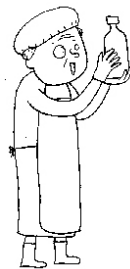


น้ำหมักชีวภาพ

หนังสือชุด สุขภาพดีและความงามเริ่มจากข้างใน



น้ำหมักชีวภาพ

หนังสือชุด สุขภาพดีและความงามเริ่มจากข้างใน

ผู้เขียน	ผศ.ดร. ไชยวัฒน์ ไชยสุต
บรรณาธิการ	ศศิธร เทศน์อรรถภาคย์ อุไรพรรณ ปรางอุดมทรัพย์ และจินตนา นาคสมบุญณ์
ISBN	978-616-12-0075-6
พิมพ์ครั้งที่ 1	มิถุนายน 2553
จำนวน	3,000 เล่ม
ราคา	90 บาท
รูปเล่มและปก	ศิลปวัฒนธรรม วิชาการ
ผู้ผลิต	ศูนย์หนังสือ สวทช. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7015 อีเมล cyberbookstore@nstda.or.th
ผู้จัดพิมพ์	บริษัท ไทยเอฟเพคท์ สตูดิโอ จำกัด 5/80 หมู่ที่ 1 บางบอน กรุงเทพมหานคร 10150
ผู้จัดจำหน่าย	บริษัท โอเซียน บুক มาร์ท จำกัด โทรศัพท์ 0 2417 1133

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2553 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ไชยวัฒน์ ไชยสุต

น้ำหมักชีวภาพ / ผู้เขียน: ไชยวัฒน์ ไชยสุต ; บรรณาธิการ: ศศิธร เทศน์อรรถภาคย์, อุไรพรรณ ปรางอุดมทรัพย์ และจินตนา นาคสมบุญณ์. ปทุมธานี : ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2553.

หน้า : ภาพประกอบ - - (ชุดสุขภาพดีและความงามเริ่มจากข้างใน) ; เล่ม 2

ISBN: 978-616-12-0075-6

1. น้ำหมักชีวภาพ I. ศศิธร เทศน์อรรถภาคย์ II. อุไรพรรณ ปรางอุดมทรัพย์ III. จินตนา นาคสมบุญณ์ IV. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม V. ชื่อชุด: สุขภาพดีและความงามเริ่มจากข้างใน

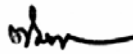


คำนำ สวทช.

น้ำหมักชีวภาพเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลโดยการสกัดอินทรีย์
วัตถุดิบจากพืช ผักและผลไม้โดยวิธีธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตในระดับครัวเรือนและ
ชุมชน โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตพื้นบ้าน และมีสูตรและรูปแบบการผลิตที่แตกต่างกันไป
อาทิเช่น การใช้จุลินทรีย์ในท้องถิ่น การใช้จุลินทรีย์เตรียมเฉพาะ การใช้น้ำตาล น้ำอ้อย น้ำผึ้ง
กากน้ำตาล ร่วมในกระบวนการผลิต เป็นต้น อีกทั้งมีการเผยแพร่การใช้ประโยชน์ในหลายด้าน
ได้แก่ ด้านสุขภาพ การเกษตรและสิ่งแวดล้อม สำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์น้ำหมัก
ชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลทางด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อม แต่สำหรับการ
การบริโภค ยังพบปัญหาสำคัญได้แก่ ประชาชนยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดข้อมูลทาง
วิทยาศาสตร์ในเรื่องของกระบวนการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษา และการตรวจสอบคุณภาพ
ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพ เพื่อให้มีความปลอดภัย และ
เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้บริโภคอย่างแท้จริง

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ตระหนักถึง
ความสำคัญของเรื่องนี้ จึงได้จัดทำหนังสือชุด “สุขภาพดีและความงามเริ่มจากข้างใน”
ประกอบด้วย เล่มที่ 1 สุขภาพดีจากข้างใน และเล่มที่ 2 น้ำหมักชีวภาพ โดยเนื้อหาสาระของ
เล่มที่ 2 โดยมุ่งเน้นให้ความรู้ ความเข้าใจ และความสำคัญเกี่ยวกับน้ำหมักชีวภาพ การผลิต
น้ำหมักชีวภาพเพื่อบริโภคในครัวเรือน การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหมักชีวภาพ
เบื้องต้น ตลอดจนสุขลักษณะที่ดีของผู้ผลิต นอกจากนี้ตอนท้ายของหนังสือยังได้รวบรวม
ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเฉพาะน้ำหมักพืชแท้และ
น้ำหมักพืชปรุงพร้อมดื่มซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้าและอ้างอิงต่อไป

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ไชยวัฒน์ ไชยสุดและคณะที่ได้จัดทำต้นฉบับเพื่อ
เผยแพร่ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจทั่วไป หรือนักเรียน
นักศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการศึกษา และขอขอบคุณผู้ร่วมจัดทำหนังสือเล่มนี้จน
เสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

มรกต 

(ศ.ดร.มรกต ดันติเจริญ)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

คำนำผู้เขียน

“เศรษฐกิจพอเพียง”เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแก่พสกนิกรชาวไทยถึงแนวทางการดำเนินชีวิตที่พึ่งพาตนเองได้ พออยู่พอกิน และไม่เคร่งเครียดกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เปลี่ยนไปตามกระแสสังคม เพื่อมีวิถีดำรงชีวิตที่มั่นคงอย่างยั่งยืน และมีภูมิคุ้มกัน น้ำหมักชีวภาพก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของการนำแนวพระราชดำรัสของพระองค์มาปฏิบัติ เป็นตัวอย่างการพึ่งพาตนเองอย่างพอเพียงในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งนำหมักชีวภาพนี้เกิดจากภูมิปัญญาไทยที่สืบทอดการผลิตและการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ตั้งแต่ต้นนอน จวบจนวิถีของการประกอบสัมมาอาชีพการทำเกษตรกรรม กระทั่งจบกิจวัตรประจำวันมาชั่วลูกชั่วหลาน เช่น การนำมาเป็นส่วนผสมกำจัดศัตรูพืช เป็นปุ๋ยให้แก่พืชเพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารเคมี ผสมในอาหารสัตว์เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ ล้างคอกสัตว์ ล้างพื้นทำความสะอาดสุขภัณฑ์ เป็นส่วนผสมเพื่อใช้ทำความสะอาดในครัวเรือน ตลอดจนการผลิตเพื่อการบริโภคเพื่อส่งเสริมสุขภาพ โดยเน้นการพึ่งพาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นการนำพาให้เกิดวิถีชีวิตที่พึ่งพาตนเองได้อย่างพอเพียง และยิ่งในปัจจุบันได้มีการนำความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าสนับสนุนการสืบทอดภูมิปัญญาของผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพนี้ ยิ่งเป็นการผลักดันให้มีการผลิตน้ำหมักชีวภาพ และการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย และยังได้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อวิถีชีวิต สุขภาพ และเศรษฐกิจของชุมชนผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ได้ เป็นการต่อยอดถึงประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพในการทำให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างพอเพียง การก่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียงจากผู้คนภายในประเทศจะช่วยเสริมพลังของประเทศไทย ให้สามารถพัฒนาได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นโดยมีเนื้อหาอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายประกอบด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำหมักชีวภาพหรือน้ำหมักพืช ตลอดจนความรู้และแนวทางในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ หรือน้ำหมักพืชให้มีความปลอดภัยและได้คุณภาพต่อการบริโภค ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่เป็นทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการดูแลสุขภาพในเชิงป้องกันมากกว่าการบำบัดรักษาโดยใช้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

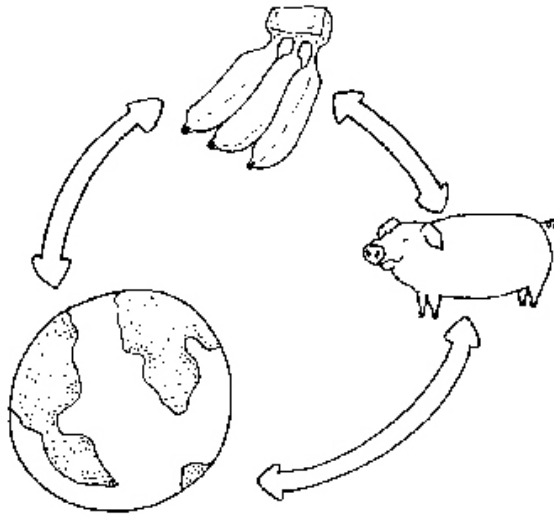
ท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณฝ่ายชุมชนและผู้ด้อยโอกาสศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), ศูนย์ประสานงานพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน, สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้สนับสนุนคณะทำงานโดยตลอด และขอขอบคุณเครือข่ายชุมชนอโศกและเครือข่ายเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัยเสมอมา และขอขอบคุณ น.ส.ศศิธร ศิริลุน, น.ส.ศศิวิร์ ดวงจิตต์เจริญ และ น.ส.นันทิยา พาหุมนัด นักศึกษาปริญญาเอก หน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ทุ่มเทและเสียสละช่วยจัดเตรียมต้นฉบับจนเสร็จสมบูรณ์

ไพฑูริย์ ไชยสุต

(ผศ.ดร. ไชยวัฒน์ ไชยสุต)

สารบัญ

ตอนที่ 1 น้ำหมักชีวภาพ	
น้ำหมักชีวภาพไม่ใช่ไวน์	10
ก่อนจะมาเป็นน้ำหมักชีวภาพ	14
น้ำหมักชีวภาพกับจุลินทรีย์	17
กระบวนการหมักกับกรดอินทรีย์	22
ตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพ	26
เอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์) ในน้ำหมักชีวภาพ	27
การเกิดและการป้องกันการเกิดเอทานอลในน้ำหมักชีวภาพ	33
น้ำหมักชีวภาพกับความปลอดภัยทางกายภาพ	39
จุลินทรีย์ปนเปื้อนในน้ำหมักชีวภาพ	44
ประโยชน์จากการบริโภคน้ำหมักชีวภาพจากพืช	45
จุลินทรีย์ประจำถิ่นหรือจุลินทรีย์เจ้าถิ่นโดยเฉพาะในลำไส้	49
การทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของน้ำหมักชีวภาพ	51
สารต้านอนุมูลอิสระและวิตามิน	53
เครื่องดื่มชีวภาพที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ในประเทศ	57
แนวทางในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพที่ได้มาตรฐาน	60
ตอนที่ 2 การผลิตน้ำหมักชีวภาพเพื่อบริโภคในครัวเรือน	
ต้นเชื้อในการผลิต	67
ผักอะไรที่สามารถนำมาผลิตผักดองได้บ้าง	68
ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อเริ่มต้น	72
การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากต้นเชื้อผักดอง	73
การตรวจสอบสภาพน้ำหมัก	79
สุขบัญญัติของผู้ปฏิบัติงาน	82
การบรรจุและการเก็บรักษาน้ำหมัก	83
การเก็บรักษาน้ำหมัก	84



น้ำหมักชีวภาพ

การใช้สารเคมีปริมาณมากอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ในการทำเกษตรกรรมมาเป็นระยะเวลายาวนาน ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทั้งทางกายภาพและชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของมนุษย์เอง ดังนี้

1. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรส่วนใหญ่สลายตัวช้าในธรรมชาติจึงเกิดการสะสมและกระจายเป็นมลพิษในสิ่งแวดล้อม ทำลายสมดุลธรรมชาติ ในระบบนิเวศต่างๆ เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งทางดิน น้ำ อากาศ และถูกถ่ายทอดเข้าสู่วงจรอาหารหรือห่วงโซ่อาหาร

2. มีสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรต่างๆ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค

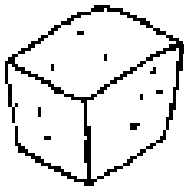
3. สารเคมีที่ตกค้างเป็นเวลานานทำให้แมลงศัตรูพืชเกิดการปรับตัวดีดียวทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช ทำให้ความเสียหายแก่ผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรและสืบเนื่องถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจของเกษตรกรและของประเทศ

4. สิ่งแวดล้อมและพื้นที่ทำการเกษตรกรรมเสื่อมโทรม

5. การที่ใช้สารเคมีปริมาณมากเพื่อการเกษตรกรรมส่งผลกระทบต่อรายจ่ายของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น และการเสียดุลการค้าของประเทศในการนำเข้าสารเคมี



จากผลกระทบดังกล่าวทำให้มนุษย์พยายามที่จะหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยหาวิธีธรรมชาติที่จะมาทดแทนการใช้เคมี จึงเป็นจุดเริ่มต้นในการนำผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่เป็นผลผลิตที่ได้จากกิจกรรมของจุลินทรีย์ เรียกว่าผลิตภัณฑ์ชีวภาพ หรือก็คือ น้ำหมักชีวภาพ มาใช้เพื่อลดและทดแทนการใช้เคมี ซึ่งได้มีการใช้น้ำหมักชีวภาพทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและด้านปศุสัตว์ เช่น ส่งเสริมสุขภาพสัตว์ ส่งเสริมการเจริญของพืช ทำความสะอาดโรงเรือนในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งใช้ในครัวเรือน เช่น ผสมน้ำยาล้างจาน ชักผ้า แชมพู แม้กระทั่งใช้อาบน้ำขจัดกลิ่นตัว



สารให้ความหวานใน
น้ำตาลหรือน้ำผึ้ง



แบคทีเรียรูปท่อน
ต่างๆ กัน



กรดแลคติกหรือกรด
น้ำนมอยู่ในน้ำหมัก

น้ำหมักชีวภาพคือของเหลวที่เกิดจากการหมักพืชผักผลไม้รวมทั้งสมุนไพร กับสารให้ความหวาน เช่น น้ำตาล น้ำผึ้ง ในสภาวะที่มีแบคทีเรียผลิตกรดแลคติก (lactic acid bacteria)

น้ำหมักชีวภาพอาจมีชื่อเรียกหลากหลายเช่น น้ำหมักพืช น้ำสกัดชีวภาพ น้ำหมักสมุนไพร น้ำเอนไซม์ น้ำจุลินทรีย์ น้ำหมักโปรไบโอติก น้ำไอออนิกพลาสมา เซลล์ฟลูตซ์



น้ำหมักชีวภาพไม่ใช่ไวน์

เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพเป็นเครื่องดื่มที่ได้จากกระบวนการหมักที่ไม่ทำให้เกิดแอลกอฮอล์ หรือเกิดในปริมาณน้อยมาก แต่เกิดกรดแลคติกเป็นหลักเนื่องจากหมักด้วยจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรดแลคติก ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อาจพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ (เช่น พบบนผิวพีช น้ำ หรือวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสม) และหรือที่เติมลงไปเป็นหัวเชื้อในการหมัก เช่น แลกโตบาซิลลัส คาเซอี (*Lactobacillus casei*) แลกโตบาซิลลัส อะซิโดฟิลลัส (*Lactobacillus acidophilus*) หรือจุลินทรีย์อื่นที่สามารถใช้ในการผลิตน้ำหมักพีช ทั้งนี้ อาจมีจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักที่ยังมีชีวิตคงเหลืออยู่ได้

ส่วนไวน์เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ได้จากการหมักผลไม้โดยกระบวนการหมักจะใช้เชื้อยีสต์บริสุทธิ์ เช่น

ยีสต์แซคคาโรไมยซีส (*Saccharomyces cerevisiae*) เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นอาหาร และให้ผลผลิตเป็นเอทิลแอลกอฮอล์ กับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

เปรียบเทียบลักษณะและประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพและไวน์รูปแบบของผลิตภัณฑ์สุดท้ายของน้ำหมักชีวภาพและไวน์ความแตกต่างกัน คือ



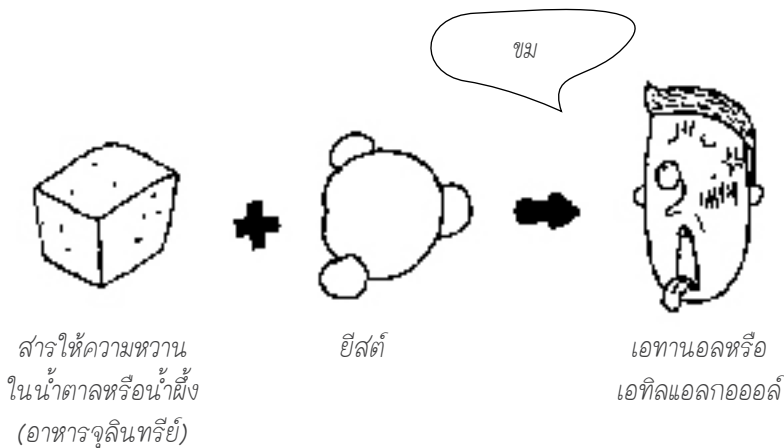
น้ำหมักชีวภาพ

อาจยังมีความขุ่นหรือตะกอนซึ่งเกิดจากส่วนประกอบที่มาจากพืชสมุนไพรปั่นละเอียดและเซลล์ของจุลินทรีย์ที่มีในกระบวนการหมัก ทั้งจุลินทรีย์ที่มีในธรรมชาติและที่เติมลงไปเป็นหัวเชื้ออยู่ในสภาพที่มีชีวิต (ผลิตภัณฑ์โปรไบโอติก) หรือ ที่เป็นเซลล์ตายจากกระบวนการกำจัดจุลินทรีย์โดยการให้ความร้อนหรือใช้สารเคมี

ซึ่งการบริโภคกากตะกอนของพืชและจุลินทรีย์นี้อาจส่งเสริมสุขภาพในเรื่องของโปรไบโอติกและยังอาจกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้

ไวน์

จะต้องผ่านกระบวนการกำจัดจุลินทรีย์และยีสต์ซึ่งเป็นหัวเชื้อในการหมักและนำไปผ่านกระบวนการกรอง การทำให้ใสและการบ่ม ก่อนการบริโภค





น้ำหมักชีวภาพกับความปลอดภัยทางกายภาพ

ลักษณะทางด้านกายภาพประกอบไปด้วยหลายๆ ส่วนที่ควรพึงระวังและติดตามผลเมื่อทำการหมักไม่ว่าจะเป็นเรื่อง สี กลิ่น รส ความขุ่น ฟองแก๊ส เพราะสิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นตัวชี้บ่งเบื้องต้นว่า กระบวนการหมักได้เกิดขึ้นหรือยัง มีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมักหรือไม่ โดยควรที่จะสังเกตลักษณะทางกายภาพ ดังนี้

สี



สีของน้ำหมักจะเป็นสีน้ำตาลและค่อยๆ เข้มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น



กลิ่น

หลังจากเริ่มกระบวนการหมักจะเริ่มมีกลิ่นหอมของน้ำตาลและพืชที่ถูกหมักและมีกลิ่นเปรี้ยวเกิดขึ้นในเวลาต่อมา



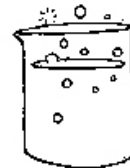
รส

ในวันแรกของการหมักน้ำหมักจะมีรสฝาดหรือรสของพืชที่ใช้ผลิตและรสหวานของน้ำตาลหลังจากนั้นจะมีรสเปรี้ยวเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น รสหวานจะลดน้อยลงจนแทบหมดไป

ความขุ่น



ช่วงแรกของการหมักพบว่า มีฟองแก๊สเกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการหมักเริ่มเกิดขึ้น เนื้อของพืชที่ใช้ในการหมักเริ่มกระจายตัวเป็นชิ้นเล็กทำให้มีความขุ่นเพิ่มขึ้น หลังจากที่อัตราการหมักลดลง คือ เมื่อเกิดฟองแก๊สน้อยลงหรือไม่มีแก๊สเกิดขึ้นแล้ว พืชที่ใช้ในการหมักจะตกตะกอนทำให้น้ำหมักมีความใสขึ้น



ฟองแก๊ส

ช่วงแรกของการหมักพบว่า มีฟองแก๊สเกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการหมักที่เกิดขึ้น อาจจะเพิ่มมากขึ้นจนถึงวันที่ 15 ของการหมัก (ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในกระบวนการหมัก) หลังจากนั้นจะค่อยๆ ลดลงจนหมดไปในที่สุด (อาจจะใช้เวลามากกว่า 30 วันของการหมัก)