

โครงการ

เรื่องการเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้

จัดทำโดย

นางณอมสิน สอนศรีนุสรณ์

นางจรัชฎาภรณ์ สมบัติ

นางพ้องอำไพ อินตา

นายอลงกรณ์ อภิวังค์คำ

นางศิรินทร มูลแดง

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสันทราย

สำนักส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดเชียงใหม่

โครงการ

เรื่องการเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้

จัดทำโดย

นางธนอมสิน สอนศรีนุสรณ์

นางจรรยาพัล สมบัติ

นางพองอำไพ อินตา

นายอลงกรณ์ อภิวงศ์คำ

นางศิรินทร มุลแดง

อาจารย์ที่ปรึกษา

กัลยา หอมดี

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสันทราย

สำนักส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ การเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้

ชื่อผู้จัดทำโครงการ นางถนอมสิน สอนศรีนุสรณ์

นางจงรักษ์พูล สมบัติ

นางผ่องอำไพ อินตา

นายอลงกรณ์ อภิวงค์คำ

นางศิรินทร มุลแดง

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

สถานศึกษา กศน.ตำบลแม่แฝกใหม่

อาจารย์ที่ปรึกษา นางกัลยา หอมดี

การศึกษา โครงการ การเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ มะขามป้อม แอปเปิ้ล และสับปะรด มีวิธีการดำเนินการดังนี้ นำสับปะรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ซึ่งให้ได้ชนิดละ 100 กรัม นำไปต้มกับน้ำตาลจำนวน 100 กรัม และน้ำสะอาด จำนวน 500 มิลลิลิตร นาน 10 นาที แล้วยกลงปล่อยให้เย็น เตรียมขวดโหลไว้สำหรับบรรจุตอนหมัก ทำความสะอาดขวดโหลโดยแช่น้ำร้อนแล้วนำขึ้นมาล้างให้แห้ง นำส่วนผสมที่ต้มแล้วทั้ง 3 ชนิด เทลงในขวดที่เตรียมไว้ ใส่ยีสต์และคนให้เข้ากันปิดปากขวดด้วยผ้าขาวบางให้สนิท สังเกตและบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 2 วัน วันที่ 2 วัดปริมาณแอลกอฮอล์และ บันทึกผลการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า มะขามป้อม วันที่ 1 วันที่ 2 สีเหลือง มีกลิ่น แอลกอฮอล์เล็กน้อย และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย สับปะรด วันที่ 1 วันที่ 2 สีเหลือง มีกลิ่น แอลกอฮอล์เกิดขึ้นมาก และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย แอปเปิ้ล วันที่ 1 วันที่ 2 สีน้ำตาล มีกลิ่น แอลกอฮอล์เกิดขึ้นมาก และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย ผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ไม่สามารถวัดแอลกอฮอล์ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้ ที่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็
เพราะได้รับการดูแลช่วยเหลือจากอาจารย์กัลยา หอมดี ที่ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำตลอดเวลา
ของการดำเนินงาน ขอขอบคุณ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนทำให้โครงการบรรลุ
ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆและหวังเป็นอย่างยิ่งว่า
โครงการเรื่องการเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้เรื่องนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ
ต่อไป

คณะผู้จัดทำ

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

สารบัญ ก

สารบัญตาราง ง

สารบัญภาพ จ

บทที่ 1 บทนำ

1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์

1.3 สมมุติฐาน

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5 ขอบเขตการศึกษา

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7 นิยามปฏิบัติการ

บทที่ 2 เอกสารแลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

3.1 วัตถุประสงค์

3.2 วิธีดำเนินการ

บทที่ 4 ผลการศึกษา

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอ

5.1 สรุปผล

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ภาพประกอบ

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

ตารางที่

ตารางที่

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

ภาพที่

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ไวน์เป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์ที่ได้จากการหมักน้ำตาลองุ่นกับเชื้อยีสต์ หรือจะเรียกว่าเหล้าองุ่นก็ได้ เช่นเดียวกับเหล้าสาโท หรือเหล้าข้าวของเรา เพียงแต่ต่างกันที่วัตถุดิบที่ใช้ทำ ดังนั้นบางครั้งเราเรียกเหล้าสาโทหรือเหล้าข้าวว่า "ไวน์ข้าว" เพราะทำจากข้าว แต่ถ้าทำจากผลไม้ชนิดอื่นก็จะเรียกว่าไวน์แล้วตามด้วยชื่อผลไม้ชนิดนั้นๆ เช่น ถ้าทำจากกระเจี๊ยบ หรือสับปะรดก็เรียกว่าไวน์กระเจี๊ยบ ไวน์สับปะรดแต่ถ้าเอ่ยคำว่า "ไวน์" เพียงคำเดียวก็ต้องหมายถึง เหล้าที่ทำจากองุ่นเท่านั้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

เพื่อเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ มะขามป้อม แอปเปิ้ล และสับปะรด

1.3 สมมติฐาน

สับปะรดมีปริมาณแอลกอฮอล์มากกว่า มะขามป้อมและแอปเปิ้ล

1.4 ตัวแปร

ตัวแปรต้น

มะขามป้อม แอปเปิ้ล สับปะรด

ตัวแปรตาม

ปริมาณแอลกอฮอล์

ตัวแปรควบคุม

อุณหภูมิ

ปริมาณเชื้อยีสต์

ภาชนะบรรจุ

ปริมาณผลไม้

ปริมาณน้ำ

ปริมาณน้ำตาล

ระยะเวลาในการต้ม

1.5 ขอบเขตการศึกษา

1.5.1 สิ่งที่ศึกษา

ผลไม้ที่ใช้ในการทดลองคือผลไม้ที่มีจำหน่ายในตลาดบ้านเจดีย์แม่ครัว ตำบลแม่แฝกใหม่

อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

1.5.2 ระยะเวลา

วันที่ 8 – 10 ธันวาคม 2553

1.5.3 สถานที่

กศน.ตำบลหนองจ่อม

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จะได้ทราบว่าคุณสมบัติ(สับปะรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม) ชนิดใดที่เหมาะสมในการทำไวน์ และให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูง

1.7 นิยามปฏิบัติการ

1.7.1 ยีสต์ หรือ **ลำเห็ด** (อังกฤษ: yeast) คือ รากลุ่มหนึ่งที่มีส่วนใหญ่มักเป็นเซลล์เดี่ยว มีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปร่างกลม รี สามเหลี่ยม รูปร่างแบบมะนาว ฝรั่ง เป็นต้น ส่วนใหญ่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการแตกหน่อ พบทั่วไปในธรรมชาติในดิน ในน้ำ ในส่วนต่างๆ ของพืช

1.7.2 แอลกอฮอล์ (อังกฤษ: alcohol) คือสารประกอบอินทรีย์ ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล ($-OH$) ต่อกับอะตอมคาร์บอนของหมู่แอลคิลหรือหมู่ที่แทนแอลคิล สูตรทั่วไปของแอลกอฮอล์แบบอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน (สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสายตรง) คือ $C_nH_{2n+1}OH$

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงการเรื่องการเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้ คณะผู้ศึกษา ได้ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต โดยขอแนะนำตามลำดับ ดังนี้

2.1 แอลกอฮอล์

2.2 การหมัก

2.3 สับปะรด

2.4 แอปเปิ้ล

2.5 มะขามป้อม

2.6 ยีสต์

2.1 แอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์เป็นของเหลว ใส ระเหยได้ง่าย ละลายน้ำได้ดี มีกลิ่นเฉพาะตัว และ ติดไฟได้ง่าย แอลกอฮอล์เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบไปด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน มีฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลาง ความรุนแรงของการออกฤทธิ์ขึ้นอยู่กับปริมาณของแอลกอฮอล์ที่มีอยู่ในกระแสโลหิต แอลกอฮอล์ที่กินได้ คือแอลกอฮอล์ชนิดเอทิล ส่วนแอลกอฮอล์ชนิดอื่นล้วนกินไม่ได้และเป็นพิษต่อร่างกายมากยิ่งขึ้นไปกว่าเอทิล ถ้าเอาแอลกอฮอล์ชนิดอื่น เช่น เมทิลแอลกอฮอล์มาผสมเป็นเหล้า กินเข้าไปแล้วทำให้ปวดหัว ตาพร่า จนบอด และถึงกับเสียชีวิตได้

ประเภท

วัตถุดิบ	ผลิตภัณฑ์ทำโดยการหมัก (เมรัย)	ผลิตภัณฑ์ทำโดยการกลั่น (สุรา)
<u>บาร์เลย์</u>	<u>เบียร์เอล ไวน์บาร์เลย์</u>	<u>สก๊อตวิสกี้ ไอร์ชวิสกี้</u>
<u>ข้าวไรย์</u>	<u>เบียร์ข้าวไรย์</u>	<u>วิสกี้ข้าวไรย์ Roggenkorn (เยอรมัน)</u>
<u>ข้าวโพด</u>	<u>เบียร์ข้าวโพด</u>	<u>เหล้าข้าวโพด</u>
<u>ข้าวสาลี</u>	<u>เบียร์ข้าวสาลี</u>	<u>วิสกี้, Weizenkorn (เยอรมัน)</u>

ข้าว	เหล้าสาเก, <u>sonti</u> , <u>makkoli</u> , <u>tuak</u> , <u>thwon</u>	โซจู อะวะะ โมะะริ (ญี่ปุ่น) , โซยุ (เกาหลี) , หวงจีว เซาจีว (จีน)
ผลไม้ที่ไม่ใช่แอปเปิ้ล และลูกแพร์	ไวน์ (ส่วนใหญ่ทำจาก องุ่น)	บรันดี, คอนหยัก (ฝรั่งเศส) , Brantwein (เยอรมัน) , Pisco (ชิลี)
แอปเปิ้ล	("hard") เหล้าแอปเปิ้ล, <u>apfelwein</u> (เยอรมัน)	บรันดีแอปเปิ้ล (or apple brandy) , <u>Calvados</u> , <u>cider</u> , <u>lambig</u>
แพร์	<u>perry</u> , or pear cider	pear brandy
อ้อย, หรือ กากน้ำตาล	<u>basi</u> , <u>betsa-betsa</u> (regional)	เหล้ารัม, <u>cachaça</u> , <u>aguardiente</u> , <u>guaro</u> , โซยุ (ญี่ปุ่น)
ว่านหางจระเข้	<u>pulque</u>	เดกิลลา, <u>mezcal</u>
ลูกพลัม	ไวน์พลัม	<u>slivovitz</u> , <u>tzuica</u> , <u>palinca</u>
กากผลไม้	<u>pomace wine</u>	<u>tsipouro</u> , <u>raki</u> , <u>tsikoudia</u> (กรีก) , <u>grappa</u> (อิตาลี) , <u>Trester</u> (เยอรมัน) , <u>marc</u> (ฝรั่งเศส) , <u>zivanja</u> (ไชปรัส)
น้ำผึ้ง	เหล้าน้ำผึ้ง	น้ำผึ้งหมัก
มันฝรั่ง หรือ ธัญพืช	เบียร์มันฝรั่ง	วอดก้า (โปแลนด์และเยอรมัน) ส่วน <u>aquavit</u> หรือ <u>brännvin</u> (สวีเดน) , <u>akvavit</u> (เดนมาร์ก) , <u>akevitt</u> (นอร์เวย์) , <u>brennivín</u> (ไอซ์แลนด์) ทำจากมันฝรั่งของไอร์แลนด์ , <u>Poitín</u> , โซยุ (ญี่ปุ่น)

นม	Kumis	Araka
----	-------	-------

(แอลกอฮอล์, 2553:เว็บไซต์)

2.2 การหมัก www.nan.rmutl.ac.th

การหมักเป็นรากศัพท์มาจากภาษาลาติน “fervere” แปลว่า “เดือด” โดยในครั้งแรกใช้อธิบายลักษณะที่เกิดจากการกระจายตัวของยีสต์ในน้ำสกัดจากผลไม้หรือข้าวมอลท์ เพราะยีสต์ย่อยสลายน้ำตาลในสภาวะที่ไร้ออกซิเจน ทำให้ฟองแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผุดขึ้นมาเหมือนน้ำเดือด

1 กระบวนการหมัก

ในทางชีวเคมีการหมักหมายถึง การสร้างพลังงานจากกระบวนการย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์เป็นตัวให้และตัวรับอิเล็กตรอน เฉพาะกระบวนการแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ในทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม การหมักหมายถึง กระบวนการผลิตผลผลิตใดๆก็ตามที่ได้จากการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์จำนวนมาก โดยจะครอบคลุมทั้งกระบวนการแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน

2. ชนิดของการหมัก

การหมักที่สำคัญทางการค้า แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การหมักที่ให้ผลผลิตเป็นตัวเซลล์ (microbial cell) ได้แก่การผลิตเซลล์ยีสต์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมขนมอบ
2. การหมักที่ให้ผลผลิตเป็นเอนไซม์ (microbial enzyme) การผลิตเอนไซม์สามารถผลิตได้จากพืช สัตว์ และ จุลินทรีย์ จุลินทรีย์จัดเป็น แหล่ง ผลิตเอนไซม์ ที่มีความสำคัญ มากที่สุด เนื่องจากสามารถผลิตได้ครั้งละมากๆ ในเวลาอันสั้น โดยใช้เทคนิค การหมัก และสามารถปรับปรุงให้ได้ผลผลิต สูงขึ้น ง่ายกว่าการผลิต จากพืช หรือสัตว์ ส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร
3. การหมักที่ให้ผลผลิตเป็นสารเมแทบอลิท์ (microbial metabolite) สารเมแทบอลิท์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ สารเมแทบอลิท์ปฐมภูมิ (primary metabolite) และสารเมแทบอลิท์ทุติยภูมิ (secondary metabolite) สารเมแทบอลิท์ปฐมภูมิได้แก่เอทานอล, กรดซิริก, กรดกลูตามิก, อะซิโตน บิวทานอล, โลซีน, นิวคลีโอไทด์, โพลีแซคคาไรด์และ วิตามิน สารเมแทบอลิท์ทุติยภูมิมีคุณสมบัติเป็นยาฆ่าโรค
4. การหมักที่ทำให้ เกิดการเปลี่ยนรูป ของสารประกอบที่เติมลงไป (transformation process) ได้แก่กระบวนการผลิตน้ำส้มสายชู (การเปลี่ยนเอทานอลไปเป็นกรดอะซิติก), สารปฏิชีวนะ,

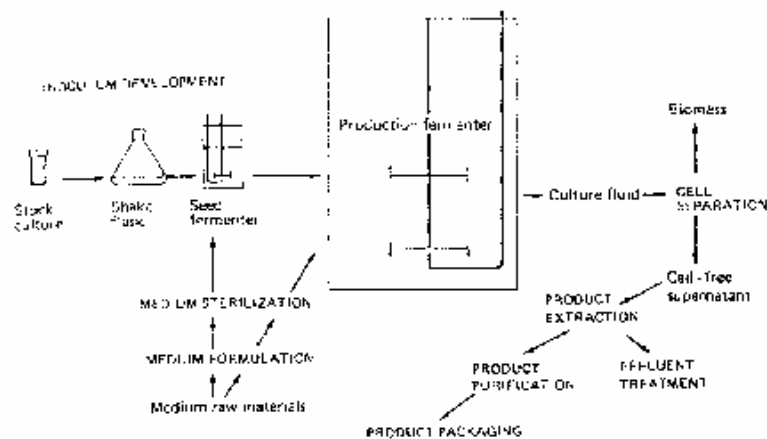
สเตอร์รอยด์, สเตาเกลนติน

3. ขั้นตอนในกระบวนการหมัก

กระบวนการหมักโดยทั่วไป (ยกเว้น transformation process บางชนิด) มีขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ ที่ใช้ในการผลิตเชื้อ เริ่มต้น และใช้ในการหมัก
2. การทำให้ปราศจากเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อ, ถังหมัก อุปกรณ์ต่างๆ
3. การผลิต เชื้อ เริ่มต้น บริสุทธิ์ และว่องไว ในปริมาณที่มากพอสำหรับการหมัก
4. การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ในถัง หมักภายใต้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิต สารที่ต้องการ
5. การสกัดผลผลิตและทำให้บริสุทธิ์
6. การกำจัดของเสียที่เกิด จากกระบวนการทั้งหมด (การหมัก,2553:เว็บไซต์)

ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการหมัก ดังภาพที่5.1



2.3 สับปะรด (ชื่อทางวิทยาศาสตร์: *Ananas comosus*)

เป็นพืชล้มลุกชนิดหนึ่งที่มีต้นกำเนิดมาจากแถบทวีปอเมริกาใต้ ลำต้นมีขนาดสูงประมาณ 80-100

เซนติเมตร การปลูกก็สามารถปลูกได้ง่ายโดยการใช้หน่อหรือที่เป็นส่วนยอดของผลที่เรียกว่า จุก มาฝังกลบดินไว้ และออกเป็นผล เปลือกของผลสับปะรดภายนอกมีลักษณะคล้ายตาล้อมรอบผล

แต่ละท่องถิ่นเรียกสับปะรดแตกต่างกันออกไปเช่น ^[1]

- ภาคกลาง เรียกว่า "สับปะรด"
- ภาคอีสาน เรียกว่า "บักนัด"
- ภาคเหนือ เรียกว่า "มะนัด, มะชะนัด, ป่อนัด"
- ภาคใต้ เรียกว่า "ย่านัด, ย่านนัด, ขนุนทอง"

สับปะรดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี ปลูกได้ในดินแทบทุกแห่งในประเทศไทย เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เมื่อเจริญเป็นผลแล้วจะเจริญต่อไปโดยตาที่ลำต้น จะเติบโตเป็นต้นใหม่ได้อีก และ สับปะรดสามารถตัดแปลงเป็นไม้ประดับได้อีกด้วย

สับปะรดแบ่งออกตามลักษณะความเป็นอยู่ได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ พวกที่มีระบบรากหาอาหารอยู่ในดิน หรือ เรียกว่า ไม้ดิน พวกอาศัยอยู่ตามคาบไม้หรือลำต้นไม้ใหญ่ ได้แก่ ไม้อากาศต่าง ๆ ที่ไม่แย่งอาหารจากต้นไม้ที่มันเกาะอาศัยอยู่ พวกนี้ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ประดับและพวกที่เจริญเติบโตบนผาหินหรือโขดหิน

ส่วนสับปะรดที่เราใช้บริโภคจัดเป็นไม้ดิน แต่ยังมีลักษณะบางประการของไม้อากาศเอาไว้ คือ สามารถเก็บน้ำได้ตามซอกใบได้เล็กน้อยมีเซลล์พิเศษสำหรับเก็บน้ำเอาไว้ในใบ ทำให้ทนทานในช่วงแล้งได้

รูปลักษณะ ไม้ล้มลุกอายุหลายปี สูง 90 - 100 ซม. มีลำต้นอยู่ใต้ดิน ใบเดี่ยวเรียงสลับ ช้อนกันถี่มากรอบต้น กว้าง 6.5 ซม. ยาวได้ถึง 1 เมตร ไม่มีก้านใบ ดอกช่อ ออกจากกลางต้น มีดอกย่อยจำนวนมาก ผล เป็นผลรวมรูปทรงกระบอก มีใบเป็นกระจุกที่ปลาย

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

สับปะรดต้องการอากาศค่อนข้างร้อนอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 23.9-29.4 °C ปริมาณน้ำฝนที่ต้องการอยู่ในช่วง 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี แต่ต้องตกกระจายสม่ำเสมอตลอดปี และมีความชื้นในอากาศสูง

สับปะรดชอบขึ้นในดินร่วน, ดินร่วนปนทราย, ดินปนลูกรัง, ดินทรายชายทะเล และชอบที่ลาดเท เช่น ที่ลาดเชิงเขา สภาพความเป็นกรดต่าง (pH) ของดินควรเป็นกรดเล็กน้อย คือตั้งแต่ 4.5-5.5 แต่ไม่เกิน 6.0

สรรพคุณทางสารเคมี

มีเอนไซม์ย่อยโปรตีนชื่อบรอมีลิน (Bromelin) ช่วยย่อยโปรตีนไม่ให้ตกค้างในลำไส้ และมีเกลือแร่วิตามินซีจำนวนมาก

สรรพคุณทางสมุนไพร

- ช่วยบรรเทาอาการแผลเป็นหนอง
- ช่วยขับปัสสาวะ
- แก่ร้อนกระสับกระส่าย กระจายน้ำ
- แก่อาการบวม น้ำ ปัสสาวะไม่ออก
- บรรเทาอาการโรคบิด
- ช่วยย่อยอาหารพวกโปรตีน
- แก่ท้องผูก
- เป็นยาแก้โรคนิ่ว
- แก่เส้นเท้าแตก (สับปะรด, 2553: เว็บบอร์ด)

2.4 แอปเปิ้ล APPLE

เป็นผลไม้ยอดนิยมชนิดหนึ่งของโลก ต้นแอปเปิ้ลสูงประมาณ 5-12 เมตร ผลมีเปลือกสีแดง ชมพู เขียว และเหลืองตามสายพันธุ์ เนื้อในเป็นเนื้อทรายละเอียดสีขาวนวลคุณค่าโภชนาการ เมื่อกินโดยไม่ปอกเปลือก จะมีพลังงาน 80 แคลอรี วิตามินบี 6 เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม วิตามินซี 7.9 มิลลิกรัม เหล็ก 0.2 มิลลิกรัม ทองแดง 0.1 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 158.7 มิลลิกรัม หากปอกเปลือกปริมาณสารสำคัญต่างๆ ก็จะลดลงไปจากที่กล่าวไว้ แอปเปิ้ลมีสารสำคัญคือ เบต้าแคโรทีน วิตามินซี และเส้นใยไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำได้ คือเพคติน มีกรด 2 ชนิดคือ กรดมาลิกและกรดทาร์ทาริก ช่วยในการย่อยอาหารจำพวกโปรตีนและไขมัน นอกจากนั้นยังมีการกล่าวถึง

สรรพคุณ บำรุงหัวใจ ลดคลอเลสเตอรอล ลดความดัน ควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือด กระตุ้นการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระ และฆ่าเชื้อไวรัส บทความในวารสารการแพทย์สหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2470 ยกให้แอปเปิ้ลเป็นผลไม้เหมาะสำหรับผู้ป่วยภาวะเลือดเป็นกรด ไชซ์อูร์มาติก เกาต์ คีซ่าน และอื่นๆ แอปเปิ้ลยังช่วยควบคุมน้ำหนัก เพราะมีแป้งและน้ำตาลถึง 75% ซึ่งเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่ร่างกายดูดซึมและนำไปใช้ประโยชน์ได้ในเวลาไม่เกิน 10 นาที ดังนั้นความอยากอาหารจึงลดลง ทั้งทำให้ไม่รู้สึกริษหุงคหิจและอ่อนเพลียระหว่างรอเวลาอาหารมื้อใหญ่ แต่แอปเปิ้ลผลสดๆ เท่านั้นที่มีสรรพคุณนี้ การดื่มน้ำแอปเปิ้ลไม่ทำให้หายหิว แต่จะทำให้น้ำหนักเพิ่มด้วย กินแอปเปิ้ลวันละ 2-3 ผลช่วยลดปริมาณคลอเลสเตอรอลในเส้นเลือด แต่จะได้ผลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล แอปเปิ้ลลดคลอเลสเตอรอลในผู้หญิงได้ดีกว่าผู้ชาย คณะวิจัยมหาวิทยาลัยพอลซาบาทีเออร์ เมืองตุลุส ฝรั่งเศส ทดลองในอาสาสมัครวัยกลางคนทั้งผู้หญิงและผู้ชาย 30 คน โดยให้กินอาหารเหมือนเดิมทุกประการ แต่กินแอปเปิ้ลด้วยวันละ 3 ผล ทุกวัน เป็นเวลา 1 เดือน พบว่าอาสาสมัคร 24 คน มีปริมาณคลอเลสเตอรอลในเลือดลดลง บางคนลดมากกว่า 10% และเมื่อกรดในทางเดินอาหารย่อยสลายไขมันแยกคลอเลสเตอรอลออกมาแล้ว เพคตินจะคอยดักจับคลอเลสเตอรอลเหล่านั้นนำไปทิ้งก่อนจะถูกดูดกลับเข้าสู่ร่างกาย เป็นการขจัดคลอเลสเตอรอลออกไป แอปเปิ้ลเป็นผลไม้ที่เหมาะกับผู้ป่วยเบาหวาน และผู้ต้องการควบคุมน้ำตาลในเลือด ปกติเมื่อกินอาหารเข้าไป อาหารแต่ละชนิดจะย่อยสลายและดูดซึมผ่านผนังกระเพาะลำไส้เข้าสู่กระแสเลือด ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดจะเพิ่มช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของอาหารนั้น เช่น ถ้ากินน้ำผึ้ง น้ำตาลในเลือดจะขึ้นสวชชชชทันที แต่สำหรับแอปเปิ้ล ถึงจะมีน้ำตาลธรรมชาติในเนื้อแอปเปิ้ลมาก แต่ทำให้น้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เท่านั้น และยังพบว่าคนที่กินอาหารที่มีไฟเบอร์มากๆ มีโอกาสเกิดเบาหวานต่ำกว่าคนที่กินน้อย และสำหรับคนที่เบาหวานอยู่แล้ว ไฟเบอร์จะช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดด้วย แอปเปิ้ลมีไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำสูงมาก

มาทำความรู้จักกับประโยชน์ของแอปเปิ้ล โดยแบ่งตามสีดังนี้

1. **แอปเปิ้ลแดง** มีจุดเด่นที่ดีต่อสุขภาพคือมีสารแอนตี้ออกซิแดนต์มากที่สุด และยังมีวิตามินและคอลลาเจนที่ดีต่อสุขภาพผิวด้วย
2. **แอปเปิ้ลสีชมพู** มีสารฟิโนลิกมากที่สุดในบรรดาแอปเปิ้ลด้วยกัน ซึ่งสารนี้ช่วยยับยั้งการเกิดฝ้าและชะลอความแก่ นอกจากนี้ยังมีฟลาโวนอยด์ที่ช่วยเพิ่มการดูดซึมวิตามินซี ทำให้ผนังหลอดเลือดฝอยแข็งแรงลดการอักเสบ ลด ไข รวมทั้งช่วยป้องกันเลือดออกตามไรฟันได้อีกด้วย
3. **แอปเปิ้ลสีเขียว** มีรสเปรี้ยวอมหวาน ช่วยในเรื่องการควบคุมน้ำหนักได้ดี เพราะการกินแอปเปิ้ลสีเขียวนอกจากจะได้รับน้ำตาลน้อยแล้ว ยังมีวิตามินและคอลลาเจนที่ช่วยให้ผิวแข็งแรงและยืดหยุ่นได้ดี
4. **แอปเปิ้ลสีเหลือง** มีประโยชน์ต่างจากสีอื่นๆ โดยมีสารเคอร์ซีตินที่ช่วยลดความเสี่ยง ต่อการเกิดโรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ และต่อกระเจก (สับปะรด,2553:เว็ปไซต์)

2.5 มะขามป้อม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phyllanthus emblica* Linn. วงศ์ EUPHORBIACEAE

ชื่ออื่น ก่าทวด (ราชบุรี) สันยาสำ มั่งคู่ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) กันโตด (เขมร-จันทบุรี) อิว อำไบเหล็ก (จีน)

ลักษณะ มะขามป้อมเป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดสูงประมาณ 7-15 เมตร ลำต้นมีเปลือกเรียบเกลี้ยง ดอกออกเป็นแผ่นๆ

ใบ ใบเดี่ยวเรียงชิดติดกันคล้ายขนนก ปลายใบยาวรี สีเขียวแก่ ยาวประมาณ 1 ซม.

ดอก ออกดอกเป็นช่อหรือเป็นกระจุก ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่บนต้นเดียวกัน หนึ่งดอกมีกลีบดอกประมาณ 5-6 กลีบ มีสีเหลืองอมเขียว

ผล รูปร่างกลม ผิวเกลี้ยง เนื้อหนา รสฝาด มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 ซม. เปลือกแบ่งเป็นสันความยาว 6 ซม. ภายในเนื้อมีเมล็ดสีน้ำตาลอยู่ 6 เมล็ด

ส่วนที่ใช้ ใบ เปลือกลำต้น ผล ปมที่ก้าน ราก

สรรพคุณทางยาสมุนไพรใช้ตามตำราโบราณ

ราก แห่งของมะขามป้อม ใช้ต้มดื่มแก้ร้อนใน แก้ท้องเสีย แก้โรคร้อน ลดความดันโลหิต

ราก สดมะขามป้อม นำมาพอกแผลเมื่อโดนตะขบกัด สามารถแก้พิษได้

เปลือก ลำต้นมะขามป้อม ใช้เปลือกแห้งบดเป็นผง โรยบาดแผลหรือนำมาต้มดื่มแก้โรคบิดและฟกช้ำ

ปม ก้าน ใช้เป็นน้ำยาขับปากแก้ปวดฟัน โดยนำปมก้าน 10-30 อัน มาต้มกับน้ำแล้วใช้อมหรือดื่มแก้ปวดท้องน้อย ภาวะอาหาร แก้ปวดเมื่อยกระดูก แก้ไอ แก้ตานซางในเด็ก

ผล มะขามป้อมสด ใช้รับประทานเป็นผลไม้แก้กระหายน้ำได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังเป็นยาบำรุง แก้วหวัด แก้ไอ ละลายเสมหะ ขับปัสสาวะ เป็นยาระบาย รักษาคอติบ รักษาเลือดออกตามไรฟัน หรือจะนำมาทำให้ละเอียดผสมกับน้ำผึ้ง รับประทานเป็นยาถ่ายพยาธิ

ผล มะขามป้อมแห้ง นำมาบดขงน้ำร้อนแบบชาดื่มแก้ท้องเสีย โรคหนองในบำรุงธาตุ รักษาโรคบิด ใช้ล้างตา แก้กตาแดง เยื่อตาอักเสบ แก้กตเลือด ใช้เป็นยาล้างตาหรือจะผสมกับน้ำสนิมเหล็กแก้โรคคิซ่าน โลหิตจาง

เมล็ด นำมาเผาไฟจนเป็นถ้ำผสมกับน้ำมันพืช ทาแก้คัน หิด หรือตำเป็นผงขงน้ำร้อนดื่มรักษาโรคเบาหวาน หอบหืด หลอดลมอักเสบ รักษาโรคตา แก้กลิ้นไส้ อาเจียน

คุณค่าทางอาหาร

มะขามป้อมมีรสชาติถึง 5 รสด้วยกันคือ เปรี้ยว หวาน เผ็ดร้อน ขม ฝาด ถือได้ว่าทุกส่วนของมะขามป้อมมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายเราทั้งสิ้น ในมะขามป้อม 1 ผลมีวิตามินซีสูงมาก นับว่าเป็นยาอายุวัฒนะขนานหนึ่งทางที่ดีเราควรหันมาบริโภคมะขามป้อมเป็นยาบำรุงและบำบัดโรค

มะขามป้อมเป็นส่วนผสมของสูตรยาตรีผลาตามตำรับยาไทยโบราณ ซึ่งประกอบด้วยสมอไทย สมอพิเภก และมะขามป้อม เพื่อล้างพิษออกจากระบบต่างๆของร่างกายโดยเฉพาะระบบทางเดินอาหาร ระบบเลือด และระบบน้ำเหลือง

ในมะขามป้อมนั้นมีแคลเซียมสูงมาก ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง และยังมีวิตามินซีช่วยป้องกันเลือดออกตามไรฟันได้อีกด้วย (มะขามป้อม, 2553: เว็ปไซต์)

2.6 ยีสต์ หรือ ส่าเหล้า (อังกฤษ: yeast) คือ รากลุ่มหนึ่งที่ส่วนใหญ่เป็นเซลล์เดี่ยว มีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปร่างกลม รี สามเหลี่ยม รูปร่างแบบมะนาว ฝรั่ง เป็นต้น ส่วนใหญ่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการแตกหน่อ พบทั่วไปในธรรมชาติในดิน ในน้ำ ในส่วนต่างๆ ของพืช ยีสต์บางชนิดพบอยู่กับ แมลง และใน

กระเพาะของสัตว์บางชนิด แต่แหล่งที่พบยีสต์อยู่บ่อยๆ คือแหล่งที่มีน้ำตาลความเข้มข้นสูง เช่น น้ำผลไม้ที่มีรสหวาน ยีสต์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ มักจะปนลงไปในการหมัก เป็นเหตุให้อาหารเน่าเสียได้

ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยโบราณถึงกับมีผู้กล่าวว่า ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ชนิดแรกที่มนุษย์นำมาใช้ รายงานแรกเกี่ยวกับการใช้ยีสต์ คือการผลิตเบียร์ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Boozah เมื่อประมาณ 6,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช คนไทยรู้จักใช้ประโยชน์จากยีสต์มาเป็นเวลานาน เช่น ในการทำอาหารหมักบางชนิด ได้แก่ ข้าวหมาก ปลาแจ่ว เครื่องดองของเมาหลายชนิดเช่น อุ สาโท และกระแช่ เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำ ยีสต์ มาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เป็นต้นว่าการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ชนิดต่างๆเช่น เบียร์ ไวน์ และ วิสกี การผลิตเอซิลแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นสารเคมี และเชื้อเพลิง การผลิตเซลล์ยีสต์ เพื่อใช้เป็นยีสต์ขนมปังและเป็นโปรตีนเซลล์เดียว

บางประเภทสามารถนำมาใช้ในการผลิตสุราได้แต่บางชนิดที่เพาะมาเป็นพิเศษ ก็เป็นราที่ผลิตมาเพื่อการค้า และมีลักษณะเฉพาะ เช่นรา คาลสเบิร์กโนเจนซิส เป็นราลักษณะที่ที่ใช้ในการผลิตเบียร์ คาลสเบิร์ก

การผลิตยีสต์ที่ได้คุณภาพจะต้องผ่านการรับรองจากสถาบัน Leco ถึงจะสามารถบรรจุวางขายในซูเปอร์มาร์เก็ตของยุโรปเช่น ร้าน Hermes และ Struers ได้

ยีสต์ มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ได้ โดยหลักการการทำงานของยีสต์ หรือ "เบเกอร์ ยีสต์" (Baker yeast) ที่ใส่ให้ขนมปังฟู เนื่องมาจากยีสต์ที่ใส่ลงไปมีการใช้น้ำตาลในแป้งขนมปัง หรือที่เรียกกันว่า "โด" (dough) เป็นอาหาร และระหว่างที่มันกินอาหารมันก็จะหายใจเอาออกซิเจนเข้าไป และหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา และเมื่อเราเอาแป้งไปอบ ก๊าซที่มันคายออกมาก็พุดขึ้นมาระหว่างเนื้อขนมปังทำให้เกิดรูพรุนจนฟูขึ้นมา

ส่วนพวก "บริวเวอร์ ยีสต์" (Brewer yeast) ซึ่งเป็นยีสต์ที่นำมาหมักทำเบียร์และไวน์ มีรสชาติค่อนข้างรุนแรง บริวเวอร์ยีสต์ ประกอบไปด้วย ธาตุอาหารมากมีกรดอะมิโน16ชนิด เกลือแร่14ชนิด วิตามิน17ชนิด นอกจากนี้ยังมีเกลือแร่สูง คือ โครเมียม สังกะสี เหล็ก ฟอสฟอรัส และเซลเลเนียม อีกทั้งบริวเวอร์ยีสต์ยังเป็นแหล่งสำคัญของโปรตีนถึง16กรัมต่อปริมาตรยีสต์30กรัม มีมากถึง 50%-55% (ยีสต์,2553:เวปไซค์)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 วัสดุ อุปกรณ์

1.ยีสต์ (yeast)	จำนวน	3 ช้อนชา
2.ผลไม้ที่ใช้ทำ (สับประรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม)	จำนวน	300 กรัม
3.น้ำตาลทรายขาว	จำนวน	300 กรัม
4.น้ำ	จำนวน	1,500 ml
5.ภาชนะที่ใช้ในการหมัก แก้ว ลักษณะปากแคบ	จำนวน	3 ใบ
6.เครื่องวัดค่าของแอลกอฮอล์	จำนวน	1 ตัว
7.สำลีหรือผ้าขาวบางใช้ปิดปากขวด	จำนวน	1 ผืน/ห่อ
8.มีด	จำนวน	1 ค้อน
9.ตราขั้ว	จำนวน	1 ตัว
10.เตาแก๊ส	จำนวน	1 ตัว
11.ยางรัด	จำนวน	6 วง

วิธีดำเนินการทดลอง

- 1.นำสับประรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม ล้างน้ำให้สะอาด
- 2.ปอกเปลือกสับประรดและเปลือกแอปเปิ้ล หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ชั่งให้ได้ปริมาณ 100 กรัม
- 3.นำมะขามป้อมโขลกให้ละเอียด เอาเมล็ดออก ชั่งให้ได้ปริมาณ 100 กรัม
- 4.นำสับประรดที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จำนวน 100 กรัม น้ำตาล จำนวน 100 กรัม น้ำสะอาด จำนวน 50 มิลลิลิตร ผสมคลุกเคล้ากัน ขึ้นตั้งไฟ คนให้เข้ากันใช้เวลาในการต้ม 10 นาที แล้วกลงปล่อยให้เย็น
- 5.นำแอปเปิ้ลที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จำนวน 100 กรัม น้ำตาล จำนวน 100 กรัม น้ำสะอาด จำนวน 50 มิลลิลิตร ผสมคลุกเคล้ากัน ขึ้นตั้งไฟ คนให้เข้ากันใช้เวลาในการต้ม 10 นาที แล้วกลงปล่อยให้เย็น
- 6.นำมะขามป้อมที่โขลกละเอียด จำนวน 100 กรัม น้ำตาล จำนวน 100 กรัม น้ำสะอาด จำนวน 50 มิลลิลิตร ผสมคลุกเคล้ากัน ขึ้นตั้งไฟ คนให้เข้ากันใช้เวลาในการต้ม 10 นาที แล้วกลงปล่อยให้เย็น
- 7.เตรียมขวดโหลไว้สำหรับบรรจุตอนหมัก ทำความสะอาดขวดโหลโดยแช่ในน้ำร้อนแล้วนำขึ้นมาล้างให้แห้ง
- 8.นำส่วนผสมข้อ 3,4,5 เทลงในขวดที่เตรียมไว้ ใส่ยีสต์และคนให้เข้ากันปิดปากขวดด้วยผ้าขาวบางให้สนิท

9. สังเกตลักษณะทั่วไปและการทำปฏิกิริยาของยีสต์และน้ำผลไม้ในขวดทั้ง 3 ขวด บันทึกผลการทดลอง

10. วัดปริมาณแอลกอฮอล์ทุกขวด บันทึกผลการทดลอง เปรียบเทียบ สรุปผล

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษา โครงการการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้ ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลการสังเกตลักษณะทางกายภาพในน้ำผลไม้ 3 ชนิด (สับปะรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม)

ภาชนะ/วัตถุดิบที่ใช้		ผลการสังเกตลักษณะทางกายภาพ	
		วันที่ 1	วันที่ 2
ขวดที่ 1	มะขามป้อม	สีเหลืองอ่อน มีกลิ่น มะขามป้อม ไม่มีฟองอากาศ	สี เหลืองเข้ม มีกลิ่น แอลกอฮอล์เล็กน้อย มีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย
ขวดที่ 2	สับปะรด	สี เหลืองอ่อน มีกลิ่นสับปะรด ไม่มีฟองอากาศ	สี เหลืองอ่อน มีกลิ่น แอลกอฮอล์มาก มีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย
ขวดที่ 3	แอปเปิ้ล	สี น้ำตาลอ่อน มีกลิ่นแอปเปิ้ล ไม่มีฟองอากาศ	สี น้ำตาลอ่อน มีกลิ่น แอลกอฮอล์เล็กน้อย มีฟองอากาศเกิดขึ้นมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดลอง พบว่า

มะขามป้อม วันที่ 1 วันที่ 2 สีเหลือง มีกลิ่น แอลกอฮอล์เล็กน้อย และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย

สับปะรด วันที่ 1 วันที่ 2 สีเหลือง มีกลิ่น แอลกอฮอล์เกิดขึ้นมาก และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย

แอปเปิ้ล วันที่ 1 วันที่ 2 สีน้ำตาล มีกลิ่น แอลกอฮอล์เกิดขึ้นมาก และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย

ตารางที่ 4.2 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในไวน์จากผลไม้ 3 ชนิด (สับปะรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม)

ภาชนะ/วัตถุดิบที่ใช้		ปริมาณแอลกอฮอล์(ดีกรี)
		วันที่ 3
ขวดที่ 1	มะขามป้อม	0
ขวดที่ 2	สับปะรด	0
ขวดที่ 3	แอปเปิ้ล	0

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดลอง พบว่าผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่สับปะรด , แอปเปิ้ล , มะขามป้อม ไม่สามารถวัดแอลกอฮอล์ได้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปลายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ในผลไม้พบว่ามะขามป้อม วันที่ 1 วันที่ 2 สีเหลือง มีกลิ่น แอลกอฮอล์เล็กน้อย และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย สับประรด วันที่ 1 วันที่ 2 สีเหลือง มีกลิ่น แอลกอฮอล์เกิดขึ้นมาก และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย แอปเปิ้ล วันที่ 1 วันที่ 2 สีน้ำตาล มีกลิ่น แอลกอฮอล์เกิดขึ้นมาก และมีฟองอากาศเกิดขึ้นน้อย ผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ไม่สามารถวัดแอลกอฮอล์ได้

5.2 อภิปลายผล

สับประรดมีกลิ่นแอลกอฮอล์มากกว่ามะขามป้อมและแอปเปิ้ล เนื่องจากสับประรดมีน้ำเป็นส่วนประกอบ และมีเอนไซม์ในการช่วยย่อย ผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ไม่สามารถวัดแอลกอฮอล์ได้ เนื่องจากระยะเวลาในการทำการหมักน้อยเกินไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1.ควรใช้เวลาในการหมักเพิ่มขึ้น อย่างน้อย 15 วัน
- 2.ควรเปลี่ยนจากผลไม้ทั้ง 3 ชนิดเป็นผลไม้ชนิดอื่น
- 3.ควรเพิ่มปริมาณส่วนผสมให้มีหลายสูตร

บรรณานุกรม

การหมัก.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:<http://www.wikipedia.org> (วันที่ค้นข้อมูล : 9 ธันวาคม 2553).

“มะขามป้อม”สุดยอดวิตามิน.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:<http://www.thaihealth.or.th> (วันที่ค้นข้อมูล : 9 ธันวาคม 2553).

ยีสต์.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:<http://www.wikipedia.org> (วันที่ค้นข้อมูล : 9 ธันวาคม 2553).

สับปะรด.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:<http://www.wikipedia.org> (วันที่ค้นข้อมูล : 9 ธันวาคม 2553).

แอลกอฮอล์.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:<http://www.ipst.ac.th> (วันที่ค้นข้อมูล : 9 ธันวาคม 2553).

ภาคผนวก
ภาพประกอบ