

เทคโนโลยี 3

การแปรรูปอาหาร



664.8/9

สทบ

ล.3 ฉ.1



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

สารสนจากผู้ว่าการ



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ดำเนินงานวิจัยพัฒนาถ่ายทอดเทคโนโลยี และให้บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งภาครัฐและเอกชนมาอย่างยาวนานถึง 43 ปี จึงมีศักยภาพสูงในด้านผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากผลผลิตเกษตรของประเทศไทยให้มีมูลค่าเพิ่มและคงไว้ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการ

หนังสือ “เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 3” เล่มนี้ เป็นการเรียบเรียงจากประสบการณ์และจากผลงานวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยในฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร วว. ที่ได้สังเกตเห็นถึงคุณค่าของน้ำส้มสายชูหมัก ซึ่งนอกจากจะใช้บริโภคเป็นอาหารแล้วยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลากหลาย จึงได้จัดทำหนังสือดังกล่าวขึ้น เพื่อ



เผยแพร่องค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นวิชาชีพ หรือการผลิตเพื่อบริโภคอย่าง
ถูกสุขอนามัย

วว. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้คงมีสาระประโยชน์สำหรับ
ท่านผู้อ่านไม่มากนัก

ด้วยความปรารถนาดี

นางนงลักษณ์ ปานเกิดดี

(นางนงลักษณ์ ปานเกิดดี)

ผู้ว่าการ

สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



กิตติกรรมประกาศ

หนังสือเล่มนี้สำเร็จได้เนื่องจากการรวบรวมผลงานวิจัยเรื่องน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนดที่ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ดำเนินงานระหว่างปี 2542 – 2544 ร่วมกับเกษตรกรในตำบลรางแดง อำเภอสิงหนคร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอสิงหนคร และเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา และผลการศึกษาของกฤษฎี เทรบูลย์, หลวงสมานวนกิจ, อาจารย์ปิฎฐะ บุนนาค, รศ. ดร. สมยศ พุ่มหว่า ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลมากพอที่จะนำมาประกอบในเนื้อหา นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อ.ย.) ที่ได้อนุญาตให้นำข้อปฏิบัติทั่วไปที่จำเป็นในการผลิตและการสุขาภิบาลของผู้ปฏิบัติงาน ลงเผยแพร่ขอขอบพระคุณ นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย งานเผยแพร่ข่าวสาร กองประชาสัมพันธ์ รว. ผู้ที่เขียนการ์ตูนเรื่องการผลิตน้ำส้มสายชูหมักที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเล่มนี้

สุดท้าย ขอขอบคุณ กองผลิตและเผยแพร่สารนิเทศ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (รว.) ที่ช่วยดำเนินการตรวจแก้ไขหนังสือเล่มนี้





เทคโนโลยีในโลกการแปรรูปอาหาร 3

วว. ISBN : 974-953-424-7

สงวนลิขสิทธิ์

พิมพ์ครั้งที่ 1

พฤษภาคม 2549 จำนวน 5,000 เล่ม

จัดพิมพ์โดย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ 3 เทคโนโลยีธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2577 9000 โทรสาร 0 2577 9009
CallCenter. 0 2579 3000 www.tistr.or.th

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีอีดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED
อาคารเนชั่นทาวเวอร์ ชั้นที่ 19
เลขที่ 46/87-90 ถนนบางนา-ตลาด แขวงบางนา
เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
โทรศัพท์ 0 2739-8222, 0 2739-8000
โทรสาร 0 2739-8356-9
[http:// www.se-ed.com](http://www.se-ed.com)

พิมพ์ที่

โรงพิมพ์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย (วว.)
โทร. 0 2579 1121-30, 0 2579 5515

ราคา

80 บาท

667.8/9

กคส

4 ก. 3, น. 1

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

ส

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร ได้ทำการวิจัยและพัฒนาการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนคที่ถูกสุขอนามัยในปี 2542-2544 ตามความต้องการของจังหวัดสงขลา ซึ่งมีนโยบายอนุรักษ์ต้นตาลโตนคพร้อมทั้งเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากต้นตาล ผลการสำรวจการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากตาลโตนคเป็นอาหารพบว่า การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนคแบบที่ชาวบ้านผลิต มีโอกาสพัฒนาให้เป็นน้ำส้มสายชูหมักที่มีคุณภาพ มีความเปรี้ยวสม่ำเสมอ เก็บรักษาได้นานโดยไม่เกิดหนอนน้ำส้ม สามารถส่งขายในกรุงเทพมหานครได้ในราคาสูงกว่าที่ขายในท้องถิ่น หรือขายได้ราคาใกล้เคียงกับน้ำส้มสายชูหมักที่ผลิตในต่างประเทศ เช่น น้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ล

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับผู้ที่เพิ่งเริ่มต้นผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนค เพราะเนื้อหากล่าวถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจุลินทรีย์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนค การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนคที่ถูกสุขอนามัย โดยนำเสนอในรูปแบบของการ์ตูน เพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยมีการผลิต 2 แบบ คือ แบบใช้น้ำตาลสดครั้งละ $\frac{1}{2}$ - 5 ปี๊บ และแบบใช้น้ำตาลสดครั้งละ $\frac{1}{2}$ - 1 $\frac{1}{2}$ ปี๊บ อนึ่งวิธีการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนคนี้ได้จากการวิจัยและพัฒนาพร้อมปรับปรุงวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับการทำงานกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร นอกจากนี้ยังสามารถปรับใช้กับน้ำตาลสดจากมะพร้าว น้ำส้มสายชูหมักที่ผลิตได้มีความเปรี้ยวคงที่สม่ำเสมอ ลักษณะใส ไม่ตกตะกอน เก็บได้นาน ไม่มีหนอนน้ำส้ม มีกลิ่นรสเหมาะสมสำหรับทำอาหารของชาวลี วว. ได้พัฒนาสูตรอาหารโดยใช้น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนคที่ผลิตได้คือ ดัมส้ม แกงส้ม แกงเหลือง น้ำจิ้มไก่ น้ำสลัด เป็นต้น รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น คราบตู้เย็น ฝาผนัง สายนาฬิกา คอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ กระดานเขียนไวท์บอร์ด (whiteboard) มิดสแตนเลส ที่ทำความสะอาดแล้วยังมีคราบติดอยู่ สติ๊กเกอร์ที่ลอกไม่หมด ลบรอยปากกาถูกลิ้นที่ติดเสื้อผ้า กรรไกร และโทรศัพท์ เป็นต้น



สารบัญ

สาส์นจากผู้ว่าราชการ	1
กิตติกรรมประกาศ	3
คำนำ	5
ลักษณะทางสรีระวิทยาและนิเวศวิทยาของตาลโตนด	9
การใช้ประโยชน์จากตาลโตนด	12
การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนดที่ถูกต้องอนามัย	13
สูตรอาหารที่ใช้ น้ำส้มสายชูหมักจากน้ำหวานตาลโตนด	56
การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด	67
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวกที่ 1	
- คณะผู้ดำเนินการวิจัยน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด	70
ภาคผนวกที่ 2	
- ข้อปฏิบัติทั่วไปที่จำเป็นในการผลิตและการสุขาภิบาลของผู้ปฏิบัติงาน	72
ภาคผนวกที่ 3	
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 204 (พ.ศ. 2543) เรื่องน้ำส้มสายชู	74







ตาลโตนด (Palmyra Palm)

ตาลโตนด เป็นพืชตระกูลปาล์มใบพัดชนิดหนึ่ง มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับสองรองมาจากมะพร้าว ถิ่นกำเนิดไม่ทราบแน่ชัด แต่นักชีววิทยาลงความเห็นว่าอยู่ทางตอนใต้ของเอเชีย โดยเฉพาะทางฝั่งตะวันออกของอินเดียแล้วขยายไปสู่ศรีลังกา พม่า ไทย อินโดนีเซีย กัมพูชา มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Borassus flabellifer* L. มีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Palmyra Palm หรือ lontar, talfanpalm ในประเทศไทยมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น ต้นตาล (ภาคกลาง) ตาลโตนด, ต้นโหนด (ภาคใต้) ปอเกาะตา (จังหวัดยะลา, ปัตตานี)

ตาลโตนดเป็นพืชเมืองร้อนที่เจริญได้ดีในสภาพค่อนข้างแห้งแล้ง เช่น ดินทราย ดินปนทรายและดินเหนียว ไม่ชอบดินกรดแต่ก็เจริญในที่ชุ่มชื้นได้ แม้แต่ในดินที่เปียกและไม่มีพันธุ์ไม้ปกคลุม ซึ่งพบตามนาข้าว ใช้ประโยชน์ในการผลิตน้ำตาล น้ำส้มสายชู สุรา ผลอ่อนใช้เป็นอาหารได้หลายชนิด เป็นทั้งอาหารคนและอาหารสัตว์ ผลสุกนำมาเพาะเป็นจาวตาล นอกจากนี้อาจใช้ประโยชน์จากส่วนอื่นๆ เช่น จากใยผลที่มีลักษณะเป็นเส้น ใบ และส่วนของลำต้น ใช้ในการทำเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ

ปัจจุบันในประเทศไทยมีมากแถบภาคกลางบริเวณจังหวัดเพชรบุรี นครปฐม และภาคใต้บริเวณจังหวัดสงขลา อำเภอสทิงพระ และอำเภอระโนด

ลักษณะทางสรีระวิทยาและนิเวศวิทยาของตาลโตนด

ลำต้นตาลโตนด เป็นลำต้นเดี่ยว (single stem) เป็นลำต้นที่ขึ้นจากพื้นดินเพียงต้นเดียว ไม่มีหน่อ ลำต้นมีขนาดใหญ่ เปลือกลำต้นขรุขระ และมีสีน้ำตาลเป็นวงซ้อนๆ กัน หรือดำเกรียมเป็นเส้นแข็งเหนียว ไม่หักง่าย เนื้อแข็งจะอยู่ภายนอก และค่อยๆ อ่อนเข้าไปสู่ภายในลำต้น มีความสูงโดยปกติ 18-25 เมตร (บางต้นอาจสูงถึง 30 เมตร) ลำต้นตรงหรือโค้งเล็กน้อย โคนต้นอวบน้ำใหญ่ วัดโดยรอบได้ประมาณ 1 เมตร

เมื่อความสูงประมาณ 4 เมตร ลำต้นจะเริ่มเรียวยาว วัดโดยรอบได้ประมาณ 40 เซนติเมตร ระยะ 10 เมตร นับจากพื้นดินลำต้นจะเริ่มขยายออกใหม่จนวัดโดยรอบได้ประมาณ 50 เซนติเมตร และคงขนาดนี้ไปจนถึงยอด

ใบมีลักษณะยาวใหญ่ เป็นรูปพัด (Flobellate หรือ Fan leaf หรือ Palmate) ใบจะมีใบย่อยเรียกว่า Segment ซึ่งจะแตกออกจากจุดเดียวกับที่ปลายก้านใบและตามขอบทางจะมีหนามพู่สีดำติดอยู่

ยอดตาลประกอบด้วยใบตาลประมาณ 25-40 ใบ (แล้วแต่อายุตาล) ใบมีสีเขียวเข้าเป็นรูปวงรีมีประมาณ 4 เมตร ถ้าตาลต้นโตไม่ได้ใช้ประโยชน์ใบแก่สีน้ำตาลอ่อนจะห้อยแนบลำต้นเป็นรัศมีวงกลมความกว้างของใบวัดได้ 50-70 เซนติเมตร ใบแต่ละใบอายุไม่เกิน 3 ปี ตาลโตต้นหนึ่ง สามารถให้ใบตาลได้ 12-15 ใบต่อปี ส่วนที่เป็นทางตาลอาจยาวถึง 2 เมตร ทางตาลนี้จะหนาโค้งตามความยาว รอบทั้งสองข้างมีหนามแหลมขนาดไม่สม่ำเสมอ

รากตาลเป็นเส้นกลมยาว เป็นกระจุกคล้ายมะพร้าวแต่ยังลึกลงไปดินไม่แผ่ไปตามผิวดินเหมือนรากมะพร้าว ฉะนั้นจึงไม่รบกวนต้นข้าวเมื่อปลูกลงบนคันนา จึงใช้ปลูกเพื่อเป็นหลักในการแบ่งเขตของคันนาหรือเพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับดินในบริเวณที่ทำการท่อน้ำเข้านา

ตาลโตต้นเป็นไม้ที่มีต้นเพศผู้และต้นเพศเมียแยกกัน ช่อดอกของต้นเพศผู้แตกแขนงออกเป็น 2-4 งวงต่อช่อ ยาวงวงละประมาณ 30-40 เซนติเมตรในแต่ละงวงมีดอกเล็กๆ ต้นหนึ่งจะมีช่อดอก 3-9 ช่อ ต้นเพศเมียจะออกช่อหลังต้นเพศผู้เล็กน้อยมีประมาณ 10 กว่าช่อ ขนาดใหญ่และชุ่มน้ำหวานมากกว่า ในแต่ละช่อจะมีดอกน้อยกว่าดอกเพศผู้ (ประมาณ 10 ดอก ในช่อกลุ่มที่มีงวง 3 งวง) ทั้งต้นเพศผู้และต้นเพศเมียจะทยอยออกช่อเรื่อยๆ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็สามารถเก็บร่อนน้ำตาลได้ตลอดปี

ตาลโตต้นจะให้ดอกให้ผลหลายครั้งจนกว่าจะแก่ตายไป ผลอ่อนมีสีเขียวติดอยู่บนทะลายนคล้ายมะพร้าวผลแก่จัดมีสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำเป็นมัน ผลโตขนาดเท่าผลส้มโอ ภายในเป็นเส้นละเอียดเมื่อสุกจะมีสีเหลืองแก่ เนื้อประกอบด้วยแป้งและน้ำตาล ทะลายนหนึ่งมีประมาณ 10-15 ผล ผลหนึ่งโดยทั่วไปจะมี 3 เมล็ด อยู่ภายใน มีลักษณะแบนๆ หนาครึ่งนิ้ว ยาวประมาณ 3 นิ้ว

การปลูกตาลโตนด

นำเมล็ดพันธุ์ตาลโตนดสุกที่ร่วงจากต้นนำมาแช่น้ำ (หมักประมาณ 1 เดือน) นำขึ้นจากน้ำ นำมากรองบนฟืนใช้ฟางข้าวคลุมให้มิด จากนั้นให้น้ำประมาณ 3 วัน/ครั้ง หลังจากบ่มประมาณ 15 วัน เมล็ดจะเริ่มงอกสามารถนำไปปลูกได้ แต่ต้องระวังอย่าให้หน่อหักหรือกระทบกระเทือน

- ระยะปลูก 6 x 6 เมตร

- ขุดหลุมขนาด 20 x 20 x 20 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักคลุกกับดินปลูก กลบดินจนเต็มหลุม แล้วฝังเมล็ดให้ลึกประมาณ 5-10 เซนติเมตร

ตาลโตนดเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อม แต่ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝนและควรป้องกันสัตว์เลื้อยคลานในช่วงปลูกใหม่ เมื่ออายุ 3-5 ปี ต้นตาลจะเริ่มตั้งสะโพก ควรตัดแต่งทางตาลให้มีใบประมาณ 15-20 ใบ จะช่วยให้ต้นตาลเจริญเติบโตได้เร็ว

ต้นตาลจะเริ่มเก็บเกี่ยวผลได้เมื่ออายุประมาณ 15 ปีขึ้นไป หลังจากออกจันแล้ว 2 1/2 - 3 เดือน สามารถเก็บผลขายลอนตาลได้ โดยการเฉาะลอนขายราคาประมาณ 8-15 บาท/กิโลกรัม

การทำน้ำตาลโตนด

น้ำตาลโตนดได้จากช่อดอกส่วนที่เรียกว่า “จวงตาล” และ “ปลีตาล” ซึ่งสามารถทำน้ำตาลได้ทั้งต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย วิธีการซึ่งมีวิธีการที่คล้ายๆ กัน จะแตกต่างกัน เฉพาะไม้นวดจันซึ่งไม้นวดจันของต้นตัวผู้จะใช้ไม้นวดจันที่แบนและสั้นกว่า ส่วนของต้นตัวเมียจะใช้ไม้กลมและยาวเรียกรวมกันว่า “ไม้กบตาล” การทำน้ำตาลของเกษตรกรจังหวัดสงขลา จะทำน้ำตาลมากระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม



การใช้ประโยชน์จากตาลโตนด

ตาลโตนดมีส่วนต่างๆ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้



- | | |
|--------------|---|
| ลำต้น | <ul style="list-style-type: none">- เครื่องเรือน- ก่อสร้าง- เชื้อเพลิง |
| ทางตาล | <ul style="list-style-type: none">- รั้ว- เชื้อเพลิง- เส้นใยนุ่ม ใช้ทำเครื่องจักสาน และเชน็ด- เส้นใยทำเชน็ด |
| ใบตาล | <ul style="list-style-type: none">- มุงหลังคา- เชื้อเพลิง- ดินขลุ่ย- หมวกและกระเป๋ |
| ผลตาล | <ul style="list-style-type: none">- บริโภคสด (ผลอ่อน)- คั้นน้ำผลแก่ใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสขนมตาล- ผลแก่ใช้เป็นอาหารของวัวและหมู- เปลือกหุ้มเมล็ดตากแห้ง ใช้เป็นเชื้อเพลิง |
| เมล็ด | <ul style="list-style-type: none">- จาวตาลใช้บริโภค- เมล็ดแก่ใช้ทำถ่าน |
| น้ำตาลโตนด | <ul style="list-style-type: none">- น้ำตาลสดบริโภค- เคี้ยวเป็นน้ำผึ้ง ทำน้ำตาลปีกน้ำตาลแว่น- หวาน เครื่องดื่มแอลกอฮอล์- น้ำส้มสายชูจากน้ำตาลโตนด |
| ราก | <ul style="list-style-type: none">- ใช้ทำยารักษาโรค |
| ช่อดอกตัวผู้ | <ul style="list-style-type: none">- ดากแห้งใช้เป็นส่วนผสมยาบำรุงกำลัง |

การผลิตน้ำส้มสายชูหมัก จากน้ำตาลโคโคเดที่ถูกละขอนามัย

คณะผู้จัดทำขอแนะนำเสนอการดำเนินงานการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคเดที่ถูกละขอนามัย ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

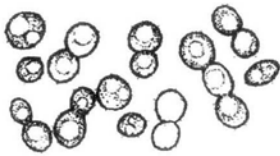
- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจุลินทรีย์เริ่มตั้งแต่ หน้า 14-15
- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคเด
ในหน้า 16
- วิธีการทำความสะอาดภาชนะหมักน้ำส้มสายชู ในหน้า 17
- วิธีการเตรียมน้ำตาลโคโคเด เพื่อทำน้ำส้มสายชูหมัก ในหน้า 18
- วิธีทำน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคเดในกรณีที่มีน้ำตาลสดมากประมาณ
วันละ $1\frac{1}{2}$ - 5 ปีบ ในหน้า 19-33
- วิธีทำน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคเดในกรณีที่มีน้ำตาลสดประมาณ วันละ
 $1\frac{1}{2}$ - $11\frac{1}{2}$ ปีบ ในหน้า 34-49
- ข้อควรระวังในการทำน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคเด ในหน้า 50
- การควบคุมความเปรี้ยวของน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคเด ในหน้า 51
- การหยุดการทำงานของเชื้อหมักน้ำส้มสายชูหมัก และการทำน้ำส้มสายชู
หมักใส ในหน้า 52
- การบรรจุน้ำส้มสายชูหมัก ในหน้า 52
- การล้างใส่กรอง ในหน้า 53



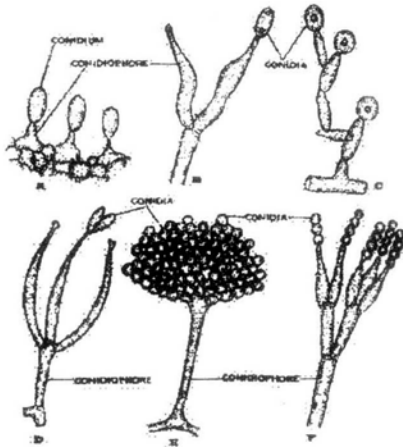
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ คือ สิ่งมีชีวิตเล็ก ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า มีอยู่ทั่วไป
จุลินทรีย์ ที่รู้จักกันในในการทำอาหารมี 3 ชนิด คือ แบคทีเรีย ยีสต์ และรา
จุลินทรีย์ ทั้ง 3 ชนิด ต้องการอาหาร สภาพแวดล้อม ทั้งอุณหภูมิ อากาศ
ความชื้น สภาพความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมในระหว่างการเจริญเติบโต
จุลินทรีย์แต่ละชนิดจะสร้างสารต่างๆ ออกมาและสารต่างๆ
เหล่านี้จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมต่างกัน
การหมัก เกิดขึ้นโดยจุลินทรีย์สร้างสาร ที่เรียกว่า
เอนไซม์ ซึ่งมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารอินทรีย์
หรือ อาหารจุลินทรีย์นั้นเจริญเติบโตอยู่





ยีสต์



๖1



glycote broth: ester Kien, 1908

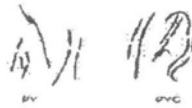
1. *E. foedans*



6. *E. saburroux*



2. *E. alactolyticum*




7. *E. budayi*

แบคทีเรีย



ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำน้ำส้มสายชูหมัก จากน้ำหวานตาลโตเนด

น้ำหวานจากตาลโตเนด  เหล้า (แอลกอฮอล์)
ถูกแบ่งเหล้า
(ยีสต์)

- ✓ น้ำหวานจากตาลโตเนดที่ได้มา ต้องนำมากรอง เอาเมล็ดและสิ่งสกปรกออก แล้วต้มให้เดือดนาน 30 นาที เพื่อทำลายจุลินทรีย์ต่างๆ ให้หมดไปแล้วใส่ยีสต์ หรือถูกแบ่งเหล้า ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่จะเปลี่ยนน้ำตาลในน้ำหวานจากตาลโตเนด ให้เป็นแอลกอฮอล์หรือเหล้า
- ✓ ยีสต์นี้เจริญเติบโตได้ดีโดยไม่ต้องใช้อากาศ และสภาพแวดล้อมค่อนข้างเป็นกรด
- ✓ ยีสต์นี้เจริญเติบโต จะผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดฟองเหมือนกับการเดือด และผลิตเอทานอลที่เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์หรือเหล้า
- ✓ ยีสต์นี้จะตายที่อุณหภูมิสูง ดังนั้นการใส่ถูกแบ่งเหล้าหรือยีสต์นี้ ต้องใสเมื่อน้ำหวานตาลโตเนดมีอุณหภูมิอุ่นคือ 35-40 °ซ. หรือใช้หยดหลังฝ่ามือรู้สึกร้อนพอทนได้แบบเดียวกับที่ทอดขนมที่ซ่ง เพื่อให้ถูกดีม

เหล้า (แอลกอฮอล์)  น้ำส้มสายชู (กรดน้ำส้ม)
ถูกแบ่งน้ำส้ม
(แบคทีเรีย)

- ✓ แบคทีเรียนี้จะเปลี่ยนแอลกอฮอล์ให้เป็นกรดน้ำส้ม หรือกรดแอซิติก ซึ่งทำให้เกิดรสเปรี้ยว
- ✓ แบคทีเรียนี้เจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีอากาศ จึงต้องมีการทวนเพื่อให้มีอากาศ



วิธีการทำความสะอาดภาชนะหมักน้ำส้มสายชู

1



ล้างโถ่ด้วยน้ำเกลือ 80 % (เกลือ 80 ส่วน
น้ำ 20 ส่วน) เตรียมครึ่งละ 1 กิโลกรัม
ใช้เกลือเม็ด 8 ชีด น้ำ 2 ชีด ใช้มือที่ใส่ถุงมือยาง
จุ่มน้ำเกลือให้ทั่วภายในโถ่และปากโถ่
นาน 5 นาที เทน้ำเกลือออก แล้วล้างน้ำสะอาด
(น้ำต้มเดือด, ทั้งให้เย็น)

2



คว่ำโถ่ให้สะเด็ดน้ำ จนหมด



3

หงายโถ่ตากแดดจัดๆ ให้โถ่แห้งสนิท



4

คว่ำโถ่บนภาชนะที่สะอาด ตากแดด
โถ่ร้อนจัด ทั้งให้เย็นก่อนนำมาใช้



วิธีการเตรียมน้ำตาลโตนด เพื่อทำน้ำส้มสายชูหมักมี 2 วิธีดังนี้

1. การต้ม โดยนำน้ำตาลโตนดมากรองผ่านผ้าขาวบาง แล้วต้มให้เดือด ลดไฟจนอุณหภูมิเหลือประมาณ 90 องศาเซลเซียส ต้มนาน 15 นาที แล้วเติมน้ำตาลใส่ปี๊บ 20 ลิตร ปิดปากปี๊บด้วยผ้าขาวบาง ตั้งทิ้งไว้ให้อุณหภูมิเหลือประมาณ 70 องศาเซลเซียส แล้วบรรจุน้ำตาลโตนดตามปริมาณที่กำหนดใส่ถังพลาสติกปิดสนิท ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำไปใช้ทำน้ำส้มสายชูหมัก น้ำส้มสายชูหมักที่ได้จะมีสีน้ำตาลเข้ม

2. การใช้สารเคมี โดยนำน้ำตาลโตนดมากรองผ่านผ้าขาวบาง ใส่ถังพลาสติกปิดสนิทตามปริมาณที่กำหนด แล้วใส่โพแทสเซียมเมทาไบซัลไฟต์ (KMS) 160 ppm ปิดฝาถังให้สนิท เขย่าให้ KMS ละลายให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ก่อนนำไปใช้ทำน้ำส้มสายชูหมัก น้ำส้มสายชูหมักที่ได้จะมีสีเหมือนน้ำตาลสด



สรุปตารางเวลาการผลิตน้ำมันสลายหุหมักจากน้ำคาลโตเนดที่ถูกสุخنมาย้ ตามภาพต่าง ๆ

วันที่ ^{1/}	โอง ก.	โอง ข.	โอง ค.	โอง 1	โอง 2	โอง 3	โอง ฉ. 1-1	โอง ฉ. 2-1	โอง ฉ. 3-1	โอง ฉ. 4-1	ปีบ ^{2/}
1	ภาพที่ 1										1/2
4	ภาพที่ 2			ภาพที่ 2	ภาพที่ 2	ภาพที่ 2					1 1/2
8	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3					1 1/2
12	ภาพที่ 4-1	ภาพที่ 4-1	ภาพที่ 4-1	ภาพที่ 4-1	ภาพที่ 4-1	ภาพที่ 4-1					1 1/2
15				ภาพที่ 5-1	ภาพที่ 5-1	ภาพที่ 5-1	ภาพ 5-1 (5 ปีบ)				5
19	ภาพที่ 6-1	ภาพที่ 6-1	ภาพที่ 6-1	ภาพที่ 6-1	ภาพที่ 6-1	ภาพที่ 6-1	ภาพ 6-1 (8 ปีบ)				1 1/2
22	ภาพที่ 4-2	ภาพที่ 4-2	ภาพที่ 4-2	ภาพที่ 4-2	ภาพที่ 4-2	ภาพที่ 4-2					1 1/2
25				ภาพที่ 5-2	ภาพที่ 5-2	ภาพที่ 5-2	ภาพ 5-2 (5 ปีบ)				5
29	ภาพที่ 6-2	ภาพที่ 6-2	ภาพที่ 6-2	ภาพที่ 6-2	ภาพที่ 6-2	ภาพที่ 6-2	ภาพ 6-2 (8 ปีบ)				1 1/2
32	ภาพที่ 4-3	ภาพที่ 4-3	ภาพที่ 4-3	ภาพที่ 4-3	ภาพที่ 4-3	ภาพที่ 4-3					1 1/2
35				ภาพที่ 5-3	ภาพที่ 5-3	ภาพที่ 5-3			ภาพ 5-3 (5 ปีบ)		5
39	ภาพที่ 6-3	ภาพที่ 6-3	ภาพที่ 6-3	ภาพที่ 6-3	ภาพที่ 6-3	ภาพที่ 6-3			ภาพ 6-3 (8 ปีบ)		1 1/2
42	ภาพที่ 4-4	ภาพที่ 4-4	ภาพที่ 4-4	ภาพที่ 4-4	ภาพที่ 4-4	ภาพที่ 4-4					1 1/2
45				ภาพที่ 7	ภาพที่ 7	ภาพที่ 7				ภาพ 7 (5 ปีบ)	3 1/2
49	ภาพที่ 8	ภาพที่ 8	ภาพที่ 8							ภาพ 8 (8 ปีบ)	-

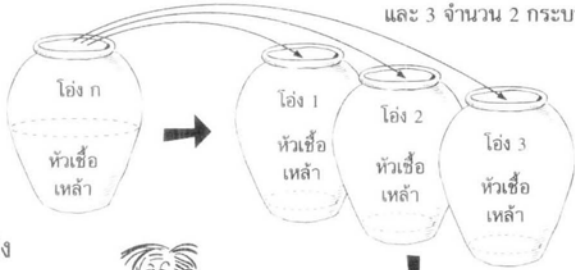
^{1/} ทำการทดลอง

^{2/} ปริมาณน้ำคาลโตเนดที่ใช้

วันที่ 4 ของการทดลอง

ภาพที่ 2 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าจากโอง ก. ลงในโอง 1,2,3+วิธี วิธีใส่ลูกแป้งน้ำส้มสายชู

แบ่งเหล้าจากโอง ก. ใส่ในโอง 1,2 และ 3 จำนวน 2 กระบวยหรือ 0.2 ลิตร



ใส่ลูกแป้ง
น้ำส้มสายชู
1 ชอง



เติมน้ำตาลสดที่ต้มเดือด 30 นาที
และทิ้งให้อุ่นแล้วมีความหวาน 12-14 บริกซ์
โองละ 1/2 ปิบ



ปิดปากโอง ก ด้วยผ้าขาวบาง
หมัก 4 วัน
ต่อภาพที่ 3

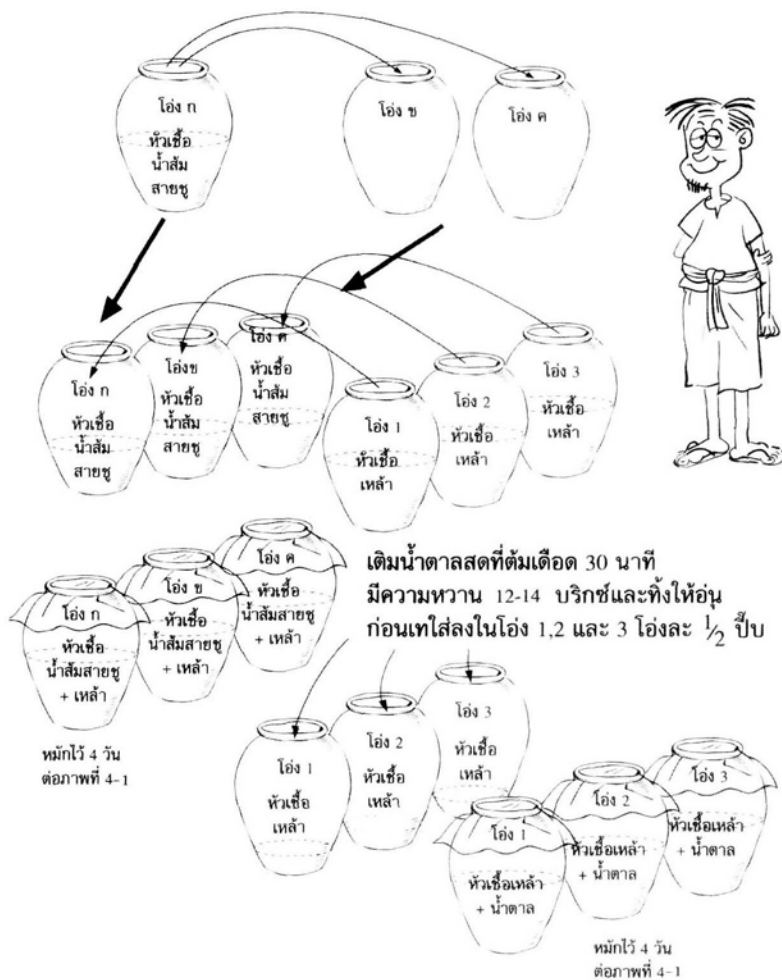


ปิดปากโองด้วยผ้าขาวบาง
หมัก 4 วัน โอง 1,2 และ 3
ต่อภาพที่ 3



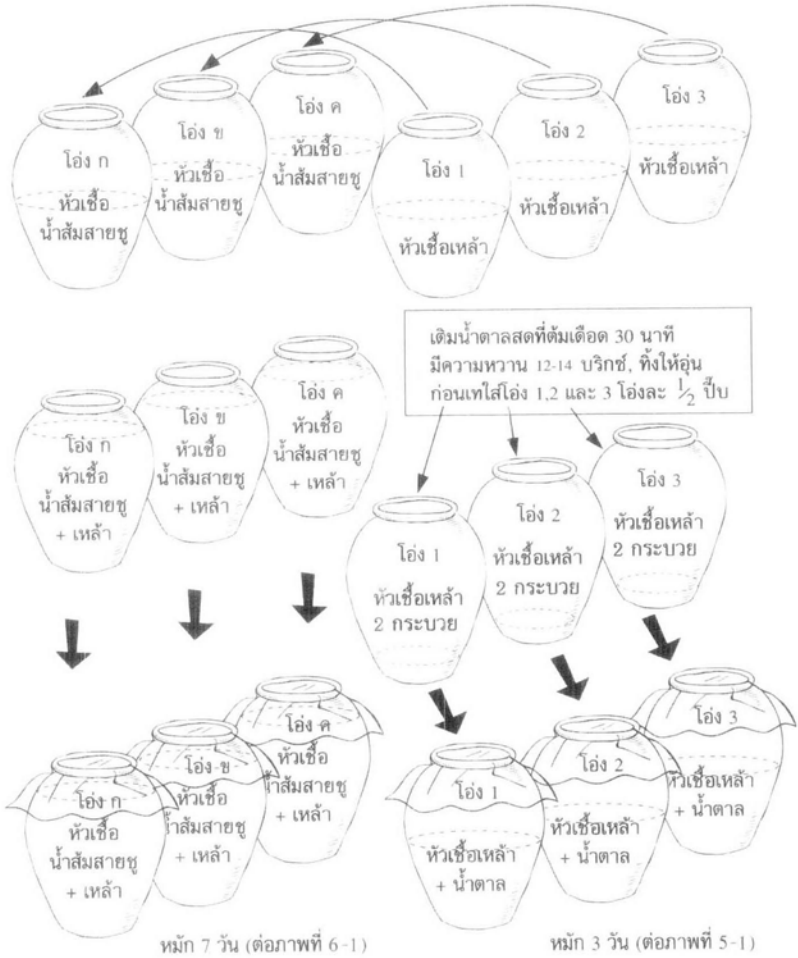
วันที่ 8 ของการทดลอง

ภาพที่ 3 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชู โดยเพิ่มโอง ข และ ค



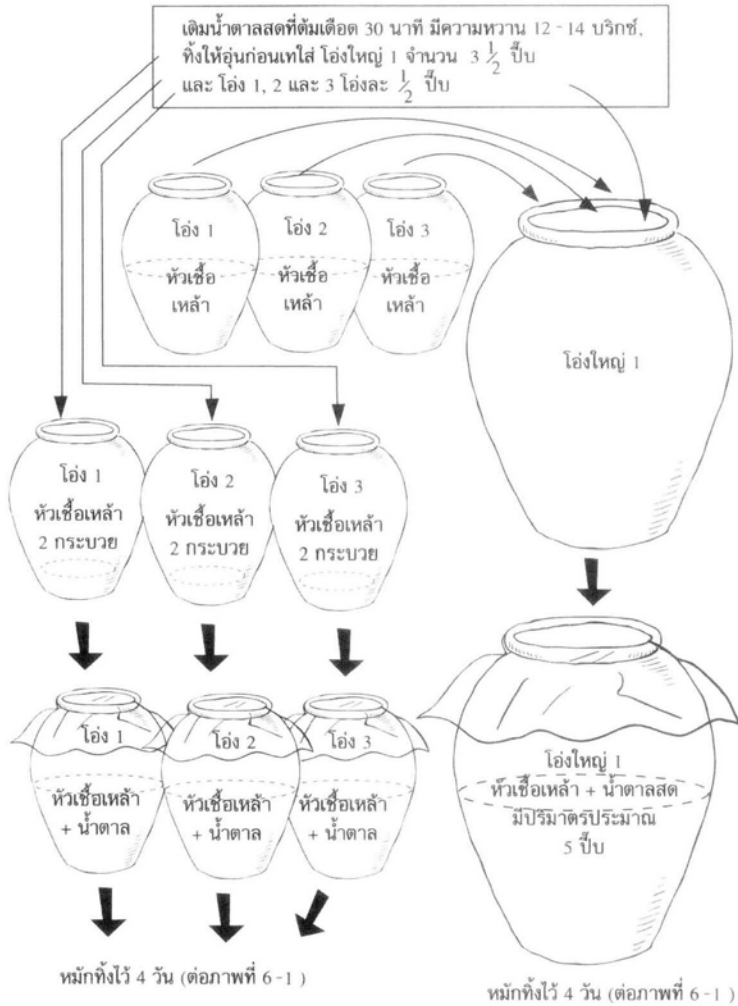
วันที่ 12 ของการทดลอง

ภาพที่ 4-1 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชูในโอง ก,ข และ ค และขยายหัวเชื้อเหล้าในโอง 1,2 และ 3



วันที่ 15 ของการทดลอง

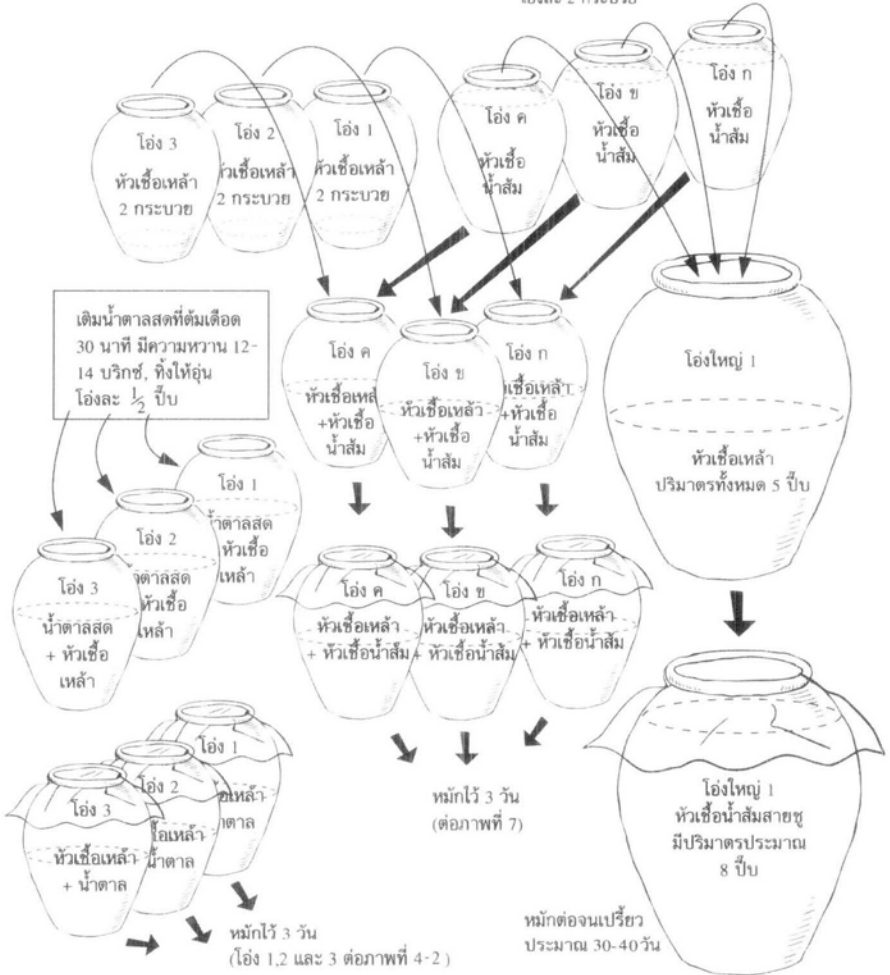
ภาพที่ 5-1 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าในโอ่งใหญ่ 1



วันที่ 19 ของการทดลอง

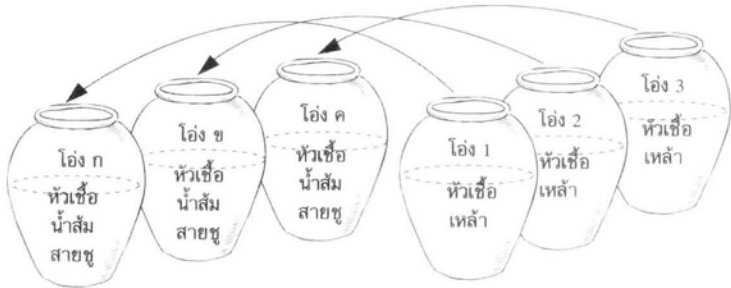
ภาพที่ 6-1 หมักน้ำส้มสายชูในโอ่งใหญ่ 1

ถ่ายหัวเชื้อน้ำส้มจากโอ่ง ก, ข และ ค ลงในโอ่งใหญ่ 1 เหลือหัวเชื้อเหล่าน้ำส้มสายชู โอ่งละ 2 กระบวย

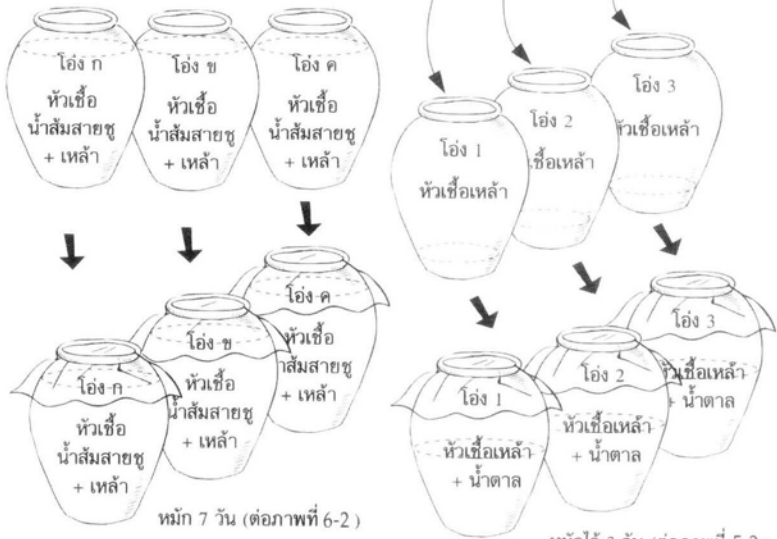


วันที่ 22 ของการทดลอง

ภาพที่ 4-2 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชูในโอง ก,ข และ ค และขยายหัวเชื้อเหล้าในโอง 1,2 และ 3

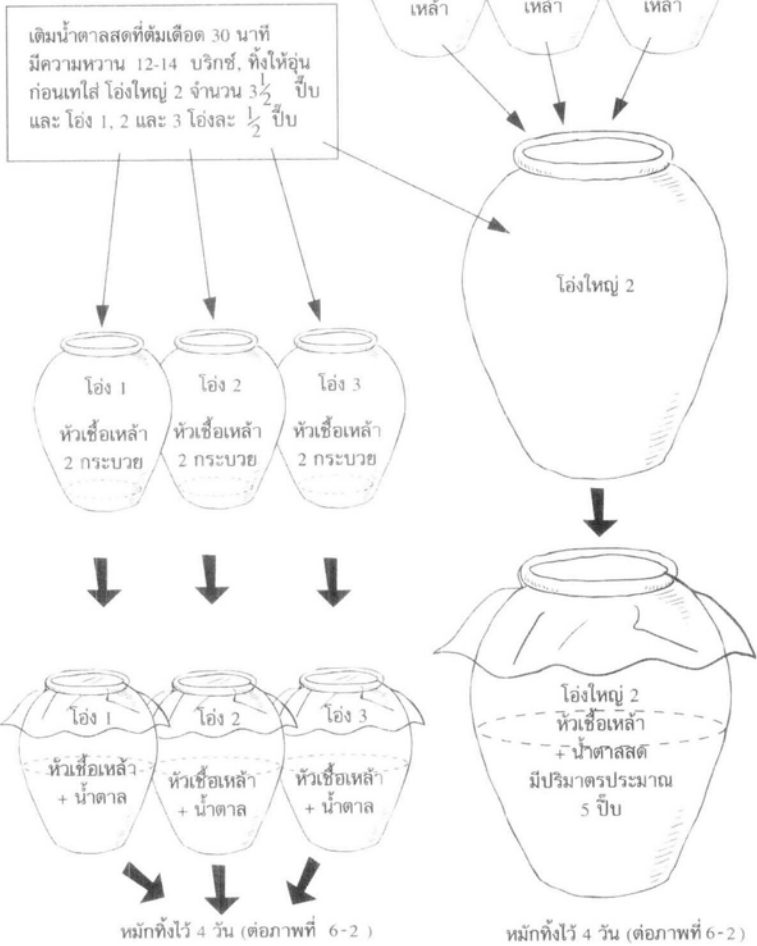


เติมน้ำตาลสดที่ต้มเดือด 30 นาที มีความหวาน 12-14 บริกซ์, และทิ้งให้อุ่นก่อนเทใส่ลงในโอง 1, 2 และ 3 โองละ $\frac{1}{2}$ ปีบ



วันที่ 25 ของการทดลอง

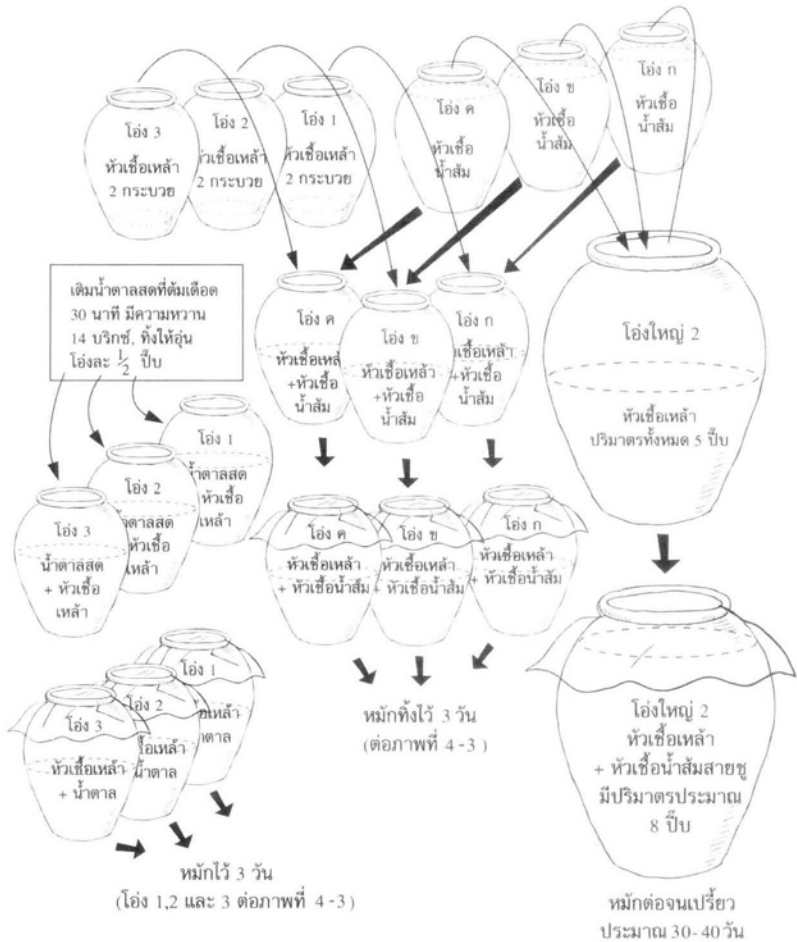
ภาพที่ 5-2 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้า
ในโอ่งใหญ่ 2



วันที่ 29 ของการทดลอง

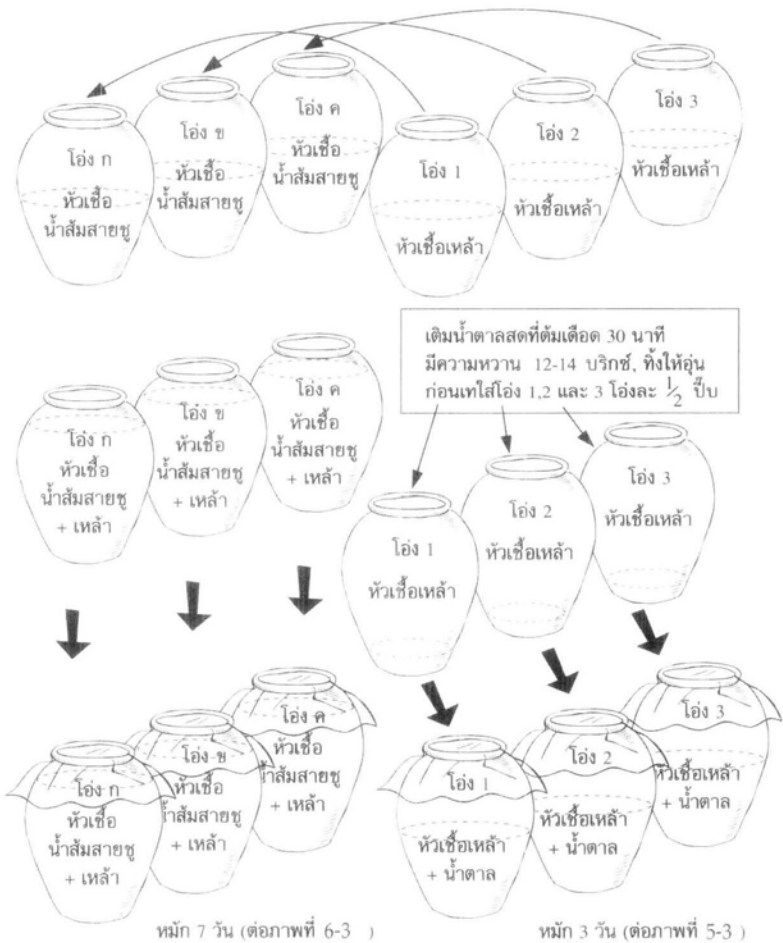
ภาพที่ 6-2 หมักน้ำส้มสายชูในโอ่งใหญ่ 2

ถ่ายหัวเชื้อน้ำส้มจาก โอ่ง ก
ข และ ค ลงในโอ่งใหญ่ 2



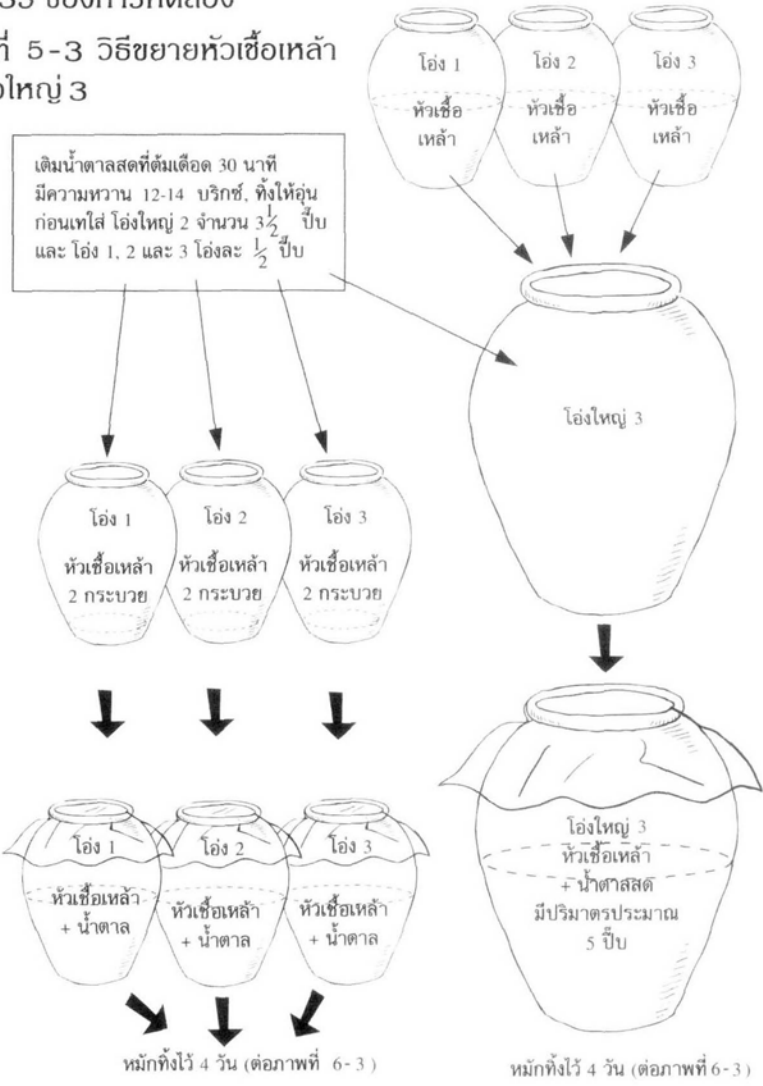
วันที่ 32 ของการทดลอง

ภาพที่ 4-3 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชูในโอง ก,ข และ ค และขยายหัวเชื้อเหล้าในโอง 1,2 และ 3



วันที่ 35 ของการทดลอง
 ภาพที่ 5-3 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้า
 ในโอ่งใหญ่ 3

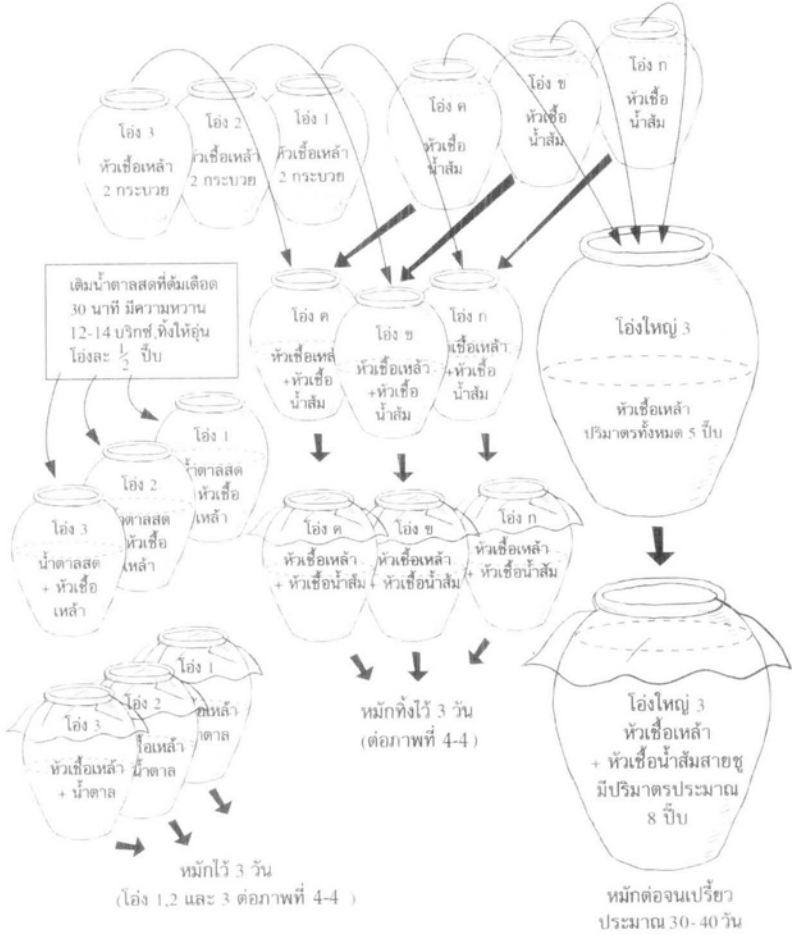
เติมน้ำตาลสดที่ต้มเดือด 30 นาที
 มีความหวาน 12-14 บริกซ์, ทิ้งให้อุ่น
 ก่อนเทใส่ โอ่งใหญ่ 2 จำนวน $3\frac{1}{2}$ ปีบ
 และ โอ่ง 1, 2 และ 3 โอ่งละ $\frac{1}{2}$ ปีบ



วันที่ 39 ของการทดลอง

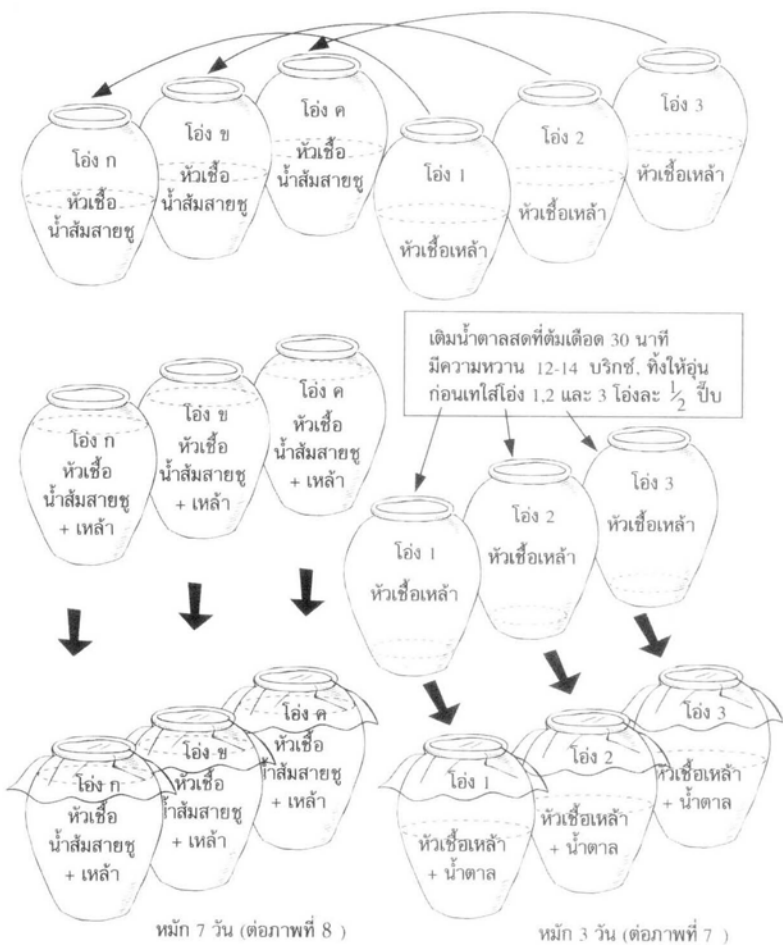
ภาพที่ 6-3 หมักน้ำส้มสายชูในโอ่งใหญ่ 3

ถ่ายหัวเชื้อน้ำส้มจากโอ่ง ก
ข และ ค ลงในโอ่งใหญ่ 3



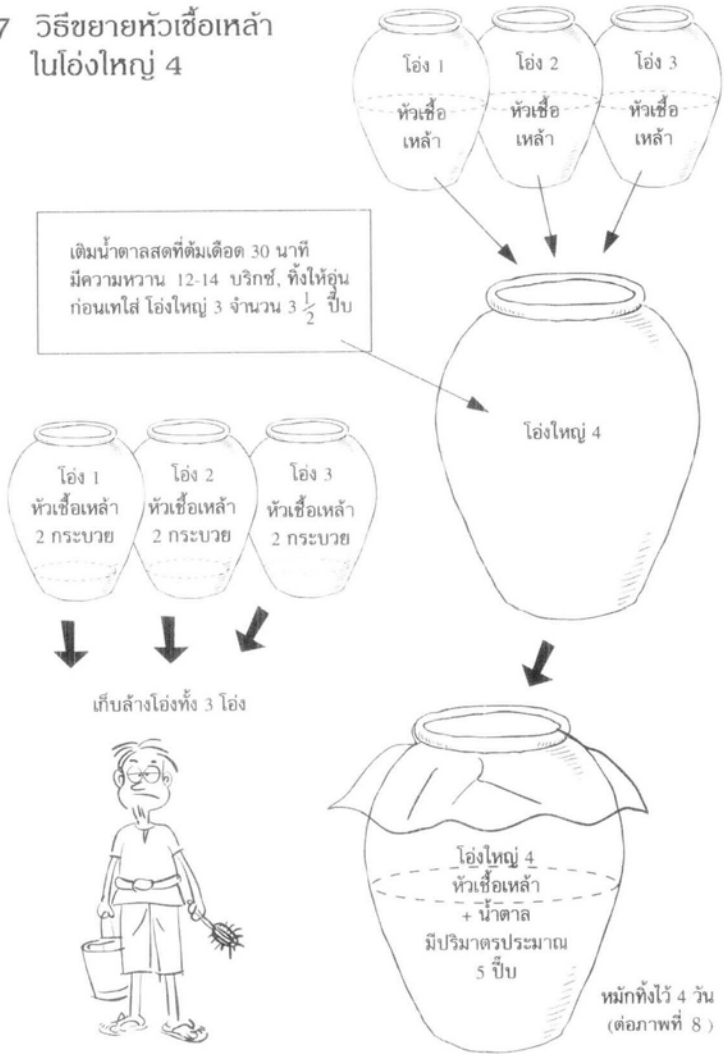
วันที่ 42 ของการทดลอง

ภาพที่ 4 - 4 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชูในโอ่ง ก,ข และ ค และขยายหัวเชื้อเหล้าในโอ่ง 1,2 และ 3



วันที่ 45 ของการทดลอง

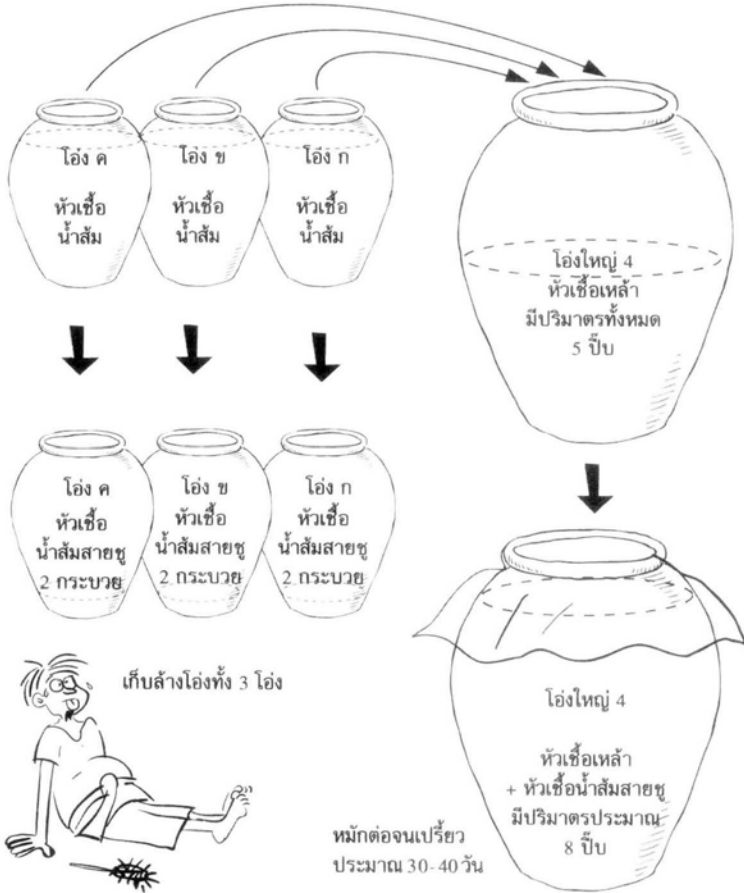
ภาพที่ 7 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้า ในโอ่งใหญ่ 4



วันที่ 49 ของการทดลอง

ภาพที่ 8 หมักน้ำส้มสายชูในโอ่งใหญ่ 4

ถ่ายหัวเชื้อน้ำส้มจากโอ่ง ก.
ข. และ ค. ลงในโอ่งใหญ่ 4



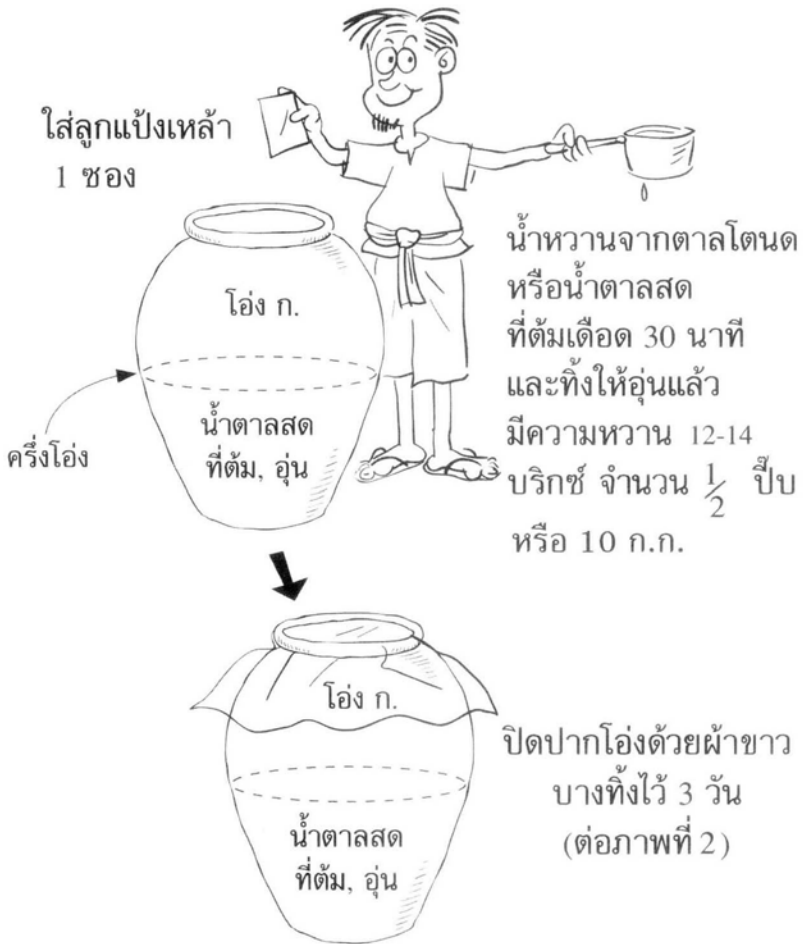
สรุปตารางเวลาการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโคโคทที่ถูกลดขონามัย ตามภาพต่างๆ

วันที่ ¹¹	โอง ก.	โอง ข.	โอง ค.	โอง 1	โอง 2	โอง 3	โองใหญ่ 1-1	โองใหญ่ 2-1	น้ำตาลสด (ปีบ)
1	ภาพที่ 1								½
4	ภาพที่ 2			ภาพที่ 2	ภาพที่ 2	ภาพที่ 2			1 ½
8	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3	ภาพที่ 3			1 ½
11						ภาพที่ 4	ภาพที่ 4 (1 ½ ปีบ)		1 ½
12	ภาพที่ 5	ภาพที่ 5	ภาพที่ 5	ภาพที่ 5	ภาพที่ 5				1
15	ภาพที่ 6	ภาพที่ 6	ภาพที่ 6			ภาพที่ 6			1 ½
16				ภาพที่ 7	ภาพที่ 7		ภาพที่ 7 (3 ปีบ)		1 ½
19				ภาพที่ 8	ภาพที่ 8		ภาพที่ 8 (4 ½ ปีบ)		1 ½
20						ภาพที่ 9	ภาพที่ 8 (5 ½ ปีบ)		1
23	ภาพที่ 10	ภาพที่ 10	ภาพที่ 10	ภาพที่ 10	ภาพที่ 10		ภาพที่ 10 (8 ปีบ)		1 ½
24						ภาพที่ 11		ภาพที่ 11 (1 ½ ปีบ)	1 ½
27	ภาพที่ 12	ภาพที่ 12	ภาพที่ 12	ภาพที่ 12	ภาพที่ 12	ภาพที่ 12			1 ½
28								ภาพที่ 13 (3 ปีบ)	1 ½
31				ภาพที่ 14	ภาพที่ 14	ภาพที่ 14		ภาพที่ 14 (5 ปีบ)	½
35	ภาพที่ 15	ภาพที่ 15	ภาพที่ 15					ภาพที่ 15 (8 ปีบ)	

¹¹ การทดลอง

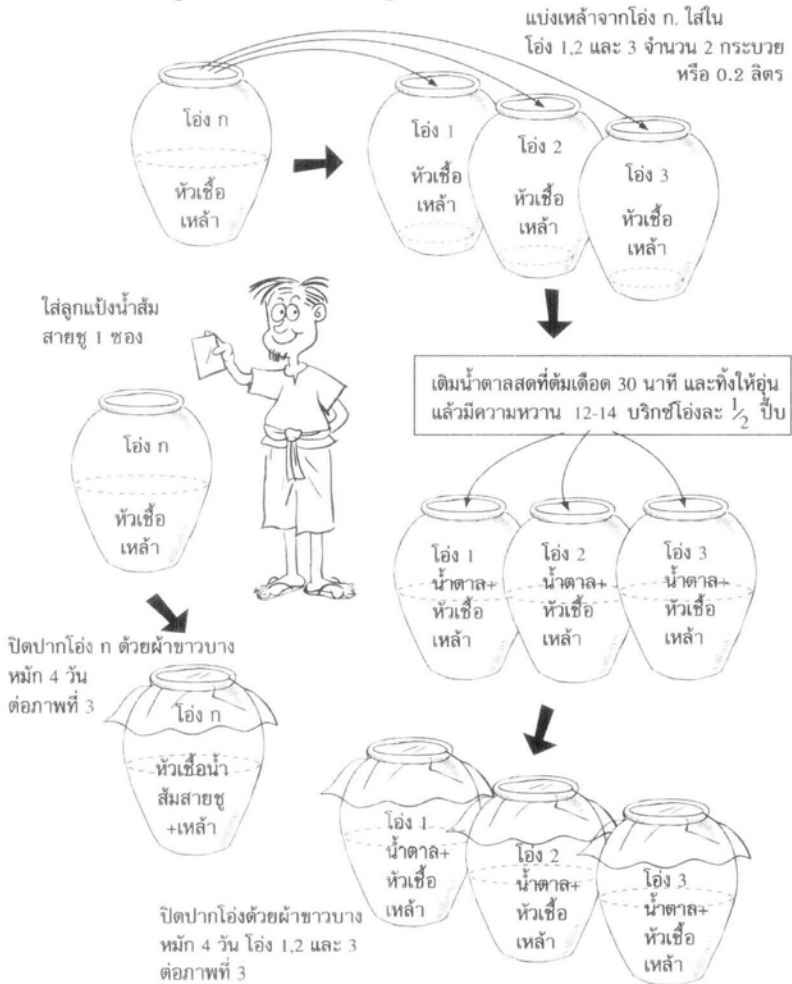
วันที่ 1 ของการทดลอง

ภาพที่ 1 วิธีใช้ลูกแป้งเหล้า



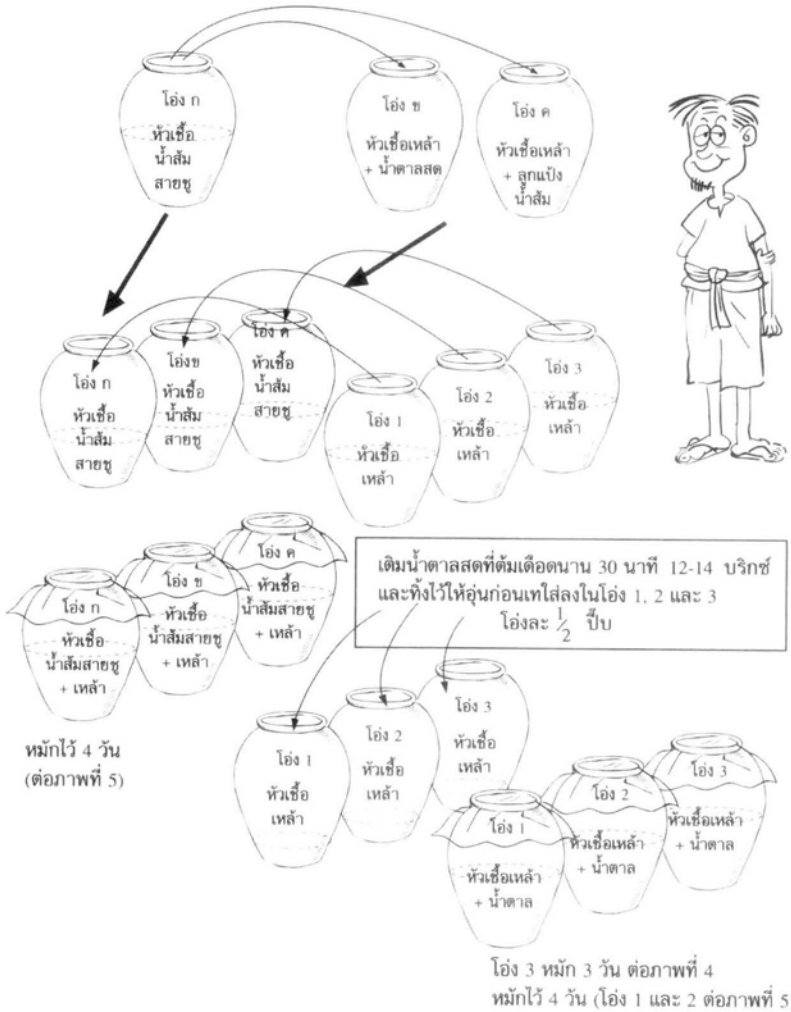
วันที่ 4 ของการทดลอง

ภาพที่ 2 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าจากโอง ก ลงไปโอง 1,2 และ 3 และวิธีใส่ลูกแป้งน้ำส้มสายชู



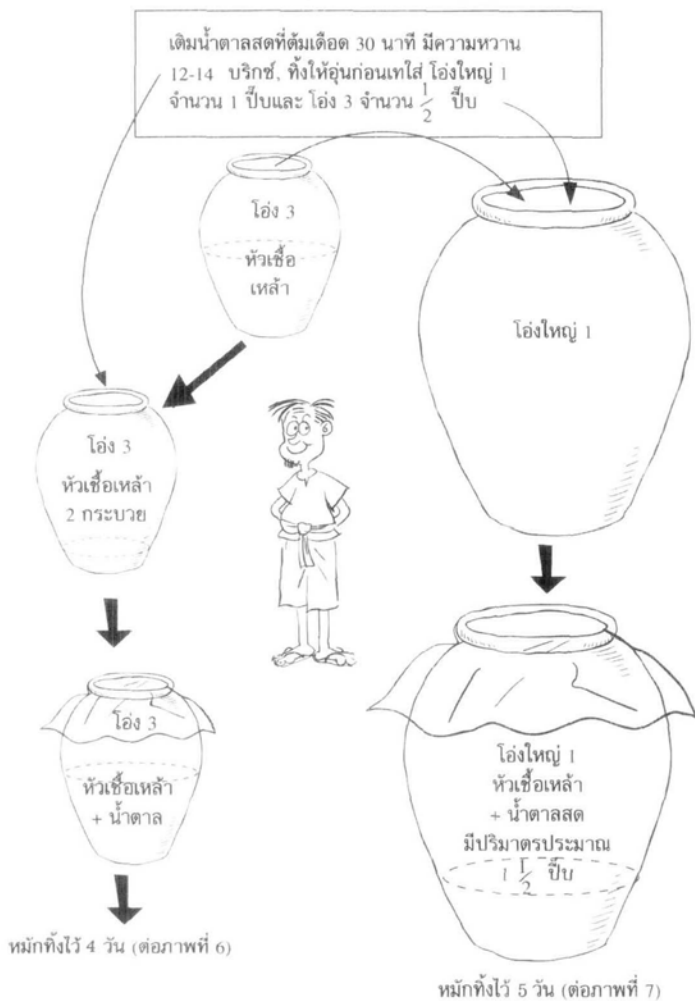
วันที่ 8 ของการทดลอง

ภาพที่ 3 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชู โดยเพิ่มโอง ข และ ค



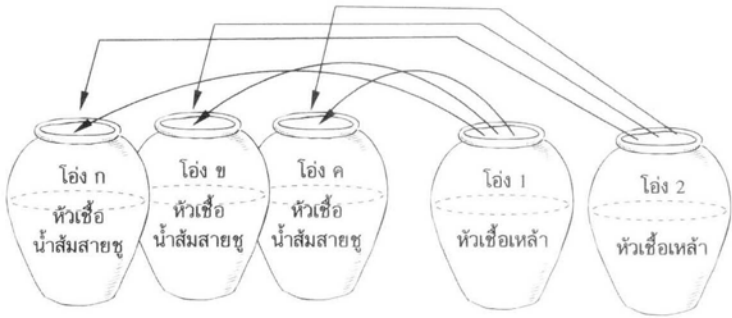
วันที่ 11 ของการทดลอง

ภาพที่ 4 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าในโอ่งใหญ่ 1 (ครั้งที่ 1)

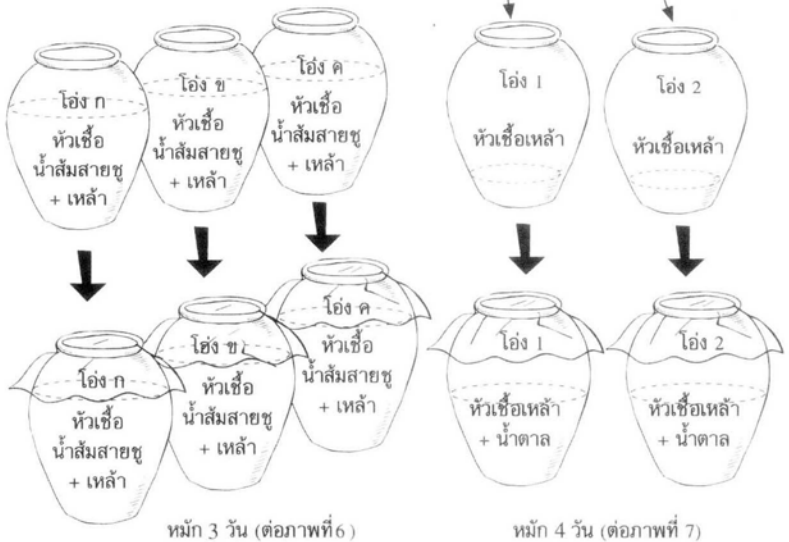


วันที่ 12 ของการทดลอง

ภาพที่ 5 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชู ในโอ่ง ก, ข และ ค



เติมน้ำตาลสตที่ต้มเดือด 30 นาที มีความหวาน 12-14 บริกซ์, และทิ้งให้อุ่นก่อนเทใส่ โอ่ง 1 และ 2 โอ่งละ $\frac{1}{2}$ ปีบ

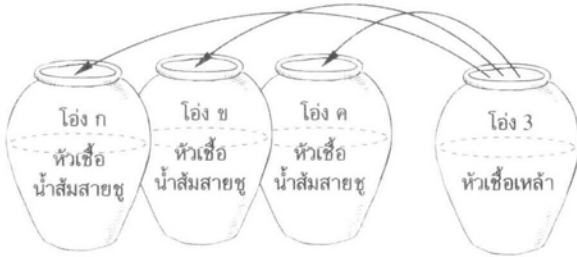


หมัก 3 วัน (ต่อภาพที่ 6)

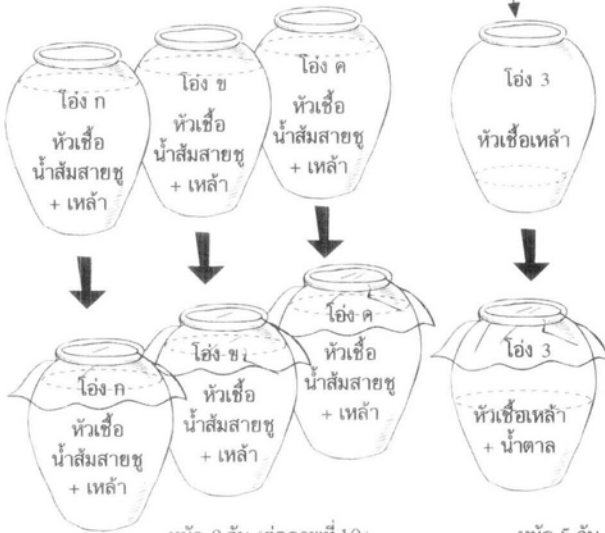
หมัก 4 วัน (ต่อภาพที่ 7)

วันที่ 15 ของการทดลอง

ภาพที่ 6 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชู ในโอ่ง ก, ข และ ค

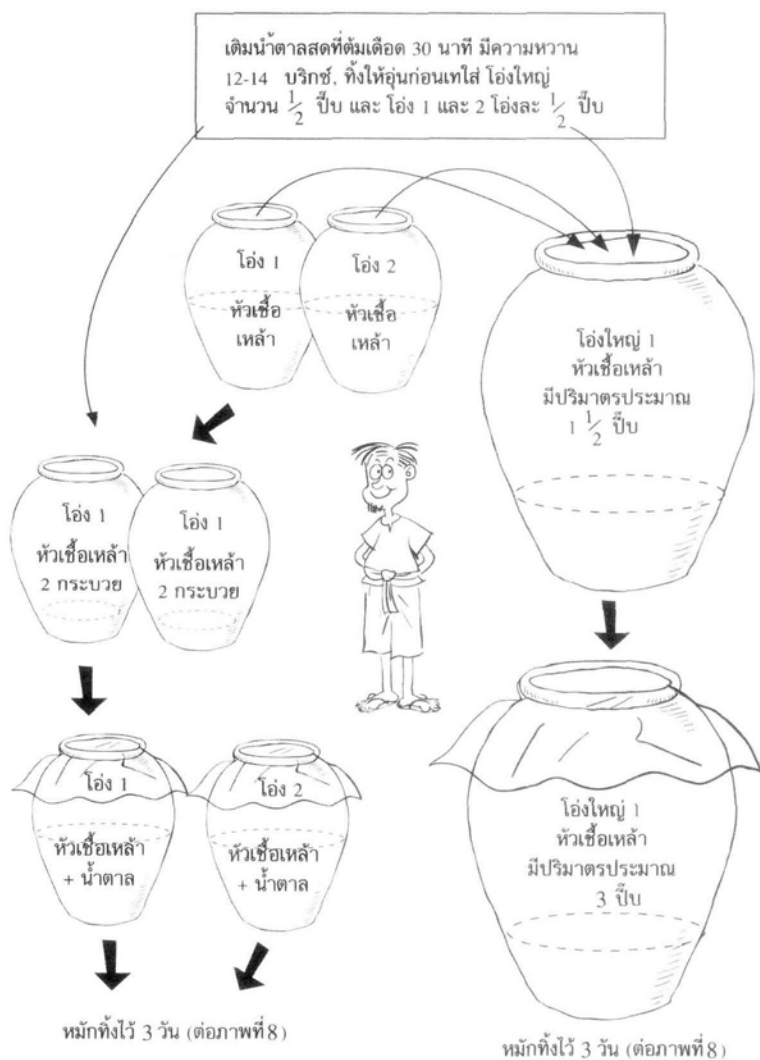


เติมน้ำตาลสดที่ต้มเดือด 30 นาที มีความหวาน 12-14 บริกซ์,
และทิ้งให้อุ่นก่อนเทใส่ โอ่ง 3 จำนวน $\frac{1}{2}$ ปีบ



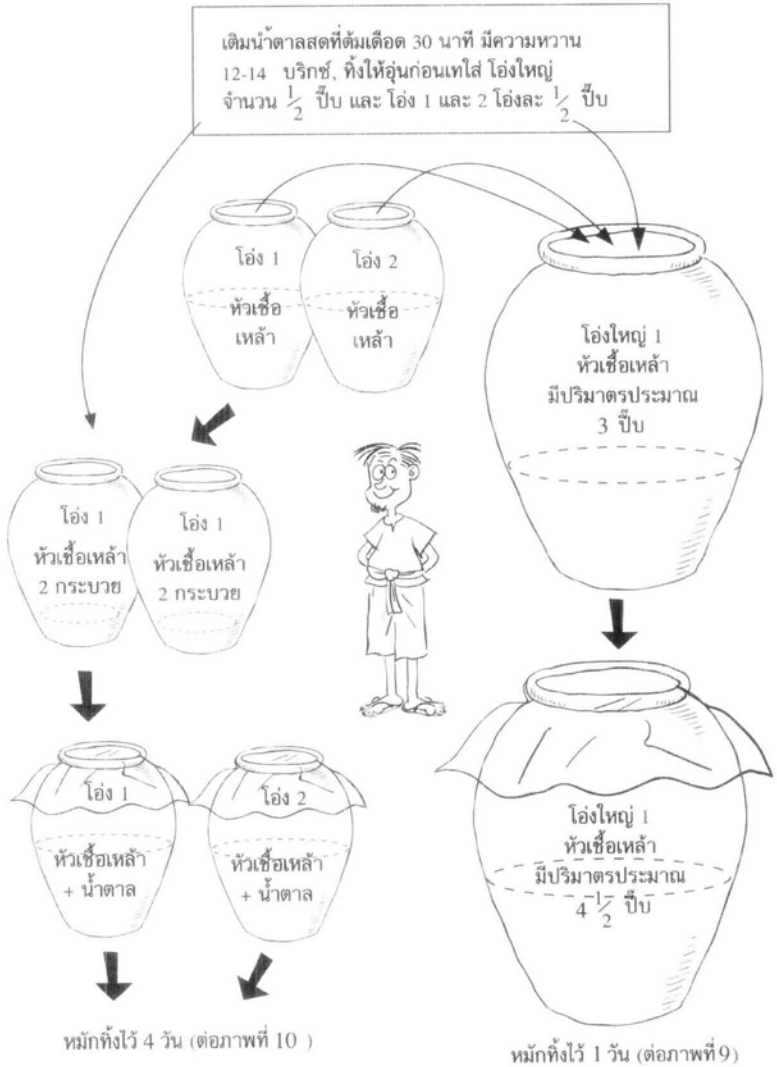
วันที่ 16 ของการทดลอง

ภาพที่ 7 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าใบโองใหญ่ 1 (ครั้งที่ 2)



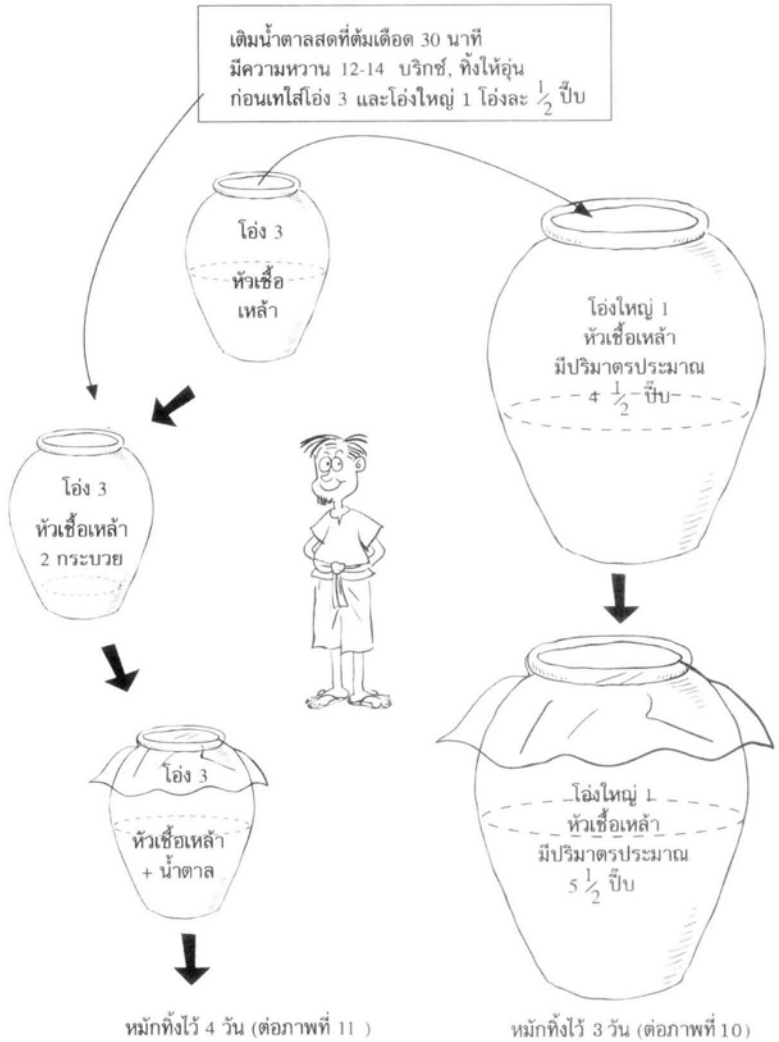
วันที่ 19 ของการทดลอง

ภาพที่ 8 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าในโอ่งใหญ่ 1 (ครั้งที่ 3)



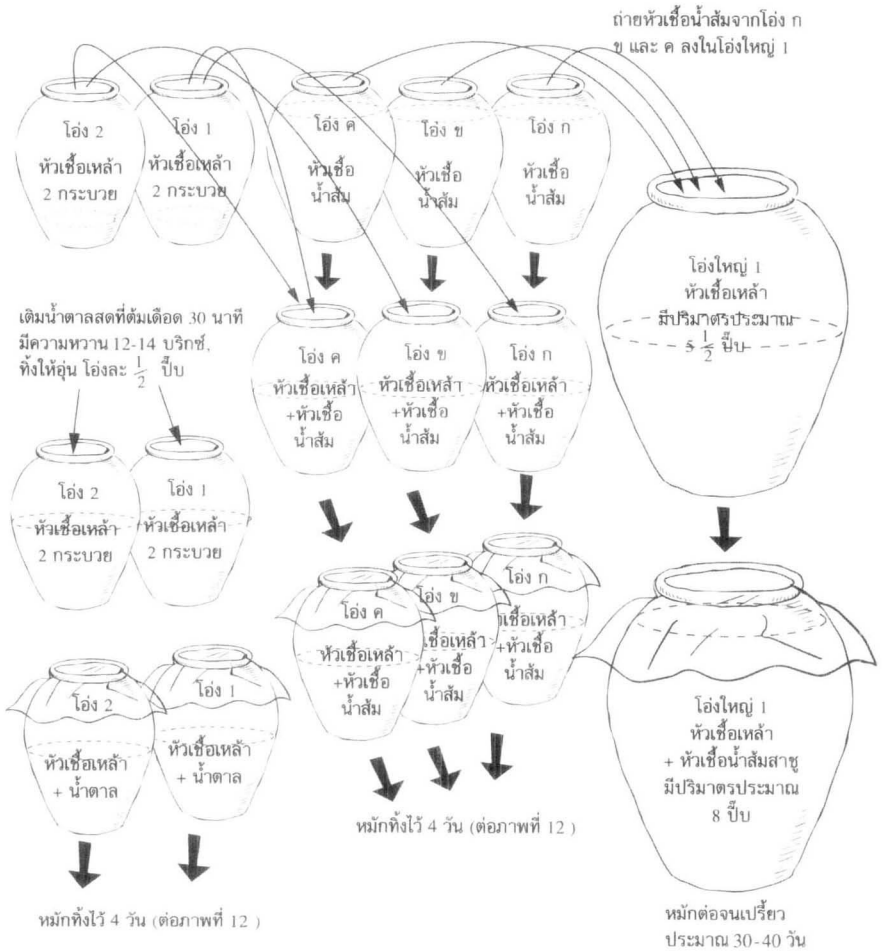
วันที่ 20 ของการทดลอง

ภาพที่ 9 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าในโองใหญ่ 1 (ครั้งที่ 4)



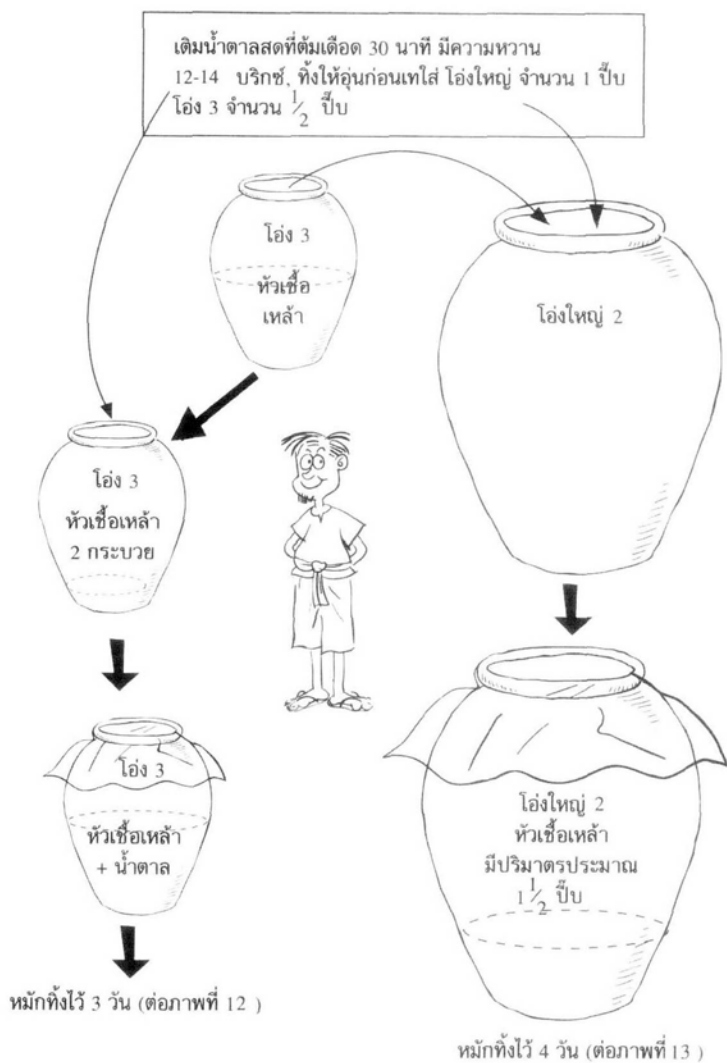
วันที่ 23 ของการทดลอง

ภาพที่ 10 หมักน้ำส้มสายชูในโอ่งใหญ่ 1



วันที่ 24 ของการทดลอง

ภาพที่ 11 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าในโอ่งใหญ่ 2 (ครั้งที่ 1)

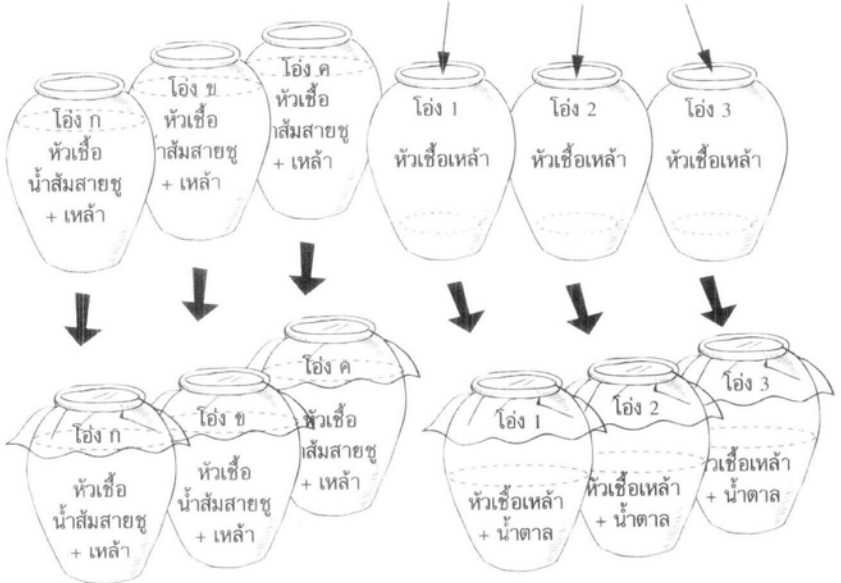


วันที่ 27 ของการทดลอง

ภาพที่ 12 วิธีขยายหัวเชื้อน้ำส้มสายชู ในโอ่ง ก, ข และ ค และขยายหัวเชื้อเหล้าในโอ่ง 1, 2 และ 3



เติมน้ำตาลสดที่ต้มเดือด 30 นาที มีความหวาน 12-14 บริกซ์, ทิ้งให้อุ่นก่อนเทใส่ลงในโอ่ง 1, 2 และ 3 โอลง $\frac{1}{2}$ ปีบ

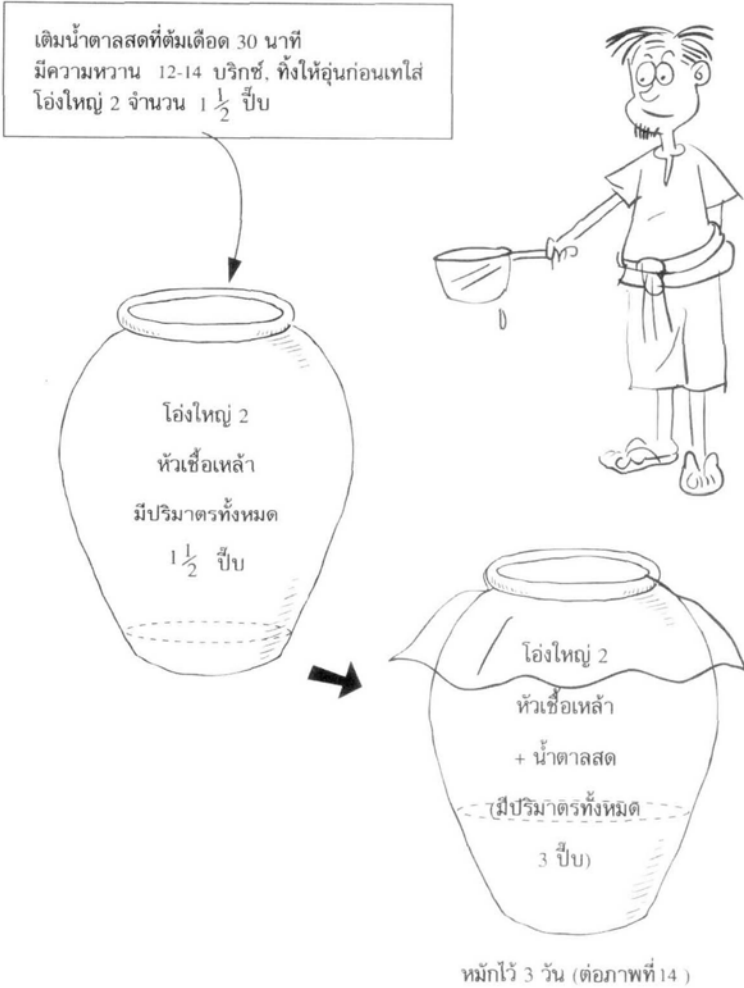


หมักทิ้งไว้ 8 วัน (ต่อภาพที่ 15)

หมัก 4 วัน (โอ่ง 3 ต่อภาพที่ 14)

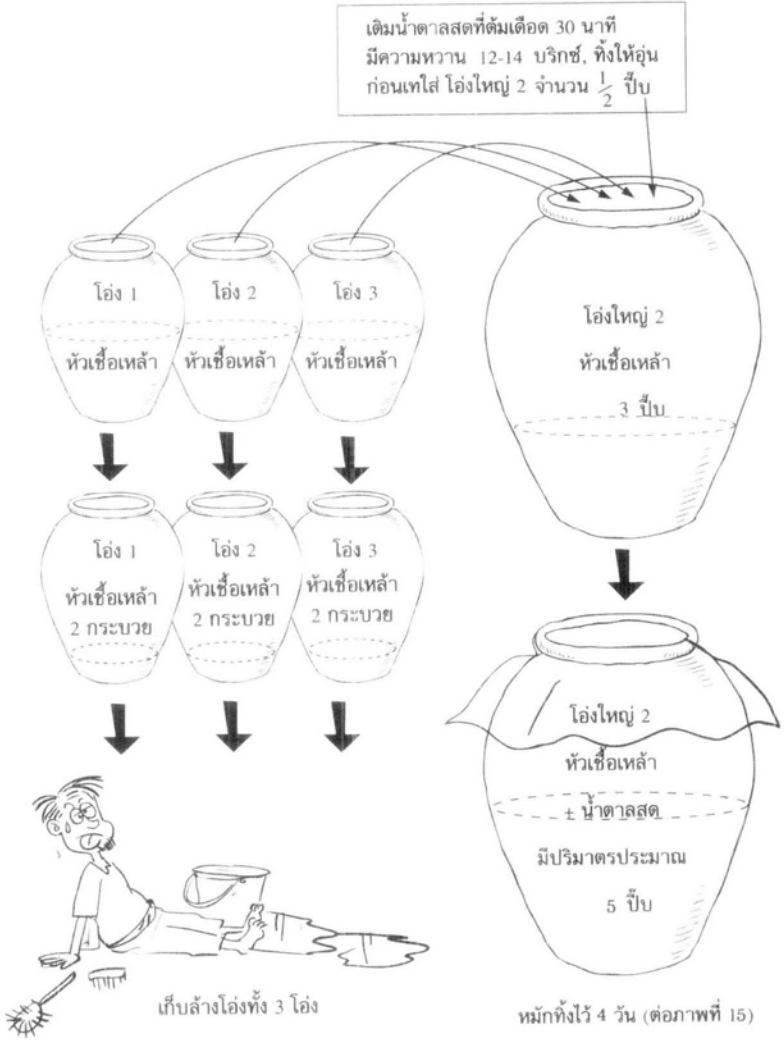
วันที่ 28 ของการทดลอง

ภาพที่ 13 วิธีขยายหัวเชื้อเหล่า (ยีสต์สด) ในโอ่งใหญ่ 2 (ครั้งที่ 3)



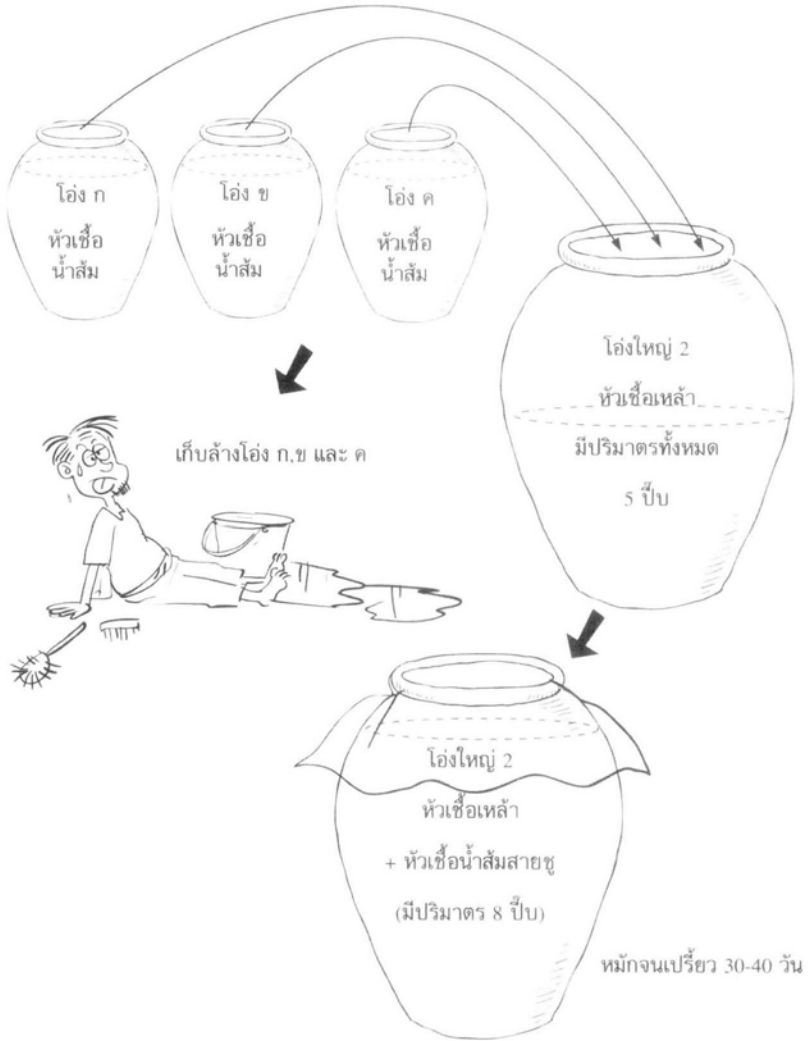
วันที่ 31 ของการทดลอง

ภาพที่ 14 วิธีขยายหัวเชื้อเหล้าไปโองใหญ่ 2 (ครั้งที่ 2)



วันที่ 35 ของการทดลอง

ภาพที่ 15 หมักน้ำส้มสายชูในโอ่งใหญ่ 2





ข้อควรระวังในการทำน้ำส้มสายชูหมักจาก ตาลโตนดที่ถูกสุขนามัย

1. ภาชนะที่ใช้หมักเหล้าและหมักน้ำส้มสายชูต้องล้างและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ให้หมดก่อนนำมาใช้
2. น้ำตาลโตนดที่นำมาหมักเป็นน้ำส้มสายชูหมัก ต้องต้มเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ให้หมด โดยต้มนานไม่ต่ำกว่า 30 นาที
3. น้ำตาลที่ต้มแล้วนี้ต้องทิ้งให้อุ่นก่อน ใส่เชื้อจุลินทรีย์ หรือลูกแป้งเหล้า หรือนำไปใส่ในหัวเชื้อเหล้าเพื่อขยายปริมาณหัวเชื้อเหล้า
4. ปากภาชนะที่ใช้หมักเหล้าต้องสะอาดไม่มีน้ำตาลเปื้อนเพราะจะทำให้ราดำขึ้นได้และจะให้ผลไม่ดีในการทำเหล้า
5. ภาชนะที่ใช้หมักเหล้าและหมักน้ำส้มสายชู ควรเป็นภาชนะคนละชุดกัน
6. การนำเชื้อเหล้าไปขยายต่อต้องหมักมาแล้วอย่างน้อย 3 วัน
7. การหมักหัวเชื่อน้ำส้มสายชู ควรหมักนานอย่างน้อย 7 วันก่อนนำไปหมักในโอ่งใหญ่

การควบคุมความเปรี้ยวของน้ำส้มสายชูหมัก

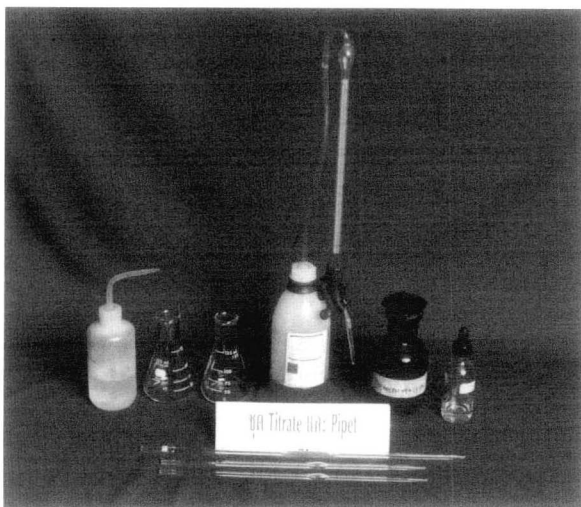
ตรวจสอบหาความเปรี้ยวของน้ำส้มสายชูหมักตั้งแต่ถ่ายน้ำส้มสายชูลงในโอ่งใหญ่ ทำการวัดความเปรี้ยวทุก 3 วัน จนได้ความเปรี้ยวที่ต้องการ โดยใช้วิธีวัด % กรด ในรูปของกรดน้ำส้ม โดยนำตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 3 หยด แล้วไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐาน 0.1 นอร์มัล โซเดียมไฮดรอกไซด์ จนกระทั่งถึงจุด end point สีชมพู แล้วบันทึกปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้

$$\text{ปริมาณ กรดแอสติก} = \frac{N \times V \times 60.1 \times 100}{1000}$$

(กรัมต่อ 100 มล.)

N = ความเข้มข้นมาตรฐาน 0.1 N NaOH

V = จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายมาตรฐาน 0.1 N NaOH



การหยุดการทำงานของเชื้อหมักน้ำส้มสายชูหมัก จากตาลโคโคนัทและทำให้น้ำส้มสายชูใส

เราสามารถนำน้ำส้มสายชูหมักที่มีกรดแอซิติก ปริมาณ 5 % มายับยั้งการทำงานของเชื้อหมักและทำให้น้ำส้มสายชูหมักใสได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 โดยวิธีใช้สารเคมี

คุณน้ำส้มสายชูหมักฯ ด้านบนจากโอง์ เฉพาะส่วนใสใส่ถังพลาสติกทนกรดให้เต็มถัง โดยไม่ให้มีฟองอากาศเหลืออยู่ และใส่โพแทสเซียมเมทาไบซัลไฟด์ (KMS) 100 ส่วนในล้านส่วน (ppm)

ตั้งน้ำส้มสายชูหมักที่หยุดการทำงานของเชื้อหมักน้ำส้มสายชูทิ้งไว้ 3 เดือนขึ้นไปให้ตกตะกอน แล้วดูดส่วนใสเก็บใส่ภาชนะที่ปิดสนิทก่อนนำไปกรองด้วยเครื่องกรองน้ำส้มสายชูทันที หรือบรรจุภาชนะขายปลีก

วิธีที่ 2 โดยวิธีใช้ความร้อน

นำน้ำส้มสายชูหมักที่ได้ผสมไข่ขาว (ไข่ขาว 1 ฟอง ต่อน้ำส้มสายชู 10 ลิตร) ตั้งไฟและคนตลอดเวลา จนอุณหภูมิถึงประมาณ 80 °ซ. แล้วปิดแก๊สและปิดฝาดังทิ้งไว้ 1 วัน เพื่อตกตะกอน ก่อนดูดส่วนใสเก็บใส่ภาชนะพลาสติกที่ทนกรดให้เต็ม ไม่มีอากาศเหลืออยู่ และปิดฝาให้สนิท ตั้งทิ้งไว้รอการบรรจุขายหรือจะนำไปบรรจุเพื่อขายทันทีก็ได้

การบรรจุน้ำส้มสายชูหมัก

สามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1. แบบไม่ผ่านเครื่องกรอง

นำน้ำส้มสายชูส่วนใสที่ผ่านการหยุดการทำงานของเชื้อหมักน้ำส้มสายชู และการทำให้ใสแล้วด้วยวิธีที่หนึ่งที่กล่าวมาแล้วนั้น มาบรรจุในขวด PET ที่ผ่านการฆ่าเชื้อขาดด้วยน้ำสะอาดผสมโพแทสเซียมเมทาไบซัลไฟด์ (KMS) 100 ส่วน ในล้านส่วน (ppm) ให้เต็มขวด ปิดฝาให้สนิท

วิธีที่ 2. แบบผ่านเครื่องกรอง

นำน้ำส้มสายชูที่ผ่านการหยุดการทำงานของเชื้อหมักน้ำส้มสายชูและการทำให้ไฮดรอลิกที่มีความละเอียด 0.2 ไมครอน แล้วบรรจุใส่ขวดแก้วที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยการต้มขวดแก้วในน้ำเดือดนานอย่างน้อย 2 นาที นำขวดขึ้นจากน้ำเดือด เทน้ำร้อนออกให้หมดจากขวด เพื่อให้ขวดแห้งบรรจุน้ำส้มสายชูหมักทันที ควรถอดไส้กรองล้างน้ำสะอาดทุก 1 ½ ชม. หรือเมื่อไส้กรองอุดตัน

การล้างไส้กรอง

1. วิธีล้างทำความสะอาดเครื่องกรองก่อนใช้งาน ทำโดยไล่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 2 % ออกให้หมดโดยปั้มน้ำผ่านระบบกรองทุกส่วนของเครื่องกรองประมาณ 15 นาที ตรวจสอบว่าสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ไม่ตกค้างด้วยกระดาษวัด pH (ให้น้ำที่ออกและน้ำเข้ามีค่า pH เท่ากัน) ทำการถ่ายน้ำออกจากระบบกรองให้หมดแล้วจึงเริ่มกรองน้ำส้มสายชู



2. วิธีล้างทำความสะอาดเครื่องกรองหลังใช้งาน ทำได้โดยถ่ายน้ำส้มสายชูหมักที่ค้างในเครื่องออกให้หมดและถอดไส้กรองขนาด 0.2 ไมครอน ออกมาล้างข้างนอกให้ปั้มน้ำเพื่อล้างระบบไส้กรองขนาด 1 และ 0.45 ไมครอนให้หมดกรดน้ำส้มสายชูโดยปั้มน้ำทิ้งนาน 15-20 นาที ตรวจสอบว่าได้ล้างกรดน้ำส้มสายชูหมดแล้วโดยการ

วัด pH และ/หรือ % กรดน้ำส้ม จากนั้นเตรียมสารโซเดียมเมทาไบซัลไฟต์ 2 % จำนวน 13 ลิตร เพื่อป้อนผ่านระบบกรอง ประมาณ 10 นาทีและแช่ไส้กรองไว้ (ควรเปลี่ยนสารละลายใหม่ทุก 1 เดือน) เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในไส้กรองก่อนทำการกรองครั้งต่อไป

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีระหว่างน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนดกับน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ล เปรียบเทียบได้ดังนี้

ตาราง ผลการวิเคราะห์น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนดกับน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ล

รายการวิเคราะห์	น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด	น้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ล
ความชื้น, กรัม/100 กรัม	97.57	96.62
โปรตีน, กรัม/100 กรัม	0.13	0.05
เถ้า, กรัม/100 กรัม	0.29	0.17
ไขมันทั้งหมด, กรัม/100 กรัม	0.0003	0.0006
กาก, กรัม/100 กรัม	0.13	0.05
คาร์โบไฮเดรต, กรัม/100 กรัม	1.97	3.10
เอทิลแอลกอฮอล์, ร้อยละโดยประมาณ	0.06	0.0067
เมทิลแอลกอฮอล์, มิลลิกรัม/ลิตร	ตรวจไม่พบ	71.31
โพแทสเซียม, มิลลิกรัม/กิโลกรัม	0.11	823.18
แทนนิน, มิลลิกรัม/100 กรัม	58.65	45.67
เพคติน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

ที่มา : ศูนย์ทดสอบและมาตรฐาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



พ่ายเทคโนโลยีอาหาร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

ได้ให้คำแนะนำการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด
ถูกสุขอนามัย มีความเปรี้ยวคงที่ ไม่ตกตะกอน เก็บได้นาน
ได้มาตรฐานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ม.พ.ช.) และ
มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กับ
กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรร่ำแดง ตำบลร่ำแดง อำเภอสิงหนคร
จังหวัดสงขลา

ดังนั้นท่านที่สนใจซื้อน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด มาไว้
รับประทานสามารถติดต่อได้ที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรร่ำแดง
25/1 หมู่ 3 ตำบลร่ำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา
Ins. (074) 369236, 06 288 6270



สูตรอาหาร
ที่ใช้ส่วนผสมสายชูหมัก
จากน้ำหวานตาลโตนด



แกงส้มปักษ์ใต้ หรือ แกงเหลือง



ส่วนประกอบ

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1. น้ำ | 1 ลิตร |
| 2. น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด | 6 ช.ต. |
| 3. น้ำปลา (ตราตาซัง) | 5 ช.ต. |
| 4. น้ำตาลอ้อยแฉ่น (ใหญ่) | 1 ถ้วย |
| 5. เครื่องแกงส้มปักษ์ใต้ | 3 ช.ต. |
| 6. ปลาทุ
หรือท้องปลากระพง/เก๋า | 4 ตัว
250 กรัม |
| 7. พริกเขียว | 1 ถูก |
| 8. ผักบุ้ง | 1 กำ |

วิธีทำ

1. ละลายเครื่องแกงส้มที่ตำไว้ในน้ำ ใส่น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด น้ำปลา และน้ำตาล

2. ต้มให้เดือด แล้วใส่ผักเขียว เมื่อผักเขียวใส และใส่ปลาทุทั้งตัวไม่ต้องหัน และใส่ผักบุ้ง

เครื่องแกงส้มปักษ์ใต้

ส่วนประกอบ

- | | |
|--|---------|
| 1. กระเทียม | 15 กลีบ |
| 2. เกลือเม็ด | 1 ช.ต. |
| 3. พริกขี้หนูสด (แดง หากชอบเผ็ดให้เพิ่มพริกสด) | 9 เม็ด |
| 4. กะปิ | 6 ช.ต. |
| 5. ขมิ้น ขาวท่อนละ 2 นิ้ว | 3 ท่อน |

วิธีทำ

นำส่วนผสมประกอบด้วย กระเทียม เกลือเม็ด พริกขี้หนูสด กะปิ ขมิ้น มาคลุกเคล้าด้วยกันแล้วบดออกมาเป็นเครื่องแกงหรือโขลกเครื่องแกงให้ละเอียด



ต้มส้มปากงูใต้



ส่วนประกอบ

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. ปลาทุสด | 4-5 ตัว (300 กรัม) |
| 2. ตะไคร้ต้นใหญ่ | 4 ต้น (70 กรัม) |
| 3. หัวหอมแดง | 5-6 หัว (30 กรัม) |
| 4. กระเทียมกลีบใหญ่ | 6 กลีบ (25 กรัม) |
| 5. ขมิ้นท่อนยาว 4 นิ้ว
(หรือมากกว่าได้ตามชอบ) | 1 ท่อน (11 กรัม) |
| 6. ใบมะกรูด | 10 ใบ |
| 7. พริกขี้หนูสด | 10 เม็ด |
| 8. น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด | 1/2 ถ้วยตวง (80 กรัม) |
| 9. เกลือป่น | 1 ช.ช. (12 กรัม) |

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 10. น้ำปลา | 2 ช.ต. |
| 11. น้ำตาลโตนดหรือน้ำตาลปีบ | 1 ช.ช. (6 กรัม) |
| 12. น้ำตาลทราย | 2 ช.ต. (30 กรัม) |
| 13. น้ำ | 1.5 ลิตร (30 กรัม) |
| 14. เห็ดฟาง | 150 กรัม |

วิธีทำ

1. ใส่น้ำ 2 ลิตร ตะไคร้ทุบ หอมแดงทุบ กระเทียมทุบ ขมิ้นทุบ และใบมะกรูดฉีก
2. ตั้งไฟให้น้ำเดือดใส่ปลาหมึกที่ล้างทำความสะอาดแล้วทั้งตัวหรือจะหั่นครึ่งตัวก็ได้ ลงในหม้อพร้อมน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด $\frac{1}{4}$ ถ้วย (ห้ามคน)
3. ต้มต่ออีกประมาณ 1 นาที ใส่น้ำส้มสายชูหมักที่เหลือให้หมด แล้วใส่เกลือ น้ำปลา น้ำตาลทราย น้ำตาลโตนด หรือน้ำตาลปีบ เห็ดฟาง
4. ต้มต่อจนเห็ดสุกพร้อมทั้งชิมรสและปรุงรสเพิ่มตามชอบ ยกออกจากเตา รับประทานได้



ผักดองหลากหลายสี



ส่วนประกอบ

แครอทหั่นฝอย	50 กรัม
ผักบุ้งจีน, ไทย หั่นฝอย	60 กรัม
ก้านคะน้าหั่นฝอย	50 กรัม
ถั่วงอก	70 กรัม
ถั้วฝักยาวหั่นฝอย	70 กรัม
กะหล่ำปลี หั่นฝอย	70 กรัม
แตงกวาหั่นฝอย	80 กรัม
น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด	100 กรัม
เกลือไอโอดีน	2 กรัม
น้ำตาลทราย	80 กรัม

วิธีทำ

1. นำ น้ำส้มสายชู + เกลือไอโอดีน + น้ำตาลทราย ผสมรวมกันตั้งไฟพอน้ำตาลทรายละลายกลงตั้งทิ้งไว้ให้เย็น (ตามปกติทางภาคใต้ส่วนใหญ่ไม่ค่อยนิยมตั้งไฟ)

2. นำ แครอท + ผักบุ้ง + ก้านคะน้า + ถั่วงอก + ถั่วฝักยาว + กะหล่ำปลี + แดงกวา ผสมรวมกัน

3. นำ ข้อ 1 ค่อยๆ ราดลงบนข้อ 2 ผสมรวมกัน ตั้งทิ้งไว้ให้นานประมาณ 1 - 2 ชม. จึงนำมารับประทานได้ (เพื่อต้องการให้รสชาติกลมกล่อม)

หมายเหตุ ผักดองหลายสีทางภาคใต้นิยมรับประทานกับขนมจีนน้ำยาปักษ์ใต้ (รับประทานจำนวนประมาณ 15 - 20 คน)



น้ำดื่มสุกสะอาด



ส่วนประกอบ

กระเทียมดอง	50 กรัม
เต้าหู้ยี้	50 กรัม
พริกขี้หนู	15 กรัม
งาขาวหรืองาดำ	2 กรัม
น้ำมันงา	15 กรัม
น้ำตาลทรายแดง	30 กรัม
น้ำส้มสายชูหมักฯ	30 กรัม
เกลือ	2 กรัม
น้ำต้มสุก (เดือด)	50 กรัม

วิธีทำ

นำส่วนผสมทั้งหมดบดละเอียด ยกเว้นน้ำมันงาและงาดำหรืองาขาว (โรยหน้า) เมื่อบดละเอียดดีแล้ว เติมน้ำมันงาบดให้เข้ากัน ชิมรสชาติตามชอบใจ (สำหรับรับประทาน 5-6 คน)

สลัดน้ำข้น (ไม่มีไข่)



ส่วนประกอบ

1. น้ำมันสลัด (ทิพย์)	350 กรัม
2. น้ำส้มสายชูหมัก	250 กรัม
3. นมข้นหวาน	300 กรัม
4. นมข้นจืด	150 กรัม
5. น้ำตาลทรายบดละเอียด	80 กรัม
6. เกลือป่น	10 กรัม
7. พริกไทยป่น	3 กรัม
8. คัสตาร์ด	3 กรัม

วิธีทำ

- นำ ข้อ 5-8 ผสมรวมกัน โดยใช้เครื่องปั่นให้เข้ากัน ใส่ นมข้นหวาน สลับกับ น้ำส้มสายชูหมักๆ และนมสดสลับกัน ผสมให้เข้ากัน
- บรรจุใส่ลงในภาชนะที่เตรียมไว้และเก็บไว้ในตู้เย็น

สลัดน้ำใส



ส่วนประกอบ

- | | |
|------------------------------|--------|
| 1. ซอสซิโคมาน (ซอสญี่ปุ่น) | 2 ช.ต. |
| 2. น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด | 2 ช.ต. |
| 3. น้ำมันมะกอก (น้ำมันมะกอก) | 1 ช.ต. |
| 4. น้ำผึ้ง | 1 ช.ต. |

วิธีทำ

นำส่วนประกอบทุกอย่างผสมรวมกัน และตีให้เข้ากัน ก่อนนำไปราดผักสลัด สามารถเติมงาดำ, งาขาว หรือพริกไทยดำ ตามต้องการ

ปลาต้มส้ม-ซีอิ๊ว



ส่วนประกอบ

1. ปลากระบอก	1 กก.
2. กระเทียม	4-5 กลีบ
3. กะหล่ำปลี	7-8 ใบ
4. ซอสถั่วเหลือง	4 ช.ต.
5. น้ำส้มสายชูหมัก	4 ช.ต.
6. น้ำตาลแว่นหรือน้ำตาลทรายแดง	1-2 แว่น/2 ช.ต.
7. น้ำเปล่า	8 ช.ต.
8. ตะไคร้	1 ต้น
9. ใบมะกรูด	4-5 ใบ

วิธีทำ

1. ปลาล้างน้ำ 1 ครั้ง ขอดเกล็ดปลา ผ่าท้องเอาไส้ออก หั่นเป็นชิ้น 2-4 ชิ้น
2. กระเทียม ปอกเปลือกล้างสะอาด ทูบพอแตก แกะใบกะหล่ำปลีแล้วหั่นเป็น 2-4 ชิ้น
3. นำกระเทียม ตะไคร้ ใบมะกรูด กะหล่ำปลี ปลา เติมน้ำพอท่วมปลา ยกตั้งไฟ (เปิดฝาหม้อประมาณ 15 นาที) พอเดือดใส่เกลือ น้ำตาลแว่น น้ำส้มสายชูหมัก ซอสถั่วเหลือง ชิมดูรส

การใช้ประโยชน์ จากน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโคตนด

น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโคตนด นอกจากนำไปใช้ด้านปรุงอาหารแล้วยังใช้ประโยชน์ด้านอื่น เช่น ในด้านการทำความสะอาดเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ ไป (โดยใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำส้มสายชู : ผงฟู เป็น 1 : 1)

ขั้นตอนในการทำความสะอาด

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|------------------------|-------|
| 1. กะละมัง | 1 ใบ |
| 2. ผ้าขนหนูหรือผ้าสำลี | 2 ผืน |
| 3. ช้อนสำหรับคน | 1 คัน |
| 4. น้ำส้มสายชูหมัก | |
| 5. ผงฟู | |

ส่วนผสม

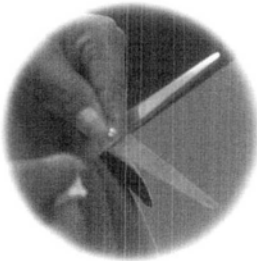
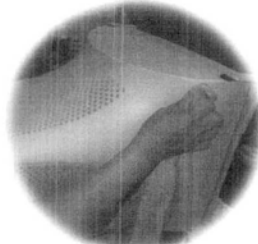
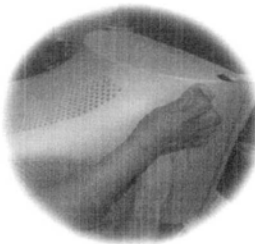
- | | |
|------------------|----------|
| น้ำส้มสายชูหมักฯ | 250 กรัม |
| ผงฟู | 250 กรัม |

วิธีทำ

1. นำน้ำส้มสายชู และผงฟูผสมรวมกัน ลักษณะที่เกิดขึ้นคือจะเกิดฟองสีขาวตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที จนกระทั่งฟองหมด
2. นำผ้าขนหนูหรือผ้าสำลี จุ่มลงในน้ำส้มสายชูที่ผสมกับผงฟู จุ่มพอหมาดๆ เช็ดบริเวณที่สกปรกออกให้หมด แล้วจึงใช้ผ้าแห้งเช็ดซ้ำอีกครั้งสิ่งที่สังเกตเห็นได้ชัด คือ วัสดุหลังจากการใช้จะเกิดความใส ขาวสะอาดน่าใช้

หมายเหตุ ส่วนผสมดังกล่าวใช้กับวัสดุที่สกปรกหรือมีคราบติดล้างไม่ออก เช่น

- คราบตู้เย็น
- ฝ้าผนัง
- สายนาฬิกา
- คอมพิวเตอร์
- เครื่องพิมพ์
- กระดานเขียนไวท์บอร์ด (whiteboard)
- มีดสแตนเลสที่ทำความสะอาดแล้วยังมีคราบติดอยู่
- สติกเกอร์ที่ลอกไม่หมด
- ลบรอยปากกาถูกลิ้นที่ติดเสื้อผ้า



ข้อเสียของน้ำส้มสายชูหมัก คือจะมีกลิ่นหมัก เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วควรทิ้งไว้
สักพัก จึงจะเก็บไว้ในที่เดิมได้

เอกสารอ้างอิง

ศรีสวัสดิ์, สุวรรณ และคณะ. 2545. การสำรวจการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจาก

ตาลโตนดในสงขลาและแนวทางการเก็บรักษาน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด.รายงานฉบับที่ 1,โครงการวิจัยที่ ภ.44-01, โครงการย่อยที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.42 หน้า

ศรีสวัสดิ์, สุวรรณและคณะ. 2545. วิธีการผลิตและเก็บรักษาน้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด.รายงานฉบับที่ 2,โครงการวิจัยที่ ภ.44-01, โครงการย่อยที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.75 หน้า

ศรีสวัสดิ์, สุวรรณและคณะ. 2546. การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลโตนดที่ถูกลอนมัยโดยกลุ่มแม่บ้านเกษตร.รายงานฉบับที่ 3,โครงการวิจัยที่ ภ.44-01, โครงการย่อยที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.144 หน้า

ทุงหว่า, สมยศ. 2527. ตาลโตนด. *พืชศาสตร์สารัน. ปีที่ 6.* (4), กรกฎาคม – สิงหาคม : 32-38.

เทรบลูย์, กิย์. 2526. ระบบการปรับปรุงที่ดินเพื่อการเกษตรและวิวัฒนาการในช่วงที่เพิ่งมาของ สทิงพระ. โครงการวิจัยระบบการผลิตทางการเกษตร, คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บุญนาค, ปิฎฐะ. 2511. ปาล์ม. แพรวพิทยา, พระนคร. 273 หน้า

หลวงสมานวนกิจ. 2477. การทำน้ำตาลโตนด-มะพร้าว. กรมเกษตรฯ กระทรวงเศรษฐกิจ, โรงพิมพ์เดลิแมล์, พระนคร

Kovoor, A. 1983. The Palmyra Palm : Potential and Perspectives FAO Plant Production and Protection. Paper 52, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

ภาคผนวกที่ 1



คณะผู้ดำเนินการวิจัย

น้ำส้มสายชูหมักจากตาลโตนด

1. นางสาวรณมา	ศรีสวัสดิ์	หัวหน้าโครงการ
2. นายสมพงษ์	สุกแสงเปล่ง	ผู้ร่วมโครงการ
3. นายอินทราวุธ	ฉัตรเกษ	ผู้ร่วมโครงการ
4. นางสาวปุณณภา	บุญยภัคดี	ผู้ร่วมโครงการ
5. นางพรภัทรา	ศรีนรคุตร	ผู้ร่วมโครงการ
6. นายดำรงชัย	สิทธิสำอางค์	ผู้ร่วมโครงการ
7. นางสาวอุพาภรณ์	ทับนาโลก	ผู้ร่วมโครงการ
8. นายต่อศักดิ์	นวลใย	ผู้ร่วมโครงการ
9. นางบุญลักษณ์	ทับนาโลก	ผู้ร่วมโครงการ



ภาคผนวกที่ 2



ข้อปฏิบัติทั่วไปที่จำเป็นในการผลิตและการสุขาภิบาลของผู้ปฏิบัติงาน

- แต่งกายด้วยเสื้อผ้าที่สะอาด
- สวมหมวกปิดผมให้มิดชิด
- ถอดเครื่องประดับ ได้แก่ แหวน ต่างหู สร้อยข้อมือ นาฬิกา ส่วนสร้อยคอ ให้ถอดออกหรือเก็บไว้ในเสื้อ
- ต้องล้างมือและฟอกมือ หลังจากที่อยู่จากห้องส้วม และก่อนทำการผลิต โดยทำการล้างมือให้สะอาดอย่างทั่วถึง แล้วเช็ดให้แห้งด้วยผ้าหรือกระดาษที่สะอาดหากเป็นไปได้
- หลังจากเช็ดมือให้แห้ง ควรฉีดมือด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ 70 % ทุกครั้ง
- ห้ามให้ผู้ปฏิบัติงานทำการผลิตเมื่อมีแผล ฝี หนอง ที่มี
- ควรมีการใส่ผ้าปิดปากระหว่างปฏิบัติงาน โดยเฉพาะในบริเวณที่บรรจุ
- ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต หากอยู่ในบริเวณผลิต ต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงาน

สุขาภิบาลของอาคารสถานที่/อุปกรณ์

- แยกบริเวณผลิตออกเป็นสัดส่วนจากบริเวณที่อยู่อาศัย
- น้ำที่ใช้ผลิตอาหารหรือสัมผัสอาหาร ต้องเป็นน้ำที่บริโภคได้ โดยเฉพาะน้ำที่ใช้ในเครื่องคั้นที่ไม่ผ่านการต้ม เช่น น้ำส้ม น้ำมะนาว
- มีการติดตั้งลวดป้องกันแมลง รอบอาคาร
- มีครอบพลาสติก ป้องกันหลอดไฟ
- ควรมีห้องส้วมที่ถูกสุขลักษณะ แยกจากบริเวณที่ผลิต หรือไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง
- ต้องมีจำนวนเพียงพอ และติดตั้งอ่างล้างมือและสบู่
- จัดหาอ่างล้างมือพร้อมสบู่อย่างน้อย 2 จุด ได้แก่ หน้าห้องส้วมและบริเวณที่ผลิต
- มีการกำจัดหนู แมลง และสัตว์พาหะอื่นๆ
- จัดให้มีภาชนะรองรับขยะที่มีฝาปิด อย่างเพียงพอ
- ควรทำการล้างอุปกรณ์ก่อน และ หลัง ทำการผลิตทุกครั้งและเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด
- จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครกอย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต
- จัดให้มีการขนขยะ ไปทิ้งในพื้นที่ซึ่งห่างจากบริเวณผลิต



ภาคผนวกที่ 3



ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ 204) พ.ศ.2543

เรื่อง น้ำส้มสายชู

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง น้ำส้มสายชู

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(3)(4)(5)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2523) เรื่อง น้ำส้มสายชู ลงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2523

ข้อ 2 ให้น้ำส้มสายชูเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานให้ถือว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อจุดประสงค์ที่จะใช้ผลิตภัณฑ์นั้นในทำนองเดียวกับน้ำส้มสายชูเป็นน้ำส้มสายชูและให้หมายความรวมถึงหัวน้ำส้มด้วย

ข้อ 3 น้ำส้มสายชูแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

(1) น้ำส้มสายชูหมัก หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาล มาหมักกับส่าแล้วหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ

(2) น้ำส้มสายชูกลั่น หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแอลกอฮอล์กลั่นเจือจาง (Dilute Distilled Alcohol) มาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู หรือ เมื่อหมักแล้วนำไปกลั่นอีก หรือ ได้จากการนำน้ำส้มสายชูหมักตาม (1) มากลั่น

(3) น้ำส้มสายชูเทียม หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเอากรดน้ำส้ม (Acetic acid) มาเจือจาง

ข้อ 4 น้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่น ต้องมีคุณภาพ หรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

- (1) มีกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ที่ 27 องศาเซลเซียส
- (2) ตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินปริมาณที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 - (2.1) สารหนู ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - (2.2) ตะกั่ว ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - (2.3) ทองแดงและสังกะสี ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - (2.4) เหล็ก ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
- (3) ไม่มีกรดน้ำส้มที่มิได้มาจากการผลิตน้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่น
- (4) ไม่มีกรดกำมะถัน (Sulfuric acid) หรือกรดเรอัสระอย่างอื่น
- (5) สีสไม่มีตะกอน เว้นแต่น้ำส้มสายชูหมักตามธรรมชาติ
- (6) ไม่มีหนอนน้ำส้ม (Vinegar cecel)
- (7) ใช้น้ำสะอาดเป็นส่วนผสม
- (8) ให้อาหารวัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives) ได้ ดังต่อไปนี้
 - (8.1) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 70 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - (8.2) กรดแอสคอร์บิก ไม่เกิน 400 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
- (9) มีแอลกอฮอล์ตกค้าง (Residual alcohol) ไม่เกินร้อยละ 0.5
- (10) การแต่งสี ให้น้ำตาลเคี้ยวใหม่หรือสีคาราเมล

ข้อ 5 น้ำส้มสายชูเทียม ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

- (1) มีกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4 กรัม และไม่เกิน 7 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ที่ 27 องศาเซลเซียส
- (2) ตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินปริมาณที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 - (2.1) สารหนู ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

(2.2) ตะกั่ว ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

(2.3) ทองแดง และสังกะสี ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

(2.4) เหล็ก ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

(3) ใสไม่มีตะกอน

(4) ไม่มีกรดกำมะถันหรือกรดแอสคอร์บิกอื่น

(5) ไม่ใช่สี

(6) ไม่มีการแต่งกลิ่นหรือรส

(7) ใช้น้ำสะอาดเป็นส่วนผสม

ข้อ 6 ในการจำหน่ายน้ำส้มสายชูหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นกรดน้ำส้มห้ามแสดงคำว่า “หัวน้ำส้ม” หรือข้อความอื่นที่มีความหมายในทำนองเดียวกัน

ข้อ 7 กรดน้ำส้ม ถ้าจะจำหน่ายเป็นน้ำส้มสายชูเทียมต้องเจือจางให้มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ 5

ข้อ 8 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าน้ำส้มสายชูเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ 9 การใช้อาชนะบรรจุน้ำส้มสายชู ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง อาชนะบรรจุ

ข้อ 10 การแสดงฉลากของน้ำส้มสายชู ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ข้อ 11 ให้ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนดำรับอาหารหรือใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2523) เรื่อง น้ำส้มสายชู ลง

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2523 ซึ่งออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ต่อไปได้อีกสองปี นับแต่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ12 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้า นำ ส้มสายชูที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ยื่นคำขอรับเลขสารบบอาหารภายในหนึ่งปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ เมื่อยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 8 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปจนกว่าจะหมดแต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ13 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2543

กร ทัพพะรังสี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(ราชกิจจานุเบกษานับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนพิเศษ 6 ง. ลงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2544)





664.8/9

สถบ

ฉ.3 ฉ.1

BT15641

เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 3

BT 15641



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
 THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH (TISTR)
 เทคโนโลยี 35 หมู่ 3 ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
 โทร. 0 2577 9000 โทรสาร 0 2577 9009 Call Center : 0 2578 3000
 www.tistr.or.th

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง
 ประเทศไทย (วว.) เป็นรัฐวิสาหกิจประเภทที่จัดตั้งขึ้น
 เพื่อดำเนินการตามนโยบายพิเศษของรัฐ เดิมมีชื่อว่า
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย
 หรือ สวป. ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติสถาบัน
 วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2506
 และได้เปลี่ยยนมาใช้พระราชบัญญัติสถาบันวิจัย
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
 พ.ศ. 2522 สืบเนื่องจากการจัดตั้งกระทรวง
 วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม หรือ
 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน



ISBN 974-953-424-7



9 789749 534243

ราคา 80 บาท

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยฯ



BT15641