การผลิต
พืชอินทรีย์

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การผลิตพืชอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

การผลิตพืชอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

ผู้เรียบเรียง ดร.สาลี่ ชินสถิต
จำนวนเล่มที่พิมพ์ 3,000 เล่ม
วันเดือนปีที่พิมพ์ ครั้งที่ 6 : สิงหาคม 2559
ISBN: 978-974-436-724-2
ผู้จัดพิมพ์ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

การผลิตพืชอินทรีย์เป็นส่วนหนึ่งของการทำเกษตรอินทรีย์ ซึ่งในปัจจุบันพบว่า มากกว่า 170 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยได้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่มาทำเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากในระบบการผลิตส่งผลกระทบน้อยต่อระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อม ผลผลิตที่ได้เป็นที่ต้องการของตลาดทั่วโลก โดยมีตลาดใหญ่อยู่ในกลุ่มประเทศยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น แต่ทั้งนี้จะต้องเป็นผลผลิตอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จากหน่วยรับรองที่เป็นที่ยอมรับตามระบบสากลเท่านั้น สำหรับในประเทศไทยพบว่าพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองโดยหน่วยรับรองของไทยและของต่างประเทศมีจำนวนน้อยมาก เนื่องจากข้อกำหนดและกฎระเบียบที่เกษตรกรต้องปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของแต่ละประเทศ เป็นเรื่องใหม่สำหรับเกษตรกรของไทย จำเป็นที่เกษตรกรต้องทำความเข้าใจในข้อกำหนดต่างๆ อย่างชัดเจน ก่อนที่จะทำการปรับเปลี่ยนการผลิตเข้าสู่ระบบการผลิตพืชอินทรีย์

ดังนั้น เพื่อให้เกษตรกรสามารถเพิ่มปริมาณพื้นที่การผลิตและผลิตผลพืชอินทรีย์ที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จึงได้จัดทำหนังสือการผลิตพืชอินทรีย์เพื่อให้เกษตรกรและผู้ใช้ประโยชน์จาก

เอกสารฉบับนี้ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการผลิต และข้อกำหนดของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ตลอดจนองค์ประกอบและวิธีการจัดการระบบการผลิตพืชอินทรีย์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจหากเกษตรกรต้องการปรับเปลี่ยนการผลิตพืชเข้าสู่ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทย

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้อ่านทั่วไป และเกิดผลในทางปฏิบัติที่ดีในระบบการผลิตพืชอินทรีย์สืบไป

(นายสุรเดช ปัจฉิมกุล)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

บทนำ 1

แนวทางปฏิบัติและขั้นตอนการผลิตพืชอินทรีย์ 3

1. พื้นที่สำหรับผลิตพืชอินทรีย์ 6

1.1 ประวัติการใช้พื้นที่ 6

1.2 ที่ตั้งของพื้นที่ 7

2. แหล่งน้ำ 9

3. เมล็ดพันธุ์ ท่อนพันธุ์ กิ่งพันธุ์ 12

4. การเตรียมพื้นที่ปลูกพืชผักอินทรีย์ 14

4.1 แปลงเพาะกล้าผัก 14

4.2 แปลงปลูก 14

4.3 ระบบปลูกและระยะปลูก 15

5. เลือกระบบปลูกชนิดพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อม 17

5.1 ระบบการปลูกพืชหมุนเวียน 18

5.2 ระบบการปลูกพืชร่วมและพืชแซม 20

6. ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยน 23

7. การปรับปรุงบำรุงดิน 25
7.1 ปุ๋ยหมัก 27
7.2 น้ำหมักชีวภาพ 37
7.3 ปุ๋ยพืชสด 46
8. การใช้สารอินทรีย์ป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช 52
9. การอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ 62
9.1 แนวทางการอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ 62
9.2 แมลงห้ำและแมลงเบียนที่มีประโยชน์ 63
9.3 ประโยชน์ของการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ 69
10.ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ (แตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด) 71

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

การผลิตพืชอินทรีย์ เป็นส่วนหนึ่งของเกษตรอินทรีย์ ซึ่งในระบบการผลิตช่วยทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคมีความปลอดภัยจากการไม่ใช้สารเคมี มีสุขภาพที่ดี ลดปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย โดยในขบวนการผลิตทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์และสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด เพื่อทำให้เกิดความยั่งยืนของการทำการเกษตร รวมทั้งช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน โดยเริ่มตั้งแต่พื้นที่ที่ทำการผลิตพืชอินทรีย์ ต้องปราศจากความเสี่ยง และไม่มีการปนเปื้อนของสารพิษ มีช่วงระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อเข้าสู่ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตและแปรรูป ต้องมีความสะอาดปลอดภัย ระบบการผลิตที่ต้องมีความหลากหลายทั้งชนิดของพืช จุลินทรีย์ และสัตว์ศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้เกิดการพึ่งพาและเกื้อกูลกันภายในระบบการผลิต กระบวนการผลิตเน้นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ภายในฟาร์ม หรือบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ที่ทำการผลิตให้มากที่สุด และมีการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนภายในฟาร์ม เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด ลดปัจจัยที่นำเข้ามาจากภายนอกฟาร์มให้เหลือน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เน้นให้ความสำคัญในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อให้ต้นพืชเจริญเติบโตได้ดี มีความทนทานต่อโรคแมลงศัตรูพืช ด้วยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ลดการชะล้างพังทลายของดิน และในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชใช้การควบคุมโดยวิธีกล ชีววิธี และสารอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ เป็นระบบการจัดการการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ คำนึงถึงความปลอดภัยและความสมดุลทุกองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการทำการเกษตร ตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้บริโภค ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศน์ และสภาพแวดล้อม โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติภายในฟาร์มหมุนเวียนหลากหลาย คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการนำเข้าปัจจัยการผลิตจากภายนอก หลีกเลี่ยงการใช้สารที่ได้จากการสังเคราะห์ และไม่ใช้พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม (Genetically Modified Organisms) หรือผ่านการฉายรังสี มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นอินทรีย์และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน

การทำเกษตรอินทรีย์ มีหลายรูปแบบ และหลายวัตถุประสงค์ กรณีที่ทำเพื่อชีวิตและสภาพแวดล้อม ไม่เน้นในเรื่องของการจำหน่ายผลผลิตอินทรีย์ ไม่จำเป็นต้องขอรับรองระบบการผลิตตามมาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ แต่ถ้าต้องการผลิตเพื่อจำหน่ายทั้งภายใน และส่งออกตลาดต่างประเทศ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องขอรับการรับรอง และต้องทำความเข้าใจมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ระเบียบ กฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติ ที่มีความแตกต่างกันของมาตรฐานในแต่ละประเทศ เช่น กลุ่มประเทศยุโรป (EEC NO 834/2007) สหรัฐอเมริกา (NOP) ญี่ปุ่น (JAS) และมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์) ซึ่งในเอกสารเล่มนี้จะเน้นในเรื่องของการผลิตพืชอินทรีย์เป็นหลัก เพื่อต้องการให้เกษตรกรมีความเข้าใจหลักการเบื้องต้นในการผลิตพืชอินทรีย์ ที่สอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ซึ่งจะเป็นการช่วยเพิ่มพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทยให้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นต่อไป

แนวทางปฏิบัติ และขั้นตอนการผลิตพืชอินทรีย์

สำหรับแนวทางปฏิบัติในเรื่องของการผลิตพืชอินทรีย์เพื่อขอการรับรอง อันดับแรกก็คือผู้ผลิตต้องมีความรู้ความเข้าใจมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ จากหน่วยรับรอง (Certification Body) ที่ผู้ผลิตต้องการจะขอใบรับรอง สำหรับในประเทศไทย หน่วยรับรองของการผลิตพืชอินทรีย์ที่เป็นหน่วยงานราชการ ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเกษตรกร ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ สามารถขอรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทยได้ที่ **กองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.** สำหรับต่างจังหวัดขอรายละเอียดได้ที่ **สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8** หรือจาก **เว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร www.doa.go.th** เมื่อมีความเข้าใจในข้อกำหนดต่างๆ ในมาตรฐาน ซึ่งรวมถึงสารหรือปัจจัยการผลิตที่อนุญาตให้ใช้ และที่ไม่อนุญาตให้ใช้ การใช้ตราสัญลักษณ์เกษตรอินทรีย์ไทย (Organic Thailand) นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือจะต้องมีความตั้งใจจริงที่จะทำ มีความอดทนเพื่อให้เกิดผลสำเร็จ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนาน สำหรับในเรื่องของช่วงระยะเวลาในการปรับเปลี่ยน การจัดการ ซึ่งจะต้องครอบคลุมทั้งในเรื่องของการเลือกพื้นที่ การสร้างแนวกันชนป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งต่างๆ แหล่งน้ำที่ใช้ การวางแผนจัดการแปลงปลูกพืชให้ถูกวิธี การปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งในเรื่องของโครงสร้างดิน ธาตุอาหารในดิน สิ่งมีชีวิตในดิน และระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม รวมทั้งการเลือกชนิดของพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และฤดูกาลผลิต การเพิ่มความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูก ด้วยการปลูกพืชร่วมกันหลายชนิด

อย่างเหมาะสม หรือการปลูกพืชหมุนเวียนให้เหมาะสม การอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณของสัตว์ศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ ทั้งตัวห้ำ และตัวเบียน การจัดการศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมีในการอารักขาพืช ลดปัญหาอันตรายที่จะเกิดขึ้นทั้งกับผู้ผลิต ผู้บริโภค และไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ต้องรวมไปถึงกระบวนการเก็บรักษา การขนส่งผลผลิต จนถึงผู้บริโภค ต้องสะอาดและปลอดภัย เพื่อรักษาสภาพความเป็นอินทรีย์ให้คงอยู่ถึงผู้บริโภค ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. พื้นที่สำหรับผลิตพืชอินทรีย์

ในการผลิตพืชอินทรีย์นั้น สิ่งแรกที่ผู้ผลิตจะต้องพิจารณาได้แก่ การเลือกพื้นที่สำหรับทำแปลงผลิต เนื่องจากที่ตั้งของพื้นที่ในบางพื้นที่ไม่เหมาะสมที่จะปรับเปลี่ยนมาทำการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานการผลิตของประเทศไทย หรือต่างประเทศได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ประวัติการใช้พื้นที่ ก่อนเลือกพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์จะต้องทราบประวัติการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ให้มากที่สุด โดยเฉพาะด้านการเกษตร เช่น เคยปลูกพืชอะไร การใช้ปุ๋ย สารเคมี และความสำเร็จของการใช้พื้นที่ เพื่อใช้ประกอบในการเลือกพื้นที่ และตัดสินใจวางแผนการผลิต เนื่องจากในอดีตสารเคมีที่มีการนำมาใช้ในการเกษตรบางกลุ่มมีฤทธิ์ตกค้างยาวนาน ตัวอย่าง เช่น ดีดีที ดีลดริน คลอร์เดน เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันห้ามใช้ในการเกษตร และจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 เป็นสารเคมีที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง แต่พบว่าสารบางตัว เช่น ดีดีที ซึ่งได้ยกเลิกห้ามใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ดีลดริน ยกเลิกปี 2531 และคลอร์เดน ยกเลิกปี 2543 สามารถตรวจพบสารเคมีเหล่านี้ตกค้างในดินและในผลผลิตพืชบางชนิด ดังนั้นการทราบถึงประวัติการใช้พื้นที่ในอดีตอย่างละเอียดจะช่วยลดความเสี่ยงในการผลิตพืชอินทรีย์ได้ในระดับหนึ่ง ตัวอย่างได้แก่ พื้นที่ใดที่เคยปลูกพืชชนิดต่างๆ เหล่านี้ติดต่อกันมาเป็นระยะเวลายาวนาน เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ส้ม องุ่น สับปะรด ฝ้าย อ้อย ถั่วเหลือง และยาสูบ ฯลฯ จะพบว่าในอดีตพื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมีในกลุ่มของคลอร์เดนในการกำจัดแมลงเพื่อการผลิตพืชดังกล่าว พื้นที่ในบริเวณนี้จึงมีโอกาสหรือมีความเสี่ยงในการพบสารพิษกลุ่มนี้ตกค้างอยู่ในดิน ดังนั้นควรหลีกเหลี่ยงไม่ใช้พื้นที่ดังกล่าวนี้ หรือการเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจวิเคราะห์จึงเป็นวิธีที่จะช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวได้ แต่ในทางกลับกัน ถ้าเราไม่ทราบประวัติของพื้นที่ การเก็บตัวอย่างดินเพื่อ

ส่งตรวจวิเคราะห์จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก

1.2 ที่ตั้งของพื้นที่ ควรเป็นพื้นที่ ที่ไม่อยู่ติดกับโรงงาน ที่ทิ้งขยะ เขตชุมชน หรือถนนหลวงที่มีการจราจรคับคั่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนมลพิษและสารพิษที่จะมาจากทั้งทางอากาศ ทางน้ำ ทางดิน และการกระทำของบุคคลภายนอก รวมทั้งไม่ควรอยู่ติดแปลงปลูกพืชที่มีการใช้สารเคมี หรือที่ตั้งแปลงที่จะผลิตพืชอินทรีย์ถูกล้อมรอบด้วยแปลงปลูกพืชของผู้ผลิตรายอื่นที่มีการใช้สารเคมีในอัตราสูง จะทำให้พื้นที่บริเวณนี้มีความเสี่ยงที่จะได้รับสารเคมีปนเปื้อนมาจากแปลงข้างเคียง ทั้งจากการไหลบ่ามากับน้ำในขณะฝนตก หรือมีการให้น้ำ ปลิวพัดมากับกระแสลมทางอากาศ ในกรณีที่สวนหรือแปลงข้างเคียงมีการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ไม่สามารถป้องกันหรือแก้ไขได้ แต่ในกรณีที่มีพื้นที่มากเพียงพอ เกษตรกรที่ทำการผลิตพืชอินทรีย์สามารถทำแนวกันชนป้องกันการปนเปื้อนได้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำคันคูร่องน้ำ หรือปลูกพืชเป็นแนวกันชน แต่ชนิดของพืชที่เป็นแนวกันชนกับพืชที่ผลิตในแปลงติดกับแนวกันชนต้องสามารถแยกความแตกต่างกันได้ หรือเป็นคนละชนิดกัน (ภาพที่ 1) จึงจะทำให้พื้นที่ในบริเวณดังกล่าวนี้สามารถปรับเปลี่ยนมาผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานการผลิตได้

ภาพที่ 1 การทำแนวกันชนป้องกันการปนเปื้อนด้วยการทำร่องน้ำ และปลูกไผ่กั้นระหว่างแปลงผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์และแปลงเกษตรเคมี

2. แหล่งน้ำ

ได้แก่น้ำที่ใช้ในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ การทำความสะอาดผลผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้หรือที่เกี่ยวข้องในการผลิต จะต้องเป็นน้ำสะอาด ไม่มีสารพิษเจือปน แหล่งน้ำอาจมาจากน้ำใต้ดิน สระ แม่น้ำ ลำคลอง หรือน้ำชลประทานก็ได้ แต่จะต้องไม่มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารพิษ โลหะหนัก หรือเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโทษ จากการประเมินสภาพแวดล้อมและประวัติของพื้นที่บริเวณโดยรอบแหล่งน้ำ ในกรณีที่แหล่งน้ำจากแม่น้ำ ลำคลอง ที่มีลำน้ำไหลผ่านแปลงของเกษตรกรรายอื่นๆ ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมาก หรือแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีชุมชนหนาแน่น อาจจะมีผลทำให้น้ำที่จะนำมาใช้ในการผลิตพืชอินทรีย์ มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารเคมีหรือจุลินทรีย์ที่เป็นโทษได้ ดังนั้นในกรณีที่ประเมินดูแล้ว พบว่าอาจจะมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารพิษ จุลินทรีย์ที่เป็นโทษหรือโลหะหนักในแหล่งน้ำนี้ ควรทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำก่อนทำการปรับเปลี่ยนมาผลิตพืชอินทรีย์

ภาพที่ 2 สระน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 แหล่งน้ำที่อยู่ติดกับคอกเลี้ยงสัตว์จะมีความเสี่ยงในการผลิตพืชอินทรีย์

ตัวอย่างแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชอินทรีย์ (ภาพที่ 2) โดยสระน้ำอยู่ภายในแปลงที่มีพื้นที่ทั้งหมดทำการผลิตพืชอินทรีย์ล้อมรอบสระน้ำทั้งพื้นที่ จึงไม่พบความเสี่ยงจากการไหลบ่าของน้ำมาจากภายนอกแปลงผลิต สำหรับแหล่งน้ำที่อาจมีความเสี่ยงจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโทษ ได้แก่แหล่งน้ำที่อยู่ติดกับคอกเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว ควาย เป็ด ไก่ เป็นต้น (ภาพที่ 3) ในช่วงที่มีฝนตก น้ำสามารถพัดพาเอามูลสัตว์ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงไหลลงสู่แหล่งน้ำ เมื่อนำเอาน้ำนี้มาใช้ โดยเฉพาะในการให้น้ำพืชผัก ซึ่งในการให้น้ำ จะรดน้ำเปียกทั่วทั้งต้น จะทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโทษปนเปื้อนในพืชผักได้ แต่ในกรณีไม้ผล หรือพืชที่มีลำต้นสูง และการให้น้ำให้เฉพาะที่โคนต้นจะมีความเสี่ยงน้อยกว่าในกรณีของพืชผัก ดังนั้นจึงควรหลีกเหลี่ยงการทำคอกเลี้ยงสัตว์อยู่ติดกับแหล่งน้ำที่จะใช้

3. เมล็ดพันธุ์ ท่อนพันธุ์ กิ่งพันธุ์

ห้ามใช้พันธุ์พืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรม และหรือผ่านการฉายรังสี เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ควรมาจากระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ยกเว้นในกรณีที่พืชชนิดนั้นยังไม่มีการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ ในช่วงระยะเริ่มต้นของการผลิตพืชอินทรีย์สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตจำหน่ายโดยทั่วไปได้ แต่ห้ามนำมาคลุกหรือจุ่มสารเคมีก่อนปลูก

ควรคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีนำมาปลูก ในการเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักควรเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์เป็นเมล็ดลีบหรือมีสิ่งเจือปนอื่นๆ ปะปนอยู่น้อย เมล็ดมีความเต่งสมบูรณ์ดี มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ตรงตามสายพันธุ์ ไม่มีโรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย หรือเลือกพันธุ์ที่มีความต้านทานและเหมาะสมกับพื้นที่ เพราะการเริ่มต้นที่ดีจะทำให้ช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นต่อมาในภายหลังได้ เนื่องจากเมล็ดที่สมบูรณ์จะช่วยทำให้ต้นพืชผักงอกตั้งตัวได้เร็วและเจริญเติบโตได้ดี รวมทั้งไม่เป็นการนำเอาโรคและแมลงชนิดใหม่ๆ เข้ามาแพร่ระบาดภายในพื้นที่ด้วย ดังนั้นในการเลือกซื้อควรเลือกซื้อจากร้านขายเมล็ดพันธุ์ที่เชื่อถือได้ เลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ผักที่บรรจุในกระป๋องหรือในซองที่ปิดมิดชิด และควรสังเกตฉลากด้านข้างกระป๋องหรือซองบรรจุเมล็ดพันธุ์ ว่าเมล็ดพันธุ์นั้นผลิตมาใหม่หรือหมดอายุแล้ว โดยดู วัน เดือน ปี ที่ระบุอยู่ในฉลากข้างกระป๋อง หรือข้างซองบรรจุเมล็ดพันธุ์

4. การเตรียมพื้นที่ปลูกพืชผักอินทรีย์

4.1 แปลงเพาะกล้าผัก ทำการยกร่องแปลงให้มีขนาดความกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวตามปริมาณของเมล็ดพันธุ์พืชผักที่ต้องการเพาะกล้า การเตรียมดินโดยทำการไถพรวนดินลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้ว ประมาณ 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้สม่ำเสมอตลอดทั้งแปลง พร้อมกับย่อยหน้าดินให้ละเอียด เพื่อป้องกันเมล็ดพันธุ์ซึ่งมีขนาดเล็กตกลงไปในดินลึกเกินไป ทำให้เมล็ดไม่งอก หลังจากนั้นรดน้ำให้ชื้นแล้วทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ลงบนแปลงกล้าผัก ในกรณีที่ต้องการเตรียมกล้าผักเป็นแถว ควรใช้ไม้กดแปลงขวางกับความยาวของแปลง (ภาพที่ 4) เพื่อทำร่องไว้ ก่อนโรยเมล็ดพันธุ์พืชผักตามร่องที่เตรียมไว้

ภาพที่ 4 แปลงเพาะกล้าผัก

4.2 แปลงปลูก ไถพรวนดินลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร (ความลึกของการไถพรวนขึ้นอยู่กับระบบรากของพืชผักที่จะปลูก) ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน ทำการยกร่องแปลงปลูก ความกว้างแปลงประมาณ 1.2-

1.5 เมตร ความยาวตามพื้นที่ปลูก ในฤดูฝนควรยกร่องแปลงให้สูงเพื่อให้มีการระบายน้ำได้ดี ลดปัญหาในเรื่องของน้ำแช่ขังในแปลงพืชผัก ช่วยป้องกันการแพร่ระบาดเข้าทำลายของโรคพืชผักได้ในระดับหนึ่ง ในกรณีที่พบว่าดินเป็นกรดต้องใส่ปูน เพื่อปรับระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับพืชผักแต่ละชนิด หรืออยู่ในระดับ 5.5 - 6.5 หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยหมักอัตราประมาณ 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ปรับลดหรือเพิ่มได้ตามสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินและชนิดพืชที่ปลูก วิธีใส่ต้องหว่านปุ๋ยให้สม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งแปลงปลูก คลุกเคล้าปุ๋ยหมักให้ผสมเข้ากับดิน หลังจากนั้นรดด้วยน้ำ หรือน้ำที่ผสมกับน้ำหมักชีวภาพให้ดินชุ่มชื้น หมักทิ้งไว้ ประมาณ 5-7 วัน ก่อนที่จะทำการปลูกพืชผัก ข้อควรปฏิบัติก็คือต้องใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยมูลสัตว์ หรือปุ๋ยหมักที่ผ่านขบวนการย่อยสลายแล้วเท่านั้น

4.3 ระบบปลูกและระยะปลูก ในการปลูกพืชผักนิยมปลูกทั้งระบบแถวเดียวและแถวคู่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชผักที่ปลูกและฤดูกาลที่ปลูกพืชผัก เช่น การปลูกแตงกวา สามารถปลูกได้ทั้งระบบแถวเดียวและแถวคู่ โดยในช่วงฤดูฝนควรปลูกระบบแถวเดียว ยกร่องแปลงให้สูง และระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวควรมีระยะห่างมากกว่าการปลูกแตงกวาในฤดูร้อน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนสภาพอากาศมีความชื้นสูง ดังนั้นการปลูกระยะห่างช่วยให้มีการระบายถ่ายเทอากาศได้ดี มีแสงแดดส่องได้ทั่วถึงตลอดทั้งแปลงปลูก เป็นการช่วยป้องกันการแพร่ระบาดเข้าทำลายของเชื้อโรคได้อีกทางหนึ่งด้วย

กรมวิชาการเกษตร

5. เลือกระบบปลูก ชนิดพืช ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อม

ด้วยการเรียนรู้จากสภาพป่าในธรรมชาติที่พบมีความหลากหลายของพืชพรรณไม้ชนิดต่างๆ นั้น สามารถขึ้นอยู่ร่วมกันได้อย่างเหมาะสมกลมกลืน และมีผลกระทบในทางเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานับร้อยนับพันปี แต่ไม่พบว่าป่าไม้ในธรรมชาติได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคแมลงศัตรูพืช ดังนั้นเกษตรกรจึงควรจัดระบบการปลูกพืชผักในแปลงให้เกิดความหลากหลายของชนิดพืชผัก และเลือกชนิดของพืชผักให้มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากในการผลิตพืชอินทรีย์ ปัญหาที่สำคัญอันดับแรกๆ ของเกษตรกรได้แก่ การเข้าทำลายของโรคแมลงศัตรูพืช ส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตพืชลดต่ำลง ในอดีตที่ผ่านมาเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชในปริมาณมากและไม่ถูกวิธี ซึ่งการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีดังกล่าวนี้เป็นการแก้ปัญหาที่ปลายสาเหตุ จะได้ผลในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น แต่จะมีผลทำให้เกิดปัญหาตามต่อเนื่องมามากขึ้นในอนาคต เพราะจะทำให้เกิดอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้โดยตรง สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิต เป็นอันตรายต่อผู้ผลิตผู้บริโภค รวมทั้งเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ในการผลิตพืชอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดโรคแมลง สารเคมีกำจัดวัชพืช ดังนั้นในการผลิตพืชอินทรีย์ เกษตรกรต้องให้ความสำคัญในเรื่องของการศึกษาสภาพแวดล้อมและสภาพของพื้นที่ให้ดี เพื่อจะได้ทำการเลือกชนิดของพืชที่จะปลูกได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสภาพของพื้นที่ เพื่อทำให้ต้นพืชเจริญเติบโตได้ดี มีความทนทานโรคและแมลงได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการจัดการเบื้องต้นที่ดีและแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ เนื่องจากโรคและแมลงจะเข้าทำลายต้นพืชที่มีความอ่อนแอไม่สมบูรณ์ หรือต้นพืชที่ไม่สามารถปรับ

ตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ขึ้นอยู่ได้ ดังนั้นถ้าเราเลือกชนิดของพืชที่จะปลูกได้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ หรือการใช้ระยะปลูก ระบบปลูกที่เหมาะสมจะทำให้ต้นพืชเจริญเติบโตได้ดี ช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูพืชลงได้ ทำให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกน้อย เกษตรกรสามารถผลิตพืชเหล่านี้ได้ รวมทั้งทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง แต่ควรพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของพืชแต่ละชนิดด้วยว่า จะสามารถผลิตและจำหน่ายได้หรือไม่ ในแต่ละพื้นที่ โดยนำเอาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชนิดพืช สภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ และความต้องการของตลาดมาใช้ร่วมในการพิจารณา ได้แก่ปริมาณน้ำฝน ความชื้น แหล่งน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความนิยมในการบริโภคของผู้บริโภคในแต่ละพื้นที่มาใช้ประกอบในการพิจารณา

5.1 ระบบการปลูกพืชหมุนเวียน

การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นวิธีการที่จะช่วยลดการแพร่ระบาดของโรค แมลงศัตรูพืช และเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ โดยมีหลักการเบื้องต้นของการปลูกพืชหมุนเวียน ดังนี้

5.1.1 ไม่ปลูกพืชผักชนิดเดียวกันหรือตระกูลเดียวกันติดต่อซ้ำพื้นที่เดิม เนื่องจากการปลูกพืชต่างชนิดกันหมุนเวียนในพื้นที่จะช่วยหลีกเลี่ยงการระบาดของโรคและแมลงได้ ตัวอย่าง เช่น การปลูกแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด พืชแรกที่ปลูก ได้แก่ แตงกวา ปัญหาที่พบได้แก่ เต่าแตงและโรคราน้ำค้าง หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแตงกวา ปลูกตามด้วยถั่วฝักยาว พบว่าเต่าแตงและโรคราน้ำค้างไม่สามารถเข้าทำลายถั่วฝักยาว เนื่องจากไม่ใช่พืชที่เป็นอาหารของเต่าแตง และไม่ใช่พืชอาศัยของโรคราน้ำค้าง จึงทำให้เต่าแตงและโรคราน้ำค้างลดปริมาณน้อยลง รวมทั้งพืชตระกูลถั่วช่วยปรับปรุงบำรุงดินด้วย หลังจากเก็บผลผลิตถั่วฝักยาวปลูกตามด้วยข้าวโพด

5.1.2 เลือกปลูกพืชที่มีความต้องการธาตุอาหารและมีระบบ

รากที่แตกต่างกัน เช่น แตงกวา มีระบบรากแผ่กว้าง และยาว สามารถดูดใช้ธาตุอาหารที่อยู่ในระดับลึกกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ ในขณะที่ถั่วฝักยาวเป็นพืชตระกูลถั่วสามารถช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้ดินได้ โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วฝักยาวปลูกตามด้วยข้าวโพดในหลุมเดิม ซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากฝอยแผ่ในระดับผิวดิน สามารถดูดใช้ธาตุอาหารที่อยู่ตามผิวหน้าดินระดับตื้นๆ ได้ จะเห็นว่าการเลือกปลูกพืชหมุนเวียนที่เหมาะสม จะช่วยทำให้มีการดูดใช้ธาตุอาหารได้ดี ทำให้ดินไม่ขาดธาตุอาหารธาตุใดธาตุหนึ่ง

5.1.3 ปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมอยู่ในระบบด้วย เนื่องจากมีแบคทีเรียไรโซเบียมอยู่ร่วมแบบพึ่งพาอาศัยกัน โดยสร้างปมที่รากหรือลำต้นพืชตระกูลถั่ว และไรโซเบียมสามารถเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนในอากาศมาเป็นปุ๋ยไนโตรเจนได้ จึงช่วยปรับปรุงบำรุงดิน ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้กับดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนให้กับดิน

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการปลูกพืชหมุนเวียน

แปลงที่	จำนวนครั้งที่ปลูก				
	1	2	3	4	5
1	ถั่ว	ข้าวโพด	พริก มะเขือ แตงกวา	ผักคะน้า ผักกาดหอม	หัวหอม
2	ข้าวโพด	พริก มะเขือ แตงกวา	ผักคะน้า ผักกาดหอม	หัวหอม	ถั่ว
3	พริก มะเขือ แตงกวา	ผักคะน้า ผักกาดหอม	หัวหอม	ถั่ว	ข้าวโพด
4	ผักคะน้า ผักกาดหอม	หัวหอม	ถั่ว	ข้าวโพด	พริก มะเขือ แตงกวา

5.2. ระบบการปลูกพืชร่วมและพืชแซม

การเพิ่มความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในพื้นที่ ด้วยการปลูกพืชผักร่วมกันหลายชนิดในพื้นที่ (ภาพที่ 5) สิ่งสำคัญนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ วิธีปฏิบัติ การบำรุงรักษาการเก็บเกี่ยวและอายุเก็บเกี่ยว เพราะสิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการศึกษาหาข้อมูลให้ดีพอเพื่อไม่ทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องของการให้น้ำ การกำจัดวัชพืช และการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตัวอย่างการปลูกพืชผักร่วมกัน ได้แก่ การปลูกพืชผักอายุสั้น แซมระหว่างแถวของพืชผักอายุยาว เช่น การปลูกกะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักกาดขาวปลี ฯลฯ แซมด้วยผักอายุสั้น เช่น ผักกาดฮ่องเต้ กวางตุ้ง และคะน้า ซึ่งจากการทดลองปลูกกะหล่ำปลีอินทรีย์ 1 ไร่ แซมด้วยผักคะน้า พบว่าสามารถได้ผลผลิตกะหล่ำปลี 3,290 กิโลกรัม/ไร่ และได้ผลผลิตผักคะน้า 491 กิโลกรัม/ไร่ (สาลี่ และคณะ,2547)

การเลือกชนิดและประเภทของพืชที่จะปลูกร่วมกัน ควรพิจารณาถึงอายุเก็บเกี่ยว ระบบราก ลักษณะทรงพุ่ม ความต้องการธาตุอาหาร น้ำ แสงแดด ความทนทานต่อความแห้งแล้งของพืชแต่ละชนิดที่จะนำมาปลูกจะต้องมีการศึกษาทำความเข้าใจให้ดี เพราะผลกระทบของพืชแต่ละชนิดที่จะมีต่อกันและกันนั้น อาจจะเป็นไปในลักษณะของการแข่งขัน แทนที่จะเป็นการส่งเสริมซึ่งกันและกันได้ จากเหตุการณ์ในอดีตพบว่า ชาวสวนดั้งเดิมจะมีประสบการณ์ของการจัดระบบนี้ได้ดี เช่น การปลูกหมากซึ่งมีลำต้นสูงทรงพุ่มเล็กอยู่ในระดับสูงสุดของระบบพืช เงาะ ทุเรียน มังคุด ลองกอง จะเป็นพืชในระดับกลาง พืชที่มีเถาเกาะต้นพืชอื่นๆ เช่น พลู พริกไทย ดีปลี ก็ปลูกให้เกาะยึดกับต้นหมาก ในระดับต่ำลงมาควรปลูกพืชพวกที่ต้องการแสงแดดน้อย เช่น กระวาน ดอกแดง เร่ว ข่า กระชาย และในบริเวณที่ชื้นแฉะปลูกผักกูด ผักหนาม ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งการสร้างความหลากหลายภายในสวนไม้ผลนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ เกษตรกรต้องศึกษาและเลือกชนิด

ภาพที่ 5 การปลูกพืชผักหลากหลายชนิดในพื้นที่

ของพืชที่จะปลูกให้เหมาะสมกับสภาพของแต่ละพื้นที่

ประโยชน์ของการปลูกพืชผักหลากหลายชนิดร่วมกัน การปลูกพืชผักหมุนเวียน และการย้ายที่ปลูกภายในพื้นที่ในลักษณะของระบบที่เหมาะสมจะมีผลในด้านของการสร้างความสมดุลทางธรรมชาติให้เกิดขึ้น เมื่อมีความหลากหลายของชนิดพืชจะทำให้เกิดความหลากหลายของชนิดแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่ควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่เกิดการระบาดได้เช่นเดียวกับความสมดุลที่เกิดขึ้นในสภาพป่าธรรมชาติ ทำให้มีการใช้ที่ดินและธาตุอาหารในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากเดิมที่เคยมีการปลูกพืชเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังช่วยคลุมหน้าดิน ลดปัญหาในเรื่องของวัชพืช ป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน รักษาความชุ่มชื้นของดิน เป็นการอนุรักษ์ดิน ช่วยทำให้มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพิ่มขึ้น และที่สำคัญก็คือช่วยลดต้นทุนในการผลิต รวมทั้งลดความเสี่ยงในเรื่องของผลผลิตและราคาที่ตกต่ำเมื่อมีการปลูกพืชผักเพียงชนิดเดียว

6. ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยน

พื้นที่ทำการเกษตรเมื่อต้องการปรับเปลี่ยนมาผลิตตามระบบเกษตรอินทรีย์ต้องใช้เวลาปรับเปลี่ยน 12 เดือน สำหรับพืชผักและพืชล้มลุก สำหรับไม้ผล พืชยืนต้น ใช้เวลา ใช้เวลาปรับเปลี่ยน 18 เดือน แต่พื้นที่เปิดใหม่ หรือในกรณีที่ทิ้งรกร้างไม่ได้ดำเนินการ อาจได้รับการยกเว้นไม่ต้องมีระยะเวลาปรับเปลี่ยน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของหน่วยรับรอง ผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในระหว่างช่วงปรับเปลี่ยนซึ่งได้ปฏิบัติตามมาตรฐานและวิธีการเกษตรอินทรีย์ตามระยะเวลาที่กำหนดดังกล่าว เรียกว่าผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์อินทรีย์ระยะปรับเปลี่ยน

กรมวิชาการเกษตร

7. การปรับปรุงบำรุงดิน

เนื่องจากในการผลิตพืชอินทรีย์ไม่อนุญาตให้ใช้ปุ๋ยเคมี ดังนั้นการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ดินถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการทำการผลิต เพื่อทำให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างครบถ้วนและสมดุลซึ่งจะช่วยให้พืชแข็งแรง มีความทนทานต่อการระบาด ของโรคและแมลง อันจะทำให้เกษตรกรไม่จำเป็นต้องพึ่งพาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้ผลผลิตของเกษตรอินทรีย์ยังมีรสชาติที่ดี มีคุณค่าทางโภชนาการที่ครบถ้วน และสามารถทำการผลิตได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นจึงต้องพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ สำหรับพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์โดยธรรมชาติ เช่นพื้นที่รกร้างและทำการบุกเบิกใหม่ ความสำเร็จในการผลิตพืชอินทรีย์จะสูง ดังนั้นจึงควรเลือกพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ในกรณีที่เลือกได้ สำหรับพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรจะทำการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตที่ดีของต้นพืช จำเป็นต้องทำการปรับปรุงคุณสมบัติของดินให้ครอบคลุมส่วนประกอบทั้งหมด ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของดิน ทั้งทางด้านเคมี (ธาตุอาหารในดิน ความเป็นกรดด่างของดิน) ทางด้านชีวภาพ (สิ่งมีชีวิตต่างๆ ในดิน) และทางด้านกายภาพของดิน คือการทำให้ดินโปร่ง ร่วน ซุย เพื่อให้มีการระบายน้ำได้ดี มีอากาศอยู่ในดินในปริมาณที่เพียงพอต่อการหายใจของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในดินและการหายใจของรากพืช ซึ่งในการปรับปรุงคุณสมบัติดังกล่าวของดิน วิธีการทำได้ดีที่สุดวิธีหนึ่ง คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพต่างๆ เป็นต้น

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ซากพืช หรือสัตว์ที่ไถกลบลงดิน รวมถึงพวกอินทรียสารที่เป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร

เช่น กากตะกอนอ้อย (filter cake) ทะลายปาล์ม เป็นต้น (การนำมาใช้ในการผลิตพืชอินทรีย์ เพื่อขอการรับรองต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน)

หน้าที่หลักของปุ๋ยอินทรีย์ คือ การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ การทำให้ดินโปร่ง ร่วน ซุย ให้ธาตุอาหารพืชค่อนข้างครบถ้วนและสมดุลดี ทั้งธาตุอาหารหลักและจุลธาตุหรือธาตุอาหารเสริม แต่ส่วนใหญ่จะมีธาตุอาหารหลักอยู่ในปริมาณต่ำ เกษตรกรจำเป็นต้องใช้ในปริมาณค่อนข้างสูงมาก เมื่อใช้แต่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงชนิดเดียว โดยไม่มีการใส่รวมกับปุ๋ยเคมี และหน้าที่ที่สำคัญมากอีกประการหนึ่ง ก็คือทำให้ดินมีอินทรียวัตถุเพิ่มมากขึ้น

หน้าที่ของอินทรียวัตถุในดิน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 3 ประการ ดังนี้

1. **การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของดิน** โดยช่วยทำให้ดินโปร่ง พรุน อากาศในดินถ่ายเทได้สะดวก น้ำไม่ขัง ลดการไหลบ่าของหน้าดิน และช่วยลดการสูญเสียหน้าดิน รวมทั้งช่วยทำให้จุลินทรีย์ดินมีการเจริญเติบโตและมีกิจกรรมต่อเนื่อง ทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้ดี ทำให้ดินไม่แน่นทึบและดินไม่ร้อน

2. **การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน** ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านธาตุอาหารและความเป็นกรดด่างของดิน โดยช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวก (CEC) ให้แก่ดิน อินทรียวัตถุช่วยเพิ่มความสามารถในการสรรหาและปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ช่วยควบคุมหรือลดการละลายได้ของแร่ธาตุบางชนิดในดิน เช่น อะลูมินั่ม (Al) และเหล็ก (Fe) โดยเฉพาะในดินที่เป็นกรดจัด ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชที่สำคัญ เช่น ฟอสฟอรัส (P) และโมลิบดีนั่ม (Mo) หรือช่วยลดการถูกตรึงยึดติดไว้ของดินกับธาตุอาหารพืชบางตัว ทำให้พืชนำธาตุอาหารไปใช้ไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อดินมีสภาพเป็นกรดจัด อินทรียวัตถุช่วยเปลี่ยนแปลงทำให้ธาตุอาหารพืชอยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

3. การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ (การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในดิน) โดยอินทรียวัตถุช่วยกระตุ้นการทำงาน หรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน หรือสัตว์เล็กๆ ในดิน ช่วงระหว่างขบวนการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์ ทำให้การปลดปล่อยธาตุอาหารพืชในดินดีขึ้น เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดจากการกระทำของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดินดีขึ้น รวมทั้งช่วยทำให้สภาพทางกายภาพและทางเคมีของดินดีขึ้นด้วย

คุณสมบัติของอินทรียวัตถุที่เกิดขึ้นในดินทั้ง 3 ประการนี้ จะเกิดขึ้นอย่างผสมกลมกลืนและต่อเนื่องกันตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม อัตราเร่งของการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์ หรือประโยชน์ที่จะได้จากอินทรียวัตถุในดินจะขึ้นกับชนิดและปริมาณของวัสดุอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ จุลินทรีย์ดิน และอุณหภูมิของดินต่างๆ เป็นต้น

7.1 ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์มาผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ชื้น สับ บด ร่อน จนแปรสภาพจากรูปเดิม และผ่านกรรมวิธีหมักอย่างสมบูรณ์ ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพต้องระบุชนิดวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในการผลิต และผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยสมบูรณ์ จนได้เนื้อปุ๋ยที่มีลักษณะนุ่ม ยุ่ย ขาดจากกันได้ง่าย มีอุณหภูมิไม่สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศ

ในแปลงพืชผักและไม้ผลของเกษตรกรที่มีการใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ มูลสุกร มูลไก่เนื้อ มูลไก่ไข่ มูลวัวและมูลควาย โดยนำมาใส่ในแปลงพืชผักและไม้ผลโดยตรง ไม่ได้ผ่านขบวนการหมักและย่อยสลายก่อน ซึ่งจะพบปัญหาในเรื่องไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ และปัญหาของเมล็ดวัชพืชที่ติดมา รวมถึงจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และไข่ของแมลงที่เป็นศัตรูพืช รวมทั้งการใส่ปุ๋ยคอกสดลงในดินจะเกิดขบวนการย่อยสลายปุ๋ยคอกสด ทำให้เกิดความร้อน และมีการดึงไนโตรเจนจากดินไปใช้ ทำให้ดินบริเวณนี้ขาดไนโตรเจน มีผลกระทบต่อพืช ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตและแสดงอาการใบเหลือง ดังนั้นในการเอาปุ๋ยคอกหรือ

ปุ๋ยมูลสัตว์ไปใส่เพื่อให้เกิดประโยชน์กับต้นพืช จึงควรทำการหมักก่อน ในขณะที่หมัก กองปุ๋ยหมักจะเกิดความร้อน เนื่องจากขบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ความร้อนในกองปุ๋ยหมักจะช่วยทำลายความงอกของเมล็ดวัชพืช จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และไข่ของแมลงที่เป็นศัตรูพืช เป็นการตัดวงจรของวัชพืช โรคแมลงศัตรูพืช ช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชและวัชพืช รวมทั้งเป็นการช่วยลดความสูญเสียของผลผลิตที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าทำลายของโรคแมลงศัตรูพืช

ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องในขบวนการทำปุ๋ยหมัก มีดังนี้

1. ความสมดุลของธาตุอาหารในวัสดุที่ผสมกันเพื่อใช้ทำกองปุ๋ยหมัก หรืออัตราส่วนที่เหมาะสมของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)

เนื่องจากขบวนการย่อยสลายวัสดุที่เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของกองปุ๋ยหมักต้องอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์หลากหลายชนิดเป็นหลัก ดังนั้น การช่วยทำให้มีจุลินทรีย์ขึ้นอยู่อาศัยและเจริญเติบโตได้ดีในกองปุ๋ยหมักเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้ขบวนการย่อยสลายวัสดุในกองปุ๋ยหมักเกิดได้ดีขึ้น และสิ่งสำคัญที่จุลินทรีย์ต้องใช้ในการทำงาน การเจริญเติบโต และการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ ได้แก่ ธาตุอาหารที่มีองค์ประกอบของคาร์บอนและไนโตรเจน เนื่องจากคาร์บอนเป็นแหล่งพลังงาน และเป็นส่วนประกอบพื้นฐานของการสร้างเซลล์ หรือร่างกายของจุลินทรีย์ สำหรับไนโตรเจนมีความสำคัญเนื่องจากเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการสร้างโปรตีน กรดนิวคลีอิก และเอนไซม์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ช่วยทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตและทำงานได้

พบว่าอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีค่าประมาณ 30:1 จะทำให้ขบวนการย่อยสลายในกองปุ๋ยหมักเกิดได้รวดเร็ว เนื่องจากว่าการใส่วัสดุหรือส่วนผสมที่มีไนโตรเจนสูงมากไปในกองปุ๋ยหมัก เช่น มูลสัตว์ จะทำให้ไนโตรเจนส่วนที่เกินความต้องการของจุลินทรีย์สูญเสียไปในรูปของแก๊สแอมโมเนีย หรือถูกชะล้างไป

จากกองปุ๋ย ทำให้สูญเสียปุ๋ยไปโดยเปล่าประโยชน์ ในทางตรงกันข้าม ถ้าส่วนผสมของกองปุ๋ยหมักมีไนโตรเจนต่ำเกินไป ไนโตรเจนจะไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้กองปุ๋ยหมักไม่ร้อน ต้องใช้เวลานานมากในการทำปุ๋ยหมัก

หลักการผสมองค์ประกอบของวัสดุในกองปุ๋ยหมัก เพื่อจัดการให้อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน มีค่าใกล้เคียงกับ 30:1 ทำได้โดยผสมมูลสัตว์ 1 ส่วน ผสมกับเศษพืชหรือวัสดุอื่นๆ เช่น แกลบดิบ เปลือกมะพร้าว ชานอ้อย ประมาณ 2-3 ส่วน (วัดโดยใช้ปริมาตรตวงวัด เช่น ปี๊ป หรือ ถังพลาสติก) จะทำให้ส่วนผสมในกองปุ๋ยหมักมีอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน มีค่าใกล้เคียงกับ 30:1 เนื่องจากมูลสัตว์ เช่น มูลไก่ มูลหมู มูลวัว มูลควาย มีปริมาณไนโตรเจนสูง โดยมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ประมาณ 15-20:1 เมื่อผสมกับเศษพืชและวัสดุเหลือใช้อื่นๆ ที่มีปริมาณไนโตรเจนต่ำแต่มีคาร์บอนสูง ซึ่งมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ประมาณ 200:1 (เปลือกมะพร้าว ชานอ้อย) หรืออัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 50:1 (หญ้าแห้ง ใบไม้แห้ง) เมื่อนำมาผสมกันในอัตราส่วนมูลสัตว์ 1 ส่วน ต่อเศษพืชหรือวัสดุเหลือใช้ 2-3 ส่วนโดยปริมาตร จะทำให้ได้อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ประมาณ 30:1 ตามต้องการ

2. ความชื้นในกองปุ๋ยหมัก

ในการทำปุ๋ยหมัก นอกจากจัดการอัตราส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ให้มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมแล้ว ปัจจัยต่อมาก็จะเป็นเรื่องของความชื้นในกองปุ๋ยหมัก เกษตรกรต้องรดน้ำให้กับกองปุ๋ยหมักอย่างเหมาะสม ไม่ใส่น้ำมากไปหรือน้อยไป โดยทั่วไปความชื้นที่เหมาะสมในกองปุ๋ยหมักควรมีความชื้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรสามารถคำนวณความชื้นได้โดยการใช้มือกำวัสดุที่ผสมเสร็จแล้วให้แน่นๆ เมื่อแบมือออกวัสดุส่วนผสมนั้นสามารถคงรูปร่างเป็นก้อนได้ แสดงว่ากองปุ๋ยหมักมีความชื้นใน

ปริมาณที่เหมาะสม แต่ถ้าเมื่อแบมือออกวัสดุส่วนผสมที่กำไว้แตกร่วนไม่เป็นก้อน แสดงว่าน้ำน้อยไป หรือในทางตรงข้ามเมื่อ กำมือแน่นๆ แล้วมีน้ำไหลออกมาตามง่ามนิ้วมือ แสดงว่าใส่น้ำมากไป

เนื่องจากการเจริญเติบโต การทำงาน และการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ต้องอาศัยน้ำหรือความชื้นที่เหมาะสมเป็นส่วนประกอบ ถ้ามีน้ำหรือความชื้นน้อยไปหรือมากไปในกองปุ๋ยหมัก การย่อยสลายเกิดได้ไม่ดี เกษตรกรสังเกตได้จากกองปุ๋ยหมัก โดยพบว่ากองปุ๋ยหมักไม่ร้อน

3. อากาศ

ขบวนการย่อยสลายในกองปุ๋ยหมักนั้น เกิดขึ้นได้โดยการทำงานของจุลินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์จำเป็นต้องใช้อากาศในการหายใจและในการทำงาน ดังนั้นจุลินทรีย์จะทำงานได้ดีก็ต่อเมื่อในกองปุ๋ยหมักมีอากาศแพร่กระจายถ่ายเทอย่างทั่วถึง ซึ่งเกษตรกรสามารถทำได้หลายวิธี

- การผสมวัสดุหยาบ เช่น ใบไม้แห้ง หญ้าแห้ง ฟางข้าว จะช่วยทำให้อากาศแทรกซึมเข้ากองปุ๋ยหมักได้ดีกว่า การใช้ส่วนผสมหรือวัสดุที่มีขนาดเล็กหรือละเอียดเพียงอย่างเดียว เช่น แกลบ และมูลสัตว์
- การใส่ท่อพีวีซีหรือท่อนไม้ไผ่ที่ทะลุปล้องให้มีรูกลางตลอดลำ ปักไว้ในกองปุ๋ยเพื่อช่วยให้อากาศหมุนเวียนถ่ายเทได้อย่างทั่วถึง
- การกลับกองปุ๋ยหมัก เมื่อวัสดุส่วนผสมในกองปุ๋ยหมักถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายจะทำให้ส่วนผสมมีขนาดเล็กลง ทำให้ช่องว่างในกองปุ๋ยหมักมีขนาดเล็กลง หรือแน่นทึบ อากาศที่มีอยู่เดิมถูกจุลินทรีย์ใช้หมดไป อากาศจากภายนอกไม่สามารถแทรกซึมเข้าสู่กองปุยหมักได้อย่างทั่วถึง การกลับกองโดยพลิกเอาส่วนที่อยู่ด้านในหรือด้านล่างของกองปุ๋ยมาอยู่ภายนอกจะช่วยเพิ่มอากาศเข้าไปในกองปุ๋ยหมักได้ดี

4. อุณหภูมิ

การทำงานของจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักจะทำให้เกิดความร้อน ดังนั้น

ถ้าเกษตรกรเตรียมอัตราส่วนผสมของวัสดุ น้ำ และอากาศ ในกองปุ๋ยหมักได้อย่างเหมาะสม จะพบว่าอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น โดยในช่วงแรกจุลินทรีย์จะมีกิจกรรมดีที่สุดเมื่ออุณหภูมิอยู่ระหว่าง 25-37 องศาเซลเซียส ในช่วงหลังกองปุ๋ยหมักจะมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 55-60 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างอัตราส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก

1. มูลสัตว์แห้งละเอียด	1	ปีบ
2. แกลบดำ	1	ปีบ
3. รำละเอียด	1	กิโลกรัม
4. เศษพืชหรือวัสดุที่หาได้ง่ายในพื้นที่ เช่น ใบไม้ แกลบ กากอ้อย ขี้เลื่อย เปลือกถั่วลิสง เปลือกถั่วเขียว ขุยมะพร้าว ฯลฯ อย่างใดอย่างหนึ่ง	1	ปีบ
5. น้ำหมักชีวภาพ	2	ช้อนแกง
6. กากน้ำตาล	2	ช้อนแกง
7. น้ำ ประมาณ	10	ลิตร

(อัตราส่วนดังกล่าวปรับลดหรือเพิ่มได้ตามความเหมาะสม)

วิธีการทำ

ผสมคลุกเคล้าวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบทั้งหมดให้เข้าด้วยกัน กรณีทำในปริมาณมากอาจจะใช้เครื่องผสมหรือใช้รถแบกโฮเล็กช่วยผสม รดน้ำที่ผสมด้วยน้ำหมักชีวภาพ และกากน้ำตาล ตามอัตราส่วนที่กำหนดให้ทั่วกอง ข้อสังเกตปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่ใส่ในกองปุ๋ยโดยใช้มือกำวัสดุแน่นๆ เมื่อแบมือออกปุ๋ยนั้นสามารถคงรูปร่างเป็นก้อนได้ แต่ถ้าแบมือออกปุ๋ยแตกร่วนไม่เป็นก้อน แสดงว่าน้ำน้อยต้องเพิ่มน้ำ หรือในกรณีที่กำวัสดุส่วนผสมของปุ๋ยหมักแล้วพบว่ามีน้ำไหลออกมาตามง่ามนิ้วมือ แสดงว่าใส่น้ำมากไปต้องเพิ่มวัสดุจนกระทั่งอยู่ในระดับที่ความชื้นในกองปุ๋ยมีความเหมาะสม หลังจาก

ผสมคลุกเคล้าดีแล้ว กองปุ๋ยบนพื้นดินหรือพื้นซีเมนต์ในโรงเรือนโดยให้ขนาดของกองปุ๋ยต้องไม่เล็กกว่านี้ โดยมีความกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร สูง 1 เมตร หรือมีความกว้าง 1-2 เมตร ความยาวไม่จำกัด แต่ความสูงไม่เกิน 1 เมตร คลุมด้วยกระสอบป่าน ผ้าใบหรือทางมะพร้าว ฯลฯ ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 เดือน ทำการกลับกองปุ๋ย หลักในการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว พบว่าลักษณะของปุ๋ยที่ดีต้องมีราสีขาว มีกลิ่นของราหรือเห็ด กองปุ๋ยไม่ร้อน

ภาพที่ 6 การผสมวัสดุทำปุ๋ยหมัก และกองปุ๋ยหมัก

มีน้ำหนักเบา เนื่องจากระยะเวลาในการหมักเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของเศษพืช ความชื้นในกองปุ๋ย การกลับกองปุ๋ย ขนาดของกองปุ๋ย ต่างๆ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดการของเกษตรกรเนื่องจากการใช้เศษพืชหรือวัสดุที่มีขนาดชิ้นเล็กๆ จะย่อยสลายเร็วกว่าชิ้นใหญ่ การปรับความชื้นในกองปุ๋ยได้เหมาะสม การช่วยกลับกองปุ๋ย และขนาดของกองปุ๋ยไม่ใหญ่หรือสูงมาก ปัจจัยเหล่านี้ช่วยทำให้ปุ๋ยหมักย่อยสลายได้เร็วขึ้น (ภาพที่ 6)

การดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก

ต้องคอยควบคุมให้กองปุ๋ยหมักมีความชื้นอย่างเหมาะสม โดยการใช้ไม้ไผ่เสียบเข้าไปในกองปุ๋ย ถ้ามีละอองน้ำเกาะแสดงว่ามีความชื้นพอเหมาะ แต่ถ้าไม้ไผ่เปียกแสดงว่ามีน้ำมากเกินไป ต้องทำการกลับกองปุ๋ยเพื่อช่วยทำให้น้ำระเหยออกไป และทำให้มีอากาศถ่ายเทได้ดีในระยะแรก เนื่องจากอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยจะสูงเกิน 50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าจุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตและทำกิจกรรมในการย่อยสลายวัสดุในกองปุ๋ยหมัก นอกจากนี้การกลับกองปุ๋ยยังช่วยทำให้เศษวัสดุรอบนอกที่ยังไม่ถูกย่อยสลายให้พลิกกลับไว้ภายในกองปุ๋ย ในกรณีที่ไม่สามารถกลับกองปุ๋ยได้บ่อยๆ รวมทั้งมีน้ำในปริมาณจำกัด ควรใช้วิธีการกองปุ๋ยแบบไม่ต้องกลับกอง โดยใช้ไม้ไผ่ที่ทะลุปล้องมีรูตลอดลำ หรือท่อน้ำพีวีซีเสียบผ่านเข้าไปในกองปุ๋ย โดยให้มีรูระบายอากาศผ่านเข้าออกภายในกองปุ๋ย และใช้ดินคลุมกองโดยให้ไม้ไผ่หรือท่อน้ำโผล่ทะลุ หลังจากดินที่ใช้พอกรอบกองปุ๋ยแห้งให้ดึงไม้ไผ่หรือท่อน้ำออก จะทำให้เกิดช่องระบายอากาศและไม่ต้องรดน้ำ แต่ต้องทำให้เศษพืชชุ่มน้ำอย่างเพียงพอในขณะเริ่มทำกองปุ๋ยหมัก

หลักในการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์

โดยทั่วไปมักจะมีปัญหาอยู่เสมอว่าวัสดุเหลือใช้ที่นำมากองทำปุ๋ยหมักนั้นย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะใส่ลงในดินแล้วหรือยัง ข้อกำหนดในการที่จะบ่งบอกว่าเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ คือค่าอัตราส่วนสารประกอบของ

คาร์บอนต่อไนโตรเจนของวัสดุควรมีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่า 20:1 (ต้องทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ) ซึ่งค่าของอัตราส่วนประกอบของคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่ระดับดังกล่าว เมื่อนำปุ๋ยหมักใส่ลงในดินแล้วจะไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อพืช สำหรับหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ปุ๋ยหมักที่มีการย่อยสลายที่สมบูรณ์แล้วสังเกตได้ดังนี้ คือ

1. สีของวัสดุเศษพืช หลังจากเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์จะมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ โดยปกติเมื่อใช้เศษพืชในการทำปุ๋ยหมักจะเห็นความแตกต่างของสีอย่างชัดเจน

2. ลักษณะของวัสดุเศษพืช ที่เป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์จะมีลักษณะอ่อนนุ่ม ยุ่ย และขาดออกจากกันได้ง่าย ไม่แข็งกระด้างเหมือนวัสดุเริ่มแรก

3. กลิ่นของวัสดุปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์จะไม่มีกลิ่นเหม็น ในกรณีที่มีกลิ่นเหม็นหรือกลิ่นฉุน แสดงว่ากระบวนการย่อยสลายภายในกองปุ๋ยยังไม่สมบูรณ์

4. ความร้อนในกองปุ๋ย หลังจากกองปุ๋ยหมักประมาณ 2-3 วัน อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยจะสูงประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิจะสูงอยู่ในระดับนี้ระยะหนึ่งแล้ว จึงค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอกกองปุ๋ย จึงถือว่าเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ แต่ควรพิจารณาปัจจัยอื่นประกอบด้วยเพราะในกรณีที่มีความชื้นน้อยหรือมากเกินไปอาจจะทำให้ระดับอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักลดลงได้เช่นกัน

5. ลักษณะพืชที่เจริญบนกองปุ๋ยหมัก เมื่อกองปุ๋ยหมักเกือบใช้ได้แล้วบางครั้งอาจมีพืชเจริญบนกองปุ๋ยหมักได้ แสดงว่าปุ๋ยหมักดังกล่าวนำไปใส่ในดินโดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

- ช่วยทำให้ดินร่วนซุย ไม่แน่นทึบ ช่วยเชื่อมอนุภาคของดินให้เกาะกันเป็นก้อนเล็ก ก้อนน้อย ทำให้ดินมีช่องว่างเพิ่มมากขึ้น มีการถ่ายเทอากาศ

และระบายน้ำในดินได้ดีขึ้น

- ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ลดการไหลบ่าของน้ำที่ผิวหน้าดิน และน้ำที่ไหลเกินระดับความลึกของรากพืช

- ช่วยเพิ่มธาตุอาหารของพืช ที่สลายตัวมาจากวัสดุที่นำมาใช้ทำปุ๋ยหมัก

- ช่วยต้านทานการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ความเป็นกรด – ด่าง ของดินเปลี่ยนแปลงช้า

- ช่วยทำให้ดินสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชไว้ได้มาก ดังนั้นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงจึงสามารถใส่ปุ๋ยได้มาก ในขณะที่ดินทรายหรือดินเนื้อหยาบที่มีอินทรียวัตถุน้อยจะต้องใส่ทีละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง

- เป็นอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ธาตุอาหารในดินส่วนใหญ่ต้องมีการเปลี่ยนรูปเพื่อให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยผ่านกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งจุลินทรีย์ในดินต้องใช้คาร์บอนเป็นแหล่งพลังงานจากอินทรียวัตถุที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในปุ๋ยหมัก นอกจากนี้ปุ๋ยหมักยังเป็นอาหารที่สำคัญให้กับจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถสร้างอาหารของพืชให้กับดินได้ เช่น อะโซโตแบคเตอร์

ข้อพิจารณาในการทำปุ๋ยหมัก

1. **สถานที่ทำกองปุ๋ย** เนื่องจากในการผลิตปุ๋ยหมัก ต้องใช้แรงงานในการเตรียมวัสดุและขนย้าย ดังนั้นควรเลือกสถานที่ผลิตปุ๋ยหมัก ให้อยู่ใกล้กับแหล่งวัสดุอินทรีย์ แหล่งน้ำและแปลงผลิตพืชที่จะนำเอาปุ๋ยหมักไปใช้

2. **วัตถุดิบสำหรับทำปุ๋ยหมัก** วัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก ต้องมีปริมาณมาก มีราคาถูก และอยู่ใกล้แหล่งผลิต เพื่อลดต้นทุน ทำให้ปุ๋ยหมักมีราคาถูก ซึ่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิตปุ๋ยหมัก ส่วนใหญ่เป็นเศษซากพืช วัสดุอินทรีย์ และมูลสัตว์ต่างๆ ซึ่งมีทั้งวัตถุดิบที่สลายตัวง่าย และวัตถุดิบที่สลายตัวยาก มีปริมาณธาตุอาหารมากน้อยแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) การนำเอา

วัสดุอินทรีย์ที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำมาทำปุ๋ยหมัก จะได้ปุ๋ยหมักในระยะเวลาอันสั้น แต่ถ้านำเอาวัสดุที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงมาทำปุ๋ยหมัก จะต้องใช้ระยะเวลาในกระบวนการหมักนานกว่า

3. วิธีการผลิตปุ๋ยหมัก การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้เศษซากพืชเพียงอย่างเดียวโดยไม่ผสมวัสดุอื่นๆ เช่น มูลสัตว์ การย่อยสลายเพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์จะใช้ระยะเวลานาน แต่การผลิตปุ๋ยหมักโดยการใส่ตัวเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมัก เช่น ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มูลสัตว์ และจุลินทรีย์ที่มีบทบาทในการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ต่างๆ เป็นต้น จะช่วยให้การย่อยสลายเกิดได้อย่างรวดเร็ว ใช้ระยะเวลาหมักปุ๋ยน้อยกว่าและทำให้ได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โปแตสเซียม (K) และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) โดยเฉลี่ยของวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ

วัสดุอินทรีย์	C (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	C/N
ฟางข้าว	38.57	0.84	0.22	1.58	59
แกลบ	48.46	0.84	0.22	1.58	97
ขุยมะพร้าว	64.21	0.38	0.07	1.34	185
ตอซังข้าวโพด	26.27	0.88	0.28	0.56	37
ซังข้าวโพด	44.60	0.64	0.21	0.75	112
ทะลายปาล์มแห้ง	50.60	0.92	0.10	1.00	55
กากอ้อย	52.77	0.40	0.81	0.20	132
เปลือกสับปะรด	49.46	0.99	0.22	1.73	50
ใบสับปะรด	50.32	1.00	0.23	1.50	54

4. การกองปุ๋ยหมัก ควรทำกองปุ๋ยหมักไว้บนลานซีเมนต์ในโรงเรือน ซึ่งมีหลังคา ในกรณีที่กองปุ๋ยไว้กลางแจ้งจำเป็นต้องมีของคลุม เช่น กระสอบป่าน ผ้าใบ หรือผ้าพลาสติกคลุมกองปุ๋ย กันแดดและกันน้ำฝน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุไนโตรเจน และช่วยควบคุมให้ความชื้น ในกองปุ๋ยอยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่แห้งไปหรือแฉะน้ำมากไป การกองปุ๋ยหมักในกรณีที่ไม่ผสมส่วนประกอบเข้าด้วยกัน ต้องทำการเรียงส่วนผสมต่างๆ เป็นชั้นๆ โดยชั้นแรกวางเศษพืช รดน้ำให้ชุ่ม พร้อมเหยียบย่ำให้แน่น ให้ได้กองปุ๋ยสูงประมาณ 25 เซนติเมตร แล้วโรยทับด้วยตัวเร่ง เช่น มูลสัตว์ ในอัตราส่วนของเศษพืชต่อมูลสัตว์ เท่ากับ 5 : 1 เรียงสลับกันเป็นชั้นๆ

การใช้ปุ๋ยหมัก

ไม้ผล ใช้รองก้นหลุมก่อนปลูกไม้ผล อัตรา 1 – 2 กิโลกรัม/หลุม ขึ้นอยู่กับขนาดของหลุมปลูก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งใช้หว่านใส่เพิ่มการเจริญเติบโตให้กับไม้ผล อัตรา 1– 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร/ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ผล ความอุดมสมบูรณ์ของดิน อายุและขนาดทรงพุ่มไม้ผล

พืชผัก ใช้ปุ๋ยหมักผสมดินในช่วงเตรียมแปลงปลูกพืชผัก อัตราปุ๋ยหมัก 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและใช้รองก้นหลุมก่อนปลูกพืชผักที่มีอายุเกิน 2 เดือน เช่น กะหล่ำปลี แตงกวา ฟักทอง ฯลฯ ประมาณ 1 กำมือ/หลุม รวมทั้งใช้ใส่เพิ่มความเจริญเติบโตให้กับพืชผักที่ปลูกอยู่ในแปลง

7.2 น้ำหมักชีวภาพ

การผลิตสิ่งที่จะใช้แทนอาหารเสริม และฮอร์โมนพืชที่ได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งในมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ไม่อนุญาตให้ใช้ โดยการใช้น้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ (Bio-extract:BE) ซึ่งเป็นวิธีการสกัด

น้ำเลี้ยงจากเซลพืชและเซลสัตว์ ซึ่งประกอบด้วยสารประกอบอินทรีย์ โดยใช้น้ำตาลหรือกากน้ำตาล (Molasses) ใส่ลงไป จะได้น้ำเลี้ยงที่สกัดออกมาเป็นสีน้ำตาล โดยขบวนการพลาสโมไลซีส (plasmolysis) และน้ำเลี้ยงที่ได้จะถูกจุลินทรีย์ในธรรมชาติและที่ติดมากับวัสดุที่นำมาหมัก ดำเนินกระบวนการหมักต่อไปโดยใช้กากน้ำตาล และสารประกอบอินทรีย์จากวัสดุเหล่านั้นเป็นแหล่งอาหารและพลังงาน โดยจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะทำการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ให้มีโมเลกุลเล็กลงตามลำดับ ของเหลวหรือน้ำหมักที่ได้นี้จะมีทั้งจุลินทรีย์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นหลากหลายชนิด รวมทั้งมีสารประกอบที่สกัดได้จากเซลพืชและเซลสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ สารพวกคาร์โบไฮเดรท โปรตีน กรดอมิโน ฮอร์โมน เอนไซม์ และอื่นๆ น้ำสกัดชีวภาพจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำเลี้ยงในต้นพืช โดยปกติน้ำเลี้ยงในต้นพืชสดจะมีอยู่ประมาณ 90-98% ถ้าส่วนของพืชมีน้ำมาก น้ำสกัดก็จะเกิดขึ้นมากภายในระยะเวลาเพียง 2-3 วัน แต่เนื่องจากขบวนการทำในระยะแรกเกี่ยวข้องกับขบวนการสกัดน้ำเลี้ยงจากเซลทางชีวภาพ (bio-extract) (อรรถ, 2543) และในช่วงหลัง เกี่ยวข้องกับขบวนการหมัก ดังนั้นนักวิชาการบางกลุ่มจึงเรียกน้ำสกัดชีวภาพว่า น้ำหมักชีวภาพ และมีการพัฒนาสูตรต่างๆ ขึ้นมาอีกมากมายหลายสูตรได้แก่ ปลาหมัก ไข่หมัก เป็นต้น

7.2.1 น้ำหมักชีวภาพจากพืชหรือเศษอาหาร

1. ใช้เศษพืช ผัก ไม้ผล หรือเศษอาหารที่ยังไม่บูดเน่า นำมาสับหรือบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ภาชนะที่มีฝาปิด เช่น ถังพลาสติก

2. ใส่กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายแดงหรือขาวลงไป 1 ใน 3 ของน้ำหนักผัก (กากน้ำตาล 1 กก.ต่อผัก 3 กก.) ในอัตราส่วนนี้ถ้ามีน้ำหมักชีวภาพอยู่แล้วให้ใส่กากน้ำตาลน้อยลง

3. นำของหนัก เช่น ก้อนหิน วางทับผักไว้แล้วปิดฝาทิ้งไว้ 1-2 เดือน

4. จะมีน้ำสีน้ำตาลไหลออกมาคือ น้ำหมักชีวภาพ กรองใส่ขวดปิดฝาให้สนิทพร้อมที่จะใช้

วิธีการนำไปใช้

นำน้ำหมักชีวภาพผสมน้ำธรรมดาทำให้เจือจาง

1. ฉีดพ่นพืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 5-10 ลิตร (1:500) ควรจะฉีดพ่นให้บ่อยครั้ง

2. ราดกองใบไม้ใบหญ้า สด แห้ง อัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 2-3 ลิตร (1:200-250) ใช้พลาสติกคลุมกองพืช ปล่อยให้เกิดการย่อยสลาย 1-2 สัปดาห์ นำมาใช้ประโยชน์ในการผสมดินหรือคลุมดินบริเวณโคนต้นพืช

3. ใช้ใส่ในกองปุ๋ยหมัก โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ อัตรา 2 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 10 ลิตร และเพิ่มกากน้ำตาล 2 ช้อน ราดกองปุ๋ยหมักให้มีความชื้นหมาดๆ

4. ราดดินแปลงเพาะปลูก ปฏิบัติดังนี้ พรวนดินผสมคลุกเคล้ากับวัชพืชหรือเศษพืช ใช้อัตราเจือจาง 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 2-5 ลิตร (1:250-500) ราด 1 ตารางเมตร ต่อ 0.5 -1 ลิตร ปล่อยให้เกิดการย่อยสลาย 3-7 วัน ก็สามารถปลูกพืชหรือกล้าไม้ได้ ถ้าต้องการกำจัดวัชพืชพวกมีเมล็ดควรปล่อยให้วัชพืชงอกอีกครั้งหนึ่งจึงพรวนซ้ำแล้วราดน้ำหมักชีวภาพเจือจางอัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร (1:500) ปลูกพืชได้ภายใน 2-3 วัน

5. ผสมน้ำอัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1-5 ลิตร (1:100-500) ราดพื้นทำความสะอาด จะช่วยย่อยอินทรียวัตถุที่ติดพื้น นำไปเทในแอ่งน้ำขังช่วยย่อยอินทรียวัตถุในแอ่งน้ำให้ย่อยสลายลง ทำให้แอ่งน้ำมีสภาพดีขึ้น

6. การขยายหัวเชื้อ ทำได้โดยมีอัตราส่วน คือ น้ำหมักชีวภาพ : กากน้ำตาล : น้ำ ในอัตราส่วน 1:1:10 ใส่ขวดปิดฝา 3 วัน นำไปใช้ได้

ข้อระวังในการใช้

น้ำหมักชีวภาพเป็นของเหลวที่จุลินทรีย์ย่อยสลายสิ่งต่างๆ ภายใน

เซลล์ มีความเข้มข้นของสารละลายอยู่มาก เมื่อนำไปฉีดพ่นต้นพืช ต้องใช้เจือจางมาก พืชแต่ละชนิดจะตอบสนองในอัตราเข้มข้นแตกต่างกัน ลักษณะของการตอบสนองของพืชคล้ายกับได้รับฮอร์โมนพืช ซึ่งฮอร์โมนที่ส่งเสริมการเติบโต ถ้าใช้ในความเข้มข้นสูงทำให้พืชชะงักการเติบโตหรือตายได้ อย่างไรก็ตาม การใช้น้ำหมักชีวภาพ ควรจะเป็นการใช้เพื่อช่วยเสริมการเจริญเติบโตให้กับต้นพืช หรือช่วยเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์เท่านั้น ในการใช้น้ำหมักชีวภาพเพียงอย่างเดียว ธาตุอาหารอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นๆ ให้กับพืชด้วย

7.2.2 ปลาหมัก

ใช้ปลาเป็ด ปลาตัวเล็กๆ หรือเศษปลา สับหรือบดปลาให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อให้ย่อยสลายได้ง่าย จากนั้นนำมาหมักในถังพลาสติก ขนาด 200 ลิตร โดยใช้ปลา 40 กิโลกรัม สับปะรด 20 กิโลกรัม เติมกากน้ำตาลลงไป 30 กิโลกรัม น้ำมะพร้าว 25 ลิตร คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝาถังตั้งทิ้งไว้ในที่ร่มหรือโรงเรือน ประมาณ 2-3 เดือน ช่วงที่ทำการหมักต้องคนปลาหมักในถังบ้างเป็นครั้งคราว ในกรณีที่ปลาหมักมีกลิ่นเหม็นให้เติมกากน้ำตาลเพิ่มลงไป เมื่อปลาหมักย่อยสลายหมดแล้วนำน้ำปลาหมักไปใช้ได้ ปลาหมักที่ดีจะมีกลิ่นหอม การเพิ่มสับปะรดหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ทั้งเปลือกลงไปหมักด้วย ช่วยทำให้ปลาหมักมีกลิ่นหอม ในการหมักปลาแต่ละครั้งคุณภาพของปลาหมักมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและกระบวนการหมัก แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบประมาณ 1-3% ฟอสฟอรัส 0.1-1.14% และโพแทสเซียม 1.0-2.39% พบธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมในปริมาณไม่เกิน 1% สำหรับฮอร์โมนพืชในปลาหมักพบน้อยมาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้นานประมาณ 1 ปี

การใช้ปลาหมัก ควรใส่ลงดินให้ต้นพืช โดยใช้ปลาหมัก : น้ำ เท่ากับ 1 : 50-100 ส่วน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ใช้รดโคนต้นพืชผักทุกๆ

7-15 วัน เพื่อช่วยเสริมเพิ่มปริมาณธาตุอาหารร่วมกับปุ๋ยทางดินชนิดอื่น

ข้อควรระวังในการนำเอาปลาเป็ดหรือปลาทะเลมาหมัก ก่อนทำการหมักปลาต้องเอาน้ำจืดล้างปลาก่อนใส่ถังหมัก เพราะถ้ามีน้ำทะเลหรือเกลือติดมากับตัวปลามาก เวลาหมักจะทำให้ได้น้ำปลาหมักที่มีค่าความเค็มสูง (EC) เมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ จะมีผลกระทบทำให้ดินมีความเค็มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะเกิดโทษกับต้นพืชได้ ในการทำใช้เกษตรกรต้องคำนึงถึงต้นทุนและรายได้ตอบแทนที่จะได้รับจากพืชแต่ละชนิดด้วยว่าคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ ในกรณีที่ปลาหายากและมีราคาแพงไม่จำเป็นต้องใช้ ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ที่หาได้ง่ายในพื้นที่และมีต้นทุนต่ำกว่า

7.2.3 ไข่หมัก

วัสดุที่ใช้ทำ ได้แก่ ไข่ไก่ หรือไข่เป็ด 5 กก. กากน้ำตาล 5 กก. นมเปรี้ยว 1 ขวด และเม็ดแป้งทำข้าวหมาก 1 เม็ด

วิธีการทำ ตีไข่ ผสมไข่ ทั้งเปลือก โดยบดเปลือกไข่ให้ละเอียดเป็นชิ้นเล็ก ใส่ กากน้ำตาลและวัสดุที่เหลือตามอัตราส่วนที่กำหนด ผสมคลุกเคล้าให้ทั่ว ปิดฝาถัง ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม ประมาณ 1 สัปดาห์ สามารถนำเอาน้ำหมักจากไข่ไปใช้ฉีดพ่นบำรุงให้กับต้นพืชได้ ทั้งในระยะเจริญเติบโต ในช่วงก่อนออกดอก และหลังจากติดผล อัตราที่ใช้ ฉีดพ่นทรงพุ่ม 10-20 ซีซี (1-2) ช้อนแกง ผสมน้ำ 20ลิตร

ผลการตรวจวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุอาหารและฮอร์โมนพืชในน้ำหมักชีวภาพ

โดยทำการเปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความนำไฟฟ้า ปริมาณธาตุอาหารและปริมาณฮอร์โมนพืชในน้ำหมักชีวภาพที่มีระยะเวลาหมักตั้งแต่ 7 วันถึง 1 ปี ซึ่งมีส่วนผสมของกล้วย มะละกอ และฟักทองอย่างละ 1 กิโลกรัม ใส่กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม (อัตรา 3:1) ทำการบดกล้วย มะละกอ และฟักทองให้ละเอียด ผสมกับกากน้ำตาล ใส่ถังพลาสติก ปิดฝา

(ภาพที่ 7) เมื่อครบกำหนด 7 วัน เริ่มทำการเก็บน้ำหมักส่งวิเคราะห์จนครบกำหนด 1 ปี

จากผลการวิเคราะห์น้ำหมักชีวภาพที่ใช้กล้วย มะละกอ และฟักทอง หมักระยะยาว เวลา 7 วันถึง 1 ปี พบมีปริมาณธาตุไนโตรเจนต่ำสุดและสูงสุดอยู่ในช่วง 0.5-1.66% ธาตุฟอสฟอรัส 0.1-0.82% ธาตุโพแทสเซียม 0.98-1.58% รวมทั้งธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมที่พบปริมาณน้อยมาก และธาตุอาหารบางตัวไม่สามารถตรวจพบ นอกจากนี้พบมีฮอร์โมนพืชอยู่ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ออกซิน ไซโตไคนิน (พบ 2 ตัว ได้แก่ ไซอติน และไคนีติน) และจิบเบอเรลลิน ในช่วงระยะเวลาหมักตั้งแต่ 1-2 เดือน และ 1 ปี ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ พบว่าสามารถเก็บน้ำหมักชีวภาพไว้ใช้ได้นานประมาณ 1 ปี แต่พบว่าระยะเวลาที่หมักนาน 1-2 เดือน น่าจะเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะนำเอาน้ำหมักมาใช้ เพราะพบมีทั้งปริมาณธาตุอาหารและฮอร์โมนพืชในปริมาณที่สูงมากกว่าระยะเวลาอื่น (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3 และ 4) ผลจากการนำน้ำหมักจากกล้วย มะละกอ และฟักทอง ไปใช้พ่นแตงกวาช่วงออกดอกทุกๆ 5-7 วัน ในอัตรา 20-30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตแตงกวาได้ประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหมักชีวภาพจากปลาหมักและน้ำหมักชีวภาพจาก กล้วย มะละกอ และฟักทอง พบว่าในปลาหมักมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่า น้ำหมักชีวภาพจากพืชและผลไม้ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์วิจัยพบว่า ชนิดของจุลินทรีย์ ปริมาณและสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่พบในน้ำหมักชีวภาพ แตกต่างกันตามระยะเวลาในการหมัก ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่พบเป็นจุลินทรีย์ประเภทแบคทีเรีย และยีสต์ชนิดต่างๆ ส่วนสารที่พบ ได้แก่ สารฮิวมิก ฮอร์โมนพืช สารควบคุมแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคพืช ดังนั้นในภาพรวม น้ำหมักชีวภาพจะประกอบด้วย น้ำ จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ สารประกอบอินทรีย์ แร่ธาตุ และเศษซิ้นส่วนวัสดุที่นำไปหมัก คุณภาพของน้ำหมักชีวภาพ

ที่เกิดขึ้นจึงขึ้นกับองค์ประกอบของวัสดุหลักที่ใช้หมัก จุลินทรีย์ที่มีในขบวนการหมัก และสภาพแวดล้อมในการหมัก ที่มีผลต่อชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์

ภาพที่ 7 น้ำหมักชีวภาพ สูตรกล้วย มะละกอ และฟักทอง

ตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารพืชในน้ำหมักชีวภาพที่ใช้กล้วย มะละกอ ฟักทองเป็นวัสดุหลักที่หมักระยะเวลาต่างๆ

คุณสมบัติ/ปริมาณธาตุอาหาร	ระยะเวลาหมัก				
	7 วัน	1 เดือน	2 เดือน	6 เดือน	1 ปี
ความเป็นกรดด่าง (pH)	3.6	4.0	4.2	3.8	4.1
ความถ่วงจำเพาะที่ 30 °C	1.08	1.08	1.08	1.10	1.06
การนำไฟฟ้า (เดซิซีเมน/เมตร)	3.04	4.23	4.64	4.77	3.75
อินทรีย์คาร์บอน (%)	8.27	6.51	6.52	10.45	6.48
อัตราส่วนคาร์บอน/ไนโตรเจน	14/1	13/1	10/1	11/1	8/1
กรดฮิวมิก (%)	0	0.38	0.10	0.82	0.17
ไนโตรเจน (%)	0.61	1.66	0.92	0.5	0.77
ฟอสฟอรัสทั้งหมด $-P_2O_5$ (%)	0.11	0.11	0.10	0.41	0.82
โพแทสเซียม $-K_2O$ (%)	0.99	1.23	1.58	1.38	0.98
แคลเซียม (%)	0.05	0.20	0.25	0.24	0.18
แมกนีเซียม (%)	0.08	0.13	0.13	0.14	0.11
กำมะถัน (%)	0.06	0.33	0.23	0.57	0.12
เหล็ก (%)	0.004	0.004	0.01	0.011	0.008
แมงกานีส (%)	0.0007	ไม่พบ	0.001	0.001	0.001
ทองแดง (%)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0.00042
สังกะสี (%)	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001
โบรอน (%)	ไม่พบ	0.0005	ไม่พบ	ไม่พบ	0.0003
โมลิบดีนัม (%)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0.002
คลอไรด์ (%)	0.3	0.36	0.36	0.45	0.32

ที่มาของตัวอย่าง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

ผู้วิเคราะห์ กลุ่มงานวิเคราะห์ปุ๋ย กองเกษตรเคมี มี.ค.2544 - เม.ย.2545

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณฮอร์โมนพืช (มิลลิกรัม/ลิตร) ในน้ำหมักชีวภาพที่ใช้กล้วย มะละกอ ฟักทองเป็นวัสดุหลัก ที่หมักระยะเวลาต่างๆ

วัสดุ / เวลาที่ใช้หมัก	ออกซิน	จิบเบอเรลลิน	ไซโตไคนิน (มก./ล.)	
	IAA	GA3	Zeatin	Kinetin
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล = 3:1 หมัก 7 วัน	< 0.1	ไม่พบ	10.84	ไม่พบ
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล = 3:1 หมัก 1 เดือน	0.82	33.46	0.95	7.73
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล = 3:1 หมัก 2 เดือน	0.23	133.94	2.24	13.94
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล = 3:1 หมัก 6 เดือน	0.65	ไม่พบ	1.27	6.71
กล้วย+มะละกอ+ฟักทอง:กากน้ำตาล = 3:1 หมัก 1 ปี	0.51	18.27	11.38	8.16

ที่มาของตัวอย่าง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
ผู้วิเคราะห์ กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยวัตถุเคมีการเกษตร กองเกษตรเคมี
มี.ค.2544 - เม.ย.2545

7.3 ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสด คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชที่ยังสดอยู่ลงในดิน หรือการปลูกพืชบางชนิด เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ให้เจริญเติบโตถึงระยะที่พืชเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกบานเต็มที่ จึงไถกลบลงไปในดิน หรืออาจจะได้จากการไถกลบเศษพืชต่างๆ ที่ทิ้งไว้ในไร่นาหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว โดยหลังจากไถกลบแล้วจะปล่อยทิ้งไว้ ประมาณ 7-30 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชปุ๋ยสด เพื่อให้เศษพืชในดินผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยสมบูรณ์ แล้วปลูกพืชผักตามที่ต้องการ สำหรับระยะเวลาในการย่อยสลาย พบว่าพืชปุ๋ยสดที่อายุสั้นหรือยังอ่อนจะย่อยสลายได้ง่ายกว่าพืชปุ๋ยสดที่มีอายุมากหรือแก่ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน โดยเฉพาะความเป็นประโยชน์ของธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม (ตารางที่ 5) และปุ๋ยพืชสดยังประกอบด้วยธาตุอื่นๆ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริม ซึ่งเมื่อย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จะสามารถเพิ่มธาตุอาหารเหล่านี้ในดินด้วยเช่นกัน นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยพืชสดในระยะยาวยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น เพิ่มการเกิดเม็ดดิน ความพรุน ความสามารถในการดูดยึดน้ำของดิน ลดความหนาแน่นรวมของดิน ปรับปรุงโครงสร้างและการระบายน้ำของดิน ทำให้พืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ที่ปลูกเพิ่มผลผลิตสูงขึ้น

คุณสมบัติที่ดีของพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด พืชที่ใช้ทำปุ๋ยพืชสดนั้นมิใช่จะนำมาใช้ได้ทุกชนิด ควรต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและลักษณะของพืชปุ๋ยสดที่จะนำมาใช้ด้วย ซึ่งมีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

1. เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี และมีการพัฒนาระบบรากดี เช่น ข้าวฟ่าง

2. เป็นพืชที่สามารถจะเข้าระบบการปลูกพืชได้ดี เช่น พืชหมุนเวียน พืชแซม หรือพืชปลูกแบบแถบ เป็นพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ

3. เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็ว ออกดอกในเวลาสั้น (ประมาณ 30-60 วัน) ให้น้ำหนักสดสูง และขยายพันธุ์ได้ง่ายเพื่อประโยชน์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์และเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในฤดูต่อไป

4. พืชที่เมล็ดมีความสามารถงอกได้ดี ถึงแม้ว่าจะมีความชื้นในดินน้อย มีความสามารถทนทานและต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี มีลำต้นเปราะ สามารถไถกลบได้ง่าย ย่อยสลายได้รวดเร็ว สามารถจะกำจัดได้ง่าย ไม่มีลักษณะเป็นวัชพืช รวมทั้งสามารถใช้เป็นอาหารของคนหรือสัตว์ได้ เช่น ถั่วเขียว โสน กระถิน แค เป็นต้น

การใช้ปุ๋ยพืชสดในกลุ่มของพืชตระกูลถั่วกับการผลิตข้าว นับว่าเป็นวิธีที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะจะทำให้ต้นข้าวได้รับธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการ สำหรับการเจริญเติบโต ต้นทุนการผลิตต่ำ และในบางครั้งสามารถได้รับผลตอบแทนจากพืชปุ๋ยสดบางชนิด เช่น การปลูกถั่วเขียวก่อนข้าว โดยใช้การเตรียมดินจากการไถดะนาข้าว หว่านถั่วเขียวอัตราเมล็ดพันธุ์ 8 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถหรือคราดกลบ ต้นถั่วเขียวจะเจริญเติบโตได้เร็ว และเก็บผลผลิตได้ภายในเวลาประมาณ 60 วัน หรืออาจจะไถกลบต้นถั่วเขียวระยะออกดอกเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดเพียงประการเดียว ในนาหว่านข้าวแห้งสามารถหว่านถั่วเขียวร่วมไปด้วยจะช่วยควบคุมวัชพืชได้ดี เมื่อมีน้ำขังในนาต้นถั่วเขียวจะเน่าตาย เป็นปุ๋ยพืชสดไปในตัว ในพื้นที่ที่ดินมีน้ำขังระบายน้ำไม่ดี ควรใช้โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) อัตราเมล็ดพันธุ์ 6 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านหรือหยอดก่อนปักดำข้าวประมาณ 70 วัน แล้วไถกลบ ขณะที่ต้นโสนมีอายุประมาณ 50 – 55 วัน หรือก่อนปักดำข้าว 15 วัน ก็จะได้ธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว

ภาพที่ 8 *ปลูกถั่วพร้าเป็นปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดิน โดยทำการไถกลบก่อนปลูกพืช และเหลือถั่วพร้าบางส่วนไว้สำหรับเก็บเมล็ดพันธุ์*

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในพืชและวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมัก (กองปฐพีวิทยา, 2542)

ชนิดของวัสดุ	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
ละอองข้าว	2.71	0.68	0.59
ขี้เถ้าแกลบ (85-90%SiO2)	0	0.15	0.81
ใบเสียว	1.64	0.14	0.43
ใบกระถินณรงค์	1.58	0.10	0.40
ใบกระถินเทพา	1.09	0.03	0.06
ใบยูคาลิปตัส	0.68	0.07	0.03
ผักตบชวา	1.55	0.46	4.90
ใบฉำฉา	2.10	0.09	0.40
โสนไทย (*S.javanica*)	2.06	0.42	1.90
ไมยราบไร้หนาม	1.04	0.04	1.03
ปอเทือง	1.98	0.30	2.41
ถั่วมะแฮะ	1.42	0.26	0.90
ถั่วพร้า	3.03	0.37	3.12
ถั่วพุ่ม	2.05	0.22	3.20
ถั่วเหลือง	2.71	0.56	2.47
ถั่วเขียว	1.85	0.23	3.00
กระถินยักษ์	3.70	0.24	1.88
ถั่วลาย	1.60	0.04	1.32
ต้นข้าวโพด	0.71	0.11	1.38
ต้นมันสำปะหลัง	1.23	0.24	1.23
แหนแดง	3.30	0.57	1.23
กากตะกอนอ้อย (filter cake)	1.01	2.41	0.44
มูลวัว	1.10	0.40	1.60
มูลควาย	0.97	0.60	1.66
มูลสุกร	1.30	2.40	1.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในพืชและวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ย พืชสดและปุ๋ยหมัก (กองปฐพีวิทยา, 2542) (ต่อ)

ชนิดของวัสดุ	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
มูลไก่	2.42	6.29	2.11
มูลเป็ด	1.02	1.84	0.52
มูลค้างคาว	1.54	14.28	0.60
ปุ๋ยหมักฟางข้าว	1.34	0.53	0.97
กากอ้อยเก่า (ชานอ้อย)	0.60	0.24	0.47
เปลือกถั่วเหลือง	1.04	0.06	0.77
ตอซังถั่วลิสง	1.74	0.11	0.52

8. การใช้สารอินทรีย์ป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

ในการผลิตพืชอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ โดยไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมี ในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช (ดูรายละเอียดในมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์) แต่สามารถใช้สารอินทรีย์ได้ ซึ่งการใช้สารอินทรีย์บางชนิดก็มีผลในการทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ พวกตัวห้ำ-ตัวเบียนด้วยเช่นกัน แต่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมน้อยกว่าสารเคมี เนื่องจากความเป็นพิษมีการสลายตัวได้รวดเร็ว ไม่ตกค้างในดินนาน การนำสารอินทรีย์มาใช้ทดแทนสารเคมีนั้นยังมีความจำเป็นในช่วงระยะแรกๆ ของการเปลี่ยนแปลง จากพื้นที่ซึ่งเกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากและใช้ติดต่อกันมาเป็นเวลานานจนทำให้ความสมดุลของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์สูญเสียไป เมื่อทำการปรับเปลี่ยนมาผลิตพืชอินทรีย์ในระยะแรกๆอาจจะมีความจำเป็นมาก แต่เมื่อเวลาผ่านไปถึงระยะที่เราสามารถอนุรักษ์และเพิ่มจำนวนศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์เพิ่มมากขึ้นภายในพื้นที่จนถึงจุดที่สมดุลแล้วธรรมชาติจะสามารถควบคุมกันเองได้ การป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชจะลดน้อยลงเป็นลำดับ สำหรับการนำสารอินทรีย์บางชนิดมาใช้เช่นสารสกัดจากพืช ผู้ผลิตพืชผักอินทรีย์ ควรจะต้องทำการปลูกต้นพืชที่สามารถนำมาใช้ทำสารสกัดพืชที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชได้ และทำสารสกัดใช้เองภายในแปลงผลิต เนื่องจากขั้นตอนในการทำไม่ยุ่งยากซับซ้อน ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถลดต้นทุนในการผลิตพืชลงได้ และมีความสะดวกรวดเร็วในขั้นตอนของการตรวจสอบเพื่อขอรับรองการขึ้นทะเบียนเป็นแปลงที่มีการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานของประเทศไทย ซึ่งจากงานทดลองของกองวัตถุมีพิษการเกษตร และสำนักวิจัย

และพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการวิจัยสารสกัดจากพืชชนิดต่างๆ และแนะนำวิธีการใช้เอาไว้ดังต่อไปนี้

8.1 สะเดา

พบได้โดยทั่วๆ ไปในประเทศไทยมีอยู่ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สะเดาอินเดีย (*Azadirachta indica A. Juss.*) สะเดาไทย (*A. indica A. Juss* var. Siamensis.) และสะเดาช้างหรือสะเดาเทียม (*A. excelsa* Jack.)

สะเดาอินเดีย พบมากบริเวณชายทะเลและภาคเหนือ มีรูปร่างลักษณะคล้ายกับสะเดาไทย แต่ขอบใบจะมีรอยหยักฟันเลื่อย ปลายของฟันเลื่อยจะแหลม โคนใบเบี้ยว ฐานใบเยื้องกันมาก ปลายใบแหลมเรียวและแคบมากจนคล้ายเส้นขน ทรงพุ่มมีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง

สะเดาไทย พบได้โดยทั่วๆ ไปทุกภาคของประเทศไทย นิยมนำยอดและดอกมารับประทาน ลักษณะของขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายของฟันเลื่อยทู่ โคนใบเบี้ยว ฐานใบเยื้องกันเล็กน้อย ปลายใบแหลม ขนาดใบ ความหนาของใบ ผล และทรงพุ่มของสะเดาไทยมีขนาดใหญ่กว่าสะเดาอินเดีย ลำต้นสูงใหญ่ ปลูกง่าย และโตเร็ว

สะเดาช้าง (สะเดาเทียม) ปลูกมากและเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ของประเทศไทย ใบใหญ่ ขอบใบเรียบไม่มีรอยหยัก นิยมนำมาปลูกร่วมในสวนยาง หรือปลูกเป็นสวนป่า

สารสกัดที่พบในสะเดาและมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ สารอะซาดิแรคติน A (Azadirachtin A) พบมีปริมาณมากในเนื้อในเมล็ด (seed kernel) ในสะเดา 3 สายพันธุ์ พบว่า สะเดาอินเดียให้ปริมาณสารอะซาดิแรคตินสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ พบปริมาณ 4.7-7.8 มิลลิกรัม/กรัมเนื้อในเมล็ด รองลงมาได้แก่ สะเดาไทยให้สารอะซาดิแรคติน ปริมาณ 0.5-4.6 มิลลิกรัม/กรัมเนื้อในเมล็ด และในสะเดาช้าง หรือสะเดาเทียมให้สารอะซาดิแรคติน 0.3-3.57 มิลลิกรัม/กรัมเนื้อในเมล็ด โดยสารอะซาดิแรคติน

จะมีผลในการยับยั้งการลอกคราบของแมลง ยับยั้งการวางไข่ และเป็นสารไล่แมลง ใช้ได้ผลดีกับหนอนชนิดต่างๆ เช่น หนอนเจาะยอดกะหล่ำ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะดอกมะลิ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยไก่แจ้ สำหรับเพลี้ยไฟ และไรแดง ใช้ได้ผลปานกลาง

วิธีการใช้

เมล็ดสะเดาที่ผึ่งแห้ง มาบดหรือตำในอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ 1-2 คืน แล้วกรองเอากากออก นำสารสกัดที่ได้ไปฉีดพ่น

ใบสะเดาแห้ง บดให้ละเอียด คลุกเมล็ดข้าวโพด ใช้อัตรา 1:10 โดยน้ำหนัก เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ เช่น มอดแป้ง ด้วงงวงถั่ว ผีเสื้อข้าวเปลือก ด้วงงวงข้าวโพด

ใบสะเดาแก่ใบสด อัตรา 2 กิโลกรัม ตำให้ละเอียดหมักในน้ำ 10 ลิตร ทิ้งไว้ 2 คืน กรองเอากากออกแล้วนำไปฉีดพ่น

8.2 โล่ติ๊น

มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า หางไหล หางไหลแดง กะลำเพาะ (เพชรบุรี) เครือไหลน้ำ อวดน้ำ ไหลน้ำ (ภาคเหนือ) โพตะโกส้า (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) เป็นไม้เลื้อยชนิดเนื้อแข็ง ใบออกเป็นช่อมีใบย่อย 7 ใบ ได้แก่ หางไหลแดง มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Derris elliptica* Benth. และชนิดที่มีใบย่อย 5 ใบ เรียกว่า หางไหลขาว (*D. malaccensis* Prain.) ชนิดที่นิยมปลูกกันมาก และทำเป็นการค้า คือ หางไหลแดง สารสกัดที่ได้จากหางไหล และมีผลในการป้องกันกำจัดแมลง และเบื่อปลา ทำให้ปลาสลบได้ โดยไม่มีพิษต่อคน ได้แก่ สารโรติโนน ซึ่งพบมีปริมาณมากในส่วนรากของต้นหางไหล โดยสารโรติโนนจะออกฤทธิ์เหมือนสารกำจัดแมลงชนิดไม่ดูดซึมเข้าสู่ต้นพืช (non-systemic insecticide) ออกฤทธิ์เป็นพิษโดยการกินหรือโดยการสัมผัส สารโรติโนน มีผลโดยตรงกับระบบการทำงานของไมโตคอนเดรีย ซึ่งอยู่

ภายในเซลของร่างกาย

โล่ติ๊นสามารถนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงวัน เพลี้ยอ่อน ด้วงงวงถั่ว ตั๊กแตน ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก

วิธีการใช้ นำส่วนรากของโล่ติ๊นที่มีอายุ 2 ปีขึ้นไป มาบดหรือตำให้แหลกละเอียด โดยใช้ราก 0.5-1 กิโลกรัม/น้ำ 20 ลิตร หมักทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน ในระหว่างหมักควรใช้ไม้กวน ประมาณ 3-4 ครั้ง เมื่อครบกำหนดนำมากรองเอาน้ำสกัดที่ได้ไปใช้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดแมลงได้

ข้อควรระวังในการใช้โล่ติ๊น ไม่แนะนำให้ใช้กับแปลงผักที่มีบ่อเลี้ยงปลาอยู่ใกล้ๆ เช่น แปลงที่ขุดเป็นร่องน้ำล้อมรอบแล้วเลี้ยงปลาไว้ นอกจากนี้ยังทำลายแมลงที่มีประโยชน์พวกด้วงเต่า ตัวห้ำด้วย

8.3 สาบเสือ (*Eupatorium odoratum* L.)

สาบเสือมีชื่อเรียกอื่นว่า ช้าผักคราด ยี่สุ่นเถื่อน เบญจมาศ หญ้าฝรั่งเศส หญ้าดอกขาว หญ้าเหม็น ฯลฯ เป็นวัชพืชพบเจริญงอกงามอยู่โดยทั่วไปในพื้นที่ที่ไม่มีการพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นไม้ล้มลุก เจริญงอกงามได้รวดเร็ว จึงเหมาะที่จะนำมาสกัดเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารที่ออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบในสาบเสือ ได้แก่ pinene, limonene และ nepthaquinone ซึ่งพบทั้งในส่วนของดอกและในใบ แต่ในใบจะมีปริมาณของสารมากกว่าในดอก ใช้ได้ผลกับหนอนชนิดต่างๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน และด้วงเขียว

วิธีการใช้ นำส่วนของใบสาบเสือแห้ง 2 กิโลกรัม ตำให้ละเอียดผสมกับน้ำ 15 ลิตร ต้ม 10 นาที ทำให้เย็นแล้วกรองเอากากทิ้ง แล้วนำไปใช้พ่นในแปลงมะเขือเปราะ สามารถกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ดี และพ่นในแปลงผักสามารถป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ดีหรือใช้ใบสาบเสือสด 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20-50 ลิตร เป็นสารจับใบและป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและหนอน

8.4 ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* L.) Rendle

ตะไคร้หอมมีชื่อเรียกอื่นว่า ตะไคร้แดง ตะไคร้มะขูด จะไคมะขูด เป็นพรรณไม้ล้มลุก ที่เกิดจากหัวหรือเหง้าที่อยู่ใต้ดิน เจริญแตกออกมาเป็นกอ เหมือนกับตะไคร้ที่ปลูกเป็นพืชสวนครัวแต่ลำต้นมีขนาดใหญ่กว่า เจริญเติบโตได้ดีในดินที่ร่วนซุยมีการระบายน้ำได้ดี มีแสงแดดมาก

สารที่ออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบในตะไคร้หอม ได้แก่ geraniol, citronellal linalool neral limonene ปัจจัยที่ทำให้สารออกฤทธิ์มีค่าแตกต่างกัน ได้แก่ พันธุ์ของตะไคร้หอมที่พบมีอยู่หลายสายพันธุ์ ได้แก่ ตะไคร้หอมไทย พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ชวา รวมถึงองค์ประกอบทางด้านอายุในการเก็บเกี่ยว แหล่งที่ปลูก และวิธีการสกัดเอาสารมาใช้ จากผลการวิเคราะห์พบว่า ในใบตะไคร้หอมจะมีสารออกฤทธิ์มากกว่าในส่วนของลำต้น อายุในการเก็บเกี่ยวควรอยู่ในช่วง 7-11 เดือน

ตะไคร้หอมใช้ได้ผลในการไล่หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก ด้วงถั่วเขียว และเพลี้ยจักจั่น

วิธีการใช้

1. ใช้ในรูปเป็นผงที่บดละเอียด แล้วนำมาคลุกเมล็ด
2. ใช้ตะไคร้หอมบดให้ละเอียด แล้วหมักด้วยน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในอัตราความเข้มข้น 1 กิโลกรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. ใช้วิธีการต้มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใช้อัตราความเข้มข้น 1 กิโลกรัม/น้ำ 20 ลิตร

8.5 ยาสูบ (*Nicotiana tabacum, N. rustica, N.glutinosa*)

ยาสูบเป็นไม้พื้นเมืองของอเมริกาใต้ ในประเทศไทยพบปลูกมากในภาคเหนือและอีสาน สารออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบในยาสูบ ได้แก่ สารนิโคติน พบสารในทุกส่วนของต้นพืช (ใบ ลำต้น ดอก เมล็ด ผล) แต่จะพบสารนิโคตินมากในส่วนของใบและก้านใบ นิโคตินเป็นสารที่สลาย

ตัวได้ง่าย และมีพิษกับมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เวลาฉีดพ่นควรระมัดระวังอย่าให้ละอองยาถูกตัว หลังจากฉีดพืชแล้วต้องรอให้ตัวยาสลายตัว ประมาณ 3-4 วัน จึงสามารถเก็บผลผลิตมาบริโภคได้

ยาสูบใช้ได้ผลกับด้วงหมัดผัก ด้วงเจาะเมล็ดฝ้าย แมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น มวน ไรแดง หนอนกอ หนอนกะหล่ำปลี หนอนชอนใบ และหนอนทั่วไป

วิธีการใช้

ใช้ยาฉุน 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 2 ลิตร ต้มนาน 1 ชั่วโมง หรือแช่ทิ้งไว้ 1 คืน หลังจากนั้นกรองเอาแต่น้ำยาฉุน นำไปผสมน้ำ 100 ลิตร เพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้นด้วยการใส่น้ำปูนใส หรือน้ำสบู่ลงไปเล็กน้อย เมื่อเตรียมเสร็จแล้วต้องนำไปฉีดพ่นทันที อย่าทิ้งไว้นานเพราะสารนิโคตินจะเสื่อมประสิทธิภาพ

นำใบยาสูบสด 1 กิโลกรัม ตำให้ละเอียด ผสมน้ำ 15 ลิตร ทิ้งไว้นาน 1 วัน กรองเอากากทิ้ง เติมน้ำสบู่หรือน้ำปูนใสเล็กน้อย แล้วนำไปฉีดพ่นทันที หลังจากฉีดพ่นต้องล้างอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดเพื่อป้องกันหัวฉีดอุดตัน

ในการฉีดพ่นสารละลายยาสูบ ให้ได้ผลดีต้องฉีดพ่นในช่วงเวลาที่มีอากาศร้อนจัด (30 องศาเซลเซียสขึ้นไป)

8.6 บอระเพ็ด

มีชื่อเรียกอื่นว่า เจตมูล (ใต้) จุ่งจะลิง (เหนือ) เครือเขาฮอ (อีสาน) มีชื่อวิทยาศาสตร์ (*Tinospora rumphii*) เป็นต้นไม้ที่มีรสขม ขึ้นได้โดยทั่วไป เป็นไม้เลื้อยขึ้นพันตามต้นไม้ใหญ่ ปลูกง่ายและนำมาใช้ได้สะดวก สารที่พบในเถาบอระเพ็ดพืชสามารถดูดซึมเข้าไปอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ จัดเป็นสารสกัดจากพืชประเภทดูดซึม ใช้ได้ผลกับแมลงหลายชนิด ได้แก่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนูในนาข้าว

วิธีการใช้ นำส่วนของลำต้น (เถา) ประมาณ 2 กิโลกรัม ตำให้ละเอียด

ผสมน้ำ 20 ลิตร แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอากากทิ้งแล้วนำไปพ่นในแปลงปลูกพืช

8.7 ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.)

เป็นพืชล้มลุกข้ามปี มีหัวอยู่ใต้ดิน ขึ้นเป็นกอ ลำต้นที่แท้จริงอยู่ใต้ดิน เรียกเหง้า ปลูกขึ้นง่าย เจริญเติบโตได้ทั้งในที่ร่มและที่มีแสงแดด สารออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบในขมิ้นชัน ได้แก่ pinene phellandrene borneol และ turmerone พบว่าพันธุ์ อายุ และแหล่งปลูกเป็นปัจจัยที่ทำให้ปริมาณสารออกฤทธิ์มีค่าแตกต่างกัน ขมิ้นชันอินเดียพบสารออกฤทธิ์มากกว่าขมิ้นชันไทย อายุเก็บเกี่ยวที่จะนำขมิ้นชันมาทำสารสกัดพืช ควรจะมีอายุระหว่าง 10-16 เดือน

ขมิ้นชันมีประสิทธิภาพทั้งขับไล่และกำจัดแมลง ได้แก่ ด้วงงวง ด้วงถั่วเขียว มอดข้าวเปลือก มอดแป้ง ขับไล่หนอนใยผัก หนอนหลอดหอม หนอนกระทู้ผัก และแมลงวัน

วิธีการใช้

นำแง่งขมิ้น มาบดเป็นผง อัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร หมักทิ้งไว้ 1 คืน คั้นเอาแต่น้ำ นำน้ำคั้นที่ได้ไปฉีดพ่นในแปลง เพื่อขับไล่แมลงและกำจัดหนอน

ใช้แง่งขมิ้นชันนำมาผึ่งลมให้แห้ง บดให้ละเอียดนำไปคลุกกับเมล็ดพืช เช่น ถั่วเขียว โดยใช้อัตราผงขมิ้นบด 10 กรัมต่อถั่วเขียว 100 กรัม สามารถป้องกันกำจัดด้วงถั่วเขียวได้ โดยออกฤทธิ์เป็นสารไล่ได้นาน 3 เดือน

8.8. หนอนตายหยาก (*Stemona spp.*)

หนอนตายหยาก กะเพียด (ภาคกลาง) ปงช้าง (ภาคเหนือ) โป่งมดง่าม (เชียงใหม่) รากลิง (พัทลุง) สามสิบกลีบน้อย (อุบลราชธานี) หน้าพบนอน (ศรีสะเกษ)

สารสำคัญ รากหนอนตายหยากประกอบด้วยสารกลุ่มอัลคาลอยด์

เป็นส่วนใหญ่ สารกลุ่มนี้ที่พบได้แก่ สเต็มโมโฟลีน (stemofoline) สเต็มโมนีน (stemonine) อนุพันธุ์ของสเต็มโมโฟลีน และสเต็มโมนีน ทูเบอโรสเต็มโมนีน (tuberostemonine) เป็นต้น

ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ใช้ฆ่าเห็บในโค และกระบือ หรือใส่ในไหปลาร้าเพื่อกำจัดหนอนแมลงวัน มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุง ในพืชใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด รวมทั้งยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทู้ผัก

วิธีการใช้ นำรากหนอนตายหยาก 1 กิโลกรัม สับเป็นชิ้นเล็กๆ ผสมน้ำ 20-50 ลิตร กวนและ หมักไว้ 1 คืน หลังจากนั้นกรองเอาน้ำที่ได้ไปฉีดพ่นพืชผัก โดยฉีดพ่นทุก 3-5วัน ในกรณีที่ทำและใช้ไม่หมด ไม่ควรเก็บไว้ เพราะสาระสำคัญจะลดลงเมื่อเวลานานขึ้น และจะมีเชื้อราเกิดขึ้น

8.9. น้ำสบู่

ใช้ป้องกันกำจัด หนอน เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง

วิธีการใช้ อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 200-300 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง

8.10. น้ำส้มสายชู

ใช้ป้องกันกำจัด หนอนใยผัก หนอนกระทู้

วิธีการใช้ อัตรา 500 ซีซี ผสมน้ำ 20-30 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง

8.11. น้ำส้มควันไม้

มีสารประกอบ เมธานอล ฟีนอล ถ้าใช้ในอัตราความเข้มข้นสูง จะมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคได้อย่างรุนแรงเนื่องจากมีความเป็นกรดสูงแต่จะมีผลกระทบต่อพืชที่ใช้ ดังนั้นในการใช้ควรจะศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชนิดพืชที่จะใช้ รวมถึงอัตราและวิธีการใช้ ให้ถูกต้องก่อนนำมาใช้

วิธีการใช้ อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 200 ลิตร สามารถทำลายแมลงศัตรู

พืชหลายชนิด รวมทั้งสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืชได้ อัตราเข้มข้น 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร สามารถทำลายปลวก และมด

ประโยชน์จากการใช้สารอินทรีย์

1. เมื่อมีการใช้อย่างถูกวิธีไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค
2. สารอินทรีย์ สลายตัวได้ง่าย จึงไม่มีพิษตกค้าง และไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม
3. เกษตรกรสามารถทำใช้ได้ง่าย
4. แมลงศัตรูพืชดื้อต่อสารอินทรีย์ช้า
5. ลดค่าใช้จ่ายในการใช้
6. ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศให้เกิดประโยชน์

กรมวิชาการเกษตร

9. การอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ

การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติคือการที่จะรักษาศัตรูธรรมชาติให้คงอยู่ได้ในสภาพธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในการใช้ให้ศัตรูธรรมชาตินั้นได้สามารถมีชีวิตดำรงอยู่และขยายแพร่พันธุ์ได้ ทั้งยังสามารถที่จะควบคุมจำนวนของแมลงศัตรูพืชให้มีอยู่เป็นจำนวนน้อย หรืออยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชหรือต่อผลผลิตในพื้นที่ทำการเกษตร

ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่ช่วยทำลายหรือจับกินศัตรูพืชเป็นอาหาร เช่น นกกินแมลง กิ้งก่า กบ เขียด ตั๊กแตนตำข้าว แมงมุม ด้วงเต่า ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเรียกสัตว์ในกลุ่มนี้ว่าตัวห้ำ (predator) และสัตว์ที่อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงภายในไข่หรือในตัวของศัตรูพืช เช่น แตนเบียนไข่ แตนเบียนระยะตัวหนอน หนอนของแมลงวันก้นขน ฯลฯ เรียกว่าตัวเบียน (parasite)

9.1 แนวทางการอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ

1. การจัดระบบสภาพนิเวศ หรือทำการดัดแปลงสภาพแวดล้อมในพื้นที่ทำการเกษตรให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของศัตรูธรรมชาติ เช่น การจัดระบบการปลูกพืชให้มีความหลากหลายของชนิดพืช รวมทั้งไม้ดอกอยู่ด้วยในระบบ

2. ไม่ทำอันตรายสัตว์ศัตรูธรรมชาติ เช่น นกกินแมลง กบ เขียด อึ่งอ่าง คางคก กิ้งก่า แย้ เป็นต้น เพราะสัตว์เหล่านี้ช่วยในการกำจัดแมลงได้มาก

3. จำแนกชนิดของแมลงที่มีประโยชน์ ได้แก่แมลงห้ำ แมลงเบียน และแมลงที่เป็นศัตรูพืช ให้ได้ โดยการศึกษาข้อมูลและหมั่นตรวจดูแปลงพืชที่ปลูก เพื่อที่จะได้อนุรักษ์ไว้ไม่ทำอันตราย และปล่อยให้แมลงห้ำ แมลงเบียนช่วยในการกำจัดแมลงศัตรูพืช หรือนำศัตรูธรรมชาติจากภายนอกมาปล่อย

ในแปลง นอกจากนี้เมื่อพบแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายเพียงเล็กน้อยให้รีบกำจัดทำลายทิ้งเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช

9.2 แมลงห้ำและแมลงเบียนที่มีประโยชน์

9.2.1 ด้วงเต่า ในประเทศไทยพบมีจำนวนมากถึง 62 ชนิด ทั้งประเภทที่มีลายจุด ลายหยัก หรือเป็นสีพื้นๆ พวกสีเหลือง ส้ม แดง หรือดำ ด้วงเต่าเป็นแมลงห้ำทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย มีความสามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยไก่แจ้ ไรที่กินพืช ไข่ของแมลงศัตรูพืชต่างๆ เป็นต้น เมื่ออาหารหรือเหยื่อหายากหรือขาดแคลน ด้วงเต่าก็สามารถไปกินอาหารจากแหล่งอื่นได้ โดยกินน้ำหวานที่ขับออกมาจากตัวแมลง (honeydew) น้ำหวานจากดอกไม้และเกสรดอกไม้ทดแทน ด้วงเต่าได้ชื่อว่าเป็นนักล่าเพลี้ยอ่อน สามารถกินเหยื่อได้ 40 ตัว/ชั่วโมง และตัวแก่มีช่วงชีวิตยาวนาน 2-3 เดือน

ภาพที่ 9 วงจรชีวิตของด้วงเต่า

ภาพที่ 10 ตัวอ่อนและดักแด้ด้วงเต่า

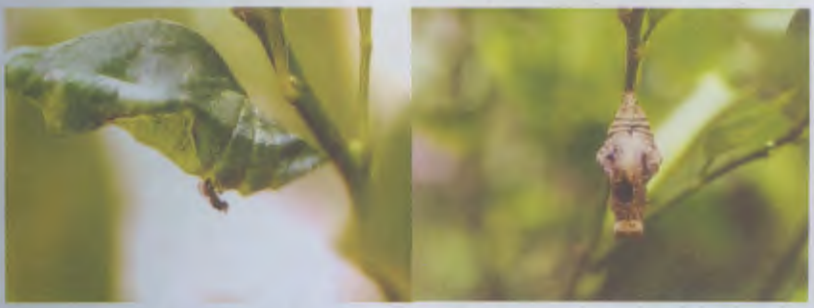
ภาพที่ 11 ตัวเต็มวัยของด้วงเต่าแต่ละชนิด

9.2.2 แตนเบียนไข่ (วางไข่บนไข่แมลงอื่น) *Trichogramma spp.* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่ช่วยทำลายไข่ของผีเสื้อชนิดต่าง ๆ ได้เป็นจำนวนมาก เช่น ไข่ของหนอนกออ้อย ไข่หนอนกอข้าว ไข่หนอนม้วนใบข้าว ไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย และไข่ของผีเสื้อต่าง ๆ ที่ทำลายพืชผัก ไม้ผล และป่าไม้ ในประเทศไทยพบว่ามีแตนเบียนอยู่หลายชนิด แตนเบียนไข่เป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก พบอยู่ทั่วไปในบริเวณที่มีพืชเศรษฐกิจ ตัวเต็มวัยจะมีขนาดเล็ก ตาสีแดง หนวดเป็นปล้อง ตัวเมียจะใช้ส่วนของอวัยวะเพศเจาะแทงเข้าไปตรงส่วนบนของไข่หนอนผีเสื้อ ไข่ 1 ฟอง สามารถพบแตนเบียนไข่ได้ 1-4 ตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของอาหารภายในไข่ของหนอนผีเสื้อ

แตนเบียนที่ทำลายระยะหนอน *Apantesles spp.* โดยตัวเต็มวัยของแตนเบียนจะวางไข่ลงภายในตัวหนอน และเจริญเติบโตอยู่ภายในตัวหนอน (ภาพที่ 12) จนถึงระยะก่อนเข้าดักแด้ ตัวหนอนของแตนเบียนจะออกจากลำตัวหนอนที่ถูกทำลาย และจะปั่นเส้นใยสีขาวเพื่อทำรังห่อหุ้มลำตัวเข้าดักแด้อยู่ภายใน (ภาพที่ 13) สำหรับตัวหนอนที่ถูกทำลายจะปรากฏจุดดำบนผนังลำตัวตรงบริเวณที่แตนเบียนออกมา และหลังจากนี้ตัวหนอนที่ถูกทำลายจะตาย นอกจากนี้แตนเบียนบางชนิดสามารถทำลายระยะดักแด้ของหนอนด้วย (ภาพที่ 14)

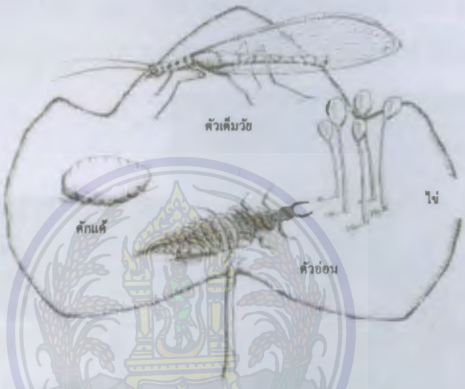
ภาพที่ 12 *ตัวเต็มวัยแตนเบียนทำลายหนอน*

ภาพที่ 13 *ระยะดักแด้ (รังสีขาว) แตนเบียนทำลายหนอน*



ภาพที่ 14 *ตัวเต็มวัยของแตนเบียนทำลายดักแด้หนอนแก้วส้ม*

9.2.3 แมลงช้างปีกใส (*Chrysopa spp.*) ทั้งชนิดสีเขียวและสีน้ำตาล ในระยะตัวอ่อนช่วยทำลายแมลงศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ไข่ผีเสื้อกลางคืน และหนอนผีเสื้อขนาดเล็กต่างๆ เช่น หนอนคืบกะหล่ำปลี แมลงช้างปีกใส 1 ตัว สามารถทำลายเพลี้ยอ่อนได้ประมาณ 60 ตัว ภายในเวลา 1 ชั่วโมง



ภาพที่ 15 วงจรชีวิตแมลงช้างปีกใส

ภาพที่ 16 ไข่แมลงช้างปีกใส

ภาพที่ 17 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส

ภาพที่ 18 ดักแด้แมลงช้างปีกใส

ภาพที่ 19 ตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใส

9.2.4 มวนพิฆาต (*Eocanthecona spp.*) เป็นแมลงห้ำช่วยกำจัดศัตรูพืชพวกหนอนผีเสื้อ และหนอนด้วง ที่ทำลายใบและยอดของพืชผักและไม้ผล ลักษณะของไข่เป็นกลุ่มสีทอง ตัวอ่อนวัยแรกสีดำ วัยสอง วัยสาม วัยสี่ และวัยห้าจะเปลี่ยนเป็นสีดำแต้มแดง ในระยะตัวเต็มวัยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีลายจุดสีเหลืองสามจุดบนแผ่นหลังเป็นรูปสามเหลี่ยม และมีหนามแหลมออกด้านข้างตรงไหล่

ภาพที่ 20 ตัวอ่อนมวนพิฆาต

ภาพที่ 21 ตัวเต็มวัยมวนพิฆาตกำลังดูดกินหนอน

9.2.5 มวนเพชฌฆาต (*Sycanus spp.*) ตัวเต็มวัยจะมีอายุ 2-3 เดือน ปีกตอนบนมีสีดำ ตรงกลางเหลืองส้ม และส่วนปลายสีน้ำตาลดำ จะวางไข่เป็นกลุ่มๆ ไว้ตามกิ่งไม้ ใบไม้ มวนเพชฌฆาตจะมีปากแหลมดูดของเหลวจากแมลงอื่นๆ ทั้งที่เป็นตัวหนอนและตัวแก่ เช่น พวกหนอนกระทู้ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนผีเสื้อข้าวสาร มวนเขียว และเพลี้ยจักจั่น จึงเป็นแมลงที่มีประโยชน์ทั้งในสวนไม้ผล พืชไร่ และแปลงปลูกพืชผัก

ภาพที่ 22 ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมวนเพชฌฆาต

9.2.6 แมลงปอ เป็นตัวห้ำที่ช่วยจับกินแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในระยะเป็นตัวหนอนที่เป็นศัตรูพืชได้หลายชนิด รวมทั้งช่วยจับกินเพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น และแมลงที่กำลังบินอยู่ เช่น พวกผีเสื้อ หนอนห่อใบ พบว่าตัวอ่อนของแมลงปออาศัยอยู่ในน้ำ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังมิให้มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อแมลงไหลปะปนลงไปในแหล่งน้ำที่จะเป็นที่อยู่อาศัยของตัวอ่อน เพราะสารเคมีเหล่านั้นอาจมีความเข้มข้นสูงถึงระดับทำลายตัวอ่อนของแมลงปอได้

9.2.7 ตั๊กแตนตำข้าว ซึ่งเป็นแมลงที่เรารู้จักกันดีและมีอยู่หลายชนิด มีสีสันแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมที่มันอาศัยอยู่ ไข่จะมีสีฟางข้าว และมีฟองน้ำปกคลุม มักเกาะอยู่ตามกิ่งไม้ใบหญ้า ตั๊กแตนตำข้าวสามารถทำลายศัตรูพืชได้ทั้งระยะที่เป็นตัวอ่อน และตัวเต็มวัย โดยจะช่วยจับกินแมลงที่

เคลื่อนไหวได้ช้า เช่น เพลี้ยอ่อน เมื่อตั๊กแตนตำข้าวเจริญเติบโตตัวใหญ่มากขึ้นก็จะช่วยจับกินแมลงศัตรูพืชที่มีขนาดใหญ่ เช่น ตั๊กแตน และผีเสื้อ เป็นต้น

9.2.8 แมงมุม เป็นตัวห้ำที่พบอยู่มากมายในแปลงพืชผักและสวนไม้ผล ช่วยจับกินแมลงและไร ศัตรูพืช แมงมุมแต่ละชนิดมีรูปร่างหน้าตาแตกต่างกันไป อาจจะชักใยอยู่หรือแมงมุมหลบซ่อนตัวอยู่ใต้ใบพืช แมงมุมที่แข็งแรงจะจับกินเหยื่อโดยตรง แมงมุมชนิดที่ไม่ค่อยแข็งแรงจะใช้ใยเป็นเครื่องมือดักจับเหยื่อ เมื่อจับเหยื่อได้แล้วจะใช้เขี้ยวแทงเข้าไปในลำตัวเหยื่อ แล้วปล่อยน้ำพิษออกจากรูใกล้ปลายเขี้ยว ทำให้เหยื่อหมดสติและหมดแรง หลังจากนี้แมงมุมจะปล่อยน้ำย่อยเข้าในตัวเหยื่อเพื่อย่อยเนื้อเยื่อของเหยื่อให้กลายเป็นของเหลว แล้วดูดกินของเหลวภายในตัวเหยื่อจนแห้ง ส่วนกากของซากแมลงนั้นมันจะคายทิ้ง ทำให้แมงมุมสามารถกินเหยื่อครั้งละมากๆ ได้ แมงมุมจึงเป็นตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดศัตรูพืช

9.3 ประโยชน์ของการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ

1. การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ เป็นการช่วยในด้านการป้องกันไม่ให้เกิดแมลงศัตรูพืชระบาด ในระดับที่ทำความเสียหายแก่พืชหรือผลผลิต เมื่อไม่มีแมลงศัตรูพืชระบาด เกษตรกรไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

2. ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัยจากสารพิษ

3. ไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม คน สัตว์ และสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

4. ช่วยลดต้นทุนในการผลิตพืชผลทางการเกษตร

การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติจะประสบผลสำเร็จได้ดีนั้น จะต้องทำความรู้จักชนิดและนิสัยของแมลงศัตรูพืชในพืชแต่ละชนิด รวมทั้งต้องรู้จักชนิดและนิสัยของแมลงศัตรูธรรมชาติที่จะนำมาใช้ประโยชน์ด้วย

10. ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ (แตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด)

การปลูกพืชหมุนเวียนอย่างเป็นระบบ โดยการเลือกชนิดพืชที่จะปลูกคนละชนิดกันเพื่อป้องกันปัญหาโรค แมลงระบาด และสามารถใช้วัสดุบางชนิดร่วมกันได้เพื่อประหยัดต้นทุนในการผลิต ทำการปลูกพืชทั้ง 3 ชนิดในหลุมปลูกเดียวกัน แต่ปลูกหมุนเวียนต่างเวลากันโดยปลูกแตงกวาเป็นพืชแรก เมื่อเก็บผลผลิตแล้วไม่ต้องรื้อถอนค้างและพลาสติกคลุมแปลงออกแต่ปลูกตามด้วยถั่วฝักยาวโดยใช้ค้างอันเดิม เมื่อเก็บผลผลิตแล้วปลูกข้าวโพดตามลำดับ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

วิธีการผลิต แตงกวาอินทรีย์

1. เตรียมพื้นที่ ไถพรวนดินลึก 20-25 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน ยกร่อง เตรียมแปลงปลูกให้มีความกว้างประมาณ 1-1.50 เมตร ความยาวตามพื้นที่ของเกษตรกร แบ่งเป็นร่องเดี่ยวหรือ 2 ร่องคู่ ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 0.7-1 เมตร ระยะระหว่างต้น 40 - 50 เซนติเมตร ทำการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยหมักประมาณ 2-4 กิโลกรัม/ตารางเมตร (ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน) ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน รดน้ำให้ชุ่ม หมักทิ้งไว้ 7 วัน แล้วทำการพรวนดินในแปลงซ้ำอีกครั้ง ก่อนปลูก คลุมแปลงด้วยฟางข้าวหรือพลาสติกสีเทาดำ เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 เซนติเมตร เว้นระยะตามระยะที่ต้องการปลูก

2. ปลูกแตงกวา เป็นพืชแรกในแปลงที่เตรียมไว้ ด้วยเมล็ดที่แช่ในน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิ 50-60 °C นานประมาณ 3 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ แล้วนำไปปลูก หรือทำการบ่มเมล็ดต่อจนกระทั่งมีรากงอกออกจากเมล็ด แล้วเลือกแต่เมล็ดที่งอกนำลงปลูก วิธีการเตรียมเมล็ดงอกโดยการนำเมล็ดที่แช่น้ำอุ่นนาน 3 ชั่วโมง แล้วเทน้ำออก ปิดปากถุงทิ้งไว้ให้ครบ

24 ชั่วโมง (นับจากเวลาที่เริ่มแช่เมล็ด) จะได้เมล็ดแตงกวาที่มีรากงอก พร้อมที่จะนำลงปลูก ก่อนนำเมล็ดลงปลูก รดน้ำให้ดินชุ่มชื้น ปลูกหลุมละ 2 เมล็ด เมื่อต้นกล้างอกมีใบจริง 2 ใบ ถอนแยกต้นที่อ่อนแอออกให้เหลือเพียง 1 ต้น/หลุม

3. วิธีปฏิบัติดูแลรักษา ทำการเด็ดกิ่งแขนงข้างของใบที่ 1-5 ทิ้ง ปล่อยให้แขนงข้างของใบที่ 6 แตกยอดได้ เมื่อแตงกวาแตกใบใหม่ทุกๆ 3 ใบ ต้องทำการเด็ดยอดทิ้ง เพื่อช่วยทำให้เถาแตงกวาแตกพุ่มแผ่เลื้อยครอบคลุมสูงทั่วค้าง รวมทั้งต้องใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 100-150 กรัม/หลุม ในช่วงก่อนออกดอก และระยะเก็บผลผลิต หรืออาจมีการให้น้ำหมักชีวภาพที่ทำจากปลา หรือหอย ร่วมด้วยในกรณีที่ในพื้นที่มีวัสดุเหล่านี้

การป้องกันกำจัดโรค ใช้วิธีเขตกรรมเริ่มตั้งแต่การตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 ในช่วงไถพรวน ใส่ปูนปรับค่า pH (กรด-ด่าง) ของดินให้มีค่าประมาณ 5.5 - 6.5 และหมักปุ๋ยหมักไว้ในแปลงปลูก 7 วัน ก่อนปลูก ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการทำให้น้ำมีการไหลระบายถ่ายเทได้ดีบริเวณแปลงปลูก ด้วยการยกร่องแปลงให้สูง และปลูกแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูกที่ห่าง เมื่อปลูกในช่วงฤดูฝน รวมทั้งรีบทำการถอนต้นแตงกวาที่แสดงอาการเกิดโรค นำไปเผาทำลายทิ้งทันที

วิธีการผลิตถั่วฝักยาวอินทรีย์

1. หลังจากเก็บผลผลิตแตงกวาหมดแล้ว ตัดเถาแตงกวาทิ้งทำความสะอาดแปลง และค้างแตงกวา โดยใช้พื้นที่ ไม้ค้างและหลุม ที่เคยใช้ปลูกแตงกวา พรวนดินและกำจัดวัชพืชในหลุมเก่าที่เก็บเกี่ยวแตงกวาแล้ว เพื่อเตรียมปลูกถั่วฝักยาว หรือทำการปลูกถั่วฝักยาวก่อนหลังจากนั้นจึงทำความสะอาดค้างแตงกวา

2. ปลูกถั่วฝักยาว หลุมละ 3-4 เมล็ด แล้วกลบดินหนาไม่เกิน 1 เซนติเมตร รดน้ำให้ดินชุ่มชื้น เมื่อถั่วฝักยาวงอกมีใบจริง 2 ใบ ถอนต้นที่

อ่อนแอออก ให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ไม่ต้องทำค้าง ใช้ค้างแตงกวาเดิม เพียงแค่คอยจับยอดถั่วให้พันเลื้อยขึ้นค้าง เมื่อถั่วฝักยาวอายุประมาณ 10-15 วัน ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 100 กรัม/หลุม

3. วิธีปฏิบัติดูแลรักษา

- การป้องกันกำจัดโรค ใช้วิธีเขตกรรมเช่นเดียวกับแตงกวา รวมทั้งเด็ดใบถั่วฝักยาวที่ไม่สมบูรณ์ ใบที่มีการเข้าทำลายของโรค หรือในบริเวณที่มีใบแน่นทึบมากออกทิ้ง เพื่อทำให้มีการถ่ายเทระบายอากาศได้ดี ช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรค

- การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยหมักประมาณ 100 กรัม/หลุมในช่วงก่อนออกดอก และระยะเก็บผลผลิต ปริมาณปุ๋ยอาจมากหรือน้อยกว่านี้ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการเจริญเติบโตของต้นถั่ว

วิธีการผลิตข้าวโพดอินทรีย์

1. หลังจากเก็บผลผลิตถั่วฝักยาว รื้อค้างออกยกเว้นพลาสติกคลุมแปลง เพื่อทำความสะอาดแปลง สำหรับเตรียมปลูกข้าวโพด

2. กำจัดวัชพืชและพรวนดินในหลุมที่ปลูกถั่วฝักยาวเดิม และใส่ปุ๋ยหมักประมาณ 100 กรัม/หลุม

3. หยอดเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม หลังจากปลูกได้ประมาณ 14 วัน ถอนแยกข้าวโพดให้เหลือ 1 ต้น/หลุม (ภาพที่ 22)

4. หลังจากปลูกได้ประมาณ 21 วัน ใส่ปุ๋ยหมักประมาณ 150 กรัม/หลุม ปริมาณปุ๋ยอาจมากหรือน้อยกว่านี้ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการเจริญเติบโตของข้าวโพด

การป้องกันกำจัดแมลง

1. สารสกัดจากสะเดาในรูปของผลิตภัณฑ์สะเดาชนิดน้ำ พ่นในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่เข้าทำลาย ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนชอนใบ หนอนกระทู้ หนอนเจาะยอด หนอนเจาะฝักถั่ว และ

เพลี้ยอ่อน อัตราที่ใช้ 50-100 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและแมลง

2. เมล็ดสะเดา นำเมล็ดสะเดาที่ผึ่งแห้งแล้วมาบดหรือตำให้ละเอียด แล้วนำมาใช้ในอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร หมักทิ้งไว้ 1-2 คืน แล้วกรองเอากากออก นำสารสกัดที่ได้ไปฉีดพ่นป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอด กะหล่ำ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบแตง และเต่าแตง โดยทำการฉีดพ่นทุก 5-7 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและแมลง

3. สารสกัดจากสะเดา ข่า ตะไคร้หอม พ่นในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ หนอนชอนใบ หนอนกัดกินใบผัก หนอนเจาะฝักถั่ว ไรแดง และเต่าแตง อัตราที่ใช้ 50-80 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วต้นพืช ทุก 5-7 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและแมลง

4. น้ำสบู่ 1 ลิตร ผสมน้ำ 200-300 ลิตร ฉีดพ่นกำจัด เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง โดยทำการฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของแมลง

ผลผลิตพืชอินทรีย์ ระบบแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพดอินทรีย์

ผลการวิเคราะห์ดินในพื้นที่ พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 4-5.1 ปริมาณอินทรียวัตถุ 1.32-2.09% ปริมาณฟอสฟอรัส 6-37 ppm ปริมาณธาตุโพแทสเซียม 42-89 ppm

แตงกวา ได้ผลผลิตเฉลี่ย 4,615 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนผันแปรในการผลิตแตงกวา 17,082 บาท/ไร่ รายได้จากผลผลิตแตงกวา 34,483 บาท/ไร่ ทำให้ได้ผลตอบแทนจากการผลิตแตงกวา 17,401 บาท/ไร่

ถั่วฝักยาว ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,405 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนผันแปรในการผลิตถั่วฝักยาว 4,845 บาท/ไร่ รายได้จากการผลิตถั่วฝักยาว 16,864 บาท/ไร่ ทำให้ได้ผลตอบแทนจากการผลิตถั่วฝักยาว 12,019 บาท/ไร่

ข้าวโพด ได้ผลผลิตเฉลี่ย 538 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนผันแปรในการผลิตข้าวโพด 1,912 บาท/ไร่ มีรายได้จากการผลิตข้าวโพด 5,383 บาท/ไร่ ทำให้ได้ผลตอบแทนจากการผลิตข้าวโพด 3,471 บาท/ไร่

การผลิตพืชอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ผลรวมทั้งระบบแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพดอินทรีย์ มีต้นทุนผันแปรในการผลิต รายได้ และผลตอบแทน 23,840 56,730 และ 32,891 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ในกรณีที่เกษตรกรใช้แรงงานในครัวเรือนจะสามารถได้ผลตอบแทนมากกว่า 32,891 บาท/ไร่ เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่มาจากค่าแรงงาน ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษ

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ต้นทุนผันแปร (ค่าแรงงานและวัสดุสิ้นเปลือง) และผลตอบแทน (บาท/ไร่) เมื่อทำการปลูกแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด อินทรีย์ในพื้นที่เกษตรกร อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี และ อ.เขาชะเมา จ.ระยอง รวม 10 ราย ในปี 2546

รายการ	แตงกวา	ถั่วฝักยาว	ข้าวโพด	ระบบแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด
1. ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย (กก./ไร่)	4,615	1,405	538	-
2. ต้นทุนผันแปรต่อไร่	17,082	4,845	1,912	23,840
3. ราคาขายต่อหน่วย (บาท/กก.)	7.47	12	10	-
4. รายได้ต่อไร่	34,483	16,864	5,383	56,730
5. ผลตอบแทน (รายได้เหนือต้นทุนผันแปร)	17,401	12,019	3,471	32,891
6. ผลผลิต ณ จุดคุ้มทุน (กก./ไร่)	2,287	404	191	-
7. ราคา ณ จุดคุ้มทุน (บาท/กก.)	3.70	3.45	3.55	-

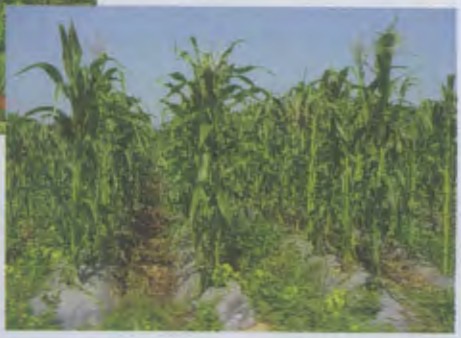
ตกค้างในผลผลิตพืชทั้ง 3 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้าง และในระบบการผลิตพบมีแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิดในระบบการปลูกพืช ได้แก่ มวนพิฆาต มวนเพชฌฆาต ต่อ แตนเบียนหนอน ด้วงเต่า (พบประมาณ 4-5 ชนิด) แมลงวันขายาว มวนตาโต และแมลงวันก้นขน

ปัญหาโรคและแมลงที่พบ ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เต่าแตงทำลายแตงกวา โดยกัดกินใบตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงต้นโต ทำลายเล็กน้อย เพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงด้านหลังใบแตงกวา ใบถั่วฝักยาว และยอดอ่อนถั่วฝักยาว หนอนเจาะดอกและฝักถั่วฝักยาว พบในระดับต่ำ ไม่รุนแรง

ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ แตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพดหวาน ช่วยป้องกันการแพร่ระบาดเข้าทำลายของโรค แมลงศัตรูพืช เนื่องจากเป็นการปลูกพืชคนละชนิดหมุนเวียนในพื้นที่เดิม และช่วยทำให้ พืชใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารที่อยู่ในดินได้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากระบบรากของแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพดหวาน มีการเจริญเติบโตที่ระดับความลึกแตกต่างกัน รวมทั้งช่วยลดต้นทุนในการผลิต ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน เนื่องจาการเตรียมพื้นที่ครั้งเดียวปลูกพืชได้ 3 ชนิด โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ทำค้างแตงกวาและถั่วฝักยาว รวมถึงพลาสติกคลุมแปลงที่ใช้ติดต่อไปจนถึงปลูกข้าวโพด ช่วยประหยัดแรงงานในการกำจัดวัชพืช ดังนั้น ระบบการปลูกพืชอินทรีย์ในระบบนี้สามารถส่งเสริมและถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ ช่วยทำให้เกษตรกรได้รับเทคโนโลยีและระบบการผลิตพืชอินทรีย์เป็นทางเลือกเพิ่มมากขึ้น

ปลูกแตงกวาเป็นพืชแรก

หลังจากเก็บผลผลิตแตงกวา
ปลูกถั่วฝักยาวในหลุมปลูกเดิม



เก็บผลผลิตถั่วฝักยาว
ปลูกตามด้วยข้าวโพด
ในหลุมปลูกเดิม

ภาพที่ 23 ระบบแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด อินทรีย์

สรุปการผลิตพืชอินทรีย์

1. เป็นการผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี และฮอร์โมนที่ได้จากการสังเคราะห์ รวมทั้งพืช หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากการดัดแปรพันธุกรรม
2. ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ
3. เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ควรมาจากระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์
4. ปลูกพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก เป็นพืชร่วมหรือพืชแซมผสมผสานหลายชนิดเพื่อเพิ่มความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ให้เป็นที่อยู่อาศัยและเป็นอาหารของศัตรูธรรมชาติ
5. ปลูกพืชที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ ฤดูกาล ระบบปลูก และเลือกใช้พันธุ์พืชที่ต้านทานศัตรูพืช หรือพืชท้องถิ่น และผักพื้นบ้าน รวมทั้งควรดูแลรักษาในระยะต้นกล้าให้สมบูรณ์แข็งแรง
6. เน้นระบบปลูกพืชหมุนเวียน หรือย้ายที่ปลูกใหม่ ไม่ควรปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำที่เดิม
7. ควรคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นในดิน และควบคุมวัชพืช
8. ใช้ปุ๋ยพืชสดปลูกร่วมหมุนเวียนในระบบการผลิต หรือปลูกพืชตระกูลถั่ว
9. เน้นใช้วิธีการป้องกันไม่ให้เกิดโรค และแมลงระบาดมากกว่าวิธีรักษา
10. เน้นการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายในพื้นที่ มากกว่าการนำเข้ามาจากภายนอกพื้นที่

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2540. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรียวัตถุต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ. 123 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2539. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีวภาพเพื่อการเกษตรยั่งยืน. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 219 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2539. หลักและวิธีการผลิตผักอนามัย. โครงการนำร่องการผลิตผักผลไม้สดอนามัย เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 223 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2543. มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2540. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 360 หน้า.

กองปฐพีวิทยา. 2540. ทิศทางการใช้ปุ๋ยเพื่อพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน. เอกสารวิชาการ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 140 หน้า.

กองปฐพีวิทยา. 2542. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ. เอกสารวิชาการ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 238 หน้า.

คณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มกองทุน ศ.ดร. สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2535. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 336 หน้า.

ชนวน รัตนวราหะ. 2551. เกษตรอินทรีย์. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ. กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 229 หน้า.

ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์ และ Sekine Takayuki. 2544. เกษตรธรรมชาติที่ศูนย์ฝึกและพัฒนาอาชีพเกษตรกรรมวัดญาณสังวรารามวรมหาวิหารอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. ศูนย์ฝึกและพัฒนาอาชีพเกษตรกรรมวัดญาณสังวรารามวรมหาวิหารอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดชลบุรี และ JICA Japan International Cooperation Agency. 160 หน้า.

นิรนาม. 2530. คู่มือเบื้องต้น การป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี. สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม มูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม โครงการวิทยาการทดแทนสารพิษเคมี กรุงเทพฯ. 37 หน้า.

ประยูร สวัสดี ออมทรัพย์ นพอมรบดี และสมปอง หมื่นแจ้ง. 2539. ปุ๋ยชีวภาพ. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 359 หน้า.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 547 หน้า.

รุจ มรกต และพิมลพร นันทะ. 2539. แมลงห้ำ-แมลงเบียน เพื่อนแท้ผู้ปลูกส้ม. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2538. “แมงมุม” เพื่อนเกษตรกรชาวสวนส้ม, หน้า 154-159. ใน เปรมปรี ณ สงขลา (ผู้รวบรวม) แมลงศัตรูไม้ผล. โรงพิมพ์เจริญรัฐการพิมพ์ กรุงเทพฯ.

สมคิด ดิสถาพร. 2547. แนวทางการผลิตพืชอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 157 หน้า

สมศักดิ์ พดด้วง. 2542. เกษตรธรรมชาติ. (เอกสารอัดสำเนา) เอกสารเผยแพร่เกษตรธรรมชาติ ศูนย์ฝึกและพัฒนาอาชีพราษฎรไทยบริเวณชายแดนจังหวัดสระแก้ว กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 3 หน้า.

สาลี่ ชินสถิต. 2547. เทคโนโลยีการผลิตพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า

สาลี่ ชินสถิต และ สมศักดิ์ พดด้วง. 2543. ปลูกผักให้ปลอดภัยสารพิษ. จดหมายข่าวผลิใบ. 3(7) : หน้า 10-12.

สาลี่ ชินสถิต และ หฤทัย แก่นลา. 2548. คู่มือปุ๋ยอินทรีย์ (ฉบับเกษตร) เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ. 62 หน้า

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2548. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ส่วนที่ 1 การผลิต การแปรรูป ฉลาก และการตลาดของเกษตรอินทรีย์. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กรุงเทพฯ.

อรรถ บุญนิธี. 2543. เกษตรออแกนิคและสิ่งแวดล้อมโดยเทคนิคน้ำสกัดชีวภาพ, หน้า 1-39. ใน:เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง ปุ๋ยน้ำชีวภาพ วันที่ 30 พฤษภาคม 2543 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ.

อารมย์ แสงวนิชย์. 2541. สารสกัดจากพืช, หน้า 1-27. ใน:เอกสารประกอบมหกรรมวิชาการเกษตร'41 และการประชุมวิชาการประจำปี 2541 สำนักวิจัยและพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Ellis, B.W. and F.M.Bradley. 1996. The Organic Gardener's Handbook of Natural Insect and Disease Control. Pennsylvania : USA. 533 pp.