนใหญ่มักจะอยู่ในรูปของแอนโทไซยานิน (anthocyanins) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) แคโรทีนอยด์ (carotenoids) ควินิน(quinines) แอลคาลอยด์ (alkaloids) และบีตาเลน (betalains) มักจะพบในพืช ผัก ผลไม้หรือดอกไม้ บีตาเลน เป็นกลุ่มของสารประกอบที่ให้สี ซึ่งพบในหัวบีต (beet root) สารในกลุ่มบีตาเลนประกอบด้วยสารให้สี 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ บีตาไซยานิน (betacyanins) ซึ่งเป็นสารให้สีแดง-ม่วง และบีตาแซนทิน (betaxanthins) ซึ่งเป็นสารให้สีเหลือง คุณสมบัติที่สำคัญของบีตาเลน คือ ละลายน้ำได้ดี และจัดเป็นสารให้สีที่ในโครงสร้างโมเลกุลประกอบด้วยไนโตรเจน (นิธิยา, 2549) ซึ่งในเปลือกของผลแก้วมังกร พบว่า เป็นสารในกลุ่มของบีตาเลน (ถาวร และนิพนธ์, 2547) ซึ่งบีตาเลนจะมีความคงตัวที่ pH ระหว่าง 4.0-7.0 (Von Elbe *et al*.,1974) ส่วนวิตามินซีจะมีผลในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสีในบีตาเลนได้ (Herbach *et al*., 2006)

แก้วมังกร เป็นผลไม้ที่มีกากใยสูง แคลอรีต่ำ อุดมไปด้วยวิตามินซี คลอโรฟิลล์ เมล็ดของแก้วมังกรอุดมไปด้วยไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย แก้วมังกร มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Hylocereus undatus* ส่วน“dragon fruit” เป็นชื่อสามัญที่นิยมเรียกกันในฝั่งเอเชียโดยเฉพาะอย่างยิ่งเอเชียตะวันออก ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีเหนือ-ใต้ ไต้หวัน บางประเทศในยุโรปเรียกแก้วมังกรว่า “pitaya” เป็นพืชในตระกูลตะบองเพชร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สุรพงษ์ (2545) กล่าวว่า แก้วมังกรที่จะเก็บเกี่ยวผลได้นั้น คือ หลังจากดอกบานแล้วประมาณ 30 วัน หรือหลังจากผลเริ่มเปลี่ยนสีแล้วอย่างน้อย 3-4 วัน คุณภาพของผลที่เก็บเกี่ยวได้มีความหวานไม่น้อยกว่าร้อยละ 13 และมีกรดอยู่ร้อยละ 0.25 จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของผลแก้วมังกร พบว่า เมื่อเก็บเกี่ยวมาแล้วส่วนใหญ่รสชาติจะไม่เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ไม่มีการสุกเกิดขึ้น ไม่มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น แก้วมังกรเป็นพืชที่ปลูกได้ง่ายและกำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภคเนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง (ฮอลิเดย์ปาร์คเขาใหญ่รีสอร์ท, 2551) และเป็นผลไม้ที่ได้รับการบริโภคเพิ่มขึ้น โดยคนไทยนิยมบริโภคผลแก้วมังกรเฉลี่ย 6,000 ตัน/ปี ส่งผลทำให้เหลือเปลือกแก้วมังกรทิ้งประมาณ 180 ตัน/ปี (มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2550) ซึ่งไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการนำเปลือกแก้วมังกรที่เหลือทิ้งนี้มาสกัดสารสี เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารทดแทนการใช้สีสังเคราะห์ ซึ่งตัวอย่างการศึกษาวิธีการสกัดและตัวทำละลายที่เหมาะสมที่ใช้ในการสกัดสารให้สีแดงจากเปลือกแก้วมังกร โดยถาวร และนิพนธ์ (2547) พบว่า การหมักเปลือกแก้วมังกรด้วยสารละลายเอธานอลเข้มข้นร้อยละ 20 (ปริมาตร/ปริมาตร) ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นร้อยละ 0.5 (ปริมาตร/ปริมาตร) เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารสีแดงจากเปลือกแก้วมังกร อย่างไรก็ตามสารที่ใช้ในการสกัดเป็นสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ซึ่งอาจไม่เหมาะสมในการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

การศึกษาผลกระทบของกระบวนการผลิตและการรักษาสีของน้ำแก้วมังกรและความคงตัวของบีตาไซยานิน (Herbach *et al.,* 2006) พบว่า การกรองน้ำแก้วมังกรมีผลต่อค่าความสว่าง (L*) และ ค่า hue angle (h°) ส่วนค่า chroma (C*) และค่าความคงตัวของบีตาไซยานินมีการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากกระบวนการพาสเจอไรซ์ ซึ่งกระบวนการพาสเจอไรซ์แบบ HTST (high temperature short time) นั้นมีผลต่อการสูญเสียสีและความคงตัวของบีตาไซยานินน้อยมาก ส่วนแสงนั้นจะทำให้สีของน้ำแก้วมังกรซีดจางลง ซึ่งวิธีการป้องกัน คือ การเติมกรดแอสคอร์บิกร้อยละ 1 ในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งพบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 6 เดือน ยังคงเหลือปริมาณบีตาไซยานินประมาณ ร้อยละ 70 จากปริมาณเริ่มต้น

ตลาดน้ำผลไม้พร้อมดื่มมีมูลค่าตลาดรวม 8,000 ล้านบาท มีอัตราการเติบโต ร้อยละ 20 แบ่งเป็น 3 ส่วนตลาด คือ ตลาดน้ำผลไม้ร้อยละ 100 (premium market) ตลาดน้ำผลไม้ร้อยละ 40 (medium market) และน้ำผลไม้ร้อยละ 5 – 25 (economy market) หรือตลาดส่วนล่าง ซึ่งการขยายตัวของน้ำผลไม้ในตลาดส่วนล่าง มีมูลค่าตลาด 3,000 ล้านบาท มีอัตราการเติบโต ร้อยละ 22 ซึ่งน้ำผลไม้ในตลาดส่วนล่างยังเป็นตลาดขนาดใหญ่และมีการเติบโตสูง รองจากตลาดน้ำผลไม้ร้อยละ 100 การทำตลาดจะมุ่งเน้นกลุ่มวัยรุ่น เน้นสีสันของน้ำผลไม้ รวมถึงจุดขายเรื่องความสดชื่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ประชาชาติธุรกิจ, 2551) เนื่องจากน้ำผลไม้ในตลาดล่างนี้ส่วนใหญ่จะเติมสีสังเคราะห์เพื่อเน้นให้มีสีสันสวยงาม แต่สีสังเคราะห์ที่เติมลงไปอาจไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคเมื่อเทียบกับสีที่ได้จากธรรมชาติ

วันเพ็ญ (2533) ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการทำแห้งน้ำผลไม้ผสม โดยการทำแห้งแบบใช้ลูกกลิ้ง และการทำแห้งแบบพ่นฝอย พบว่าวิธีการทำแห้งแบบพ่นฝอยจะให้ผลิตภัณฑ์ผงที่ดีกว่าการทำแห้งแบบใช้ลูกกลิ้ง และการศึกษาสภาวะการทำแห้งของน้ำมะม่วงแบบพ่นฝอย (Milton *et al.,* 2005) คือ อุณหภูมิลมเข้า 160 องศาเซสเซียส อุณหภูมิลมออก 70-75 องศาเซสเซียส อัตราการไหลของน้ำมะม่วง 10 มิลลิลิตร/นาที และอัตราการไหลของอากาศ 0.7 ลูกบาศก์เมตร/นาที ความเข้มข้นน้ำมะม่วง เท่ากับ 12 องศาบริกซ์ (°Brix) เติมมอลโตเดกซ์ทริน กัมอะราบิก ร้อยละ 12 และเซลลูโลส ร้อยละ 9 จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีขนาดอนุภาคที่สม่ำเสมอกัน และการเติมมอลโตเดกซ์ทริน กัมอะราบิก และแป้งดัดแปรรวมกันนั้นจะทำให้ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอมากกว่าการเติมสารเพียงชนิดเดียว (Dattanand *et al.,* 2007) ดังนั้นการทดลองนี้จึงทำการศึกษาหาตัวทำละลายที่เหมาะสมที่ใช้ในการสกัดสารให้สีแดงจากเปลือกแก้วมังกรและการทำแห้งแบบพ่นฝอยของสารสกัดสีแดงจากเปลือกแก้วมังกร เพื่อให้ได้เป็นผงสีจากธรรมชาติ ซึ่งส่วนใหญ่น้ำผลไม้ ร้อยละ 25 จะเติมสีสังเคราะห์ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงทดลองใช้ผงสีแดงจากเปลือกแก้วมังกร โดยประยุกต์ใช้กับน้ำสตรอเบอรี ร้อยละ 25 ที่ผ่านกระบวนการพาสเจอไรซ์ เปรียบเทียบกับการใช้สีสังเคราะห์สีแดงที่มีขายทางการค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อ

1.2.1 เปรียบเทียบตัวทำละลายที่เหมาะสม ที่ใช้ในการสกัดสารให้สีแดงจากเปลือกแก้วมังกร

1.2.2 ให้ทราบสภาวะการทำแห้งของสารสกัดสีแดงจากเปลือกแก้วมังกรโดยการทำแห้งแบบพ่นฝอย

1.2.3 ให้ทราบองค์ประกอบทางเคมีของสารสีแดงที่สกัดได้จากเปลือกแก้วมังกร

1.2.4 ให้ทราบความเสถียรของสารสกัดสีแดงผงจากเปลือกแก้วมังกร

1.2.5 เปรียบเทียบการใช้สารสกัดสีแดงจากเปลือกแก้วมังกรกับสีสังเคราะห์สีแดง (Ponceau 4 R) ในน้ำสตรอเบอรี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

1.3.1 ทราบชนิดและสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารสีแดงจากเปลือกแก้วมังกร

1.3.2 เพิ่มมูลค่าของเปลือกแก้วมังกรให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ทำการศึกษาสารสกัดสีแดงผงจากเปลือกแก้วมังกรเปรียบเทียบกับสีสังเคราะห์สีแดง (Ponceau 4 R) ที่มีขายทางการค้า ในการผลิตน้ำสตอเบอรีที่ผ่านกระบวนการพาสเจอไรซ์ โดยใช้แก้วมังกรสายพันธุ์เปลือกสีแดงเนื้อในสีขาว (*Hylocereus undatus*) ในการทดลอง

1.5 วิธีการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบตัวทำละลาย ที่เหมาะสมที่ใช้ในการสกัดสารสีแดงจากเปลือกแก้วมังกร

ตอนที่ 2 การผันแปรระดับการเติมมอลโตเดกซ์ทรินและกัมอะราบิกของสารสกัดสีแดงจากเปลือกแก้วมังกร โดยการทำแห้งแบบพ่นฝอย

ตอนที่ 3 การศึกษาความเสถียรของสารสกัดสีแดงผงจากเปลือกแก้วมังกร

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบการใช้สารสกัดสีแดงผงจากเปลือกแก้วมังกรกับสีสังเคราะห์สีแดง (Ponceau 4 R) ในการผลิตน้ำสตรอเบอรีที่ผ่านกระบวนการ พาสเจอไรซ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved