

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องต้มเพื่อสุขภาพจากกล้วยน้ำว้าผสมสมุนไพร เป็นการวิจัยประเภทการพัฒนาทดลอง (experimental development) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารายละเอียด ข้อมูล ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา วารสารทางวิชาการและข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยนำเสนอตั้งหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกล้วยน้ำว้า
- 2.2 เครื่องต้มและส่วนผสมใช้ในการผลิตเครื่องต้ม
- 2.3 กระบวนการผลิตเครื่องต้มพาสเจอร์ไรส์
- 2.4 พืชสมุนไพรให้สี
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้ที่คนไทยคุ้นเคยและมีการนำกล้วยน้ำว้ามาใช้ประโยชน์ตั้งแต่อดีต นิยมปลูกทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ารวม 417,001 ไร่ ผลผลิต 917,314 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) กล้วยน้ำว้าเป็นไม้ล้มลุกในสกุล *Musa* (*Musa Sapientum*) วงศ์ Musaceae (เบญจมาศ ศิลาอ่อน, 2545) มีชื่อสามัญว่า Cultivated banana และชื่ออื่น ๆ คือ กล้วยกะลือ่อง มะลือ่อง กล้วยไข่ กล้วยใต้ กล้วยส้ม กล้วยหอม กล้วยนาก กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอมจันทร์ กล้วยหักมุก เจก ยาไข่ สะกุก มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Musa* (ABB group) “Kluai Nam Wa” (ภาพที่ 2.1) ทั่วโลกมีการปลูกกล้วยมากถึง 135 ประเทศ (Jiwan, et al., 2018)



ภาพที่ 2.1 กล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้ามีลำต้นสูงไม่เกิน 3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 15 เซนติเมตร กาบลำต้น ด้านนอกและด้านในมีสีเขียวอ่อน ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบมีสีเขียวอมชมพู ก้านช่อดอก ไม่มีขน ใบประดับเป็นรูปไข่ค่อนข้างป้อมมีวงงอขึ้นปลายมน ด้านบนจะมีสีแดงอมม่วงมีนวลและ ด้านล่างสีแดงเข้ม ส่วนก้านดอกของตัวเมียจะตั้งตรงและมีสีจาง สำหรับเกสรตัวผู้มีสีครีม ส่วนเกสร ตัวเมียจะมีความยาวกว่าเกสรตัวผู้มาก กลีบรวมใหญ่สีชมพูอ่อนปลายสีเหลือง กลีบรวมเดี่ยวสีขาวใส มีรอยหยักที่ปลาย เครือห้อยลงเครือหนึ่ง มี 7-10 หัว หัวหนึ่งมี 10-16 ผล มีเหลี่ยมก้านผลยาว เมื่อสุกเนื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาล มีรสหวาน และแกนกลางมีสีเหลือง ชมพู หรือขาว ซึ่ง ทำให้แบ่งออกเป็นกล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยน้ำว้าแดง และกล้วยน้ำว้าขาว ส่วนกล้วยน้ำว้าดำมีเนื้อ ขาวรสหวาน เปลือกมีสีม่วง และแตกกลางงาเป็นสีสนิม สำหรับการเพาะปลูกจะปลูกกันอย่างไร แพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย จังหวัดที่เพาะปลูก ได้แก่ เลย นครพนม หนองคาย ชุมพร ระนอง และนครราชสีมา กล้วยน้ำว้าสามารถทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดีกว่ากล้วยพันธุ์อื่น ๆ การดูแลรักษาง่ายและการใช้ประโยชน์จากผล ต้น ใบ และดอกมากกว่ากล้วยชนิดอื่น ๆ นิยมนำ กล้วยน้ำว้ามาบริโภคทั้งผลสดและนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น กล้วยตาก กล้วยกวน กล้วยทอด กล้วยฉาบ เป็นต้น สำหรับการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ แปรรูป เช่น กล้วยกระป๋องในน้ำเชื่อม กล้วยบวชชี กล้วยผสมกับผลไม้อื่น ๆ (ฟรุ๊ตสลัด) (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) การแปรรูปกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การแปรรูปกล้วยเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร

ผลิตภัณฑ์	สภาพของกล้วยที่ใช้
พิวรี (Puree)	ผลสุก
บรรจุกระป๋อง	ผลสุก ผ่านบางๆ บรรจุในน้ำเชื่อม
กล้วยตาก	ผลสุก ตากแห้ง
แป้งกล้วย	ผลดิบ ตากแห้ง
แช่แข็ง	ผลสุก
กล้วยฉาบ	ผลดิบผ่านบางๆ ทอดในน้ำมันพืช
กล้วยผง	ผลสุก ทำแห้ง
น้ำผลไม้	การนำเอาเอนไซม์จากผลสุก
กล้วยกวน	ผลสุกงอม กวน
flake	ผลสุกผ่านบางๆ ทำให้แห้ง
frozen-dried slice	ผลสุกผ่านบางๆ ทำให้แห้ง

ตารางที่ 2.1 การแปรรูปกล้วยเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	สภาพของกล้วยที่ใช้
น้ำส้ม	ผลสุก หมักให้ ferment
เหล้า เบียร์ ไวน์	ผลสุก หมักให้ ferment

ที่มา: เบญจมาศ ศิลาชัย (2545)

2.1.1 คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าสุกจะมีรสหวาน เป็นอาหารที่ย่อยง่าย ระยะเวลาในการย่อยกล้วยน้ำว้าสุกหลังจากรับประทานแล้วสั้นกว่านมหรือส้ม ดังนั้น กล้วยน้ำว้าจึงเหมาะที่จะเป็นอาหารของทารก หรือผู้ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับลำไส้ สามารถรับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก กล้วยน้ำว้ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยวิตามินซี โพแทสเซียม และใยอาหาร (จลีย์ หุตะโกวิท และคณะ, 2553) มีไขมัน คอเลสเตอรอลและเกลือแร่ต่ำ จึงเหมาะที่จะเป็นอาหารของคนที่ลดความอ้วน มีโปแตสเซียมอยู่ค่อนข้างสูงจึงช่วยลดความดันโลหิตสูงได้ และเป็นอาหารที่เหมาะสมกับคนชรา รวมถึงผู้เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารและเด็กที่ท้องเสียบ่อย ๆ กล้วยน้ำว้ายังสามารถลดแก๊สในกระเพาะอาหารซึ่งเกิดจากความเครียด และยังมีวิตามินเอ วิตามินบี 6 และวิตามินซี (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2538)

กล้วยน้ำว้ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และวิตามินซีสูงกว่ากล้วยไข่และกล้วยหอม กล้วยน้ำว้า 100 กรัม ให้พลังงาน 90-93 แคลอรี ซึ่งเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้ง่าย (Kumar และคณะ, 2013) กล้วยน้ำว้า 100 กรัม มีน้ำตาลอยู่ 18.3 กรัม เมื่อรับประทาน 1 ส่วน คิดเป็นเนื้อกล้วย 53 กรัม จะได้น้ำตาล 9.7 กรัม ปริมาณเบตา-แคโรทีน 17 ไมโครกรัม ปริมาณวิตามินซี โพแทสเซียม แมกนีเซียม แลใยอาหาร คิดเป็น 7 3 4 และ 6% ของปริมาณที่แนะนำให้บริโภคใน 1 วัน ตามลำดับ (รัชณี คงคาฉุย และริญู เจริญศิริ, 2558) กล้วยน้ำว้ายังมีประโยชน์ในด้านสมุนไพร ช่วยแก้ปัญหาท้องผูก เป็นยาระบาย และแก้โรคเบาหวาน เป็นต้น (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) นอกจากนี้ Singh และคณะ (2016) ได้รายงานว่ กล้วยอุดมไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) หลากหลายชนิด เช่น แคโรทีนอยด์ (carotenoids) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ฟีนอลิก (phenolics) เอมีน (amines) วิตามินซี และวิตามินอี ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ อีกทั้ง Englberger และคณะ (2003) ได้รายงานว่กล้วยสุกจัดเป็นอาหารที่มีสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ โดยเนื้อกล้วยสุก 100 กรัม อุดมไปด้วยโพแทสเซียมถึง 342.3 มิลลิกรัม แคโรทีนอยด์ สูงกว่า 35 มิลลิกรัม และวิตามินซี 12.7 มิลลิกรัม รวมถึง Mathew และ Negi (2017) ยังได้แนะนำว่สามารถนำเนื้อกล้วยและเปลือกกล้วยมาพัฒนาเป็น

ผลิตภัณฑ์ยา และผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้ และยังมีการค้นพบว่า กล้วยน้ำว่าสามารถต้านการเกิดโรคเบาหวาน (antidiabetic) (Dikshit และคณะ, 2012) ได้

สำหรับปริมาณส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว่าดิบ และสุกในส่วนที่รับประทานได้ 100 และปริมาณส่วนประกอบของกรดอะมิโนและโปรตีนของกล้วยน้ำว่าในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 2.2 และ ตารางที่ 2.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2 ปริมาณส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว่าดิบและสุกในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	กล้วยน้ำว่าดิบ	กล้วยน้ำว่าสุก
พลังงาน (กิโลแคลลอรี่)	100	122
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	28.7	26.1
โปรตีน (กรัม)	1.4	1.2
ไขมัน (กรัม)	0.2	0.3
วิตามินเอ (IU)	483	375
วิตามินบีหนึ่ง (มิลลิกรัม)	0.04	0.03
วิตามินบีสอง (มิลลิกรัม)	0.02	0.04
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	0.6	0.6
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	31	14
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	8.0	12
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	35.0	32
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.9	0.8
น้ำ (กรัม)	69.0	71.6

ที่มา: เบญจมาศ ศิลาชัย (2545)

ตารางที่ 2.3 ปริมาณส่วนประกอบของกรดอะมิโน และโปรตีนของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่รับประทานได้
100 กรัม

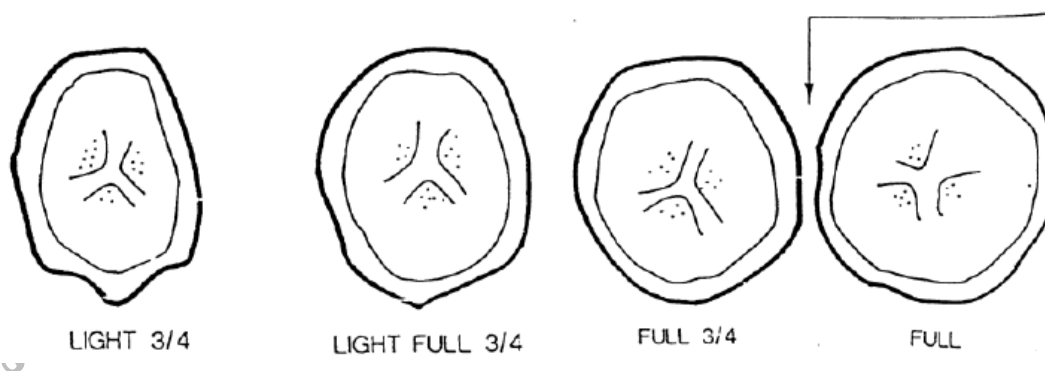
โปรตีนและกรดอะมิโน	กล้วยน้ำว้า
โปรตีน (กรัม)	1.0
กรดอะมิโนทั้งหมด (มิลลิกรัม)	596
กรดอะมิโนที่จำเป็นทั้งหมด (มิลลิกรัม)	261
ไอโซลิวซีน (มิลลิกรัม)	28
ลิวซีน (มิลลิกรัม)	45
ไลซีน (มิลลิกรัม)	36
กรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบทั้งหมด (มิลลิกรัม)	12
เมไทโอนีน (มิลลิกรัม)	3
ซิสทีน (มิลลิกรัม)	9
กรดอะมิโนที่มีสูตรโครงสร้างเป็นวงกลม (มิลลิกรัม)	49
เฟนิลลานิน (มิลลิกรัม)	30
ไทโลซีน (มิลลิกรัม)	19
ทรีโอนีน (มิลลิกรัม)	36
ทริปโตแฟน (มิลลิกรัม)	18
วาเลิน (มิลลิกรัม)	37
กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (มิลลิกรัม)	
อาร์จินีน (มิลลิกรัม)	31
ฮิสติดีน (มิลลิกรัม)	31
อะลานีน (มิลลิกรัม)	69
กรดแอสปาทิก (มิลลิกรัม)	66
ไกลซีน (มิลลิกรัม)	34
โปรซีน (มิลลิกรัม)	31
ซีรีน (มิลลิกรัม)	38

ที่มา: อภิสสิทธิ์ วิริยานนท์ (2543)

2.1.2 ดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvesting index)

การคำนวณอายุของผลกล้วย โดยคิดตั้งแต่กล้วยเริ่มเป็นผลจนกระทั่งสุก (ภาพที่ 2.2) คิดเป็น 100% และการเก็บเกี่ยวกล้วยขึ้นกับความต้องการของตลาดเป็นสำคัญ ในกรณีที่มีการขนส่งไปยังตลาดที่ห่างไกลหรือการส่งออกที่ต้องใช้ระยะเวลาเดินทางนาน เช่น ตลาดต่างประเทศจะเก็บเกี่ยวเมื่อผลยังมีเหลี่ยมให้เห็นอย่างชัดเจน คือยังไม่แก่เต็มที่โดยมีความแก่ประมาณ 70-80% ในกรณีที่ส่งต่างจังหวัดภายในประเทศที่ไกลจากแหล่งปลูก จะเก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่ประมาณ 90% ซึ่งจะสุกภายใน 1-2 สัปดาห์ แต่ถ้าส่งตลาดภายในจังหวัดหรือบริเวณใกล้จะเก็บเกี่ยวผลที่แก่เต็มที่ซึ่งจะสุกภายในไม่ถึงสัปดาห์ มาตรฐานความแก่ของกล้วยในประเทศไทย ทั่วไปสังเกตจากเหลี่ยมของผลกล้วย ดังนี้ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545)

Light 3/4	หมายถึง ผลที่มีขนาด 1/2 ของผลที่โตเต็มที่หรือมีความแก่ประมาณ 70%
Light Full 3/4	หมายถึง ผลที่มีเหลี่ยมแต่ชัดเจน มีความแก่ประมาณ 80%
Full 3/4	หมายถึง ผลที่มีเหลี่ยมแต่ไม่ชัดเจน มีความแก่ประมาณ 90%
Full	หมายถึง ผลที่ไม่มีเหลี่ยม มีความแก่เต็มที่ 100%



ภาพที่ 2.2 รูปร่างตัดตามขวางของผลกล้วย
ที่มา: เบญจมาศ ศิลาชัย (2545)

2.1.3 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของกล้วยน้ำว้า

การศึกษาคุณภาพของกล้วยน้ำว้าที่ระดับความแก่ 75 และ 90% ของกล้วยน้ำว้า 3 พันธุ์ พบว่า กล้วยน้ำว้าพันธุ์ไข่ขาว ไข่เหลือง และไข่แดง ที่ระดับความสุก 75% มีความชื้นเท่ากับ 64.28 66.32 และ 65.39% ตามลำดับ แต่เมื่อกล้วยน้ำว้ามีระยะความแก่เพิ่มขึ้นเป็น 90% ปริมาณความชื้นเพิ่มเป็น 64.92 67.01 และ 66.25% และปริมาณคาร์โบไฮเดรตของกล้วยลดลงเหลือ 32.75 30.76 และ 31.73 ตามลำดับ เนื่องจากในช่วงการสุกของกล้วยคุณค่าทางอาหารจะมีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะแป้งมักจะมีปริมาณสูง ขณะที่ผลกล้วยยังดิบแต่เมื่อผลกล้วยเริ่มสุกมากขึ้นปริมาณแป้งจะเริ่มลดลง และเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล แสดงในตาราง 2.4

ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว้า 3 พันธุ์

ตัวอย่าง	อายุความ สุกกล้วย (%)	ส่วนประกอบ (ต่อน้ำหนักเปียกของตัวอย่าง)					
		ความชื้น	ไขมัน	เยื่อใย	โปรตีน	เถ้า	คาร์โบไฮเดรต
กล้วย น้ำว้าไข่ ขาว	75	64.28	0.29	0.38	0.87	0.73	33.45
กล้วย น้ำว้าไข่ เหลือง	90	64.92	0.31	0.41	0.74	0.87	32.75
กล้วย น้ำว้าไข่ แดง	75	66.32	0.28	0.38	0.84	0.72	31.45
กล้วย น้ำว้าไข่ แดง	90	67.01	0.31	0.43	0.70	0.79	30.76
กล้วย น้ำว้าไข่ ขาว	75	65.39	0.26	0.34	0.86	0.93	32.41
กล้วย น้ำว้าไข่ แดง	90	66.25	0.35	0.46	0.71	0.85	31.37

ที่มา: มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด, รัศมี ศุภศรี และเนื่อทอง วนานูวัธ (2548)

2.1.4 ระยะการสุกของกล้วย

การเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกกล้วย พบว่า เมื่อกกล้วยสุกจะเปลี่ยนจากผิวสีเขียว เป็นเหลือง โดยปกติกล้วยมีสารแคโรทีนและแซนโทฟิลล์เป็นองค์ประกอบ แต่ถูกสีเขียวของคลอโรฟิลล์บดบัง ในระหว่างการสุกของกล้วยจะเกิดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ จนกระทั่งคลอโรฟิลล์หมดไปในที่สุด จากนั้นจะปรากฏสีของแคโรทีนน้อยดีให้เห็น ซึ่งชนิดของแคโรทีนน้อยดีที่พบในกล้วยได้แก่ แอลฟาแคโรทีน เบต้าแคโรทีนและลูทีน ระยะการสุกของกล้วยสามารถแบ่งตามสีเปลือก ได้ดังนี้ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545)

ระยะที่ 1 เปลือกมีสีเขียว ผลแข็ง ปอกเปลือกยาก เมื่อกกล้วยมีสีขาว ไม่มีการสุกและไม่มีการเปลี่ยนกล้วย

ระยะที่ 2 เปลือกมีสีเขียว และมีสีเหลืองปนเล็กน้อย ผลแข็ง ปอกเปลือกยาก เมื่อกกล้วยจะมีสีขาว และไม่มีการเปลี่ยนกล้วย

ระยะที่ 3 เปลือกมีเขียวมากกว่าสีเหลือง เมื่อนิ่ม เมื่อกกล้วยยังเป็นสีขาวและไม่มีการเปลี่ยนกล้วย

ระยะที่ 4 เปลือกมีสีเหลืองมากกว่าสีเขียว เมื่อกกล้วยนิ่ม เริ่มจะสามารถปอกเปลือกได้ง่าย เมื่อกกล้วยมีสีเหลืองอ่อนแต่ยังไม่มีการสุก และไม่มีการเปลี่ยนกล้วย

ระยะที่ 5 เปลือกมีสีเหลืองแต่ปลายยังเป็นสีเขียว และเริ่มมีการเปลี่ยนกล้วย

ระยะที่ 6 เปลือกมีเหลืองทั้งผล และผลกล้วยมีเนื้อแน่น

ระยะที่ 7 เปลือกมีสีเหลือง เมื่อกกล้วยอ่อนตัวลงมาก (สุกเต็มที่และมีการเปลี่ยนกล้วย) และเริ่มมีจุดน้ำตาลเกิดขึ้น

ระยะที่ 8 เปลือกมีสีเหลืองและมีจุดสีน้ำตาลมากขึ้น (สุกมากเกินไปและเนื้อเริ่มอ่อนตัวมาก และมีการเปลี่ยนกล้วยแรง)

ในช่วงการสุกของกล้วยจะมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และกายภาพต่างๆ รวมทั้งคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะแป้งซึ่งมีปริมาณมากในช่วงผลกล้วยดิบ และจะมีปริมาณลดลงเมื่อกกล้วยสุกมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณน้ำตาลมากขึ้นทำให้กล้วยมีรสหวาน สำหรับกล้วยกลุ่มโครโมโซม AA และ AAA เช่น กล้วยไข่ กล้วยหอม เป็นต้น ปริมาณแป้งจะลดลงอย่างมากเมื่อกกล้วยสุก และมีปริมาณกรดตั้งแต่ดิบถึงสุกค่อนข้างต่ำ ส่วนกล้วยที่มีกลุ่มโครโมโซม ABB เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุก เป็นต้น เมื่อกกล้วยดิบจะมีปริมาณแป้งอยู่มากและเมื่อกกล้วยสุกจะมีปริมาณแป้งลดลงแต่ไม่มากเท่ากลุ่มโครโมโซม AA และ AAA การที่มีปริมาณแป้งอยู่สูงในช่วงสุกจึงทำให้กล้วยมีความเหนียวและความหนาแน่นน้อยกว่ากล้วยในกลุ่มแรก แต่มีปริมาณกรดค่อนข้างสูงจึงทำให้เมื่อสุกแล้วจะมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย

2.1.5 ประโยชน์ของกล้วยน้ำว้า

การบริโภคกล้วยน้ำว้ามีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยเบญจมาศ ศิลาชัย (2545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกล้วยน้ำว้าไว้ดังนี้

1) ช่วยบรรเทาโรคซึมเศร้า เนื่องจากกล้วยจะมีส่วนประกอบของ ทริปโตเฟน (tryptophan) เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่ร่างกายสามารถจะเปลี่ยนให้เป็น เซโรโทนิน (serotonin) ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย อารมณ์ดี และมีความสุข

2) ช่วยรักษาโรคโลหิตจาง เนื่องจากกล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีปริมาณธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบสูง ทำให้สามารถกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดงและช่วยรักษาอาการโลหิตจาง

3) ช่วยควบคุมโรคความดันโลหิต เนื่องจากกล้วยน้ำว้ามีธาตุโปแตสเซียมสูงเป็นองค์ประกอบเมื่อร่างกายมีปริมาณเกลือแร่ต่ำ และการรับประทานกล้วยจะช่วยควบคุมความดันโลหิต

4) ช่วยระบบขับถ่ายในร่างกาย เนื่องจากกล้วยน้ำว้ามีไฟเบอร์สูง ช่วยให้ลำไส้ใหญ่ทำงานได้ปกติ

5) ช่วยบรรเทาอาการเจ็บเสียดหน้าอก เนื่องจากกล้วยน้ำว้าจะช่วยลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร จึงเป็นการช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวด

6) ช่วยบรรเทาอาการแผลในกระเพาะอาหาร เนื่องจากกล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้ชนิดเดียวที่สามารถรับประทานได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ที่เป็แผลเรื้อรัง อีกทั้งยังช่วยปรับภาวะกรดเกินในกระเพาะอาหารให้กลับสู่ปกติ และช่วยลดอาการระคายเคืองในกระเพาะอาหาร

7) ช่วยบรรเทาความเครียด เนื่องจากกล้วยน้ำว้ามีส่วนประกอบของธาตุโปแตสเซียม จะมีผลทำให้หัวใจเต้นเป็นปกติ ช่วยขนส่งออกซิเจนไปยังสมอง และรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย เมื่อเกิดอาการเครียดอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจะเพิ่มขึ้นจึงทำให้ระดับโปแตสเซียมในร่างกายลดลง ดังนั้นการรับประทานกล้วยจะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากความเครียด

8) สามารถช่วยลดอัตราการตายด้วยโรคเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองอุดตัน (stroke) ซึ่งงานวิจัยของ The New England Journal of Medicine พบว่า การรับประทานกล้วยเป็นประจำทุกวันจะสามารถช่วยลดความเสี่ยงของอัตราการตายด้วยอาการเส้นเลือดอุดตันได้ถึง 40%

2.2 เครื่องดื่มและส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตเครื่องดื่ม

2.2.1 ความหมายของเครื่องดื่มและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

เครื่องดื่ม หมายถึง ของเหลวที่สามารถดื่มได้ ดังนั้นเครื่องดื่มจึงต้องเป็นของเหลวที่ปลอดภัยและมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและได้มาตรฐาน ซึ่งเครื่องดื่มมีมากมายหลากหลายชนิด เริ่มจากของเหลวแบบง่ายที่สุดที่ดื่มได้ คือ น้ำดื่ม จนกระทั่งถึงเครื่องดื่มประเภทที่มีองค์ประกอบหลายๆชนิดซับซ้อนมาก ๆ ซึ่งเครื่องดื่มนี้รวมถึงเครื่องดื่มที่อยู่ในรูปผงและเครื่องดื่มเข้มข้นซึ่งต้องละลายหรือเจือจางด้วยน้ำ ให้อยู่ในสภาพของเซลล์ที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการดื่ม (ทง กักรัชพันธุ์ และโชคชัย ธีรกุลเกียรติ, 2560)

โดยปกติแล้วการดื่มเครื่องดื่มเพื่อการดับกระหายเป็นหน้าที่และวัตถุประสงค์หลักของเครื่องดื่ม ตัวอย่างของเครื่องดื่มที่ใช้ในการดับกระหาย ได้แก่ น้ำ น้ำแร่และน้ำโซดา สำหรับในวัตถุประสงค์อื่น ๆ ของการดื่มนอกเหนือจากการดับกระหาย ได้แก่ การดื่มเพื่อความสะดวก การดื่มเพื่อสุขภาพดี การดื่มเพื่อทดแทนการสูญเสียเกลือแร่ หรือการดื่มเพื่อความบันเทิงและความพึงพอใจ สำหรับตัวอย่างเครื่องดื่มในกลุ่มนี้ เช่น ชา กาแฟ น้ำอัดลม น้ำนม น้ำเกลือแร่ น้ำผลไม้ น้ำสมุนไพร และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ประเภทต่าง ๆ (ประสงศ์สม ปุณยอุพัทธ์, 2555)

อาหารเพื่อสุขภาพ (functional food) ตามนิยามของ The International Food Information Council หมายถึง อาหารที่มีสารอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกเหนือจากมีสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ช่วยป้องกันโรค และรักษาโรคได้ ประโยชน์ต่อสุขภาพของสารเหล่านี้ เช่น สารในกระเทียมที่ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด และเพิ่มระบบภูมิคุ้มกัน สารบางชนิดป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง โรคอ้วน และโรคเบาหวาน เป็นต้น (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, ม.ป.ป) และเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ (Functional Beverage) หมายถึง เครื่องดื่มที่มีการผสมสารอาหารบางชนิดลงไปให้มีคุณประโยชน์เฉพาะด้านร่างกาย (สมรัฐ ทิ้งสังวาลย์, 2554)

2.2.1 ส่วนผสมในการผลิตเครื่องดื่ม

ในการผลิตเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ จะใช้ส่วนผสมแตกต่างกันไปขึ้นกับชนิดของเครื่องดื่ม โดยทั่วไปมีน้ำเป็นส่วนผสมหลักที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมอื่น เช่น สารให้ความหวาน กรด สารให้กลิ่นรส สารให้สี และสารให้ความคงตัว เป็นต้น ซึ่งส่วนผสมต่าง ๆ ของเครื่องดื่มมีผลโดยตรงต่อคุณภาพด้านต่าง ๆ ของเครื่องดื่ม

2.2.1.1 น้ำ

น้ำ เป็นส่วนผสมหลักที่สำคัญในผลิตภัณฑ์เครื่องตี๋ม โดยทั่วไปเครื่องตี๋มมีน้ำเป็นองค์ประกอบอย่างน้อย 85% โดยปริมาตร ซึ่งน้ำมีบทบาทที่สำคัญต่อเครื่องตี๋ม ได้แก่ น้ำเป็นตัวกลางในการละลาย และการกระจายส่วนผสมต่าง ๆ ในเครื่องตี๋ม เช่น สารให้ความหวาน สารให้สี และสารให้กลิ่นรส เป็นต้น ทำให้ได้คุณลักษณะและความเข้มข้นของเครื่องตี๋มตามต้องการ คุณภาพของน้ำที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องตี๋ม มีความสำคัญมากต่อคุณภาพด้านต่าง ๆ ของเครื่องตี๋มที่ผลิตได้ ซึ่งน้ำที่มาจากแหล่งน้ำที่แตกต่างกันอาจมีคุณภาพปริมาณและชนิดของสารเจือปนที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของน้ำจากแหล่งต่าง ๆ ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของน้ำตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข น้ำที่ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องตี๋มในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นส่วนใหญ่มาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำใต้ดิน (ground water) และน้ำผิวดิน (surface water) ตามปกติน้ำผิวดินเป็นน้ำที่มีคุณภาพไม่แน่นอน สามารถปนเปื้อนด้วยสารเจือปนต่าง ๆ ได้ง่ายเช่น สารอินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์ สารที่ทำให้เกิดสี กลิ่นรส เปลี่ยนแปลงไป ส่วนน้ำใต้ดินนั้นมีความขุ่นน้อย และมีปริมาณจุลินทรีย์ต่ำกว่าน้ำผิวดิน แต่มีเกลือแร่ต่าง ๆ ละลายอยู่สูงกว่า ดังนั้นไม่ว่าจะใช้น้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินจำเป็นต้องกำจัดสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ เพื่อให้มีน้ำที่มีคุณภาพดีสะอาดและบริสุทธิ์เพียงพอที่จะใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องตี๋มได้อย่างปลอดภัยและไม่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆในผลิตภัณฑ์เครื่องตี๋ม โดยทั่วไปน้ำใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องตี๋มควรมีสสมบัติดังนี้ (ทง ภัครัชพันธุ์ และ โชคชัย อีรกุลเกียรติ, 2560)

- 1) ใส่สะอาดไม่มีกลิ่นและรสที่ต้องการ
 - 2) ไม่ควรเป็นน้ำที่มีความกระด้างไม่ควรมีแก๊สออกสารอื่น ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของเครื่องตี๋มหรือเป็นอันตราย ผู้บริโภค
 - 3) ควรปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เครื่องตี๋มเกิดการเน่าเสียเสื่อมคุณภาพหรือสร้างสารพิษหรือเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
 - 4) ควรเป็นน้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของมาตรฐานกฎหมายข้อบังคับต่างๆและคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการผลิตเครื่องตี๋มนั้นๆควรมีคุณภาพดีคงที่สม่ำเสมอ
- มาตรฐานของน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องตี๋ม แสดงดังตารางที่ 2.5 (ทง ภัครัชพันธุ์, 2546)

ตารางที่ 2.5 มาตรฐานของน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม

สมบัติ	ปริมาณที่กำหนด (ppm) สูงสุด
ความกระด้าง	50.00
ปริมาณของแข็ง	500.00
เหล็ก หรือแมงกานีส	0.20
ทองแดง คลอรีน	ไม่มี
กลิ่น สี จุลินทรีย์	ไม่มี
รส	ไม่มีรส
ความขุ่น	0.10
ที่มา: ทนง ภัครษ์พันธุ์ (2546)	

2.2.1.2 สารให้ความหวาน

สารให้ความหวานจะเป็นส่วนผสมหลักอย่างหนึ่งของเครื่องดื่ม ซึ่งมีหน้าที่หลักคือ ให้ความหวานแก่เครื่องดื่ม นอกจากนี้สารให้ความหวานยังมีบทบาทและหน้าที่อื่น ๆ ในเครื่องดื่ม เช่น ให้ความรู้สึกในปากขณะดื่ม เสริมกลิ่นรสบางชนิด ให้พลังงาน ช่วยเพิ่มความหนืด และลักษณะปรากฏของเครื่องดื่ม และถ้าเติมในปริมาณมากพอจะลดปริมาณน้ำอิสระให้อยู่ในระดับที่ทำให้เกิดการชะลอหรือการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์บางชนิดได้ ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มนิยมใช้น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานซึ่งนอกจากจะให้รสชาติแก่เครื่องดื่มแล้วยังทำให้รสชาติกลมกล่อมทำให้เกิดความหนืดหรือ body ในเครื่องดื่มและช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (ทนง ภัครษ์พันธุ์ และโชคชัย ธีรกุลเกียรติ, 2560) ตัวอย่างสารให้ความหวานที่ใช้ในผลิตภัณฑ์มีดังนี้

1) น้ำตาล (sucrose) เมื่อกล่าวถึงน้ำตาล มักเป็นที่เข้าใจกันว่าหมายถึงน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส น้ำตาลทรายที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรมจะผลิตจากต้นอ้อย (sugar cane) ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกในเขตร้อนประมาณ 60% และผลิตจากหัวบีท (beet root) ซึ่งปลูกในเขตอบอุ่นประมาณ 40% กรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อยและหัวบีทมีหลักการคล้ายกัน คือ สกัดเอาสารละลายน้ำตาลออกมา (ในกรณีที่เป็นอ้อย ใช้วิธีบีบคั้นเอาน้ำอ้อย ส่วนหัวบีทจะต้องใช้น้ำสกัด) นำมากรองให้สะอาดแล้วต้มระเหยเอาน้ำออกจนถึงระดับที่น้ำตาลสามารถตกผลึกแยกตัวออกมาได้ น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการและสามารถแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ รสหวานของน้ำตาลเกิดจากรสของต่อมรับรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน ค่าความหวานของน้ำตาลจะใช้

ค่าความหวานของน้ำตาลซูโครสเป็นมาตรฐานเปรียบเทียบกับความหวานของน้ำตาลอื่น ๆ เนื่องจากน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่หวานมากที่สุดในบรรดาน้ำตาลทุกชนิด รองลงมาจะเป็นน้ำตาลกลูโคส มอลโทส และกาแลคโทส น้ำตาลสามารถละลายได้ดีในน้ำ ปริมาณการละลายได้มากถึง 100% ขึ้นกับความเข้มข้น และอุณหภูมิ หากมีความเข้มข้นมากจะละลายได้น้อยลง หากมีอุณหภูมิสูงจะละลายได้มากขึ้นเช่นกัน เมื่ออาหารมีส่วนผสมของตัวถูกละลายมากขึ้นโดยเฉพาะน้ำตาล ผลทางฟิสิกส์ที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ จุดเดือดของอาหารนั้นจะเพิ่มขึ้น จุดเดือดที่เพิ่มขึ้นนี้มีความสำคัญต่องานออกแบบกระบวนการผลิตโดยเฉพาะกระบวนการใช้ความร้อน ลักษณะที่เด่นที่สุดของน้ำตาลนอกจากให้ความหวานแล้ว คือ การสร้างความหนืดให้กับอาหาร การที่สารละลายน้ำตาลมีความหนืดสูง จึงทำให้การแพร่กระจายตัวของอากาศหรือออกซิเจนเป็นไปได้ช้า จึงเป็นการป้องกันการเกิดออกไซด์หรือสนิมของภาชนะที่สัมผัสกับน้ำตาล (สุวรรณ สุภิมารส, 2543)

2) น้ำตาลแปร (invert sugar) คือ น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลฟรักโทสที่เกิดจากการสลายตัวของน้ำตาลซูโครส ด้วยกรดหรือเอนไซม์อินเวอร์เทส (invertase) โดยมีน้ำร่วมด้วยในปฏิกิริยา โดยปกติน้ำตาลแปรมีความหวานมากกว่าน้ำตาลซูโครสและกลูโคส แต่หวานน้อยกว่าน้ำตาลฟรักโทสที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม น้ำตาลแปรดูดความชื้นได้ง่ายมากเมื่อเทียบกับน้ำตาลซูโครสจึงต้องระมัดระวังในการเก็บรักษา

3) น้ำตาลฟรักโทส (fructose) เป็นสารให้ความหวานอีกประเภทหนึ่งที่ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม พบมากในธรรมชาติ เช่น องุ่น และน้ำผึ้ง ซึ่งน้ำตาลฟรักโทสมีความหวานประมาณ 1.7-1.8 เท่าของน้ำตาลซูโครส (เมื่อเปรียบเทียบที่ความเข้มข้นที่เท่ากันในสารละลาย) และพบว่าความหวานจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น น้ำตาลฟรักโทสสามารถดูดความชื้นได้ง่ายจึงต้องระมัดระวังในการเก็บรักษา เนื่องจากน้ำตาลฟรักโทสสามารถทำปฏิกิริยากับกรดแอมิโนบางชนิดได้ง่าย และทำให้เกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์

4) น้ำเชื่อมข้าวโพดที่มีฟรักโทสสูง (high fructose corn syrup, HFCS) สารให้ความหวานชนิดนี้ ใช้สตาร์ท (starch) จากแป้งข้าวโพดเป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งในกระบวนการผลิตมีการใช้เอนไซม์แอลฟาแอมิเลส (α -amylase) และกลูโคสแอมิเลส (glucoamylase) ร่วมกับเอนไซม์ไอโซเมอเรส (isomerase) แล้วจึงนำเข้าสู่เครื่องระเหยให้เข้มข้นขึ้น ก็จะได้น้ำเชื่อมข้าวโพดที่มีฟรักโทสสูง น้ำเชื่อมข้าวโพดที่มีฟรักโทสสูงนี้มีความหวานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาลฟรักโทสที่มีอยู่ เช่น เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้น 15% ในสารละลายพบว่า HFCS ที่มีน้ำตาลฟรักโทสที่ความเข้มข้น 42 55 และ 90% มีความหวานประมาณ 1.0 1.0-1.1 และ 1.2-1.6 เท่าของน้ำตาลซูโครส ตามลำดับ และยังสามารถเกิดปฏิกิริยาน้ำตาลกับกรดแอมิโนในเครื่องดื่มบางชนิดได้ จึงต้องระมัดระวังในการใช้ นอกจากนี้ น้ำเชื่อมที่มีฟรักโทสสูงยังสามารถผลิตจากแป้งอื่นๆ เช่น แป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น

5) กลูโคสและน้ำเชื่อมกลูโคส (glucose and glucose syrup) สารให้ความหวานประเภทนี้สามารถผลิตได้จากการแยกสลายสตาร์ทด้วยกรดร่วมกับความร้อน หรือการใช้เอนไซม์แอลฟาแอมิเลส และกลูโคสแอมิเลส น้ำตาลกลูโคสและน้ำเชื่อมกลูโคสจะมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายซูโครส และความหวานของน้ำเชื่อมกลูโคสขึ้นอยู่กับค่าเดกซ์โทรสอีควิวาเลนต์ (dextrose equivalent, DE) โดยค่า DE ยิ่งสูงจะมีความหวานเพิ่มมากขึ้น เช่น ความหวานของน้ำเชื่อมกลูโคสที่ 42 DE 63 DE และน้ำตาลกลูโคสบริสุทธิ์จะมีความหวานประมาณ 0.33 0.50 และ 0.70 เท่าของน้ำตาลซูโครส ตามลำดับ

6) สารให้ความหวานทางเลือก (alternative sweeteners) เป็นสารให้ความหวานประเภทที่ผลิตขึ้นมาเพื่อเป็นทางเลือกในการทดแทนสารให้ความหวานประเภทเดิม ๆ ที่มีการใช้อยู่ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการใช้สารให้ความหวานประเภทนี้ในเครื่องดื่มเนื่องจากเหตุผลหลายประการ เช่น เพื่อเป็นการสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม เพื่อใช้ในเครื่องดื่มสำหรับผู้บริโภคที่ต้องการควบคุมหรือลดน้ำหนัก หรือสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่สามารถบริโภคสารให้ความหวานที่ให้พลังงานตามปกติได้ หรือสำหรับลดปัญหาเรื่องฟันผุ เนื่องจากมีสารให้ความหวานเหล่านี้มักมีความหวานมากเมื่อใช้ปริมาณน้อย จึงทำให้คุ้มค่าต่อค่าใช้จ่ายที่เสียไป สารให้ความหวานทางเลือกเช่น แซ็กคาริน (saccharin) ไซคลาเมต (cyclamate) แอสพาร์เทม (aspartame) แอลิเทม (alitame) แอลซีซัลเฟมเค (acesulfame-K) ซูคราโลส (sucralose) สเทวิโอไซด์ (stevioside) ซอร์บิทอล (sorbitol) ซิลิทอล (xylitol) และพอลิเดกซ์โทรส (polydextrose) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้สารให้ความหวานทางเลือกควรคำนึงถึงกฎหมายและมาตรฐานของเครื่องดื่มประเภทนั้น ๆ ก่อนการใช้ รวมถึงคำนึงด้านความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสำคัญ

2.2.1.3 กรด

กรด จัดเป็นส่วนผสมชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในเครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ ซึ่งกรดที่เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มที่มีหน้าที่หลัก คือ ให้รสเปรี้ยวแก่เครื่องดื่ม กรดแต่ละชนิดให้รสเปรี้ยวในลักษณะที่แตกต่างกันไป จึงต้องเลือกใช้กรดให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มนั้น ๆ นอกจากนี้กรดจะให้ความเปรี้ยวในเครื่องดื่มแล้วยังมีบทบาทด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ช่วยลดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเครื่องดื่มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิต่ำลง ช่วยดับกระหาย ช่วยเสริมกลิ่นรสของเครื่องดื่มบางชนิด และยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของสารกันเสีย เป็นต้น กรดที่ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มมีหลายชนิด ซึ่งกรดแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้ (ทง ภัคศรีพันธุ์ และโชคชัย ธีรกุลเกียรติ, 2560)

1) กรดซิตริก (citric acid) เป็นกรดที่พบในผลไม้หลายชนิด เช่น ผลไม้ตระกูลส้ม มะนาว กรดซิตริกมีทั้งรูปที่ปราศจากน้ำในโมเลกุล และรูปที่มีน้ำในโมเลกุล มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น มีรสเปรี้ยว ซึ่งลักษณะความเปรี้ยวของกรดซิตริกคล้ายรสเปรี้ยวของมะนาว ปกติกรดซิตริกความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ มีค่า pH ประมาณ 2 และกรดซิตริกมีสมบัติดูดความชื้นได้ดี จึงต้องระมัดระวังในการเก็บรักษา และการละลายของกรดซิตริกในรูปที่ปราศจากน้ำ พบว่า ละลายในน้ำได้ประมาณ 162 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 25°C

2) กรดฟูมาริก (fumaric acid) เป็นกรดไดคาร์บอกซิลิก (dicarboxylic acid) มีสูตรโมเลกุล $C_4H_4O_4$ มีการละลายต่ำโดยละลายได้ประมาณ 0.43 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 25°C มีสมบัติการดูดความชื้นต่ำมีความคล่องตัวดีมากต่อสภาวะที่อุณหภูมิสูงและมีความชื้นสูงเมื่อเป็นสารละลายกรดฟูมาริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล มีค่า pH ประมาณ 2.2

3) กรดมาลิก malic acid จัดเป็นกรดเป็นกรดไดคาร์บอกซิลิก มีสูตรโมเลกุล $C_4H_6O_5$ พบในผลไม้ เช่น แอปเปิ้ล แตงโม พลัม เชอร์รี่ เป็นต้น กรดมาลิกมีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น ดูดความชื้นได้ง่ายจึงจำเป็นต้องป้องกันการดูดความชื้นในขณะที่เก็บรักษา กรดมาลิกละลายได้ในน้ำประมาณ 58 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 25°C

4) กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) เป็นกรดอนินทรีย์ชนิดหนึ่ง มีสูตรโมเลกุล H_3PO_4 มีทั้งรูปที่เป็นของแข็งและของเหลว กรดฟอสฟอริกมีฤทธิ์ในการกัดกร่อน จึงเป็นกรดที่นิยมใช้ในเครื่องดื่มอัดแก๊ซ

นอกจากนี้ ยังมีกรดอื่น ๆ ที่สามารถใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่ม เช่น กรดทาร์ทาริก (tartaric acid) กรดแอซิติก (acetic acid) และกรดแลกติก (lactic acid) เป็นต้น

2.2.1.4 สารให้ความคงตัว

สารให้ความคงตัวที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เป็นพวกไฮโดรคอลลอยด์ มีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัว ตลอดการเก็บรักษา โดยปกติมักใช้ในปริมาณต่ำ ความเข้มข้นในช่วง 0.05-5.00% สารให้ความคงตัวที่ดีควรมีความสามารถรักษาความคงตัวให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้อย่างน้อย 3 เดือน ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีกลิ่นและรสชาติในผลิตภัณฑ์อาหาร ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถละลายได้ง่ายในน้ำเย็น มีความหนืดต่ำเมื่อละลายน้ำและไม่ทำให้เกิดเจล (Kaufman และ Garti, 1984) สารให้ความคงตัวช่วยเรื่องการกระจายตัวของสารให้สี กลิ่นรสบางชนิด และความรู้สึกลงในปากขณะดื่มเครื่องดื่มที่ขึ้น ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ชนิดและปริมาณของสารให้ความคงตัวที่เหมาะสม (ทง ภัครัชพันธุ์ และโชคชัย ธีรกุลเกียรติ, 2560) ตัวอย่างสารให้ความคงตัวที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม เช่น แซนแทนกัม (xanthan gum) คาร์

บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose , CMC) คาราจีแนน (caragenan) กัวร์กัม (gurgum) โลคัสบีนกัม (locusbean gum) เป็นต้น

2.2.1.5 สารให้สี

การเติมสารให้สีในเครื่องดื่ม ทำให้เครื่องดื่มนั้นมีสีสวยงามดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของผู้บริโภคให้อยากดื่มเครื่องดื่มนั้นมากขึ้น ซึ่งประเภทของสารให้สีที่ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์สามารถจำแนกประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (ทงง ภัครชพันธ์ุ และ โชคชัย ธีรกุลเกียรติ, 2560)

1) สารให้สีจากธรรมชาติ (natural colorants) เป็นสารอินทรีย์ที่สกัดได้จากธรรมชาติทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งสารให้สีนี้มีหลายชนิด สารสกัดธรรมชาติบางชนิดมีความคงตัวต่ำ ต่อแสงและความร้อน เช่น สีแดงจากหัวบีต (beet root) สีเขียวของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) จึงต้องระมัดระวังการใช้ในเครื่องดื่ม 2

2) สารให้สีเลียนแบบธรรมชาติ (natural idetival colorants) เป็นสารให้สีที่สามารถผลิตขึ้นมาโดยสารให้สีดังกล่าวมีสูตรโครงสร้างทางเคมีเหมือนกับสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารให้สีในธรรมชาติ เช่น เบต้า-แคโรทีน (β -carotene) ไรโบเฟลวิน (riboflavin) และ แคนทาแซนทิน (canthaxanthin) เป็นต้น

3) สารให้สีสังเคราะห์ (artificial colorants) เป็นสารให้สีที่ไม่พบในธรรมชาติแต่มีการสังเคราะห์ขึ้นทางเคมี โดยมีสูตรโครงสร้างทางเคมีไม่เหมือนกับสารให้สีธรรมชาติ ดังนั้น ในการใช้งานจึงต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย ความเป็นพิษ สีสังเคราะห์มีหลายชนิด ส่วนใหญ่มีความคงทนต่อความร้อนและกรด ยกเว้นสารให้สีสังเคราะห์บางชนิด เช่น อินดิโกทีน (indigotine) ซึ่งให้สีน้ำเงิน/ฟ้า ไม่เสถียรต่อความร้อน เป็นต้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากสารให้สีสังเคราะห์จะเป็นสารเคมีจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่ม โดยตรวจสอบกฎหมายข้อบังคับมาตรฐานของประเทศนั้น ๆ ก่อนนำไปใช้ในส่วนผสมของเครื่องดื่ม

2.3 กระบวนการผลิตเครื่องดื่มพาสเจอร์ไรส์

กระบวนการผลิตเครื่องดื่มพาสเจอร์ไรส์ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ (ปรรัตน์ ศุภมิตรโยธิน, 2556)

2.3.1 การคัดเลือกวัตถุดิบ

ในการคัดเลือกวัตถุดิบ จะพิจารณาจากสีและความแก่อ่อนของผลไม้ เพื่อให้ได้น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ

2.3.2 การทำความสะอาดวัตถุดิบ

ผลไม้ส่วนใหญ่จะมีสิ่งปนเปื้อนภายหลังการเก็บเกี่ยว การบรรจุ ภาชนะบรรจุและการขนส่ง เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องล้างทำความสะอาดผลไม้อีกก่อนการแปรรูป อาจทำได้โดยการล้างด้วยมือ การใช้น้ำ หรือการฉีดน้ำแรงดันสูง

2.3.3 การสกัดน้ำผลไม้

การสกัดของเหลวออกจากผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกของเหลวหรือผลไม้และสารอาหารที่ละลายได้ในน้ำผลไม้ เช่น น้ำตาล (สารให้ความหวาน) กรด (สารให้รสเปรี้ยว) กลีโคไซด์ (สารให้รสเค็ม ผาด) วิตามินต่าง ๆ รวมทั้งสารให้กลิ่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้วิธีการสกัดน้ำผลไม้มี 2 วิธี คือ

2.3.3.1 การสกัดโดยวิธีทางกล หมายถึง การใช้แรงไปทำให้เซลล์เนื้อเยื่อผลไม้ฉีกขาด แยก และมีส่วนของน้ำผลไม้ไหลซึมออกมาพร้อมกับสารอาหารสารให้กลิ่นรส และสารให้สี โดยการใช้แรงกล ได้แก่ การบีบ การหีบ การตัด การตีป่น การสับหรือวิธีการสับหรือบีบอัดร่วมกัน การสกัดน้ำผลไม้ด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับผลไม้ที่มีปริมาณน้ำมาก และเซลล์เนื้อผลไม้มีขนาดยาว หรือเยื่อใยยาว มีสารที่ละลายได้ในของเหลวและอยู่ในสถานะของคอลลอยด์ ลักษณะของผลไม้ที่จะนำมาสกัดน้ำผลไม้ สังเกตได้ง่ายจากภายนอกหรือจากการกัด หรือเมื่อผลไม้สดจะแต่ง หรือเมื่อกัดบีบจะรู้สึกมีแรงต้านภายในแสดงว่ามีน้ำมาก นอกจากนี้อาจมีการให้ความร้อนในการสกัดร่วมด้วย

2 การสกัดด้วยวิธีชีวภาพ หมายถึง การใช้สารชีวภาพคือเอนไซม์ช่วยย่อยสลายเนื้อเยื่อผลไม้ให้มีโมเลกุลเล็กลง และเพียงพอที่จะปลดปล่อยของเหลวหรือน้ำผลไม้ออกมาโดยไม่ต้องใช้แรงกดเนื้อเยื่อ การสกัดด้วยวิธีนี้เหมาะกับผลไม้ที่มีน้ำมากและเนื้อเยื่อที่เป็นเซลล์ขนาดเล็ก หรือเนื้อเยื่อมีลักษณะสั้น เมื่อตีป่นผลไม้จะมีเนื้อชิ้นมากและน้ำน้อย การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในน้ำผลไม้สกัดสดจะเกิดการเสื่อมเสียได้ง่าย

2.3.4 การให้ความร้อนเบื้องต้น

การให้ความร้อนเครื่องต้ม มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เอนไซม์ในน้ำผลไม้เสียสภาพ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาน้ำตาล และปฏิกิริยาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์และยังทำให้เนื้อเยื่อที่แขวนลอยกระจายในน้ำผลไม้ได้ดี และเพื่อทำลายจุลินทรีย์ เช่น ยีสต์ รา และป้องกันการเกิดสปอร์ของแบคทีเรีย เนื่องจากสปอร์ของแบคทีเรียทำลายได้ยากกว่าเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งต้องผ่านความร้อนไม่ต่ำกว่า 82°C ส่งผลให้คุณภาพของวัตถุดิบไม่เปลี่ยนแปลง

2.3.5 การปรับปรุงคุณภาพ

การปรับปรุงคุณภาพ หมายถึง การทำให้ผลไม้ที่สกัดได้มีลักษณะคุณภาพตรงตามความต้องการ โดยสามารถทำได้ดังนี้

2.3.5.1 การทำให้น้ำผลไม้ใส เนื่องจากน้ำผลไม้ที่สกัดได้มักจะมีขุ่น เมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดการแยกสารหรือตกตะกอน ทำให้มีลักษณะเหมือนไม่สดหรือไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค ซึ่งสามารถปรับปรุงลักษณะดังกล่าวได้โดยการกรอง

2.3.5.2 การทำให้น้ำผลไม้ขุ่น น้ำผลไม้ขุ่นที่นิยมบริโภค ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำส้ม น้ำฝรั่ง เป็นต้น น้ำผลไม้ขุ่นทำให้ผู้บริโภครับรู้สีกว่าได้รับบริโภคเนื้อผลไม้ด้วย การทำให้น้ำผลไม้ขุ่นสามารถทำได้โดยการเติมสารให้ความคงตัวหรือการแขวนลอยของเนื้อผลไม้ เช่น มอลโทเดกซ์ทริน (maltodextrin) และกัมต่าง ๆ เป็นต้น

2.3.5.3 การปรับปรุงด้านรสชาติ น้ำผลไม้แท้ตามที่กฎหมายกำหนด หมายถึง น้ำผลไม้ที่ไม่มีการเติมแต่งใด ๆ ด้านคุณภาพทั้งสิ้น แต่สำหรับการผลิตเพื่อการค้าบางครั้งการควบคุมคัดเลือกวัตถุดิบไม่สามารถทำให้สมบูรณ์ได้ เพราะผลไม้มีอายุและสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน จำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมต่อผู้บริโภค และกระบวนการเก็บรักษา เพื่อให้ผลไม้รสชาติดี จึงต้องมีการปรับปรุงรสเปรี้ยวและรสหวาน

1) การปรับปรุงรสเปรี้ยว รสเปรี้ยวเป็นรสที่มีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้ การปรับปรุงรสโดยทั่วไปจะใช้กรดซิตริกซึ่งเป็นกรดพื้นฐานที่ให้รสเปรี้ยวในผลไม้ทั่วไป นอกจากนี้ อาจใช้กรดมาลิกซึ่งเป็นกรดอ่อนเพื่อปรับปรุงรสชาติน้ำผลไม้ให้มีความเป็นกรดต่ำ pH 3.5 ซึ่งจัดเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดสูง (high acid food) อาหารประเภทนี้สามารถใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ 88°C เป็นเวลา 15 วินาที หรือ 65°C เป็นเวลา 30 นาที ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์อย่างกล่าวได้ว่าการปรับปรุงรสเปรี้ยวมีประโยชน์ 2 ประการ คือ ให้รสชาติตามธรรมชาติของน้ำผลไม้ และทำให้อาหารมี

ความเป็นกรดสูง สามารถให้ความร้อนต่ำกว่าจุดเด่นในการฆ่าเชื้อได้ ซึ่งช่วยให้น้ำผลไม้มีคุณภาพด้านต่าง ๆ เช่น สี สารอาหารไม่เปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติโดยไม่ต้องเติมสารกันบูด

2) การปรับปรุงด้านรสหวาน รสหวานในน้ำผลไม้ส่วนใหญ่มาจากการเติมน้ำตาลอินเวิร์ต ได้แก่ กลูโคสและฟรักโทส ซึ่งเป็นรสหวานอ่อน ๆ และมักถูกบดบังด้วยรสเปรี้ยว ผู้บริโภคในแถบเอเชียจะไม่ค่อยชินเพราะลิ้นและประสาทสัมผัสในช่องปาก ส่วนใหญ่จะเคยชินกับอาหารรสจัด ดังนั้น การผลิตน้ำผลไม้สำหรับผู้บริโภคในกลุ่มนี้จึงจำเป็นต้องมีการปรับรสหวานให้เหมาะสม การเติมน้ำตาลโดยทั่วไปเติมได้ไม่เกิน 13 องศาบริกซ์ ($^{\circ}\text{Brix}$) หรืออาจกล่าวได้ว่าจะมีการเติมน้ำตาลซูโครสได้อีกความเข้มข้นไม่เกิน 6-7%

3) การเสริมรสหรือเน้นรสชาติของผลไม้ เนื่องจากน้ำผลไม้มีสารให้รสหลักคือ รสเปรี้ยว และรสหวาน เพื่อให้รสชาติดังกล่าวชัดเจนจะเน้นรสชาติด้วยเกลือเล็กน้อย ความเข้มข้นไม่เกินร้อยละ 0.05-0.10 นอกจากนี้รสเค็มที่มาจากเกลือจะสามารถช่วยให้รสหวานและรสเปรี้ยวไม่จัดจนเกินไป

2.3.6 การให้ความร้อนสำหรับการฆ่าเชื้อและการทำให้เย็น

ขั้นตอนการให้ความร้อนสำหรับการฆ่าเชื้อและการทำให้เย็น เป็นการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เครื่องดื่มนี้อายุการเก็บรักษานานขึ้น สามารถฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในภาชนะปิดสนิทได้ 2 ลักษณะคือ

2.3.6.1 การให้ความร้อนก่อนบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิทสำหรับน้ำผลไม้ที่มีค่า pH ต่ำกว่า 3.5 โดยสามารถฆ่าเชื้อในระบบ LTLT หรือ HTST จากนั้นนำมาบรรจุลงในภาชนะสะอาดในขณะที่น้ำผลไม้ยังร้อนอยู่ (อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 60°C) จะช่วยให้จุลินทรีย์ไม่ปนเปื้อน ซึ่งเป็นการไล่อากาศออกด้วย จากนั้นทำให้เย็นทันที (อุณหภูมิน้ำเย็นไม่เกิน 10°C) เพื่อหยุดปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ที่หลงเหลือจากกระบวนการให้ความร้อน และป้องกันการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่น รสชาติ และคุณค่าทางอาหาร

2.3.6.2 การให้ความร้อนหลังการบรรจุในภาชนะปิดสนิท การให้ความร้อนทำลายเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีนี้ นิยมใช้กับน้ำผลไม้ที่บรรจุในภาชนะบรรจุแบบกระป๋องแลคเกอร์ ซึ่งทนความร้อนเกินกว่าจุดเดือดได้ จะใช้วิธีการฆ่าเชื้อนี้ภายหลังการบรรจุกระป๋องแล้ว pH ไม่เกิน 3.5 ภายในกระป๋องจะเว้นช่องว่างเหนือกระป๋องตามสัดส่วนของขนาดกระป๋อง เพื่อรองรับการขยายตัวของกระป๋อง จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนของการไล่อากาศ และปิดฝากระป๋อง ตามด้วยการให้ความร้อนเพื่อการฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิโดยทั่วไปประมาณ 100°C เป็นเวลา 10 นาที สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้หมด สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรดสูงและทำให้เย็นทันที สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรดต่ำ

ซึ่งมี pH มากกว่า 4.6 จะใช้อุณหภูมิสูงในระดับสเตอริไลส์ที่ระดับ 121°C ที่ระยะเวลาตามแต่ละชนิดของน้ำผลไม้ แล้วทำให้เย็น ซึ่งจะทำให้น้ำผลไม้เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้เป็นระยะเวลานาน

2.4 พืชสมุนไพรให้สี

คุณสมบัติทางเคมีของสารจากสมุนไพรที่อยู่ในความสนใจของนักวิทยาศาสตร์อย่างมาก คือความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) เนื่องจากอนุมูลอิสระ (free radical) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยเสี่ยงที่นำไปสู่การเกิดโรคร้ายแรงในมนุษย์ เช่น โรคหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจแข็งตัว โรคหลอดเลือดสมองแข็งตัว และโรคมะเร็ง (cancer) โดยโรคเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตของมนุษย์ (Lobo และคณะ, 2014)

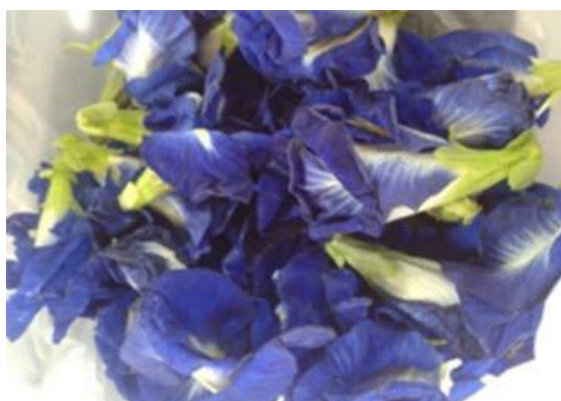
พืชสมุนไพรให้สีประกอบด้วยรงควัตถุให้สีชนิดต่างๆ หลากหลายชนิด จัดเป็นแหล่งสารพฤกษเคมี (phytochemicals) ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ ตัวอย่างของสารพฤกษเคมีที่พบในพืชสมุนไพรให้สี เช่น สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และแอนโทไซยานิน (anthocyanins) เป็นต้น ซึ่งสารดังกล่าวมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้นการบริโภคอาหารที่มีสารพฤกษเคมีอาจช่วยให้ร่างกายนำไปใช้ต่อต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่างๆ ได้ (อรนุช นาคชาติ, วรธนา ออกทอง และอรนุช คงลัก, 2557) พืชสมุนไพรให้สี เช่น

2.4.1 ดอกอัญชัน (butterfly pea)

อัญชัน มีชื่อสามัญว่า butterfly pea หรือ blue pea ชื่อวิทยาศาสตร์ *Clitoria ternatea* Linn. อัญชันเป็นพืชสมุนไพรล้มลุก มีสรรพคุณทางยาที่หลากหลายและเป็นไม้ดอกที่ดอกสามารถรับประทานได้ พบได้ทั่วไปในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออกดอกได้ตลอดทั้งปี แบ่งอัญชันออกตามลักษณะของกลีบดอก ได้แก่ กลีบดอกเดี่ยว และกลีบดอกซ้อน และแบ่งตามสีของกลีบดอก ได้แก่ สีน้ำเงิน สีฟ้า สีม่วงอ่อน และสีขาวย ซึ่งสีของกลีบดอกแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างรงควัตถุในการให้สีที่แตกต่างกัน (Kazuma และคณะ, 2003) ลักษณะของดอกอัญชันแสดงดังภาพที่ 2.3 ดอกอัญชันมีสีที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ แต่ไม่มีกลิ่นและรสชาติจึงได้รับความนิยมในการบริโภคสดเช่นเดียวกับผัก และแปรรูปหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะดอกอัญชัน กลีบดอกสีน้ำเงิน เป็นแหล่งสีธรรมชาติใช้ในอาหารและเครื่องสำอาง เนื่องจากมีรงควัตถุสีน้ำเงินที่เรียกว่าแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารที่สลายง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ แอนโทไซยานินแต่ละชนิดจะมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระไม่เท่ากันแต่แอนโทไซยานินชนิดที่พบใน

ดอกอัญชัน อาทิ สารเทอนาทิน ternatin) ในดอกอัญชันสีน้ำเงิน พบว่า มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในระดับปานกลางถึงในระดับสูง (วีรยา และคณะ, 2552)

ดอกอัญชันมีประโยชน์ คือ เมื่อนำดอกอัญชันมาคั้นด้วยน้ำเปล่า น้ำคั้นดอกอัญชันที่ได้สามารถนำมาใช้แต่งสีอาหารได้ หรือนำมาทำเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เรียกกันว่า น้ำดอกอัญชัน เป็นต้น และมีรายงานการใช้น้ำต้มจากส่วนรากเพียงอย่างเดียวหรือน้ำต้มจากรากและดอก ร่วมกันเป็นยาบำรุงโลหิตได้ (พิชานันท์ ลีแก้ว, ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.3 ดอกอัญชัน

ที่มา: สุรวิทย์ นันทการรัตน์ และคณะ (2559)

2.4.2 กระเจี๊ยบแดง

กระเจี๊ยบแดง มีชื่อสามัญว่า Roselle ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus sabdariffa* Linn. ภาคกลางเรียกว่า กระเจี๊ยบ กระเจี๊ยบเปรี้ยว ภาคใต้เรียกว่า ผักแก้งเค้ง ส้มแก้งเค้ง ภาคเหนือเรียกว่า ส้มตะเลงแครง ส้มปู้ ส้มพอเหมาะ ภาคอีสานเรียกว่า ส้มพอดี เชียงใหม่เรียกว่า แกงแดง ระนองเรียกว่า ใบส้มมา ถิ่นกำเนิด ประเทศอินเดีย และมาเลเซีย ลักษณะของดอกกระเจี๊ยบแดง แสดงดังภาพที่ 2.4

มีการใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของกระเจี๊ยบแดง เช่น ผลอ่อน และยอดอ่อนนำมาต้มเป็นผักจิ้มน้ำพริก ยอดอ่อน และใบอ่อนมีเปรี้ยว นำไปแกงส้ม กลิบรองดอก และกลีบเลี้ยงนำไปต้มกับน้ำตาลเป็นน้ำกระเจี๊ยบ แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แยม เยลลี่ และแต่งสีอาหาร (นิตดา หงส์วิวัฒน์ และคณะ, 2553)

กระเจี๊ยบแดงมีประโยชน์ คือ ช่วยลดคอเลสเตอรอล น้ำกระเจี๊ยบแดงเป็นยาขับเสมหะ รสเปรี้ยวของดอกกระเจี๊ยบทำให้ชุ่มคอ ช่วยขับปัสสาวะ ลดความดันเลือด (อาจเนื่องมาจากฤทธิ์ขับปัสสาวะ) ลดความหนืดของเลือด ป้องกันต่อมลูกหมากโต แก้อาการขัดเบา และสามารถลดไขมันในเลือดได้อีกด้วย จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ดอกกระเจี๊ยบแดงมีสารต้านอนุมูลอิสระมากในปริมาณใกล้เคียงกับบลูเบอร์รี่ เชอร์รี่และแครนเบอร์รี่ จึงมีประโยชน์ด้านป้องกันมะเร็งชะลอแก่ และช่วยให้เส้นเลือดอ่อนนุ่ม น้ำต้มดอกกระเจี๊ยบแห้งมีสารแอนโทไซยานินสูง สารกลุ่มนี้เองเป็นสารหลัก (เกิน 50%) ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ อีกกลุ่มจะเป็นสารโพลีฟีนอลซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน (สุธาทิพ ภมรประวัตติ, 2551)



ภาพที่ 2.4 กระเจี๊ยบแดง

ที่มา: สุรวุฑย์ นันทการัตน์ และคณะ (2559)

2.4.3 ใบเตยหอม

ใบเตยหอม มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Pandanus amaryllifolius* Roxb. เป็นไม้ยืนต้นพุ่มเล็ก ขึ้นเป็นกอ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับเวียนเป็นเกลียวขึ้นไปจนถึงยอด ใบเป็นทางยาว สีเข้มเป็นมันเผือก ขอบใบเรียบ แต่ใบบางต้นอาจมีหนาม ใบมีกลิ่นหอมจากน้ำมันหอมระเหย Fragrant Screw Pine สีเขียวจากใบเป็นสีของคลอโรฟิลล์ ใช้แต่งสีขนมได้ เตยหอมเป็นพืชที่นิยมนำใบมาใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารเนื่องจากใบมีกลิ่นหอมอ่อนคล้ายข้าวใหม่ ซึ่งช่วยปรับแต่งกลิ่นของอาหารให้น่ารับประทานขึ้น รวมถึงน้ำมันหอมระเหยจากใบยังใช้ประโยชน์ในทางยา และความสวยงามได้ด้วย (เว็บเพื่อพืชเกษตรไทย, ม.ป.ป.) ลักษณะของดอกกระเจี๊ยบแดง แสดงดังภาพที่ 2.5

ใบเตยหอมสามารถนำมาใช้ ประโยชน์ได้เกือบทุกส่วน ซึ่งแต่ละมีสรรพคุณที่สำคัญต่างกัน ได้แก่ ส่วนใบเมื่อนำมาต้มแล้วคั้นเอาน้ำช่วยดับกระหาย เนื่องจากใบเตยมีกลิ่นหอมเย็น หากนำมาผสมน้ำรับประทานช่วยดับกระหาย คลายร้อน และชุ่มคอได้เป็นอย่างดี ส่วนรากและลำต้นใช้รักษาโรคเบาหวาน เพราะรากและลำต้นของเตยหอม นั้นมีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ และมีรายงาน ว่าพบสารประกอบฟีนอลิกและสารต้านอนุมูลอิสระ เท่ากับ 1.80 มก กรดแกลลิก/ตัวอย่าง

และ 2.26 ไมโครโมลสมมูลโทรลลิก/กรัมตัวอย่าง ตามลำดับ (เอนก หาลี และ บุญยกฤต รัตนพันธุ์, 2560)



ภาพที่ 2.5 ใบเตยหอม

ที่มา: เมตไทย (ม.ป.ป.)

2.4.4 แก่นฝาง

แก่นฝาง มีชื่อสามัญว่า Sappan Tree ชื่อวิทยาศาสตร์ *Caesalpinia sappan* Linn. ชื่อวงศ์ LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE ชื่ออื่น ๆ เช่น ง้าย (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี) ฝาง (ทั่วไป) ฝางส้ม (กาญจนบุรี) ลักษณะของแก่นฝาง แสดงดังภาพที่ 2.6 แก่นฝางเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของเอเชีย โดยสามารถพบได้ตามประเทศต่างๆ ที่อยู่ในเขตร้อนดังกล่าว เช่น อินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา ศรีลังกา บังคลาเทศ เวียดนาม รวมถึงทางตอนใต้ของจีน สำหรับในประเทศไทยนั้น สามารถพบได้บริเวณป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และภูเขาหินปูน ทางภาคเหนือ ภาคอีสาน และบางส่วนของภาคกลาง เป็นต้น ทั้งนี้สามารถแบ่งฝางออกเป็น 2 ประเภท ตามเนื้อไม้ คือ ฝางเสน และฝางส้ม ปัจจุบันมีการนำฝางไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยน้ำต้มจากแก่นฝางแดงจะให้สีแดงที่เรียกว่า Sappanin นิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมหลักของน้ำยาอูทัย ที่นิยมใช้กัน หรือใช้ผสมในน้ำต้ม และใช้สำหรับทำสีผสมอาหารส่วนฝางส้มจะนำมาต้มสกัดสาร haematexylin ใช้ย้อมสีนิวเคลียสของเซลล์ ปัจจุบันมีการนำมาแปรรูปเป็นน้ำต้มสมุนไพรฝาง โดยมีทั้งในรูปแบบพร้อมดื่มและแบบชง และสารสีแดงหรือสีเหลืองที่สกัดจากแก่นฝาง ที่มีความเป็นกรดต่างที่ต่างกัน มักใช้เป็นสารให้สี และเพิ่มความสวยงามให้แก่ผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น สบู่อาบน้ำ แป้งผัดหน้า ครีมทาหน้ารวมถึงมักใช้เป็นสีย้อมผ้าในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ส่วนสารสกัดจากแก่นฝางมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย จึงมีการถูกนำมาเป็นส่วนผสมในยา และเครื่องสำอาง ประเภทครีม เจล และโลชั่น เพื่อใช้ในการต้านเชื้อแบคทีเรียและสำหรับเนื้อไม้สามารถนำมาใช้ทำเป็นเครื่องเรือนชั้นดี ตกแต่งชักเงาได้ดี โดยสีของเนื้อไม้จะออกแดงหรือสีน้ำตาลเข้มอีกด้วย



ภาพที่ 2.6 แก่นฝาง

ที่มา: สุรวุฑย์ นันทการรัตน์ และคณะ (2559)

แก่นฝางมีสรรพคุณทางยา คือ รับประทานเป็นยาบำรุงโลหิตสตรี ขับประจำเดือน แก้ปวดฟิการ ขับหนอง ทำโลหิตให้เย็น รับประทานแก้ท้องร่วง แก้ธาตุฟิการ แก้ร้อน แก้โลหิตออกทางทวารหนัก และเบา รักษา น้ำกัดเท้า แก้คุดทะราด แก้เสมหะ แก้โลหิต แก้เลือดกำเดา น้ำมันระเหย เป็นยาสมานอย่างอ่อน แก้ท้องเดิน (คิวพันธ์ุ รัตปฏิพันธ์ุ, 2552)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ranathunga, Gunasekara และ Karunathilaka (2016) พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพร้อมเสิร์ฟจากกล้วยพันธ์ุ Embul สำหรับเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม พบว่า กล้วยพันธ์ุ Embul ระดับการสุกที่ 5 สามารถสกัดปริมาณผลผลิตของน้ำกล้วยได้สูงที่สุด โดยใช้อุณหภูมิในการลวกกล้วยทั้งเปลือกที่ 90°C เป็นเวลา 1 นาที เครื่องดื่มพร้อมเสิร์ฟจากกล้วยพันธ์ุ Embul ที่ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำกล้วย: ปริมาณน้ำเปล่า เท่ากับ 1:1 ได้รับคะแนนด้านรสชาติและความชอบโดยรวมสูงที่สุด และสามารถเก็บรักษาเครื่องดื่มพร้อมเสิร์ฟจากกล้วยพันธ์ุ Embul ได้เป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี และยังคงปลอดภัยต่อการบริโภค แสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มพร้อมเสิร์ฟจากกล้วยพันธ์ุ Embul เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสำหรับการผลิตเชิงพาณิชย์ได้

ศุภฤชชญา เหมาะะธุลิน สุภาพร โสภาจร และอินธิวา ศรีพันธ์ุ (2558) ศึกษาดอกไม้ที่รับประทานได้ 3 กลุ่มสี คือ สีแดง (ดอกดาหลา ดอกเข็ม) สีเหลือง (ดอกกุหลาบเหลือง ดอกโสน) และสีน้ำเงิน (ดอกอัญชัน ดอกเฟื่องฟ้า) ในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชนิดเข้มข้นเพื่อสุขภาพจากดอกไม้หลากสี โดยวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิก สารฟลาโวนอยด์

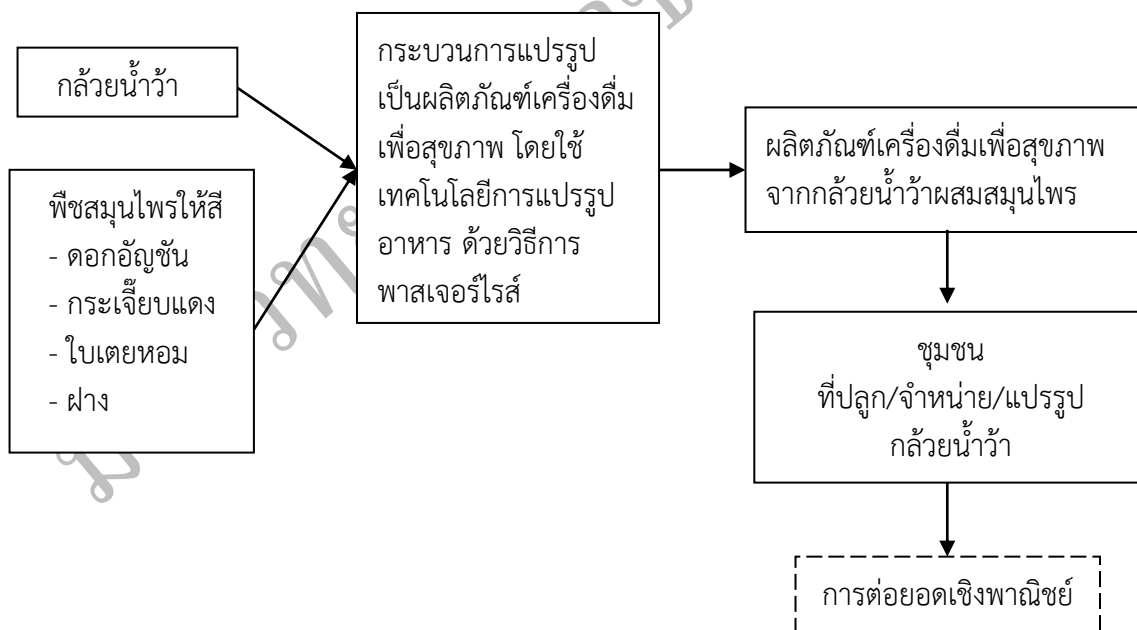
แทนนิน และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ดอกกุหลาบสีเหลือง เป็นดอกไม้ที่มีสารประกอบฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์สูงสุด โดยดอกอัญชันสีน้ำเงินมีปริมาณแทนนินในระดับต่ำสุดเพียง 469.57 mg CE/100 g น้ำหนักสด และพบฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน FRAP ในดอกกุหลาบสีเหลือง ดอกดาหลาแดงและดอกอัญชัน สูงถึง 1,875.39 1,257.54 และ 977.93 $\mu\text{M FeSO}_4/\text{L}$ ตามลำดับ ดังนั้นดอกไม้ที่เหมาะสมเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องดื่มชนิดเข้มข้นเพื่อสุขภาพจากดอกไม้หลากสี 3 ชนิด คือ ดอกกุหลาบสีเหลือง ดอกดาหลาแดง และดอกอัญชันสีน้ำเงิน โดยปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเป็น 42°Brix และปริมาณความเป็นกรด 1% ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับ

Kumar และคณะ (2013) พัฒนาและประเมินคุณภาพเครื่องดื่มพร้อมเสริมฟรุกโตสจากกล้วยผสมส้มพันธุ์ Kinnow ระหว่างการเก็บรักษา พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณกรด และค่าการดูดกลืนแสงของเครื่องดื่มพร้อมเสริมฟรุกโตสจากกล้วยผสมส้มพันธุ์ Kinnow เพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำกล้วยเพิ่มขึ้นที่สภาวะการเก็บรักษาแตกต่างกัน ค่า pH ของเครื่องดื่มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำส้มและพบการเจริญของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นในขณะที่ปริมาณวิตามินซีลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น อย่างไรก็ตาม ความชอบโดยรวมของเครื่องดื่มลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น โดยสภาวะการเก็บรักษาเครื่องดื่มในตู้เย็นให้ผลดีกว่าการเก็บรักษาที่สภาวะอื่น

Akubor (2003) ศึกษาอิทธิพลของการเก็บรักษาต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพ จุลินทรีย์และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มเมลอนผสมกล้วยที่ผ่านการให้ความร้อนและการใช้สารเคมีโดยใช้พริกกล้วยที่ความเข้มข้น 16% V/V ทดแทนน้ำมันเมล็ดเมลอน ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 85°C 100°C และ 121°C เป็นเวลา 15 นาที และการเติมกรดซิตริก โซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 85°C เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นศึกษาคุณภาพทางเคมีกายภาพ จุลินทรีย์และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มเมลอนผสมกล้วยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30±2°C เป็นเวลา 50 วัน ผลการศึกษา พบว่า วิธีการให้ความร้อนและการใช้สารเคมีไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค วิธีการใช้โซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการพาสเจอร์ไรส์ ไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์ ส่วนการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121°C เป็นเวลา 15 นาที พบจุลินทรีย์น้อยกว่า 50 CFU/ml ตลอดการเก็บรักษา ปริมาณวิตามินซี ของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณกรด และค่า pH ของเครื่องดื่มที่ใช้โซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการพาสเจอร์ไรส์ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ผู้บริโภคให้การยอมรับเครื่องดื่มที่ใช้โซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการพาสเจอร์ไรส์ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 35 วัน ในขณะที่การให้ความร้อนอุณหภูมิ 121°C ผู้บริโภคให้การยอมรับเครื่องดื่มที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

พัชรินทร์ เตชะมโนกุล (2541) ศึกษาผลของสารให้ความคงตัวต่อคุณภาพของเครื่องดื่มจากกล้วย โดยศึกษากรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มจากกล้วยน้ำว้า ใช้กล้วยน้ำว้าระดับการสุกที่ 7-8 (เปลือกกล้วยมีสีเหลือง และมีจุดสีน้ำตาลถึงมีจุดสีน้ำตาลมาก) พบว่า การลวกกล้วยน้ำว้าทั้งเปลือกด้วยไอน้ำ จนอุณหภูมิถึงกลาง เท่ากับ 75°C เป็นเวลา 8.30 นาที สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสในกล้วยน้ำว้าได้ โดยปริมาณผลผลิตเนื้อกล้วยน้ำว้าที่แยกกากและเมล็ดแล้วคิดเป็น 24.6% โดยน้ำหนัก การผลิตเครื่องดื่มจากกล้วยน้ำว้าที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ ประกอบด้วย เนื้อกล้วยน้ำว้า 22% ปรับปริมาณกรดเป็น 0.4% และปริมาณของแข็งที่ละลายได้เท่ากับ 12°Brix โดยสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกล้วยน้ำว้าที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30°C) เป็นเวลา 3 เดือน คือ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ความเข้มข้น 0.3% ที่ระดับความหนืดไม่เกิน 150 เซนติพอยซ์ ส่วนคุณภาพของเครื่องดื่มจากกล้วยน้ำว้าระหว่างการเก็บรักษา พบว่า เครื่องดื่มจากกล้วยน้ำว้ามีค่าความหนืด ปริมาณน้ำตาลรวม ความคงตัวของความขุ่น และค่า L^* มีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และค่า a^* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

2.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย