

PAiLiN

น้ำหมักชีวภาพ

และ **การผลิตจุลินทรีย์** ใช้เอง



ประหยัดสุดๆ ปลอดภัยสุดๆ กับการทำน้ำหมักชีวภาพ
ไว้ใช้เอง น้ำหมักนี้ก็คือ EM ที่เราๆ ท่านๆ รู้จักนั่นเอง

วัลลภ ดำรงมหกิจ

๙๙=การผลิตจุลินทรีย์ ใช้เอง



วัลลภ ดำรงมหกิจ

PAIlin
สำนักพิมพ์ออนไลน์

น้ำหมักชีวภาพ และการผลิตจุลินทรีย์ใช้เอง วัลลภ ดำรงมหกิจ

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

วัลลภ ดำรงมหกิจ.

น้ำหมักชีวภาพ และการผลิตจุลินทรีย์ใช้เอง.--กรุงเทพฯ : ไพลิน, 2555.

128 หน้า.

1. น้ำเสีย--การบำบัด. I. ชื่อเรื่อง.

628.2

ISBN 978-616-15-0555-4

© สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือ

นอกจากจะได้รับอนุญาตจาก บริษัท ไพลินบุ๊กเน็ต จำกัด (มหาชน)

ประธานกรรมการ

ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร

ที่ปรึกษากฎหมาย

ผู้จัดการสำนักพิมพ์

บรรณาธิการบริหาร

บรรณาธิการต้นฉบับ

กองบรรณาธิการ

พิสูจน์อักษร

ออกแบบปก

ศิลปกรรม

พิมพ์

พล.อ.วิชา ศิริธรรม

ฉัตรเฉลิม เฉลิมชัยวัฒน์

อนันต์ แยมเกษร น.บ., น.ม., น.ศ.ม.

สมบัติ สุทธิจิตร

วังไพร สีสังข์

ขวลิต พรหมกิตติวงศ์

สุรวิรัตน์ เข็นหลวง สุพรรณษา อินวงศ์ ศิริพร พงศ์สันต์วิภา

ศักดิ์ชัย บางมด วรวิรัตน์ นองมาก

ม-ะ-จ-ง

Moo-wan

บริษัท โรงพิมพ์มิตรสัมพันธ์กราฟฟิค จำกัด

จัดพิมพ์/จัดจำหน่าย

บริษัท ไพลินบุ๊กเน็ต จำกัด (มหาชน)

81 ถนนเสรีไทย แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์ 0 2540 1919 โทรสาร 0 2540 1818

Website : www.pailinbooknet.com E-mail : info@pailinbooknet.com

ISBN 978-616-15-0555-4



9 786161 505554

ราคา 119 บาท

หากผู้อ่านพบหนังสือของสำนักพิมพ์เล่มใดที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่น หน้ากระดาษ
สลับกัน หน้าหนังสือขาดหาย การเข้าเล่มไม่สมบูรณ์ สำนักพิมพ์ยินดี
รับผิดชอบเปลี่ยนหนังสือเล่มใหม่ให้แก่ท่าน โปรดติดต่อและส่งหนังสือมาที่
บริษัท ไพลินบุ๊กเน็ต จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ 0 2540 1919 ต่อ 1233

คำนำ

สำนักพิมพ์



ปัจจุบันน้ำหมักชีวภาพเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในนามของอีเอ็ม (EM) ตั้งแต่ประเทศไทยประสบอุทกภัยในปี 2554 เราก็ได้ยินชื่อของอีเอ็มและรู้ถึงประโยชน์ของมันกันเป็นที่แพร่หลายในบทบาทของการช่วยบำบัดน้ำที่เน่าเสีย

แต่เดิมนั้น อีเอ็มเป็นที่คุ้นเคยกันดีเฉพาะในแวดวงของเหล่าเกษตรกรเป็นส่วนใหญ่ เพราะน้ำหมักชีวภาพนี้ถูกใช้เพื่อการเพิ่มผลผลิตของพืชไร่ต่างๆ เร่งดอกเร่งผล ตลอดจนเร่งการเจริญเติบโตของพืช กำจัดศัตรูพืช และบำบัดกลิ่นเน่าเหม็นในคอกสัตว์

เราสามารถผลิตอีเอ็มกันเองได้อย่างไม่ยาก การหมักจุลินทรีย์จากพืช จากสัตว์ สามารถทำได้หลายสูตรในหนังสือเล่มนี้ได้รับรวมข้อมูลที่ควรรู้ให้คุณได้ลงศึกษาและลองผลิตดูด้วยตัวเอง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า

ปรารภนาดี
บรรณาธิการ



คำนำ



การย่อยสลายเศษจากส่วนต่างๆ ของพืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เกิดมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านั้น ให้กลายเป็นสารละลาย นี่คือการบวนการเกิดน้ำหมักชีวภาพ หรือที่เราเรียกกันคุ้นปากในช่วงน้ำท่วมปี 2554 ว่า “EM” นั่นเอง

ประโยชน์ของอีเอ็มมีมากมาย มิใช่เพียงแค่ใช้สำหรับกลุ่มเกษตรกร ปศุสัตว์ หรือใช้บำบัดน้ำเสียเท่านั้น

คู่มือเล่มนี้จะแนะนำให้คุณรู้จักอีเอ็ม (EM) อย่างเข้าใจ และสามารถผลิตเองได้ และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง



วัลลภ ดำรงมหกิจ



สารบัญ



บทนำ : น้ำสกัดชีวภาพหรือที่เรียกว่า
น้ำหมักชีวภาพ

7

ความเป็นมาและประโยชน์น้ำหมักชีวภาพ
หรือ EM

11

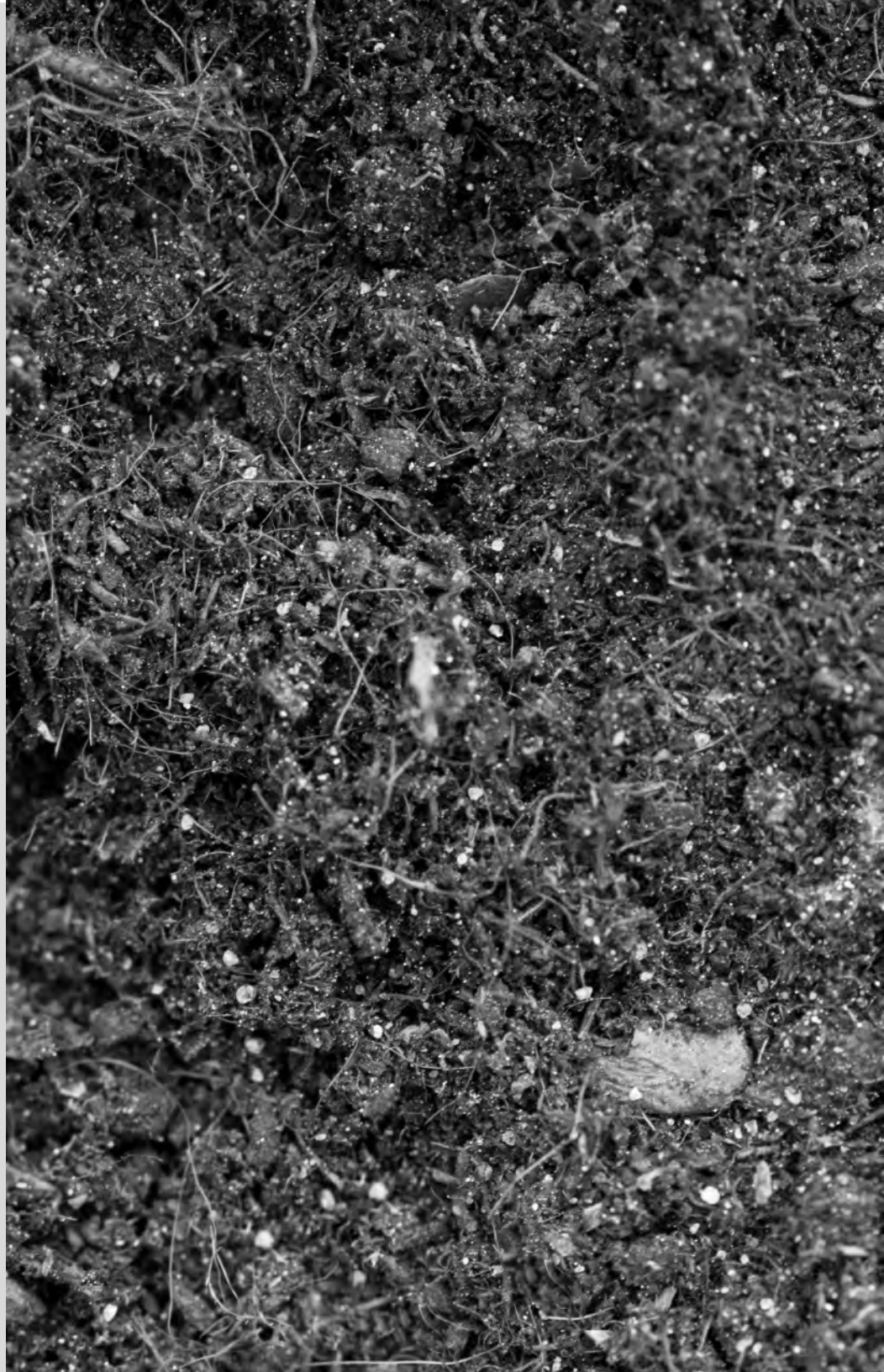
จุลินทรีย์

21

บทส่งท้าย

121





บทนำ : น้ำกัดชีวภาพ หรือที่เรียกว่า น้ำหมักชีวภาพ



กระแสความนิยมการบริโภคน้ำหมักชีวภาพเริ่มเกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์น้ำลูกยอ เมื่อมีธุรกิจเอกชนนำเข้าน้ำลูกยอมาจำหน่ายในราคาสูง และอ้างสรรพคุณที่มีต่อสุขภาพไว้มากมาย การบอกกล่าวสรรพคุณปากต่อปาก ทำให้เครือข่ายเกษตรกรและกลุ่มชุมชนนับพัน กลุ่มนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้เพื่อดูแลสุขภาพ ทั้งในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน ภูมิแพ้ มะเร็ง โรคเรื้อรังต่างๆ เช่น ปวดเมื่อย ไข้มันในเลือดสูง และผู้ติดเชื้อ HIV ก่อให้เกิดกระแสความนิยมทั้งในการบริโภคและการผลิตอย่างแพร่หลาย ส่งผลถึงน้ำหมักสมุนไพรชนิดอื่นๆ ด้วย เช่น น้ำพลูคาว และน้ำมะขามป้อม รวมทั้งน้ำสมุนไพรรวม ซึ่งกว่าร้อยละ 90 ของผลิตภัณฑ์นี้ในท้องตลาดผลิตโดยผ่านกระบวนการหมักด้วยวิธีธรรมชาติ มีวิธีการผลิตอย่างง่าย มีสูตรการหมักหลากหลาย แต่ขาดข้อมูลที่เป็นวิทยาศาสตร์รองรับ จึงยากต่อการควบคุมคุณภาพ ความปลอดภัย และทำให้ขาดความน่าเชื่อถือในตัวผลิตภัณฑ์

จากโครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพ ของสถาบันนวัตกรรมสุขภาพก้าวหน้า โดยการสนับสนุนจากงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและชุมชน ภายใต้ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และศูนย์ประสานงานพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปีพ.ศ. 2546 โดยการสำรวจแหล่งผลิตและเก็บตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายเชิงพาณิชย์ในท้องตลาดประเทศไทยกว่า 70 ผลิตภัณฑ์ มาวิเคราะห์ พบว่ามีความปลอดภัยทางกายภาพ ไม่มีการปนเปื้อนของโลหะ เศษไม้ เศษดิน แต่พบปัญหาสำคัญจากการปนเปื้อนทางชีวภาพ เช่น การปนเปื้อนของยีสต์ รา และการปนเปื้อนทางเคมี คือ มีเมทานอล (เมทิลแอลกอฮอล์) และเอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์) ซึ่งส่งผลกระทบต่อ ระบบประสาท และสายตา โดยเฉพาะเมทานอล พบว่าร้อยละ 5 ของผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพในท้องตลาด มีปริมาณเมทานอลเกินเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำหมักพืช ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 240 พีพีเอ็ม และพบว่าผลิตภัณฑ์ร้อยละ 30 มีปริมาณของเมทานอลเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอาหารและยาและนิเวศสิ่งแวดล้อม

เมทานอลในน้ำหมักชีวภาพเกิดจากการย่อยสลายเพกตินที่พบในธรรมชาติของพืชโดยเฉพาะลูกยอ โดยเอนไซม์ย่อยสลายเพกตินของพืช (เอนไซม์เพกติน เมทิลเอสเทอเรส) และพบในจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนบางชนิด เช่น ราดำ การป้องกันการเกิดเมทานอลในน้ำหมักชีวภาพทำได้โดยการให้ความร้อนเพื่อทำลายเอนไซม์ชนิดนี้ การควบคุมขนาดของชิ้นพืช ก็ควบคุมการเกิดเมทานอลได้ ส่วนเอทานอลเกิดจากการปนเปื้อนของยีสต์ จึงต้องควบคุมการปนเปื้อนของยีสต์ และน้ำตาล เนื่องจากเป็นอาหารของยีสต์

นวัตกรรมการผลิตน้ำหมักชีวภาพที่ดี ต้องสามารถควบคุมผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนของเมทานอลและเอทานอล นอกจากการใช้ความร้อนแล้ว การควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพจากการปนเปื้อนของยีสต์และจุลินทรีย์ก่อโรคยังสามารถทำได้โดยนำเทคโนโลยีต้นเชื้อมาใช้ ซึ่งช่วยส่งเสริมคุณสมบัติต่อสุขภาพด้วย

การใช้ต้นเชื้อจุลินทรีย์เสริมชีวนะหรือโปรไบโอติกกลุ่มแลคโตบาซิลลัส มีผลดีต่อสุขภาพ เพราะผลิตภัณฑ์แลคติกและแบคทีเรีย (bacteriocin) ช่วยทำลายเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร จุลินทรีย์เสริมนี้สามารถเจริญและยึดเกาะผนังลำไส้เพื่อไม่ให้เชื้อก่อโรคเจริญได้ ช่วยปรับสมดุลเชื้อจุลินทรีย์ประจำถิ่นในร่างกาย ซึ่งมีรายงานถึงการใช้เพื่อป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งตับ

ทำให้ภูมิคุ้มกันต้านทานโรคดีขึ้น และช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด นอกจากนี้ ในกระบวนการหมักยังผลิตกรดไขมัน กรดอะมิโน และวิตามิน ที่เป็นประโยชน์ ต่อร่างกาย รวมทั้งสารออกฤทธิ์ในพืชที่นำมาใช้หมักหรือสกัด ยังช่วยให้ผลิตภัณฑ์ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการเกิดโรคหลายชนิด น้ำหมักชีวภาพเพื่อการ บริโภคจึงมีสรรพคุณค่อนข้างมากในด้านการช่วยส่งเสริมสุขภาพ

นอกจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำหมักพืช ซึ่งดูแลโดยสำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นมาตรฐานเดียวที่มีในปัจจุบันแล้ว ผู้บริโภคควรพิจารณาประเด็นอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อเป็นเกณฑ์การตัดสินใจเบื้องต้น ในการเลือกบริโภคน้ำหมักชีวภาพ เช่น

- ความน่าเชื่อถือของผู้ผลิตและแหล่งผลิต ผู้ผลิตต้องมีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพ หรือมีนักวิชาการหรือผู้รู้คอย ควบคุมหรือเป็นที่ปรึกษา

- การบรรจุหีบห่อของผลิตภัณฑ์ ต้องบรรจุในภาชนะที่สะอาด ปิดสนิท ป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ ภาชนะที่เป็นขวดแก้วเหมาะสม ที่สุด ถ้าบรรจุในขวดพลาสติก ต้องมั่นใจว่าไม่มีรอยร้าวหรือรูเจาะบนฝา เพราะ เป็นจุดที่จุลินทรีย์สามารถเข้าไปปนเปื้อนได้ในผลิตภัณฑ์





ความเป็นมาและประโยชน์น้ำหมักชีวภาพ หรือ EM



■ ■ น้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ

ปัจจุบันได้มีการเรียกชื่อน้ำหมักชีวภาพที่แตกต่างกันออกไป เช่น น้ำสกัดชีวภาพ ปุ๋ยน้ำจุลินทรีย์ เป็นต้น และผู้คิดค้นวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพขึ้นมาขณะนี้ไม่ต่ำกว่า 100 สูตร โดยเกษตรกรเองได้ทดลองทำ และเรียนรู้นำไปใช้กับพืชผลของตนเอง ก็ได้พบความมหัศจรรย์ของเจ้าน้ำหมักชีวภาพตัวนี้ ว่าสามารถลดต้นทุนให้พืชผลของตนเองเจริญเติบโตงอกงามขึ้นอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลามีช้ำมึนาน ศัตรูพืชที่เคยเข้ามารบกวนพืชผลต่างๆ หลังจากปลูกไม่ว่าจะเป็นโรคแมลงค่อยๆ ลดน้อยถอยลงไปเป็นลำดับ หลังจากที่ได้ใช้น้ำหมักชีวภาพนี้แล้ว จึงแสดงให้เห็นว่าน้ำหมักชีวภาพมีความสำคัญและความจำเป็นต่อการทำเกษตรอินทรีย์อย่างแท้จริง

■ ■ ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

- เร่งการเจริญเติบโตของพืช เร่งการออกดอกของพืช
- เพิ่มคุณภาพของผลผลิตให้ดีขึ้น เป็นสารไล่แมลงศัตรูพืช
- เป็นสารเสริมสุขภาพในคนและสัตว์ บำบัดกลิ่นเหม็นในปศุสัตว์
- ฉีดพ่นก่อนไถกลบตอซึ่งทำให้ตอชงั้มนึ่ บำบัดน้ำเสียในการประมง
- เป็นสารเร่งและเป็นธาตุอาหารเสริมในปุ๋ยหมัก

■ วิธีทำน้ำหมักชีวภาพ

จำแนกได้เป็น 7 ประเภทหลักๆ ดังนี้

1. การทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชสด
2. การทำน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้
3. การทำน้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ เช่น หอยเชอร์ ปลา
4. การทำน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์
5. การทำน้ำหมักชีวภาพจากขยะในครัวเรือน
6. การทำน้ำหมักชีวภาพจากสูตรรวมมิตร
7. การทำน้ำหมักชีวภาพป้องกันกำจัดศัตรูพืช

■ วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชสด

ส่วนผสม

1. พืชสดทั่วไปที่หาได้ในหมู่บ้าน เช่น ผักบุ้ง กวางตุ้ง คะน้า ผักโขม ผักเสี้ยนหรืออื่นๆ ที่สดตัดให้เป็นชิ้นเล็กรวมกัน 3 ส่วน
2. กากน้ำตาล 1 ส่วน
3. เปลือกสับปะรด 1 ส่วน
4. น้ำมะพร้าว 1 ส่วน (ถ้ามี)

วิธีทำ

นำพืช กากน้ำตาล เปลือกสับปะรด และน้ำมะพร้าวตามอัตราส่วนผสม คลุกเคล้าด้วยกำมือบรรจุลงในถังหมักพลาสติก ปิดฝาเก็บไว้ในที่ร่ม นาน 7 - 15 วัน จึงสามารถใช้ได้