สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาการยอมรับชนิดและปริมาณของกัมในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

STUDY CONSUMER ACCEPTANCE OF TYPE AND AMOUNT OF GUM IN VEGETABLE AND FRUIT JUICE DRINKING

โดย

นางสาวศรีโสภา สุวรรณะ

วน.
ศ๒๗๓
๒๕๔๕
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49834
วัน, เดือน, ปี 31 มี.ค. 2547
b.....
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11344520

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2545

ชื่อเรื่อง การศึกษาการยอมรับชนิดและปริมาณของกัมในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Study Consumer Acceptance of Type and Amount of Gums in Vegetable and Fruit Juice Drinking

ชื่อ – สกุล นางสาวศรีโสภา สุวรรณะ

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ

บทคัดย่อ

น้ำผักและผลไม้จะมีทั้งชนิดใสและชนิดขุ่น ซึ่งในน้ำผักและผลไม้ชนิดขุ่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับความรู้สึกว่าได้บริโภคน้ำผลไม้และเนื้อผลไม้ลงไปด้วย แต่ในน้ำผักและผลไม้ชนิดขุ่นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของรงควัตถุ ปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของสารอาหารต่างๆ การสูญเสียสารอาหารต่างๆ และการตกตะกอนในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของกัม ที่ใช้ในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม เพื่อรักษาความคงตัวให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดี และไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะด้านสี กลิ่น และรสชาติ โดยใช้กัม 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ ได้แก่ คาราจีแนน แซนแทนกัม และกลูโคแมนแนน ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 %, 0.10 % และ 0.15 % ของน้ำหนักน้ำ ในน้ำแครอท น้ำส้มเขียวหวาน และน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม และศึกษาอายุในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ พบว่าน้ำผักและผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ควรใช้คาราจีแนนเพื่อรักษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ สำหรับปริมาณความเข้มข้นควรใช้ที่ระดับความเข้มข้น 0.10% ของน้ำหนักน้ำ เพื่อรักษาความคงตัวให้ผลิตภัณฑ์น้ำแครอท และน้ำส้มเขียวหวาน สำหรับน้ำฝรั่งจะใช้คาราจีแนนในปริมาณความเข้มข้น 0.05% ของน้ำหนักน้ำ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะปรากฏทั้งด้านความคงตัว สี กลิ่น และรสชาติ ซึ่งน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม จะสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็นได้ประมาณ 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์ สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยดีตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตนา บุนนาค และนายธิรศักดิ์ แก้วพะวงศ์ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมการเกษตร ขอขอบคุณคณาจารย์ในสาขาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภค ของน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ทำให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ความดีและประโยชน์จากปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้ บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ได้ให้การสนับสนุน ในด้านทุนทรัพย์ และให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน

ศรีโสภา สุวรรณะ

มีนาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ..... ก

กิตติกรรมประกาศ..... ข

สารบัญ..... ค

สารบัญตาราง..... จ

สารบัญภาพ..... ช

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 1

1.3 ขอบเขตของปัญหา..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 3

2.1 ไฮโดรคอลลอยด์..... 3

2.2 กัม..... 3

2.3 แครอท..... 16

2.4 ส้มเขียวหวาน..... 18

2.5 ฝรั่ง..... 19

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ..... 22

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... 22

3.2 วิธีการ..... 23

3.3 สถานที่ทำการวิจัย..... 25

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย..... 25

บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล..... 26

4.1 การศึกษาชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม..... 26

4.2 การศึกษาอายุการเก็บและความคงตัวของผลิตภัณฑ์..... 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	56
5.1 สรุปผลการวิจัย	56
5.2 ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณค่าทางโภชนาการของแครอท.....	17
2	คุณค่าทางโภชนาการของส้มเขียวหวาน.....	18
3	การวิเคราะห์ความแตกต่างวิตามินซีของฝรั่งทั้ง 2 พันธุ์.....	20
4	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	26
5	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้แซนแทนกัมเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	29
6	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้กลูโคแมนแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	31
7	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	33
8	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้แซนแทนกัมเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	35
9	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้กลูโคแมนแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	37
10	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้แซนแทนกัมเพื่อให้เกิดความคงตัว..... 41

12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้กลูโคแมนแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว..... 43

13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสต่อชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสม ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม..... 45

14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสต่อชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสม ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม..... 47

15 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสต่อชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสม ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม..... 49

16 ผลของอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์..... 51

17 ผลของอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์ พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์..... 52

18 ผลของอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์..... 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กระบวนการผลิตน้ำผลไม้พร้อมดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท.....	16
2	กรรมวิธีการผลิตน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

น้ำผักและผลไม้เป็นผลิตภัณฑ์จากกระบวนการแปรรูปผักและผลไม้อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมานี้อุตสาหกรรมด้านผักและผลไม้ได้พัฒนาขึ้นมาก เนื่องจากความเจริญของเทคโนโลยีด้านการใช้ความร้อนเพื่อเก็บรักษาอาหาร ทำให้มีผลิตภัณฑ์น้ำผักและผลไม้ประเภทต่างๆเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์,2535: 218)

น้ำผักและผลไม้จะมีทั้งชนิดใสและชนิดขุ่น ซึ่งในน้ำผักและผลไม้ชนิดขุ่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับความรู้สึกว่าได้บริโภคน้ำผลไม้และเนื้อผลไม้ไปด้วย แต่ในน้ำผักและผลไม้ชนิดขุ่น จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบด้านต่างๆที่ไม่ต้องการได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงของรงควัตถุ ปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของสารอาหารต่างๆ การสูญเสียของสารอาหารต่างๆ และการตกตะกอนในระหว่างการเก็บรักษาที่มักจะเกิดขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ หากสามารถที่จะป้องกันการตกตะกอนของน้ำผักและผลไม้ได้จะทำให้น้ำผักและผลไม้มีลักษณะที่น่าบริโภคยิ่งขึ้น โดยที่วัตถุเจือปนอาหารที่ใส่ลงไปนั้นไม่ทำให้น้ำผลไม้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสี กลิ่น และรสชาติ ซึ่งวัตถุเจือปนอาหารที่ใช้ส่วนใหญ่ได้แก่พวกกัมชนิดต่างๆ กัมเป็นวัตถุเจือปนอาหารที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้มากในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มมีลักษณะปรากฏที่น่าบริโภคยิ่งขึ้น ทำให้มีการกระจายตัวของเนื้อผลไม้หรือผักดีขึ้น และช่วยเพิ่มความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์ (ศิวาพร ศิวเวชช,2535:186)

1.2 วัตถุประสงค์

1. หาชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม
2. หาการยอมรับของผู้บริโภคต่อน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม
3. ศึกษาอายุการเก็บและความคงตัวของผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม เพื่อหาชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการผลิตน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยทำการทดลองทางประสาทสัมผัสกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากสาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ และอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 15 คน พร้อมทั้งศึกษาอายุการเก็บและความคงตัวของผลิตภัณฑ์หลังจากทำการผลิต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลจากการทดลองสามารถนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มให้มีลักษณะปรากฏ รสชาติและลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไฮโดรคอลลอยด์

สารไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) ใช้มากในอาหาร สำหรับทำให้อาหารอยู่ตัวไม่ว่าอาหารจะอยู่ในรูปอิมัลชันหรือแขวนลอยอยู่หรือเกิดฟอง ทั้งยังทำให้อาหารข้นขึ้นด้วย สารเหล่านี้บางครั้งจัดเป็นพวกกัม (gum) ซึ่งเป็นสารที่ได้รับจากธรรมชาติ สารที่ทำให้อยู่ตัวและข้นขึ้นหลายชนิด เป็นพวกโพลีแซกคาไลด์ (polysaccharides) เช่น กัมอะราบิก (gum arabic), กวาร์กัม (guar gum) , คาร์บอกซิเมธิลเซลลูโลส (carboxymethylcellulose), คาราจีแนน (carageenan), อะการ์ (agar), แป้งและเพ็กติน นอกจากนี้ยังมีเจลาตินซึ่งเป็นโปรตีนที่ได้จากคอลลาเจน สารประกอบเหล่านี้เป็นสารที่ชอบน้ำ (hydrophilic) และกระจายอยู่ในสารละลายเป็นคอลลอยด์ จึงมักเรียกว่าไฮโดรคอลลอยด์ ไฮโดรคอลลอยด์ที่มีประโยชน์ประกอบด้วยคุณสมบัติต่อไปนี้คือ ละลายน้ำได้, สามารถเพิ่มความหนืด และในบางกรณีสามารถเกิดเจลได้ หน้าที่ของพวกไฮโดรคอลลอยด์ ได้แก่ การทำให้เนื้อสัมผัสของอาหารอยู่ตัวและดีขึ้น ยับยั้งการเกิดผลึก (น้ำตาล, น้ำแข็ง) ทำให้อิมัลชันและฟองอยู่ตัว ลดความเหนียวเหนอะของน้ำตาลไอซิ่ง (icings) บนขนมอบ และดูดกลืนไว้ด้วย ความเข้มข้นของไฮโดรคอลลอยด์ที่ใช้ประมาณ 2% หรือน้อยกว่านี้ เพราะสารเหล่านี้มีการกระจายตัวที่จำกัด และสารเหล่านี้จะให้ผลดีสำหรับความเข้มข้นระดับนี้ ประสิทธิภาพของการเกิดคอลลอยด์จะขึ้นโดยตรงกับความสามารถของมันที่จะเพิ่มความหนืด นี่เป็นกลไกที่ไฮโดรคอลลอยด์ทำให้อิมัลชันของน้ำมันในน้ำอยู่ตัว มันไม่สามารถใช้เป็นสารที่ทำให้เกิดอิมัลชันที่แท้จริง เพราะมันขาดคุณสมบัติไฮโดรฟิลิก และไลโปฟิลิก (lipophilic) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นต้องมีรวมกันในการเกิดอิมัลชัน

2.2 กัม

เดิมคำว่า gum หมายถึงยางของพืชที่ข้นหรือเหนียว และรวมถึงสารซึ่งไม่ละลายน้ำด้วย แต่ในปัจจุบัน gum จะหมายถึงเฉพาะสารที่ช่วยทำให้ข้นหรือเกิด gel ซึ่งละลายน้ำได้เท่านั้นสำหรับส่วนที่ละลายน้ำไม่ได้เรียกว่า resins ฉะนั้นจึงได้มีการให้คำจำกัดความใหม่ดังที่ Glicksman, 1962 อ้างโดย ศิวาพร ศิวเวชช ,2529 : 128 กล่าวว่า “gum คือสารที่สามารถจะละลายหรือกระจายตัวได้ในน้ำร้อนหรือน้ำเย็นแล้วให้สารละลายที่หนืดหรือสามารถทำให้เกิด gel ขึ้นได้” ตัวอย่างที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญของ gum ได้แก่ tree exudates, seed or root gums, seaweed extracts, sodium carboxy methyl cellulose, microbial gum และpolyvinylpyrolidone เป็นต้น (ศิวาพร ศิวเวชช , 2529 : 128)

โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมี

gum ส่วนใหญ่จะเป็น complex polysaccharides อาจเป็นประเภท anionic หรือ neutral polysaccharides ซึ่งปกติจะจับกับ metallic cations เช่น แคลเซียม โปแตสเซียม หรือ แมกนีเซียม พวก gum ชนิดต่างๆ จะมีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกัน เช่น พวกเซลลูโลสและ derivatives ของเซลลูโลส จะประกอบด้วยกลูโคสที่ต่อกันด้วย β,1-4 linkage ส่วนในแป้งนั้นกลูโคสจะต่อกันด้วย α ,1-4 linkage เป็นส่วนใหญ่ และมี α ,1-6 linkage บ้าง pectic acid เป็น polymer ของ galactose ซึ่งต่อกันด้วย α,1-4 linkage ส่วน alginic acid เป็น polymer ที่ต่อกันด้วย β,1-4 linkage ในโมเลกุลประกอบด้วย mannuronic และ guluronic acid ส่วนพวก red seaweed extracts, agar, carrageenan และ furcellaran มีสูตรโครงสร้างพื้นฐานที่ประกอบด้วย chain ของ galactose units ต่อกันด้วย α, 1-3และ β,1-4 linkage คล้ายกัน ส่วนพวก plant exudates จะมีสูตรโครงสร้างที่ซับซ้อนกว่าและยังไม่ทราบแน่ชัดนัก สำหรับพวก seed gum เช่น locust bean gum และ guar gum นั้น จัดเป็น galactose และ mannose (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529: 128)

gum ชนิดต่าง ๆ จะมีความสามารถในการกระจายตัว การละลายตัว การให้ความหนืด การทำให้เกิด gel การเป็น emulsifiers, stabilizers และ suspending agents และการคงตัวของสารละลาย gum แตกต่างกันไปตามชนิดของ gum

ความสามารถในการกระจายตัว (dispersibility)

การที่จะให้ gum กระจายตัวได้ดีในน้ำหรือในของเหลวนั้น ทำได้ค่อนข้างยาก เพราะเมื่อใส่ gum ลงในน้ำ gum มักจะดูดน้ำไว้ที่บริเวณรอบนอก ทำให้บริเวณรอบ ๆ ข้างนอกเปียก ส่วนข้างในจะยังแห้งอยู่ ทำให้เกิดการจับกันเป็นก้อนหรือมีลักษณะคล้าย gel ซึ่งยากแก่การทำให้กระจายตัวออกหรือละลาย ฉะนั้นจึงได้มีการพยายามคิดค้นหาวิธีที่จะทำให้ gum กระจายตัวได้ดี วิธีต่าง ๆ ที่คิดขึ้นได้แก่

ก. ให้ใส่ gum ลงในอาหารอย่างช้าๆ หรืออาจจะใช้ตะแกรงร่อนช่วย และในขณะเดียวกันก็คนอย่างแรง

ข. โดยการเอา gum ผสมกับส่วนประกอบอื่น ๆ ของอาหาร ก่อนที่จะใส่ gum นั้นลงในอาหาร เช่น ผสมคลุกเคล้ากับน้ำตาลก่อนใส่ลงไปในการทำแยม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. สำหรับการใช้ gum ซึ่งสามารถละลายแต่ในน้ำร้อนนั้น อาจจะนำมาละลายในน้ำเย็นก่อน

ง. หรืออาจนำมาผสมกับสารอื่นๆ ก่อน เช่น แอลกอฮอล์ ,acetone หรือ glycerine เป็นต้น

นอกจากวิธีที่กล่าวแล้ว อาจช่วยทำให้ gum กระจายตัว โดยการห่อหุ้ม gum ด้วย wetting agents ต่าง ๆ หรือนำ gum มาทำ lyophilization หรือโดยการปรับ bulking density หรือขนาดอนุภาค หรือโดยการเติมเกลือบางอย่าง เป็นต้น (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529: 130)

ความสามารถในการละลาย (solubility)

ปกติ gum ที่ใช้เป็นวัตถุเจือปนอาหารนั้น มักจะละลายได้น้อยในแอลกอฮอล์หรือตัวทำละลายที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ แต่ส่วนมากจะละลายได้ในน้ำ ความสามารถในการละลายจะแตกต่างกันไปตามชนิดของ gum ที่ใช้ และอุณหภูมิที่ใช้ในการทำละลาย ในอาหารปกติมักจะใช้ gum เพียง 1-2 % เท่านั้น จึงมักจะไม่พบปัญหาในการละลาย แต่ถ้าใส่ถึง 5 % พบว่าการละลายจะลดลง สำหรับ gum บางชนิดจะมีการละลายดีมาก ตัวอย่างเช่น gum arabic และ larch gum จะละลายได้ถึงประมาณ 50% guar gum, carboxy methyl cellulose และ methyl cellulose จะละลายได้เกือบ 100 % ส่วน locust bean gum และ gum tragacanth จะพองตัวเมื่อดูดน้ำไว้แต่ต้องอาศัยความร้อนช่วยในการละลาย สำหรับวุ้นนั้นไม่ละลายในน้ำเย็น แต่จะละลายในน้ำร้อนได้ดีแต่ thylcellulose จะละลายในน้ำเย็นแต่ไม่ละลายในน้ำร้อน (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529: 131)

ความสามารถในการให้ความหนืด (viscosity)

นอกจากความสามารถในการละลายน้ำและการกระจายตัวของ gum จะมีความสำคัญแล้ว ความสามารถในการให้ความหนืดก็มีความสำคัญด้วย ซึ่งความสำคัญในการให้ความหนืดนี้ จะต่างกันไปตามชนิดของ gum เช่น gum arabic และ larch gum นั้น จะให้ความหนืดที่พอเหมาะ ถ้าหากใช้ gum ชนิดนี้ในปริมาณ 10-20 % แต่สำหรับ tragacanth, guar gum และ locust bean gum นั้นจะให้ความหนืดสูงมากแม้ว่าจะใช้เพียง 1 % เท่านั้น นอกจากนี้ระยะเวลาที่จะใช้ในการที่จะให้ได้ความหนืดสูงสุดของ gum แต่ละชนิดก็จะแตกต่างไปด้วย เช่น carboxy methyl cellulose และ guar gum จะหนืดเร็วมากในน้ำเย็น ส่วน tragacanth นั้น พบว่าจะต้องมีการให้ความร้อนนานพอสมควรจึงจะให้ความหนืดสูงสุด ดังนั้นจึงพอจะสรุปได้ว่าความสามารถในการให้ความหนืดของ gum ชนิดต่าง ๆ ขึ้นกับ

ก. ชนิดของ gum

ข. อุณหภูมิที่ใช้

ค. ปริมาณของ gum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. degree of polymerization ของ gum

จ. สารอื่น ๆ ที่อาจจะมีอยู่ในสารละลายหรืออาหาร

ความสามารถในการทำให้เกิด gel (gelation)

ความสามารถในการทำให้เกิด gel ของ gum นั้น พบว่า gum เพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่สามารถช่วยให้เกิด gel ได้ gum บางชนิดเช่น tragacanth เมื่อใช้ในความเข้มข้นสูง ๆ จะทำให้เกิด thick heavy paste หรือบางครั้งเรียกว่า gel แต่ไม่ใช่ gel ที่แท้จริง สำหรับ seaweed extracts หรือ phycocolloid นั้น พบว่าเป็นตัวที่ช่วยทำให้เกิด gel ที่สำคัญในอุตสาหกรรมอาหารที่สำคัญได้แก่ วุ้น algin, carageenan และ furcellaran นอกจากนี้พวก hydrocollid เช่น gelatin, pectin และ starch ก็จัดเป็น gum ที่สำคัญที่ช่วยในการเกิด gel ที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมอาหารเช่นกัน และจะมี gum บางชนิดที่จะช่วยให้มีการเกิด gel เมื่อใช้กับบอแรกซ์ช่วย จึงทำให้ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในอาหาร (ศิวาพร ศิวเวชช , 2529 : 133)

ความสามารถในการเป็น emulsifiers, stabilizers และ suspending agents

การใช้ gum เป็น emulsifiers, stabilizers และ suspending agents นั้นได้มีการรู้จักใช้กันมานานแล้ว โดยคุณสมบัติเหล่านี้จะมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการให้ความหนืดของ gum การใช้ gum เป็น emulsifiers นั้น จะใช้ได้เฉพาะใน oil-in-water type emulsions เท่านั้น และความเข้มข้นที่ใช้จะต้องให้เกิดความหนืดสูงพอที่ aquous phase ด้วย ฉะนั้นจึงมีการนำ gum มาใช้เป็น emulsifying agents หรือ emulsion stabilizers กันมาก ทั้งนี้เพราะว่า emulsifier ที่ดีควรจะมีคุณสมบัติเป็น strong lipophilic และ hydrophilic

การใช้ gum เป็น suspending agents หรือสารที่ช่วยให้อาหารคงสภาพเป็น colloid สำหรับ Z sigmondy gold number ใช้เป็นตัววัด suspending power ของ colloid นั้น หมายถึง น้ำหนักเป็นมิลลิกรัมของสาร protecting colloid หรือ gum ซึ่งพอที่จะป้องกันการเปลี่ยนสีของ 10 ml. ของสารละลาย red-gold ไปเป็นสี violet เมื่อเติมสารละลายเกลือที่เข้มข้น 10 % ลงไป 1 มิลลิลิตร หรือคือจำนวนกรัมของสารละลาย red-gold ที่เมื่อเติมสารละลายเกลือ 1% ลงไปแล้วสามารถที่จะป้องกันการตกตะกอนด้วย gum 1 กรัม (ศิวาพร ศิวเวชช , 2529 : 133)

ความสามารถในการคงตัวของสารละลาย gum (stability of solutions)

ความสามารถในการคงตัวของสารละลาย gum นั้น จะขึ้นกับความเป็นกรด-ด่าง และ electrolytes และสารอื่น ๆ ซึ่งความคงตัวของสารละลาย gum ต่างชนิดกันจะแตกต่างออกไป และสารละลาย gum มักจะถูกทำลาย (degradation) ได้ง่ายด้วยพวกแบคทีเรีย ฉะนั้นบางครั้งจึงต้องมีการเติมพวกวัตถุกันเสียต่าง ๆ ลงไป ซึ่งปกติจะนิยมใช้ benzoic acid หรือ sorbic acid หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

potassium sorbate 0.1% หรือ methyl หรือ propyl parabens ผสมกัน 0.1% การจะเลือกใช้วัตถุกันเสียชนิดไหนนั้น จะขึ้นกับชนิดของ gum และความเป็นกรด - ด่าง ของสารละลาย ส่วน parabens จะใช้เมื่อสารละลายมีความเป็นกรด – ด่างสูง เป็นต้น (ศิวาพร ศิวเวชช , 2529 : 134)

ชนิดของกัมที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

กัมที่ใช้ในอุตสาหกรรม แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. กัมที่ได้จากธรรมชาติ (nature gum) เช่น กัมอารบิก (gum arabic) เป็นต้น

2. กัมกึ่งสังเคราะห์ (semi-synthetic gum) เช่น โซเดียมคาร์บอกซีเมททิลเซลลูโลส (sodium carboxy methyl cellulose) เป็นต้น

3. กัมที่ได้จากการสังเคราะห์ (synthetic gum) เช่น โพลิไวนิลไพโรลิโดน (polyvinylpyrolidone) (ศิวาพร ศิวเวชช , 2535 : 32)

ก. คาราจีแนน (carageenan)

carageenan เป็นกัมที่สกัดได้จากพวก Trish moss ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Chodrus crispus* และ *Gigartia stellato* และพวกสาหร่ายสีแดง (red algae) บาง species, carageenan เป็นเกลือผสมของ polysaccharide ซึ่งประกอบด้วย D- และ L-galactose3,6- anhydro -D- galactose และหมู่ sulfate ester โดยทั่วไปจะแบ่งส่วนประกอบของ carageenan ออกเป็น 2 ส่วน คือ branched gelling component ซึ่งเรียกว่า kappa - carageenan และ straight chain non gelling fraction ซึ่งเรียกว่า lambda- carrageenan การแยกส่วนประกอบทั้งสองนี้ออกจากกัน อาจจะทำได้โดยการตกตะกอน kappa- carageenan โดย potassium ions

carageenan สามารถจะละลายได้ดีในน้ำแต่ต้องอาศัยความร้อนช่วยด้วยจะใช้อุณหภูมิประมาณ 50-80˚C ซึ่งสารละลายที่ได้จะค่อนข้างหนืด ความหนืดที่ได้จากกัมชนิดนี้จะขึ้นกับความเข้มข้นของ carageenan ที่ใช้ อุณหภูมิ ชนิดของพืชที่นำมาสกัด น้ำหนักโมเลกุล และอนุมูลโลหะที่มีอยู่ สำหรับสารละลายของ carageenan 2% จะมีความหนืดแตกต่างกันตั้งแต่ 50-3000 cps ที่ 40˚C ถ้าหากมีอนุมูลโลหะ เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม แอมโมเนียมอยู่ในสารละลาย carageenan จะทำให้ได้ gel ซึ่งมีการยืดหยุ่นไม่ดี และเมื่อให้ความร้อนก็จะเกิดการละลาย carageenan จะทำให้ได้ gel ซึ่งมีการยืดหยุ่นไม่ดี และเมื่อให้ความร้อนก็จะเกิดการละลาย แต่จะเกิด gel ใหม่เมื่อทำให้เย็นลง การละลายของ gel จะเกิดได้ที่อุณหภูมิที่สูง กว่าอุณหภูมิของการเกิด gel ประมาณ 10˚C ลักษณะของ gel ที่มีการยืดหยุ่นไม่ดีของ carageenan นั้น จะสามารถจะแก้ไขได้โดยการใช้ hydrocolloids ชนิดอื่นๆช่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง locust bean gum ซึ่งจะมีส่วนช่วยลดการเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

syneresis ลงด้วยที่อุณหภูมิห้อง gel ที่เกิดจาก carageenan นั้นจะค่อนข้างคงตัวในช่วง pH ที่กว้างมากแต่ที่อุณหภูมิสูงและ pH ต่ำ gel ที่เกิดขึ้นจะค่อยสลายตัว

คุณสมบัติที่สำคัญของ carageenan อย่างหนึ่ง คือการที่สามารถจะทำปฏิกิริยาได้กับโปรตีนบางอย่างได้อย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถจะทำปฏิกิริยากับโปรตีนในนม ซึ่งปฏิกิริยาระหว่าง casein และ carageenan เรียก "milk reactivity" ซึ่งจากคุณสมบัติข้อนี้ จึงได้นำมาใช้ประโยชน์ในการช่วยให้โกโก้ที่ใส่ในนมแขวนลอยอยู่ได้ โดยการใช้ carageenan 0.025% การใช้ carageenan ในอาหารชนิดอื่น ๆ นั้น นอกจากใช้เป็นสารที่ช่วยให้เกิดการแขวนลอยแล้ว ก็มีการใช้เป็นสารที่ช่วยในการเกิด gel ใช้เป็น bodying agent ใน dietetic foods ซุป ซ๊อส เครื่องดื่ม น้ำผลไม้ และน้ำหวาน ใช้เป็นตัวที่ช่วยให้เบียร์ใสและคงตัว และใช้เพิ่มความหนืดในน้ำสลัดเป็นต้น (ศิวาพร ศิวเวชช , 2520 : 143-144)

ข. แซมแทนกัม (xanthan gum)

เป็นโพลีแซคคาร์ไรด์ที่ได้จากแบคทีเรีย Xanthomonas ที่ใช้ในทางการค้าคือพันธุ์ *Xanthomonas scampestris* แซนแทนกัมเป็น heteropolysaccharide ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงประมาณ 2,500,000 มีโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยสายหลักที่เป็น 1,4-linked-β,-D-glucopyranosyl unit และมีสายโซ่แขนงประกอบด้วยแมนโนส 2 โมเลกุล และกรดกลูโคโรนิกอีก 1 โมเลกุล พบว่าแต่ละหน่วยที่ซ้ำกันของสายโพลีเมอร์ประกอบไปด้วยกลูโคส 2 หน่วย แมนโนส 2 หน่วย และกรดกลูโคโรนิกอีก 1 หน่วย

คุณสมบัติของแซนแทนกัม

1. **การละลายและความหนืด** แซนแทนกัมละลายได้ในน้ำร้อนและน้ำเย็นได้อย่างดี สารละลายที่ได้มีลักษณะข้น และจะได้สารละลายที่มีความหนืดสูงแม้ว่าจะใช้ในปริมาณต่ำ การใช้กัมเพียงเล็กน้อยสามารถให้สารละลายที่มีความหนืดสูงได้ เช่น สารละลายกัม 1% มีความหนืดประมาณ 800-1000 เซนติพอยส์ เมื่อวัดด้วยเครื่อง Brookfield viscometer model LVF ด้วยความเร็ว 60 รอบต่อนาที

2. **Pseudoplasticity** แซนแทนกัมมีคุณสมบัติเป็น pseudoplasticity คือเมื่อเพิ่ม shear rate ความหนืดจะลดลงอย่างรวดเร็วแต่ถ้า shear rate ต่ำ ๆ สารละลายกัมจะมีแรงต้านทานสูง คุณสมบัติในการเป็น pseudoplasticity ของแซนแทนกัมเพิ่มขึ้นเมื่อสารละลายมีแซนแทนกัมเพิ่มขึ้น ซึ่งคุณสมบัตินี้จะป้องกันการตกตะกอนของสารขนาดใหญ่ และป้องกันหยดน้ำมันไม่ให้ลอยข้างบน นอกจากนี้ยังช่วยให้การปั๊ม และการบรรจุให้สะดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนืดและความเข้มข้นของแซนแทนกัม มีลักษณะเช่นเดียวกับไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น ๆ เช่น โซเดียมอัลจิเนต กัวร์กัม คือ เมื่อความเข้มข้นของแซนแทนกัมเพิ่มขึ้นสารละลายจะมีความหนืดเพิ่มขึ้น

และเมื่อเปรียบเทียบสมบัติการเพิ่มความหนืดของแซนแทนกัม กับไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น ๆ พบว่า เมื่อใช้อัตราแรงเฉือนต่ำคงที่ สารละลายแซนแทนกัมจะมีความหนืดสูงมากกว่าสารละลายไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น ๆ ที่ความเข้มข้นเดียวกันได้แก่ กัวร์กัม ไฮดรอกซีเอธิลเซลลูโลส โลคัสบีนกัม โซเดียมคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส และโซเดียมอัลจิเนต สารละลายแซนแทนกัมแสดงลักษณะ shear-thinning characteristic เด่นกว่าสารละลายไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เป็นผลมาจากโครงสร้างดังกล่าวเมื่อได้รับแรงเฉือนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าสารละลายไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น ๆที่มีโครงสร้างเป็นแบบ random-coil conformation

3. เสถียรภาพ

อาหารโดยทั่ว ๆ ไป มักมีเกลือเป็นองค์ประกอบ ซึ่งในอาหารบางชนิดมีเกลือในปริมาณที่สูงมาก อาหารบางชนิดมีความเป็นกรดสูงส่วนใหญ่มักผ่านกระบวนการแปรรูปโดยความร้อน ดังนั้นสารที่ใช้เช่นสารให้ความคงตัว สารเพิ่มความหนืด และสารทำให้เกิดเจล ควรมีเสถียรภาพที่ดีต่อภาวะการแปรรูปต่าง ๆ แซนแทนกัมจัดเป็นไฮโดรคอลลอยด์ที่มีคุณสมบัติต่อการย่อยสลายด้วยกรดและด่าง การใช้ความร้อนสูง การแช่แข็ง-ละลายน้ำแข็ง เอนไซม์ และการตีผสมเป็นระยะเวลานาน ปัจจัยที่มีผลต่อเสถียรภาพของแซนแทนกัม คือ

3.1 ผลของอุณหภูมิ

การเพิ่มอุณหภูมิมีผลต่อความหนืดของสารละลายกัมเพียงเล็กน้อย ส่วนสารละลายกัมที่เติมเกลือลงไปเล็กน้อย เช่น โซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.1% จะมีความหนืดคงที่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิของสารละลายตั้งแต่ 10-90 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าเกลือมีส่วนช่วยเพิ่มเสถียรภาพต่อความร้อนของสารละลายกัม

3.2 ผลของกรดและด่าง

สารละลายกัมมีเสถียรภาพที่ดีในช่วง pH ที่กว้างมากประมาณ 2.5-11.0 ที่ระดับ pH ของสารละลายต่ำกว่า 2.5 หรือ สูงกว่า 11 มีผลทำให้สารละลายกัมมีสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงไป โดยสารละลายกัมที่ความเข้มข้นมากขึ้นจะมีเสถียรภาพต่อกรดและด่างเพิ่มมากขึ้น

3.3 ผลของเกลือและน้ำตาล

เกลือมีผลต่อค่าความหนืดของสารละลายกัมขึ้นกับปริมาณของกัมในสารละลาย คือ ในสารละลายที่มีกัมน้อยกว่า 0.15% เมื่อเติมเกลือโซเดียมคลอไรด์จะทำให้ความหนืดลดลงเล็กน้อย แต่ถ้ามีกัมสูงขึ้นพบว่าเกลือมีผลทำให้ความหนืดของสารละลายเพิ่มขึ้นโดยจะเพิ่มสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความเข้มข้นเกลือ 0.02-0.07% แต่ที่ระดับความเข้มข้นของเกลือมากกว่านี้เกือบจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนืดของสารละลายกัม นอกจากเกลือโซเดียมคลอไรด์แล้ว การใช้เกลือแมกนีเซียมและแคลเซียมก็ให้ผลในลักษณะเช่นเดียวกัน

ส่วนการใช้น้ำตาลพบว่าไม่มีผลต่อการดูดซับน้ำของแซนแทนกัม แม้ว่าจะใช้ความเข้มข้นสูงถึง 40-60 % แซนแทนกัมก็ยังคงมีอัตราการดูดซับน้ำและให้สารละลายที่มีความหนืดไม่ต่างไปจากสารละลายแซนแทนกัมในน้ำกลั่น (สุธาสินี น้อยสุวรรณ , 2543 : 28-32)

ค. บุก (elephant yam)

บุกหรือกระบุก เป็นพืชหัวพื้นเมืองของหลายประเทศในแถบเอเชีย เช่น ไทย พม่า ญี่ปุ่น จีน ซึ่งในญี่ปุ่นมีการผลิตแป้งบุกจากหัวบุกเพื่อใช้ทำอาหารมานานแล้ว โดยพันธุ์ที่นิยมใช้ คือ พันธุ์ *Amorphophallus konjac* เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่พบมากและมีปริมาณกลูโคแมนแนนอยู่สูง แป้งที่ผลิตได้เรียกว่า "แป้งคอนยัก" เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1900 ได้รับการตรวจว่าแป้งบุกมีความปลอดภัยสามารถนำมาใช้ในการผลิตอาหารได้ (หรรษา จักรพันธุ์ ณ อยุธยา และอรนุช เกษประเสริฐ, 2540 : 5) ซึ่งในปัจจุบันประเทศจีน ญี่ปุ่น ได้มีการเพาะปลูก การพัฒนาพันธุ์ การถนอมอาหาร และการแปรรูปทางอุตสาหกรรม (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ, 2538 : 238) *Amorphophallus konjac c.koch* หรือ รู้จักกันทั่วไปว่าคอนยัค (konjac) ชาวญี่ปุ่นโบราณได้รู้จักนำบุกมาทำเป็นเยลลี่รับประทานโดยเชื่อกันว่าบุกสามารถรักษาสุขภาพรวมทั้งสามารถชำระล้างลำไส้ได้ ในปัจจุบันอาหารประเภทนี้ได้กลายเป็นองค์ประกอบหลักของอาหารลดความอ้วนจากการค้นคว้าทางเคมี ด้านโภชนาการ และด้านแพทย์พบว่าองค์ประกอบหลักของบุก คือ กลูโคแมนแนน ซึ่งสะสมอยู่ในบุกทั่วไป กลูโคแมนแนนเป็นสารประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ ที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ก่อตัวเป็นเส้นใย ซึ่งจัดว่าเป็นสารสำคัญชนิดหนึ่งต่างจากสตาร์ชที่สะสมในเมล็ดธัญพืชหรือพืชหัวอื่น ๆ โดยสตาร์ชของพืชเหล่านี้เป็นสารประเภทอะมิโลส และอะมิโลเพคตินที่โครงสร้างประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส แต่แป้งกลูโคแมนแนนเป็นโครงสร้างต่อเนื่องของ น้ำตาลแมนโนส และน้ำตาลกลูโคส ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือเมื่อถูกน้ำจะพองตัวได้ 20 ถึง 30 เท่า แป้งกลูโคแมนแนนที่สะอาดบริสุทธิ์จะมีสีขาวไม่มีกลิ่น เมื่อผสมน้ำจะขยายตัวมีลักษณะเป็นวุ้น บริโภคเป็นอาหารสมุนไพร เชื่อว่าช่วยในการระบายของเสียจากลำไส้ และช่วยให้ระบายดี (บุปผา เตชะภัทรพร, 2535: 3)

ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มมีการนำแป้งคอนยักมาใช้เป็นสารปรุงแต่งอาหาร (food ingredient) ในสูตรอาหารหลาย ๆ ชนิด เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1900 และได้รับการตรวจสอบแล้วว่ามีความปลอดภัยสามารถใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารได้ (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ , 2538 : 238)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบในแป้งบุก

จากการศึกษาได้พบว่าองค์ประกอบหลัก ซึ่งเป็นสารสำคัญในพืชตระกูลบุกคือ กลูโคแมนแนน (glucomannan) เป็นโพลิแซ็กคาไรด์ที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ก่อตัวเป็นเส้นใย ซึ่งจัดว่าเป็นสารสำคัญชนิดหนึ่งต่างจากสตาร์ชที่สะสมในเมล็ดธัญพืช หรือพืชหัวอื่น ๆ โดยสตาร์ชของพืชเหล่านี้เป็นสารประเภทอะมิโลสและอะมิโลเพคติน ที่โครงสร้างประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ เมื่อถูกน้ำจะพองตัวได้ 20 - 30 เท่า แป้งกลูโคแมนแนนที่สะอาดบริสุทธิ์จะมีสีขาวไม่มีกลิ่น เมื่อผสมน้ำจะขยายตัวมีลักษณะเป็นวุ้น บริโภคจะต้องดื่มน้ำตามมาก ๆ (เสาวภา บูรณวัฒนาโชค , 2540: 40)

โครงสร้างของกลูโคแมนแนนในแป้งบุก

การศึกษาโครงสร้างทางเคมีของกลูโคแมนแนนจากแป้งบุกโดยการใช้กรดซัลฟิวริวและเอนไซม์ amylase ย่อยแป้งบุกและโดยการใช้เอนไซม์เซลลูเลสย่อยแป้งบุกแล้วนำไปทำการแยกส่วนโดยสรุปว่า กลูโคแมนแนนในแป้งบุกนั้นมีหน่วยต่อเนื่องของโมเลกุลน้ำตาล (repeating unit) 2 แบบ คือ

กลูโคแมนแนน A;-G-G-M-M-M-M-G-M

กลูโคแมนแนน B;-G-G-M-G-M-M-M-M

เมื่อ G แทนหน่วยของน้ำตาล ดี-กลูโคส

M แทนหน่วยของน้ำตาล ดี-แมนโนส

\- แทนพันธะ บีตา 1,4 ไกลโคซิลิก

และพบว่าในกลูโคแมนแนน A มีหน่วยต่อเนื่องของโมเลกุลน้ำตาล ดี-แมนโนส 10-13 หน่วย และกลูโคแมนแนน B มีหน่วยต่อเนื่องของโมเลกุลน้ำตาล ดี-แมนโนส 38-40 หน่วย และยังพบด้วยว่า กลูโคแมนแนนทั้งสองชนิดนี้มีส่วนประกอบบางช่วงของโครงสร้าง เป็นน้ำตาลกาแล็กโตส แต่มีจำนวนน้อยกว่าน้ำตาลแมนโนส (เสาวภา บูรณวัฒนาโชค, 2540: 4-5, บุปผา เตชะภัทรพร , 2535 : 17-18)

การศึกษาโครงสร้างกลูโคแมนแนนจากแป้งบุก โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีเมทิเลชั่น (methylation analysis) ซึ่งพบว่ากลูโคแมนแนนมีโครงสร้างการแตกแขนงที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 3 ของน้ำตาลแมนโนสและน้ำตาลกลูโคส (เสาวภา บูรณวัฒนาโชค, 2540: 4-5, บุปผา เตชะภัทรพร , 2535 : 17-18)

กลูโคแมนแนนประกอบด้วยน้ำตาลแมนโนสและน้ำตาลกลูโคส ในอัตราส่วนโมลน้ำตาลแมนโนส ต่อ น้ำตาลกลูโคส 3:2 เชื่อมต่อด้วยพันธะบีตา 1,4 ในโมเลกุลเส้นตรงของกลูโคแมนแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้มีกลุ่มแอซีทีล (Acetyl groups) การกระจายอยู่อย่างไม่มีแบบแผน โดยปกติจะพบกลุ่มแอซีทิล 1 กลุ่มต่อน้ำตาลกลูโคสหรือน้ำตาลแมนโนส 19 หน่วย

คุณสมบัติบางประการของแป้งบุก

แป้งบุกจะมีคุณสมบัติหลายประการ เช่น เป็นสารให้ความข้นหนืด สามารถเกิดเจลได้ หรือใช้เป็นสารให้ความคงตัว (stablilizer) หรือสารอิมัลชั่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการเลือกใช้และลักษณะของผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติบางประการที่น่าสนใจ ได้แก่

ก. ความข้นหนืด (water thickening)

เมื่อนำแป้งบุกมาละลายน้ำ อนุภาคของแป้งจะดูดซับน้ำเข้าไว้ แล้วเกิดการพองตัว ทำให้ได้สารละลายที่มีความข้นหนืดเพิ่มขึ้น ลักษณะโซล (sol) ของบุกจะเป็นแบบซูโดพลาสติก (pseudoplastic) อัตราการดูดซับน้ำ (hydration) จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและเวลา โดยเมื่อเพิ่มอุณหภูมิจะมีผลทำให้อัตราการดูดซับน้ำเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นการเพิ่มอัตราแรงเฉือนก็มีผลทำให้อัตราการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้นอีกด้วย (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ , 2538 : 239)

ข. การเกิดเจล (gel formation)

การเกิดเจลของแป้งบุกโดยทั่วไปแล้วเจลที่ได้จากโพลีแซคคาไรด์อื่น ๆ เมื่อนำมาให้ความร้อนจนถึงระดับอุณหภูมิหนึ่ง ๆ เจลจะแตกหรือเกิดการแยกตัวของโครงสร้างตาข่ายโพลิเมอร์ (polymer network) ทำให้สูญเสียความเป็นเจลไปในภาวะที่มีด่างอ่อน ๆ เช่น โปแตสเซียมคาร์บอเนต แป้งบุกจะให้เจลที่ทนต่อความร้อน (thermal stability) และมีความแข็งแรงมาก และยังมีความคงตัวสูงแม้นำไปต้มน้ำเดือด การให้ความร้อนซ้ำแก่เจลมีส่วนทำให้เจลมีความแข็งแรงและเสถียรภาพเพิ่มมากขึ้น การเกิดเจลของแป้งบุกสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ , 2538 : 239-240)

1. การใช้ด่างในการเกิดเจล สารละลายด่างที่นิยมใช้ได้แก่ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และโปรแตสเซียมคาร์บอเนต เจลที่ได้เป็นชนิดไม่ผันกลับโดยความร้อน (thermal irreversible gel) แต่การใช้สารละลายด่างในการเกิดเจลนั้นทำให้เกิดปัญหาบางประการ เช่น เจลที่ได้มีค่า pH สูง มีกลิ่นด่างตกค้าง เกิดการสูญเสียน้ำได้ง่าย และขั้นตอนการเตรียมเจลค่อนข้างยาก ต้องอาศัยผู้ชำนาญพิเศษในการผสมนวด และขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

2. การใช้ไฮโดรเจนคอลลอยด์เพื่อช่วยในการเกิดเจล

2.1 การเกิดเจลเมื่อใช้ร่วมกับแคปปา–คาราจีแนน (kappa carrageenan) แคปปา-คาราจีแนน ทำให้สารละลายแป้งบุกเกิดเป็นเจลได้โดยเจลที่ได้จะมีความยืดหยุ่น และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผันกลับได้โดยความร้อน (thermal reversible gel) อัตราส่วนของปริมาณการใช้แป้งบุกร่วมกับแคปปา – คาราจีแนน และกลูโคแมนแนนที่ให้เจลที่มีความแข็งแรงสูงอยู่ในช่วง 70 : 30 ถึง 50 : 50

2.2 การเกิดเจลเมื่อใช้ร่วมกับแซนแทนกัม (xanthan gum) การใช้แป้งบุกร่วมกับแซนแทนกัมจะทำให้เกิดเจลได้ เจลที่ได้จะเป็นเจลที่ไม่ผันกลับโดยความร้อน มีความยืดหยุ่นและมีความแข็งแรงของเจลจะแตกต่างกันไป ขึ้นกับอัตราส่วนระหว่างกลูโคแมนแนน และแซนแทนกัม ที่ใช้โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมเป็น 60 : 40 ถึง 50 : 50

ค. การเกิดฟิล์ม (film formation)

เมื่อสารละลายแป้งบุกเกิดการสูญเสียน้ำหรือไปทำแห้ง จะได้ฟิล์มที่มีลักษณะเหนียว (tough film) ซึ่งฟิล์มที่เกิดขึ้นนี้มีเสถียรภาพทั้งในน้ำร้อน น้ำเย็น หรือ ในระบบที่เป็นกรดและด่างได้ดี และฟิล์มจะมีความคงตัวสูงแม้จะนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลาหลายชั่วโมงก็ตาม

ฟิล์มจากแป้งบุกจะมีลักษณะอ่อน (suppleness) และสามารถทำได้ทั้งฟิล์มในลักษณะโปร่งใส โปร่งแสง และทึบแสง การเพิ่มปริมาณของสาร humectant เช่น กลีเซอรีน มีผลทำให้ค่า film strengh ลดลง แต่กลับมีผลให้ค่าลักษณะอ่อนตัวของฟิล์มเพิ่มขึ้น การแพร่ผ่านของน้ำ (water permeability) ในฟิล์มชนิดนี้ขึ้นกับสาร hydrophilic ที่เติมลงไป โดยจะทำให้อัตราการแพร่ผ่านของน้ำในฟิล์มเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ hydrophilic substance เช่น กลีเซอรีน และจะมีค่าการแพร่ผ่านของน้ำลดลงเมื่อใช้ hydrophilic substance เช่น น้ำมันข้าวโพด (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ , 2538 : 240)

ง. ความหนืด (viscosity)

แป้งบุกได้ถูกนำมาใช้ร่วมกับแป้ง หรือใช้ร่วมกับกัมชนิดอื่น ๆ และสารให้ความคงตัว (stabilizer) เพื่อเพิ่มความหนืดของผลิตภัณฑ์โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกลิ่นรส (organoleptic) แป้งบุกยังส่งผลให้ความหนืดของแป้งหรือไฮโดรคอลลอยด์ที่ใช้ร่วมด้วยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมาก และรักษาค่าความหนืดของระบบให้คงที่ทั้งในกระบวนการให้ความร้อนและการทำให้เย็น เช่น การใช้แป้งบุกร่วมกับ modified waxy maize starch หรือใช้แป้งบุกร่วมกับแป้งข้าวโพด (corn starch) เป็นต้น (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ , 2538 : 240)

2.2 น้ำผลไม้

น้ำผลไม้คือ ของเหลวที่สกัดได้จากผลไม้เพื่อการบริโภค ดื่ม โดยใช้แรงหรือวิธีการเชิงกลอื่น ๆ ถ้าจะแบ่งชนิดของผลไม้ แบ่งได้ดังนี้

ก. น้ำผลไม้แท้ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำผลไม้สด (natural juice) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบีบอัดเนื้อผลไม้ทำให้ได้ของเหลวค่อนข้างใส ไม่มีการปรุงแต่งด้วยสารประกอบใดๆ ทั้งสิ้น

- น้ำผลไม้แบบพิวเร (puree) คือ น้ำผลไม้ที่ได้จากการ ตีป่นเนื้อผลไม้ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวกึ่งแข็ง มีปริมาณของแข็งสูงกว่าน้ำผลไม้สดและไม่มีการปรุงแต่งด้วยสารประกอบใด ๆ ทั้งสิ้น

ข. น้ำผลไม้พร้อมดื่ม คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากน้ำผลไม้ที่อาจมีการปรุงแต่งด้วย เกลือ กรด สารเพิ่มความหนืด สี และกลิ่นสังเคราะห์ ในกรณีที่เจือจางด้วยน้ำต้องมีเนื้อผลไม้แท้เป็นส่วนประกอบไม่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

ค. น้ำผลไม้เข้มข้น คือ น้ำผลไม้ที่ส่วนมาก จะต้องนำมาเจือจางก่อนที่จะนำมาบริโภคทั้งนี้ แบ่งออกเป็นหลายชนิด ได้แก่

- น้ำผลไม้ชนิดเนคตาร์ (nectar) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำผลไม้แบบพิวเร ซึ่งอาจใช้พิวเรมากกว่า 1 ชนิด มีการเติมน้ำตาล หรือน้ำเชื่อมและกรดซิตริก ผลิตภัณฑ์ต้องมีปริมาณเนื้อผลไม้ไม่ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์

- น้ำผลไม้ชนิดสควอทซ์ (squash) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำผลไม้แท้ ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ความข้นของสควอทซ์ จะข้นกว่า คอร์เดียลแต่ต่ำกว่าเนคตาร์มีของแข็งที่ละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ มีความเป็นกรดประมาณ 1.2 – 1.5 เปอร์เซ็นต์

- น้ำผลไม้ชนิดคอร์เดียล (cordial) คือ เครื่องดื่มที่มีลักษณะและสมบัติคล้ายคลึงกับสควอทซ์แต่มีความใสมากกว่า มีน้ำผลไม้แท้ไม่ต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ และมีของแข็งที่ละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ มีความเป็นกรดระหว่าง 1.2 – 2.5 เปอร์เซ็นต์

- น้ำผลไม้เข้มข้นชนิดหวาน (sweet concentrated fruit juice) คือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำผลไม้แท้ ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลประมาณ 60 –70 เปอร์เซ็นต์ และอาจมีการเติมกรดอินทรีย์ที่ช่วยในการลดการตกผลึกของน้ำตาลตลอดจนเจือสีผสมอาหารได้

- น้ำผลไม้แท้เข้มข้น (concentrated fruit juice) คือ น้ำผลไม้ที่ได้จากการระเหยของน้ำออกจากน้ำผลไม้แท้จนกระทั่งมี water activity (a_w) ประมาณ 0.65 – 0.85 เพื่อลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

ง. น้ำผลไม้แห้ง (dehydrated fruit juice) คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการระเหยน้ำออกจากน้ำผลไม้ชนิดหนึ่งจนกระทั่งแห้ง มีความชื้นเหลืออยู่ ไม่เกิน 6 เปอร์เซ็นต์ (มณฑาทิพย์ จันทรนิยม, 2539 : 34)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำน้ำผลไม้ชนิดขุ่น

น้ำผลไม้ชนิดขุ่นที่นิยมบริโภค ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำส้ม น้ำฝรั่ง เป็นต้น น้ำผลไม้ดังกล่าวผู้บริโภคต้องการได้รับความรู้สึกว่าได้บริโภคน้ำผลไม้ด้วย ในการทำน้ำผลไม้ชนิดขุ่นสามารถทำได้โดยใช้สารเสริมการคงตัว หรือการแขวนลอยของเนื้อผลไม้ เช่น มอลโตเดกซ์ทริน กัมชนิดต่าง ๆ รวมทั้งปัจจุบันนิยมใช้แป้งบุก หรือแป้งคอนยัก เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าหากผู้บริโภคไม่รู้สึกผิดปกติที่ยอมรับน้ำผลไม้ชนิดขุ่น แต่ไม่แขวนลอยเป็นเนื้อเดียวกันตลอดเวลา ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้สารเสริมการคงตัวของเนื้อผลไม้ก็ได้ ดังนั้นการทำน้ำผลไม้ชนิดขุ่นก็คือ น้ำผลไม้ที่สกัดได้จากขั้นตอนการสกัดก็จะมีลักษณะขุ่นโดยธรรมชาติ แต่อาจจะมีการแยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ (ปราณี อ่านเปรื่อง , 2541: 161-162)

กรรมวิธีการแปรรูปน้ำผลไม้พร้อมดื่ม

ขั้นตอนการแปรรูปน้ำผลไม้พร้อมดื่มมีหลายขั้นตอน คือการรับวัตถุดิบ การล้างทำความสะอาด การปอกเปลือก การปรุงแต่ง การถนอมผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพ และการเก็บรักษาเพื่อรอการจำหน่าย ซึ่งขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้มีข้อควรระวังคือ

คุณภาพวัตถุดิบ ผลไม้ที่จะนำมาทำน้ำผลไม้ควรเป็นผลไม้ที่มีกลิ่น และรสชาติจืด ความแก่อ่อนจะมีผลต่อรสชาติ กลิ่น ปริมาณน้ำตาล สี ความขุ่นใส ของผลิตภัณฑ์ตลอดจนรสชาติแปลกปลอม ผลไม้ที่สุกเกินไปไม่ควรนำมาสกัดน้ำเพราะจะมีความขุ่นเกิดขึ้นได้ง่าย (ปราณี อ่านเปรื่อง , 2541: 159 – 160)

ผลไม้สด

↓

เนื้อผลไม้

↓

สกัดน้ำผลไม้

↓

น้ำผลไม้

↓

ปรับปรุงรสชาติ และลักษณะปรากฏ

↓

น้ำผลไม้พร้อมดื่ม

↓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พาสเจอร์ไรส์

อุณหภูมิ 90-95 °C 60 วินาที

↓

บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท

↓

ทำให้เย็นทันทีที่อุณหภูมิ 10 – 14 °C

↓

น้ำผลไม้พร้อมดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท

ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตน้ำผลไม้พร้อมดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท

ที่มา : ปราณี อ่านเปรื่อง, 2541 : 160

2.3 แครอท

ชื่ออื่น ๆ	:	แครอท ผักกาดหัว ผักชี
ชื่อสามัญ	:	Carrot, Beesnest Plant, Bird s- nest root, Queen Anne slace Umbelliferae
ชื่อวิทยาศาสตร์	:	*Daucus carota Linn*
วงศ์	:	Umbelliferae
ลักษณะทั่วไป	:	ต้น : เป็นพรรณไม้ล้มลุก จะมีอายุนานประมาณ 1-2 ปี ใบ : ใบจะมีลักษณะเป็นฝอย หัว,ราก : ลักษณะของรากนั้นจะยาวและเรียว จะเป็นสีส้มทั้งผิวและเนื้อ

การขยายพันธุ์ :โดยการใช้เมล็ดเพาะ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : สำหรับการเจริญเติบโตของแครอทในช่วงปีแรก จะเจริญด้านหัว ใบ และลำต้น หลังจากนั้นในปีที่สอง แครอทจึงจะออกดอกและติดผล ความสูงของต้นแครอทประมาณ 60 – 90 มิลลิเมตร ลำต้นแน่น (solid stem) รากเป็นระบบรากแก้ว (swollen tap root) ดอกโดยปกติมีสีขาว เป็นพืชผสมข้าม โดยเฉพาะพวกแมลงและผึ้ง

พันธุ์ : พันธุ์แครอทที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ Imperator, Gold spike, Gold Pak เป็นต้น ซึ่งพันธุ์เหล่านี้หัวจะยาว และมีผิวเรียบ สีของหัวสดใส นอกจากนี้มีพันธุ์ Red cored chanteny ซึ่งนิยมนำมาใช้แปรรูปได้ดี ส่วนพันธุ์ที่นิยมมาปลูกเป็นผักสวนครัว ได้แก่ พันธุ์ Nantes ซึ่งหัวจะยาว รูปทรงกระบอก (ทศพร แจ้งจรัส , 2531 : 149-155)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ประวัติและถิ่นกำเนิด : แครอทเป็นผักพื้นเมืองในแถบยุโรป เอเชีย และแอฟริกาเหนือและใต้ เป็นพืชผักที่รู้จักกันมานาน แต่ไม่เป็นพืชอาหารหลัก ปัจจุบันมีการแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะในเขตยุโรปและอเมริกา โปรแตสเซียมสูง ซึ่งทำให้มีฤทธิ์ในทางขับปัสสาวะ ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่มีอยู่ในหัวแครอท จะมีฤทธิ์ในทางขับพยาธิไส้เดือนได้ (กรมพลศึกษา, 2527 : 6)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของแครอท

องค์ประกอบทางเคมี	จำนวน	หน่วย
ความชื้น	85.1	กรัม
พลังงาน	55	แคลอรี่
ไขมัน	0.4	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	12.4	กรัม
เยื่อใย	0.9	กรัม
โปรตีน	1.8	กรัม
แคลเซียม	60	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	28	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.7	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	18,520	หน่วยสากล
วิตามินบี 1	0.04	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.04	มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0.6	มิลลิกรัม

ที่มา : ประไพภัทร คล้าทรัพย์, 2536 : 32

แครอทเป็นพืชที่ใช้บริโภคส่วนหัว (root) เช่นเดียวกับผักกาด หัวแรดิช เป็นพืชที่สำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะพวกแคโรทีน (carotene) ซึ่งเป็นสารต้น (precursor) ของวิตามินเอ นอกจากนั้นยังมีพวกไทอามีน ไรโบฟลาวิน และน้ำตาลสูงอีกด้วย ดังนั้น แครอทจึงเป็นที่รู้จักกันกว้างขวางทั่วไป (ประไพภัทร คล้าทรัพย์ , 2536 : 32)

สรรพคุณ : หัวแครอท : จะมีสารสีส้มอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อเรากินสารนี้เข้าไปในร่างกาย จะเปลี่ยนเป็นวิตามินซึ่งมีประโยชน์ต่อสายตาสำหรับผู้ที่เป็นโรคตาฟาง น้ำคั้นที่ได้จากหัวแครอทใช้ผสมกับน้ำมะนาว ให้ใช้ทาตามบริเวณผิวหน้าเป็นยาบำรุงผิว ลบรอยเหี่ยวย่นบนใบหน้า นอกจากนี้แล้ว หัวแครอทยังให้ปริมาณของเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

49834

2.4 ส้มเขียวหวาน

ชื่อสามัญ : Tangerine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrus reticulata Blanncol*

ชื่อวงศ์ : Rutoideae

ลักษณะ : ส้มเขียวหวานเป็นส้มที่นิยมปลูกกันทั่วไปในประเทศไทย เนื่องจากมีรสหวานชื่นใจ พันธุ์ของส้มเขียวหวานที่นิยมปลูกกันในประเทศไทยนั้นได้แก่ ส้มเขียวหวานพันธุ์บางมดและพันธุ์รังสิต ผลของส้มเขียวหวานเมื่อดิบจะมีสีเขียวเข้ม เปลือกเป็นมันวาว ส่วนผลที่แก่จัดนั้นจะมีส้มปนเขียวมีน้ำมากและมีรสหวาน

การรับประทานเป็นอาหาร : นิยมที่จะนำส้มเขียวหวานที่สุกกำลังดีมารับประทานสด เนื่องจากมีรสหวาน หรืออาจจะนำมาคั้นเป็นน้ำส้มเขียวหวานรับประทานก็ได้เช่นกัน

คุณค่าทางอาหาร

ส้มเขียวหวานเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ดังข้อมูลจากการวิเคราะห์ของกองโภชนาการ กรมอนามัย ที่พบว่าจากส่วนของผลส้มที่รับประทานได้จำนวน 100 กรัม จะมีปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของส้มเขียวหวาน

องค์ประกอบทางเคมี	จำนวน	หน่วย
คาร์โบไฮเดรต	9.9	กรัม
โปรตีน	0.6	กรัม
ไขมัน	0.2	มิลลิกรัม
แคลเซียม	31	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.8	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	18	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	4,000	หน่วยสากล
วิตามินซี	18	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.04	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.05	มิลลิกรัม
เส้นใย	0.2	กรัม
ความชื้น	88.7	กรัม
แคลอรี่	44	หน่วย

ที่มา : กระยาทิพย์ เรือนใจ, ม.ป.ป. : 158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรรพคุณทางยา : ส้มเขียวหวานมีสรรพคุณในการช่วยบรรเทาอาการกระหาย ช่วยป้องกันการติดเชื้อจากแบคทีเรีย ป้องกันไม่ให้เกิดอาการของโรคไข้หวัด ช่วยลดปริมาณของคอเลสเตอรอลในโลหิต และยังช่วยทำให้ระบบการย่อยอาหารภายในร่างกายเป็นไปอย่างปกติอีกด้วย (กระยาทิพย์ เรือนใจ, ม.ป.ป. : 158)

2.5 ฝรั่ง

ชื่อสามัญ : Guava

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Psidiium guajava L.*

ชื่อวงศ์ : Myrtaceae

ลักษณะฝรั่ง : ฝรั่งเป็นพืชที่มีลำต้นขนาดไม่ใหญ่มากนัก ฝรั่งจะมีใบขนาดใหญ่และหนาทั่วทั้งต้น สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ซึ่งมีอากาศร้อนชื้น ฝรั่งมักจะออกดอกตลอดทั้งปี ผลของฝรั่งเมื่อดิบจะมีสีเขียวและมีลักษณะแข็ง แต่ถ้าหากผลสุกแล้วก็จะนิ่มและอาจจะมีสีเขียวเข้มหรือสีออกชมพูได้

การรับประทาน : นิยมจะนำเอาส่วนผลของฝรั่งที่สุกกำลังดีมารับประทานสดหรือนำมาคั้นเป็นน้ำฝรั่ง หรือทำเป็นฝรั่งดองก็ได้

คุณค่าทางอาหาร

ฝรั่งมีเพ็คตินเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีสรรพคุณในทางยาช่วยเคลือบลำไส้และเพ็คตินนี้ยังเป็นสารที่มีความสำคัญในการทำให้แยมและเยลลี่แข็งตัว

สำหรับวิตามินซีซึ่งมีอยู่ในฝรั่งเป็นจำนวนมากนั้นต้องขึ้นอยู่กับพันธุ์บางพันธุ์มีวิตามินซีเฉลี่ยได้ 95 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักฝรั่ง 100 กรัม แต่จากการวิเคราะห์พบว่าฝรั่งขี้นกมีวิตามินซีมากที่สุด สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้วิเคราะห์ความแตกต่างทางคุณค่าทางอาหารไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างวิตามินซีของฝรั่งทั้ง 2 พันธุ์

รายการ	พันธุ์เนื้อสีชมพูอมแดง	พันธุ์เนื้อขาว
น้ำ (%)	65.4	72.3
คาร์โบไฮเดรต (%)	26.8	20.4
ไขมัน (%)	0.4	0.4
โปรตีน (%)	1.0	1.2
เถ้า (%)	0.7	0.7
แคลลอรี่ (%)	124	99
แคลเซียม (mg)	33	22
ฟอสฟอรัส (mg)	28	34
เหล็ก (mg)	0.6	0.8
วิตามินเอ (mg)	105	106
วิตามินบี 1 (mg)	0.06	0.07
วิตามินซี (mg)	126	104
เส้นใย (%)	5.7	5.0

ที่มา : กระยาทิพย์ เรือนใจ, ม.ป.ป. : 142

ผลิตภัณฑ์จากฝรั่ง ผลิตภัณฑ์จากฝรั่งในที่นี้หมายถึง การนำฝรั่งมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ น้ำฝรั่ง แยมฝรั่งจากฝรั่งบด ฝรั่งกวนปรุงรส ฝรั่งตากแห้ง ฝรั่งแผ่นหนา ฝรั่งแผ่นบาง เครื่องดื่มน้ำฝรั่งชนิดผง และชนิดเม็ด ข้าวเกรียบฝรั่ง

สรรพคุณทางยา:ฝรั่งเป็นผลไม้ที่มีวิตามินอยู่เป็นจำนวนมากโดนผลฝรั่งนั้นจะมีปริมาณของวิตามินซี มากกว่าส้มถึง 5 เท่า ซึ่งวิตามินซีดังกล่าวนั้นมีความสำคัญต่อการสร้างสารคอลลาเจนในร่างกาย ซึ่งมีผลโดยตรงต่อสุขภาพผิวหนังและเนื้อเยื่อต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วส่วนต่าง ๆ ของฝรั่งไม่ว่าจะเป็นเนื้อของผลฝรั่ง ใบ เปลือกหุ้มลำต้น และรากของต้นฝรั่งนั้นล้วนแล้วแต่มีสรรพคุณที่สามารถจะเป็นยาได้ ไม่ว่าจะใช้รักษาโรคท้องร่วง ยาห้ามเลือด ยาแก้โรคลำไส้อักเสบ เสริมภูมิต้านทานโรค และเป็นยาสมานแผล เป็นต้น ส่วนใบของฝรั่งนั้นมีสรรพคุณในการรักษาอาการของโรคท้องร่วง โรคบิดและอุจจาระเป็นมูกเลือดนอกจากนี้แล้วเมล็ดของฝรั่งก็ยังอุดมไปด้วยไฟเบอร์จำพวกเพ็คตินเป็นจำนวนมาก

ตำรับยาแผนโบราณ หากนำใบฝรั่งมาต้มกับน้ำแล้วสามารถที่จะนำเอามาล้างในบริเวณที่เป็นแผลอักเสบ เป็นหนอง หรือมีผื่นคันเพื่อบรรเทาอาการดังกล่าวได้ นอกจากนี้แล้วหากนำเอาใบฝรั่งที่คั้นเอาแต่น้ำมาต้มให้สุก แล้วใช้รับประทานเพื่อบรรเทาอาการของโรคบิดและลำไส้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักเสบได้ หากบริโภคใบฝรั่งตากแห้งติดต่อกันแล้ว จะช่วยระงับอาการท้องร่วงได้อย่างมีประสิทธิภาพส่วน ผลฝรั่งที่ยังไม่สุกนั้นสามารถที่จะนำเอาไปตากแห้งแล้วบดเป็นผงเพื่อใช้ห้ามเลือดจากบาดแผลได้ นอกจากนี้แล้วใบฝรั่งสดที่นำมาเคี้ยวก็จะช่วยในการระงับกลิ่นปาก (กระยาทิพย์ เรือนใจ, ม.ป.ป. : 140-143)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก วัตถุดิบ สารเคมี และอุปกรณ์

วัตถุดิบ

1. แครอท พันธุ์ต่างประเทศ
2. ส้มเขียวหวาน พันธุ์บางมด
3. ฝรั่ง พันธุ์แป้นสีทอง
4. น้ำตาลทรายขาว
5. เกลือป่น
6. น้ำสะอาด

สารเคมี

1. คาราจีแนน
2. กลูโคแมนแนน
3. แซนแทนกัม

อุปกรณ์

1. มีด
2. เขียง
3. ถาดอะลูมิเนียม
4. กะละมังพลาสติก
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. ถ้วยตวงแก้ว
7. เหยือกตวง
8. ช้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ช้อนตักสารเคมี
10. เครื่องปั่นน้ำผลไม้
11. กระชอนพลาสติก
12. เครื่องวัดปริมาณความหวาน (hand refractometer)
13. เทอร์โมมิเตอร์
14. เตาแก๊ส
15. หม้อสแตนเลส
16. ขวดพลาสติกพร้อมฝา
17. กระดาษสติ๊กเกอร์

ข. อุปกรณ์ที่ใช้ทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1. กระดาษ A4
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน
3. แผ่นดิสก์

3.2 วิธีการ

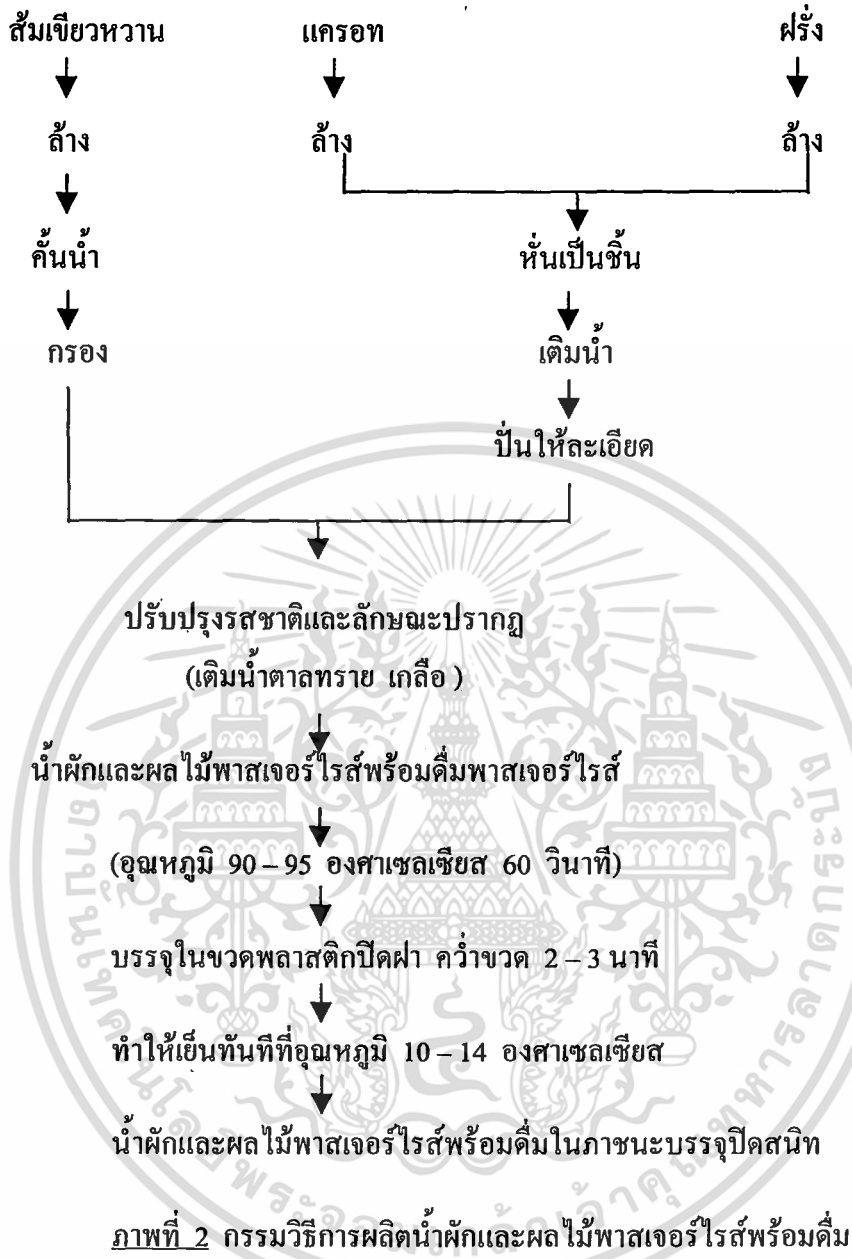
3.2.1 การวางแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ RCBD (randomized complete block design) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (least sinificant difference) โดยทำการศึกษาเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้

3.2.1.1 ศึกษาวิธีการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

ในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มมีวิธีการทำดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 กรรมวิธีการผลิตน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

3.2.1.2 การศึกษาชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

กัมที่จะใช้มี 3 ชนิด คือ คาราจีแนน กลูโคแมนแนน และแซนแทนกัม โดยปริมาณกัมแต่ละชนิดจะใช้ 3 ระดับ คือ 0.05, 0.10 และ0.15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักน้ำ และทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน และทำการคำนวณเพื่อเลือกชนิดและเปอร์เซนต์หรือการยอมรับที่ดีที่สุดของน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของผลิตภัณฑ์

โดยทำการเก็บรักษาน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อศึกษาอายุในการเก็บรักษา และความคงตัวของผลิตภัณฑ์

3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ ANOVA (Analysis of Variancce) และเปรียบเทียบคะแนนโดยวิธี LSD (least significant difference) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.2 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมการเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลำประทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2545 ถึงเดือนมีนาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การศึกษาชนิดและปริมาณของกัมที่ทำให้เกิดความคงตัวในน้ำผักและผลไม้พลาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้ชนิดและปริมาณของกัมที่แตกต่างกันได้แก่ คาราจีแนน แซนแทนกัม และกลูโคแมนแนน ที่ระดับความเข้มข้น 0.05% , 0.10% และ 0.15% ของน้ำหนักน้ำ ตามลำดับ ผลที่ได้จากการวิจัยมีดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

โดยทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบจำนวน 15 คน ซึ่งทำการทดสอบด้านลักษณะปรากฏ (ความคงตัว), สี, กลิ่น, รสชาติ และการยอมรับโดยรวม ด้วยวิธี 9 – point hedonic rating scales วิเคราะห์ผลทางด้านสถิติด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และหาค่าความแตกต่างระหว่างตัวอย่างด้วยวิธี least significant difference (LSD) ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	5.53^{d}	7.33^{b}	8.07^{a}	6.60^{c}
สี	7.20^{a}	7.47^{a}	7.13^{a}	7.20^{a}
กลิ่น	6.27^{b}	6.80^{a}	6.93^{a}	6.60^{ab}
รสชาติ	6.47^{b}	6.80^{ab}	7.00^{a}	7.00^{a}
การยอมรับโดยรวม	6.13^{c}	7.07^{b}	7.93^{a}	6.67^{ab}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P > 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง

A	=	Control		
B	=	คาราจีแนน	0.05%	ของน้ำหนักน้ำ
C	=	คาราจีแนน	0.10%	ของน้ำหนักน้ำ
D	=	คาราจีแนน	0.15%	ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนนความเข้มข้น 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด การเกิดความคงตัวในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่ใส่คาราจีแนนในปริมาณที่แตกต่างกัน ทำให้น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม มีลักษณะความคงตัวแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากความเข้มข้นของคาราจีแนนที่ใช้ (ศิวาพร ศิวเวช, 2529 : 143) โดยเมื่อความเข้มข้นของคาราจีแนนสูงขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดมากขึ้น จากการวิจัยพบว่า น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ไม่ใส่คาราจีแนนจะเกิดการตกตะกอนแยกชั้นระหว่างเนื้อ และน้ำแครอทอย่างชัดเจน เนื่องจากไม่ใส่คาราจีแนน เพื่อช่วยรักษาความคงตัว น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำจะเกิดการตกตะกอนของเนื้อแครอทเล็กน้อย น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ไม่เกิดการตกตะกอนของเนื้อแครอทเลย ซึ่งเป็นลักษณะที่มีผู้ทดสอบยอมรับมากที่สุด และน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ ไม่เกิดการตกตะกอนของเนื้อแครอทเช่นกัน แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความหนืดมากเกินไป

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) เนื่องจากคาราจีแนนมีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาว เมื่อนำมาละลายน้ำจะมีสีขาวใส จึงไม่ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง ในการพาสเจอร์ไรส์โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคซึ่งมักจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้มีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้แก่สีของผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย (นิธิยา รัตนปนนท์, 2544 : 42) และในงานวิจัยครั้งนี้ได้ควบคุมระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ จึงทำให้น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มมีสีที่ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด จากการวิจัยพบว่าตัวอย่างที่ใส่คาราจีแนน และไม่ใส่คาราจีแนนจะมีความแตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ใส่คาราจีแนนมากกว่า เนื่องจากคาราจีแนนจะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ และผู้ทดสอบบางคนไม่ชอบกลิ่นของแครอท เมื่อใส่คาราจีแนนลงไปทำให้กลบกลิ่นของแครอททำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากขึ้น

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน ผู้บริโภคจะให้การยอมรับมากกว่าน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่ไม่ใส่คาราจีแนน เนื่องจากคาราจีแนนเป็นสารที่ช่วยให้เกิดเจล ใช้เป็น bodying agent ในน้ำผลไม้และน้ำหวาน (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 144) ซึ่งทำให้รสชาติของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนนมีรสชาติที่ดีขึ้น จากคุณสมบัติของคาราจีแนน ในข้อนี้จึงสรุปได้ว่า น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่ใส่คาราจีแนน 0.10 และ 0..15 % ของน้ำหนักน้ำได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่าความเข้มข้นของคาราจีแนน มีผลทำให้คะแนนการยอมรับโดยรวมแตกต่างกัน โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับสูงสุด เนื่องจากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสได้พิจารณาถึงลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้แซนแทนกัม เพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	5.80^{c}	7.20^{b}	8.40^{a}	6.40^{c}
สี	7.00^{a}	7.00^{a}	7.20^{a}	6.60^{a}
กลิ่น	7.00^{a}	7.00^{a}	6.80^{a}	6.80^{a}
รสชาติ	6.80^{ab}	6.27^{b}	7.13^{a}	6.40^{b}
การยอมรับโดยรวม	6.80^{b}	7.20^{ab}	7.80^{a}	6.20^{c}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = แซนแทนกัม 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัมปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด จากการวิจัยพบว่า ความคงตัวในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม ในปริมาณที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะความคงตัวที่แตกต่างกัน โดยเมื่อเพิ่ม ความเข้มข้นของแซนแทนกัม จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดเพิ่มขึ้น (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 31) น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากมีลักษณะปรากฏที่ดี โดยผลิตภัณฑ์จะไม่ตกตะกอน และไม่หนืดมากเกินไป ทำให้น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ได้ มีลักษณะปรากฏที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) เนื่องจากแซนแทนกัม มีความสามารละลายได้ในน้ำร้อนและน้ำเย็น สารละลายที่ได้จะมีลักษณะขาวขุ่น (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 31) ซึ่งเมื่อนำสารละลายแซนแทนกัม ใส่ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี และน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ซึ่งมีสีส้มเข้มจะกลบสีของแซนแทนกัมได้ สีของผลิตภัณฑ์จึงไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) เนื่องจากแซนแทนกัมมีกลิ่นเฉพาะตัวที่อ่อน เมื่อนำมาใส่ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม กลิ่นของแครอทที่แรงกว่า จะกลบกลิ่นของแซนแทนกัม ทำให้กลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่ใส่แซนแทนกัม และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่แซนแทนกัมไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่มีความเข้มข้นของแซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากแซนแทนกัมเป็นสารละลายที่มีความหนืดสูง แม้ว่าจะใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อย แต่จากผลการวิจัยปริมาณความเข้มข้นของแซนแทนกัมที่ 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ไม่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบเนื่องจากเป็นปริมาณที่น้อยเกินไป ซึ่งปริมาณความเข้มข้นที่ 0.10 % น้ำหนักน้ำ เป็นปริมาณที่เหมาะสมผู้ทดสอบจึงให้การยอมรับสูงที่สุด (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 32) นอกจากนั้นผลของเกลือที่ใส่ลงในผลิตภัณฑ์ จะทำให้ความหนืดของสารละลายเพิ่มขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ดีขึ้น

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่าความเข้มข้นของแซนแทนกัมมีผลทำให้คะแนนการยอมรับโดยรวมแตกต่างกัน โดยที่ความเข้มข้น 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับสูงสุด เนื่องจากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสได้พิจารณาถึงลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้กลูโคแมนแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	5.60^{c}	6.73^{a}	6.53^{ab}	6.13^{b}
สี	6.20^{b}	7.00^{a}	6.33^{b}	5.53^{c}
กลิ่น	6.80^{a}	6.40^{b}	6.20^{b}	6.40^{b}
รสชาติ	7.00^{ab}	7.40^{a}	7.13^{ab}	6.80^{b}
การยอมรับโดยรวม	6.20^{c}	7.40^{a}	6.87^{ab}	6.53^{bc}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = กลูโคแมนแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = กลูโคแมนแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนนปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ (2538 : 239) กล่าวว่า กลูโคแมนแนนเป็นสารที่ให้ความข้นหนืด สามารถเกิดเจลได้ หรือใช้เป็นสารให้ความคงตัว ดังนั้นน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนนจะมีความคงตัว โดยปริมาณความเข้มข้นของกลูโคแมนแนนที่แตกต่างกัน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะความคงตัวที่แตกต่างกัน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของกลูโคแมนแนนจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะความคงตัวที่ดีขึ้น จากการวิจัยพบว่า น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากเป็นปริมาณที่เหมาะสม ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดี

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่ใส่ กลูโคแมนแนนความเข้มข้น 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เสาวภา บูรณวัฒนาโชค (2540 : 40) กล่าวว่า กลูโคแมนแนน ที่สะอาด บริสุทธิ์ จะมีสีขาว และไม่มีกลิ่น แต่เนื่องจากกลูโคแมนแนนที่นำมาใช้ในการวิจัยเป็น กลูโคแมนแนนที่ไม่บริสุทธิ์ซึ่งมีลักษณะเป็นผงละเอียด สีเหลืองน้ำตาล เมื่อละลายน้ำจะให้สารละลายที่มีสีคล้ำ และเมื่อใส่ลงในผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีที่แตกต่างกัน โดยเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของกลูโคแมนแนนที่ใส่ลงในผลิตภัณฑ์จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีที่คล้ำขึ้น ดังนั้นเมื่อเพิ่มปริมาณของกลูโคแมนแนน ทำให้คะแนนการยอมรับของผู้ทดสอบลดลง

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนน ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนน ที่นำมาใช้ในการวิจัยไม่บริสุทธิ์ ซึ่งพรรัตน์ สินชัยพานิช(2545,280) กล่าวว่าจากการศึกษาทางกายภาพและทางเคมีของแป้งบุกพบว่า แป้งบุกมีสีเหลืองน้ำตาล และมีกลิ่นคล้ายกลิ่นคาวปลา ซึ่งเป็นกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนาของผู้บริโภค ทำให้ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนนมากกว่า

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ (2539 : 38) กล่าวว่าลักษณะที่ข้นหนืดขึ้นของผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อยจะช่วยเพิ่มรสชาติและ เนื้อสัมผัสที่ดีให้แก่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งน้ำแครอทที่ใส่กลูโคแมนแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำมีลักษณะความข้นหนืดที่เหมาะสม จึงทำให้ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุดหากใส่ในปริมาณความเข้มข้นมากกว่า 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ สามารถรักษาความคงตัวของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มได้ดี และมีการเปลี่ยนแปลงของสีในระดับที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุด

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	5.80^{b}	7.20^{a}	7.40^{a}	6.20^{b}
สี	7.60^{a}	7.60^{a}	7.00^{ab}	6.40^{b}
กลิ่น	7.80^{a}	6.60^{b}	6.40^{b}	6.00^{b}
รสชาติ	6.00^{a}	5.00^{b}	6.20^{a}	5.80^{ab}
การยอมรับโดยรวม	6.00^{b}	5.60^{c}	6.80^{a}	6.20^{ab}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = คาราจีแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนนความเข้มข้น 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากความเข้มข้นของคาราจีแนน มีผลต่อการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคงตัวของผลิตภัณฑ์ เมื่อใส่ในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่ดี หากใส่น้อยเกินไปจะไม่สามารถรักษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ได้ และหากใส่มากเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่ข้นหนืด ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ เช่นเดียวกับน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) พบว่าน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ และcontrol ได้รับการยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากความเข้มข้นของคาราจีแนนจะมีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ หากมีคาราจีแนนผสมอยู่ในปริมาณมากทำให้ผลิตภัณฑ์มีความขุ่นมากขึ้น (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 71) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่มีคาราจีแนนผสมอยู่สูงจะมีสีเข้มกว่าปกติ ซึ่งผู้ทดสอบให้การยอมรับต่ำ ดังนั้นน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสม โดยจะให้สีที่ดีแก่ผลิตภัณฑ์ และมีคุณลักษณะด้านสีไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่คาราจีแนน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ไม่ใส่คาราจีแนน ได้รับการยอมรับจาก ผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากคาราจีแนนเป็นสารละลายที่ให้ความข้นหนืดเมื่อใส่ลงในผลิตภัณฑ์ในปริมาณสูง ทำให้เน้นคุณลักษณะด้านกลิ่นของคาราจีแนนให้เด่นชัดขึ้น โดยคาราจีแนนจะไปกลบกลิ่นของน้ำส้มจึงทำให้ผู้ทดสอบจะให้การยอมรับต่ำลง ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่คาราจีแนนจึงได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบที่มากกว่า

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับคะแนนการยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากคาราจีแนนละลายได้ดีในน้ำ และให้สารละลายที่ค่อนข้างหนืด ซึ่งความหนืดที่ได้ขึ้นอยู่กับ ความเข้มข้นของคาราจีแนนที่ใช้ (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 136) ดังนั้นหากใส่คาราจีแนนในปริมาณที่เหมาะสมลงในผลิตภัณฑ์จะมีความรู้สึกไม่แตกต่างกับการดื่มน้ำผักและผลไม้สดๆ จึงทำให้มีคุณลักษณะด้านรสชาติที่ดีไม่แตกต่างกับน้ำส้มที่ใส่คาราจีแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) พบว่า น้ำส้มเขียวหวานที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนัก ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีลักษณะความคงตัวที่ดี ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการผลิตน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มและมีคุณลักษณะด้านสี กลิ่น และรสชาติ ไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาดจึงทำให้น้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้แซนแทนกัม เพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	6.80^{b}	8.00^{a}	7.40^{ab}	6.80^{b}
สี	8.00^{a}	7.47^{a}	7.40^{a}	6.20^{b}
กลิ่น	7.00^{a}	7.00^{a}	6.00^{b}	7.20^{a}
รสชาติ	7.20^{b}	5.80^{c}	6.40^{c}	8.60^{a}
การยอมรับโดยรวม	6.80^{b}	6.60^{b}	6.47^{b}	7.80^{a}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = แซนแทนกัม 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัมปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทมกัม 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากตะกอนของน้ำแครอทจะมีน้ำหนักมากกว่าตะกอนของน้ำส้มเขียวหวาน ดังนั้นจึงสามารถใช้แซนแทนกัมปริมาณความเข้มข้น 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ในการรักษาความคงตัวของน้ำส้มเขียวหวานให้มีลักษณะปรากฏที่ดีได้

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ไม่ใส่แซนแทนกัมได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด อธิบายได้ว่า แซนแทนกัม มีผลต่อคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของแซนแทนกัม คะแนนการยอมรับของผู้ทดสอบก็จะยิ่งลดลง เนื่องจากแซนแทนกัมเมื่อละลายน้ำ จะให้ลักษณะของสารละลายที่มีสีขาวขุ่น ดังนั้นเมื่อปริมาณแซนแทนกัมเพิ่มขึ้น จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความขุ่นมากขึ้น ซึ่งทำให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้นกว่าปกติ คะแนนการยอมรับของผู้ทดสอบจึงลดลง

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำส้มเขียวหวานที่ไม่ใส่แซนแทนกัม, ใส่แซนแทนกัม 0.05% และ 0.15% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด และที่ความเข้มข้น 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับต่ำที่สุด เนื่องจากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจัดอยู่ในระดับกึ่งฝึกฝนซึ่งยังไม่มีความชำนาญในการทดสอบทางประสาทสัมผัส จึงเกิดการสับสน หรือผู้ทดสอบไม่ตั้งใจในการทำแบบทดสอบทำให้ผลที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

เนื่องจากแซนแทนกัม เป็นสารละลายที่มีความหนืดสูง แม้ว่าจะใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยสามารถให้สาระละลายที่มีความหนืดสูงได้ เช่น สารละลายกัม 1% มีความหนืดประมาณ 800 – 1000 เซนติพอยส์ เมื่อวัดด้วยเครื่อง Brookfild viscometer model LVF ด้วยความเร็ว 60 รอบต่อนาที (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 28) ซึ่งความหนืดของผลิตภัณฑ์จะมีผลต่อรสชาติโดยจะส่งเสริมให้เกิดความรู้สึกเหมือนมีเนื้ออาหารอยู่เต็มปาก และจะปล่อยกลิ่นรสที่ดีออกมา (เกศินี สุรนารถ และสพสวัสดิ์ คำโพนทัน,2545 : 7)จึงทำให้น้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม 0.15 % ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม 0.15% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากแซนแทนกัม 0.15% จะมีลักษณะความคงตัวดี ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะด้านสี และกลิ่นเช่นเดียวกับน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ไม่ใส่แซนแทนกัม

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้กลูโคแมนแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	6.40^{c}	7.80^{a}	7.40^{a}	6.80^{b}
สี	7.40^{a}	7.60^{a}	6.80^{ab}	6.40^{b}
กลิ่น	6.80^{a}	6.80^{a}	6.73^{a}	6.73^{a}
รสชาติ	6.80^{a}	6.80^{a}	6.73^{a}	6.73^{a}
การยอมรับโดยรวม	6.80^{a}	7.20^{a}	6.60^{b}	6.80^{a}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = กลูโคแมนแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = กลูโคแมนแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) พบว่าที่ความเข้มข้นของกลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนนเป็นสารที่ให้ความข้นหนืด หรือใช้เป็นสารให้ความคงตัว (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ, 2538 : 239) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ใส่กลูโคแมนแนน ในระดับที่เหมาะสมจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะปรากฏที่ดี

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า ผู้ทดสอบจะให้การยอมรับ ที่ความเข้มข้น 0.05% ของน้ำหนักน้ำ และcontrol มากที่สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนนที่นำมาใช้ในการวิจัยไม่บริสุทธิ์ ซึ่งจะมีสีน้ำตาล เมื่อใส่ลงในผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำขึ้น ซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ แต่หากใส่ในปริมาณเพียงเล็กน้อย ผู้ทดสอบจะยอมรับได้ไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) เนื่องจากเมื่อน้ำส้มเขียวหวาน ผ่านขบวนการพาสเจอร์ไรส์ ทำให้มีกลิ่นสุก (นิธิยา รัตนปนนท์, 2544 : 43) ซึ่งเมื่อรวมกับกลิ่นของกลูโคแมนแนน ทำให้กลิ่นสุกของผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นแรงกว่ากลบกลิ่นของกลูโคแมนแนน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ใส่กลูโคแมนแนน และไม่ใส่กลูโคแมนแนน จึงมีคุณลักษณะด้านกลิ่นไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) เนื่องจาก (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 155) กล่าวว่ากลูโคแมนแนน จะไม่มีผลต่อคุณลักษณะด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ และในการวิจัยใช้สูตรเดียวกันในการผลิต ดังนั้นน้ำส้มเขียวหวานจึงมีคุณลักษณะด้านรสชาติไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) พบว่าที่ความเข้มข้น 0.05% ของน้ำหนักน้ำได้รับการยอมรับสูงที่สุด รองลงมาคือ control, 0.15% และ 0.10% ของน้ำหนักน้ำ เนื่องจากผู้ทดสอบพิจารณาถึงลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก และมีคุณลักษณะด้านกลิ่น และรสชาติไม่แตกต่างกัน เนื่องจากในการวิจัยใช้สูตรเดียวกัน และใช้กระบวนการในการผลิตเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มโดยใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	5.80^{c}	7.60^{a}	7.20^{ab}	6.80^{b}
สี	6.40^{b}	7.80^{a}	6.60^{b}	7.00^{b}
กลิ่น	6.60^{a}	6.80^{a}	6.27^{a}	6.40^{a}
รสชาติ	6.13^{b}	7.60^{a}	6.40^{b}	6.67^{b}
การยอมรับโดยรวม	6.93^{ab}	7.53^{a}	6.80^{bc}	6.20^{c}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน แสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = คาราจีแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัส ของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าที่ความเข้มข้นของคาราจีแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากกัมแต่ละชนิดจะให้ความข้นหนืดที่แตกต่างกัน โดยบางชนิดแม้ว่าจะใช้เพียงเล็กน้อยก็สามารถให้ความหนืดสูงได้ (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 31) ซึ่งประภาศรี เทพรักษา (2543 : 31) ได้กล่าวว่าการเพิ่มความข้นหนืดของกัม มีผลเสริมให้เจลกัมมีความข้นหนืดเพิ่มมากขึ้นได้ ดังนั้นหากใช้กัมในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้มีระดับความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์ในระดับที่ผู้บริโภคยอมรับได้ ซึ่งคาราจีแนน 0.05% มีระดับที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดี จึงทำให้ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าที่ความเข้มข้น 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากเมื่อปริมาณของกัมเพิ่มขึ้น จะมีผลต่อคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความข่นมากขึ้น (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 75) อธิบายได้ว่าปริมาณของคาราจีแนนจะมีผลต่อคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์โดยเมื่อเพิ่มปริมาณของคาราจีแนนจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความข่นมากขึ้น ดังนั้นคาราจีแนนที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ เป็นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะด้านสีที่ดี ซึ่งทำให้ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุด

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p > 0.05$) ดังที่สุธาสินี น้อยสุวรรณ (2543 : 156) กล่าวว่า คาราจีแนนจะมีกลิ่นเพียงเล็กน้อย ดังนั้นเมื่อใส่ในน้ำฝรั่ง กลิ่นของฝรั่งที่แรงกว่าจะกลบกลิ่นของคาราจีแนนลง ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ใส่คาราจีแนนและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่คาราจีแนนมีคุณลักษณะด้านกลิ่นที่ไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) พบว่าคาราจีแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับสูงที่สุดและที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆไม่แตกต่างกัน ซึ่งประนอม พรชัยประสิทธิ์ (2540 : 80) กล่าวว่าความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์มีผลต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์ คือหากผลิตภัณฑ์มีระดับความหนืดที่เหมาะสมจะทำให้ผู้บริโภครู้สึกเหมือนมีเนื้ออาหารอยู่เต็มปาก และจะปล่อยกลิ่นรสที่ดีออกมา ดังนั้นคาราจีแนนที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % จึงเป็นระดับที่เหมาะสมผู้ทดสอบจึงให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุด

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leqslant 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนนความเข้มข้น 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากมีคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี และรสชาติที่ดีที่สุด และมีคุณลักษณะด้านกลิ่นไม่แตกต่างกับตัวอย่างอื่น ๆ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะโดยรวมที่ดีจึงเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้แซนแทนกัม เพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	6.00^{c}	7.53^{a}	6.67^{b}	6.40^{bc}
สี	6.80^{a}	6.67^{a}	6.40^{a}	6.73^{a}
กลิ่น	7.20^{a}	7.14^{ab}	6.80^{b}	6.80^{b}
รสชาติ	7.60^{a}	7.80^{a}	7.40^{ab}	7.00^{b}
การยอมรับโดยรวม	7.20^{b}	7.80^{a}	6.60^{c}	6.80^{bc}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = แซนแทนกัม 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัส ของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบภภภภภถสูงที่สุด ดังที่สุธาสินี น้อยสุวรรณ (2543 : 29) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความหนืด และความเข้มข้นของแซนแทนกัมมีลักษณะเด่นเช่นเดียวกับไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น ๆ เช่น โซเดียมอัลจิเนต กัวร์กัม คือ เมื่อความเข้มข้นของแซนแทนกัมเพิ่มขึ้น สารละลายมีความหนืดเพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อใส่แซนแทนกัมปริมาณมากขึ้น จะทำให้สารละลายมีความหนืดมากขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 0.05% ของน้ำหนักน้ำ เป็นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดีที่สุด จึงทำให้ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) เนื่องจากการพาสเจอร์ไรเป็นกระบวนการให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของน้ำ เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเท่านั้น ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการน้อยมาก (นิธิยา รัตนานนท์ , 2544.39) และแซนแทนกัมจะมีสีขาวขุ่น เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสีขุ่น เมื่อผสมกับน้ำฝรั่งซึ่งมีสีเขียวอ่อน ๆ จึงทำให้คุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leqslant 0.05$) พบว่า น้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ไม่ใส่แซนแทนกัม จะได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากแซนแทนกัมจะมีกลิ่นเฉพาะตัวเล็กน้อย (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 34) หากใส่ในปริมาณเล็กน้อยผู้บริโภคจะไม่ได้กลิ่นของแซนแทนกัม เมื่อใส่ในปริมาณมาก ๆ ประกอบกับในการพาสเจอร์ไรส์ จะทำให้น้ำฝรั่งมีกลิ่นสุก เมื่อรวมกับกลิ่นของแซนแทนกัม จะทำให้ผู้บริโภครู้สึกได้ถึงกลิ่นที่เปลี่ยนไปของผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่แซนแทนกัมได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leqslant 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด ซึ่งสุธาสินี น้อยสุวรรณ (2543 : 30) กล่าวว่า แซนแทนกัมเป็นสารละลายที่มีความหนืดสูง แม้ว่าจะใช้ในปริมาณต่ำ โดยการใช้เพียงเล็กน้อย สามารถให้สารละลายที่มีความหนืดสูงได้ ซึ่งแซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ เป็นปริมาณความเข้มข้นที่ให้ความหนืดในระดับที่เหมาะสม โดยความหนืดนี้จะมีผลต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์ด้วย โดยผลิตภัณฑ์ที่มีความหนืดในระดับที่เหมาะสม เมื่อรับประทานจะให้ความรู้สึกว่าผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสที่ดี ซึ่งจะช่วยเสริมให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ดีด้วย ดังนั้นแซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ จึงได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่า แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากที่ระดับความเข้มข้นนี้ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดีที่สุด ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดในผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม เพราะก่อนที่ผู้บริโภคจะดื่มจะต้องดูถึงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์เป็นอันดับแรก และมีคุณลักษณะด้าน สี กลิ่น และรสชาติ ไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่แซนแทนกัม จึงทำให้ แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้กลูโคแมนแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง			
	A	B	C	D
ลักษณะปรากฏ	5.93^{d}	7.53^{a}	6.80^{b}	6.27^{c}
สี	7.60^{a}	7.13^{ab}	6.60^{bc}	6.20^{c}
กลิ่น	7.00^{a}	7.00^{a}	7.00^{a}	6.60^{a}
รสชาติ	7.33^{a}	7.00^{ab}	6.80^{ab}	6.47^{b}
การยอมรับโดยรวม	6.20^{b}	7.53^{a}	6.60^{b}	6.40^{b}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน แสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = Control

B = กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = กลูโคแมนแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = กลูโคแมนแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัส ของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่กลูโคแมนแนน ปรากฏผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งที่ใส่กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนนเป็นสารเพิ่มความหนืดและสารที่มีสมบัติเป็นเจลได้ โดยเมื่อเพิ่มปริมาณของกลูโคแมนแนนจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดสูงขึ้น (พรรัตน์ สินชัยพานิช, 2545 : 280) ซึ่งระดับความเข้มข้นที่ 0.05% ของน้ำหนักน้ำ เป็นระดับที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดี จึงทำให้ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนน ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนนจะมีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาล เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสีคล้ำ (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 138) ดังนั้นเมื่อใส่กลูโคแมนแนนปริมาณสูงขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีที่คล้ำขึ้น เพราะฉะนั้นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนนจึงมีคุณลักษณะด้านสีดีที่สุด ผู้ทดสอบจึงให้การยอมรับมากที่สุด

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) สุธาสินี น้อยสุวรรณ (2543 : 155) กล่าวว่า กลูโคแมนแนนจะมีกลิ่นคล้ายกลิ่นคาวปลา แต่ในการวิจัยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณลักษณะด้านกลิ่นไม่แตกต่างกัน เนื่องจากเมื่อผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นสุก และเมื่อรวมกับกลิ่นของฝรั่งด้วยทำให้บดบังกลิ่นของกลูโคแมนแนน ผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่างจึงมีคุณลักษณะด้านกลิ่นไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนน ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากในผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ก่อนดื่มผู้บริโภคจะมองถึงคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่นของผลิตภัณฑ์เป็นอันดับแรก หากมองภายนอกแล้วเห็นผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่ไม่ดี ทำให้ผู้บริโภคมีอคติต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์ด้วย ซึ่งผู้บริโภคจะไม่ให้คะแนนคุณลักษณะด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ตามความเป็นจริง ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่กลูโคแมนแนนถึงแม้ว่าจะมีลักษณะปรากฏที่ไม่ดีนัก แต่มีคุณลักษณะด้านสีและกลิ่นที่ดีกว่า จึงเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่า น้ำฝรั่งที่ใส่กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากกลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของชนิดและปริมาณกัมที่เหมาะสมในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง		
	A	B	C
ลักษณะปรากฏ	7.60[a]	7.00[a]	5.00[b]
สี	7.60[a]	7.80[a]	7.13[a]
กลิ่น	7.67[a]	7.80[a]	7.80[a]
รสชาติ	7.40[a]	7.20[a]	7.33[a]
การยอมรับโดยรวม	8.00[a]	7.60[a]	6.80[b]

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

B = แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

C = กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้ชนิดและปริมาณของกัมที่แตกต่างกัน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำแครอทที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากคาราจีแนนสามารถควบคุมความหนืดได้ดี และมีผลทำให้เครื่องดื่มมีความคงตัวและมีคุณสมบัติในการลื่นไหลดี นอกจากนี้คาราจีแนนยังทนความความร้อนสูง ทนต่อแรงเฉือยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (สันติ ทิพยางค์, 2535 : 53) ซึ่งจากคุณสมบัติในข้อนี้ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ใส่คาราจีแนนมีคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏที่ดีผู้ทดสอบจึงให้การยอมรับมากที่สุด

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) เนื่องจากคาราจีแนน และแซนแทนกัมจะมีสีขาว และสีครีมขาวเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายสีขาวขุ่น และกลูโคแมนแนนจะมีสีน้ำตาลเมื่อละลายน้ำจะให้สารละลายสีคล้ำ แต่น้ำแครอทจะมีสีส้มเข้ม ทำให้สามารถบดบังสีของกัมลงได้ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) เนื่องจากคาราจีแนนและแซนแทนกัมจะมีกลิ่นอ่อน ๆ และกลูโคแมนแนนจะมีกลิ่นคล้ายกลิ่นคาวปลา (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 155) เมื่อรวมกับกลิ่นของแครอทที่แรงกว่าจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นที่ไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) เนื่องจากผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่างมีความคงตัวที่เหมาะสม ซึ่งนอกจากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏที่ดีแล้ว ยังส่งเสริมให้เกิดความรู้สึกเหมือนว่ามีเนื้อสัมผัสอยู่ภายในปาก หรือมีเนื้ออาหารอยู่เต็มปาก และจะปล่อยกลิ่นรสที่ดีออกมา จึงทำให้คุณลักษณะด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leqslant 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำแครอทที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากเป็นชนิดและปริมาณกัมที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติที่ดีที่สุด ผู้ทดสอบจึงให้การยอมรับสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสต่อชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง		
	A	B	C
ลักษณะปรากฏ	7.80[a]	7.20[a]	4.60[a]
สี	7.80[a]	7.40[a]	6.20[b]
กลิ่น	8.13[a]	7.60[a]	7.40[b]
รสชาติ	6.20[a]	6.00[a]	6.00[a]
การยอมรับโดยรวม	7.40[a]	6.80[a]	6.00[b]

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

B = แซนแทนกัม 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

C = กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มโดยใช้ชนิดและปริมาณของกัมที่แตกต่างกัน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่า น้ำส้มเขียวหวานที่ใส่คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด ซึ่งประภาศรี เทพรักษา (2543 : 31) กล่าวว่า กัมส่วนมากจะสามารถละลายหรือกระจายตัวในน้ำได้ดี โมเลกุลมีคุณสมบัติเป็น hydrophilic เมื่อกระจายตัวในน้ำแล้วโมเลกุลของกัมจะดูดซึมน้ำไว้ในโครงสร้างได้ดี เกิดเป็นสารละลายแขวนลอยที่มีความหนืด ซึ่งความสำคัญในการให้ความหนืดนี้ จะแตกต่างกันไปตามชนิดของกัม (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 13) จากการวิจัยผลปรากฏว่า คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีความคงตัวในระดับที่เหมาะสม จึงทำให้น้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน 0.10% มีลักษณะปรากฏที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยผลปรากฏว่า น้ำส้มเขียวหวานที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากคาราจีแนนและแซนแทนกัมจะมีสีขาว และสีครีมขาว เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสีขาวขุ่นและกลูโคแมนแนนจะมีสีน้ำตาล เมื่อละลายน้ำจะให้สารละลายสีคล้ำ เมื่อผสมกับส้มเขียวหวานซึ่งมีสีส้ม สีของน้ำส้มเขียวหวานที่อ่อนกว่าสีของน้ำแครอทจะไม่สามารถกลบ สีของกัมทุกชนิดได้ จึงทำให้น้ำส้มเขียวหวานที่ใส่กลูโคแมนแนนมีสีคล้ำกว่าน้ำส้มเขียวหวานปกติ ผู้ทดสอบจึงให้การยอมรับน้อยที่สุด คุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์จึงแตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยผลปรากฏว่า น้ำส้มเขียวหวานที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม (2538 : 90) กล่าวว่า การพาสเจอร์ไรส์น้ำส้มเป็นการให้ความร้อนที่สามารถทำลายจุลินทรีย์ในน้ำส้มได้ แต่ความร้อนจะทำให้เกิดการสูญเสียกลิ่นรสตามธรรมชาติไป โดยจะทำให้น้ำส้มเกิดกลิ่นสุก และกัมแต่ละชนิดมีกลิ่นแตกต่างกันโดย คาราจีแนนและแซนแทนกัมจะมีกลิ่นอ่อน ๆ และกลูโคแมนแนนจะมีกลิ่นคล้ายกลิ่นคาวปลา (สุธาสินี น้อยสุวรรณ, 2543 : 155) เมื่อผสมลงในน้ำส้มจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะด้านกลิ่นแตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) เนื่องจากทุกตัวอย่างในการวิจัยใช้สูตรในการทำเหมือนกัน และคาราจีแนนที่ความเข้มข้น 0.10 % ของน้ำหนักเป็นระดับความเข้มข้นที่ให้ความหนืดในระดับที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติคล้ายกับน้ำส้มที่คั้นสดๆ

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) โดยน้ำส้มที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีลักษณะปรากฏที่ดีที่สุด ซึ่งความคงตัวของลักษณะความข่น ดังกล่าวเป็นปัจจัย สำคัญที่แสดงถึงคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของน้ำผลไม้ประเภทนี้ (ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม, 2538 : 89)

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสของชนิดและปริมาณกัมที่เหมาะสมในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

คุณลักษณะ	ตัวอย่าง		
	A	B	C
ลักษณะปรากฏ	8.00[a]	7.20[b]	6.00[c]
สี	8.07[a]	7.20[b]	5.80[c]
กลิ่น	7.60[a]	7.40[ab]	6.80[b]
รสชาติ	7.80[a]	8.00[a]	8.07[a]
การยอมรับโดยรวม	8.00[a]	7.40[b]	7.00[b]

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าตัวอย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$)

ตัวอย่าง

A = คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

B = แซนแทนกัม 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = กลูโคแมนแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มโดยใช้ชนิดและปริมาณของกัมที่แตกต่างกัน ปรากฏผลดังนี้

คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากกัมชนิดต่างๆ จะมีความสามารถในการกระจายตัว การละลายตัว การให้ความหนืด การทำให้เกิดเจล การเป็น emulsifiers, stabilizers และ suspending agents และการคงตัวของสารละลายกัมแตกต่างกันไปตามชนิดของกัม (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 31) จากการวิจัยผลปรากฏว่าน้ำฝรั่งที่ใส่คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะด้านสี

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) พบว่าน้ำฝรั่งที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุด เนื่องจากกัมแต่ละชนิดเมื่อละลายน้ำจะให้สารละลายที่มีสีต่างกัน โดยคาราจีแนนจะให้สีขาวใส แซนแทนกัมจะทำให้สารละลายที่มีความขุ่นและกลูโคแมนแนนจะให้สารละลายสีคล้ำ เมื่อผสมลงในน้ำฝรั่งที่มีสีเขียวอ่อนๆ จึงทำให้สีของผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านกลิ่น

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่าน้ำฝรั่งที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากกัมแต่ละชนิดจะมีกลิ่นแตกต่างกัน โดยคาราจีแนนและแซนแทนกัมจะมีกลิ่นคล้ายคลึงกัน เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสผู้ทดสอบให้การยอมรับในระดับที่ไม่แตกต่างกัน แต่กลูโคแมนแนนจะมีกลิ่นแรงกว่ากัมชนิดอื่นๆ จึงทำให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นต่ำกว่าตัวอย่างอื่น ๆ

คุณลักษณะด้านรสชาติ

ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p > 0.05$) เนื่องจากในการทำใช้สูตรเดียวกัน และจากคะแนนการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ ผู้ทดสอบให้การยอมรับในระดับที่ไม่แตกต่างกัน จึงกล่าวได้ว่าชนิดของกัมไม่มีผลทำให้น้ำฝรั่งที่ใส่กัมต่างชนิดกันมีรสชาติแตกต่างกัน

คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวม

ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) จากการวิจัยพบว่าน้ำฝรั่งที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด เนื่องจากน้ำฝรั่งที่ใส่คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ ได้รับการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงที่สุด ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของน้ำผลไม้ประเภทนี้ เนื่องจากจะแสดงถึงคุณภาพและอายุในการเก็บรักษาที่ดีของน้ำผลไม้ประเภทนี้ ผู้ทดสอบจึงให้การยอมรับโดยรวมที่สูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ศึกษาอายุการเก็บและความคงตัวของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 16 ผลของอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ระยะเวลา (วัน)	อุณหภูมิห้อง (25-27 °C)	อุณหภูมิห้องเย็น (5 –10 °C)	อุณหภูมิบ่มเชื้อ (37 °C)
1	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน
2	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนเล็กน้อย	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนเล็กน้อย
3	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนมากขึ้น	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนมากขึ้น
4	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม มีการแยกชั้นของเนื้อและน้ำแครอทอย่างชัดเจน
5	มีสีส้มเข้ม มีการแยกชั้นของเนื้อและน้ำแครอทอย่างชัดเจน และเกิดแก๊สขึ้นในขวดทำให้ขวดบวม	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	-
6	-	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	-
7	-	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	-

จากการศึกษาอายุการเก็บของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ผลปรากฏว่าในสภาวะอุณหภูมิต่างๆ ไม่ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่จะมีผลด้านลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิบ่มเชื้อ น้ำแครอทจะเริ่มตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวันที่ 2 และหลังจากนั้นจะตกตะกอนสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเอ็นไซม์pectinesterase ถูกยับยั้งไม่หมด ทำให้ความสามารถในการรักษาความข่นของผลไม้ลดลง น้ำแครอทจึงเกิดการตกตะกอน (กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, 2535 : 232) และทำให้เกิดการเสื่อมเสีย พบว่าที่อุณหภูมิบ่มเชื้อสามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลา 4 วัน เนื่องจากแครอทมี pH 6.2 - 6.4 (สุธาสินี น้อยสุวรรณ,2543 :110) ซึ่งมีสภาพเป็นกรดต่ำ และในสภาวะที่อุณหภูมิสูง จุลินทรีย์จะสามารถเจริญได้ดี จึงทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมเสียเร็ว แต่หากเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็นจะสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ จึงสามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลา 7 วัน โดยผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง และเนื่องจากคาราจีแนนเมื่อได้รับความร้อนทำให้ได้เจลที่มีความยืดหยุ่นไม่ดี (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 144) ดังนั้นในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิบ่มเชื้อน้ำแครอทจึงเกิดการตกตะกอน

ตารางที่ 17 ผลของอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มโดยใช้คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และ อุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ระยะเวลา (วัน)	อุณหภูมิห้อง (25-27 °C)	อุณหภูมิห้องเย็น (5 –10 °C)	อุณหภูมิบ่มเชื้อ (37 °C)
1	มีสีส้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้ม ไม่ตกตะกอน
2	มีสีส้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน
3	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนเล็กน้อย
4	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนเล็กน้อย	มีสีส้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้มเข้ม ตกตะกอนมากขึ้น
5	มีสีส้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม	มีสีส้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม
6	มีสีส้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม
7	มีสีส้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีส้ม ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาอายุการเก็บของน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ผลปรากฏว่า การเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิต่างๆไม่มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสีของน้ำส้ม แต่จะมีผลต่อด้านลักษณะความคงตัวของน้ำส้ม โดยที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิบ่มเชื้อน้ำส้มจะเริ่มตกตะกอนในวันที่ 4 หลังจากนั้นปริมาณตะกอนจะสูงขึ้นเรื่อยๆ พบว่าในการเก็บรักษาน้ำส้มที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิบ่มเชื้อจะสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าน้ำแครอทที่อุณหภูมิเดียวกัน เนื่องจากน้ำส้มจะมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำแครอท ซึ่งการสูญเสียลักษณะความข่นในน้ำส้มมีสาเหตุสำคัญมาจากในน้ำส้มมีเอนไซม์ pectinesterese เข้าไปดึงหมู่เมธิล ออกจากโมเลกุลของเพคตินทำให้เกิดกรดเพคติกที่สามารถรวมตัวกับแคลเซียมไอออนได้ดี เกิดเป็นแคลเซียมเพคเตทที่ไม่ละลายน้ำ และตกตะกอนแยกชั้นออกมาทำให้น้ำส้มมีลักษณะใส (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ,2539:43) ส่วนที่อุณหภูมิห้องเย็นสามารถเก็บรักษาได้ เป็นระยะเวลา 7 วัน โดยผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะด้านต่างๆ รวมถึงลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นอุณหภูมิที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ จึงทำให้สามารถเก็บรักษาน้ำส้มได้เป็นระยะเวลานาน และเนื่องจากคาราจีแนนเมื่อได้รับความร้อนทำให้ได้เจลที่มีความยืดหยุ่นไม่ดี (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 144) ดังนั้นในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิบ่มเชื้อน้ำส้มจึงเกิดการตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่18 ผลของอายุการเก็บรักษาและความคงตัวของน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม โดยใช้คาราจีแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิบ่มเชื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ระยะเวลา (วัน)	อุณหภูมิห้อง (25-27 °C)	อุณหภูมิห้องเย็น (5 –10 °C)	อุณหภูมิบ่มเชื้อ (37 °C)
1	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสี เขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสี เขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน
2	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนเล็กน้อย
3	มีสี เขียวอ่อน ตกตะกอนเล็กน้อย	มีสีส้มเข้ม ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้น
4	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้น	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม
5	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้น	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม
6	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม
7	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม	มีสีเขียวอ่อน ไม่ตกตะกอน	มีสีเขียวอ่อน ตกตะกอนมากขึ้นกว่าเดิม

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ผลปรากฏว่าในการเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิต่างๆไม่ทำให้น้ำฝรั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสี แต่จะมีผลต่อลักษณะความคงตัวของของผลิตภัณฑ์ โดยที่อุณหภูมิบ่มจะเชื้อเริ่มตกตะกอนในวันที่ 2 และที่อุณหภูมิห้องจะตกตะกอนในวันที่ 3 และจะมีปริมาณสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากน้ำฝรั่งมีตะกอนขนาดใหญ่ จึงมีน้ำหนักมาก และยังมีเอนไซม์ pectinesterase เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ทำให้ความสามารถในการรักษาความขุ่นของผลิตภัณฑ์ลดลง แต่ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเน่าเสีย เนื่องจากในน้ำฝรั่งมี pH 4.0-4.2 (สุธาสินี น้อยสุวรรณ,2543: 110) ซึ่งมีสภาพเป็นกรด และพบว่าที่อุณหภูมิห้องเย็นจะสามารถเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาได้เป็นระยะเวลา 7 วันโดยผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะด้านต่างๆ รวมถึงลักษณะความคงตัว เนื่องจากเป็นอุณหภูมิต่ำที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลลินทรีย์ได้ จึงทำให้สามารถเก็บรักษาน้ำฝรั่งได้เป็นระยะเวลานาน เนื่องจากคาราจีแนนเมื่อได้รับความร้อนทำให้ได้เจลที่มีความยืดหยุ่นไม่ดี (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529 : 144) ดังนั้นในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิบ่มเชื้อน้ำฝรั่งจึงเกิดการตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การศึกษาปริมาณของกัมที่ทำให้เกิดความคงตัวในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

จากการศึกษากัมทั้ง 3 ชนิด คือ คาราจีแนน แซนแทนกัม และกลูโคแมนแนน ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 0.10 และ 0.15 % ของน้ำหนักน้ำ พบว่าชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการทำให้เกิดความคงตัวในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มมีดังนี้

5.1.1 น้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ใช้คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ

5.1.2 น้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ใช้คาราจีแนน 0.10 % ของน้ำหนักน้ำ

5.1.3 น้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ใช้คาราจีแนน 0.05 % ของน้ำหนักน้ำ

5.1.2 การศึกษาอายุการเก็บและความคงตัวของผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาพบว่าน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ในสภาวะการเก็บที่อุณหภูมิห้องเย็นจะสามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะในด้านต่างๆ รวมถึงลักษณะความคงตัวของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากมีอุณหภูมิต่ำในระดับที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ และเอนไซม์ชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ทำให้ทราบชนิดและปริมาณของกัมที่เหมาะสมในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม เพื่อให้เกิดการยอมรับจากผู้บริโภค

ในการศึกษาทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือศึกษาต่อเนื่องจากปัญหาพิเศษเรื่องนี้ รวมถึงผู้ประกอบการในการทำน้ำผักและผลไม้ในภาชนะบรรจุปิดสนิทโดยผู้จัดทำให้ข้อเสนอแนะที่เป็นข้อบกพร่องหรือข้อมูลเพิ่มเติม ไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ควรทำลายเอนไซม์ pectinesterase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มให้หมด เพื่อรักษาความคงตัวของน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

2. ในการทำน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม น้ำส้มจะมีรสขม ดังนั้นจึงควรศึกษาวิธีการลดความขมในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

3. ในการทำน้ำผักและผลไม้พาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ควรศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่ให้พลังงานต่ำเพื่อทดแทนน้ำตาลทราย

4. ควรศึกษาชนิดและปริมาณของกรดที่ใส่ลงในผลิตภัณฑ์ เพื่อยืดอายุในการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2535. ผักและผลไม้. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 311 น.

เกศินี สุรนารถ และสพสวัสดิ์ คำโพนทัน. 2545. การศึกษาการผลิตแซนแทนกัมจากเศษเหลือทิ้งจากข้าวโพด โดย *Xanthomonas campestris* TISTR 1100. กรุงเทพฯ : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 47 น.

กฤษฎากร กาซาว และถิรวัฒน์ ศรีศักดิ์. 2541. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำฝรั่ง. กรุงเทพฯ : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 54 น.

กระยาทิพย์ เรือนใจ. ม.ป.ป. ผลไม้ : คุณค่านานาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ต้นธรรม. 207 น.

ทศพร แจ้งจรัส. 2531. ผักฤดูหนาวและผักตระกูลกะหล่ำ. ม.ป.พ. 155 น.

นิธิยา รัตนปนนท์. 2544. หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น. กรุงเทพฯ :โอ. เอส. พริ้นติ้ง. เฮาส์. 160 น.

บุปผา เตชะภัทรพร. 2535. การสกัดผงบุกจากหัวบุกและการเตรียมผลิตภัณฑ์เจล. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 218 น.

ประนอม พรชัยประสิทธิ์. 2540. การผลิตเนคต้าฟักทองโดยใช้เพคติเนส. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 127 น.

ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม. "การรักษาความคงตัวของความขุ่นในน้ำผลไม้จากพืชตระกูลส้ม" อาหาร. ปีที่ 25 ฉบับที่ 2 (เมษายน – มิถุนายน 2538). น. 89 – 94.

ประไพภัทร คล้าทรัพย์. "พืชสมุนไพรที่นำมาแต่งอาหารให้มีสีเหลือง" วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม 2536). น. 32 - 38.

ประภาศรี เทพรักษา. 2543. สมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของสารทดแทนไขมันจากคาร์โบไฮเดรตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : สัมมนาปริญญาเอก 1 (ครั้งที่ 1) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 42 น.

ปราณี อ่านเปรื่อง. "ทฤษฎีการผลิตน้ำผลไม้บรรจุขวดพร้อมดื่มและความรู้เกี่ยวกับการขอขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร และใบอนุญาตตั้งโรงงานผลิตอาหาร" อาหาร. ปีที่ 28 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2541). น. 157 – 163.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรัตน์ สินชัยพานิช. "การศึกษาสมบัติและสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของแป้งบุก" อาหาร. ปีที่ 32 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม – ธันวาคม 2545). น. 279 – 290.

พลศึกษา,กรม. 2527. ตารางแสดงคุณค่าทางอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 24 น.

มณฑาทิพย์ จันทรนิยม. 2539. เทคโนโลยีผักและผลไม้. คณะเทคโนโลยีอาหาร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. 61 น.

ศิวาพร ศิวเวชช. 2529. วัตถุเจือปนในอาหาร เล่ม 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 162 น.

ศิวาพร ศิวเวชช. 2335. วัตถุเจือปนในผลิตภัณฑ์อาหาร. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 328 น.

สันติ ทิพยางค์. "การผลิตน้ำนมถั่วเหลือง ยู เอช ที ให้มีความคงตัวด้วยคาราจีแนน" อาหาร. ปีที่22 ฉบับที่ 2 (เมษายน – มิถุนายน 2535). น. 53 – 55.

เสาวภา บูรณวัฒนาโชค. 2540. ผลิตภัณฑ์จากแป้งบุก. สัมมนาปริญญาตรี ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 45 น.

สุธาสินี น้อยสุวรรณ. 2543. การใช้แป้งบุก Amorphophallus oncophyllus ในผลิตภัณฑ์เยลลี่. กรุงเทพฯ: ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 183 น.

หรรษา จักรพันธุ์ ณ อยุธยา และอรนุช เกษประเสริฐ. 2540. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการการผลิตบุกเนื้อทราย หรือบุกเพื่อการอุตสาหกรรมเกษตร. กองพฤษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 2 – 15.

อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ. 2538. "แป้งบุก การผลิต สมบัติบางประการ และการนำไปใช้ประโยชน์" อาหาร. ปีที่ 25 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม – ธันวาคม). น. 238 –242.

อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ. 2539. "ผลของแป้งบุกและสารกันเสียที่มีต่อคุณภาพของน้ำผลไม้" อาหาร. ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม). น. 34 – 43.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

สูตรน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

ส่วนผสม

1.	แครอท (มีความหวาน $2^{o}B$)	27%
2.	น้ำตาลทรายขาว	10.19%
3.	เกลือป่น	0.15%
4.	น้ำสะอาด	62.66%
5.	กัม (คาราจีแนน, แซนแทนกัม หรือกลูโคแมนแนน)	

วิธีทำ

1. ล้างแครอทให้สะอาดและปอกเปลือกออก
2. หั่นแครอทเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ
3. นำแครอทไปปั่นกับน้ำสะอาดด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ให้ละเอียด
4. นำกัมมาละลายกับน้ำเย็น
5. ใส่น้ำตาลทรายและเกลือป่นในน้ำแครอท คนให้ละลาย จากนั้นนำไปตั้งไฟ
6. ใส่กัมลงในน้ำแครอทและพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 90-95^{o}C 60 วินาที
7. บรรจุในขวดพลาสติกที่ปิดสนิท คว่ำขวด 2-3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

ส่วนผสม

1.	น้ำส้มเขียวหวาน (มีความหวาน 11°B)	98.93%
2.	น้ำตาลทรายขาว	1.12%
3.	เกลือป่น	0.15%
4.	กัม (คาราจีแนน, แซนแทนกัม หรือ กลูโคแมนแนน)	

วิธีทำ

1. ล้างส้มเขียวหวานให้สะอาด
2. ผ่าครึ่งส้มเขียวหวานและนำไปคั้นน้ำ กรองด้วยกระชอนพลาสติก
3. ใส่น้ำตาลทรายขาว และเกลือป่นในน้ำส้มเขียวหวาน คนให้ละลาย นำไปตั้งไฟ
4. ใส่กัมลงในน้ำส้มเขียวหวาน และพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 90-95°C 60 วินาที
5. บรรจุในขวดพลาสติกที่ปิดสนิท คว่ำขวด 2-3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

ส่วนผสม

1.	ฝรั่ง (มีความหวาน $3^{o}B$)	27.20%
2.	น้ำตาลทรายขาว	9.25%
3.	เกลือป่น	0.15%
4.	น้ำสะอาด	63.40%
5.	กัม (คาราจีแนน, แซนแทนกัม หรือกลูโคแมนแนน)	

วิธีทำ

1. ล้างฝรั่งให้สะอาด
2. เอาเมล็ดฝรั่งออก
3. หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ
4. นำฝรั่งไปปั่นกับน้ำสะอาดด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ให้ละเอียด
5. นำกัมมาละลายกับน้ำเย็น
6. ใส่น้ำตาลทรายและเกลือป่นในน้ำฝรั่ง คนให้ละลาย จากนั้นนำไปตั้งไฟ
7. ใส่กัมลงในน้ำฝรั่ง และพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 90-95^{o}C 60 วินาที
8. บรรจุในขวดพลาสติกที่ปิดสนิท คว่ำขวด 2-3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

Hedonic Scale Test

ชื่อผลิตภัณฑ์.....**วันที่**.....

ชื่อผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส.....**เวลา**.....

คำชี้แจง

1. บ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ ก่อนการทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง
2. อย่ากลืนน้ำเปล่า ตัวอย่างอาจกลืนได้หลังจากประเมินผล
3. ให้ทดสอบตัวอย่าง ที่มีรหัสกำกับไว้เป็นลำดับ คือ 485 798 315 214 ในการทดสอบนี้ผู้ทดสอบสามารถทดสอบซ้ำได้ โดยประเมินผลดังนี้
   - 3.1 ประเมินระดับความชอบ ซึ่งสามารถแบ่งย่อยไปเป็นความชอบต่อคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวมให้เป็นคะแนนแบบ 9 แต้ม
   - 3.2 กำหนดข้อความแสดงระดับความชอบให้สอดคล้องกับระดับคะแนนเป็นสัดส่วนกันดังนี้

ระดับความชอบ	คะแนน	ระดับความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9	ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ชอบมาก	8	ไม่ชอบปานกลาง	3
ชอบปานกลาง	7	ไม่ชอบมาก	2
ชอบเล็กน้อย	6	ไม่ชอบมากที่สุด	1
เฉย ๆ	5		

เลขรหัส	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	การยอมรับโดยรวม

ข้อเสนอแนะและวิจารณ์ผล.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางภาคผนวกที่ ค1 ผลการให้คะแนนการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะปรากฏของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม ที่ใช้คาราจีแนน เพื่อให้เกิดความคงตัว

ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส	ตัวอย่าง				ผลรวม
	A	B	C	D	
1	6	8	8	8	30
2	5	6	8	7	26
3	6	7	8	6	27
4	5	7	8	5	25
5	5	8	9	7	29
6	6	7	8	8	29
7	5	7	7	6	25
8	5	8	8	7	28
9	6	7	8	7	28
10	6	7	8	5	26
11	6	8	9	7	30
12	6	8	9	7	30
13	5	7	8	8	28
14	5	7	7	5	24
15	6	8	8	6	28
ผลรวม	83	110	121	99	413
ค่าเฉลี่ย	5.53	7.33	8.07	6.60	

A = Control

B = คาราจีแนน 0.05% ของน้ำหนักน้ำ

C = คาราจีแนน 0.10% ของน้ำหนักน้ำ

D = คาราจีแนน 0.15% ของน้ำหนักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการคำนวณค่า Analysis of Variance ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใช้คาราจีแนนเพื่อให้เกิดความคงตัว

1. การคำนวณหา CF (Correction Factor)

$$= \frac{(\text{Total})^2}{\text{จำนวนคำตอบทั้งหมด}}$$

$= (413)^2 / (15x4)$

$= 170,567 / 60$

$= 2,842.82$

2. การคำนวณหาค่า df (degree of freedom)

2.1 df, sample

= จำนวนตัวอย่าง – 1

= 4 – 1

= 3

2.2 df, judges

= จำนวนผู้ทดสอบ – 1

= 15 – 1

= 14

2.3 df, total

= จำนวนการตรวจ – 1

= 60 – 1

= 59

2.4 df, error

= df Total – df, judges – df, sample

= 59 – 14 – 3

= 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การคำนวณหาค่า SS (Sun of square)

3.1 SS, Sample $= \dfrac{\sum(\text{ค่าของ total ของแต่ละ sample})^2}{(\text{จำนวนครั้งที่ประเมินของแต่ละ sample})} - CF$

$= \dfrac{83^2 + \ldots + 99^2)}{15} - 2842.82$

$= 52.58$

3.2 SS, judges $= \dfrac{\sum(\text{ค่าของ total ของแต่ละ sample})^2}{(\text{จำนวนครั้งที่ประเมินของแต่ละ judges})} - CF$

$= \dfrac{(30^2 + 26^2 + \ldots + 28^2)}{4} - 2842.82$

$= 13.43$

3.3 SS, total $= \sum$ (ค่าการประเมินทุกค่า)^2 - CF

$= (6^2 + 5^2 + \ldots + 28^2) - 2842.82$

$= 82.18$

3.4 SS, error = SS, Total - SS, judges - SS, sample

$= 82.18 - 13.43 - 52.58$

$= 16.17$

4. การคำนวณหา MS (Mpan Square) ของตัวแปร โดยจำแนกได้ดังนี้

4.1 MS, sample $= \dfrac{\text{SS, sample}}{\text{df, sample}}$

$= \dfrac{52.58}{3}$

$= 17.53$

4.2 MS, judges $= \dfrac{\text{SS, judges}}{\text{df, judges}}$

$= \dfrac{13.43}{14}$

$= 0.96$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 MS, error $= \frac{\text{SS, error}}{\text{df, error}}$

$= \frac{16.17}{42}$

$= 0.39$

5. การคำนวณหาค่า F (Variance ratio) ของ Sample และ Judges โดยจำแนกได้ดังนี้

5.1 F, Sample $= \frac{\text{MS, sample}}{\text{MS, error}}$

$= \frac{17.53}{0.39}$

$= 44.95$

5.2 F, judges $= \frac{\text{MS, judges}}{\text{MS, error}}$

$= \frac{0.96}{0.39}$

$= 2.46$

ตารางภาคผนวกที่ ค2 การวิเคราะห์แบบ Analysis of Variance ด้านการทดสอบการยอมรับทางด้านลักษณะปรากฏ ของน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่มที่ใส่คาราจีแนน

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	52.58	3	17.53	44.95	2.83
Judges	13.43	14	0.96	2.46	1.94
Error	16.17	42	0.39		
Total	82.18	59			

6. ไปพิจารณาหาค่า P โดยเป็นตาราง (Variance ratio)

6.1 พิจารณาความแตกต่างของ sample

F, sample = 44.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F, total, P = 0.5 ที่ df, sample n_1 = 3

ที่ df, error n_2 = 42

= 2.82

จากการคำนวณ F sample ที่คำนวณได้ 44.95 มีค่ามากกว่าค่า F ในตาราง P ค่าที่ได้ 2.82 แสดงว่าแต่ละตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

6.2 พิจารณาความแตกต่างของ judges

F, judges = 2.46

F, Total, P = 0.05 ที่ df, sample n_1 = 14

df, error n_2 = 42

= 1.94

จากการคำนวณ F, judges ที่คำนวณได้ 2.46 มีค่ามากกว่าค่า F ในตาราง P ค่าที่วัดได้ 1.94 แสดงว่า Judges มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

7. พิจารณาความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่ระดับ $P \leq 0.05$ จากคะแนนเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่างตามลำดับจากมากไปหาน้อย

C	B	D	A
8.07	7.33	6.60	5.53

7.1 หาค่า Standard error (SE)

$$= \sqrt{\frac{\text{MS, error}}{\text{replicate}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.39}{15}}$$

$$= \sqrt{0.03}$$

$$= 0.17$$

7.2 เปิดตารางหาค่า Significant studentized range (SSR) ที่ t = 3 ค่า df, error = 42 จากการเปิดตารางค่าที่ได้ = 3.01

7.3 คำนวณค่า LSD (Least significant difference) ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSD = SE x SSR

= 0.17 x 3.01

= 0.51

7.4 โดยค่า LSD ที่ได้จะเป็นค่าความแตกต่างระหว่างตัวอย่างต่ำสุด ค่าคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่างแต่ละคู่มีค่ามากกว่าค่า LSD แสดงว่าตัวอย่างทั้ง 3 ตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

C – B = 8.07 – 7.33 = 0.74 > 0.51 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

C - D = 8.07 – 6.60 = 1.47 > 0.51 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

C - A = 8.07 – 5.53 = 2.54 > 0.51 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

B - D = 7.33 – 6.60 = 0.73 > 0.51 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

B - A = 7.33 – 5.53 = 1.80 > 0.51 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

D - A = 6.60 – 5.53 = 1.07 > 0.51 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางภาคผนวกที่ ค3 การวิเคราะห์แบบ Analysis of Variance ด้านการทดสอบการยอมรับทางด้านลักษณะปรากฏของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

C	B	D	A
8.07^{a}	7.33^{b}	6.60^{c}	5.53^{d}

ตารางภาคผนวกที่ ค4 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	0.98	3	0.33	0.70^{ns}	2.83
Judges	10.50	14	0.75	1.60^{ns}	1.94
Error	19.77	42	0.47		
Total	31.25	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค5 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้านการทดสอบการยอมรับด้านกลิ่นของคาจีแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	3.78	3	1.26	3.66*	2.83
Judges	3.40	14	0.24	0.71^{ns}	1.94
error	14.47	42	0.34		
Total	21.56	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค6 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	3.93	3	1.31	2.55^{ns}	2.83
Judges	4.83	14	0.35	0.65^{ns}	1.94
Error	21.57	42	0.51		
Total	30.33	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค7 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	25.9	3	8.64	21.55*	2.83
Judges	8.10	14	0.58	1.44^{ns}	1.94
Error	16.83	42	0.40		
Total	50.85	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค8 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	56.85	3	18.95	24.56*	2.83
Judges	21.60	14	1.54	2.00*	1.94
error	32.40	42	0.77		
Total	110.85	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค9 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบการยอมรับด้านสีของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	2.85	3	0.95	1.13^{ns}	2.83
Judges	12.60	14	0.90	1.07^{ns}	1.94
Error	35.40	42	0.84		
Total	50.85	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค10 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	1.20	3	0.40	1.03^{ns}	2.83
Judges	10.23	14	0.73	1.88^{ns}	1.94
Error	16.30	42	0.39		
Total	27.73	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค11 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับรสชาติของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	25.40	3	8.47	13.62*	2.83
Judges	14.43	14	1.03	1.66^{ns}	1.94
Error	26.10	42	0.62		
Total	65.93	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค12 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	20.40	3	6.80	7.70*	2.83
Judges	8.50	14	0.60	0.69^{ns}	1.94
Error	37.10	42	0.88		
Total	66	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค13 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	11.25	3	3.75	9.84*	2.83
Judges	6	14	0.43	1.12^{ns}	1.94
error	16	42	0.38		
Total	33.25	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค14 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสี ของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	17.78	3	5.93	16.07*	2.83
Judges	10.93	14	0.78	2.12*	1.94
Error	15.47	42	0.37		
Total	44.18	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค15 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่น ของกลูโคแมนแนนในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	2.18	3	0.73	2.89*	2.83
Judges	8.10	14	0.58	2.29*	1.94
Error	10.57	42	0.25		
Total	20.85	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค16 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติ ของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	2.85	3	0.95	1.96^{ns}	2.83
Judges	10.33	14	0.52	1.08^{ns}	1.94
Error	20.40	42	0.49		
Total	30.58	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค17 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F_
Sample	11.78	3	3.92	5.89*	2.83
Judges	21.50	14	1.53	2.30*	1.94
Error	27.96	42	0.66		
Total	61.25	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค18 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของคาราจีแนน ที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F_
Sample	26.85	3	8.95	10.62*	2.83
Judges	23.40	14	1.67	1.98*	1.94
Error	35.40	42	0.84		
Total	85.65	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค19 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบการยอมรับด้านสี ของคาราจีแนนในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F_
Sample	14	3	4.66	4.66*	2.83
Judges	16.93	14	1.20	1.20^{ns}	1.94
Error	42	42	1		
Total	72.93	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค20 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของคาราจีแนนในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	27	3	9	9.69*	2.83
Judges	12.60	14	0.90	0.97^{ns}	1.94
Error	39	42	0.93		
Total	78.60	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค21 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของคาราจีแนนในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	12.45	3	4.15	3.36*	2.83
Judges	43	14	3.07	2.49*	1.94
Error	51.80	42	1.23		
Total	107.25	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค22 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของคาราจีแนนในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	11.25	3	3.75	8.29*	2.83
Judges	7.40	14	0.53	1.67^{ns}	1.94
Error	19	42	0.45		
Total	37.65	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค23 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	14.85	3	4.95	8.35*	2.83
Judges	13.50	14	0.96	1.63^{ns}	1.94
Error	24.90	42	0.59		
Total	53.25	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค24 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	26	3	8.67	9.45*	2.83
Judges	39.23	14	2.80	3.06*	1.94
Error	38.50	42	0.92		
Total	103.73	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค25 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F _
Sample	13.20	3	4.40	3.87*	2.83
Judges	14.60	14	1.04	1.04^{ns}	1.94
Error	47.80	42	1.14		
Total	75.60	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 26 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของแซนแทนกัมที่ใช้ในการทำน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
sample	66.45	3	22.15	21.73*	2.83
judges	23.73	4	1.69	1.66^{ns}	1.94
Error	42.80	15	1.01		
Total	132.92				

ตารางภาคผนวกที่ ค 27 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของแซนแทนกัมที่ใช้ในการทำน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
sample	14.84	3	4.95	4.63*	2.83
judges	15.10	14	1.08	1.01^{ns}	1.94
Error	44.90	15	1.07		
Total	74.85				

ตารางภาคผนวกที่ ค 28 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	17.40	3	5.80	10.54*	2.83
Judges	12.90	14	0.92	1.67^{ns}	1.94
Error	23.10	42	0.55		
Total	53.40	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 29 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	16.05	3	5.35	5.26*	2.83
Judges	9.83	14	0.70	0.69^{ns}	1.94
Error	42.7	42	1.02		
Total	68.58	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 30 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.06	3	0.02	0.12^{ns}	2.83
Judges	3.23	14	0.23	1.30^{ns}	1.94
Error	7.43	42	0.17		
Total	10.73	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 31 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.20	3	0.70	0.04^{ns}	2.83
Sudges	15.23	14	1.09	0.61^{ns}	1.94
Error	75.30	42	1.79		
Total	40.73	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 32 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของกลูโคแมนแนนที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	2.58	3	0.98	1.74^{ns}	2.83
Judges	11.90	14	0.85	1.56^{ns}	1.94
Error	22.90	42	0.55		
Total	37.65	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 33 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	26.85	3	8.95	11.43*	2.83
Judges	13.90	14	0.99	1.27^{ns}	1.94
Error	32.90	42	0.78		
Total	73.65	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 34 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	17.25	3	5.75	8.47*	2.83
Judges	11.10	14	0.79	1.67^{ns}	1.94
Error	28.50	42	0.68		
Total	56.85	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 35 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของคาราจีแนนที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	2.45	3	0.82	1.73^{ns}	2.83
Judges	10.75	14	0.77	1.63^{ns}	1.94
Error	19.80	42	0.47		
Total	32.98	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 36 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของคาราจีแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	13.47	3	4.49	5.54*	2.83
Judges	17.43	14	1.25	1.54^{ns}	1.94
Error	34.03	42	0.81		
Total	64.93	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 37 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของคาราจีแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
sample	18.40	3	6.13	8.42*	2.83
judges	32.73	14	2.34	3.20^{ns}	1.94
error	30.40	42	0.73		
Total	81.73	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 38 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของแซนแทนกัมในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	19.07	3	6.35	14.48*	2.83
Judges	5.83	14	0.42	0.95^{ns}	1.94
Error	18.45	42	0.44		
Total	43.33	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 39 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของแซนแทนกัมในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.58	3	0.19	0.22^{ns}	2.83
Judges	21.73	14	1.55	1.78^{ns}	1.94
Error	36.64	42	0.87		
Total	58.98	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 40 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	4.05	3	1.35	2.12^{ns}	2.83
Judges	14.10	14	1.00	1.58^{ns}	1.94
Error	26.70	42	0.64		
Total	44.85	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 41 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	8.85	3	2.95	3.82*	2.83
Judges	15.60	14	1.11	1.44^{ns}	1.94
Error	32.40	42	0.77		
Total	56.85	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 42 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของแซนแทนกัมในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	12.60	3	4.20	7.88*	2.83
Judges	16.40	14	0.46	0.86^{ns}	1.94
Error	22.46	42	0.53		
Total	41.40	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 43 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของกลูโคแมนแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	24.13	3	8.04	12.35*	2.83
Judges	7.83	14	0.56	0.86^{ns}	1.94
Error	27.37	42	0.65		
Total	59.33	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 44 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสี ของกลูโคแมนแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	18.33	3	6.11	8.95*	2.83
Judges	6.40	14	0.46	0.67^{ns}	1.94
Error	28.66	42	0.68		
Total	53.40	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 45 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของ กลูโคแมนแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	2.45	3	0.82	0.99^{ns}	2.83
Judges	4.93	14	0.35	0.43^{ns}	1.94
Error	34.8	42	0.83		
Total	42.18	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 46 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติ ของกลูโคแมนแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	6	3	2.00	1.93^{ns}	2.83
Judges	12.33	14	0.87	0.84^{ns}	1.94
Error	43.5	42	1.03		
Total	61.73	59			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 47 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของกลูโคแมนแนนในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	10.85	3	3.62	3.35*	2.83
Judges	10.73	14	0.77	0.71^{ns}	1.94
Error	45.4	42	1.08		
Total	66.98	59			

ตารางภาคผนวกที่ ค 48 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	55.6	2	27.80	31.90*	3.34
Judges	27.2	14	1.94	2.23*	2.06
Error	24.4	28	0.87		
Total	10.72	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 49 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	3.51	2	1.76	2.06^{ns}	3.34
Judges	11.91	14	0.85	1.00^{ns}	2.06
Error	23.82	28	0.85		
Total	39.24	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 50 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.40	2	0.20	0.38^{ns}	3.34
Judges	17.47	14	0.851.25	2.34^{ns}	2.06
Error	14.93	28	0.850.53		
Total	32.80	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 51 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.31	2	0.16	0.15^{ns}	3.34
Judges	14.31	14	1.02	0.99^{ns}	2.06
Error	29.64	28	1.04		
Total	43.64	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 52 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำแครอทพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	10.98	2	5.49	13.15*	3.34
Judges	6.44	14	0.46	1.10^{ns}	2.06
Error	11.69	8	0.42		
Total	29.11	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 53 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	86.8	2	43.40	59.18*	3.34
Judges	11.87	14	0.85	1.16^{ns}	2.06
Error	20.53	28	0.73		
Total	119.2	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 54 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	20.80	2	10.40	15.17*	3.34
Judges	13.20	14	0.94	1.40^{ns}	2.06
Error	19.20	28	0.69		
Total	53.20	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 55 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	3.51	2	1.76	3.56*	3.34
Judges	16.31	14	1.17	2.36*	2.06
Error	13.82	28	0.49		
Total	33.64	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 56 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.40	2	0.20	0.29^{ns}	3.34
Judges	24.80	14	1.78	3.53*	2.06
Error	19.60	28	0.70		
Total	44.80	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 57 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำส้มเขียวหวานพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	14.80	2	7.40	9.20*	3.34
Judges	7.47	14	0.53	0.67^{ns}	2.06
Error	12.53	28	0.80		
Total	44.80	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 58 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านลักษณะปรากฏของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	30.18	2	15.08	17.25*	3.34
Judges	7.24	14	0.52	0.59^{ns}	2.06
Error	24.49	28	0.87		
Total	61.91	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 59 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านสีของชนิดกัม ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.13	2	0.70	0.48^{ns}	3.34
Judges	38.0	14	2.71	19.65*	2.06
Error	3.87	28	0.14		
Total	42.0	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 60 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านกลิ่นของชนิดกัมที่ใช้ ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	5.20	2	2.60	3.87*	3.34
Judges	8.80	14	0.63	0.94^{ns}	2.06
Error	18.8	28	0.67		
Total	32.8	44			

ตารางภาคผนวกที่ ค 61 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านรสชาติของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	0.58	2	0.29	0.30^{ns}	3.34
Judges	14.58	14	1.04	1.09^{ns}	2.06
Error	26.76	28	0.96		
Total	41.91	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ค 62 วิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการทดสอบ การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวมของชนิดกัมที่ใช้ในน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์พร้อมดื่ม

Source of variation	SS	df	MS	F	F^{-}
Sample	10.18	2	5.09	11.41*	3.34
Judges	4.58	14	0.33	0.73^{ns}	2.06
Error	12.49	28	0.45		
Total	27.24	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้