

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน
CONSUMER ACCEPTANCE ON ALOE VARA CANDY SUPPLIED STEVIA



โดย
นางสาวจิรนนท์ บุญสุขเกิด

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

๖๗.

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

๑๔๙๓ ๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

๒๕๓๕

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๔๖

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 51211

วัน,เดือน,ปี 7 ก.ค. 2547

๑๑๒๓๔๕๖
b.....
i.....

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2546

ชื่อเรื่อง	การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อลูกกวาดวานหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน		
	Consumer Acceptance on Aloe vera Candy Supplied Stevia		
ชื่อ-สกุล	นางสาวจิรนนท์ บุญสุขเกิด		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กัญญา ตันติวิสุทธิกุล		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์มนัสนันท์ บุญทราพงษ์		

บทคัดย่อ

ในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรลูกกวาดวานหางจระเข้เสริมหญ้าหวานในระดับที่เหมาะสม และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อลูกกวาดที่ผลิต ซึ่งจากการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ได้ทำการทดลองผลิตลูกกวาดทดแทนความหวานจากน้ำตาลปีบในสูตรพื้นฐานด้วยหญ้าหวาน ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2, 3 และ 4 ชอง โดยเปรียบเทียบกับลูกกวาดที่เพิ่มน้ำตาล ร้อยละ 10 และกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นสูตรพื้นฐาน พบว่าผู้บริโภคชอบความหวานในปริมาณ 3 ชองมากที่สุด 2) ทำการทดลองผลิตลูกกวาดทดแทนกะทิด้วยวานหางจระเข้ ในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10, 15, 20, 25 พบว่าผู้บริโภคชอบวานหางจระเข้ในระดับร้อยละ 25 ของกะทิทั้งหมด 3) นำผลจากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาคำนวณเป็นสูตรการผลิตลูกกวาดวานหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน 4) นำลูกกวาดที่ผลิตจากสูตรที่พัฒนาได้ไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสที่มีต่อลูกกวาด โดยวางแผนการทดสอบการยอมรับด้วยวิธี Central location test ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ จากผู้ทดสอบชิมที่เป็นบุคคลทั่วไป 40 คน และนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 130 คน โดยใช้แบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสโดยการใช้ค่าร้อยละ ผลการทดสอบชิมด้าน สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และการยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับต่อผลิตภัณฑ์ พบว่าลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทั้งบุคคลทั่วไป และนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมในทุกด้านที่ทำการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหลาย ๆ ด้าน และขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ดร.กันยา ตันตวิสุทธิกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ และท่านอาจารย์มนัสนันท์ บุญทรพวงษ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แก่ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำปัญหาพิเศษ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนทางด้านทุนทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณนักศึกษา คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2546 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และบุคคลทั่วไป ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านการตอบแบบสอบถามในการทำปัญหาพิเศษ และขอขอบคุณ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ความดีของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา ครู-อาจารย์ ที่ทุกท่านได้ให้การอบรมสั่งสอน จนทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปัญหาพิเศษฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจ หากปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดข้าพเจ้าขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

จิรนนท์ บุญสุขเกิด

ตุลาคม 2546

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ลูกกวาด (Hard candy).....	3
2.2 หญ้าหวาน (Stevia).....	7
2.3 ว่านหางจระเข้.....	10
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	16
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	16
3.2 วิธีการ.....	17
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	19
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	19
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	20
4.1 ผลการวิจัย.....	20
4.2 วิจารณ์ผล.....	29
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	30
5.1 สรุปผล.....	30
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	31
บรรณานุกรม.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.....	35
ภาคผนวก ข.....	36
ภาคผนวก ค.....	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	สรรพคุณของว่านหางจระเข้ที่ใช้รับประทาน.....12
2	ปริมาณของว่านหางจระเข้ที่ใช้รับประทาน.....12
3	สรรพคุณของว่านหางจระเข้ใช้ทาภายนอก.....13
4	ส่วนผสมลูกกวาดกะทิสูตรพื้นฐาน.....17
5	การหาปริมาณหญ้าหวานที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาด.....20
6	การหาปริมาณว่านหางจระเข้ในการผลิตลูกกวาด.....21
7	สัดส่วนลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน.....21
8.	ข้อมูลทั่วไปของบุคคลทั่วไป.....22
9	ผลการยอมรับลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานของบุคคลทั่วไป.....24
10	ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.....25
11	ผลการยอมรับลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานของนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.....27

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1	ขั้นตอนการผลิตลูกกวาด.....	18
---	----------------------------	----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ไทยเป็นประเทศที่มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว จนถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่ การเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยมีมากมายเช่นกัน โดยเฉพาะสังคมการบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งพบว่า คนไทยนิยมรับประทานอาหารที่มีสารรสหวาน เช่น ไอศกรีม น้ำอัดลม ลูกกวาด เป็นต้น และความนิยมในด้านรสชาตินั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2534 :1)

ในปัจจุบันคนไทยนิยมรับประทานลูกกวาดสมุนไพรกันอย่างแพร่หลาย ลูกกวาดเป็นของหวานที่ทำด้วยน้ำตาล มีลักษณะแน่นแข็งกลม ๆ บางอย่างมีถั่วลิสงหรือสิ่งอื่น ๆ อยู่ข้างใน ใช้เคี้ยวหรืออมให้น้ำตาลค่อย ๆ ละลายไปเอง แต่ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้ความหมาย ลูกกวาดว่า ผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยน้ำตาลมีลักษณะแข็ง เมื่อเคี้ยวจะแตกผลิตโดยละลายน้ำตาล กลูโคสซีรัป น้ำ นามาเคี้ยวจนได้ที่ นวดผสม ริด อัดเป็นเม็ด แล้วทำให้เย็นลง ในระหว่างกรรมวิธีอาจเติมส่วนประกอบอื่น ๆ ก็ได้ (สุวรรณ สุภิมารส, 2543 : 3)

ในการทำลูกกวาดสมุนไพรนั้นมีการใช้สมุนไพรต่าง ๆ ใส่ลงในส่วนผสมของลูกกวาด เช่น โสม เป็นต้น ว่านหางจระเข้จัดเป็นพืชสมุนไพรพื้นเมืองของทวีปแอฟริกาชนิดหนึ่ง เป็นพืชอมน้ำ รากอวบหนา ใบอมเขียว สีชมพู สูงขึ้นจากส่วนที่เป็นฐานล่างของต้น ขอบใบที่อวบเรียงและหนาแต่ละใบจะมีหนามเล็ก ๆ ส่วนสีสันของใบอาจต่างกันไปตั้งแต่สีเทาเข้มอมฟ้า เขียวสด ใบที่โตเต็มที่จะมีน้ำหนักตั้งแต่ 1 – 3 ปอนด์ (0.5 – 1.5 ก.ก.) และใบที่อวบเรียงนี้เองที่ให้น้ำยารักษาและบรรเทาอาการต่าง ๆ และเป็นแหล่งที่มนุษย์ใช้สกัดเซลโลสอีกด้วย นักพฤกษศาสตร์จำแนกว่านหางจระเข้ให้อยู่ในตระกูล “ ซีรอยด์ ” ซึ่งหมายความว่า หากใบของมันถูกตัดมันก็สามารถประสานบาดแผลให้ตัวเองได้ (ศักดิ์ บวร, 2544 : 4)

ลูกกวาดนั้นใช้ความหวานจากน้ำตาล ซึ่งมีข้อเสียคือทำให้เกิดโรคฟันผุ โรคหัวใจ โรคอ้วน โรคเบาหวาน เป็นต้น ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ข้อเสียดังกล่าวจึงต้องหาสารชนิดหนึ่งที่สามารถให้ความหวานได้เช่นเดียวกับน้ำตาล นั่นคือ หญ้าหวาน ในปัจจุบันมีการปลูกหญ้าหวานเพื่อส่งขายเป็นพืชเศรษฐกิจไปยังต่างประเทศ แต่ในการส่งออกทั้งหมดอยู่ในรูปวัตถุดิบ ในหญ้าหวานมีสารให้ความหวาน stevioside ที่สามารถสกัดได้เป็นผลึก ไม่มีสี มีความหวานมากกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลประมาณ 150 – 300 เท่า แต่มีลักษณะสำคัญ คือ ให้แคลอรีไม่เกินร้อยละสาม ทนต่อสภาพกรดและความร้อนได้ดี สามารถใช้แทนน้ำตาลทรายได้ นอกจากนี้ มีรายงานการสัมมนาระดับชาติของประเทศญี่ปุ่นในปี พ.ศ. 2533 เกี่ยวกับโรคเบาหวานสรุปว่า stevioside ที่ได้จากใบหญ้าหวานช่วยป้องกันโรคเบาหวานได้ และมีการศึกษาทดลองต่อมาเรื่อย ๆ พบว่า stevioside ในใบหญ้าหวานสามารถป้องกันและยับยั้งโรคอ้วนและโรคหัวใจได้ (ถาวร โกวิทยา และ สนั่น การค้า, 2525: 12)

ค่านิยมของคนไทยในปัจจุบันนิยมรับประทานอาหารที่มีรสหวานกันมากขึ้น ทำให้มีผลต่อสุขภาพของคนและเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเจ็บป่วยตามมา ดังนั้น ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จึงต้องการศึกษาเรื่องสมุนไพร ได้แก่ หญ้าหวาน และ ว่านหางจระเข้ ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมาเป็นส่วนผสมในลูกกวาดเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาสูตรลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานในระดับที่เหมาะสม
2. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อลูกกวาดที่ผลิตได้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ทำการผลิตลูกกวาดที่ใช้ว่านหางจระเข้และหญ้าหวานเป็นส่วนผสมในระดับที่แตกต่างกัน
2. สร้างแบบสอบถามการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค
3. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยให้ผู้บริโภคประเมินแบบสอบถาม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สัดส่วนลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานที่เหมาะสมตามอัตราส่วนที่ผู้บริโภครยอมรับ
2. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพเกิดขึ้นในอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลูกกวาด (Hard candy)

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของผลิตภัณฑ์ลูกกวาด

จากประวัติศาสตร์ อาหารที่มีความหวานโดยเฉพาะน้ำตาล ได้มีบทบาทต่อขนบธรรมเนียม ประเพณี และการดำเนินชีวิตของชนหลายชาติมาช้านาน และยังคงบทบาทเช่นนี้มาจนถึงทุกวันนี้ สารให้รสหวานชนิดแรกมนุษย์รู้จัก คือ น้ำผึ้ง ซึ่งถูกนำไปใช้ในพิธีมงคลเพื่อการเฉลิมฉลองของมวลชนในทุกศาสนา โดยเฉพาะในพิธีกรรมที่เกี่ยวกับการเกิดและการแต่งงาน ตัวอย่างเช่น ในยุโรปตอนกลาง ผู้เป็นเจ้าสาวจะละเลงน้ำผึ้งลงบนประตูเรือนหอ เจ้าบ่าวจะให้เจ้าสาวดื่มน้ำผึ้งหลังพิธีแต่งงาน เจ้าสาวจะโปรยลูกปา (confetti) ซึ่งเป็นลูกกวาดและอัลมอนต์เคลือบน้ำตาลให้กับแขกที่ไปร่วมงานเป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นที่เข้าใจโดยทั่วไปว่า ความหวาน จะมีความหมายถึง ความรัก ความเอ็นดู และแพทย์บางกลุ่มยังถือว่า น้ำตาลเป็นแหล่งให้พลังงานแรกเริ่มแก่ชีวิตอีกด้วย (สุวรรณ สุภิมารศ, 2543 :7)

หลักฐานที่เก่าแก่ที่สุดที่แสดงให้เห็นว่ามีการใช้น้ำตาลหรือน้ำผึ้งในการผลิตเป็นอาหารหวานแบบลูกกวาด ได้มาจากบันทึกบนกระดาษปาปิรุสที่พบในสุสานของชนอียิปต์โบราณ มีอายุประมาณ 3,500 ปี ก่อนคริสตกาล ส่วนใหญ่จะเป็นพวกเม็ดคอมแก้เจ็บคอ (lozenges) ซึ่งมีสูตรแสดงไว้อย่างน้อย 15 สูตร โดยใช้น้ำผึ้งหรือน้ำหวานจากอินทผลัม (dates) เป็นส่วนผสมซึ่งมีสภาพตกแต่งในบริเวณสุสานแสดงการทำรังของผึ้งซึ่งเป็นที่มาของน้ำผึ้งด้วย ส่วนในอาณาจักรโรมัน การสำรวจที่เมือง Herculaneum ได้พบซากร้านทำลูกกวาด มีอุปกรณ์หม้อ กะทะต้มเคี้ยว น้ำตาล และแม่พิมพ์ ที่มีลักษณะคล้ายกับที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ประมาณศตวรรษที่ 4 – 5 ก่อนคริสตกาล ในประเทศอินเดีย พบว่ามีการใช้น้ำตาลในอาหารหวานหลายชนิด ส่วนมากจะเป็นขนมที่ทำจากข้าวเจ้า หรือธัญพืชอื่น ช่างทำขนมนั้นจะมีศิลปะและความเชื่อเฉพาะตัว เช่น การจัดวางภาชนะจำเป็นที่ต้องใช้งานในทิศทางที่ถูกกำหนดไว้เท่านั้น (สุวรรณ สุภิมารศ, 2543 : 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ลูกกวาด

ส่วนผสมในการผลิตลูกกวาดคกะนั้นจะมีส่วนประกอบหลักเพียง 5 ตัว ได้แก่ น้ำตาลปี๊บ กลูโคสซีรัปหรือแอมะแซ กะทิ ครีมเทียม เกลือ ส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิตลูกกวาดแต่ละชนิดนั้น มีคุณสมบัติและหน้าที่นั้นจะแตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

2.1.2.1 น้ำตาลปี๊บ

น้ำตาลปี๊บหรือน้ำตาลมะพร้าว ได้จากน้ำหวานของดอกมะพร้าวหรือจั่นมะพร้าว นำไปเคี่ยวจนมีความเข้มข้น น้ำตาลปี๊บที่มีคุณภาพดี คือ น้ำตาลปี๊บที่มีสีน้ำตาลไม่ ได้ฟอกสี เนื้อละเอียดแห้งกลิ่นหอมปริมาณความชื้นร้อยละ 7 – 8 ไม่เยิ้มจนเหลว ปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงประมาณร้อยละ 70 น้ำตาลปี๊บมี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่เป็นงบนจะมีนุ่มไม่แข็งมาก ถ้าแข็งมากจะเป็นน้ำตาลผสม รสชาติหอมหวาน เนื้อละเอียด สำหรับสีจะเลือกน้ำตาลอ่อนหรือแก่ขึ้นอยู่กับชนิดของขนมที่จะทำ และลักษณะที่บรรจุปี๊บ จะมีลักษณะเหลว (อรวสุ นพพรค์, 2542 : 8)

2.1.2.2 กลูโคสและกลูโคสซีรัปหรือแอมะแซ (Glucose & Glucose syrup)

กลูโคสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว มีชื่อเรียกทางการค้าว่าเดกซ์โทรส (dextrose) พบในผลไม้หลายชนิดและในน้ำผึ้ง โดยอยู่ร่วมกับฟรุกโตส ในรูปของน้ำตาล อินเวิร์ต ในระยะแรกเตรียมได้จากองุ่น จึงนิยมเรียกกันว่าน้ำตาลองุ่น (grape sugar) ปัจจุบันจะเตรียมจากกระบวนการไฮโดรไลซ์แป้งด้วยเอนไซม์ แล้วตกผลึก สำหรับกลูโคสซีรัปหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “คอร์นซีรัป” (corn syrup) เนื่องจากใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบในระยะแรก ๆ (ในสหรัฐอเมริกา) แต่ปัจจุบันในสหรัฐอเมริกาจะเตรียมจากกระบวนการไฮโดรไลซ์แป้งที่บริโภคนได้

G.S.C. Kirchoff เป็นผู้ที่ค้นพบกลูโคสซีรัปในปี ค.ศ. 1811 โดยการใช้ไฮโดรไลซ์แป้งด้วยกรด หลังจากนั้นปี ค.ศ. 1922 เริ่มมีการพัฒนาเทคนิคเพื่อใช้ควบคุมกระบวนการย่อยแป้ง ในประเทศไทยเมื่อประมาณ 30 – 40 ปีก่อน ได้มีการผลิตแอมะแซโดยใช้แป้งมันสำปะหลังในการผลิต เพราะราคาวัตถุดิบถูกมาก และผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะขาวใสสะอาด

แป้งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ทำกลูโคสซีรัป ซึ่งจะเป็นแป้งชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ในสหรัฐอเมริกาก็จะใช้แป้งข้าวโพด ในยุโรปใช้ทั้ง

แป้งข้าวโพด แป้งมันฝรั่งและแป้งสาลี ส่วนในประเทศไทยจะผลิตจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว

หน้าที่สำคัญของกลูโคสซีรัปในลูกกวาดคือ ทำให้น้ำตาลที่อยู่ในสภาวะสารละลายอิมัลชันตัวขุ่นและไม่ตกผลึกออกมา หรือผลึกช้าลง นอกจากนี้ยังมีผลต่อรสชาติและอายุการเก็บของลูกกวาดอีกด้วย เช่น การดูดความชื้น การเกิดสีน้ำตาล ความหวาน ความหนืด การเหนียวติดกัน และคุณค่าทางอาหาร เป็นต้น (สุวรรณ สุภิมารส, 2543 : 29)

2.1.2.3 กะทิ

กะทิเป็นของเหลวที่ได้จากการคั้นเนื้อมะพร้าวชูดอาจเติมน้ำหรือไม่ก็ได้ มีสีขาวทึบแสงเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion) ซึ่งหมายถึงลักษณะของน้ำมันจะกระจายอยู่ในสารละลายน้ำ องค์ประกอบของกะทิขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้ในการสกัด เมื่อสกัดน้ำกะทิโดยไม่มีการเติมน้ำจะให้น้ำกะทิที่มีปริมาณไขมันสูง ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมี คือ น้ำ ไขมัน โปรตีน น้ำตาล และเกลือแร่ในปริมาณร้อยละ 41.86, 44.30, 4.13, 5.40 และ 1.03 ตามลำดับ วิธีการเตรียมน้ำกะทิ ควรเลือกมะพร้าวที่มีอายุ 10 เดือนมาใช้ในการสกัดกะทิเพราะมีปริมาณไขมัน และโปรตีนสูงสุด การเตรียมน้ำกะทิเริ่มจากนำมะพร้าวมาทำการกะเทาะกะลา แยกส่วนเนื้อมะพร้าวออก และกำจัดผิวสีน้ำตาล หากมีผิวสีน้ำตาลปะปนมากับเนื้อมะพร้าว น้ำกะทิที่ได้จะมีสีคล้ำลงและกลิ่นรสขม นำเนื้อมะพร้าวที่ได้มาล้างน้ำ และลดขนาดของเนื้อมะพร้าวให้เหมาะสม เพื่อให้องค์ประกอบต่างๆ ภายในเซลล์ คือ ไขมัน โปรตีน และน้ำตาล ถูกปลดปล่อยออกจากเนื้อมะพร้าวให้ได้มากที่สุดในการสกัดน้ำกะทิจากเนื้อมะพร้าวสามารถทำได้โดยการคั้นด้วยมือ หรือบีบคั้นด้วยเครื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกะทิ ได้แก่

- ก. ความแก่อ่อนของมะพร้าว มะพร้าวที่ยังอ่อนมีปริมาณน้ำตาลสูง และไขมันต่ำ เมื่อนำมาสกัดน้ำกะทิจะได้กะทิที่มีความมันน้อย แต่ถ้าในมะพร้าวที่แก่เกินไป ปริมาณโปรตีนจะลดลงเนื่องจากถูกใช้ไปกับกระบวนการเมตาโบลิซึม
- ข. วิธีการบีบคั้นกะทิ การใช้แรงขนาด 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว บีบเนื้อมะพร้าว จะได้ปริมาณน้ำกะทิมากที่สุด และมีประสิทธิภาพถึงร้อยละ 90 – 95 การใช้แรงน้อยได้น้ำกะทิปริมาณน้อยและมีปริมาณไขมัน และโปรตีนต่ำ การคั้นน้ำกะทิ

เพื่อให้ได้ปริมาณมาก และคุณภาพที่สม่ำเสมอ ควรใช้เครื่องบีบมากกว่าการคั้นด้วยมือ

ค. ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิในการคั้นและระยะเวลาในการผสมมะพร้าวกับน้ำ ความเข้มข้นของน้ำกะทิจะเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการผสมนานขึ้น และเพิ่มเล็กน้อยตามอุณหภูมิของน้ำที่ใช้สกัด การสกัดจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผสมเนื้อมะพร้าวชูดกับน้ำที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ก่อนคั้นเป็นเวลา 15 – 20 นาที

ง. การเสื่อมเสียของกะทิเนื่องจากจุลินทรีย์ กะทิเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์แก่เหมาะการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียทุกชนิด ได้แก่การปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Bacillus*, *Achromobacter*, *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Brevibacterium* และ โคลิฟอร์มบางชนิด ส่วนการเสื่อมเสียทางกายภาพ ได้แก่การแยกชั้นของอิมัลชัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ไม่เป็นที่ยอมรับ กรรพกา, 2539; มณเฑียร, 2541 ; Seow และ Gwee,1997; Thampan, 1975 (อ้างโดย มนัสนันท์ บุญทราพงษ์, 2544:14)

2.1.2.4 ครีมเทียม (Subtitute or Imitation cream)

ครีมเทียมรวมทั้งนมเทียมและผลิตภัณฑ์คอฟฟี่เมต (Coffeemate) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ผลิตขึ้นเพื่อเลียนแบบครีมชนิดต่าง ๆ เช่น วิปปิ้งครีม ดับเบิ้ลครีม ครีมเปรี้ยว เป็นต้น ในครีมเทียมมีปริมาณไขมันมากใกล้เคียงกับครีมชนิดอื่น ๆ ที่ผลิตโดยใช้ไขมันจากพืช เดิมครีมเทียมผลิตขึ้นเพื่อลดต้นทุนการผลิต แต่ปัจจุบันผู้บริโภคสนใจทางสุขภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในแง่ของการลดปริมาณไขมันและพลังงาน นำสารที่ไม่มีพลังงาน และสารทดแทนสารชนิดต่าง ๆ เข้ามาใช้ในสูตรเพื่อทดแทนไขมันเช่น เพคติน (pectin) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxy methyl cellulose) โมดิฟายด์ สตาร์ช (modified starch) ครีมเทียมเป็นครีมที่มีกระบวนการแปรรูปที่มีลักษณะคล้ายกับนมผง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตคือ Spray dryer ซึ่งเป็นชนิดเดียวที่นิยมใช้ในการผลิตนมผง อย่างไรก็ตามในกระบวนการเตรียมวัตถุดิบ มักมีการเติมสารที่ไม่ใช่ไขมันลงไป เช่น โซเดียมเคซิเนต น้ำตาลชนิดต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเม็ดไขมันแตก หรือป้องกันการหืน และผงครีมจับตัวกันเป็นก้อน กระบวนการนี้ใช้ผลิตทั้งครีมแท้และครีมเทียม ครีมผงที่รู้จักในประเทศไทยคือ ครีมเทียมที่ใช้เติมกาแฟ หรือคอฟฟี่เมต (วิสิฐ จะวะสิต, 2538:20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 เกลือ (โซเดียมคลอไรด์)

เกลือเป็นสารกันบูด สารให้กลิ่นและใช้ในการถนอมอาหาร การใช้เกลือความเข้มข้นต่ำประมาณร้อยละ 2 – 4 ร่วมกับใช้อุณหภูมิต่ำหรือใช้ร่วมกับกรดเกลือช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และการใช้เกลือความเข้มข้นสูงประมาณร้อยละ 10 – 15 จะช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยเฉพาะแบคทีเรีย เกลือจะทำให้ค่า water activity ของอาหารลดลงไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (ศิวาพร ศิริเวช, 2540 :10)

หน้าที่ของเกลือในผลิตภัณฑ์อาหาร

1. ช่วยเพิ่มรสชาติให้อาหารมีรสดีขึ้น เน้นกลิ่นรสเช่น ความหวาน
2. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ต้องการ
3. ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์
4. ช่วยเก็บความชื้นและช่วยถนอมให้ผลิตภัณฑ์อยู่ได้นาน (ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง,

2540 : 15)

2.2 หญ้าหวาน (Stevia)

2.2.1 ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์

หญ้าหวานเป็นพืชยืนต้น จัดเป็นพวกเดียวกับกับเบญจมาศจัดอยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นพืชที่เกิดตามธรรมชาติที่ระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 500 เมตร บริเวณขึ้นและของชายแดนประเทศบราซิล และ ปารากวัย ซึ่งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 21 และ 22 องศา ชื่อทางพฤกษศาสตร์ที่ตั้งครั้งแรกเรียกว่า *Eupatorium rebudianum* ต่อมาได้เปลี่ยนเป็น *Stevia rebaudiana bertonii* หรือ *Stevia rebaudiana* (Bert) ในประเทศปารากวัย ต้นหญ้าหวานมีความสูงอยู่ระหว่าง 60 ถึง 80 เซนติเมตร และสูง 150 ถึง 170 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของระยะเวลาการส่องสว่างของแสงแดด

หญ้าหวานเป็นพืชให้ความหวานชนิดหนึ่งซึ่งมีสารให้ความหวานอยู่มากบริเวณใบ แต่ปริมาณไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับฤดูกาล, อายุของพืช และสายพันธุ์ของหญ้าหวานปริมาณของสารให้ความหวานจะมีปริมาณมากที่สุดในช่วงที่พืชเริ่มออกดอก หรือ ก่อนออกดอกนั่นเอง คือในช่วงเดือนตุลาคม การเพาะเมล็ดจนงอก ใช้เวลาประมาณ 5 ถึง 30 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส (วีระชัย อินทรพานิช, 2529:50)

หญ้าหวาน มีความหวานมากกว่าน้ำตาล 10 – 15 เท่า สารให้ความหวานที่สกัดได้เป็นสารประเภท Glycoside ได้แก่ stevioside จะให้ความหวานมากกว่า น้ำตาล 150 – 300 เท่า สารให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหวานนี้กระจายอยู่ทั่วไปที่ใบและลำต้นของหญ้าหวาน แต่อยู่ที่ใบมากกว่าแห่งอื่น ๆ ในใบหญ้าหวานมีสารให้ความหวานประมาณร้อยละ 8 – 15 และมีจุดหลอมเหลวอยู่ที่ระดับ 198 องศาเซลเซียส สูตรทางเคมี คือ $C_{38}H_{60}O_{18}$ น้ำหนักโมเลกุล เท่ากับ 804.9 (ราณี นูริรักษ์, 2529 :40)

stevioside ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส และ carboxylic group เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ ester linkage Carboxylic group เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความหวาน แต่พันธะ ester linkage ถูกการไฮโดรไลต์ของด่างได้ levoglucosan(1,6-anhydro-B- D-glucopyranose) และ sophoroside ของ steviol ซึ่งไม่มีรสหวาน (นันทนา แก้วอุบล, 2527 :304)

ประโยชน์ของ หญ้าหวาน

1. ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม

ปัจจุบัน stevioside ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายอย่าง ความหวาน (Sweetness) ของ stevioside คล้ายคลึงกับน้ำตาลซูโครสมากที่สุด และ มีความหวานสูงกว่าน้ำตาลมาก คือประมาณ 150 ถึง 300 เท่า (ถาวร โกวิทยาและ สนั่น การค้า, 2525 :122) stevioside นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเนื่องจาก เป็นสารที่ไม่ทำให้เปลี่ยนสี และไม่ทำให้เกิดการหมักของอาหาร ในประเทศญี่ปุ่นได้นำ stevioside มาใช้ในการปรุงแต่งรสอาหาร เนื่องจากให้รสชาติที่คล้ายคลึงกับน้ำตาลมาก นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติทนต่อสภาพความร้อนและกรด ในอุตสาหกรรมอาหารจึงได้นำไปทำหมากฝรั่ง ลูกกวาด เครื่องดื่ม เช่น น้ำผลไม้ น้านมสดบรรจุขวดในรสต่าง ๆ ไอศกรีม แยม เยลลี่ แยมผิวส้ม และอาหารหวานแช่แข็ง ใช้ปรุงรสอาหารแห้งที่ต้องการรสหวาน เช่น ปลาหมึกแห้ง ปลาป่น ไข่ปลาแห้ง ฯลฯ หรือใช้ปรุงรสในซอส ซีอิ๊ว มายองเนส ผงกะหรี่ แป้งเทมปุระ แม้แต่ของหมักดองที่มีรสเค็มมาก ช่วยรักษากลิ่นของดองที่ทำให้รสกลมกล่อมมากยิ่งขึ้น ในช่องกึ่งใช้ใบแห้งผสมกับชาผงเล็กน้อยช่วยเสริมรสให้ดีขึ้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ทดลองนำ stevioside ผสมในหัวไชโป๊วปรุงรส บัวยจากผลไม้ไทย เปลือกมะนาวแห้ง ชากระเจียบ ผักกาดดอง แดงกวาดอง ปรากฏว่าใช้แทนน้ำตาลได้ผลดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทั้งนี้ต้องคำนึงด้วยว่าหญ้าหวานนี้เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการรสหวานแต่ไม่ต้องการแคลอรีจากการบริโภคน้ำตาลเท่านั้น (นันทนา แก้วอุบล, 2527 :304) สารให้ความหวานที่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม เช่น แซคคาริน ถูกห้ามไม่ให้ใช้ผสมอาหาร จึงต้องมีการหาแหล่งของสารให้ความหวานอื่น ๆ ที่มีราคาถูกและมีความหวานมาก ดังนั้น สารให้ความหวานจากหญ้าหวานจึงได้ศึกษาและนำมาใช้มากที่สุด (วิระชัย อินทรพานิช, 2529:50)

2. ประโยชน์ทางการแพทย์

ในปัจจุบันมีการตื่นตัวกันมากในการประกาศห้ามใช้ซัคคารินในอุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม และการนำมาปรุงแต่งอาหาร พบว่าซัคคารินเป็นสารสังเคราะห์ที่ชักนำให้เกิดโรคมะเร็งได้ ดังนั้นจึงมีผู้พยายามค้นหาสารอื่นที่สกัดจากสิ่งมีชีวิต ไม่เป็นโทษแก่ร่างกายเพื่อทดแทนซัคคาริน พบว่าสารสกัดหญ้าหวานซึ่งมีความหวานคล้ายน้ำตาลซูโครสมากที่สุด สารให้ความหวานจากหญ้าหวานไม่ให้แคลอรีแก่ร่างกายหรือมีปริมาณแคลอรีต่ำมาก ประมาณไม่เกินร้อยละ 3 แต่จะให้รสหวานเพื่อเป็นสารปรุงแต่งรสอาหารหรือเครื่องดื่มเท่านั้น ไม่มีการดูดซึมในระบบการย่อยและไม่มีคุณค่าทางอาหาร เหมาะอย่างยิ่งกับผู้ป่วยโรคอ้วน, โรคเบาหวาน, โรคหัวใจ และโรคฟันผุ และมีผู้ไปใช้ทางยาแทนน้ำตาลและใช้ในการผลิตยาสีฟันด้วย สหรัฐอเมริกาใช้ stevioside ผสมซูหรี่ ทำให้มีรสกลมกล่อมเป็นที่ถูกใจผู้สูบ (ถาวร โกวิทยาและ สนั่น การค้า, 2525 :122)

ทางด้านการศึกษาพบว่า steviol หรือ อนุพันธ์ของ stevioside ถูกดูดซึมเข้ากระแสโลหิต แล้วถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปเป็น isosteviol และอนุพันธ์ที่ยังไม่ทราบโครงสร้างอีกหลายตัว สารเหล่านี้จะถูกขับออกทางน้ำดี ปัสสาวะและทางอากาศที่หายใจออกมาในรูปลักษณะของสารอิสระที่จับกับ กลูคูโรไนด์ (glucuronide) ภายหลังจากที่ได้รับ steviol- ^{14}C เข้าไป 120 ชั่วโมงมีการขับถ่ายออกทางน้ำดี (อุจจาระ) ประมาณ 68.4 % ทางอาหารที่หายใจออก 23.9 % และปริมาณน้อยที่สุดคือทางปัสสาวะ 2.3 % เท่านั้น เป็นที่น่าสังเกตว่า steviol และอนุพันธ์ถูกขับออกทางน้ำดีเป็นหลัก และเพื่อให้เป็นที่แน่ชัดมากขึ้น จึงได้มีการทดลองผูกท่อน้ำดีแล้วให้ steviol- ^{14}C พบว่าอนุพันธ์ถูกขับออกทางปัสสาวะเกือบทั้งหมด (ธีระยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2533 :194)

3. ประโยชน์ทางด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

สารที่ได้จากการสังเคราะห์มักก่อให้เกิดปัญหาในด้านมลพิษมาก ฉะนั้นจึงต้องหันมาสนใจสารที่ได้มาจากธรรมชาติมากขึ้น หญ้าหวานเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสนใจ และศึกษากันอย่างกว้างขวาง

4. ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ

ประเทศญี่ปุ่นต้องการหญ้าหวานแห่งประมาณ 4,000 – 10,000 ตันต่อปี มีโรงงาน 8 โรงงาน โรงงาน 4 แห่งนำใบแห้งมาสกัดให้ได้ stevioside และอีก 4 แห่งนำ stevioside มาทำให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการผสมอาหารแก่ผู้บริโภคที่ไม่ต้องการแคลอรีและสำหรับคนเป็นโรคเบาหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารที่สกัดได้มี 3 ลักษณะคือ ลักษณะที่เป็นของเหลว เป็นผงละเอียดสีน้ำตาล และเป็นผลึกสีขาวใส ส่วนสกัดที่เป็นรูปผลึกมีรสหวานมากที่สุด โรงงานญี่ปุ่นมีวัตถุประสงค์ไม่เพียงพอที่จะป้อนโรงงานต้องสั่งซื้อจากประเทศอื่นซึ่งได้แก่ ไทย ใต้หวัน เกาหลี และอินโดนีเซีย (นันทนา แก้วอุบล, 2527 :304) ผลึกภัณฑ์ทางการค้าของ stevioside มีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันไปขึ้นกับว่ามี stevioside บริสุทธิ์สูงเพียงใด เช่น Stevia ST – AB ของบริษัท Ikeda Tohka เป็นสารสกัด stevioside บริสุทธิ์มากกว่า 90 % เป็นผงสีขาว มีความหวานเป็น 250 – 300 เท่าของน้ำตาลซูโครส (วีระชัย อินทรพานิช, 2525 :50) stevioside ของบริษัท Tomo Biochemical มีความหวานประมาณ 230 เท่าของซูโครส (ถาวร โกวิทยาและ สนั่น การค้า, 2525 :122)

หญ้าหวาน นับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะทางแถบเหนือ ให้ผลผลิตดีและให้ผลตอบแทนสูง อย่างไรก็ตามการจำหน่ายเป็นสินค้าส่งออกอยู่ในลักษณะวัตถุดิบทั้งหมด เพราะยังไม่มีโรงงานสกัดหญ้าหวานในประเทศ สาเหตุเพราะการตั้งโรงงานดังกล่าวต้องใช้ทุนสูงมาก สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ ในต่างประเทศมีผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากหญ้าหวานมากมายไม่ว่าจะเป็น หญ้าหวานอบแห้ง หญ้าหวานผง หญ้าหวานอัดเม็ด หรือยาชงสมุนไพรที่มีหญ้าหวานเป็นส่วนผสม

ขั้นตอนการย่อยสลายและดูดซึม stevioside

- 1 stevioside ถูกย่อยสลายด้วยแบคทีเรียในทางเดินอาหาร ได้เป็น steviol และกลูโคส
- 2 steviol และกลูโคสถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิต
- 3 steviol และอนุพันธ์มีความเข้มข้นในกระแสลดลงครึ่งหนึ่งในช่วง 24 ชั่วโมง
- 4 steviol และอนุพันธ์กระจายอยู่ในต่อมหมวกไตมากที่สุด โดยมีอยู่ใน ไ้ไขมัน ตับ และม้าม มีปริมาณรองลงมาตามลำดับ
- 5 steviol และอนุพันธ์ถูกขับออกจากร่างกายมากที่สุดทางน้ำดี
- 6 steviol อาจถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเป็นอนุพันธ์ที่ออกฤทธิ์ในการเกิดพิษ อนุพันธ์ตัวนี้อาจเป็นสารที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ในแบคทีเรีย แต่ยังไม่มียารายงานว่าเกิดพิษในคน

หญ้าหวานเป็นพืชที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล 10 – 15 เท่า และเป็นสารที่ไม่ทำให้เปลี่ยนสี และไม่ทำให้เกิดการหมักของอาหาร หญ้าหวานและไม่ให้แคลอรีแก่ร่างกายหรือมีปริมาณแคลอรีต่ำมากเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการรสหวานแต่ไม่ต้องการแคลอรี ไม่ต้องการดูดซึมในระบบการย่อยและไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ผู้ป่วยโรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหัวใจ และโรคฟันผุ ทำให้มีความสนใจที่จะมาทำการทดลองโดยนำมาทดแทนความหวานจากน้ำตาลปีบในการผลิตลูกกวาด

2.3 ว่านหางจระเข้

2.3.1 ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์

ชื่ออื่น ๆ

ว่านไฟไหม้ (ภาคเหนือ) หางตะเข้ น้ำเต็ก (จีน)

ชื่ออังกฤษ

Aloe , Tree Aloe ;Mediterranean Aloe ;Star cactus ; Aloin ; Jafferabad ; Barbados

ชื่อวิทยาศาสตร์

Aloe barbadensis Mill.

A. ferox Mill.

A. perryi Baker

Aloe spp.

วงศ์

Liliaceae

ชื่อพ้อง

A.vera L.

การขยายพันธุ์

ใช้หน่อ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ว่านหางจระเข้ขึ้นได้ในดินทั่ว ๆ ไป ที่มีการระบายน้ำดี การปลูกใช้หน่อที่เจริญเติบโตจากต้นแม่ ตอนปลูกใหม่ ๆ ควรให้พืชได้รับแสงรำไร เมื่อเติบโตไปนาน ๆ จะมีหน่อโผล่ขึ้นมามาก ควรแยกหน่อออกไปบ้าง เพื่อไม่ให้แย่งอาหารจากต้นแม่ เมื่อต้นอ่อนเจริญดีแล้วควรให้พืชได้รับแสงตลอดวัน ลำต้นจะได้แข็งแรงและไม่สะสมน้ำไว้มากเกินไป

ลักษณะพืช ว่านหางจระเข้เป็นพืชอวบน้ำ มีหลายชนิดลักษณะลำต้นสั้นใบอวบน้ำเรียงสลับซับซ้อนอยู่ รูปร่างใบยาวเรียวปลายแหลม ขนาดใบแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดพันธุ์ *Aloe barbadeinsis* Mill. (*A.vera* L.) จะมีโคนใบกว้าง 6 – 7 เซนติเมตร ใบยาว 30 – 50 เซนติเมตร ขอบใบมีหนาม ภายในใบมีน้ำยางใสสีขาวอมเหลือง ช่อดอกยาว 60 – 90 เซนติเมตร แต่ละดอกมีขนาดกว้าง 7 เซนติเมตร ยาว 2 – 3 เซนติเมตร กลีบดอกสีเหลืองหรือแกมส้ม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ว่านหางจระเข้เป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูล Liliaceae เป็นพืชตระกูลพลับพลึง เป็นไม้อวบน้ำมีอายุหลายปี ใบเป็นแฉก ลักษณะลำต้นแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์มีลำต้นแข็งในกลวงลำต้นเป็นพวกไม้เนื้ออ่อน ใบหนา อวบน้ำ ใบเรียวยาวคล้ายหอก ตามขอบใบหยักและมีหนาม ด้านในใบมีวุ้นใส ๆ เป็นเมือกเหนียว ดอกเป็นแบบดอกช่อ (inflorescence) แตกดอกออกทางด้านข้างของลำต้น การจัดเรียงดอกไม้แน่นอนว่านหางจระเข้ที่นักวิทยาศาสตร์พบ มีมากกว่า 200 ชนิด ตั้งแต่พันธุ์ที่มีขนาดใหญ่มากไปจนถึงพันธุ์ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 เซนติเมตร พบว่า มีว่านหางจระเข้อยู่ 2 ชนิดเท่านั้น คือ *Aloe vera Chinensis* และ *Aloe vera Barbadosensis* ที่มีคุณสมบัติเป็นสมุนไพร

2.3.2 สารสำคัญในใบว่านหางจระเข้

ในใบจะให้ยาค่า คือ ส่วนที่เป็นน้ำยาสีเหลือง ยาค่ามีสารไกลโคไซด์ พวกลแอนทราควิโนน (anthraquinone) ชนิด barbaloin (aloeemodin anthrone C-10 glycoside) chrysophanic acid วุ้นในใบ (mucilage) มีสารไกลโคโปรตีน (glycoprotein) ที่เรียกว่า อานาลีน (alanine) กรดกลูตามิก (glutamic acid) ซีสทีน (cystine) กลูตามีน (glutamine) ไกลซีน (glycine) นอกจากนี้ยังพบ aloesin และ anthranol histidine อีกด้วยสรรพคุณและประสิทธิภาพในการบำบัดหรือรักษาของว่านหางจระเข้ เป็นสิ่งที่ได้มาจากการทำปฏิกิริยา “ร่วมกัน” ของสารเคมีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในว่านหางจระเข้ซึ่งสารเคมีที่สำคัญ ๆ ก็ได้แก่สารบาร์เบลอยน์และสารไอโซบาร์เบลอยน์ ซึ่งเป็นสารช่วยให้เกิดการก่อตัวของสารใหม่ชื่อ คริสตัลอะลอยน์ อะโมฟอสอะลอยน์ อะโล – อีโมดิน เรซินและน้ำมันหอมระเหย อนึ่ง สารอะลอยน์เหล่านี้ รวมถึงสารอะโล – อีโมดินเป็นสารที่มีคุณสมบัติเป็นยาถ่ายที่มีฤทธิ์แรงอยู่ด้วย

สารต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นเป็นเพียงส่วนประกอบซึ่งอยู่ในใบของต้นว่านหางจระเข้ ถึงแม้จะมีความสำคัญต่อร่างกาย แต่คุณสมบัติในการบรรเทาโรคต่าง ๆ นั้น มาจากผลของการกระตุ้นซึ่งกันและกันของสารต่าง ๆ เหล่านั้นเพื่อให้แน่ชัดยิ่งขึ้น ว่านหางจระเข้มีผลทำให้หายจากโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ เกิดจากการรวมกันของสารภายในวุ้น ทำให้เกิดปฏิกิริยาอันมีผลทำให้เกิดความสามารถในการบรรเทาโรคต่าง ๆ

จากบันทึกรายงานผลการทดลองและค้นคว้าต่าง ๆ ของนักวิทยาศาสตร์และแพทย์ทั่วโลกกล่าวว่าอโลเวร่าสามารถบรรเทาโรคได้ดังตารางที่ 1, 2 และ 3 ดังนี้

ตารางที่ 1 สรรพคุณของว่านหางจระเข้ที่ใช้รับประทาน

อาการ	สรรพคุณของว่านหางจระเข้
ท้องผูก	เป็นยาระบาย
โรคกระเพาะ ลำไส้	เป็นยาบำรุงกระเพาะที่มีรสขมช่วยปรับการทำงานของกระเพาะและลำไส้
ความดันโลหิตสูงและความดันโลหิตต่ำ	ช่วยให้กระบวนการเมตาโบลิซึมดีขึ้น
เมารถ	ช่วยระงับประสาทบรรเทาอาการเมารถ เมาเรือ
ไข้หวัด	ระงับการขยายตัวของไวรัสที่ก่อให้เกิดไข้หวัด
เมาค้าง	ช่วยให้ดับพิษจากการทำงานได้รวดเร็ว
โรคตับ	ช่วยสลายพิษเสริมสมรรถภาพในการทำงานของตับ
กระเพาะและลำไส้เป็นแผล	รักษาแผลเปื่อยของกระเพาะอาหารได้

ที่มา : พร้อมจิต สรลัมน์, 2537 : 16-17

2.3.3 การใช้ว่านหางจระเข้เป็นยารับประทาน

ใช้รับประทานส่วนที่เป็นวุ้น โดยเอาเปลือกและยางออกให้หมด ให้รับประทานวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น ครั้งละ 1-2 ช้อนโต๊ะ ควรเติมน้ำหวานลงไปเพื่อกลบเกลื่อนรสฝืด การใช้ว่านหางจระเข้เพื่อเป็นยารักษาโรคต่างๆ ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้ว่านหางจระเข้เพื่อรักษาโรคต่างๆ

อาการ/โรค	วิธีการรักษา
กระเพาะลำไส้ไม่ปกติ ท้องอืด ท้องเฟ้อ	รับประทานใบสดว่านหรือน้ำวุ้นของว่าน ใช้ปริมาณความยาว 4 เซนติเมตร รับประทาน 2 ครั้งต่อวัน
ความดันโลหิตสูง	รับประทานใบว่านสดหรือรับประทานน้ำว่าน
เบาหวาน	รับประทานใบว่านสดที่มีความยาว 3 - 4 เซนติเมตร ทุกวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

อาการ/โรค	วิธีการรักษา
ไข้หวัด	ใช้ไบบานยาว 3 – 4 เซนติเมตร บด หรือสไลด์เอาเนื้ออุ่นเติมน้ำสุกอุ่น ๆ 1 แก้ว แล้วรับประทาน

ที่มา : พร้อมจิต ศรีลัมน์, 2537 : 16-17

ตารางที่ 3 สรรพคุณของว่านหางจระเข้ใช้ทาภายนอก

อาการ	สรรพคุณของว่านหางจระเข้
แผลจากไฟไหม้ แผลจากของมีคม	ช่วยฆ่าเชื้อโรคป้องกันการติดเชื้อแทรกซ้อน
แผลแมลงกัดต่อย	ช่วยสลายพิษ บรรเทาอาการเจ็บปวด
สิว	แก้อักเสบ บรรเทาอาการบวมระงับปวด
ฮ่องกงฟุต	ช่วยฆ่าเชื้อบรรเทาอาการคัน
ตาปลา	ทำให้ผิวหนังที่ด้านอ่อนนุ่มและลอกหลุดง่าย
แผลจากความเย็น	บรรเทาอาการปวดอักเสบ

ที่มา : รุ่งรวี เต็มศิริฤกษ์กุล, 2536 : 132

2.3.4 การใช้ว่านหางจระเข้เป็นยาภายนอก

1. ใช้น้ำเมือกทา ตัดไบบานให้เมือกไหลลงบนแผล หรือใช้ไบบานที่เดือนหนามออกแล้วผ่าออกเป็น 2 ซีก เนื้อที่ถูกผ่าจะมีน้ำเมือกใส ๆ ใช้ทาได้ และเดือนเป็นแวนปิดแผล โดยนำไบบานมาเดือนหนามออกแล้วเดือนตามขวางให้เป็นแวนบาง ๆ ใช้ปิดแผล

2. ปวดฟันหั่นไบบานเป็นชิ้นมีความยาว 2 – 3 เซนติเมตร เหน็บไว้ที่ซอกฟัน หรือใช้ฟันขบไว้

ว่านหางจระเข้ในทางการแพทย์ สามารถสกัดเอาสารประกอบต่าง ๆ ของว่านหางจระเข้ ออกมา และได้อธิบายถึงสรรพคุณของสารเหล่านั้นในอันที่จะนำมาใช้รักษาโรคต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ ใช้รักษาแผลที่เกิดจากไฟไหม้ แผลจากความเย็น และแผลที่ถูกแมลงกัดต่อย ระงับการขยายตัวของแบคทีเรีย และไวรัสรักษาและสมานแผลในกระเพาะอาหาร และในลำไส้เล็กส่วนต้น ป้องกันโรคมะเร็ง

ว่านหางจระเข้นอกจากจะมีสารอะโลอินและสารอะโลอินิน ยังมีสารอีกหลายอย่างได้แก่ สารอะโลคูติน และสารอะลอคตินเอ ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อและสลายพิษของเชื้อโรคสารอะโลมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซิน และ สารอะโลคูติน สามารถระงับการขยายตัวของเชื้อไวรัสโรคมะเร็งได้ สารโพลีแซคคาไรด์ ซึ่งสามารถกระตุ้นการสมานแผลได้ นอกจากนี้ยังมีการค้นพบสารอีกหลายชนิด เช่น บาร์บาโลอิน มีฤทธิ์ระงับเชื้อวัณโรค สารอะโลอิน อะโลอีโมติน และกรดคูมาริก มีฤทธิ์ต้านเชื้อวัณโรค โดยเฉพาะวิตามิน B₁₂ ช่วยการทำงานของอวัยวะภายใน ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตสร้างเม็ดโลหิตแดง แก้โรคสมองเสื่อม

ตามบันทึกรายงานผลการทดลองและค้นคว้าต่าง ๆ ของนักวิทยาศาสตร์และแพทย์ทั่วโลก กล่าวว่า ว่านหางจระเข้สามารถบรรเทาโรคกระเพาะและลำไส้ ช่วยบำรุงและปรับการทำงานของกระเพาะลำไส้ช่วยลดกรดและสมานแผล บรรเทาอาการปวดท้องและลำไส้อักเสบระบบขับถ่ายไม่ปกติ ท้องผูก ท้องร่วง ไทฟอยด์ อาหารเป็นพิษ บิด ริดสีดวงทวาร โดยช่วยระงับการปวดและระงับเลือดออกจากการเป็นริดสีดวง

ความดันโลหิตต่ำ ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต ทำให้กระบวนการเมตาโบลิซึมดำเนินไปด้วยดี หากรับประทานต่อเนื่องเป็นเวลานานจะช่วยเสริมสุขภาพ ช่วยทำให้เส้นโลหิตอ่อนตัว กระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต จึงป้องกันการแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูงได้ด้วย

สำหรับโรคตับ และ โรคไต ว่านหางจระเข้มีสรรพคุณในการสลายพิษช่วยเสริมสมรรถภาพการทำงานของตับช่วยรักษาโรคตับอักเสบ ไวรัสตับ ไตอักเสบ นิ่วในไต ส่วนโรคเบาหวาน สามารถกระตุ้นกระบวนการเมตาโบลิซึมในร่างกายจึงใช้ควบคู่ไปกับยาแผนปัจจุบันได้

หืด หอบ ภูมิแพ้ ถ้ารักษาให้หายขาดต้องมีความอดทนในการรับประทาน ว่านหางจระเข้ติดต่อกัน 1 – 2 วัน หรือแม้แต่โรคภูมิคุ้มกัน เช่น โรคเอดส์ลุพัส ช่วยป้องกันและควบคุมโรคแทรกซ้อน นอกจากนี้ว่านหางจระเข้ยังมีสรรพคุณช่วยรักษาโรค ในระบบทางเดินหายใจ เช่น หวัด ไอ เจ็บคอ โดยบรรเทาอาการอักเสบ ตลอดจนระงับอาการขยายตัวของเชื้อไวรัสในระบบทางเดินหายใจ

ว่านหางจระเข้ยังช่วยรักษาและบรรเทาอาการของโรคไขข้อต่าง ๆ เช่น โรคเกาต์ รูมาติซึม ช่วยบรรเทาอาการปวดข้อ ส่วนที่เกี่ยวกับระบบเลือดได้แก่ โรคโลหิตจาง ช่วยบำรุงโลหิต โลหิตเป็นพิษ มะเร็งในเม็ดเลือด และมีผลทางการรักษาโรคเกี่ยวกับตา เช่น โรคต้อ และตืดเชื้อต่าง ๆ ตลอดจนโรคในปาก โรคเหงือก ฟัน ลื่น โรคผม และหนังศีรษะ ผมหงอก ชันตุรังแค สำหรับโรคมะเร็ง สารอะโลมิซิน มีฤทธิ์ทำลายมะเร็งเนื้องอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

น้ำว่านหางจระเข้ช่วยในการทำงานของกระเพาะอาหารและลำไส้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ทั้งในการย่อยอาหารและการขับถ่ายทำให้ไม่มีการท้องอืด ท้องเฟ้อ หลังจากรับประทานอาหาร ทำให้การขับถ่ายสะดวกดีขึ้น

จากผลการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์เภสัชกรและนักโภชนาการ ได้พบว่าสารต่าง ๆ ที่ได้จากส่วนที่เป็นวุ้นของต้นว่านหางจระเข้บาร์บาเดนซิส อันได้แก่ Lignin (ลิกนิน) ซึ่งมีลักษณะเป็นส่วนเนื้อที่มีสารเหลวบรรจุรวมอยู่กับผนังเซลล์ประกอบกันเป็นวุ้นใส ที่อยู่ข้างในของต้นว่านหางจระเข้ สารที่มีในลิกนินนี้มีความสามารถสูงในการแทรกซึมเข้าไปในผิวหนังของมนุษย์ ด้วยสรรพคุณต่าง ๆ มากมายที่มีอยู่ในว่านหางจระเข้ทำให้ว่านหางจระเข้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและได้มีผู้นำว่านหางจระเข้ไปผลิตเป็นสินค้าส่งออกมาจำหน่ายหลายต่อหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นยาอาหารและเครื่องสำอางเสริมสุขภาพ ตลอดจนเครื่องสำอางแม้แต่ในบ้านเรา ก็มีการผลิตสินค้าจากว่านหางจระเข้ออกจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย (ศักดิ์ บวร, 2544 :10)

ว่านหางจระเข้เป็นพืชอวบน้ำ ใบหนาอวบน้ำ ใบเรียวยาวคล้ายหอกตามขอบใบหยักและมีหนาม ด้านในมีวุ้นใส ๆ เป็นเมือกเหนียว ในว่านหางจระเข้มีสารที่ช่วยในการบรรเทาอาการของโรคต่าง ๆ ได้เช่น ไข้หวัด โรคกระเพาะและลำไส้ และโรคเบาหวาน เพราะในว่านหางจระเข้นั้นช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลได้ จึงนำมาใช้ทดแทนกะทิในการผลิตลูกกวาด

ลูกกวาดโดยทั่วไปจะมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบและมีปริมาณมาก เมื่อรับประทานลูกกวาดไปในปริมาณมากอาจทำให้เกิดโรคฟันผุ โรคอ้วน โรคเบาหวาน และโรคหัวใจ ซึ่งเป็นปัญหาทางด้านสุขภาพและโภชนาการ เพราะสาเหตุนี้ทำให้มีความต้องการที่จะหาสารที่มีรสหวานและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคจึงได้นำหญ้าหวานที่มีความหวานมากกว่าน้ำตาล 150 – 300 เท่า และในหญ้าหวานนี้ไม่ให้แคลอรีแก่ร่างกายหรือมีปริมาณแคลอรีต่ำมากเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการรสหวานแต่ไม่ต้องการแคลอรี ไม่ต้องการดูดซึมในระบบการย่อย และไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ ด้านว่านหางจระเข้ นำมาทดแทนบางส่วนของกะทิเพราะในว่านหางจระเข้นั้นมีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำ และในว่านหางจระเข้ยังสามารถช่วยในเรื่องของระบบทางเดินอาหาร เพราะสาเหตุนี้ทำให้สนใจที่จะทำการทดลองโดยการนำหญ้าหวานและว่านหางจระเข้มาเป็นส่วนผสมของลูกกวาด

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1.1 วัสดุดิบ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุดิบ

1. หญ้าหวาน
2. กะทิ
3. ครีมเทียม
4. แปะแซ
5. เกลือ
6. วานหางจระเข้

อุปกรณ์

1. กะทะทองเหลือง
2. ไม้พาย
3. ชามผสม
4. ถาดสแตนเลส
5. เตาแก๊ส
6. เขียง
7. มีด
8. เครื่องปั่น
9. ซ้อน
10. เครื่องชั่ง
11. กระดาษว่าวสำหรับห่อลูกกวาด
12. ถุงพลาสติกสำหรับรองลูกกวาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1. กระดาษ A 4
2. แผ่นดิสก์
3. เครื่องเขียน

3.2 วิธีการ

ทดลองผลิตลูกกวาดทดแทนความหวานน้ำตาลปีบด้วยหญ้าหวาน และทดแทนไขมันจากกะทิด้วยว่านหางจระเข้ โดยศึกษาผลของปริมาณหญ้าหวาน และ ว่านหางจระเข้ ที่มีผลต่อคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน โดยให้ผู้บริโภคประเมินแบบสอบถาม

3.2.1 สูตรพื้นฐานและกรรมวิธีการผลิตลูกกวาด

สูตรลูกกวาดกะทิจาก วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล โดยมีส่วนผสมและขั้นตอนการผลิต ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ส่วนผสมลูกกวาดกะทิสสูตรพื้นฐาน

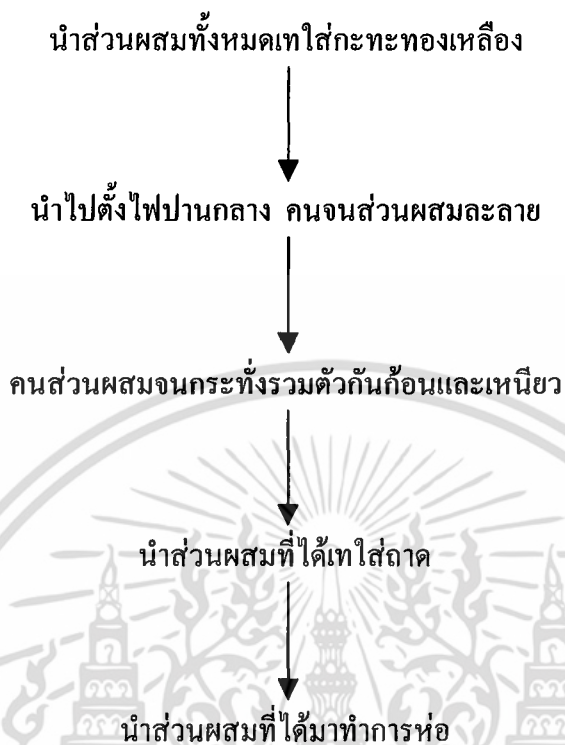
ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณร้อยละ
น้ำตาลปีบ	1,000	42
กะทิ	1,000	42
ครีมเทียม	75	3
เบะแซ	300	12
เกลือ	4	0.16

ที่มา : วิทยาลัยวังไกลกังวล : 2540

วิธีการผลิตลูกกวาดกะทิ

1. นำน้ำตาลปีบ กะทิ ครีมเทียม เบะแซ เกลือ เทใส่กะทะทองเหลือง คนส่วนผสมให้เข้ากัน
2. นำไปตั้งไฟปานกลาง คนจนกระทั่งส่วนผสมเข้ากัน
3. คนจนกระทั่งส่วนผสมทั้งหมดรวมตัวกันและเหนียว
4. นำส่วนผสมที่ได้เทใส่ถาดสแตนเลสพักไว้ให้เย็น
5. ตัดกระดาษว่าว ขนาด 5 X 5 นิ้ว และ ถุงพลาสติกร้อนๆ ขนาด 4 X 4 นิ้ว
6. วางลูกกวาดลงบนกระดาษว่าวที่รองด้วยถุงพลาสติกและทำการห่อลูกกวาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตลูกกวาด

ที่มา : วิทยาลัยวังไกลกังวล : 2540

3.2.2 การพัฒนาสูตรลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

3.2.2.1 ศึกษาปริมาณหญ้าหวานที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาด

ศึกษาปริมาณหญ้าหวานที่เหมาะสม ในการผลิตลูกกวาด โดยจากแผนทดลองแบบ

Completely Randomized Design (CRD) แปรปริมาณหญ้าหวาน 3 ระดับคือ 2, 3 และ 4 ซอง โดยเปรียบเทียบกับลูกกวาดที่เติมน้ำตาล 10% และกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นสูตรพื้นฐานตามลำดับ เตรียมโดยนำหญ้าหวานปริมาณต่าง ๆ เช่น น้ำอุ่น 250 กรัม ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และกรองนำส่วนของเหลวที่กรองได้มาผลิตลูกกวาดตามตารางที่ 4 และภาพที่ 1 โดยใช้ทดแทนปริมาณน้ำตาลปีบทั้งหมดในสูตร และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการเรียงลำดับตามความหวาน (Rank Sum) เปรียบเทียบสิ่งทดลองและสูตรพื้นฐาน ผู้ทดลองชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 25 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 ศึกษาปริมาณว่านหางจระเข้ในการผลิตลูกกวาด

ศึกษาปริมาณว่านหางจระเข้ แปรปริมาณว่านหางจระเข้ 5 ระดับคือ ร้อยละ 5, 10, 15, 20 และ 25 ของปริมาณกะทิ ในการผลิตลูกกวาดตามตารางที่ 4 และภาพที่ 1 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้ตามความชอบและไม่ชอบ ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 25 คน

3.2.2.3 คำนวณสัดส่วนลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานที่เหมาะสม ตามผลที่ได้จากข้อ 3.2.2.1 และ 3.2.2.2

3.2.3 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานที่ได้จากการพัฒนาสูตรโดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี Central location test ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่เสนอไว้พร้อมตอบแบบสอบถาม โดยให้นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 130 คน และบุคคลทั่วไปจำนวน 40 คน บัณฑิตคุณภาพที่พิจารณาคือ สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และการยอมรับผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยการใช้ความร้อยละในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ค. 149 อาคารจอมไตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 การพัฒนาหาปริมาณหญ้าหวานที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาด

ในการพัฒนาลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ได้ทำการศึกษาหาปริมาณหญ้าหวานที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาด โดยใช้การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธีการเรียงลำดับความหวาน เปรียบเทียบสิ่งทดลองและสูตรพื้นฐานกับทดลองชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 25 คน มีผลการทดลองดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การหาปริมาณหญ้าหวานที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาด

หญ้าหวาน	หญ้าหวาน	หญ้าหวาน	ลูกกวาด	สูตรพื้นฐาน
2 ซอง	3 ซอง	4 ซอง	เพิ่มน้ำตาล 10 %	
ผลรวมการเรียงลำดับ (Rank Sum)				
36 ^b	74 ^a	74 ^a	96 ^a	95 ^a

^{a b} ค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่กำกับด้วยตัวอักษรเดียวกันแตกต่างกันแต่ต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) โดยวิธี Rank Sum

การทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสผู้ทดสอบชิมลูกกวาด ที่นำหญ้าหวานมาทดแทนความหวานของน้ำตาลปีบสูตรพื้นฐาน พบว่าในการทดสอบชิมนี้ระดับความหวานที่ใกล้เคียงกับน้ำตาลปีบมากที่สุดคือ ปริมาณหญ้าหวาน 3 ซอง และ ปริมาณหญ้าหวาน 4 ซอง แต่ในการทดลองได้ใช้หญ้าหวานปริมาณ 3 ซอง เนื่องจากเป็นการลดต้นทุนในการผลิตลูกกวาด

4.1.2 การหาปริมาณว่านหางจระเข้ในการผลิตลูกกวาด

ในการพัฒนาลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ได้ทำการศึกษาหาปริมาณว่านหางจระเข้ที่นำมาทดแทนกะทิที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาด โดยใช้การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส ด้วยวิธีให้ตามความชอบและไม่ชอบ ผู้ทดลองชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 25 คน มีผลการทดลองดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การหาปริมาณว่านหางจระเข้ในการผลิตลูกกวาด

ความถี่	ปริมาณว่านหางจระเข้ (ร้อยละ)				
	5	10	15	20	25
ความถี่ความชอบ	13	18	16	14	22
ความถี่ความไม่ชอบ	12	7	9	11	3

การทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสผู้ทดสอบชิม ลูกกวาดที่นำว่านหางจระเข้มาทดแทนกะทิ พบว่าในการทดสอบชิมนี้ระดับของว่านหางจระเข้ที่ผู้บริโภครอบมากที่สุดคือในระดับร้อยละ 25 ของกะทิทั้งหมด และได้เนื้อของว่านหางจระเข้มากที่สุด

4.1.3 ผลจากข้อ 4.1.1 และ 4.1.2 นำมาคำนวณหาสัดส่วนลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานที่เหมาะสมในการทดลอง

สัดส่วนลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานที่เหมาะสมในการทำการทดลอง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สัดส่วนลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณร้อยละ
หญ้าหวาน	1,000	42.05
กะทิ	405	17.03
ว่านหางจระเข้	595	25
ครีมเทียม	75	3.15
เบะแซ	300	12.61
เกลือ	4	0.16
รวม	2,375	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหน้าหวาน ที่ได้จากการพัฒนาสูตรโดยการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี Central location test ซึ่งเป็น การทดสอบผลิตภัณฑ์ที่เสนอไว้พร้อมตอบแบบสอบถาม โดยให้บุคคลทั่วไปจำนวน 40 คน และ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 130 คน ปัจจัยคุณภาพที่พิจารณาคือ สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และการยอมรับผลิตภัณฑ์ มีผลดังต่อไปนี้

4.1.4.1 การศึกษาการยอมรับของบุคคลทั่วไปต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้ ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลทั่วไปของบุคคลทั่วไป

รายการ	จำนวน 40 คน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	25	62.5
หญิง	15	37.5
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
21 – 25 ปี	13	32.5
26 – 30 ปี	12	30
31 – 35 ปี	8	20
36 – 40 ปี	5	12.5
มากกว่า 40 ปี	2	5
ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษา	8	20
อนุปริญญาตรี/ปวส.	13	32.5
ปริญญาตรี	19	47.5
อาชีพ		
รับจ้าง	9	22.5
ข้าราชการ	6	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

รายการ	จำนวน 40 คน	ร้อยละ
พนักงาน	7	17.5
ธุรกิจส่วนตัว	13	32.5
อื่น ๆ	5	12.5
เคยรับประทานลูกกวาดหรือไม่		
เคย	40	100
ไม่เคย	0	0
รับประทานลูกกวาดบ่อยแค่ไหน		
3 ครั้ง/สัปดาห์	31	77.5
4 ครั้ง/สัปดาห์	1	2.5
5 ครั้ง/สัปดาห์	4	10
6 ครั้ง/สัปดาห์	1	2.5
อื่น ๆ	3	7.5

จากตารางที่ 8 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของบุคคลทั่วไปพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 62.5) ผู้ตอบแบบสอบถามอายุประมาณ 21 – 25 ปี (ร้อยละ 32.5) และรองลงมาอายุประมาณ 26 – 30 ปี (ร้อยละ 30) ระดับการศึกษาปริญญาตรีถึงร้อยละ 47.5 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีอาชีพธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 32.5) และอาชีพรองลงมาคืออาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 22.5) บุคคลทั่วไปทุกคนนั้นเคยรับประทานลูกกวาด และในการรับประทานลูกกวาดนั้นบุคคลทั่วไปส่วนใหญ่รับประทานสัปดาห์ละ 3 ครั้ง (ร้อยละ 77.5)

ในการศึกษาการยอมรับลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานของบุคคลทั่วไป ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการยอมรับลูกกวาดว่าน่าทางจระเข้เสริมหญ้าหวานของบุคคลทั่วไป

รายการ	จำนวน 40 คน	ร้อยละ
สีของลูกกวาด		
ชอบ	32	80
ไม่ชอบ	8	20
กลิ่นของลูกกวาด		
ชอบ	39	97.5
ไม่ชอบ	1	2.5
รสชาติของลูกกวาด		
ชอบ	26	65
ไม่ชอบ	14	35
เนื้อสัมผัส		
ชอบ	26	65
ไม่ชอบ	14	35
ขนาดของลูกกวาด		
ชอบ	36	90
ไม่ชอบ	4	10
ความชอบโดยรวมของลูกกวาด		
ชอบ	31	77.5
ไม่ชอบ	9	22.5
การยอมรับผลิตภัณฑ์		
ชอบ	31	77.5
ไม่ชอบ	9	22.5

จากตารางที่ 9 แสดงถึงการทดสอบการยอมรับของบุคคลทั่วไปทางด้านประสาทสัมผัสที่มีต่อลูกกวาดว่าน่าทางจระเข้เสริมหญ้าหวาน พบว่าร้อยละ 80 ของบุคคลทั่วไปชอบสีของลูกกวาดว่าน่าทางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 97.5 ชอบกลิ่นของลูกกวาด ร้อยละ 65 ชอบรสชาติของลูกกวาด ร้อยละ 65 ชอบเนื้อสัมผัสของลูกกวาด ร้อยละ 90 ชอบขนาดของลูกกวาด และพบว่าร้อยละ 77.5 ของบุคคลทั่วไปมีความชอบโดยรวมของลูกกวาด ส่วนทางด้านกรยอมรับในผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานมีการยอมรับ (ร้อยละ 77.5) และไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน (ร้อยละ 22.5)

ในการทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสของบุคคลทั่วไปต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน โดยส่วนใหญ่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งทางด้าน สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และในบุคคลที่ไม่ยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานนั้นเป็นเพราะไม่ชอบรสชาติและสีของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์นั้นมีรสที่ไม่เหมือนกับผลิตภัณฑ์ที่เคยรับประทานและยังมีรสของหญ้าหวานติดลงไปทำให้ผู้ทดสอบชิมไม่ชอบในผลิตภัณฑ์ และด้านสีของผลิตภัณฑ์นั้นไม่เหมือนกับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดที่เคยรับประทาน

4.1.4.2 การศึกษาการยอมรับของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้

ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบครั้งนี้ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน 130 คน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	50	38.5
หญิง	80	61.5
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	10	7.69
21 – 25 ปี	120	92.31
ชั้นปีที่		
ปีที่ 1 ต่อเนื่อง	70	53.8
ปีที่ 2 ต่อเนื่อง	60	46.2
สาขาวิชา		
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร	20	15.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 (ต่อ)

รายการ	จำนวน 130 คน	ร้อยละ
สาขาวิชาการผลิตพืช	20	15.4
สาขาวิชาการผลิตสัตว์	20	15.4
สาขาวิชาโทรคมนาคม	20	15.4
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	10	7.69
สาขาวิชาวัดคุม	17	13.07
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม	10	7.69
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน	6	4.61
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม	7	5.38
สาขาวิชาภาษาญี่ปุ่น	0	0
สาขาวิชาอังกฤษเฉพาะกิจ	0	0
อื่นๆ	0	0
ภาควิชา		
ครุศาสตร์เกษตร	60	46.15
ครุศาสตร์วิศวกรรม	47	36.15
ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม	23	17.70
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	0	0
เคยรับประธานลูกกวาดหรือไม่		
เคย	130	100
ไม่เคย	0	0
รับประธานลูกกวาดบ่อยแค่ไหน		
3 ครั้ง/สัปดาห์	90	69.23
4 ครั้ง/สัปดาห์	10	7.70
5 ครั้ง/สัปดาห์	20	15.38
6 ครั้ง/สัปดาห์	10	7.70
อื่นๆ	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร้อยละ 61.5 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 92.31 นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีอายุประมาณ 21 – 25 ปี ร้อยละ 53.8 นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือชั้นปีที่ 1 (ต่อเนื่อง) นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช สาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ และสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ร้อยละ 15.4 นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ทำการตอบแบบสอบถามทุกคนนั้นเคยรับประทานลูกกวาด และในการรับประทานลูกกวาดนั้นส่วนใหญ่รับประทานสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ร้อยละ 77.5

ผลการทดสอบการยอมรับลูกกวาดว่าหวานจะเข้มข้นหรือหวาน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการยอมรับลูกกวาดว่าหวานจะเข้มข้นหรือหวานของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน 130 คน	ร้อยละ
สีของลูกกวาดว่าหวานจะเข้มข้น		
ชอบ	81	62.31
ไม่ชอบ	49	37.69
กลิ่นของลูกกวาด		
ชอบ	120	92.31
ไม่ชอบ	10	7.69
รสชาติของลูกกวาด		
ชอบ	93	71.54
ไม่ชอบ	37	28.46
เนื้อสัมผัสของลูกกวาด		
ชอบ	87	66.93
ไม่ชอบ	43	33.07
ขนาดของลูกกวาด		
ชอบ	102	78.47
ตารางที่ 11 (ต่อ)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวน 130 คน	ร้อยละ
ไม่ชอบ	28	21.53
ความชอบโดยรวมของลูกกวาด		
ชอบ	82	63.08
ไม่ชอบ	48	36.92
การยอมรับของผลิตภัณฑ์		
ชอบ	87	66.92
ไม่ชอบ	43	33.08

จากตารางที่ 11 แสดงถึงการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสที่มีต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานพบว่านักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ร้อยละ 62.31 ชอบสีของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 92.31 ชอบกลิ่นของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 71.54 ชอบรสชาติของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 66.93 ชอบเนื้อสัมผัสของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 78.47 ชอบขนาดของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 63.08 มีความชอบโดยรวมต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ร้อยละ 66.92 มีการยอมรับในผลิตภัณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

ในการทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน โดยส่วนใหญ่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งทางด้าน สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และในส่วนของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ไม่ยอมรับต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานนั้นเป็นเพราะไม่ชอบด้านรสชาติ สี เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์นั้นมีรสชาติที่ไม่เหมือนกับผลิตภัณฑ์ที่เคยรับประทาน และยังมีรสของหญ้าหวานติดลงไปทำให้ผู้ทดสอบชิมไม่ชอบในผลิตภัณฑ์ ด้านสีของผลิตภัณฑ์นั้นไม่เหมือนกับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดที่เคยรับประทาน และในด้านของเนื้อสัมผัสไม่ชอบเพราะมีลักษณะนี้

4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน โดยใช้แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและบุคคลทั่วไปพบว่ามีการยอมรับในผลิตภัณฑ์นี้มากเนื่องจากผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสนใจทางด้านสุขภาพของผู้บริโภค เนื่องจากมีการนำหญ้าหวานมาใช้ทดแทนน้ำตาลปี๊บและใช้ว่านหางจระเข้ทดแทนกะทิ การที่นำหญ้าหวานมาทดแทนน้ำตาลปี๊บนั้นเพราะในหญ้าหวานมีความหวานมากกว่าน้ำตาล 10 – 15 เท่า และในหญ้าหวานไม่ทำให้แคลอรีแก่ร่างกายหรือมีปริมาณแคลอรีต่ำมาก ส่วนว่านหางจระเข้ก็เช่นกัน มีการนำว่านหางจระเข้มาทดแทนกะทิเพราะในว่านหางจระเข้คอเลสเตอรอลต่ำเพื่อให้ผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานสามารถทานได้ในปริมาณน้อย ๆ เพราะถ้าในลูกกวาดสูตรพื้นฐานผู้ป่วยไม่สามารถทานได้เนื่องจากมีปริมาณน้ำตาลสูงและปริมาณคอเลสเตอรอลสูงด้วย และในส่วนที่ไม่ยอมรับเนื่องจากสีของผลิตภัณฑ์ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เพราะส่วนใหญ่จะให้เห็นผลว่าเหลวและนิ่มและมีลักษณะที่ไม่เหมือนกับที่เคยรับประทานทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับในผลิตภัณฑ์ลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานในระดับที่เหมาะสม และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อลูกกวาดที่ผลิต ซึ่งจากการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ได้ทำการทดลองผลิตลูกกวาดทดแทนความหวานจากน้ำตาลปีบในสูตรพื้นฐานด้วยหญ้าหวาน ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2, 3 และ 4 ชอง โดยเปรียบเทียบกับลูกกวาดที่เพิ่มน้ำตาล ร้อยละ 10 และกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นสูตรพื้นฐาน พบว่าผู้บริโภคชอบความหวานในปริมาณ 3 ชองมากที่สุด 2) ทำการทดลองผลิตลูกกวาดทดแทนกะทิด้วยว่านหางจระเข้ ในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10, 15, 20, 25 พบว่าผู้บริโภคชอบว่านหางจระเข้ในระดับร้อยละ 25 ของกะทิทั้งหมด 3) นำผลจากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาคำนวณเป็นสูตรการผลิตลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน 4) นำลูกกวาดที่ผลิตจากสูตรที่พัฒนาได้ไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสที่มีต่อลูกกวาด โดยวางแผนการทดสอบการยอมรับด้วยวิธี Central location test ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ จากผู้ทดสอบชิมที่เป็นบุคคลทั่วไป 40 คน และนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 130 คน โดยใช้แบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสโดยการใช้ค่าร้อยละ ผลการทดสอบชิมด้าน สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส ขนาด ความชอบโดยรวม และการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ พบว่าลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทั้งบุคคลทั่วไป และนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมในทุกด้านที่ทำการทดลอง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานนี้ ยังมีข้อบกพร่องที่ต้องทำการพัฒนาเพิ่มขึ้นอีกในด้านของเนื้อสัมผัส คือมีลักษณะนิ่มและเหลวเล็กน้อยหากเราต้องการทำให้ลูกกวาดนี้มีลักษณะแข็งตัวมากขึ้นควรใส่สารที่มีชื่อว่า ไอโซมอลต์ (Isomalt) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเปลี่ยนโครงสร้าง

สร้างน้ำตาลซูโครสไปเป็นน้ำตาลแอลกอฮอล์ มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ละลายน้ำได้น้อย ไม่มีกลิ่น ให้ความหวาน 0.6 เท่าของน้ำตาล และทำให้ลูกกวาดมีลักษณะแข็ง สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน และเพื่อเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดและเป็นการพัฒนาให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อีกทั้งยังเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ต้องการได้รับประโยชน์จากสมุนไพร จึงมีการปรับปรุงโดยการเสริมหญ้าหวาน และว่านหางจระเข้ลงไปในส่วนผสมในปริมาณต่าง ๆ เพื่อหาการยอมรับจากผู้บริโภค

1. ควรมีการใช้สมุนไพรชนิดอื่น และหาปริมาณที่ต่างกันเพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับลูกกวาด และจะได้ทราบความต้องการของผู้บริโภค
2. ในการผลิตลูกกวาดนั้นควรใช้ไฟปานกลางไม่ควรใช้ไฟแรงเพราะจะทำให้ลูกกวาดนั้นเกิดการไหม้ได้
3. ในการผลิตลูกกวาดนั้นไม่ควรคนส่วนผสมตลอดเวลาเพราะจะทำให้ส่วนผสมนั้นคั้นตัวได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ทิพวรรณ เพ็ญเรือง.2540. การดำเนินธุรกิจสารพันปัญหาขนมอบ. พิมพ์ที่แผนกช่างพิมพ์
วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร, กรุงเทพฯ. 238 น.
- ถาวร โกวิทยา และ สนั่น การค้า.2525. หญ้าหวาน:แก่นเกษตร. 12น.
- ธีระยุทธ กลิ่นสุคนธ์. 2533. การทดสอบฤทธิ์ทางสรีรวิทยาของสตีวิโอไซด์. การวิจัยหญ้าหวาน.การ
สัมมนา เรื่องการวิจัยหญ้าหวาน ครั้งที่ 1, 9 – 10 พฤษภาคม 2533. สถาบันวิจัยและ
พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 181 น.
- นันทนา แก้วอุบล. 2527. หญ้าหวาน วิทยาศาสตร์. กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 304 น.
- พร้อมจิต ศรีลัมน์. 2537. สมุนไพรกับระบบทางเดินอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2 ภาควิชาเภสัชศาสตร์
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พิมพ์ที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
16-17 น.
- มนัสนันท์ บุญทราพงษ์. 2544. การพัฒนาแป้งข้าวเจ้าผสมแลคทีนสำเร็จรูปในการผลิตขนมตาล
เพื่ออุตสาหกรรมขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 142 น.
- รุ่งรวี เต็มศิริฤกษ์กุล. 2536. สมุนไพรรักษาโรคเรื้อรังบางชนิด. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พิมพ์ที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 132 น.
- ราณี บุรีรักษ์. 2529. ผลของสารสกัดจากหญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ต่อแบคทีเรียที่ทำให้
ให้เกิดโรคฟันผุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 105 น.
- วิสิฐ จະวะสิต. 2538. เอกสารการสอนวิทยาศาสตร์อาหารเบื้องต้น. พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมธิราช. กรุงเทพฯ. 132 น.
- วีระชัย อินทรพานิช. 2529. การสกัดสตีวิโอไซด์จากสตีเวีย. รายงานการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยา
นิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 50
น.
- ศิวาพร ศิวเวช. 2540. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร . พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 228 น.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2534.
การวิจัยหญ้าหวาน. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์เชิงดาวเชียงใหม่. 1น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวรรณา สุภิมารศ.2543.เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต:

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 3น.

ศักดิ์ บวร . 2544. ว่านหางจระเข้:สำนักพิมพ์สมิต. 8น.

อรวิศ นพพรรค์. 2542. ขนมไทย. กรุงเทพฯ :โอเดียนสโตร์.144น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบการเรียงลำดับ

ชื่อผลิตภัณฑ์.....

ชื่อ..... วันที่.....

ทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวาพร้อมกับเรียงลำดับความหวาน โดยเขียน

“1” ให้ตรงกับตัวอย่างที่มีความหวานน้อยที่สุด

“5” ให้ตรงกับตัวอย่างที่มีความหวานมากที่สุด

รหัสตัวอย่าง

.....

ลำดับที่

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบ

กรุณาชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา พร้อมทั้งใส่เครื่องหมาย ✓ ตามความรู้สึก หลังจากชิม
ตัวอย่างแรกแล้วกรุณาดื่มน้ำล้างปากและชิมตัวอย่างต่อไป

รหัสตัวอย่าง

- | | | |
|-------|---------|------------------|
| | () ชอบ | () ไม่ชอบ |
| | () ชอบ | () ไม่ชอบ |
| | () ชอบ | () ไม่ชอบ |
| | () ชอบ | () ไม่ชอบ |
| | () ชอบ | () ไม่ชอบ |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

เรื่อง การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกกวาด

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นการทำปัญหาพิเศษของ นางสาวจิรนนท์ บุญสุขเกิด นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่อง “การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อลูกกวาดว่าทางกระเซ้เสริมหวาน” จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านทำการทดสอบผลิตภัณฑ์และตอบแบบสอบถาม ขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่ท่านทดสอบได้ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัยในการบริโภค ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมืออย่างดีมา ณ โอกาสนี้

คำอธิบาย

1. แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
 - ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับลูกกวาด
2. โปรดอ่านคำชี้แจงในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนตอบแบบสอบถาม
3. โปรดตอบคำถามทุกข้อเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิจัย
4. โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง ตามความคิดเห็น และความรู้สึกของท่าน

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาปัญหาพิเศษ ปีการศึกษา 2546 ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ

ผู้ทำปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ () ที่ท่านเห็นว่าตรงกับความเป็นจริงและ
ความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

- () ชาย () หญิง

2. อายุ

- () ต่ำกว่า 20 ปี () 21 – 25 ปี
() 26 – 30 ปี () 31 – 35 ปี

3. ชั้นปีที่

- () ปีที่ 1 () ปีที่ 2
() ปีที่ 3 () ปีที่ 4
() ปีที่ 1 (ต่อเนื่อง) () ปีที่ 2 (ต่อเนื่อง)
() ปริญญาโท

4. สาขาวิชา

- () สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
() สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช
() สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์
() สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
() สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
() สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
() สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
() สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน
() สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม
() สาขาวิชาภาษาญี่ปุ่น
() สาขาวิชาอังกฤษเฉพาะกิจ
() อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ภาควิชา

- () ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
 () ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 () ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
 () ภาควิชาภาษาและสังคม
 () ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

6. ท่านเคยรับประทานลูกกวาดหรือไม่

- () เคย () ไม่เคย

7. ท่านรับประทานลูกกวาดบ่อยแค่ไหน

- () 3 ครั้ง / สัปดาห์ () 4 ครั้ง / สัปดาห์
 () 5 ครั้ง / สัปดาห์ () 6 ครั้ง / สัปดาห์
 () อื่น ๆ

ส่วนที่ 2

ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

กรุณาชิมลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

8. สีของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

- () ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

9. กลิ่นของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

- () ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

10. รสชาติของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

- () ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

11. เนื้อสัมผัสของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

- () ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ขนาดของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

13. ความชอบโดยรวมต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

14. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่

() ยอมรับ () ไม่ยอมรับ เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ () ที่ท่านเห็นว่าตรงกับความเป็นจริงและ
ความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี () 21 – 25 ปี
() 26 – 30 ปี () 31 – 35 ปี
() 36 – 40 ปี () มากกว่า 40 ปี

3. จบการศึกษา

() ต่ำกว่ามัธยม () มัธยมศึกษา
() อนุปริญญา / ปวส. () ปริญญาตรี
() สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

() รับจ้าง () ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ
() พนักงานบริษัทเอกชน () ธุรกิจส่วนตัว
() อื่น ๆ

5. ท่านเคยรับประทานลูกกวาดหรือไม่

() เคย () ไม่เคย

6. ท่านรับประทานลูกกวาดบ่อยแค่ไหน

() 3 ครั้ง / สัปดาห์ () 4 ครั้ง / สัปดาห์
() 5 ครั้ง / สัปดาห์ () 6 ครั้ง / สัปดาห์
() อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

กรุณาชิมลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวานแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

7. สีของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

8. กลิ่นของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

9. รสชาติของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

10. เนื้อสัมผัสของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

11. ขนาดของลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

12. ความชอบโดยรวมต่อลูกกวาดว่านหางจระเข้เสริมหญ้าหวาน

() ชอบ () ไม่ชอบ เพราะ.....

13. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่

() ยอมรับ () ไม่ยอมรับ เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้