



ข้อเสนอโครงการ กลุ่ม Dopamine
การพัฒนาผลิตภัณฑ์กราฟต์โซดาจากมะขามป้อม

คณะผู้จัดทำ

- | | | |
|-------------------|---------|------------------------------|
| 1. นายเฉลิมศักดิ์ | แช่เจ้า | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 |
| 2. นายศราวุธ | พรสุภาพ | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 |
| 3. นายปณณวิชญ์ | แซ่ไซง | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 |

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

คุณครูสุทธิพร พลพยัคฆ์กุล

คุณครูสุดารัตน์ มีทรัพย์กว้าง

โรงเรียนขุนยวมวิทยา

ร่วมส่งข้อเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร

ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) การพัฒนาผลิตภัณฑ์คราฟต์โซดาจากมะขามป้อม

(ภาษาอังกฤษ) Development of craft soda products from Indian.

1.2 คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) คราฟต์โซดา , มะขามป้อม

(ภาษาอังกฤษ) Craft soda. , Indian gooseberry.

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

2.1 แผนการดำเนินงาน

2.1.1 หลักการและเหตุผล

ในช่วงอากาศร้อนๆ ผู้คนมักมองหาความสดชื่นหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น น้ำอัดลม หรือ ิตาเลียนโซดาต่างๆ แต่นอกจากเครื่องดื่มเหล่านั้นแล้วยังมีเครื่องดื่มโซดาซอฟต์ดริงที่ฮอตฮิตและเป็นกระแส มากๆ ในช่วงนี้นั้นคือ “Craft Soda” เป็นเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ ความพิเศษของมันคือเป็นเครื่องดื่มโซดา ที่ผู้ผลิตคิดค้นสูตรและทำมาด้วยมือขุดต่อขุด ผสมกับผลไม้ต่างๆ ทำให้ได้รสชาติที่แตกต่าง อร่อย สดชื่น

“Craft Soda” “คราฟต์โซดา” คือกระบวนการทำขึ้นด้วยมือไม่ผ่านกระบวนการผลิตแบบ อุตสาหกรรม คราฟต์โซดานั้นสามารถใช้วัตถุดิบมาทำได้หลากหลายขึ้นอยู่กับการทำของผู้ผลิต คราฟต์ โซดาคือเครื่องดื่มที่อยู่ในกลุ่มน้ำอัดลม ซึ่งถูกอัดด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อาจเกิดจากการอัดมาจากถังหรือ การหมักบ่มน้ำที่ปรุงรสและกลั่นมาแล้วด้วยยีสต์ ให้ยีสต์กินน้ำตาล แล้วออกมาเป็นก๊าซ CO₂ ละลายอยู่ในน้ำ หมัก

“มะขามป้อม (Indian Gooseberry)” ถือเป็นพืชผลไม้ที่พบมากในจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีความ สำคัญในด้านการแพทย์อายุรเวทแบบดั้งเดิม และการดูแลสุขภาพหลากหลายแขนง มีวิตามินซีสูง และมีคุณค่า ทางสมุนไพร

พวกเราจึงสนใจ ที่จะพัฒนาคราฟต์โซดาจากมะขามป้อมให้เป็น เครื่องดื่มโพรไบโอติกส์ ที่อุดมไปด้วยวิตามินซี อร่อย สดชื่น และดีต่อสุขภาพ เหมาะกับคนที่แพ้น้ำตาลแลคโตส คนทานอาหารวีแกน และมังสวิรัติ

2.1.2 ความเกี่ยวข้องกับแนวทางนโยบาย BCG

ระบบ BCG เป็นระบบเศรษฐกิจใหม่ที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด คือ การทำมะขามป้อมมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มคราฟต์โซดาที่ดีต่อสุขภาพและมีความหลากหลาย

2.1.3 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม
- 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบชนิดของหัวเชื้อในการผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อมต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพและทางประสาทสัมผัส
- 3) เพื่อศึกษาระยะเวลาในการหมักคราฟต์โซดาที่เหมาะสม
- 4) เพื่อศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์คราฟต์โซดามะขามป้อม

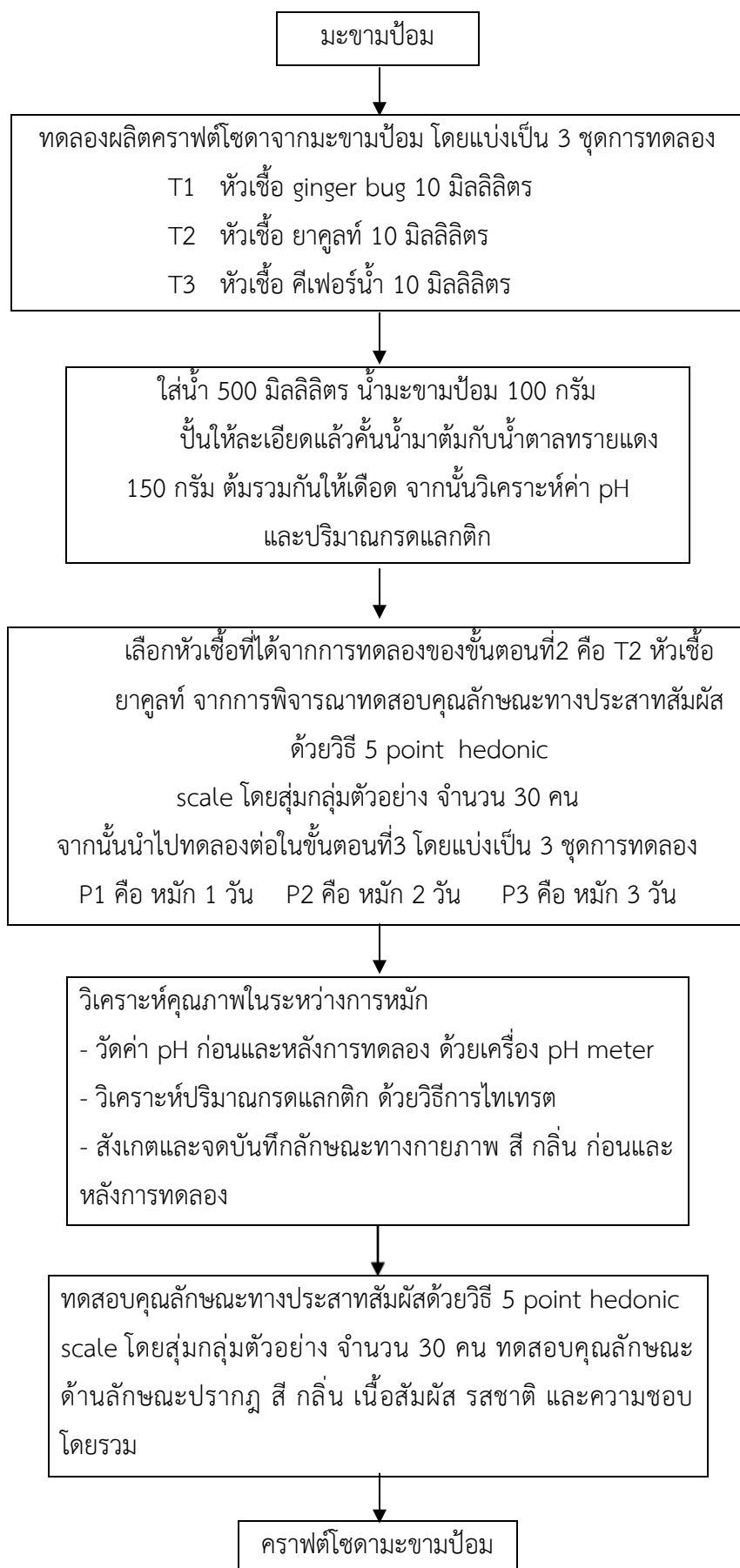
2.1.4 คำถามการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
1) มะขามป้อมสามารถทำคราฟต์โซดาได้อย่างไร	ศึกษาทดลองผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม	1. ศึกษาทดลองขั้นตอนการผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม โดยใช้หัวเชื้อคีเฟอร์น้ำ 100 กรัม นำน้ำตาลทรายแดงปั่น 300 กรัม กับน้ำ 1 ลิตร มาต้มให้เดือดแล้วรอให้เย็นตัวลง เทลงไปในโหลแก้วแล้วปิดโหลด้วยผ้าขาวบาง พักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 4 วัน แล้วนำมากรองเอาคีเฟอร์น้ำออก นำน้ำที่ได้มาผสมกับน้ำมะขามป้อมปริมาตร 200 กรัม ที่ผ่านการต้มแล้ว ใส่ขวดแก้วมีจุกล๊อคที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว พักทิ้งไว้ 2 วัน 2. ศึกษาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 point hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
2) ชนิดของหัวเชื้อ มีผลต่อการผลิตคราฟต์โซดาหรือไม่	ทดลองเปรียบเทียบหัวเชื้อginger bug / ยาคูลท์ / คีเฟอร์น้ำ	1.ศึกษาทดลองผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง T1 หัวเชื้อ ginger bug 10 มิลลิลิตร T2 หัวเชื้อ ยาคูลท์ 10 มิลลิลิตร T3 หัวเชื้อ คีเฟอร์น้ำ 10 มิลลิลิตร โดยใช้น้ำ 500 มิลลิลิตร ต่อน้ำมะขามป้อม ปริมาตร 100 กรัม ต้มกับน้ำตาลทรายแดง 150 กรัม ใส่ขวดแก้วมีจุกล๊อคที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว พักทิ้งไว้ 2 วัน 2. วิเคราะห์คุณภาพในระหว่างการหมัก - วัดค่า pH ก่อนและหลังการทดลอง ด้วยเครื่อง pH meter - วิเคราะห์ปริมาณกรดแลกติก ด้วยวิธีการไทเทรต - สังเกตและจดบันทึกลักษณะทางกายภาพ สี กลิ่น ก่อนและหลังการทดลอง 3. ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 point hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
3) ระยะเวลาในการหมักที่เหมาะสม	ทดลองกระบวนการหมักคราฟต์โซตามะขามป้อม	1. คัดเลือกคราฟต์โซดา สูตรหัวเชื้อที่ได้รับคะแนน ความชอบรวมสูงสุด มาศึกษาระยะเวลาในการหมักที่เหมาะสม โดยแบ่งชุดการทดลอง 3 ชุด ดังนี้ P1 คือ หมัก 1 วัน P2 คือ หมัก 2 วัน P3 คือ หมัก 3 วัน 2. วิเคราะห์คุณภาพในระหว่างการหมัก - วัดค่า pH ก่อนและหลังการทดลอง ด้วยเครื่อง pH meter - วิเคราะห์ปริมาณกรดแลกติก ด้วยวิธีการไทเทรต 3. ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 5 point hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความซ่า และความชอบโดยรวม

2.1.5 กรอบการทดลอง



2.1.6 แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ มะขามป้อม

มะขามป้อม (Indian Gooseberry)

เป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีสูง และมีคุณค่าทางสมุนไพร มีชื่อพื้นเมืองอื่นอีกคือ กันโตด (เขมร - กาญจนบุรี) กำหวด (ราชบุรี) มะขามป้อม (ทั่วไป) มั่งถู่, สันยาสา (กะเหรี่ยง - แม่ฮ่องสอน)

มะขามป้อม เป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่เปี่ยมไปด้วยสรรพคุณมากมาย มีผลิตภัณฑ์หลายชนิด นำสรรพคุณของมะขามป้อมไปใช้ทั้งเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับรับประทาน และผลิตภัณฑ์สำหรับเสริมความงามประเภทเครื่องสำอาง สำหรับสาวๆ ที่รักความสวยงาม ในอินเดียเชื่อว่าการรับประทานมะขามป้อม เป็นประจำ จะช่วยบำรุงสายตา บำรุงผิว และบำรุงผม ส่วนคนไทย นอกจากจะใช้มะขามป้อมเป็นยาแก้หวัด แก้ไอ ละลายเสมหะแล้วยังใช้บำรุงผิวช่วยให้ผิวน้ำขาวแก่ฝ้า จากการวิจัยในปัจจุบันพบว่า มะขามป้อมมีฤทธิ์ต้านไข้หวัดทั้งในหลอดทดลองและมนุษย์ ในผลของมะขามป้อมมีสารโปรตีนไซยานิน (cyanin) ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับวิตามินซี (VitaminC) แต่ทนความร้อนไม่ถูกออกซิไดส์ง่าย จึงมีความคงตัวสูงซึ่งเป็นข้อดีกว่าวิตามินซีทั่วไป มะขามป้อมมีฤทธิ์ในการป้องกันการเกิดมะเร็ง โดยการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกายให้ทำงานได้ดีขึ้น



ภาพที่1: มะขามป้อม

สรรพคุณมะขามป้อม

มะขามป้อมตามตำรายาไทยสามารถแก้หวัด ผลมะขามป้อมมีสรรพคุณแก้หวัด แก้ไอได้ดี เป็นที่รู้จักกันในทุกประเทศที่มีมะขามป้อม ระบุสรรพคุณในการแก้หวัด แก้ไข ซึ่งอาจเนื่องมาจากวิตามินซีหรือสารในกลุ่มแทนนิน อาการเป็นหวัด ไอ เจ็บคอ ปากคอแห้ง ให้ใช้ผลสด 15-30 ผล คั้นเอาน้ำมาจากผลหรือต้มทั้งผลแล้วดื่มแทนน้ำเป็นครั้งคราว ตามตำรายาไทยเชื่อว่าของที่มีรสเปรี้ยวทุกชนิดช่วยละลายเสมหะและหอยยาพื้นบ้านเชื่อว่ารสเปรี้ยวที่ละลายเสมหะและบำรุงเสียงได้ดีที่สุดคือมะขามป้อม ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่าในมะขามป้อมมีสารที่ละลายน้ำ ได้มีฤทธิ์ละลายเสมหะ เป็นยาแผนโบราณเป็นที่นิยมของทั้ง ผู้ใช้ยาและแพทย์ โดยตำรายาทำได้ง่ายๆ เพียงแต่นำมะขามป้อมแห้งมาต้มแล้วแตงรส มะขามป้อมที่จะนำมากินแก้ไอเจ็บคอควรเลือกลูกที่แก่จัด ผิวออกเหลือง

เมื่อมีอาการเป็นหวัด ไอ ให้นำมะขามป้อมสดมาเคี้ยวอมกับเกลือทุกครั้ง ที่มีการไอ ถ้าไม่ไอแต่ยังมีไข้ อยู่ ก็ควรอมมะขามป้อมเพื่อให้ชุ่มคอและขับเสมหะ เป็นการป้องกันการไอได้ด้วยการละลายเสมหะ แก้ก ระหายน้ำ ใช้ผลแก่จัดมีรสขม อมเปรี้ยว อมฝาด เมื่อกินแล้วจะรู้สึกชุ่มคอ ใช้สำหรับช่วยละลายเสมหะ กระตุ้นให้เกิดน้ำลาย จึงช่วยแก้การระหายน้ำได้ดี หรือใช้ผลแห้งประมาณ 6-10 กรัม ถ้าใช้ผลสดประมาณ 10 กรัม ต้มกับน้ำดื่ม หรือคั้นเอาน้ำสำหรับดื่ม ขับเสมหะ หรือช่วยระบายของเสียให้ใช้ผลสด 5-15 ผล ต้มหรือคั้น น้ำมาดื่ม

ข้อควรระวัง

ควรระวังการใช้ในผู้ป่วยที่ท้องเสียง่าย เนื่องจากมะขามป้อมมีฤทธิ์เป็นยาระบาย

“Craft Soda” “คราฟต์โซดา” คือ กระบวนการทำขึ้นด้วยมือไม่ผ่านกระบวนการผลิตแบบ อุตสาหกรรมคราฟต์โซดานั้นสามารถใช้วัตถุดิบมาทำได้หลากหลายขึ้นอยู่กับ การนำมาทำของผู้ผลิตคราฟต์ โซดา คือ เครื่องดื่มที่อยู่ในกลุ่มน้ำอัดลม ซึ่งถูกอัดด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อาจเกิดจากการอัดมาจากถัง หรือการหมักบ่มน้ำที่ปรุงรสและกลั่นมาแล้วด้วยยีสต์ ให้ยีสต์กินน้ำตาล แล้วออกมาเป็นก๊าซ CO₂ ละลายอยู่ ในน้ำหมัก

คีเฟอร์น้ำ (Water Kefir) คือ หนึ่งในเครื่องดื่มที่ผ่านกระบวนการหมักและอุดมไปด้วยจุลินทรีย์ชนิดดี (Probiotics) มีความซ่า และสามารถหมักได้กับทั้งน้ำผสมน้ำตาล, น้ำผลไม้, หรือที่นิยมก็จะเป็นการหมักกับน้ำ มะพร้าว เราสามารถหมักคีเฟอร์น้ำ (Water Kefir) ด้วย “คีเฟอร์เกรนน้ำ” (Water Kefir Grain) ซึ่งก็คือหัว เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก อันเป็นสารประกอบน้ำตาลเชิงซ้อน (Polysaccharide) ที่ไม่ละลายน้ำ โดยหัว เชื้อคีเฟอร์เกรนจะเปลี่ยนน้ำตาลให้กลายเป็นกรดแลคติกและคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดเป็นเครื่องดื่มที่มี ความซ่าและมีโปรไบโอติก

คีเฟอร์น้ำมีประโยชน์ที่คล้ายคลึงกับเครื่องดื่มหมักชนิดอื่นๆ นั่นก็คือ : มีจุลินทรีย์โปรไบโอติกส์ หลากหลาย : ที่ช่วยการทำงานของระบบลำไส้ให้มีแบคทีเรียที่สมดุล ช่วยให้ดูดซึมสารอาหารได้ดีขึ้น ช่วยให้ ถ่ายดีมีประโยชน์ต่อร่างกาย : ทั้งช่วยเรื่องการควบคุมน้ำหนัก, ระบบการไหลเวียนของเลือด, ลดการอักเสบใน ร่างกาย และเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันเต็มไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ : ทั้งสารต้านอนุมูลอิสระ, กรด ชีวภาพ และเอนไซม์ที่มีประโยชน์ใช้ดื่มทดแทนน้ำอัดลมได้ : โดยมีน้ำตาลต่ำแต่ให้รสซ่า โดย 66-80% ของ น้ำตาลจะถูกจุลินทรีย์ย่อยไปภายใน 48 ชั่วโมง

แบคทีเรียและยีสต์ในคีเฟอร์น้ำ ในคีเฟอร์น้ำประกอบไปด้วยจุลินทรีย์หลากหลายชนิด

ยีสต์ ได้แก่ *Zygoturulaspora Florentina*/*Hanseniaspora valbyensis*/*Lachancea fermentati*
Saccharomyces cerevisiae

แบคทีเรีย ได้แก่ *Species Acetobacter* /*A. fabarum*/*A. orientalis*/*Species Leuconostoc*
L. citreum/*L. mesenteroides* /*Species Lactobacillus* (*L. brevis* /*L. casei* /*L. hilgardii*
L. hordei /*L. nagelii*) *Species Streptococcus* (*S. lactis*)

Ginger Bug เป็นการทำโฮตาง่ายๆ จากธรรมชาติโดยใช้กระบวนการหมักขิงในน้ำและน้ำตาลจนเกิดจุลินทรีย์ชนิดดี เรียกว่าแบคทีเรียแลคโตบาซิลลัสอันเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยเรื่องระบบย่อยอาหาร ระบบภูมิคุ้มกัน และสร้างสมดุลลำไส้ เมื่อใส่ ginger bug ลงไปในน้ำผลไม้ หรือเครื่องดื่มที่มีรสหวาน แบคทีเรียจะย่อยน้ำตาลในนั้นและผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ทำให้เกิดรสซ่า เป็นฟอง ginger bug จึงนำมาผสมเป็นเครื่องดื่มได้อีกหลายชนิด เช่น โฮตาดผลไม้ จินเจอร์เอล แม้กระทั่งรูทเบียร์

การวิเคราะห์ปริมาณกรดแล็กติก (AOAC., 2000)

กรดแล็กติก หรือ กรดน้ำนม เป็นสารประกอบเคมีซึ่งมีบทบาทในกระบวนการทางชีวเคมีหลายอย่าง แยกได้ครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1870 โดยคาร์ล วิลเฮล์ม ซิลเลอ นักเคมีชาวสวีเดน กรดแล็กติกเป็นกรดคาร์บอกซิลิกมีสูตรเคมี $C_2H_4OHCOOH$ มีหมู่ไฮดรอกซิลติดกับหมู่คาร์บอกซิล ทำให้เป็นกรดแอลฟาไฮดรอกซี (AHA)

วัสดุและอุปกรณ์

1. ปีกเกอร์ ขนาด 150 มิลลิลิตร
2. บิวเรต
3. กระบอกตวง ขนาด 100 มิลลิลิตร

สารเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.1 นอร์มอล (ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม) ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
2. สารฟีนอล์ฟทาลีน เข้มข้น

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 5 กรัม ใส่ในปีกเกอร์ขนาด 150 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำกลั่นปริมาณ 50 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย Magnetic stirrer 2
3. ไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนมีค่าความเป็น กรดต่าง เท่ากับ 8.5

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษนันท์ พันธุ์ประกากิจ กล่าวว่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์ของผู้บริโภคด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบคอนจอยท์โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้ที่ดื่มคราฟต์เบียร์และมีอายุ 20 ปีขึ้นไปจำนวน 100 คน ผลการวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 28-35 ปี ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20001-50000 บาทต่อเดือน และมีภูมิลำเนาอยู่ที่ภาคกลาง ในเรื่องการให้ความสำคัญกับคุณลักษณะในการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์พบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณลักษณะด้านประเภทย่อยที่สุด รองลงมาคือด้านวัตถุดิบพิเศษ บรรจุภัณฑ์และแรงแอลกอฮอล์ตามลำดับ ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า 1) ผู้บริโภคเพศชายเลือกดื่มเบียร์ที่มีแรงแอลกอฮอล์ 6.1-8% มากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% 2) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้บริโภคที่มีอายุ 20-27 ปี ผู้บริโภคที่มีอายุ 51 ปีขึ้นไปมีการเลือกดื่มเบียร์ด้านประเภทย่อยWheat มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

95% 3) ผู้บริโภคที่มีการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรีเมื่อเทียบกับผู้บริโภคที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมีการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์ด้านประเภทเบียร์Wheat มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 90% 4) พบว่าผู้บริโภคที่มีรายได้เฉลี่ย 50001-80000 บาทต่อเดือน เมื่อเทียบกับผู้บริโภคที่มีรายได้เฉลี่ย 20001-50000 บาทต่อเดือนมีการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์ประเภท Stout น้อยกว่าและผู้บริโภคที่มีรายได้เฉลี่ย 80001-110000 บาทต่อเดือน เมื่อเทียบกับผู้บริโภคที่มีรายได้เฉลี่ย 20001-50000 บาทต่อเดือนมีการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์ด้านความแรงแอลกอฮอล์ระดับ 6.1-8% มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% 5) ผู้บริโภคที่มีภูมิลำเนาภาคเหนือเมื่อเทียบกับผู้บริโภคที่มีภูมิลำเนาภาคกลางมีการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์ประเภทเบียร์ Stout น้อยกว่าและผู้บริโภคที่มีภูมิลำเนาภาคอีสานเมื่อเทียบกับผู้บริโภคที่มีภูมิลำเนาภาคกลางมีการเลือกดื่มคราฟต์เบียร์ด้านความแรงแอลกอฮอล์ระดับ 8.1-10%น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

สมมติฐานของการศึกษา

1. มะขามป้อมสามารถทำคราฟต์โซดาได้หรือไม่
2. ผู้บริโภคพึงพอใจคราฟต์โซดามะขามป้อมหัวเชื้อginger bug มากที่สุด
3. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการผลิตคราฟต์โซดามะขามป้อมคือ3วัน

2.1.7 ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลผลิตและผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรม

1. ได้ผลผลิตต้นแบบคราฟต์โซดามะขามป้อม จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
2. ผลิตภัณฑ์คราฟต์โซดาจากมะขามป้อม ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
3. ได้กระบวนการต้นแบบสำหรับการทำคราฟต์โซดามะขามป้อม จำนวน 1 กระบวนการ
4. ได้นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จำนวน 3 คน

ผลลัพธ์และผลที่เกิดจากการนำผลผลิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์

1. คราฟต์โซดามะขามป้อมต้นแบบสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงเรียนเพื่อจำหน่ายเพิ่มรายได้ให้กับนักเรียนและโรงเรียนได้
2. สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับคราฟต์โซดามะขามป้อมที่มีมากในท้องถิ่น
3. ได้เครื่องดื่มโปรไบโอติกส์ ที่อุดมไปด้วยวิตามินซี อร่อย สดชื่น และดีต่อสุขภาพ มีประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยเรื่องระบบย่อยอาหาร ระบบภูมิคุ้มกัน และสร้างสมดุลลำไส้

2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

2.2.1 วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1) หัวเชื้อ waterkefir grain | 7) ขวดแก้วมีจุกลิ้นค |
| 2) หัวเชื้อ Ginger bug | 8) น้ำเปล่า |
| 3) หัวเชื้อ ยาคูลท์ | 9) น้ำตาลทรายแดง |
| 4) มะขามป้อม | 10) ผ้าขาวบาง |
| 5) โหลแก้ว | 11) หม้อ / ทัพพี |
| 6) เครื่องปั่น | |

2.2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

- ขั้นตอนการเตรียมน้ำมะขามป้อม

1. นำมะขามป้อมมาล้างให้สะอาด ด้วยการล้างน้ำสะอาด
2. นำมะขามป้อมมาผ่าเป็นชิ้นเล็กๆพอประมาณแล้วชั่งมะขามป้อมที่ผ่า 100 กรัม
3. นำมะขามป้อมที่ผ่าใส่ลงในเครื่องปั่นแล้วใส่น้ำเปล่า 500 มิลลิลิตร และปั่นให้ละเอียด
4. เอามะขามป้อมที่ปั่นมากรองเอาเฉพาะน้ำ

- ขั้นตอนการหมักหัวเชื้อคีเฟอร์น้ำ

1. ทำความสะอาดภาชนะและอุปกรณ์อย่างดี ด้วยการลวกน้ำร้อน
2. ล้างหัวเชื้อคีเฟอร์น้ำ 200 กรัม โดยคีเฟอร์น้ำใส่ภาชนะและล้างด้วยน้ำสะอาด
3. ต้มน้ำ 1 ลิตร ให้เดือดแล้วใส่น้ำตาล 300 กรัม
4. นำน้ำที่ต้มใส่ลงไปในโหลและเทคีเฟอร์น้ำที่ล้างแล้วลงไปในโหล
5. ปิดปากโหลด้วยผ้าขาวบาง
6. วางไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่ที่ไม่โดนแดด ใช้เวลา 4 วัน

- ขั้นตอนการหมักหัวเชื้อจินเจอร์เอล

1. ทำความสะอาดภาชนะและอุปกรณ์อย่างดี ด้วยการลวกน้ำร้อน
2. นำขิง 60 กรัม มาล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาดและหั่นเป็นแผ่นๆบางพอประมาณ
3. ต้มหม้อแล้วต้มน้ำ 300 มิลลิตรให้เดือด แล้วใส่น้ำตาล 20 กรัม
4. จากนั้นเอาน้ำที่ต้มใส่ลงไปในโหลแก้วและรอให้น้ำเย็นตัวลง
5. ใส่ขิงที่หั่นแล้วลงไปโหล ปิดฝาโหลให้แน่น
6. วางไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่ที่ไม่โดนแดด 3 วัน แล้วใส่น้ำตาลเพิ่มอีก 10 กรัม ปิดฝาให้แน่นแล้วหมักต่ออีก 2 วัน แล้วเราก็จะได้หัวเชื้อจินเจอร์เอล

ขั้นตอนที่1 ศึกษาทดลองผลิตรูปภาพโซดาจากมะขามป้อม

1. ศึกษาทดลองขั้นตอนการผลิตรูปภาพโซดาจากมะขามป้อม โดยใช้หัวเชื้อคี่เฟอร์น้ำ 100 กรัม นำน้ำตาลทรายแดงป่น 300 กรัมกับน้ำ 1 ลิตร มาต้มให้เดือดแล้วรอให้เย็นตัวลง ปิดโหลด้วยผ้าขาวบาง พักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 4 วัน แล้วนำมากรองเอาคี่เฟอร์น้ำออก นำน้ำที่ได้มาผสมกับน้ำมะขามป้อมปริมาตร 200 กรัม ที่ผ่านการต้มแล้ว ใส่ขวดแก้วมีจุกล๊อคที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว พักทิ้งไว้ 2 วัน
2. ศึกษาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 point Hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

ขั้นตอนที่2 ศึกษาเปรียบเทียบหัวเชื้อ ที่เหมาะสมในการผลิตรูปภาพโซดามะขามป้อม

1. ศึกษาทดลองผลิตรูปภาพโซดาจากมะขามป้อม โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง
 - T1 หัวเชื้อ ginger bug 10 มิลลิตร
 - T2 หัวเชื้อ ยาคูลท์ 10 มิลลิตร
 - T3 หัวเชื้อ คี่เฟอร์น้ำ 10 มิลลิตรโดยใช้ น้ำ 500 มิลลิตร ต่อน้ำมะขามป้อมปริมาตร 100 กรัม และต้มกับน้ำตาลทรายแดง 150 กรัม ให้เดือด และรอให้เย็นลง ใส่ขวดแก้วมีจุกล๊อคที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว พักทิ้งไว้ 2 วัน
2. วิเคราะห์คุณภาพในระหว่างการหมัก
 - วัดค่า pH ก่อนและหลังการทดลอง ด้วยเครื่อง pH meter
 - วิเคราะห์ปริมาณกรดแลกติก ด้วยวิธีการไทเทรต
 - สังเกตและจดบันทึกลักษณะทางกายภาพ สี กลิ่น ก่อนและหลังการทดลอง
3. ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 point hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมัก

1. คัดเลือกกราฟต์โซดาสูตรหัวเชื้อที่ได้รับคะแนนความชอบรวมสูงสุด มาศึกษาระยะเวลาในการหมักที่เหมาะสม โดยแบ่งชุดการทดลอง 3 ชุด ดังนี้

P1 คือ 1 วัน P2 คือ 2 วัน P3 คือ 3 วัน

2. วิเคราะห์คุณภาพในระหว่างการหมัก

- วัดค่า pH ก่อนและหลังการทดลอง ด้วยเครื่อง pH meter
- วิเคราะห์ปริมาณกรดแลกติก ด้วยวิธีการไทเทรต
- สังเกตและจดบันทึกลักษณะทางกายภาพ สี กลิ่น ก่อนและหลังการทดลอง

3. ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 point hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความซ่า และความชอบโดยรวม

2.3 ผลการทดลอง

2.3.1 การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของขั้นตอนที่2 ศึกษาเปรียบเทียบหัวเชื้อที่เหมาะสมในการผลิตกราฟต์โซดามะขามป้อม

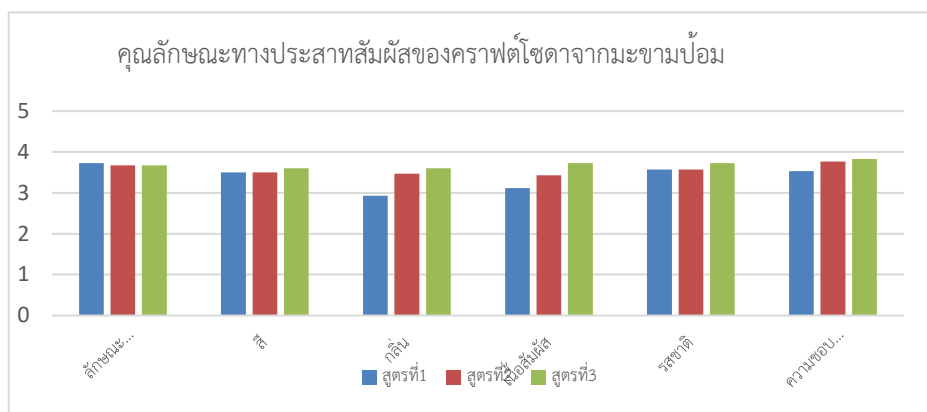
การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มี ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และรสชาติโดยรวมแล้ววิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้โดยโปรแกรมสำเร็จรูป(Excel)เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิเคราะห์หาความแปรปรวนด้วยวิธีAnalysis of variance (ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีDuncan's New Multiple Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และใช้เกณฑ์ในการพิจารณา

สูตร	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
สูตรที่1	3.73±0.63	3.50±0.67	2.93±1.18	3.12±1.09	3.57±1.26	3.53±1.02
สูตรที่2	3.67±0.79	3.50±0.65	3.47±0.92	3.43±1.02	3.57±1.05	3.77±0.88
สูตรที่3	3.67±0.75	3.60±0.95	3.63±0.91	3.73±0.94	3.73±1.00	3.83±0.97

แบบสอบถามได้ผลการทดลองดังตารางที่1: แสดงผลการทดลองทางประสาทสัมผัสของกราฟต์โซดาจากมะขามป้อม

ตารางที่1 ตารางแสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของกราฟต์โซดาจากมะขามป้อม

หมายเหตุ: ข้อมูลจากตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์หาความแปรปรวน ด้วยวิธี Analysis of variance (ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดย สูตรที่1 คือ หัวเชื้อคีเฟอร์น้ำ,สูตรที่2 คือ หัวเชื้อจินเจอร์เอล,สูตรที่3 คือ หัวเชื้อยาคุลท์



กราฟ: แสดงการเปรียบเทียบการยอมรับจากผู้บริโภคคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม โดยวิธี 5 point hedonic scale

ผลการทดลองขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบหัวเชื้อ ที่เหมาะสมในการผลิตคราฟต์โซดามะขามป้อม

จากการวิเคราะห์กราฟการเปรียบเทียบชนิดของหัวเชื้อผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างพึงพอใจสูตรที่ 3 ที่เป็นหัวยาคุลท์มากที่สุด ส่วนรองลงมาคือสูตรที่ 1 ที่เป็นหัวเชื้อคิเฟอร์น้ำและหัวเชื้อที่กลุ่มตัวอย่างชื่นชอบน้อยที่สุดคือสูตรที่ 2 ที่เป็นหัวเชื้อจินเจอร์เอล จึงนำหัวเชื้อที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุดมาทำการศึกษาระยะเวลาในการหมักที่เหมาะสมในขั้นตอนที่ 3

สูตร	ค่า pH	
	ก่อนหมัก	หลังหมัก
T1	2.62	2.77
T2	2.53	2.77
T3	2.53	3.08

ตาราง: การวัดค่า pH ก่อนและหลังทำการทดลอง

การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของขั้นตอนที่ 3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมัก

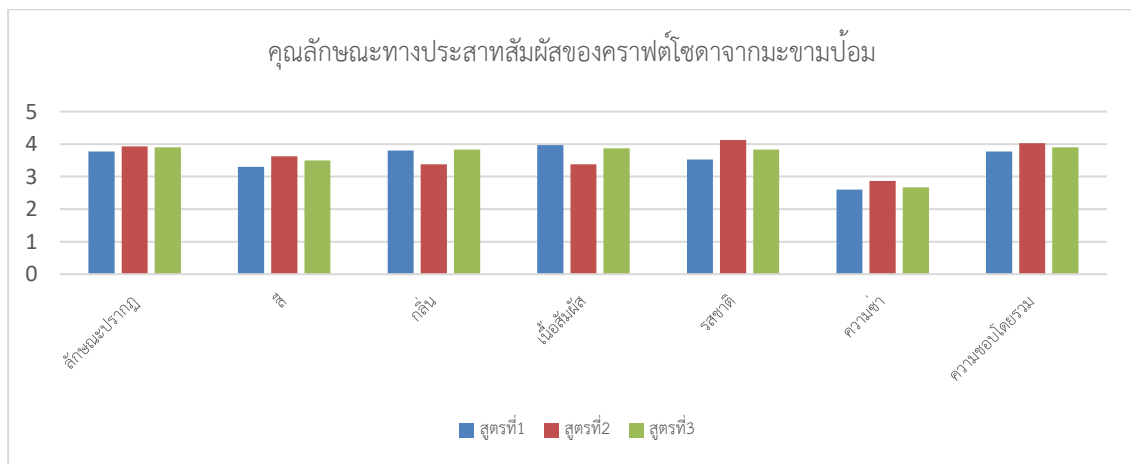
การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มี ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความซ่า และรสชาติโดยรวม แล้ววิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้โดยโปรแกรมสำเร็จรูป(Excel)เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิเคราะห์หาความแปรปรวนด้วยวิธีAnalysis of variance (ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีDuncan's New MultipleTest (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และใช้เกณฑ์ในการพิจารณา

สูตร	ลักษณะทางประสาทสัมผัส						
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความซ่า	ความชอบโดยรวม
สูตรที่1	3.77±0.80	3.30±0.74	3.80±3.70	3.97±0.93	3.53±0.67	2.60±0.76	3.77±0.76
สูตรที่2	3.93±0.68	3.63±0.71	3.38±0.69	3.38±0.73	4.13±0.76	2.87±0.99	4.03±0.80
สูตรที่3	3.90±0.79	3.50±0.67	3.83±0.78	3.87±0.76	3.83±0.73	2.67±1.05	3.90±0.83

แบบสอบถามได้ผลการทดลองดังตารางที่2: แสดงผลการทดลองทางประสาทสัมผัสของคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม

ตารางที่2 ตารางแสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม

หมายเหตุ: ข้อมูลจากตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์หาความแปรปรวน ด้วยวิธีAnalysis of variance (ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีDuncan's New Multiple Range Test โดย สูตรที่1 คือ หมัก 1 วัน,สูตรที่2 คือ หมัก 2 วัน,สูตรที่3 คือ หมัก 3 วัน



กราฟ: แสดงการเปรียบเทียบการยอมรับจากผู้บริโภคคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม โดยวิธี 5 point hedonic scae

สูตร	ค่าpH	
	ก่อนหมัก	หลังหมัก
P1	2.58	2.67
P2	2.69	3.15
P3	2.59	3.15

ตาราง: การวัดค่า pH ก่อนและหลังการทดลอง

ผลการทดลองของขั้นตอนที่3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมัก

จากการวิเคราะห์กราฟการเปรียบเทียบชนิดของหัวเชื้อผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างพึงพอใจสูตรที่ 2 ที่เป็นระยะเวลาในการหมัก 2 วันมากที่สุด ส่วนรองลงมาคือสูตรที่ 3 ที่เป็นระยะเวลาในการหมัก 3 วัน และระยะเวลาในการหมักที่กลุ่มตัวอย่างชื่นชอบน้อยที่สุดคือสูตรที่ 1 ที่เป็นระยะเวลาในการหมัก 1 วัน จึงนำไปสู่การสรุปผลการทดลอง

2.3.2 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาและทดลองกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์คราฟต์โซดาจากมะขามป้อมนั้นสรุปผลได้ว่า มะขามป้อมสามารถนำมาทำคราฟต์โซดาได้จากการศึกษาและทดลองของขั้นตอนที่1ศึกษาและทดลองการผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อมและจาก การเปรียบเทียบชนิดของหัวเชื้อ 3 ชนิด ด้วยวิธี 5 point hedonic scale โดยมีผู้ทดสอบจำนวน30คนผลปรากฏว่าผู้บริโภคชอบหัวเชื้อยาคุลท์มากที่สุดรองลงมาคือหัวเชื้อคีเฟอร์ น้ำและหัวเชื้อจินเจอร์เอลและเมื่อทดลองไทเทรตพบว่าคราฟต์โซดามะขามป้อมที่มีส่วนผสมหัวเชื้อยาคุลท์มี ค่ากรดแลกติก = 0.636%

เมื่อนำสูตรหัวเชื้อที่ได้คะแนนเฉลี่ยเยอะที่สุด มาศึกษาระยะเวลาในการหมัก 3 วัน ด้วยวิธี 5 point hedonic scale ปรากฏว่า ผู้บริโภคชอบหัวเชื้อยาคุลท์ที่ระยะเวลาในการหมัก 2 วันมากที่สุด รองลงมาคือระยะเวลาหมัก 3 วันและระยะเวลาหมักตามลำดับและเมื่อทดลองไทเทรตค่ากรดแลกติก = 0.270%

2.4 คุณค่าของผลิตภัณฑ์

คราฟต์โซดาจากมะขามป้อมเป็นเครื่องดื่มที่แปลกใหม่เนื่องจากมะขามป้อมมีจำนวนมากในจังหวัดแม่ฮ่องสอนจึงได้นำมะขามป้อมมาทำเป็นผลิตภัณฑ์คราฟต์โซดาจากมะขามป้อมที่เป็นเครื่องดื่มโพรไบโอติกส์ที่อุดมไปด้วยวิตามินซีที่ดีต่อสุขภาพและสามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย และเป็นเครื่องดื่มที่มีวิตามินซีมากกว่าเครื่องดื่มอื่น



ภาพที่2: ภาพผลิตภัณฑ์

2.5 แนวทางการขยายผลต่อยอดแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต

แนวทางการขายในอนาคตคือการนำผลิตภัณฑ์คราฟต์โซดาจากมะขามป้อมวางจำหน่ายในร้านค้าและท้องตลาดทั่วไปรวมถึงทางสรรพสินค้าและมีการเปิดขายออนไลน์หรือรับออเดอร์ในการผลิตคราฟต์โซดาจากมะขามป้อมในการจำหน่ายในรูปแบบต่างๆ และการส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ

2.6 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

- ความรู้ และความชำนาญในการทำคราฟต์โซดาจากมะขามป้อม
- มีราขึ้นเนื่องจากมีสารปนเปื้อนระหว่างทำการทดลอง จึงได้ทำการศึกษาและปรับปรุงทดลองใหม่ในขั้นตอนที่ 2 และ 3

ส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง

บรรณานุกรม

- สุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช และ ชุตินุช สุจริต และ ดำรงค์โลหะลักษณะเดช.โครงการ
การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไต่ปลาหมักในระหว่างกระบวนการหมักที่ลดปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์
ร่วมกับกรดอินทรีย์และการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไต่ปลาพร้อมปรุง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ประจำปี 2560-2561) วันที่สืบค้น 1 มีนาคม 2567
- กฤษนันท์ พันธุ์ประภากิจ.โครง การพัฒนาผลิตภัณฑ์คราฟต์เบียร์โดยเทคนิคการวิเคราะห์
แบบคอนจอยท์ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี 2563) วันที่สืบค้น 1 มีนาคม 2567
- นายพันธุ์ภูมิ โสภารัตน์ และคณะ.โครงการ การทดลองการเจริญเติบโตของยีสต์ในน้ำหมักชนิดต่างๆ
(กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามหลักสูตรมาตรฐานสากลโรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่สำ
นักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ประจำปี 2566) วันที่สืบค้น 1 มีนาคม 2567

ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ

	ชื่อ-สกุล: นายเฉลิมศักดิ์ แซ่เจ้า หัวหน้ากลุ่ม วันเดือนปีเกิด: 25 พฤศจิกายน 2550 อายุ 17 ปี ที่อยู่ปัจจุบัน: บ้านเลขที่ 169 บ้านปางอุ่งใหม่ หมู่ 18 ตำบล แม่ศึก อำเภอ แม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่ โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้: 0650745165 การศึกษาปัจจุบันระดับชั้นปี: มัธยมศึกษาปีที่ 5/2 สาขาวิชา/แผนการเรียน: วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สถานศึกษา: โรงเรียนขุนยวมวิทยา
	ชื่อ-สกุล: นายศรารุท พรสุภาพ สมาชิกกลุ่ม วันเดือนปีเกิด: 17 กันยายน 2550 อายุ 17 ปี ที่อยู่ปัจจุบัน: บ้านเลขที่ 96 บ้านปางตอง หมู่ 3 ตำบล แม่ฮ่อค้อ อำเภอ ขุนยวม จังหวัด แม่ฮ่องสอน โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้: 0636192074 การศึกษาปัจจุบันระดับชั้นปี: ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 สาขาวิชา/แผนการเรียน: วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สถานศึกษา: โรงเรียนขุนยวมวิทยา
	ชื่อ-สกุล: นายปณณวิชญ์ แซ่โชง สมาชิกกลุ่ม วันเดือนปีเกิด: 16 มกราคม 2550 อายุ 17 ปี ที่อยู่ปัจจุบัน: บ้านเลขที่ 2/8 บ้านปางอุ่งใหม่ หมู่ 18 ตำบล แม่ศึก อำเภอ แม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่ โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้: 0821252272 การศึกษาปัจจุบันระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ 5/2 สาขาวิชา/แผนการเรียน: วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สถานศึกษา: โรงเรียนขุนยวมวิทยา

ภาคผนวก



ฆ่าเชื้ออุปกรณ์



เตรียมวัตถุดิบ



ชั่งมะขามป้อม



วิธีการคั้นน้ำมะขามป้อม



น้ำมะขามป้อมต้มกับน้ำตาล



ใส่หัวเชื้อยาคูลท์



ทดสอบคุณลักษณะทาง
ประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 point



วัดค่า pH ก่อนหมักและหลังหมัก



วิเคราะห์ปริมาณกรดแลก
ติก ด้วยวิธีการไทเทรต



วิเคราะห์ปริมาณกรดแลกติก ด้วยวิธีการไทเทรต



ผลิตภัณฑ์ที่ได้

แบบทดสอบประสาทสัมผัสศรภาพต์โซดาจากมะขามป้อม

วันที่ ผู้ประเมิน อายุ

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์ตามที่ท่านเห็นสมควร

5 = ชอบมากที่สุด 4 = ชอบมาก 3 = ปานกลาง 2 = ไม่ชอบ
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 7 point Hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

รหัส	ลักษณะ ปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบ โดยรวม
T1						
T2						
T3						

ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือครับ

แบบทดสอบประสาทสัมผัสศรภาพต์โซดาจากมะขามป้อม ขั้นตอนที่ 2

แบบทดสอบประสาทสัมผัสศรภาพต์โซดาจากมะขามป้อม

วันที่ ผู้ประเมิน อายุ

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์ตามที่ท่านเห็นสมควร

5 = ชอบมากที่สุด 4 = ชอบมาก 3 = ปานกลาง 2 = ไม่ชอบ
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 7 point Hedonic scale โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

รหัส	ลักษณะ ปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบ โดยรวม
P1						
P2						
P3						

ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือครับ

แบบทดสอบประสาทสัมผัสศรภาพต์โซดาจากมะขามป้อม ขั้นตอนที่ 3