



ข้อเสนอโครงการกลุ่ม โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๕ จังหวัดตาก
ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
(Sudan Red Roselle Fermented beverage products)

คณะผู้จัดทำ

- | | | | |
|--------------|--------------------------|-----------|-------------------|
| 1. ชื่อ-สกุล | นางสาวมณีวรรณ ไหลหลวงดี | ระดับชั้น | มัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 2. ชื่อ-สกุล | นางสาวจันทกานต์ หรั่งกิจ | ระดับชั้น | มัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 3. ชื่อ-สกุล | นางสาวสุชาดา แซ่มัว | ระดับชั้น | มัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 4. ชื่อ-สกุล | นางสาวหทัยชนก แซ่วัว | ระดับชั้น | มัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 5. ชื่อ-สกุล | นางสาวธนภรณ์ แก้วสุติน | ระดับชั้น | มัธยมศึกษาปีที่ 4 |

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

1. คุณครูอรุณี แสงศิริรักษ์
2. คุณครูพรทิพย์ งามทรง

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก

ร่วมส่งโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร
ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
(ภาษาอังกฤษ) Sudan Red Roselle Fermented beverage products

1.2 คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
(ภาษาอังกฤษ) Sudan Red Roselle Fermented beverage products

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

2.1 แผนการดำเนินงาน

2.1.1 หลักการและเหตุผล

ตามที่โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก ได้เข้าร่วมสนองพระราชดำริการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน และสมัครเป็นสมาชิกสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เพื่อเป็นการสืบสานงานพระราชดำริ และพระราชโอรสของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อันจะเป็นการสร้างจิตสำนึก เห็นคุณค่าของพืชพรรณ ตลอดจนการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและทรัพยากรอย่างยั่งยืนสืบไป ทั้งนี้ ทางโรงเรียนได้ดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการศึกษาพืชที่สนใจ คือ กระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน เนื่องจากด้วยชาวบ้านในหมู่บ้านใกล้เคียงที่โรงเรียนตั้งอยู่ ได้นำเมล็ดของกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน มาหว่านในช่วงที่ไม่ได้มีการเพาะปลูกพืช และปล่อยให้แห้งตายโดยมิได้ใช้ประโยชน์ใดเลย เนื่องจากไม่มีตลาดรองรับและชาวบ้านขาดความรู้จากพืชชนิดนี้ ทางโรงเรียนจึงสนใจนำมาผลิตน้ำส้มสายชูหมักเนื่องจากกลีบเลี้ยงของกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน มีขนาดใหญ่และหนา มีรสเปรี้ยวซึ่งเหมาะแก่การนำมาผลิตน้ำส้มสายชูหมัก (สวรยา, 2565)

คนไทยส่วนใหญ่นิยมนำดอกกระเจี๊ยบแดงมาทำเป็นเครื่องดื่มเพื่อดับกระหายคลายร้อน เป็นเครื่องดื่มที่มีสีแดงสวย มีรสชาติที่ดี และยังมีสรรพคุณอีกหลายอย่าง เช่น ช่วยให้สดชื่นเพราะมีกรดซิตริก ช่วยลดความดันโลหิตและไขมันในเส้นเลือด มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ เป็นยาระบายอ่อน ๆ และที่สำคัญคือมีสารต้านอนุมูลอิสระเพราะเป็นแหล่งของสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ดีโดยจะให้สีแดงและสีม่วงจากธรรมชาติ

และเนื่องจากคุณสมบัติของสารแอนโทไซยานินที่สามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของเม็ดเลือดแดงในร่างกาย ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน ช่วยชะลอการเกิดไขมันอุดตันในหลอดเลือด ช่วยลดโอกาสการเกิด มะเร็งและยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้องอก ช่วยเสริมให้ร่างกายต่อต้านเชื้อโรค ช่วยสมานแผล เสริม ภูมิคุ้มกันในร่างกาย ลดภาวะเสี่ยงการเป็นโรคหัวใจ (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2562) เพิ่มความสามารถในการมองเห็น ชะลอความเสื่อมของสายตา และเซลล์ของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เป็นต้น ปัจจุบันจึงมีการสกัดสารแอนโทไซยานินจากดอกกระเจี๊ยบแดง เพื่อใช้เป็นสีผสมอาหาร หรือประยุกต์ใช้ใน ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม กระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน มีลักษณะ ดอกใหญ่ กลีบหนา สีแดงสด ทนโรค ทนแล้ง เมล็ดพันธุ์ คัดพิเศษ ปลูกง่าย และให้ผลผลิตค่อนข้างสูง เป็นพืชใช้น้ำน้อย ดูแลง่ายไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยและฉีดยา ไม่ค่อยมีโรค และแมลงรบกวน ต้นทุนในการปลูกต่ำกว่าพืชชนิดอื่น เมล็ดคัด พันธุ์คุณภาพสูงสุด ๆ ปลูกแบบธรรมชาติ ปราศจากปุ๋ยและยาฆ่าแมลง

ปัจจุบันน้ำส้มสายชูหมักได้รับความนิยมในการบริโภค เนื่องจากมีประโยชน์ต่อร่างกาย ทำให้ระบบย่อย อาหารดีขึ้น ทำลายจุลินทรีย์ก่อโรคในร่างกาย เร่งการเผาผลาญไขมัน บรรเทาอาการไอข้ออักเสบ แก้ปัญหาการ นอนไม่หลับ รักษาโรคความดันโลหิตสูง และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยทั่วไปน้ำส้มสายชูหมักจะผลิตจาก ผลไม้ เช่น องุ่น แอปเปิล สับปะรด ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีการนำวัสดุเหลือทิ้งจากทางการเกษตรและทาง อุตสาหกรรมอาหารมาใช้ในการผลิต

เทคโนโลยีการผลิตน้ำส้มสายชูหมักของไทยจัดว่ายังมีผลงานด้านการวิจัยและพัฒนาอยู่ค่อนข้าง น้อยทำให้การผลิตน้ำส้มสายชูหมักในประเทศมีประสิทธิภาพที่ไม่สูงนัก ขณะที่ความต้องการของตลาด เพิ่มขึ้นตามกระแสสุขภาพของผู้บริโภคทั่วโลกที่กำลังมาแรง การผลิตน้ำส้มสายชูในประเทศส่วนใหญ่ ยังมุ่งความเข้มข้นในระดับ 5 ไม่สามารถตอบสนองในเชิงการค้าได้ ภาคเอกชนจึงมีการนำเข้าเทคโนโลยี กระบวนการหมักน้ำส้มสายชูจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่องเพื่อผลิตน้ำส้มสายชูทั้งน้ำส้ม สายชูหมัก และ น้ำส้มสายชูกลั่นภายในประเทศ เทคโนโลยีการผลิตดังกล่าวสามารถผลิตน้ำส้มสายชูในระดับ ความเข้มข้นสูงตั้งแต่ 8 ขึ้นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการนำเข้าเทคโนโลยีต่างชาติทำให้เอกชน จำเป็นต้องใช้ค่าใช้จ่ายที่สูง อีกทั้งยังจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายด้านสารอาหารที่มีราคาแพงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุ ของการใช้งาน จากข้อมูลดังกล่าวจะสามารถช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้ประกอบได้เป็นอย่างดีแต่ สำหรับผู้บริโภคนั้นยังคงต้องจ่ายในราคาที่ผู้ประกอบการกำหนดเพื่อแลกมาซึ่งตอบสนองความต้องการใน การบริโภค

โครงการนี้มีแนวความคิดในศึกษา ทดลอง และพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ ชูดาน โดยจะทำการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ ชูดาน ซึ่งนอกจากจะเป็นการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบที่พืชศึกษาในโครงการงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ยังเป็น การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันด้วย

2.1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาและการใช้น้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเข้มข้นแบบมีกาก และไม่มีกาก ในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
- 2) เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน

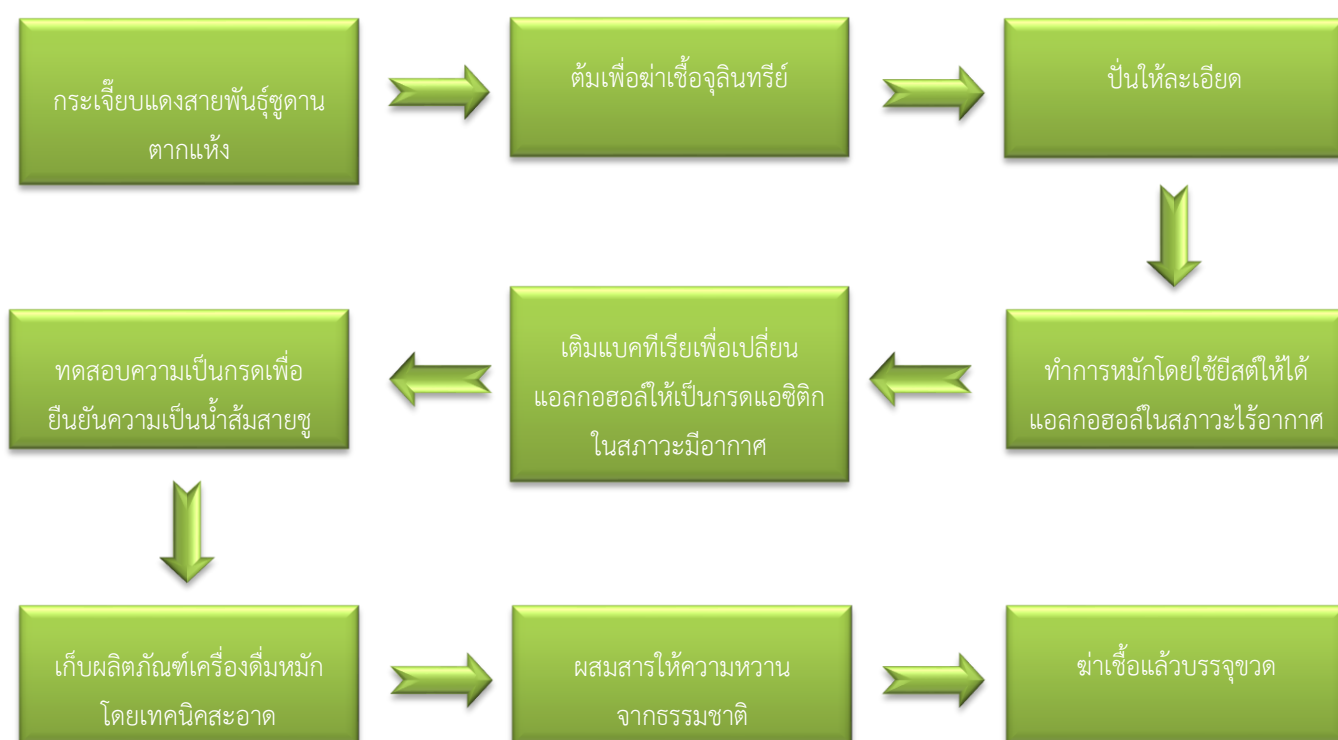
2.1.3 คำถามการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบการทดลอง	กิจกรรม
1) การศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาและการใช้น้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเข้มข้นแบบมีกากและไม่มีกาก ในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน	ทำการทดลองหาระยะเวลาและการใช้น้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเข้มข้นแบบมีกากและไม่มีกากในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการหมักเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ โดยใช้ยีสต์สายพันธุ์ <i>S. cerevisiae var. montache</i> - กระบวนการหมักเพื่อให้แอลกอฮอล์เปลี่ยนเป็นกรดอะซิติก โดยใช้สายพันธุ์แบคทีเรีย <i>Acetobacter aceti</i> - วิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าความเป็นกรด-ด่าง
2) การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานผสมสารให้ความหวานจากธรรมชาติ	ทำการทดลองหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมัก จากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานผสมน้ำผึ้ง น้ำหวานดอกมะพร้าว และน้ำตาลหญ้าหวาน	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการทดลองหาสูตรที่เหมาะสม จะได้สูตรผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 สูตร ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> สูตรที่ 1 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแบบมีกาก สูตรที่ 2 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแบบมีกากผสมกับน้ำผึ้ง สูตรที่ 3 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแบบไม่มีกาก สูตรที่ 4 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแบบไม่มีกากผสมกับน้ำผึ้ง

(ต่อ)

คำถามการทดลอง	ระเบียบการทดลอง	กิจกรรม
		- วิเคราะห์หาปริมาณ แอลกอฮอล์ วัดค่าความเป็น กรด-ด่าง ทดสอบการติดสี และรสชาติ

2.1.4 กรอบการทดลอง



2.1.5 แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง

1) แนวคิด ทฤษฎี

สำหรับประเทศไทยนั้นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามกรรมวิธีในการผลิต ได้แก่ การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากการหมักแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นการผลิตแบบใหม่แอลกอฮอล์ที่ใช้สั่งจากโรงงานสุราอยุธยา กรมสรรพสามิต ถ้าเป็นโรงงานผลิตน้ำส้มสายชูหมักเก่าแก่จะใช้วัตถุดิบที่สำคัญ คือ ข้าวเจ้า กากน้ำตาล และข้าวเหนียว (จิรากรณ์, 2529)

คนไทยส่วนใหญ่นิยมนำดอกกระเจี๊ยบแดงมาทำเป็นเครื่องดื่มเพื่อดับกระหายคลายร้อน เป็นเครื่องดื่มที่มีสีแดงสวย มีรสชาติที่ดี และยังมีสรรพคุณอีกหลายอย่าง เช่น ช่วยให้สดชื่นเพราะมีกรดซิตริก ช่วยลดความดันโลหิตและไขมันในเส้นเลือด มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ เป็นยาระบายอ่อน ๆ และที่สำคัญคือมีสารต้านอนุมูลอิสระเพราะ

เป็นแหล่งของสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ดีโดยจะให้สีแดงและสีม่วงจากธรรมชาติ และเนื่องจากคุณสมบัติของสารแอนโทไซยานินที่สามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของเม็ดเลือดแดงในร่างกาย ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน ช่วยชะลอการเกิดไขมันอุดตันในหลอดเลือด ช่วยลดโอกาสการเกิด มะเร็งและยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้องอก ช่วยเสริมให้ร่างกายต่อต้านเชื้อโรค ช่วยสมานแผล เสริม ภูมิคุ้มกันในร่างกาย ลดภาวะเสี่ยงการเป็นโรคหัวใจ (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2562)

สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของกระเจี๊ยบแดง (กลีบดอก) ต่อ 100 กรัมมีดังนี้

- พลังงาน 49 กิโลแคลอรี
- คาร์โบไฮเดรต 11.31 กรัม
- ไขมัน 0.64 กรัม
- โปรตีน 0.96 กรัม
- วิตามินเอ 14 ไมโครกรัม
- วิตามินบี 1 0.011 มิลลิกรัม
- วิตามินบี 2 0.028 มิลลิกรัม
- วิตามินบี 3 0.31 มิลลิกรัม
- วิตามินซี 12 มิลลิกรัม
- แคลเซียม 215 มิลลิกรัม
- ธาตุเหล็ก 1.48 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 51 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 37 มิลลิกรัม
- โพแทสเซียม 208 มิลลิกรัม
- โซเดียม 6 มิลลิกรัม

2) สมมติฐานการทดลอง

1. เชื้อ *Acetobacter aceti* TISTR 102 มีความเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจาก กระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน โดยสามารถเปลี่ยนแอลกอฮอล์ให้เป็นกรดอะซิติกได้

2.1.6 งบประมาณ 3,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องวัดความหวาน Refractometer (Brix/SG)	1 เครื่อง	790	790
2	Pectic Enzyme (สำหรับทำไวน์)	2 ออนซ์	300	600
3	Acid blend (กรดผลไม้ผสม)	2 ออนซ์	320	640
4	Sodium Metabisulfite (โซเดียม เมตาไบซัลไฟต์)	500 กรัม	452	452
5	น้ำตาลทราย	2 กิโลกรัม	28	56
6	ผ้าขาวบาง	1 ผืน	20	20
7	น้ำผึ้ง	-	-	450
รวมเป็นเงิน				3,008

2.1.7 ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลผลิต

- 1) ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน)
จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
- 2) ได้กระบวนการต้นแบบสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
จำนวน 1 กระบวนการ
- 3) ได้นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จำนวน 5 คน

ผลลัพธ์

- 1) ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานต้นแบบสามารถนำไปต่อยอด
เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงเรียนเพื่อจำหน่าย เพิ่มรายได้ให้กับโรงเรียนและนักเรียนได้
- 2) สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานที่ราคาตกต่ำและล้นตลาดได้

2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

2.2.1 วัสดุ-อุปกรณ์

- 1) กระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
- 2) น้ำตาลทราย
- 3) ผ้าขาวบาง
- 4) เทอร์โมมิเตอร์
- 5) ปีกเกอร์
- 6) ถังน้ำพลาสติก
- 7) เครื่องวัดปริมาณน้ำตาล (Refractometer)
- 8) เครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ (Alcohol Refractometer)

9) เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

10) สารเคมีและเชื้อจุลินทรีย์

- เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*

- เชื้อ *Acetobacter aceti* TISTR 102

- โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (Potassium metabisulphite : KMS)

2.2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

1) การหมักกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์

นำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแห่งที่จะใช้หมักมาสับให้ละเอียด นำไปต้มน้ำ และปั่นโดยเครื่องปั่นผลไม้ ทำการเจือจางด้วยน้ำสะอาด ซึ่งการเจือจางนี้ใช้อัตราส่วนของน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเข้มข้น : น้ำ เท่ากับ 1 : 2 จะได้น้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานที่จะนำไปใช้ในการหมักเป็นแอลกอฮอล์หลังจากนั้นนำน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานที่เตรียมไว้นำมาทำการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างให้มีค่าอยู่ในช่วง 4-5 โดยใช้ pH meter ถ้าน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานมีความเป็นกรดมากทำการเจือจางโดยเติมน้ำเปล่าลงไป แต่ถ้าน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานมีความเป็นกรดน้อยทำการปรับโดยการเติมกรดซิตริกลงไป หลังจากนั้นปรับความหวานโดยเติมน้ำตาลทรายแดง เพื่อให้มีค่าความหวานประมาณ 22-25 องศาบริกซ์ เนื่องจากสภาวะดังกล่าวเหมาะสมต่อการทำงานของเชื้อยีสต์ที่จะใช้ในการหมัก

นำน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานที่เจือจางแล้วมาบรรจุลงในขวด ขวดละ 5000 ml. เติมโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) ลงไปเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน โดยใช้ในอัตราส่วนโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ต่อน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเจือจาง เท่ากับ 12 g/l แล้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงเติมสตาร์ทเตอร์เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ลงไปในแต่ละขวด ขวดละ 300 ml. ปิดปากขวดด้วยฝาขวด ทำการเจาะรูที่ฝาขวดแล้วใช้สายยางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 mm. ต่อสายยางลงในขวดพลาสติกที่มีน้ำบรรจุอยู่ภายในเพื่อป้องกันไม่ให้มีอากาศผ่านเข้าสู่ถังหมัก ปล่อยให้เกิดการหมักที่อุณหภูมิห้อง เก็บทุกอย่างทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน เมื่อยีสต์ทำงานเต็มที่แล้วเกิดการหมักจนเป็นแอลกอฮอล์ใช้เวลา 15 วัน จะเกิดฟองอากาศในขวดพลาสติกที่บรรจุน้ำไว้ เมื่อสิ้นสุดการหมักทำการตรวจวัดหาคุณภาพแอลกอฮอล์และค่าความเป็นกรด-ด่าง

2) การหมักกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเพื่อให้แอลกอฮอล์เปลี่ยนเป็นน้ำส้มสายชูหมัก

นำแอลกอฮอล์ที่ยังไม่บริสุทธิ์ที่ได้จากการหมักมากรองเอากากหรือตะกอนออก โดยการดูดเอาเฉพาะส่วนเหลวที่อยู่ด้านบน แล้วนำแอลกอฮอล์ที่ได้มาเชื้อที่อาจหลงเหลืออยู่โดยการเติมโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) ลงไปตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วบรรจุในโหลแก้วปากกว้างที่ทำความสะอาดแล้วจำนวน ขวดละ 500 ml. เติมเชื้อ *Acetobacter aceti* ลงไป จำนวน 0.15 ml. ใช้ผ้าขาวบางปิดไว้ทิ้งให้เชื้อทำงาน 1 เดือน แล้วนำมาตรวจวัดหาคุณภาพของน้ำส้มสายชูหมักที่ได้ ดังนี้

1. การค่าปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้เครื่อง Alcohol Refractometer

2. การหาค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH Meter
3. การหาปริมาณน้ำตาล หาโดยใช้เครื่อง Refractometer

3) การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานผสมสารให้ความหวานจากธรรมชาติ

ทำการทดลองโดยนำส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน และสารให้ความหวานจากธรรมชาติ มาผสมกัน โดยผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน ร้อยละ 85 และสารให้ความหวานจากธรรมชาติ ร้อยละ 15 กำหนดสูตรตามเงื่อนไขที่กำหนด จะได้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 สูตร ดังนี้

- สูตรที่ 1 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบมีกาก
- สูตรที่ 2 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบมีกากผสมกับน้ำผึ้ง
- สูตรที่ 3 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบไม่มีกาก
- สูตรที่ 4 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบไม่มีกากผสมกับน้ำผึ้ง

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากทุกสูตร มาวิเคราะห์หาคุณภาพทางด้านเคมี และทางด้านประสาทสัมผัส การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การหาปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้เครื่อง Alcohol Refractometer
2. การหาค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH Meter
3. การหาปริมาณน้ำตาล ใช้เครื่อง Refractometer

การหาคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

ใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (9-point hedonic scale) เป็นการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค โดยใช้เกณฑ์การประเมิน การยอมรับ ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม แบบวิธี 9-point Hedonic Scale โดยคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงความไม่ชอบมากที่สุด ใช้ผู้ทดสอบ 30 คน

2.3 ผลการทดลอง

2.3.1 ผลการทดลอง

1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

11.) การหมักกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์

จากการนำน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานในกระบวนการหมักเป็นแอลกอฮอล์โดยทำการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ถ้าน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานมีความเป็นกรดมากทำการเจือจางโดยเติมน้ำเปล่าลงไป แต่ถ้าน้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานมีความเป็นกรดน้อยทำการปรับโดยการเติมกรดซิตริกลงไป หลังจากนั้นปรับความหวานโดยเติมน้ำตาลทราย เพื่อให้มีค่าความหวานประมาณ 22-25 องศาบริกซ์ เนื่องจากสภาวะดังกล่าวเหมาะสมต่อการทำงานของเชื้อยีสต์ที่จะใช้ในการหมัก จากนั้นเติมโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) ลงไปเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน และเติมสตาร์ทเตอร์เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ลงไป ปล่อยให้เกิดการหมักที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าความเป็นกรด-ด่าง ทุกสัปดาห์

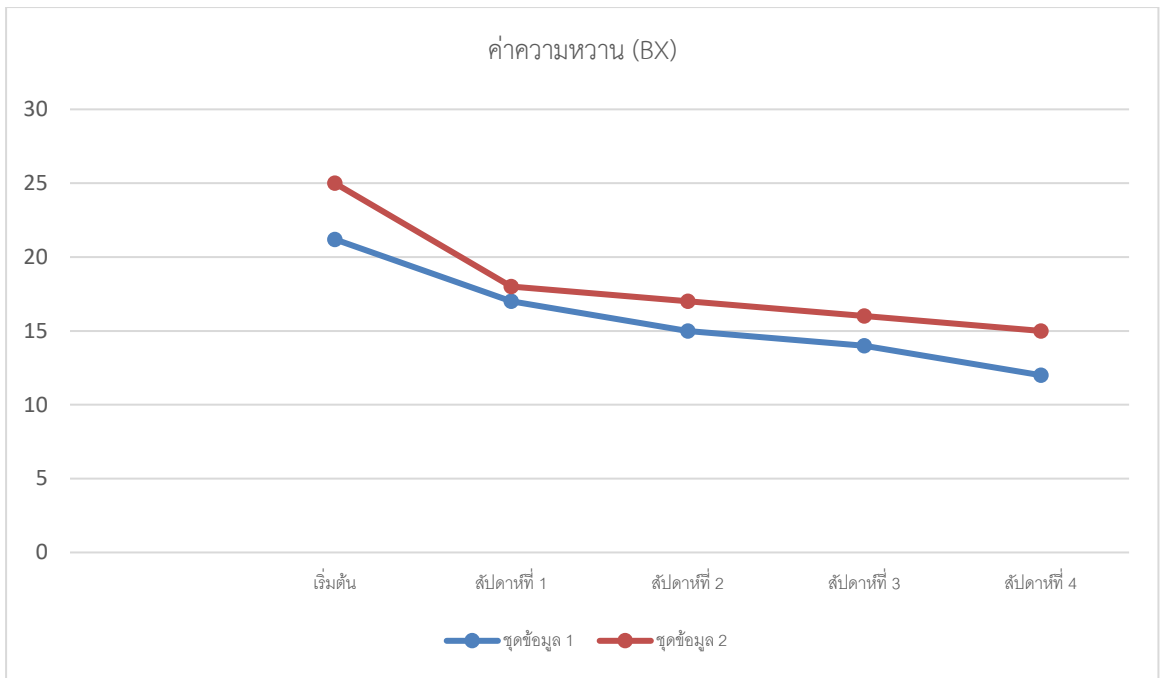
จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าความเป็นกรด-ด่าง ทุกสัปดาห์ ในระหว่างกระบวนการหมักเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์นั้น โดยเมื่อระยะเวลาการหมักเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณน้ำตาล ปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเพิ่มขึ้น ดังตาราง

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี จากกระบวนการหมักเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ โดยใช้ยีสต์

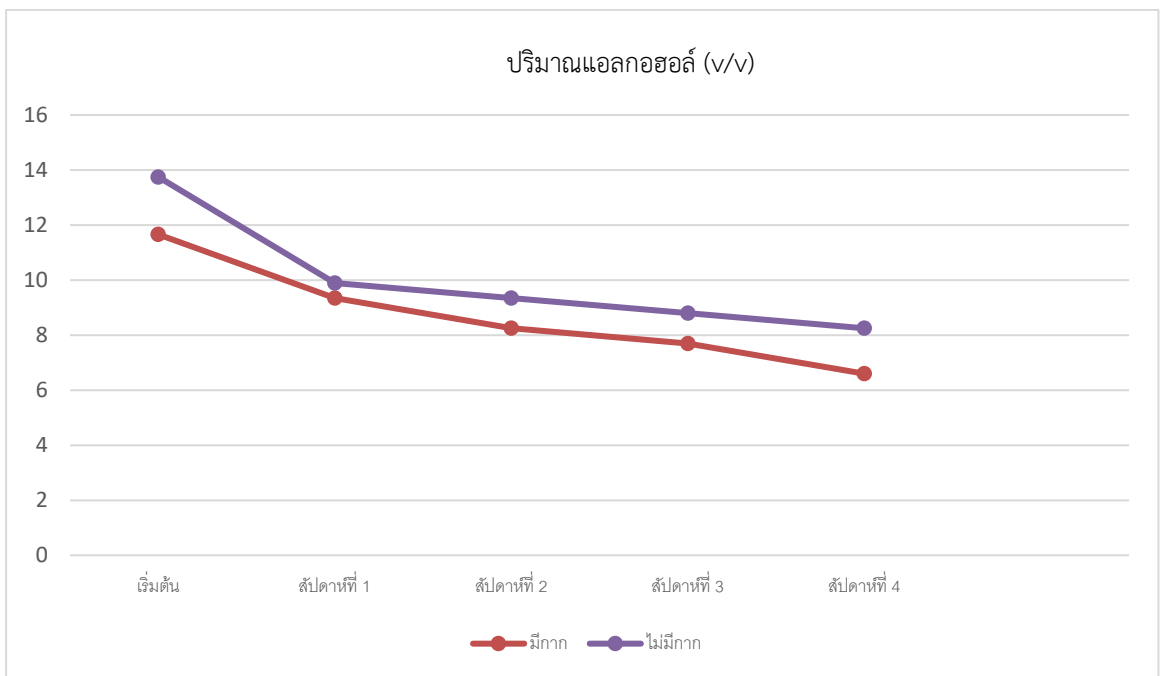
(ระยะเวลาในการหมัก 4 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน - 4 ตุลาคม 2565) 2565

เวลา 15.30 น)

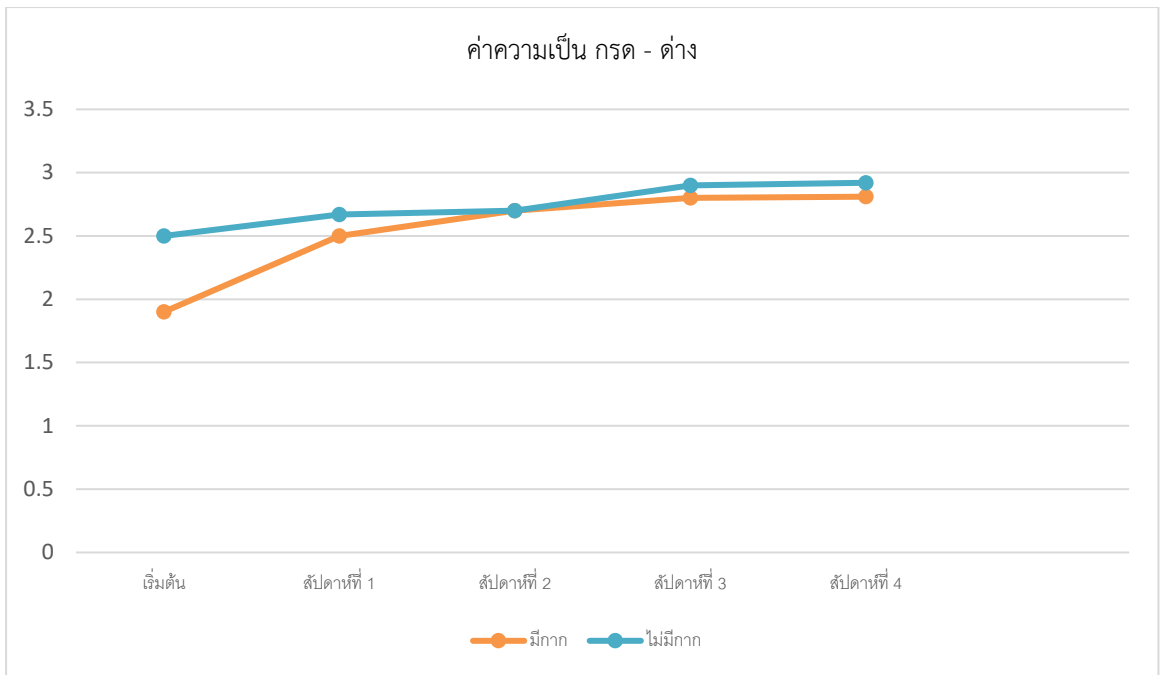
ระยะเวลา การทดลอง	ค่าความหวาน		ปริมาณแอลกอฮอล์		ค่าความเป็น กรด-ด่าง		อุณหภูมิ	
	(Bx)		(v/v)				(°C)	
	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก
เริ่มต้น (เดมยีสต์)	21.20	25	11.66	13.75	1.90	2.50	29	
สัปดาห์ที่ 1	17	18	9.35	9.90	2.50	2.67	28	
สัปดาห์ที่ 2	15	17	8.25	9.35	2.70	2.70	28	
สัปดาห์ที่ 3	14	16	7.70	8.80	2.80	2.90	29	
สัปดาห์ที่ 4	12	15	6.60	8.25	2.81	2.92	28	



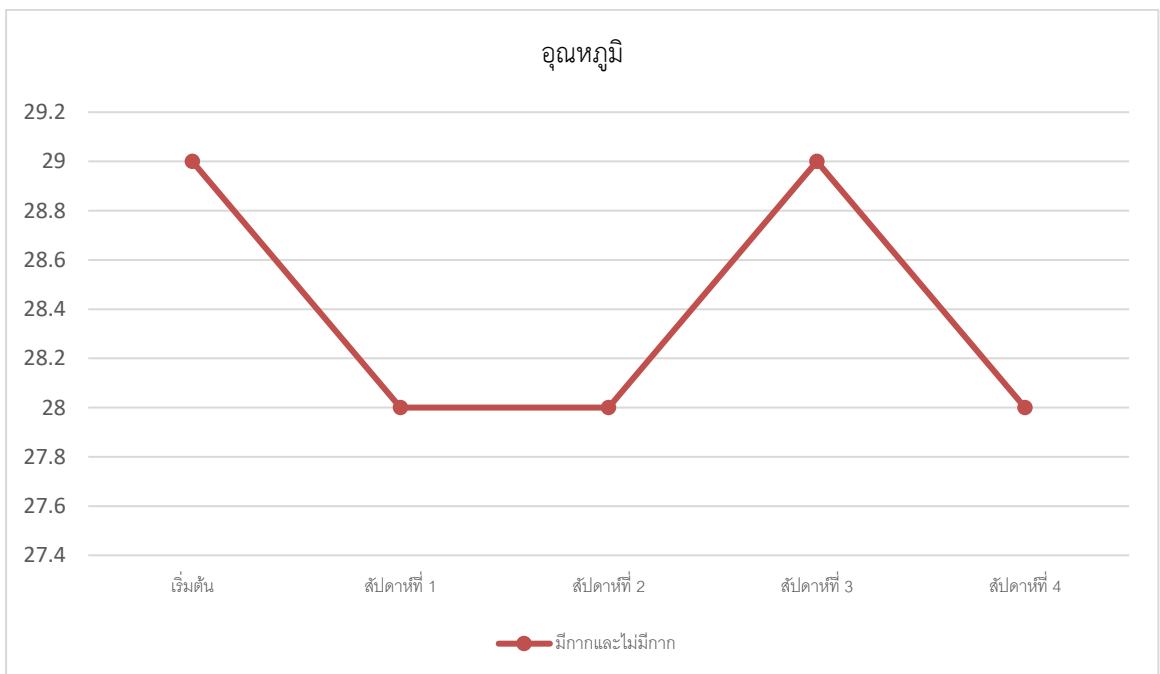
ภาพที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความหวาน



ภาพที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์



ภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง



ภาพที่ 4 แสดงเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ใช้ในการการวิเคราะห์

1.2) การหมักกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเพื่อให้แอลกอฮอล์เปลี่ยนเป็นน้ำส้มสายชูหมัก

จากการนำแอลกอฮอล์ที่ยังไม่บริสุทธิ์ที่ได้จากการหมักมากรองเอากากหรือตะกอนออก โดยการดูดเอาเฉพาะส่วนเหลวที่อยู่ด้านบน แล้วนำแอลกอฮอล์ที่ได้มาเชื้อที่อาจหลงเหลืออยู่โดยการเติม โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) ลงไป และเติมเชื้อ *Acetobacter aceti* ลงไป ปล่อยให้เกิดการหมักที่ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าความเป็นกรด-ด่าง ทุกสัปดาห์ และสัปดาห์สุดท้ายวิเคราะห์หากรดอะซิติก

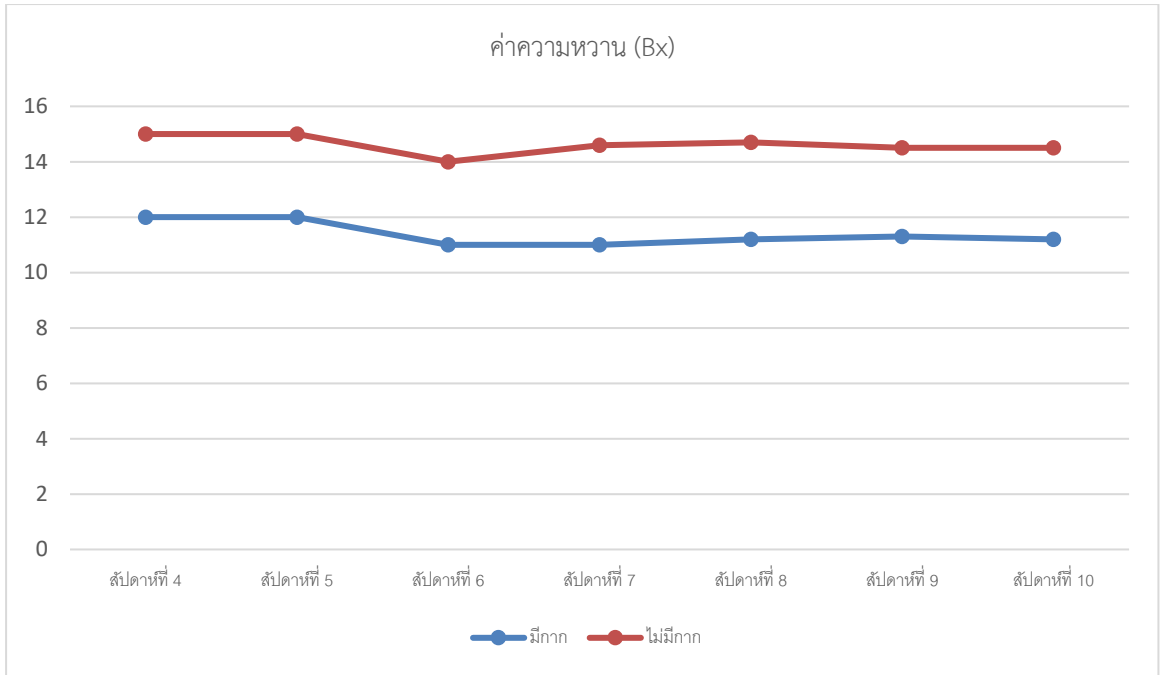
จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าความเป็น กรด-ด่าง ทุกสัปดาห์ ในระหว่างกระบวนการหมักเพื่อให้แอลกอฮอล์เปลี่ยนเป็นน้ำส้มสายชูหมักนั้น โดยเมื่อระยะเวลาการหมักเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณน้ำตาล ปริมาณแอลกอฮอล์ มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อย และค่าความเป็น กรด-ด่าง มีค่าเพิ่มขึ้น และค่ากรดอะซิติก เท่ากับ 0.30 และ 0.22 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยมากยังไม่สามารถนำมา ทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูได้ ดังตาราง

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี จากกระบวนการหมักเพื่อให้แอลกอฮอล์เปลี่ยนเป็น

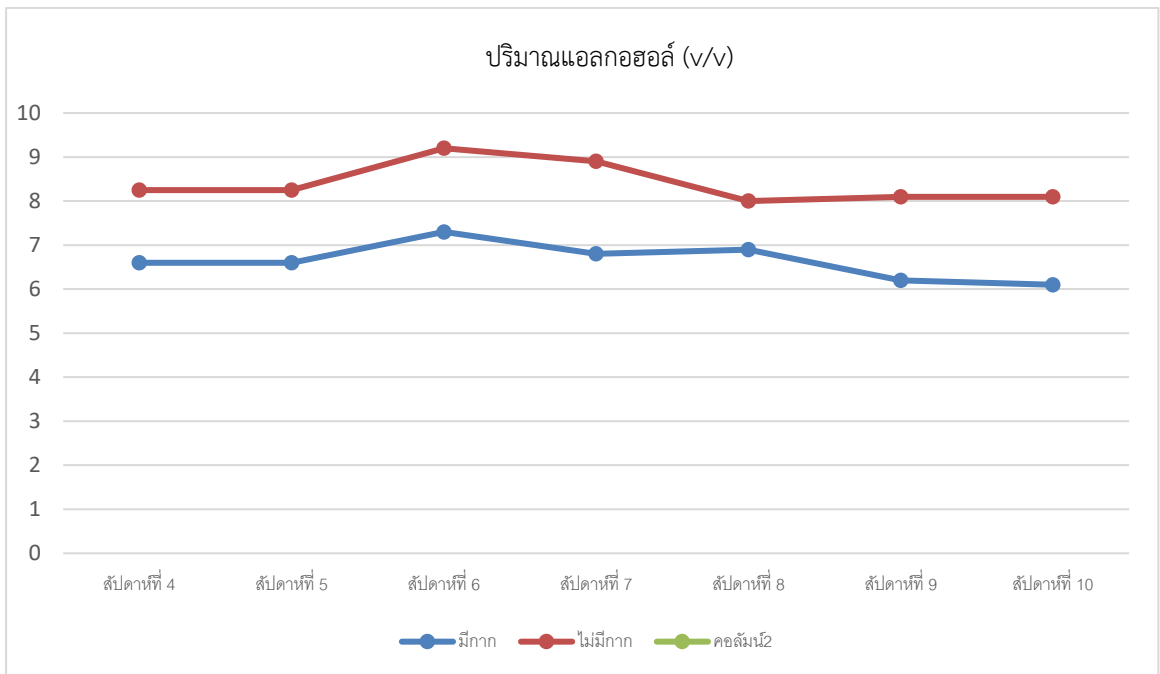
กรดอะซิติก โดยใช้แบคทีเรีย ระยะเวลาในการหมัก 6 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 4 ตุลาคม - 15

พฤศจิกายน 2565 เวลา 15.30 น)

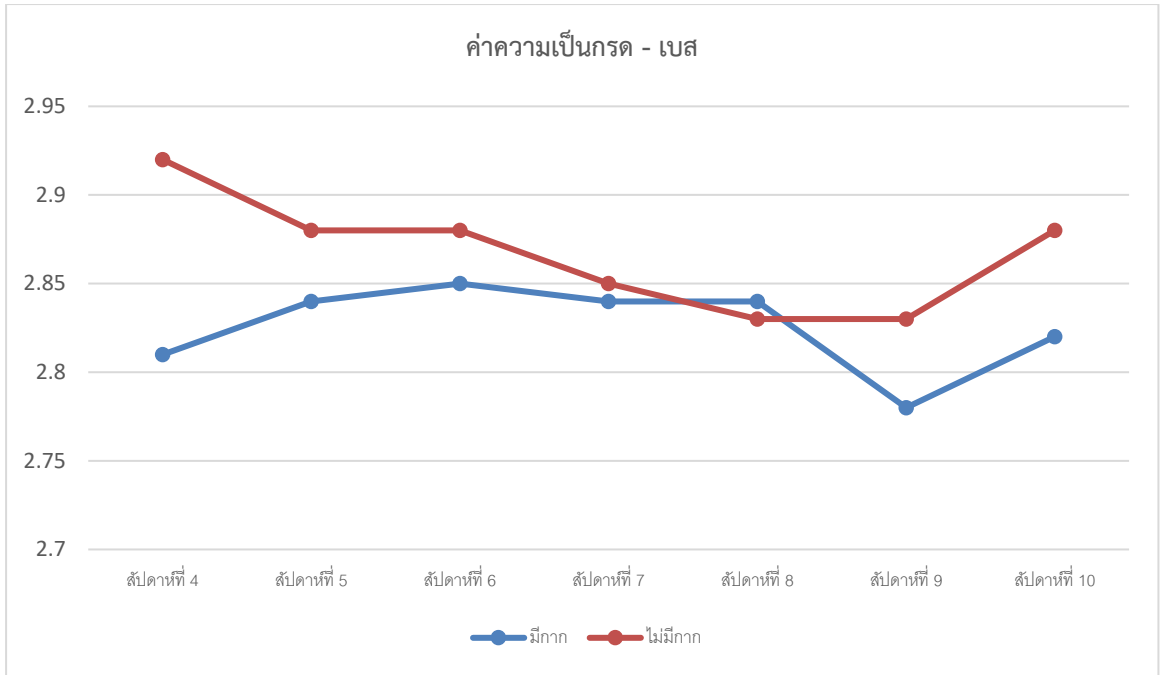
ระยะเวลา การทดลอง	ค่าความหวาน		ปริมาณ		ค่าความเป็น		อุณหภูมิ		ปริมาณของ	
	(Bx)		แอลกอฮอล์		กรด-ด่าง		(°C)		กรดอะซิติก	
			(v/v)						(%)	
	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก	มีกาก	ไม่มีกาก
สัปดาห์ที่ 4 (เติมเชื้อ แบคทีเรีย)	12	15	6.60	8.25	2.81	2.92	28		-	-
สัปดาห์ที่ 5	12	15	6.60	8.25	2.84	2.88	29		-	-
สัปดาห์ที่ 6	11	14	7.30	9.20	2.85	2.88	29		-	-
สัปดาห์ที่ 7	11	14.60	6.80	8.90	2.84	2.85	26		-	-
สัปดาห์ที่ 8	11.20	14.70	6.90	8	2.84	2.83	28		-	-
สัปดาห์ที่ 9	11.30	14.501	6.20	8.10	2.78	2.83	28		-	-
สัปดาห์ที่ 10	11.20		6.10	8.10	2.82	2.88	28		0.30	0.22



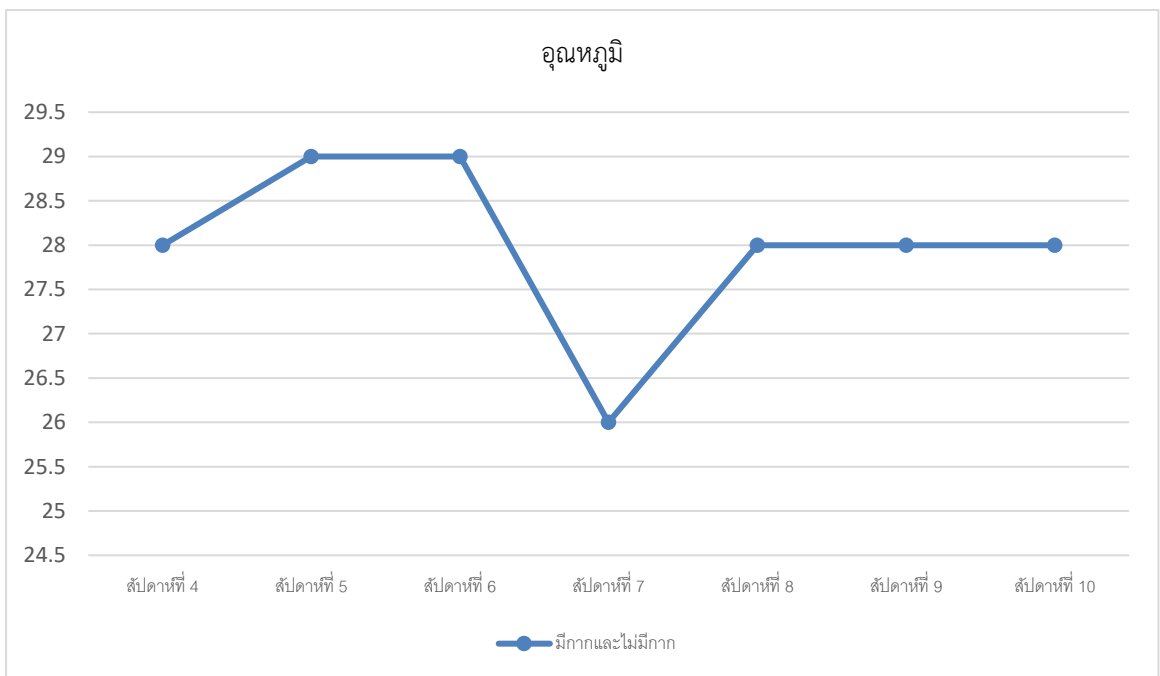
ภาพที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความหวาน



ภาพที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์



ภาพที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง



ภาพที่ 8 แสดงเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ใช้ในการการวิเคราะห์

2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน โดยใช้แบบสอบถาม และแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน แบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและความรู้ทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค และส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค แสดงดังตาราง

ตารางที่ 3 ข้อมูล ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค

ข้อมูล	ร้อยละ
1. เพศ	
ชาย	43.33
หญิง	56.67
2. อายุ	
20-30 ปี	16.67
31-40 ปี	56.67
41-50 ปี	23.33
51-60 ปี	3.33
3. สถานะ	
โสด	53.33
สมรส	46.67
หย่าร้าง/หม้าย/แยกกันอยู่	0.00
4. ระดับการศึกษาสูงสุด	
มัธยมศึกษาตอนปลาย/เทียบเท่า	13.33
ปริญญาตรี	80.00
สูงกว่าปริญญาตรี	6.67
5. อาชีพ / ตำแหน่ง	
คนครัว	10.00
นักการ	3.33
ครู	86.67
อื่น ๆ โปรดระบุ	0.00

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	
5,000 - 10,000 บาท	13.33
10,001 - 20,000 บาท	53.34
20,001 - 30,000 บาท	30.00
30,001 - 40,000 บาท	0.00
40,001 - 50,000 บาท	0.00
มากกว่า 50,000 บาท	3.33

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 56.67 มีอายุ 31 – 40 ปี ร้อยละ 56.67 มีสถานะโสด 53.33 มีระดับการศึกษาสูงสุด ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 80 มีอาชีพ / ตำแหน่ง ครู ร้อยละ 86.67 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 - 20,000 บาท ร้อยละ 53.34

ตารางที่ 4 ข้อมูล ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและความรู้ทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

ข้อมูล	ร้อยละ
7. ท่านบริโภคเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์กี่ครั้งต่อสัปดาห์	
น้อยกว่า 2 ครั้ง	46.67
2 - 3 ครั้ง	46.67
4 - 5 ครั้ง	3.33
มากกว่า 5 ครั้ง	3.33
8. ท่านเคยบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจียบแดงสายพันธุ์ชูดาน หรือไม่	
เคย	63.33
ไม่เคย	36.67
9. ท่านทราบหรือไม่ว่ากระเจียบแดงสายพันธุ์ชูดานมีประโยชน์ต่อร่างกาย	
ทราบ	83.33
ไม่ทราบ	16.67
10. ผลการบริโภคกระเจียบแดงสายพันธุ์ชูดานมีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย	
ไม่ทราบ	23.33
มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ	13.33
เป็นยาระบายอ่อน ๆ	36.67
มีสารต้านอนุมูลอิสระ	26.67
อื่น ๆ โปรดระบุ	0.00

จากตารางที่ 4 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและความรู้ทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคบริโภคเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ น้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และ 2 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 46.67 ผู้บริโภคเคยบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน ร้อยละ 63.33 ผู้บริโภคทราบว่ากระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานมีประโยชน์ต่อร่างกาย ร้อยละ 83.33 และผู้บริโภครายว่าผลการบริโภคกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานมีประโยชน์ต่อร่างกายเกี่ยวกับเป็นยาระบายอ่อน ๆ ร้อยละ 36.67

ตารางที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

ข้อมูล	ร้อยละ
11. ความรู้สึกต่อผลิตภัณฑ์	
ชอบมากที่สุด	23.33
ชอบมาก	50.00
ชอบปานกลาง	36.67
ชอบน้อยที่สุด	0.00
บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ	0.00
ไม่ชอบเล็กน้อย	0.00
ไม่ชอบปานกลาง	0.00
ไม่ชอบมาก	0.00
ไม่ชอบมากที่สุด	0.00
12. การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ยอมรับ	100.00
ไม่ยอมรับ โปรดระบุ	0.00
13. เหตุผลที่ยอมรับผลิตภัณฑ์	
สีสวย	6.67
กลิ่นหอมน่ารับประทาน	13.33
รสชาติดี	20.00
มีประโยชน์ต่อร่างกาย	20.00
ภาชนะ/ฉลาก สวยงาม เหมาะสม	6.67
มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	33.33
อื่น ๆ โปรดระบุ	0.00

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
14. การยอมรับด้านราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ 1 ขวด (150 ml)	
79 บาท	40.00
89 บาท	43.33
99 บาท	16.67

จากตารางที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค พบว่า ความรู้สึกต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ชอบมาก ร้อยละ 50 เหตุผลที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ ร้อยละ 33.33 และการยอมรับด้านราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ 1 ขวด (150 ml) ของผู้บริโภค 89 บาท ร้อยละ 43.33

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน 4 สูตร

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบ			
	ผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มหมัก จากกระเจี๊ยบแดง สายพันธุ์ชูดาน แบบมีกาก	ผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มหมัก จากกระเจี๊ยบแดง สายพันธุ์ชูดาน แบบมีกาก ผสมกับน้ำผึ้ง	ผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มหมัก จากกระเจี๊ยบแดง สายพันธุ์ชูดาน แบบไม่มีกาก	ผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มหมัก จากกระเจี๊ยบแดง สายพันธุ์ชูดาน แบบไม่มีกาก ผสมกับน้ำผึ้ง
ลักษณะปรากฏ	7.36	7.23	7.43	7.63
สี	7.53	7.46	6.60	6.46
กลิ่น	7.00	7.60	6.80	7.30
รสชาติ	7.43	7.93	7.20	7.23
รสหวาน	7.10	7.90	7.36	7.53
รสเปรี้ยว	6.86	7.53	7.00	7.03
ความชอบโดยรวม	7.43	7.73	7.26	7.53
ค่าเฉลี่ย	7.23	7.63	7.09	7.24

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบมีกาก ในด้านสี ร่องลงมา ได้แก่ รสชาติ ความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ รสหวาน กลิ่น และรสเปรี้ยว ตามลำดับ

ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบมีกากผสมกับน้ำผึ้ง ในด้านรสชาติ รองลงมา ได้แก่ รสหวาน ความชอบโดยรวม กลิ่น รสเปรี้ยว สี และลักษณะปรากฏตามลำดับ

ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบไม่มีกาก ในด้านลักษณะปรากฏ รองลงมา ได้แก่ รสหวาน ความชอบโดยรวม รสชาติ รสเปรี้ยว สี และกลิ่น ตามลำดับ

ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน แบบไม่มีกากผสมกับน้ำผึ้ง ในด้านลักษณะปรากฏ รองลงมา ได้แก่ รสหวาน ความชอบโดยรวม กลิ่น รสชาติ รสเปรี้ยว และสีตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน 4 สูตรพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแบบมีกากผสมกับน้ำผึ้ง



ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน

2.3.2 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานได้ทำการศึกษาขั้นตอนกระบวนการหมักให้ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักมี 2 ขั้นตอน โดยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการหมักเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานระหว่างการใช้น้ำกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานเข้มข้นแบบมีกาก และไม่มีกาก พบว่าสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักได้ แต่ยังไม่สามารถผลิตทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูได้ เนื่องจากมีค่าของกรดอะซิติกมีค่าน้อยมาก

ในการศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน จากผลการทดสอบผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน ร้อยละ 100 โดยมีความชอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดานแบบมีกากผสมกับน้ำผึ้ง ในด้านรสชาติ ให้คะแนนความชอบเฉลี่ย 7.63 เหตุผลที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค มีความแปลกใหม่ และน่าสนใจ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมา นี้ จึงมีแนวโน้มสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการมาผลิตเครื่องดื่มหมัก เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

ส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กระเจี๊ยบแดง.สมุนไพรที่มีการใช้ในสาธารณสุข.สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล

กระเจี๊ยบแดง.สมุนไพรที่มีการใช้ในผู้ป่วยติดเชื้อเอดส์.สำนักงานข้อมูลสมุนไพรคณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล.

มยุรี (พันธุโมกุล) เนติน้อย วีระสิงห์ เมืองมัน. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระเจี๊ยบแดงและ

โปแตสเซียมซีเตรตต่อการลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดนิ่วทางเดินปัสสาวะ. รามาธิบดีเวชสาร

2533;13(3):177-86.

วีระสิงห์ เมืองมัน กฤษณา รัตนโอฬาร. การใช้สมุนไพรในโรกระบบปัสสาวะ. Thai J Urology 1984;8:7.

กระเจี๊ยบแดง สรรพคุณและการปลูกกระเจี๊ยบแดง.พืชเกษตรดอทคอมเว็บเพื่อเกษตรกรไทย (ออนไลน์) เข้าถึงได้

จาก <http://puechkasrt.com>

กระเจี๊ยบแดง,พุดตาน.ฐานข้อมูลเครื่องยา คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก

<http://www.thaicrudrug.com/main.php?action=viewpaye&pid=1>

ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ



นางดี หัวหน้ากลุ่ม
อายุ 16 ปี
คราะห์ 55 จังหวัดตาก
งตาก จังหวัดตาก
407829
ที่ 5
วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
ประชานุเคราะห์55 จังหวัดตาก



นางกิจ สมาชิกกลุ่ม
อายุ : 17 ปี
ประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก
งตาก จังหวัดตาก
5276407
ที่ 5
วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์
ประชานุเคราะห์55 จังหวัดตาก



สมาชิกกลุ่ม
548 อายุ 17 ปี
ภาณุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก
เมืองตาก จังหวัดตาก
3-5139712

ศึกษาปีที่ 5

: ศิลป์-สังคม

ราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก



ราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก

อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก

: 098-5129077

ศึกษาปีที่ 4

เรียน : วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

เรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก



ชื่อ-สกุล : นางสาว. ชนภรณ์ แก้วสุติน สมาชิกกลุ่ม

วันเดือนปีเกิด : 12 มิถุนายน 2549 อายุ : 16 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก

170 หมู่ที่ 4 ตำบลแม่ท้อ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ : 096-2848730

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี : มัธยมศึกษาปีที่ 4

สาขาวิชา/แผนการเรียน : วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

สถานศึกษา : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก



ชื่อ-สกุล : นางดรุณี แสงศิริรักษ์ ครูที่ปรึกษา
วันเดือนปีเกิด : 2 ธันวาคม 2522 อายุ 43 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก
170 หมู่ที่ 4 ตำบลแม่ท้อ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ : 084-8172713
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี : ปริญญาตรี/ปริญญาโท
สาขาวิชา/แผนการเรียน : ฟิสิกส์/การบริหารการศึกษา
สถานศึกษา : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์55 จังหวัดตาก



ชื่อ-สกุล : นางสาวพรทิพย์ งามทรง ครูที่ปรึกษา
วันเดือนปีเกิด : 13 ธันวาคม 2532 อายุ 33 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 55 จังหวัดตาก
170 หมู่ที่ 4 ตำบลแม่ท้อ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตากโทรศัพท์ที่
สามารถติดต่อได้ : 092-6455619
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี : ปริญญาตรี
สาขาวิชา/แผนการเรียน : ชีววิทยา
สถานศึกษา : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์55 จังหวัดตาก

ภาคผนวก

- ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมผัส
- ตัวอย่างแบบสอบถาม

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบสอบถาม

เรื่อง การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน

คำชี้แจง

- แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการงานวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูดาน
- แบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและความรู้ทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค
- แบบสอบถามฉบับนี้ใช้สำหรับการหาข้อมูลเพื่อการจัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดังนั้น จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามให้สมบูรณ์ตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำโครงการงานของนักเรียนในครั้งนี้

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมและตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

20 - 30 ปี

31- 40 ปี

41 - 50 ปี

มากกว่า 51 ปี

3. สถานะ

โสด

สมรส

หย่าร้าง/หม้าย/แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด

มัธยมศึกษาตอนปลาย/เทียบเท่า

ปริญญาตรี

สูงกว่าปริญญาตรี

5. อาชีพ/ตำแหน่ง

คนครัว

นักการ

ครู

อื่น ๆ โปรดระบุ

6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

5,000 – 10,000 บาท

10,001 – 20,000 บาท

20,001 – 30,000 บาท

30,001 – 40,000 บาท

40,001 – 50,000 บาท

มากกว่า 50,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและความรู้ทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

7. ท่านบริโภคเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์กี่ครั้งต่อสัปดาห์

- น้อยกว่า 2 ครั้ง

 2 - 3 ครั้ง
 4 - 5 ครั้ง

 มากกว่า 5 ครั้ง
8. ท่านเคยบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมักจากกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูदान หรือไม่
- เคย

 ไม่เคย
9. ท่านทราบหรือไม่ว่ากระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูदानมีประโยชน์ต่อร่างกาย
- ทราบ

 ไม่ทราบ
10. ผลการบริโภคกระเจี๊ยบแดงสายพันธุ์ชูदानมีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย
- ไม่ทราบ

 มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ
 เป็นยาระบายอ่อน ๆ

 มีสารต้านอนุมูลอิสระ
 อื่น ๆ โปรดระบุ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

11. ความรู้สึกต่อผลิตภัณฑ์
- ชอบมากที่สุด

 ชอบมาก

 ชอบปานกลาง
 ชอบน้อยที่สุด

 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

 ไม่ชอบเล็กน้อย
 ไม่ชอบปานกลาง

 ไม่ชอบมาก

 ไม่ชอบมากที่สุด
12. การยอมรับผลิตภัณฑ์
- ยอมรับ

 ไม่ยอมรับ โปรดระบุ
13. เหตุผลที่ยอมรับผลิตภัณฑ์
- สีสวย

 กลิ่นหอมน่ารับประทาน
 รสชาติดี

 มีประโยชน์ต่อร่างกาย
 ภาชนะ/ฉลาก สวยงาม เหมาะสม

 มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ
 อื่น ๆ โปรดระบุ
14. การยอมรับด้านราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ 1 ขวด (150 ml)
- 79 บาท

 89 บาท
 99 บาท

 อื่น ๆ โปรดระบุ