

หลักสูตรเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู สำหรับการผลิตกาแฟ



คู่มือวิทยากร



คำนำ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มีความรุนแรงและมีระยะเวลายาวนาน ตลอดจนความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏให้เห็นเพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อาทิเช่น ความแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น ฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาล น้ำท่วม ความอุดมสมบูรณ์ของดินและระบบนิเวศลดลง ประกอบกับสภาพแวดล้อมที่ถูกทำลายจากภัยธรรมชาติ และจากการปฏิบัติที่ไม่ดีและถูกต้อง ส่งผลกระทบอย่างมากต่อเกษตรกรรายย่อยผู้ปลูกกาแฟ ทั้งต่อการดำรงชีวิตของเกษตรกรและความยากลำบากในการทำการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี มีคุณภาพและปริมาณ เพียงพอตรงความต้องการของตลาด

ภายใต้ความท้าทายจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปนี้ จึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการเสริมสร้างความเข้มแข็งและเตรียมความพร้อมให้กับเกษตรกรรายย่อยซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความเปราะบาง ให้มีองค์ความรู้และทักษะในการทำการเกษตรที่ดี ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้มีความรู้เท่าทันและสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และช่วยอนุรักษ์ พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

เกษตรกรรมเชิงพื้นที่เป็นหนึ่งในแนวทางของภาคการเกษตรในการรับมือและแก้ไขปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการปรับแนวทางการปฏิบัติในการทำการเกษตรเป็นแบบองค์รวมเพื่อการปกป้อง ทดแทน พื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติหลัก ได้แก่ ดิน น้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพ อันเป็นปัจจัยหลักในการทำการเกษตรและการดำรงชีวิตของเกษตรกร การปฏิบัติตามหลักเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ยังสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรได้ด้วย

โครงการยกระดับชีวิตความเป็นอยู่และความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศของผู้ผลิตกาแฟรายย่อยด้วยระบบการผลิตแบบเกษตรกรรมพื้นที่ (Coffee++) โดยองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) และ บริษัทเนสท์เล่ (Nestle) ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการหลักของโครงการ ได้เห็นความจำเป็นเร่งด่วนในการฟื้นฟูและบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับภาคการเกษตรจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยให้ความสำคัญในการพัฒนาและเสริมสร้างความรู้ความสามารถของเกษตรกรรายย่อยเพื่อให้สามารถรับมือกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป จึงได้ริเริ่มพัฒนา “คู่มือเกษตรกรรมเชิงพื้นที่เพื่อการผลิตกาแฟ” อันประกอบด้วยองค์ความรู้และทักษะที่ผ่านการศึกษาวิจัยและรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรและผู้ที่มีสนใจสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในการทำการเกษตรและเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกร/ผู้นำไปปฏิบัติ อันจะทำให้เกิดผลดีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนภาคเศรษฐกิจและสังคม ในภาพรวมต่อไป

ทางโครงการ Coffee++ โดย GIZ และ Nestle ได้ร่วมมือกับพันธมิตรในการดำเนินโครงการ ภายใต้หน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ จากหน่วยงานภาคการศึกษา อาทิ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (เชียงใหม่) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และภาคเอกชน จาก PUR ร่วมกันพัฒนาคู่มือเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการปลูกกาแฟขึ้น

โครงการ Coffee++ ขอขอบพระคุณท่านผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ บุคลากรและเจ้าหน้าที่ทุกท่านจากหน่วยงานพันธมิตรดังกล่าวข้างต้นที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดียิ่งในการพัฒนาคู่มือเกษตรกรรมเชิงพื้นที่เพื่อการผลิตกาแฟนี้จนสำเร็จ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า “คู่มือเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ” ที่จัดทำขึ้นนี้จะประโยชน์และส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟรายย่อย ตลอดจนผู้ที่สนใจ ได้รับความรู้และมีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการปรับแนวทางปฏิบัติเพื่อทำการเกษตรพื้นที่อย่างเหมาะสมภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปและ อันจะส่งผลให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น อีกทั้งยังมีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตร โดยการนำหลักการเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ไปปฏิบัติ

คณะผู้จัดทำ

โครงการ Coffee++

คำนำ

กรมส่งเสริมการเกษตร องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) และหน่วยงานภาคีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เล็งเห็นความสำคัญของการฟื้นฟูเกษตรกรรมในพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกกาแฟ ในการยกระดับคุณภาพชีวิต และสร้างความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรเพื่อความเป็นอยู่ของเกษตรกรที่ดีขึ้น และมีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า “คู่มือเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ” จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ ตลอดจนเป็นแนวทางในการทำเกษตรกรรมฟื้นฟูแบบยั่งยืน และร่วมสร้างระบบนิเวศที่ดีในอนาคต

นายพิรพันธุ์ คอทอง
อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

คำนำ

ด้วยสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงมากมีผลกระทบต่อผลผลิตกาแฟหลายปี แนวทางในการตั้งรับสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงนี้ ผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนจะต้องมีการเตรียมตัว ในโครงการยกระดับคุณภาพชีวิตและความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของผู้ผลิตกาแฟรายย่อย ด้วยระบบการผลิตแบบเกษตรกรรมฟื้นฟู (โครงการ Coffee++) การจัดทำคู่มือวิทยากรเป็นการเตรียมความพร้อมวิทยากรเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกร ให้มีการจัดการเกษตรกรรมฟื้นฟู เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและเชื่อมโยงในสิ่งที่พึงปฏิบัติ ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตกาแฟ จากความร่วมมือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) บริษัทเนสท์เล่ (Nestle) กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน เพื่อสนับสนุนให้เกิดภาพรวมในการขับเคลื่อนต้นน้ำการผลิตกาแฟคุณภาพ นับเป็นภาพที่เป็นตัวอย่างที่ดีโครงการหนึ่ง ในการจัดทำหลักสูตรเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ เป้าหมายเป็นเกษตรกรรายย่อย เพื่อสร้างความเข้มแข็งของฐานการผลิตกาแฟ อยู่บนความเข้าใจในการจัดการดูแลรักษาเพื่อให้มีความยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศได้มากขึ้น และคาดเป็นอย่างยิ่งว่าในอนาคตกาแฟไทยจะมีศักยภาพในการผลิตกาแฟคุณภาพอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

คู่มือวิทยากร หลักสูตรเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ เป็นแนวทางสำหรับวิทยากรในการอบรมเผยแพร่ ส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ให้สามารถบริหารจัดการพื้นที่ปลูกกาแฟให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เกษตรกรรมเชิงพื้นที่เป็นแนวทางแบบองค์รวมในการทำการเกษตรแบบยั่งยืน ที่มุ่งเน้นการป้องกันและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติในด้านต่างๆ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นคู่มือฉบับนี้จะช่วยให้เกิดการจัดการดิน การจัดการน้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพที่ถูกต้องเหมาะสม ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเกิดความยั่งยืน มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และมีความมั่นคงในการประกอบอาชีพ

กรมพัฒนาที่ดินหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือวิทยากรฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมการเกษตร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกาแฟ และเกิดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อไป

กรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำการใช้คู่มือสำหรับวิทยากร	1
บทนำ แนะนำภาพรวมของหลักสูตรเกษตรกรรมเชิงพื้นที่และสถานการณ์การผลิต กาแฟในประเทศไทย	2
บทที่ 1 การรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่	10
บทที่ 2 คุณภาพดินและการจัดการ	26
บทที่ 3 การจัดการปุ๋ยและธาตุอาหารที่เหมาะสม	49
บทที่ 4 ระบบการเกษตรและการเพาะปลูก	66
บทที่ 5 การจัดการแมลงแบบผสมผสานในสวนกาแฟ	84
บทที่ 6 การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	106
บทที่ 7 การปรับเปลี่ยนการผลิตกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่	116

คำแนะนำการใช้คู่มือสำหรับวิทยากร

คู่มือเล่มนี้จัดทำเพื่อช่วยให้วิทยากรใช้เป็นแนวทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ โดยเนื้อหาภายในเล่มจะอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในแต่ละบท ระยะเวลาในการอบรม สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม สิ่งที่วิทยากรควรทราบ เนื้อหาสาระและสรุปสาระสำคัญ โดยทางโครงการได้จัดเตรียมสื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ได้แก่ 1. คู่มือวิทยากร (สำหรับเป็นแนวทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ของวิทยากร) 2. สไลด์/โปสเตอร์ (สำหรับใช้ประกอบการบรรยายของวิทยากร) 3. คู่มือเกษตรกร (สำหรับช่วยให้เกษตรกรเข้าใจในเนื้อหาและทบทวนเนื้อหาที่อบรม) ในการจัดอบรมนั้นจะใช้โปรแกรมฝึกอบรมแบบผสมผสานระหว่างรูปแบบห้องเรียน (Classroom-Based Training) รูปแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Training) และฝึกปฏิบัติงานไปพร้อมกับการทำงานจริง (On-the-Job Training) ทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือวิทยากรเล่มนี้จะมีส่วนช่วยให้วิทยากรเข้าใจในเนื้อหาและสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรอย่างครบถ้วน ทั้งนี้การศึกษารายละเอียดของคู่มือและสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการอบรมอย่างสม่ำเสมอจะสามารถช่วยให้วิทยากรเกิดความคุ้นเคยกับเนื้อหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

เพื่อช่วยให้วิทยากรสามารถอบรมให้เกษตรกรอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นทางโครงการได้จัดทำแนวปฏิบัติไว้ดังนี้

ก่อนอบรม

1. วิทยากรควรศึกษาคู่มือวิทยากรให้เข้าใจ
2. มีวิทยากรควรมีผู้ช่วยในการจัดอบรม อย่างน้อย 1 คน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการอบรม
3. วิทยากรควรอธิบายเนื้อหาและระยะเวลาที่จะอบรมในแต่ละบทให้ผู้เข้าร่วมอบรมฟัง
4. วิทยากรควรแนะนำตัวเองและทำความรู้จักผู้เข้าอบรมก่อนเพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ก่อนอบรม

ระหว่างอบรม

1. วิทยากรควรจำกัดระยะเวลาในการอธิบายเนื้อหา ไม่เกิน 10-20 นาที และคั่นกิจกรรมอื่น ๆ
2. วิทยากรควรคั่นกิจกรรม เช่น ถาม-ตอบ อภิปรายกลุ่ม กิจกรรมภาคปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัด เป็นต้น

หลังอบรม

1. ควรมีการสรุปเนื้อหาสาระก่อนจบการอบรมแต่ละบท อาจให้ผู้เข้าอบรมช่วยสรุปให้ฟัง/ทางวิทยากรสรุปให้ฟัง

บทนำ

แนะนำภาพรวมของหลักสูตร
เกษตรกรรมเชิงพื้นที่และสถานการณ์
การผลิตกาแฟในประเทศไทย

บทนำ

แนะนำภาพรวมของหลักสูตรเกษตรกรรมเชิงพื้นที่และ สถานการณ์การผลิตกาแฟในประเทศไทย

บทนำ

การเข้าใจภาพรวมของการอบรมเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย ดังนั้นวิทยากรจึงมีความจำเป็นต้องอธิบายวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้ชัดเจนและชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการอบรมเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจในภาพรวมของหลักสูตรเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมทราบภาพรวมของหลักสูตร
- ผู้เข้าอบรมทราบสถานการณ์การผลิตกาแฟในประเทศไทย

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมเข้าใจสถานการณ์การผลิตกาแฟในประเทศไทยเพื่อเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนสู่การผลิตกาแฟโดยใช้หลักเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมให้ความสำคัญต่อแนวทางการปรับเปลี่ยนการปลูกกาแฟสู่เกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ระยะเวลาในการอบรม

- 30 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ
- กำหนดการอบรม
- คอมพิวเตอร์

สิ่งที่วิทยากรควรทราบ

- จำนวนผู้เข้าอบรม
- สถานที่ในการจัดอบรม
- ความคาดหวังของผู้เข้าอบรม

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- วิทยากรกล่าวต้อนรับแนะนำตัวเองและทีมงาน
- อธิบายวัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับในการอบรม
- ศิลปะในการอบรมให้ประสบความสำเร็จ
- ชี้แจงรายละเอียดหัวข้อที่จะอบรม (ภาพรวมเนื้อหาการฝึกอบรม)
- สภาพพื้นที่และสถานการณ์กาแฟในประเทศไทย
- พื้นที่เพาะปลูกและแนวโน้มของกาแฟในประเทศไทย

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

ศิลปะในการอบรมให้ประสบความสำเร็จ

การฝึกอบรม (training) เป็นกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากร เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติ โดยควรตั้งเอาวิธีการและเทคนิคการฝึกอบรมมาประยุกต์ใช้ในการฝึกอบรม ซึ่งส่วนใหญ่จะมักนิยมไปที่เป้าหมายของสมรรถนะ (competency) โดยใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่เกิดจากวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม โดยผู้ได้รับการอบรมต้องเกิด

ความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยส่วนมากวิทยากรจะมองสมรรถนะของผู้อบรมออกเป็น 2 กลุ่ม คือสมรรถนะพื้นฐาน โดยทำให้บุคคลนั้นมีความจำเป็นที่ควรทำงานได้ดีในด้านของการพูดและการเขียน และสมรรถนะที่ทำให้เกิดความแตกต่างหมายถึงปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีการวางแผนที่ดีหรือสูงมากกว่าคนอื่น ทำให้เกิดผลสำเร็จที่แตกต่างกันหรือบางครั้งเรียกว่าสมรรถนะส่วนบุคคล ซึ่งข้อดีของการใช้สมรรถนะคือการรวบรวมเอาความรู้ทักษะและคุณลักษณะ ผ่านกระบวนการประยุกต์ใช้ในแต่ละด้าน เพื่อทำการปฏิบัติต่อแนวทางการแก้ปัญหาและได้มาซึ่งความสำเร็จหรือความสำเร็จที่ได้บางครั้งอาจจะเพิ่มระดับหรือเกณฑ์การปฏิบัติที่แตกต่างกันแล้วแต่บริบทของการฝึกอบรม (Blanchard and Thacker, 2007)

โดยเทคนิคของศิลปะในการอบรมให้ประสบความสำเร็จสามารถศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือการอบรมการฟื้นฟูด้วยเกษตรอินทรีย์สำหรับมะพร้าวอย่างยั่งยืน เล่มหลักสูตรการอบรมสำหรับวิทยากร (หน้า 267-271)

ลิงค์ศิลปะในการอบรมให้ประสบความสำเร็จ : <https://www.asean-agrifood.org/manual-for-trainers-manual-for-trainers-regenerative-organic-agriculture-training-for-coconut-farmers-thai/>

QR Code:



ชี้แจงรายละเอียดหัวข้อที่จะอบรม (ภาพรวมเนื้อหาการฝึกอบรม)



สภาพพื้นที่และสถานการณ์กาแฟในประเทศไทย

สภาพพื้นที่ของการผลิตกาแฟอาจมีการแบ่งตามพื้นฐานของระบบนิเวศเกษตร ขนาดของพื้นที่ในการผลิต และชนิดประเภทของระบบการผลิต โดยทั่วไปแล้วกาแฟสามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 1,500 ถึง 3,500 มิลลิเมตร พื้นที่ควรมีระดับความชื้นไม่น้อยกว่า 3 เดือน โดยกาแฟจะราบรื่นเหมาะกับพื้นที่ที่มีอุณหภูมิค่อนข้างเย็นและมีพื้นที่ระดับความสูงกว่า 700 เมตรเหนือ

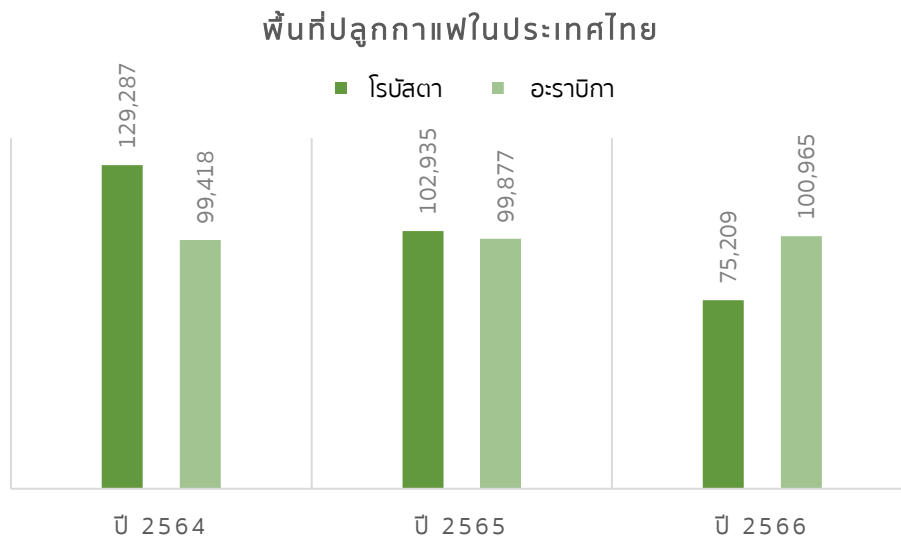
ระดับน้ำทะเล ส่วนกาแฟสายพันธุ์โรบัสตาปลูกในพื้นที่ที่อุณหภูมิลดลงระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส สามารถปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงต่ำกว่า 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สภาพทางนิเวศวิทยาทางการเกษตรมีความแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละภูมิภาคและสิ่งนี้มีผลกระทบต่อแนวทางปฏิบัติในการผลิต เช่น การจัดการร่อนเงาะ การชลประทาน และการใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิต นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตกาแฟ การเปลี่ยนแปลงแนวทางปฏิบัติด้านการเกษตรแบบดั้งเดิมเป็นเกษตรกรรมเชิงพื้นที่จึงเป็นอีกหนึ่งความสำคัญที่จะเป็นแนวทางในการผลิตการให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

การใช้ที่ดินและทรัพยากรอื่น ๆ ในการผลิตกาแฟ อาจแยกตามขนาดของพื้นที่และปัจจัยภายนอกต่อกลไกการผลิตกาแฟมีทั้งพื้นที่ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก อย่างไรก็ตามบริบทของการทำสวนกาแฟในประเทศไทยยังอยู่ในระดับแปลงขนาดเล็กถึงปานกลาง โดยส่วนมากเกษตรกรผลิตกาแฟร่วมกับพืชชนิดอื่น ๆ ในการจัดการแปลงด้วยระบบวนเกษตรที่มีต้นไม้ให้ร่มเงาเพียงไม่กี่ชนิดจึงมีความซับซ้อนของชั้นทรงพุ่มพืชที่ไม่หลากหลาย ซึ่งข้อดีของการผลิตกาแฟในระบบวนเกษตรจะช่วยส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพและประโยชน์ของระบบนิเวศในพื้นที่ผลิตกาแฟได้อีกด้วย ขณะเดียวกันมีการนำเอาแนวคิดระบบวนเกษตรเชิงซ้อนที่มีการผลิตกาแฟภายใต้ร่มเงาของพืชหลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นไม้ผลหรือไม้ป่าในพื้นที่บริเวณเดียวกัน หรือการผลิตกาแฟด้วยระบบวนเกษตรอย่างง่ายที่มีพืชพรรณหนึ่งหรือสองชนิด รวมทั้งการปลูกพืชแบบผสมผสานเปรียบเทียบกับ การปลูกกาแฟเชิงเดี่ยวหรือภายใต้สภาพโล่งแจ้ง

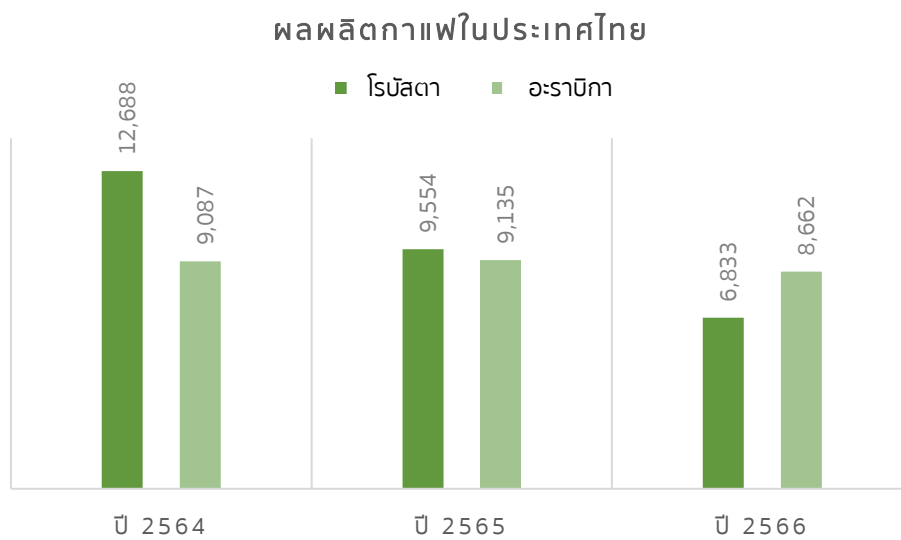
ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มพบว่าพื้นที่ปลูกกาแฟโรบัสตาในประเทศไทยมีเนื้อที่ให้ผลผลิตรวมทั้งประเทศลดลงจาก 129,287 ไร่ (เนื้อที่ให้ผล) ในปี 2564 เป็น 75,209 ไร่ (เนื้อที่ให้ผล) ในปี 2566 (ภาพที่ 1a) ซึ่งการผลิตกาแฟโรบัสตาส่วนใหญ่จะมีแหล่งผลิตอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย เช่น จังหวัดชุมพร ระนอง เป็นต้น หนึ่งในปัจจัยหลักที่ส่งผลให้ผลผลิตของกาแฟลดลง คือการโค่นต้นกาแฟพันธุ์โรบัสตาที่อายุมาก และมีการปลูกกาแฟผสมในสวนทุเรียน ในทางกลับกันเนื้อที่ให้ผลของกาแฟพันธุ์อะราบิกากลับมีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 99,418 ไร่ (เนื้อที่ให้ผล) ในปี 2564 เป็น 100,965 ไร่ (เนื้อที่ให้ผล) ในปี 2566 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566)

ปริมาณเนื้อที่ให้ผลผลิตรวมทั้งประเทศที่ลดลงล้วนส่งผลต่อผลผลิตลดลงเช่นเดียวกันทั้งสองสายพันธุ์ (ภาพที่ 1b) ซึ่งอาจเกิดปัญหาจากสภาพการเพาะปลูก สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เช่น เกิดการร่วงของดอกกาแฟ เมื่อพบปัญหาฝนตกหนักในช่วงระยะเวลาที่ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตตกหล่นเสียหาย เกษตรกรไม่สามารถเข้าไปเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตามระยะเวลาที่กำหนด สำหรับการรายงานผลผลิตและพื้นที่เพาะปลูกกาแฟโรบัสตาในพื้นที่ภาคใต้จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2566) พบว่าการผลิตกาแฟพันธุ์โรบัสตามีปริมาณผลผลิตและพื้นที่เพาะปลูกลดลงแสดงดังภาพที่ 1c

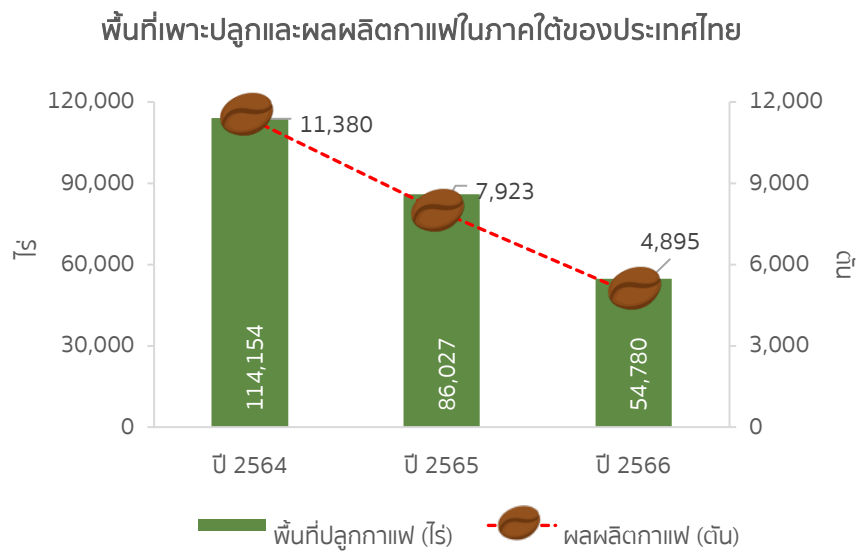
พื้นที่เพาะปลูกและแนวโน้มของกาแฟในประเทศไทย



ภาพ 1a พื้นที่เพาะปลูกกาแฟทั้งประเทศ ปี 2564-2566



ภาพที่ 1b ผลผลิตกาแฟทั้งประเทศ ปี 2564-2566



ภาพที่ 1c พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตกาแฟโรบัสตาในพื้นที่ภาคใต้ (ต้น) ปี 2564-2566

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. กาแฟ: กาแฟแยกตามพันธุ์ เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต
ผลผลิตต่อไร่ ปีเพาะปลูก 2566. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

<https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/Varieties%20coffee%2066.pdf>

Blanchard, P. N. and J. W. Thacker. 2007. **Effective Training Systems, Strategies, and Practices (3rd Edition)**. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Pulleman, M.M., E. Rahn, and J.F. Valle. 2023. **Regenerative agriculture for low-carbon and resilient coffee farms: A practical guidebook. Version 1.0**. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali, Colombia. 181 p. Permanent link to cite or share this item: <https://hdl.handle.net/10568/131997>.

บทที่ 1

การรับมือต่อการเปลี่ยนแปลง
สภาพภูมิอากาศด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

บทที่ 1

การรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจหลักของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมทราบความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ผู้เข้าอบรมทราบความแตกต่างของการผลิตกาแฟทั่วไปและระบบเกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- ผู้เข้าอบรมทราบความสำคัญของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างการผลิตกาแฟทั่วไปและการผลิตกาแฟด้วย
แนวปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้แนวทางการปรับเปลี่ยน
การปลูกกาแฟสู่เกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ระยะเวลาในการอบรม

- 60 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์

- คู่มือเกษตรกร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ
- คอมพิวเตอร์
- บัตรคำจับคู่กิจกรรมเกษตรพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อการทำการเกษตร
- ความหมายและความสำคัญของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- เกษตรกรรมเชิงพื้นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการผลิตกาแฟอย่างไร
- วัตถุประสงค์ของการปลูกกาแฟโดยใช้เกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- องค์ประกอบหลักของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- ประโยชน์ของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการผลิตกาแฟ

ปฏิบัติ

- บัตรคำจับคู่กิจกรรมเกษตรกรรมเชิงพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อการทำการเกษตร

พื้นที่เกษตรกรรมครอบคลุมพื้นที่เกือบ 40% ของพื้นที่ทั้งหมดของโลกและเป็นตัวขับเคลื่อนหลักในการเปลี่ยนแปลงโลก ซึ่งความต้องการผลิตอาหารในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเพิ่มมากขึ้น เพื่อใช้สำหรับหล่อเลี้ยงประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น ซึ่งหนึ่งในความท้าทายหลักของการผลิตอาหารในปัจจุบันคือการใช้สารเคมีทางการเกษตรและการทำการเกษตรแบบเข้มข้น ส่งผลกระทบอย่างมากต่อโครงสร้างและระบบนิเวศ อีกทั้งยังมีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) การผลิตสินค้าภาคเกษตรที่ยั่งยืนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ดีและเหมาะสมเช่นเดียวกับการส่งเสริมระบบนิเวศ เช่น การหมุนเวียนของธาตุอาหาร สภาพอากาศ น้ำ และการผสมเกสรของแมลงในธรรมชาติ ดังนั้นความพยายามที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases : GHGs) และผลกระทบเชิงลบอื่น ๆ ต่อ

สิ่งแวดล้อม เช่น ความเสื่อมโทรมของดินและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องเริ่มให้ความรู้และความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อย่างเร่งด่วน เพื่อปกป้องระบบนิเวศ อาหารความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์ กล่าวได้ว่าเราควรปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรเพื่อฟื้นฟูแหล่งธรรมชาติมากกว่าที่จะทำให้เสื่อมลงอย่างรวดเร็ว ความร่วมมือทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชน เกษตรกร ผู้ผลิตและผู้บริโภคจึงเป็นเรื่องที่ทุกคนควรตระหนัก

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: ภัยคุกคามต่อการเกษตรและการปลูกกาแฟ

ผลกระทบหลัก ๆ ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือการ**เพิ่มขึ้นอุณหภูมิโลก** ซึ่งการเพิ่มอุณหภูมิส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟอย่างเด่นชัด เนื่องจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทำให้มีการคายน้ำของใบพืชสูงขึ้น ทำให้ต้นกาแฟต้องใช้น้ำเยอะขึ้น นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการออกดอก การติดผล และคุณภาพของผลผลิต การขาดน้ำหรือมีปริมาณน้ำฝนลดลงจาก**ภัยแล้งและฝนทิ้งช่วง** อาจส่งผลต่อการดูดใช้น้ำและธาตุอาหารพืชในดิน ส่งผลกระทบต่อต้นกาแฟ ระบบราก และผลผลิต นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อ**การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล** ทำให้ได้ผลผลิตที่ลดลงหรือมีคุณภาพที่ต่ำลงส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจสร้างสภาพที่เหมาะสมต่อ**การระบาดของโรคและแมลง**ที่เป็นศัตรูของกาแฟ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอาจส่งผลต่อ**คุณภาพของดิน** เช่น การชะล้างดินจากฝนที่มากเกินไปหรือดินแห้งแล้งจากการขาดน้ำ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรควรพิจารณา เช่น การเลือกใช้พันธุ์กาแฟที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปลูกพืชร่วม การใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงในการจัดการดิน น้ำ และการเพาะปลูก เพื่อให้การผลิตกาแฟมีความยั่งยืนและปลอดภัยมากขึ้น

การลดปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตกาแฟ

การทำการเกษตรเป็นทั้งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเป็นแหล่งสะสมคาร์บอน (carbon sink, carbon storage, carbon sequestration) กิจกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตร การปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จากนาข้าว การใช้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยยูเรียในการผลิตพืชและพื้นที่ปศุสัตว์ สำหรับแหล่งสะสมคาร์บอนในพื้นที่เกษตรหมายถึงการเก็บสะสมคาร์บอนในพืชและในดินผ่านกิจกรรมการเกษตรต่าง ๆ เช่น การปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ การปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุอินทรีย์หรือวัสดุที่มีคาร์บอนสูงและการส่งเสริมระบบวนเกษตร รวมไปถึงการลดกิจกรรมที่เร่งการทำลายคาร์บอนในดินโดยเฉพาะการเผาเศษซากพืชในพื้นที่เพาะปลูก

ก๊าซเรือนกระจกคืออะไร (Greenhouse gases : GHGs)

ก๊าซเรือนกระจก คือก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อนหรือรังสีอินฟราเรดได้ดี ซึ่งเมื่อก๊าซเหล่านี้ ลอยขึ้นสู่บรรยากาศจะดูดซับความร้อนไว้และถ้ามีปริมาณที่เหมาะสม จะรักษาอุณหภูมิโลกให้พอเหมาะอุ่นสบาย แต่เมื่อใดที่ก๊าซเหล่านี้มีปริมาณมากเกินไป จะส่งผลให้ชั้นบรรยากาศมีการกักเก็บรังสีความร้อนไว้มากขึ้น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้น ทำให้ร้อนมากขึ้น

ก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร ได้แก่อะไรบ้าง (ภาพที่ 1.1)

- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการตัดไม้ทำลายป่าและการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ส่วนใหญ่มาจากดิน การใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์
- มีเทน (CH_4) ผลิตภายใต้สภาวะไร้อากาศเป็นเวลานาน กระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัตว์เคี้ยวเอื้อง และการจัดการมูลสัตว์เป็นแหล่งสำคัญของก๊าซมีเทนในการเกษตร (IPCC, 2019) การผลิตกาแฟอาจส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทน ซึ่งมาจากขยะอินทรีย์และน้ำเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปแบบเปียก (กาแฟอะราบิกา) หลังการเก็บเกี่ยว (การหมักและการล้าง) รวมถึงระหว่างการผลิตปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ก๊าซเรือนกระจก	คาร์บอนไดออกไซด์	มีเทน	ไนตรัสออกไซด์
แหล่งกำเนิด สารมลพิษทางอากาศ	การตัดไม้ทำลายป่า, การผลิตปุ๋ย, ความเสี่ยงไถของดิน และการใช้เชื้อเพลิง	การจัดการน้ำเสีย และการทำปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน	การใช้ปุ๋ย, การย่อยสลายเศษสลายพืช และการแปรรูปขยะอินทรีย์ (เช่น การทำปุ๋ยหมัก)
ค่าศักยภาพ ในการเกิดภาวะโลกร้อน ในช่วงระยะเวลา 100 ปี	1	27	273

ภาพที่ 1.1 ก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร

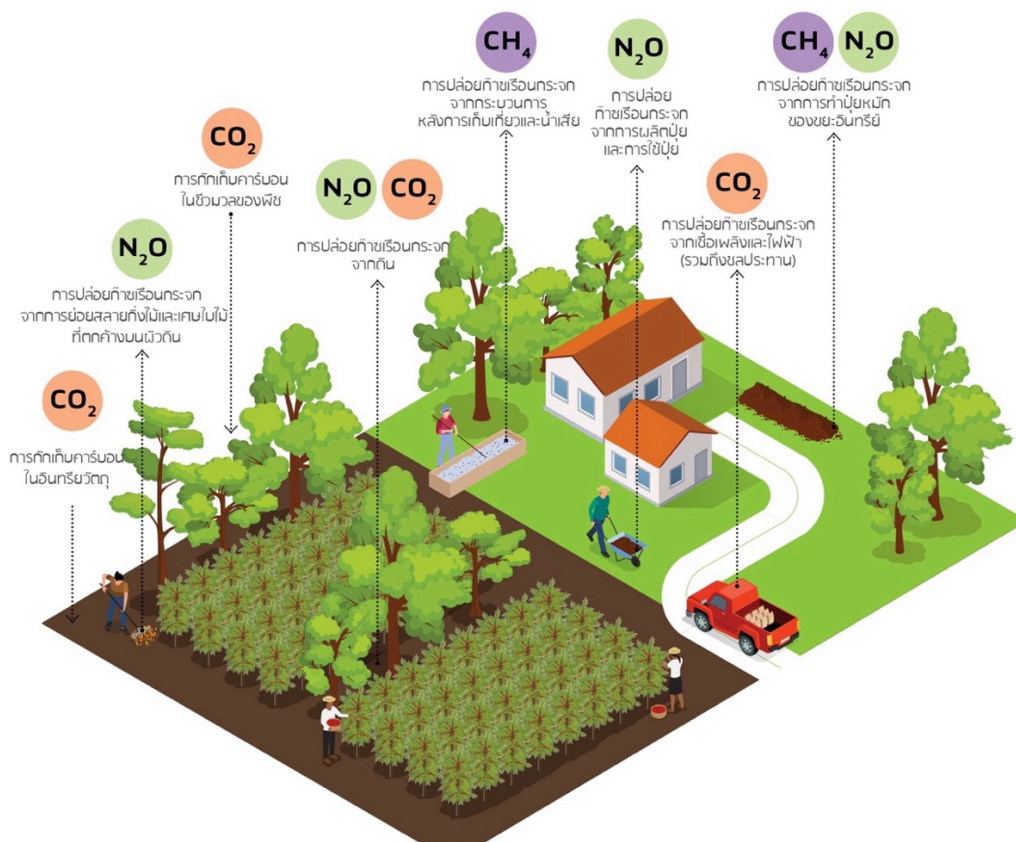
ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

การผลิตกาแฟกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการกักเก็บคาร์บอน

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการกักเก็บคาร์บอนในระบบการผลิตกาแฟแสดงดังภาพที่ 1.2 ซึ่งการผลิตกาแฟเพียงอย่างเดียวภายในพื้นที่ที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (จากการใช้

เชื้อเพลิงในการขนส่ง และการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตกาแฟ เป็นต้น) ก๊าซมีเทน (จากกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวในกรณีทำการแปรรูปแบบเปียก (กาแฟอะราบิกา) ขั้นตอนการหมักและการล้างเมล็ด รวมถึงการผลิตปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นต้น) และไนตรัสออกไซด์ (จากการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นต้น) แหล่งการกักเก็บคาร์บอนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกาแฟส่วนใหญ่จะมาจากปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และเศษชีวมวลต่าง ๆ ของพืช

ดังนั้นเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟสามารถมีบทบาทสำคัญในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้ โดยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนผ่านระบบการปลูกกาแฟแบบฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งนอกจากจะช่วยเสริมสร้างความยั่งยืนของระบบเกษตรแล้ว ยังเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การเลือกใช้แนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ถือเป็นแนวทางที่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับให้เหมาะสมกับบริบทของสวนกาแฟแต่ละแห่ง ทั้งในด้านระบบนิเวศ พื้นที่ทางภูมิศาสตร์ เงื่อนไขทางเศรษฐกิจและสังคม โดยเหมาะสมกับทั้งเกษตรกรรายย่อยและรายใหญ่ที่ต้องการสร้างความสมดุลระหว่างการผลิตและการดูแลสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 1.2 การผลิตกาแฟกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการกักเก็บคาร์บอน
ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

ความหมายและความสำคัญของเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู

เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูเป็นแนวทางแบบองค์รวมในการทำการเกษตรแบบยั่งยืนที่เน้นการป้องกันและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติหลัก ได้แก่ ดิน น้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกร สิ่งแวดล้อม และสังคม โดยมีแนวคิดมาจากการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติที่มาจากการทำการเกษตรแบบไม่ยั่งยืนหรือการทำการเกษตรแบบเชิงเดี่ยว ความหมายของเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูมีหลากหลายความหมาย แต่ที่ใช้โดยทั่วไปหมายถึงความจำเป็นในการฟื้นฟูสุขภาพดิน การทำให้การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพกลับคืนมา การเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับกระบวนการทางธรรมชาติหรือทางระบบนิเวศ ซึ่งรวมถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบที่เกิดกับสภาพสังคมของระบบเกษตรด้วย ซึ่งการคำนึงถึงความเป็นอยู่ที่ดีทางสังคมและเศรษฐกิจของครอบครัวเกษตรกรเป็นวัตถุประสงค์สำคัญสำหรับการทำเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู

เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูเกี่ยวข้องกับแนวทางการผลิตกาแฟอย่างไร

เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู (regenerative agriculture) เป็นการนำเอาหลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP: Good Agricultural Production) (Nestlé, 2022) มีแนวคิดและหลักการที่คล้ายคลึงกับแนวทางการทำระบบการเกษตรอื่น ๆ มาเสนอทางเลือกเพื่อการทำการเกษตรแบบยั่งยืน เช่น เกษตรกรรมเชิงอนุรักษ์ เกษตรอัจฉริยะ นิเวศเกษตร (agroecology) เกษตรอินทรีย์ และการรักษาระบบนิเวศ การประยุกต์ใช้เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูจึงมีความหลากหลายต่อการจัดการในระบบเกษตรทั่วไปหรืออาจมองการจัดลำดับความสำคัญของผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และ/หรือสังคมที่แตกต่างกัน ใจความสำคัญของเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูมุ่งเน้นต่อการเปลี่ยนแปลงผลกระทบด้านลบบางประการของการเกษตรแบบดั้งเดิม เช่น ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ การพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกมากเกินไป และการละเลยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตร

การนำหลักเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูมาใช้จะมุ่งเน้นการเสริมสร้างสุขภาพของดิน ลดการใช้ปัจจัยภายนอก และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรจากธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระยะยาว ฟื้นฟูระบบนิเวศในแปลงเกษตร และยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ดังนั้นเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูจึงไม่เพียงแต่เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบการผลิตให้มีความยั่งยืน แต่ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้กับเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟ ควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของการปลูกกาแฟโดยใช้เกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ปัจจุบันความต้องการของเมล็ดกาแฟทั้งในประเทศและต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้การผลิตกาแฟนั้นมุ่งเน้นที่ปริมาณผลผลิตเป็นหลัก ปัญหาและข้อจำกัดของอุตสาหกรรมกาแฟในประเทศเกิดจากการจัดสรรพื้นที่ที่มีอยู่ค่อนข้างจำกัด ทำให้เกษตรกรไม่สามารถขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระบบการเกษตรภายใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ ตามพื้นที่เขตป่าสงวนหรือพื้นที่ของเกษตรกรเอง

การผลิตกาแฟให้ได้มาซึ่งปริมาณของผลผลิตที่ต้องการเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปีส่งผลให้เกษตรกรละเลยต่อการจัดการปุ๋ยและธาตุอาหารในการผลิตกาแฟอย่างมีประสิทธิภาพ ขาดความเข้าใจในศักยภาพของดินหรือสุขภาพของดินที่ใช้ในการผลิตกาแฟ รวมถึงการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไม่เหมาะสม นำไปสู่ต้นทุนการผลิตที่สูงและผลผลิตที่ไม่ยั่งยืน ประกอบกับสภาพต้นกาแฟส่วนใหญ่มีอายุมากและได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผลผลิตลดลง

การนำเกษตรกรรมเชิงพื้นที่มาปรับใช้ในการผลิตกาแฟมีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูและเสริมสร้างสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะการจัดการดิน การจัดการน้ำ และการอนุรักษ์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศการเพาะปลูกกาแฟ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเพื่อรักษาเสถียรภาพการเพาะปลูกกาแฟที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสู่สังคมการทำการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไป (ภาพที่ 1.3)



ภาพที่ 1.3 องค์ประกอบหลักของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

องค์ประกอบหลักของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

“ดิน”

ดินเป็นทรัพยากรพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกษตร เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีชนิดดินที่แตกต่างกัน ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ส่งผลต่อศักยภาพในการผลิตพืช การใช้และการจัดการดินอย่างเหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพและนำไปสู่การเกษตรที่ยั่งยืน หากการผลิตพืชขาดการคำนึงถึงความสำคัญของทรัพยากรดิน อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบนิเวศดินและนำไปสู่การเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน โดยสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจาก การชะล้างพังทลายของดิน การลดลงของอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของดิน ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น และการอัดแน่นของดินซึ่งส่งผลให้โครงสร้างดินเสื่อมสภาพ ความสามารถในการกักเก็บน้ำและการระเหยน้ำของดินลดลง ซึ่งจะเป็นอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรในระยะยาว

เกษตรกรรมเชิงพื้นที่ให้ความสำคัญกับการฟื้นฟูและปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเน้นการส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในดินและสนับสนุนกระบวนการสร้างดินตามธรรมชาติ ดินที่มีสุขภาพดีสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของธาตุอาหารในดิน เสริมความสามารถในการควบคุมศัตรูพืชและโรคตามธรรมชาติ และช่วยเพิ่มการกักเก็บน้ำและคาร์บอนในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดินที่มีสุขภาพดีจึงเป็นรากฐานสำคัญของระบบการผลิตที่ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และยังมีบทบาทในการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศอีกด้วย

“ความหลากหลายทางชีวภาพ”

ความหลากหลายทางชีวภาพคือความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในทุกระบบนิเวศ ทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน โดยสามารถพิจารณาได้จากความหลากหลายทางพันธุกรรม เช่น ยีน (genotype) หรือสายพันธุ์ (variety) ที่แตกต่างกันในพืชชนิดเดียวกัน หรือความหลากหลายของชนิดพืชในพื้นที่เดียวกัน ความหลากหลายทางชีวภาพมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของระบบนิเวศเกษตรและสนับสนุนผลผลิตทางการเกษตร เช่น การใช้สายพันธุ์กาแฟต่าง ๆ ไม่ยืนต้นที่ปลูกร่วมกัน ชนิดพืชตระกูลถั่วที่ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดิน หรือแม้แต่วัชพืชในแปลงเพาะปลูก ซึ่งมีส่วนในการส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟ รวมถึงพืชชนิดอื่น ๆ ที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน

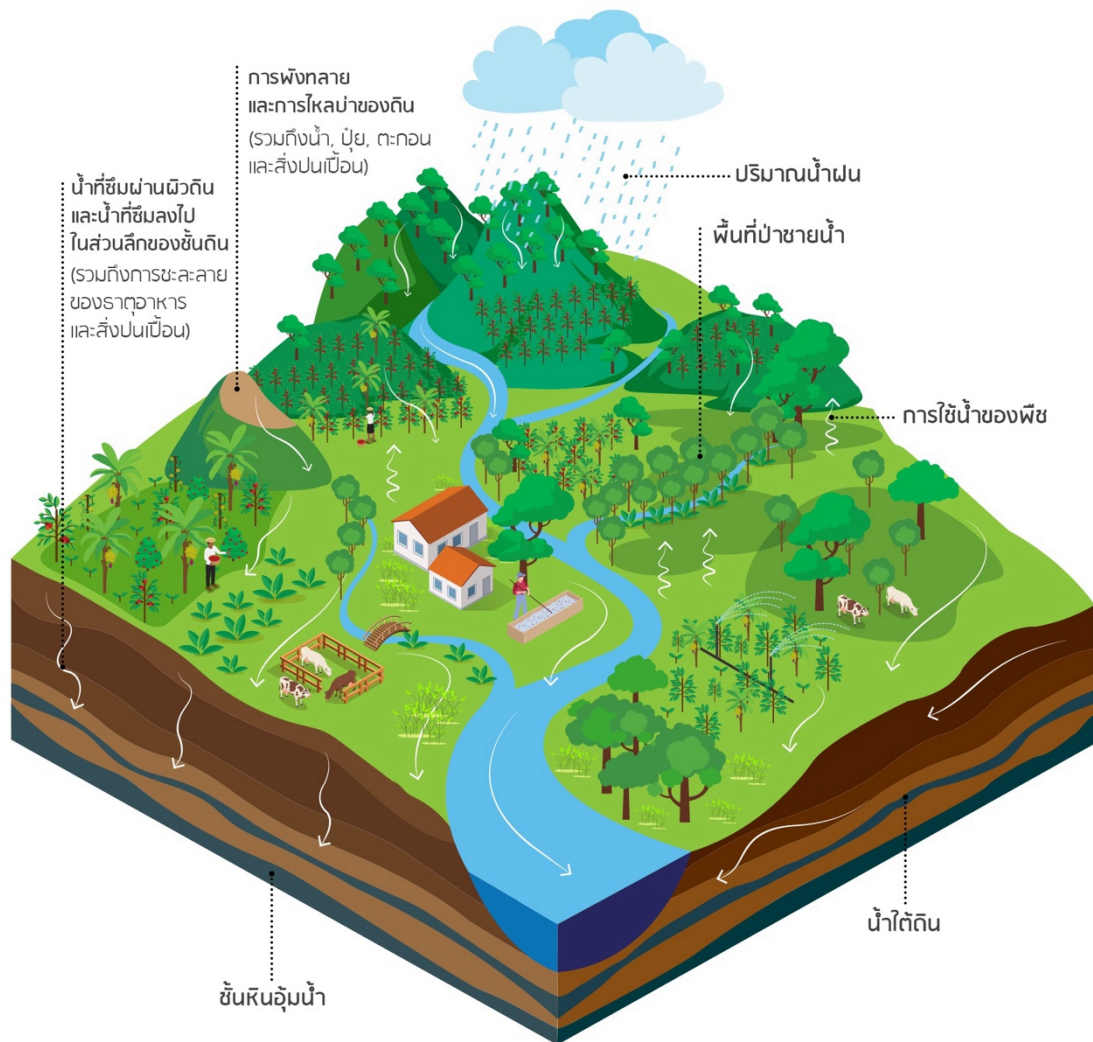
เกษตรกรรมเชิงพื้นที่มีแนวทางในการรักษาและเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละพื้นที่เกษตร โดยเน้นการใช้ความหลากหลายของสายพันธุ์พืชและสัตว์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเฉพาะของแต่ละพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ทนต่อโรค แมลง หรือทนต่อสภาพอากาศที่แตกต่างกัน ความหลากหลายเหล่านี้ช่วยให้เกษตรกรสามารถปรับใช้และจัดการพื้นที่เพาะปลูกให้มีความหลากหลายทั้งในระดับชนิดพืช ชนิดสัตว์ และจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งเอื้อต่อการสร้างระบบนิเวศทางการเกษตรที่แข็งแรงและยั่งยืน โดยจะเห็นว่าเกษตรกรรมเชิงพื้นที่เป็นแนวทางในการสร้างและรวบรวมลักษณะของความหลากหลายทางชีวภาพดังกล่าวเพื่อมุ่งเน้นไปสู่การเกษตรแบบยั่งยืน

“ทรัพยากรน้ำ”

ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกษตร ไม่เพียงส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น สัตว์ มนุษย์ และจุลินทรีย์ในดิน ระบบการเกษตรที่ยั่งยืนจึงต้องให้ความสำคัญกับการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในปัจจุบันที่ทรัพยากรน้ำได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้น กิจกรรมทางการเกษตรหลายอย่างอาจทำให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพน้ำ เช่น การปนเปื้อนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง หรือสารเคมีรูปแบบอื่น ๆ ที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้เกิดมลพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศน้ำทั้งแหล่งน้ำบนผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน นอกจากนี้การตัดไม้ทำลายป่าและการเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดินยังส่งผลทางอ้อมต่อปริมาณและคุณภาพน้ำ อาจทำให้เกิดภัยแล้งบ่อยขึ้น สภาพน้ำท่วมในธรรมชาติที่ทำให้ผลผลิตลดลงและทำลายพืชผลทางการเกษตรและโครงสร้างพื้นฐานของสังคม

สำหรับกาแฟเป็นพืชที่ต้องใช้น้ำมากในการเจริญเติบโต น้ำที่ใช้ต้องมีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอ โดยเฉพาะการเพาะปลูกกาแฟในพื้นที่ที่พึ่งพาน้ำฝน การกักเก็บน้ำจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยแล้งและน้ำท่วม รวมถึงช่วยลดการปนเปื้อนจากสารเคมีในแหล่งน้ำ เช่น ปุ๋ยเคมีหรือยาฆ่าแมลงที่ไหลสะสมผ่านตะกอนน้ำ

เกษตรกรรมเชิงพื้นที่จึงเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างความมั่นคงของทรัพยากรน้ำต่อการผลิตกาแฟ โดยมีเป้าหมายเพื่อควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน ลดการไหลบ่าของน้ำ ส่งเสริมการแทรกซึมและกักเก็บน้ำในดิน และเพิ่มการสะสมแหล่งน้ำใต้ดิน ผ่านการจัดการน้ำในแปลงปลูกกาแฟอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้แนวทางการอนุรักษ์ที่ช่วยลดการระเหยน้ำ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์หรือดินที่มีคุณภาพที่ดีจึงเป็นหัวใจของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ที่จะทำหน้าที่ช่วยเพิ่มการซึมซาบของน้ำ ลดการไหลบ่าของน้ำ และลดการสูญเสียหน้าดิน ทำให้ทั้งทรัพยากรน้ำและดินสามารถทำหน้าที่สนับสนุนการผลิตกาแฟได้อย่างยั่งยืน



ภาพที่ 1.4 กระบวนการจัดการน้ำและปัจจัยของทรัพยากรน้ำต่อการผลิตกาแฟ
ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

ประโยชน์ของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการผลิตกาแฟ

1. เพิ่มผลผลิตกาแฟที่มีแนวโน้มลดลงจากการเพาะปลูกในสภาพดั้งเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ ด้วยดินที่อุดมสมบูรณ์มากขึ้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ระบบรากที่แข็งแรง ดูดซับน้ำและแร่ธาตุได้ดี
2. สร้างสมดุลที่ดีระหว่างการทำเกษตรและปัจจัยด้านการผลิต จากการจัดการบริหารต้นทุนการผลิต เช่น การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในแปลงมาหมุนเวียนเป็นปุ๋ยอินทรีย์/ไบโอชาร์ เพื่อลดต้นทุนปุ๋ยเคมี
3. ส่งเสริมแนวทางเกษตรกรรมแบบยั่งยืน เพื่อสอดคล้องกับผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและ/หรือสังคมที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อความยั่งยืนให้กับธุรกิจกาแฟ จากการได้มาซึ่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพและปลอดภัย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและเพิ่มมูลค่าของสินค้ากาแฟในตลาดโลก
4. ลดความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมและการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก เช่น ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการฟื้นฟูสุขภาพของดินส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น การรักษาความชุ่มชื้นในดินจะช่วยลดการใช้น้ำ การลดการพังทลายของหน้าดินช่วยรักษาโครงสร้างของดิน ส่งเสริมระบบนิเวศด้วยการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ

เกษตรกรรมเชิงพื้นที่ เป็นกลไกสำคัญในการต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารและอนาคตที่ยั่งยืน



ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

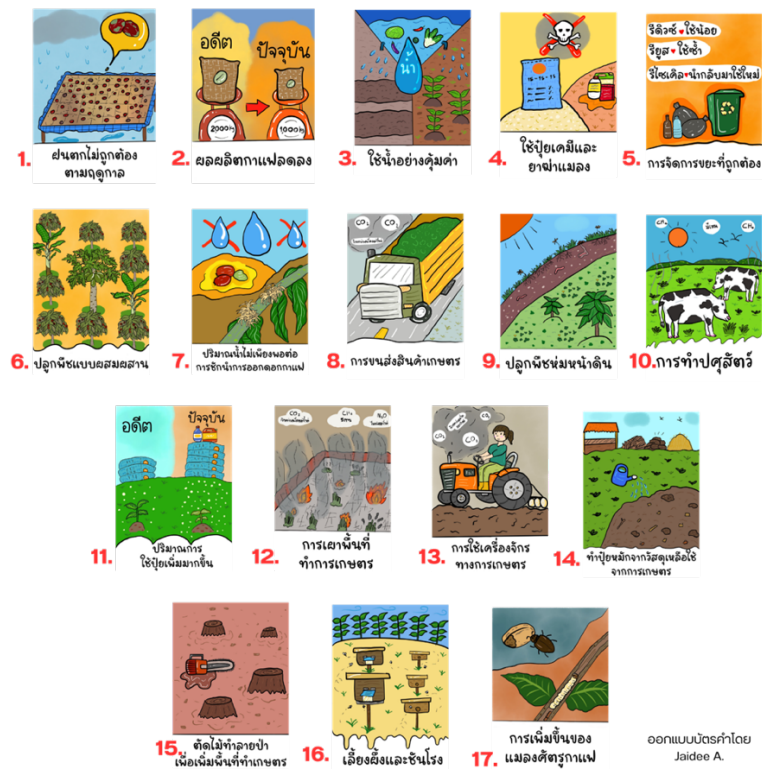
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ น้ำมีคุณภาพดี ระบบนิเวศมีความยั่งยืน

ปฏิบัติ

บัตรคำจับคู่กิจกรรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

อุปกรณ์

1. บัตรคำสำหรับติดบนบอร์ดขนาด 12 x 16 เซนติเมตร จำนวน 17 ใบ บนบอร์ดขนาด 60 x 60 เซนติเมตร



2. บอร์ดสำหรับติดบัตรคำขนาด 60 x 60 เซนติเมตร





ออกแบบบัตรคำโดย: อารีย์ ใจดี

วิธีการเล่น

1. แจกบัตรคำแผ่นเล็กให้เกษตรกร
2. จับคู่บัตรคำที่ตรงกับหัวข้อในบอร์ดเกม ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร
3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเกษตรกรในบัตรคำของแต่ละหัวข้อ
4. วิทยากรเฉลยบอร์ดเกม

และสร้างความตระหนักรู้ถึงกิจกรรมทางการเกษตรที่ส่งผลต่อภาวะโลกร้อน

กิจกรรมที่จะช่วยโลก และผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่ส่งผลต่อต้นกาแฟ

สรุปสาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบโดยตรงต่อการปลูกกาแฟ ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง อีกทั้งยังเพิ่มความรุนแรงของการระบาดของโรคพืชและแมลงที่ทำลายต้นกาแฟได้ง่ายขึ้น การนำแนวทางเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูมาใช้ในการจัดการสามารถช่วยลดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ได้ โดยเน้นการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และสร้างระบบนิเวศที่สมดุล ทำให้สามารถรักษาหรือเพิ่มผลผลิตกาแฟได้อย่างมั่นคงในระยะยาว เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูจึงเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในการผลิตกาแฟที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น

เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู (regenerative agriculture) เป็นแนวทางการเกษตรที่มุ่งเน้นเพื่อฟื้นฟูสุขภาพดิน น้ำ เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ และส่งเสริมระบบนิเวศให้มีความยั่งยืน การผลิตกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูช่วยเพิ่มผลผลิต พัฒนาคุณภาพกาแฟ เพิ่มสุขภาพดิน เพิ่มความยั่งยืนจาก

การลดการใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง ซึ่งไม่เพียงช่วยลดต้นทุนการผลิต แต่ยังส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกร อีกทั้งยังส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ ทั้งแมลงผสมเกสร สัตว์ป่า และพืชพรรณนานาชนิด ที่สำคัญคือช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสามารถดูดซับก๊าซเหล่านี้จากบรรยากาศ ช่วยชะลอปัญหาโลกร้อน พร้อมทั้งลดการเสื่อมโทรมของดินจากการชะล้างพังทลาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้การปลูกกาแฟเกิดความยั่งยืนได้อย่างเหมาะสม



“เกษตรกรรมเชิงพื้นที่”

จุดเปลี่ยนในการเพิ่มผลผลิตกาแฟอย่างมีประสิทธิภาพ

- เป็นแนวทางการเกษตรที่มุ่งเน้นไปที่การฟื้นฟูสุขภาพของดิน น้ำ และระบบนิเวศโดยรวม
 - ช่วยเพิ่มผลผลิตกาแฟ
 - รักษาสิ่งแวดล้อม
 - สร้างความยั่งยืน

โดยมีแนวทางปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- การปลูกพืชคลุมดินเพื่อช่วยป้องกันการสูญเสียหน้าดินจากการถูกกัดเซาะของการไหลบ่าของน้ำ เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และรักษาความชื้นในดินให้นานขึ้น
- การใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุสามารถช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของกาแฟ รวมทั้งส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดินที่มีประโยชน์
- การปลูกพืชหลากหลายชนิดหรือการปลูกพืชร่วม การปลูกพืชผสมผสาน การปลูกพืชสลับ/เหลื่อม ช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในแปลงผลิตกาแฟ ทำให้มีแมลงผสมเกสรมากขึ้น และควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การจัดการน้ำอย่างยั่งยืนสามารถช่วยให้การใช้น้ำมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาที่เสี่ยงจากสภาวะภัยแล้งที่เกิดขึ้นของธรรมชาติ
- การเลี้ยงสัตว์ เช่น ไก่ เป็ด วัวร่วมด้วยสามารถเพิ่มรายได้และลดความเสี่ยงจากรายได้ทางเดียว
- การลดการใช้สารเคมี ทั้งกลุ่มปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง ทำให้ลดต้นทุนการผลิตและสุขภาพของผู้ปลูกกาแฟและสภาพแวดล้อมดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Benton, T., C. Bieg, H. Harwatt, R. Pudasaini and L. Wellesley. 2021. **Food System Impacts on Biodiversity Loss: Three levers for food system transformation in support of nature**. Chatman House. 75 p. <https://bit.ly/43k4Fl7>
- Browning, D. 2019. **How many coffee farms are there in the world?** Enveritas. ICO Kenya. <https://bit.ly/3KMXLhk> (Accessed on 15 March 2024).
- IPCC. 2019. **Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems**. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- Pulleman, M.M., E. Rahn and J.F. Valle. 2023. **Regenerative agriculture for low-carbon and resilient coffee farms: A practical guidebook. Version 1.0**. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali, Colombia. 181 p. Permanent link to cite or share this item: <https://hdl.handle.net/10568/131997>.
- Nestlé. 2022. **The Nestlé Agriculture Framework**. <https://bit.ly/3zKFewv> (Accessed on January 30, 2023).

บทที่ 2

คุณภาพดินและการจัดการ

บทที่ 2

คุณภาพดินและการจัดการ

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพดิน
- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้เบื้องต้นในการปรับปรุงดินให้มีคุณภาพที่ดี

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมทราบความหมายและความสำคัญของคุณภาพดิน
- ผู้เข้าอบรมทราบถึงหลักการจัดการดินเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ผู้เข้าอบรมทราบการประเมินคุณภาพดินและการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของคุณภาพดิน
- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายหลักการจัดการดินเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ผู้เข้าอบรมสามารถประเมินคุณภาพดินและการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมให้ความสำคัญต่อคุณภาพดินและการจัดการดิน นำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ในการผลิตกาแฟสู่เกษตรกรเชิงพื้นที่

ระยะเวลาในการอบรม

- 90 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ

- คอมพิวเตอร์
- ชุดทดสอบการกระจายตัวของเม็ดดิน
- ชุดสถิติการคงตัวของดินและการทดสอบด้วยฝนจำลอง
- ชุดวัสดุปรับปรุงดิน

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- ความหมายและความสำคัญของคุณภาพดิน
- หลักการของคุณภาพและสุขภาพดิน
- การประเมินคุณภาพดินและการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการดิน
- หลักการจัดการแปลงปลูกและการอนุรักษ์ดิน

ปฏิบัติ

- ชุดทดสอบการกระจายตัวของเม็ดดิน
- ชุดทดสอบความคงตัวของเม็ดดินและการทดสอบด้วยฝนจำลอง
- ชุดวัสดุปรับปรุงดิน

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

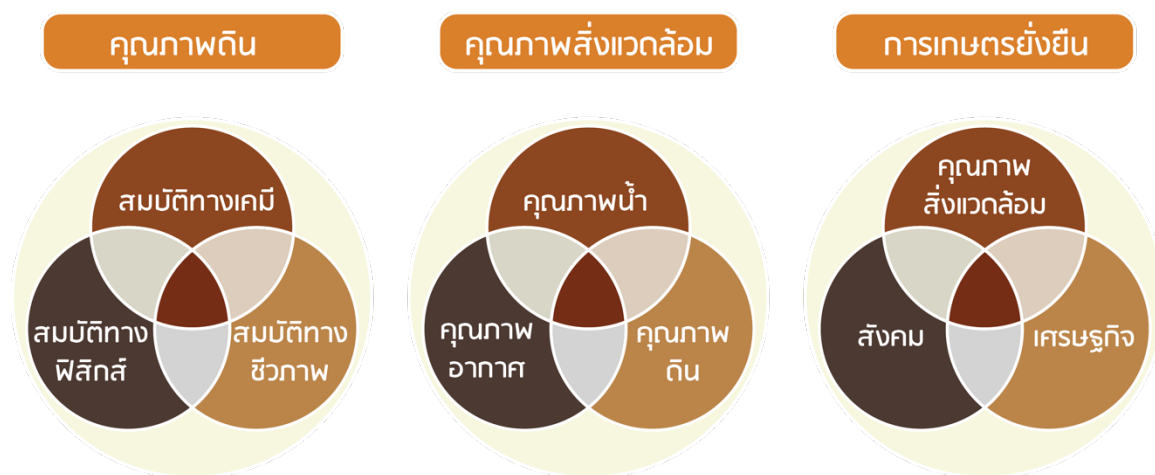
ความหมายและความสำคัญของคุณภาพดิน

ในบริบทของคุณภาพดินและสุขภาพดินสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการประเมินสุขภาพของระบบนิเวศ และเป็นตัวชี้วัดว่า ดินนั้นมีความสามารถในการให้ผลผลิตพืชได้ดีเพียงใด คุณภาพดินเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลักของระบบนิเวศ 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการผลิตของดิน ความสามารถในการเก็บและใช้ประโยชน์จากน้ำในดิน และบทบาทในการปกป้องสิ่งแวดล้อม หากเราสามารถจัดการเป้าหมายทั้งสามด้านนี้ในระบบเกษตรได้อย่างเหมาะสม หน้าที่ของดินในระบบนิเวศก็จะมีคุณภาพดีตามไปด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับวัฏจักรธาตุอาหารในดินและรวมถึงสมบัติต่าง ๆ ของดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และชีวภาพ โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตและความหลากหลายทางชีวภาพในดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่บ่งชี้ถึงปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และเป็นองค์ประกอบสำคัญของคุณภาพดินที่แสดงถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชอย่างเหมาะสม

ขณะที่ความหมายของคุณภาพดินคือความสามารถของดินในการคงสภาพของสิ่งมีชีวิตและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะยึดรวมขอบเขตของระบบนิเวศที่ส่งผลต่อความยั่งยืนในการเพิ่มขึ้นของสิ่งมีชีวิตในดิน การจัดการสภาพแวดล้อม และคุณภาพของดินที่มีต่อสุขภาพพืชและสัตว์ โดยความเฉพาะเจาะจงต่อการรักษาระดับผลผลิตมักสอดคล้องกับสุขภาพของดินที่มีความสมดุลกันของสมบัติทางเคมี ทางฟิสิกส์ และทางชีวภาพในการใช้พื้นที่อย่างยั่งยืนร่วมกับการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของอากาศและน้ำ ดังนั้นหากดินมีคุณภาพที่ดีจะชักนำไปสู่สุขภาพของดินที่ดีตามไปด้วย

หลักการของคุณภาพและสุขภาพดิน

คุณภาพของดินหมายถึงความสามารถเชิงหน้าที่ของดินในการให้บริการต่อระบบนิเวศและสังคมภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (ภาพที่ 2.1) ดินที่มีคุณภาพดีจะช่วยให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้อย่างยั่งยืน และให้ผลผลิตทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพในระดับที่สูง การจัดการดินอย่างเหมาะสมสามารถช่วยลดการเสื่อมสภาพและฟื้นฟูคุณภาพดินได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดินที่ดีควรมีความสามารถในการรองรับ กักเก็บ และหมุนเวียนธาตุอาหาร น้ำ และสิ่งมีชีวิตได้อย่างสมดุล ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบการเกษตรที่ยั่งยืน

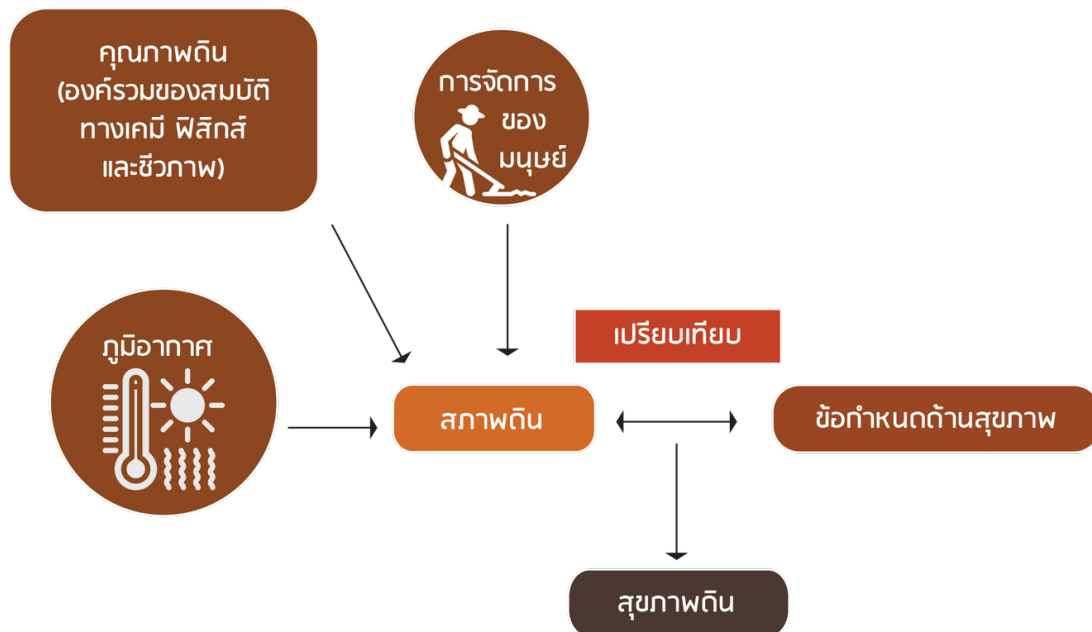


ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพดินสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนของการเกษตร

ที่มา: ดัดแปลงจากยงยุทธ (2557)

สุขภาพดินหมายถึงสภาพของดินที่มีความสัมพันธ์กับสุขภาพของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดิน จึงเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบนิเวศ หรืออาจมองได้ว่าเป็นภาวะสมดุลระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมของดิน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เช่น ความสามารถในการให้ผลผลิตพืช การปลดปล่อยธาตุอาหาร การตอบสนองต่อการจัดการของมนุษย์ และ

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของระบบนิเวศโดยรวม และเชื่อมโยงไปยังระบบนิเวศเกษตรด้วย ดังนั้นหลักการของสุขภาพดินและคุณภาพดินจึงมีความใกล้เคียงกัน โดยที่สุขภาพดินที่ดีสำหรับสิ่งมีชีวิต มักเกิดจากคุณภาพของดินที่ดีเป็นพื้นฐาน (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 ความคิดหลักในเรื่องสุขภาพดิน
ที่มา: ดัดแปลงจากยงยุทธ (2557)

การประเมินคุณภาพดินและการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินเบื้องต้น

การประเมินคุณภาพดินและการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน อาจทำได้โดยวิธีการวิเคราะห์อย่างง่ายและวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ในภาคสนามสามารถใช้ชุดทดสอบดินเบื้องต้น และประเมินลักษณะดินด้วยตัวเกษตรกรเอง จากการดูสีของดิน ตรวจสอบเนื้อดินอย่างง่าย ด้วยการสัมผัส ดูลักษณะโครงสร้างของดินและการอัดแน่นเพื่อวิเคราะห์เบื้องต้น รวมทั้งข้อจำกัดภายนอกไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ ความชื้น และสภาพอากาศที่จะนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาของความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต่อศักยภาพของการผลิตพืชและที่สำคัญต้องมองถึงความสัมพันธ์ของดินและพืชอีกด้วย การพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของดินมักจะเลือกการพิจารณาจาก สีดิน เนื้อดิน (soil texture) และค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (soil reaction - pH) มาเป็นตัวช่วยประเมินก่อนเสมอ

สีดิน (soil color)

สีของดินโดยทั่วไปแล้วจะบอกองค์ประกอบที่มีอยู่ในดินและกระบวนการการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในดิน ส่วนมากดินที่มีสีดำคล้ำมักเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากน่าจะมีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่มาก ทั้งนี้เป็นปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวผุพังเป็นเวลานานมักทำให้เกิดความเข้มของสีดินที่เพิ่มขึ้นตามปริมาณของอินทรีย์วัตถุ ในขณะที่ดินที่มีสีขาวหรือสีจาง มักเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่า อันเป็นผลมาจากแร่ธาตุที่เป็นวัตถุดิบกำเนิดดินมีธาตุอาหารอยู่น้อยและประกอบกับดินบริเวณดังกล่าวมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ

นอกจากนี้ยังมีเรื่องของจุดประ (mottle) คือดินที่มีสีอื่นปะปน เช่น จุดประสีเหลือง จุดประสีแดง บนสีพื้นของดินที่เป็นสีเทา เกิดจากปัจจัยการระบายน้ำไม่ดี จะเกิดจากการที่ประจุ Fe^{+3} เปลี่ยนรูป



มาเป็น Fe^{+2} นอกจากนี้ยังสามารถมีจุดประสีอื่นที่เกิดจากเปลี่ยนแปลงของไอออนพวกนี้เช่น สีเขียวมะกอก (olive) สีน้ำเงินปนเขียว (blue-green) ที่เกิดในดินสีพื้นเหลืองหรือเหลืองแดงก็ได้ ดังนั้นการประเมินสีดินสามารถใช้ในการใช้พิจารณา เพื่อทำให้ประเมินอย่างคร่าว ๆ ได้ถึงความเข้มของสีดินที่สามารถส่งผลถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุ และสีประที่ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติการระบายน้ำ (ภาพที่ 2.3)

ภาพที่ 2.3 หนังสือเทียบสีดิน (munsell soil color chart)

ภาพถ่ายโดย: จีราภรณ์ อินทสาร

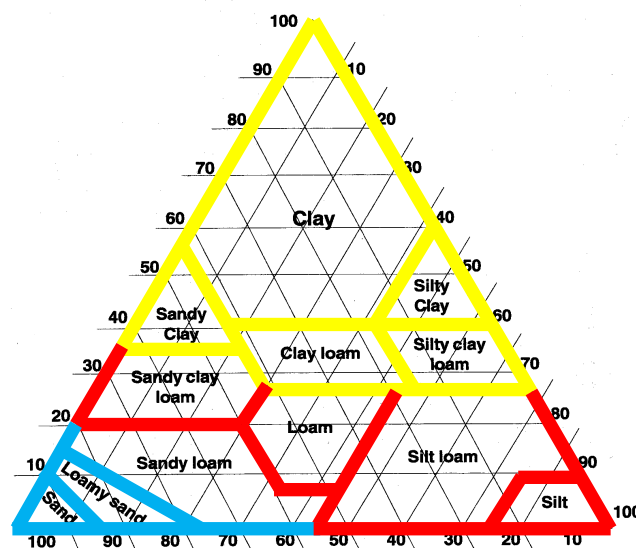
เนื้อดิน (soil texture)

เนื้อดินเป็นสมบัติทางกายภาพขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีผลควบคุมสมบัติทางฟิสิกส์อื่น ๆ ของดิน เนื้อดินสื่อความหมายด้านขนาดหรือความหยาบ-ละเอียดของอนุภาคอนินทรีย์ (inorganic particles) ที่เป็นองค์ประกอบของดินนั้น ๆ จึงมักเรียกอนุภาคอนินทรีย์ว่าอนุภาคดิน (soil particle) ซึ่งขนาดของอนุภาคของดินนี้ ทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินมีความแตกต่างกันไปตามจำนวนและขนาดของอนุภาคของดินนั้น ๆ โดยสัดส่วนสัมพันธ์ของอนุภาคดินจะประกอบไปด้วย อนุภาคทราย (sand) อนุภาคทรายแป้งหรืออนุภาคทรายตะกอน (silt) และอนุภาคดินเหนียว (clay) อนุภาคเหล่านี้มักรวมตัวกันกับอนุภาคอินทรีย์ ซึ่งมีสัดส่วนเป็นปริมาณน้อยไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนักดินทั้งหมด

สัดส่วนของอนุภาคในดิน เช่น ทราย ตะกอน และดินเหนียว มีผลโดยตรงต่อสมบัติทางฟิสิกส์หลายประการของดิน เช่น ความสามารถในการอุ้มน้ำ การถ่ายเทอากาศ ความแข็งแรง และ

โครงสร้างของดิน ซึ่งล้วนส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช โดยทั่วไปแล้ว ดินร่วนมักถูกมองว่าเหมาะสมกับการเกษตรมากที่สุด เนื่องจากมีความสมดุลระหว่างความสามารถในการเก็บน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น ชนิดของพืชที่ปลูก ก็พบว่าเนื้อดินชนิดอื่นอาจมีความเหมาะสมในบางกรณีด้วยเช่นกัน ดินเนื้อหยาบที่มีสัดส่วนของทรายสูง มักมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เพราะมีช่องว่างของอากาศขนาดใหญ่ ทำให้น้ำไหลผ่านได้เร็ว อินทรีย์วัตถุและแร่ธาตุสะสมอยู่ได้น้อย และการสลายตัวของแร่ธาตุก็เกิดได้น้อยกว่า ในขณะที่ดินเนื้อละเอียด เช่น ดินร่วนหรือดินเหนียว มีช่องว่างของอากาศขนาดเล็ก ทำให้สามารถกักเก็บความชื้นได้ดี มีการสะสมอินทรีย์วัตถุและแร่ธาตุในระดับที่สูงกว่า จึงมักมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าและเหมาะต่อการเพาะปลูกพืชหลากหลายชนิด

การแยกประเภทเนื้อดินนี้สามารถใช้ตารางสามเหลี่ยมเนื้อดิน (ภาพที่ 2.4) มาหาความแตกต่างของประเภทเนื้อดิน ซึ่งเนื้อดินนั้นจะประกอบด้วยอนุภาค 3 ชนิด คือทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) โดยสามารถแยกกลุ่มขนาดตามสัดส่วนของอนุภาคที่แสดงลักษณะเด่นออกมา เช่นดินที่มีทรายมากมักแสดงลักษณะของกลุ่มดินขนาดทรายชัดเจนกว่ากลุ่มอื่น จึงมีชื่อประเภทเนื้อดินว่า ดินทราย ถ้าดินที่มีลักษณะเนื้อดิน 3 กลุ่มเท่ากันจะมีประเภทเนื้อดินเป็นกลุ่มดินร่วน อย่างไรก็ตามพบว่าประเภทเนื้อดินตามตารางสามเหลี่ยมเนื้อดิน นี้จะประกอบด้วยเนื้อดิน 12 ประเภท แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ดินทราย (sandy soil) ดินร่วน (loamy soil) และดินเหนียว (clayey soil) หรือ เรียกตามกลุ่มดินว่า กลุ่มดินเนื้อละเอียด (fine-textured soil) กลุ่มดินเนื้อปานกลาง (medium-textured soil) และกลุ่มดินเนื้อหยาบ (coarse-textured soil)



ภาพที่ 2.4 สามเหลี่ยมมาตรฐานแรงเนื้อดินที่ใช้สำหรับพิจารณาประเภทเนื้อดิน
ที่มา: จีราภรณ์ (2557)

ดินเนื้อละเอียดและดินเนื้อหยาบ (fine-textured soil and coarse-textured soil)

โดยทั่วไป การรู้ประเภทของเนื้อดินสามารถใช้เปรียบเทียบศักยภาพของดินในการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดินเนื้อหยาบซึ่งมีขนาดอนุภาคใหญ่และช่องว่างในดินมาก มักมีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและการกระจายตัวของรากพืช แต่ในขณะเดียวกันก็มีข้อเสียคือ พื้นที่ผิวของอนุภาคดินต่อหน่วยน้ำหนักต่ำ ทำให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ (water holding capacity) รวมถึงความสามารถในการดูดและแลกเปลี่ยนไอออนต่ำ ส่งผลให้มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชน้อยกว่าดินชนิดอื่น ดินเนื้อหยาบจึงมักมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และบางครั้งเรียกกันว่า "ดินเบา" หรือ "light soil" เพราะมีเนื้อทรายเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เนื้อดินร่วนซุยอยู่เสมอทั้งในสภาพเปียกและแห้ง และสามารถไถพรวนได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้แรงงานมาก

ความสามารถในการให้ผลผลิต (productivity) ของดินเนื้อหยาบมักอยู่ในระดับต่ำ จึงจำเป็นต้องมีการจัดการด้านน้ำและปุ๋ยอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการให้น้ำและปุ๋ยบ่อยครั้งในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซึมและใช้ประโยชน์ของพืช การเติมอินทรีย์วัตถุลงในดินเนื้อหยาบจะช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารได้ดีขึ้น แต่ควรเติมเป็นประจำ เนื่องจากดินเนื้อหยาบมีโครงสร้างที่มีช่องว่างของอากาศและน้ำมาก ทำให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวได้รวดเร็ว นอกจากนี้หากพื้นที่ปลูกอยู่บนพื้นที่ลาดชัน ต้องพิจารณาเรื่องการชะล้างพังทลายของดินชั้นบนด้วย เพราะดินเนื้อหยาบมักไม่มีโครงสร้างที่ดี อนุภาคดินจับตัวกันอย่างหลวม ๆ ทำให้ไม่สามารถต้านทานแรงกระแทกของน้ำได้ ดังนั้นการอนุรักษ์หน้าดินจึงเป็นสิ่งจำเป็น และควรมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสมเพื่อลดการสูญเสียหน้าดินให้น้อยที่สุด

ในกรณีของดินเนื้อละเอียดหรือที่เรียกว่า "heavy soil" หมายถึงดินที่ประกอบไปด้วยอนุภาคดินเหนียว (clay) เป็นส่วนใหญ่ เมื่อเปียกจะเหนียวติดมือ เมื่อแห้งอนุภาคของดินจะจับกันเป็นก้อนแข็ง การไถพรวนยากและต้องใช้พลังงานมากในการจัดการ ซึ่งเป็นดินกลุ่มดินเหนียวเสียส่วนใหญ่ โดยทั่วไปแล้วดินเนื้อละเอียดมักจะมีค่าความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินเนื้อหยาบ ทั้งนี้เป็นเพราะดินเนื้อละเอียดจะมีแร่ดินเหนียวมากกว่าทำให้ความสามารถในการดูดประจุบวกที่เป็นพวกราธาตุอาหารพืชได้มากกว่า และยังมีการสะสมปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าดินเนื้อหยาบ การใส่ปุ๋ยจึงใช้ในปริมาณที่ค่อนข้างต่ำกว่าดินเนื้อหยาบ

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของดินเนื้อละเอียดมักเกิดจากความยืดหดขยายตัวของกลุ่มดินเหนียวซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงเมื่อมีการใช้เครื่องมือในการทำเกษตรกรรม เช่น รถไถประเภทต่าง ๆ ซึ่งมักเกิดปัญหาทั้งในกรณีดินเปียกและดินแห้งมากเกินไป การจัดการเรื่องความชื้นในดินเนื้อละเอียดจึงเป็นเรื่องที่เกษตรกรต้องพิจารณาเป็นอันดับต้น โดยจะพบว่าดินเนื้อละเอียดนั้นจะมีความสามารถในการอุ้ม

น้ำสูงกว่า แต่มีช่องว่างของอากาศในดินน้อยและมีความสามารถในการซึมของน้ำต่ำ ดังนั้นการจัดการความชื้นในดินเนื้อละเอียดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรต้องให้ความสนใจ แม้ว่าดินเนื้อละเอียดจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง แต่มีช่องว่างอากาศน้อยและความสามารถในการซึมน้ำต่ำ หากใช้น้ำแบบปล่อยตามร่อง แม้จะสามารถให้น้ำครั้งละมาก ๆ ได้ แต่ต้องปล่อยในอัตราที่ช้า เนื่องจากอัตราการแทรกซึมน้ำ (infiltration) ต่ำ และหากปล่อยน้ำเร็วเกินไปอาจทำให้เกิดการชะล้างหน้าดินได้ง่าย การปรับปรุงดินด้วยการเติมอินทรีย์วัตถุสามารถช่วยให้ดินเหนียวจับตัวกันเป็นเม็ดดิน (soil aggregate) ได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งเสริมทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเม็ดดินใหญ่ขึ้น และการไหลของน้ำในแนวดิ่งหรือการถ่ายเทของอากาศจะมีมากขึ้น

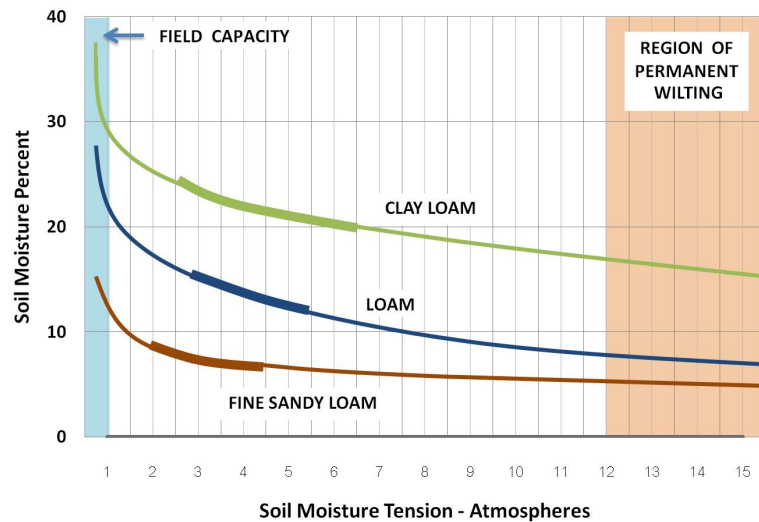
โครงสร้างของดิน (soil structure)

โครงสร้างดินเป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกับรูปร่าง ขนาด การเรียงตัว และความแข็งแรงของเม็ดดิน ซึ่งมีผลอย่างชัดเจนต่อสมบัติของเนื้อดินแต่ละประเภทและส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน แม้ว่ากระบวนการเกิดโครงสร้างดินยังไม่เป็นที่แน่ชัดทั้งหมด แต่การตกตะกอนและการจับตัวเป็นก้อน (aggregates) ของอนุภาคดินเกิดขึ้นจากการเรียงตัวของอนุภาคดินและการเชื่อมประสานกันด้วยสารเชื่อม เช่น อินทรีย์วัตถุและสารคอลลอยด์ในดิน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างก้อนดิน โครงสร้างดินจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก คือ รูปร่างทรงกลม (spheroidal structure) รูปร่างแผ่นบาง (platelike structure) รูปร่างทรงลูกบาศก์หรือทรงกล่อง (cubelike หรือ blocklike structure) และรูปร่างแบบแท่ง (prism-like structure) โดยแต่ละรูปแบบมีผลต่อการระบายน้ำ การอุ้มน้ำ และการระบายอากาศในดินแตกต่างกันไป โดยแต่ละกลุ่มจะมีส่วนเชื่อมโยงกับคุณสมบัติทางกายภาพด้านอื่น เช่น ความหนาแน่นของดินและการระบายน้ำ ซึ่งโครงสร้างดินมีผลโดยตรงกับค่าความชื้นในดินโดยจะยกความหมายของความชื้นในดินมาบางส่วนที่สำคัญดังนี้

ความจุความชื้นสนาม (field capacity) เป็นความชื้นที่สภาพน้ำในดินถูกยึดด้วยแรงภายในและระบายออกมาโดยแรงดึงดูด ซึ่งเป็นจุดที่น้ำทั้งหมดแทนที่ช่องว่างของอากาศในดิน และเนื้อดินแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันของค่าความจุความชื้นสนาม (ภาพที่ 2.5)

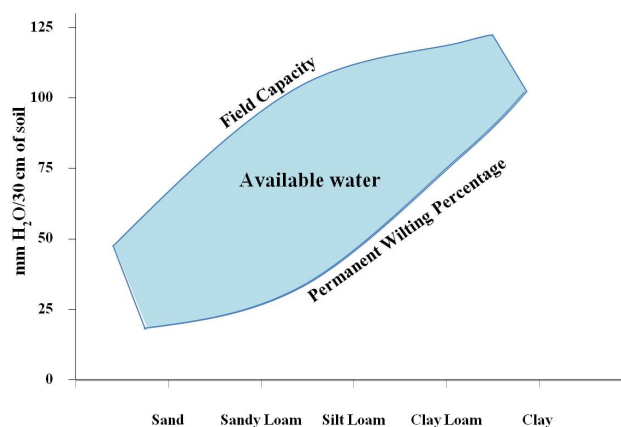
สภาพน้ำที่แห้งหรือสภาพน้ำที่จุดเหี่ยวถาวร (wilting point or permanent wilting point) เป็นสภาพของน้ำในดินตอนที่น้ำในดินสูญเสียไปไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช น้ำในดินในสภาพนี้จะทำให้พืชเหี่ยวเฉาอย่างถาวร เมื่อน้ำถูกพืชดูดขึ้นไปใช้แล้วระเหยออกไปทางใบ (transpiration) จะทำให้น้ำในดินค่อย ๆ สูญหายไปทีละน้อย การสูญหายของน้ำในดินจากการคายระเหยของพืช (evaporation) เริ่มจากน้ำในดินที่ความชื้นความจุสนามจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนถึงที่สุด น้ำในดินมีเหลืออยู่น้อยมากและไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช ซึ่งจะทำให้พืชเหี่ยวเฉาถ้าหากไม่มีการเติมน้ำลงไป

แล้วในไม่ช้าก็จะตายไป ซึ่งปริมาณน้ำที่มีเหลืออยู่ในดินในขณะนั้นเรียกว่าจุดเหี่ยวถาวรหรือจุดวิกฤติของพืช



ภาพที่ 2.5 ปริมาณความชื้นที่ความจุความชื้นสนามของดินที่มีเนื้อดินที่แตกต่างกัน
ที่มา: จีราภรณ์ (2557)

น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (plant available water capacity) คือปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์จะเป็นปริมาณน้ำที่อยู่ระหว่างน้ำในสภาพความจุความชื้นสนาม และน้ำในสภาพเหี่ยวเฉา คุณสมบัติของน้ำที่เป็นประโยชน์นี้จะผันแปรตามเนื้อดินประเภทต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.6 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ดินเนื้อละเอียดจะมีช่วงในการกักเก็บปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์มากกว่าดินเนื้อหยาบ การทราบความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้เราสามารถจัดการน้ำได้ดีขึ้น และมีผลต่อการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยตรง



ภาพที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับความเป็นประโยชน์ของน้ำ
ที่มา: จีราภรณ์ (2557)

การอัดแน่นของดิน (soil compaction)

ดินที่มีเนื้อละเอียดโดยเฉพาะกลุ่มดินเหนียวจะมีโอกาสต่อการอัดแน่นของดินได้ง่าย ซึ่งคุณสมบัติด้านนี้จะมีผลต่อปริมาณของช่องว่างที่ลดลง ทำให้มีข้อจำกัดต่อการเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศ เกี่ยวเนื่องไปจนถึงการชะล้างและการกร่อนของดินอีกด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของรากพืช ซึ่งดินเหนียวส่วนมากจะมีความเหนียวจัดเมื่อน้ำมากและแข็งตัวอย่างรุนแรงเมื่อดินแห้ง ดังนั้นการจัดการความชื้นที่เหมาะสมจะทำให้เราสามารถทราบแนวโน้มของผลผลิตพืชได้ ส่วนดินที่มีเนื้อหยาบกลุ่มดินทรายนั้นมักจะพบกับปัญหาการแห้งแล้งเพราะมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้น้อยมาก และมีโอกาสการอัดแน่นของดินน้อยกว่าดินเหนียวมาก ซึ่งทำให้จัดการเกี่ยวกับการผลิตได้ง่ายกว่าแต่ถ้าขนาดของทรายเป็นกลุ่มทรายละเอียดสูง อาจจะทำให้เกิดการอัดแน่นของดินได้เช่นกัน ซึ่งระดับของชั้นดินที่จะถูกอัดแน่นนั้นมักจะพบในระดับ 15-25 เซนติเมตร โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกเป็นประจำ ขณะที่ดินที่มีอนุภาคทรายแป้งหรือซิลต์สูงนั้นจะยากต่อการจัดการเช่นกันเพราะมีโอกาสในการอัดแน่นสูง โดยเฉพาะเมื่อดินมีความชื้นต่ำและการเกษตรอย่างต่อเนื่อง

ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (soil reaction: pH)

ความเป็นกรด-ด่างของดินเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่น่าสนใจประกอบการศึกษาสภาพของดินและความสามารถในการให้ผลผลิตของพืช ความเป็นกรด-ด่างของดินเป็นตัวควบคุมระดับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีความเป็นกรดมาก ๆ พืชจะเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร ความเป็นกรด-ด่างของดินมีผลทำให้สมบัติของดินทางเคมีและชีวภาพถูกเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ตัวอย่างเช่น ดินที่เป็นกรดจัดจะมีปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมในระดับต่ำ รวมถึงลดความพร้อมของฟอสฟอรัส อีกทั้งยังส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนประชากรของจุลินทรีย์เหล่านั้นด้วย

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรดินในภาคการเกษตร

ปัจจุบันพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมส่วนใหญ่ถูกใช้งานจนเกือบเต็มแล้ว การอพยพและการกระจายตัวของประชากรเข้าสู่เขตป่าสงวนแห่งชาติทำให้เกิดการทำลายพื้นที่ป่าเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีพื้นที่บางส่วนที่ไม่เหมาะสมกับการเกษตร เช่น พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาการกัดเซาะและพังทลายของหน้าดินในระดับสูง ดินที่ถูกชะล้างไหลลงไปในแหล่งน้ำ ทำให้เกิดการตื้นเขินและส่งผลเสียต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง อีกทั้งการใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่มักขาดความระมัดระวัง มีการใช้ดินซ้ำโดยไม่บำรุงรักษา ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทั้งทางด้านสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ สามารถแบ่งประเด็นปัญหาได้กว้าง ๆ ดังนี้

1. การใช้ที่ดินผิดประเภท เช่น การบุกรุกทำลายป่า ซึ่งควรสงวนไว้เป็นต้นน้ำลำธารมาทำไร่เลื่อนลอย หรือการใช้ที่ดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรมาใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือเขตอุตสาหกรรม

2. ปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งเกิดจากการชะล้างพังทลายของดินและการขาดอินทรีย์วัตถุในดิน เป็นพื้นที่ที่เกิดจากการเสื่อมโทรมจากการใช้ปุ๋ยหรือสารเคมีมากเกินไป

3. สภาพธรรมชาติของดินไม่เหมาะสม เช่น ดินเปรี้ยวและดินพรุ ซึ่งเป็นดินที่มีปัญหาหลายด้านเกิดจากซากพืชที่ทับถมกันยังไม่เกิดการสลายตัวและมีน้ำแช่ขังอยู่เกือบตลอดปี มีอินทรีย์วัตถุสูงมากเกินไป ทำให้มีโครงสร้างที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชหรือทำการเกษตร

4. ดินที่มีปัญหาจากสภาพธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมประกอบ เช่นบริเวณที่ดินชายฝั่งทะเล ซึ่งยังมีการใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่หรือที่ดินเหมืองแร่เก่า ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำมากหรือบางพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ทุ่งกุลาร้องไห้) ซึ่งแห้งแล้งและขาดความอุดมสมบูรณ์ และปัญหาดินเสื่อมคุณภาพขาดธาตุอาหารในดินหลายแห่งอาจจะไม่สามารถใช้ทำการเพาะปลูกได้อีกต่อไป

หากไม่รีบแก้ไข ย่อมจะมีผลกระทบและเป็นปัญหาต่อการพัฒนาภาคการเกษตรเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องมีการฟื้นฟูดินอย่างจริงจัง

การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการดิน

เกษตรกรรมเชิงฟื้นฟูเป็นแนวทางที่ช่วยอนุรักษ์ดิน โดยมุ่งเน้นการป้องกันดินชั้นบนจากการกัดเซาะของน้ำและลม พร้อมทั้งปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น การดูแลสุขภาพของดินและการกักเก็บน้ำสามารถทำได้โดยใช้วัสดุปรับปรุงดินหรือปลูกพืชคลุมดินให้เหมาะสมกับรูปแบบการปลูกพืช เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับหรือการปลูกพืชแบบขั้นบันได เพื่อลดการไหลบ่าของน้ำและป้องกันการชะล้างพังทลายหน้าดิน นอกจากนี้การจัดการอินทรีย์วัตถุในดินและการปลูกพืชคลุมดินยังช่วยลดการสูญเสียหน้าดิน พร้อมทั้งเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในระบบการผลิตกาแฟ ทั้งยังส่งเสริมการปรับปรุงสมบัติดินทางด้านฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ ทำให้ระบบการผลิตกาแฟมีความยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

หลักการจัดการแปลงปลูกและการอนุรักษ์ดิน

1. การคลุมดินด้วยเศษวัสดุ

การปลูกพืชเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำเป็นวิธีการเพิ่มความหนาแน่นของพืช การคลุมดินด้วยพืชพรรณสามารถช่วยป้องกันเมื่อดฝนตกกระทบผิวดินหรือลดแรงกระแทกของเม็ดฝนกับหน้าดินได้ นอกจากนี้การปลูกพืชคลุมดินยังช่วยชะลออัตราการคายระเหยของน้ำเมื่อสภาพภูมิอากาศมีปริมาณความร้อนที่สูงส่งผลต่อการสูญเสียน้ำในระบบการปลูกพืช การคลุมดินด้วยเศษวัสดุที่เหลือใช้ในการผลิต เช่น

เศษใบไม้หรือเศษพืชชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น เปลือกหมากและเศษต้นกล้วย เศษหญ้าหรือหญ้าแห้ง รวมทั้งของเสียจากการแปรรูปกาแฟหรือแกลบกาแฟเพื่อลดต้นทุนและแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง หลักการดังกล่าวเป็นการไม่เปิดผิวดิน เพื่อทำให้เกิดการรวบรวมน้ำให้น้อยที่สุด ลดการเจริญเติบโตของวัชพืช และเป็นประโยชน์ต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้อีกด้วย บางครั้งเกษตรกรยังสามารถปล่อยให้หญ้าขึ้นคลุมพื้นที่ระหว่างต้นกาแฟบ้าง โดยเฉพาะหน้าฝนไม่ควรตัดหญ้าให้เตียน ส่วนได้ฟุ่มต้นควรถอนหญ้าแล้ววางคลุมดินรอบ ๆ ทรงพุ่มต้นกาแฟ เพื่อเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน

2. การปลูกพืชคลุมดิน

การใช้พืชคลุมดิน โดยเฉพาะกลุ่มพืชตระกูลถั่ว เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์หน้าดินในแปลงกาแฟ พืชตระกูลถั่วมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศและสะสมไว้ในดินบริเวณใต้ทรงพุ่มของต้นกาแฟ ช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้กับดินและลดการเจริญเติบโตของวัชพืชอื่น ๆ ด้วยลักษณะการแผ่ขยายของพืชคลุมดินยังช่วยคลุมพื้นที่ผิวดิน ลดการระเหยของน้ำ และรักษาความชื้นในดินได้ดี พืชตระกูลถั่วที่นิยมใช้ เช่น ปอเทือง ถั่วปินโต ถั่วคุดชู ถั่วบราซิล และถั่วลิสง หากไม่สามารถปลูกพืชตระกูลถั่วได้ อาจเลือกใช้พืชตระกูลหญ้าที่มีการแผ่กระจายด้านข้างแทน ซึ่งก็มีบทบาทช่วยลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และลดแรงกระแทกจากเม็ดฝนที่ทำให้ดินแตกตัว เมื่อพืชคลุมดินเหล่านี้เจริญเติบโต เถาของพืชจะเริ่มปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ออกมาให้ต้นกาแฟ อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกพืชคลุมดินควรพิจารณาอย่างรอบคอบ เพราะบางชนิดอาจแข่งขันกับต้นกาแฟในการแย่งธาตุอาหารหรือแย่งน้ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ และหากเจริญเติบโตเกินไปอาจกลายเป็นวัชพืชได้ เกษตรกรจึงต้องเลือกชนิดของพืชคลุมดินให้เหมาะสมกับพื้นที่และสภาพแวดล้อมอย่างระมัดระวัง

3. การจัดการแปลงปลูกกาแฟด้วยวิธีกลหรือการปรับพื้นที่ปลูกเป็นแบบขั้นบันได

เมื่อสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟแล้วพบว่ามีความลาดชันมากกว่า 15% ควรมีการจัดการพื้นที่ด้วยการทำแนวระดับ (contour farming) เพื่อชะลอการไหลของน้ำและลดการชะล้างหน้าดิน โดยใช้วิธีการทำขั้นแนวระดับให้มีความกว้างอย่างน้อย 1 เมตร และจะได้ผลดีมากขึ้นหากขอบของแนวระดับมีลักษณะยกระดับสูงกว่าจุดที่ปลูกกาแฟ หรือปลูกพืชคลุมบริเวณขอบแนวระดับ นอกจากนี้ ควรปลูกต้นกาแฟสลับกับแนวต้นด้านบนเพื่อช่วยการกระจายของน้ำและลดการพังทลายของดิน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแปลงปลูกกาแฟโดยไม่ทำแนวระดับ จะพบว่าการสูญเสียหน้าดินมีมากกว่า หากไม่สามารถจัดการปลูกแนวระดับเป็นแนวยาวได้ เกษตรกรสามารถใช้วิธีปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับ หรือจัดพื้นที่ได้ต้นกาแฟเป็นลักษณะครึ่งวงกลมเพื่อช่วยกักเก็บน้ำบริเวณใต้ทรงพุ่ม โดยให้ความกว้างของพื้นที่กักเก็บน้ำอยู่ระหว่าง

0.5–1.5 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของต้นกาแฟและพืชที่ปลูกร่วม เพื่อส่งเสริมให้การจัดการน้ำมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับพืชที่ปลูก

4. การทำคันชะลอความเร็วของน้ำ

ในกรณีที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ค่อนข้างมากในพื้นที่สูงอาจทำการขุดร่องขวางความลาดเทของพื้นที่โดยให้ความลึกของร่องน้ำอยู่ระหว่าง 25–40 เซนติเมตรขึ้นอยู่กับเนื้อดิน ส่วนระยะห่างของร่องน้ำขึ้นกับความลาดเทของพื้นที่และปริมาณน้ำไหลบ่าเพื่อรับน้ำและระบายน้ำออกจากพื้นที่ได้ นอกจากนี้สามารถปลูกหญ้าแฝกช่วยชะลอความเร็วของน้ำในร่องน้ำโดยสามารถปลูกชิดขอบร่องทั้งสองด้านได้

5. การปรับปรุงดินด้วยวัสดุปรับปรุงดินชนิดต่าง ๆ

การปรับปรุงดิน (soil improving) หรือ การจัดการดิน (soil management) เป็นการประเมินหรือจัดการดินปัญหาชนิดต่าง ๆ เพื่อนำกลับมาให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ใหม่อีกครั้ง (reuse) หรืออาจนำดินที่เสื่อม (degradation) มาใช้ใหม่ด้วยการจัดการที่เหมาะสมและการกำจัดสารปนเปื้อนในดิน (remediation) นั้นออกเสียก่อน เพื่อนำมาผลิตพืชในภาคการเกษตรอีกครั้ง โดยใช้วัสดุปรับปรุงดินในแต่ละประเภท จะมีขั้นตอนและวิธีการแก้ไขที่แตกต่างกันไปตามประเภทดินที่เป็นปัญหา ตามลักษณะที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านฟิสิกส์หรือทางด้านเคมีเป็นหลัก ซึ่งมักจะมองในแง่ของความไม่เหมาะสมของปริมาณธาตุอาหารที่เกิดขึ้น

ประเภทของวัสดุปรับปรุงดิน

1. วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ (organic amendments)

วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ใช้เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ฯลฯ ซึ่งผันแปรไปตามกระบวนการและคุณสมบัติของลักษณะวัสดุที่จะนำมาใช้ในรูปแบบของวัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดิน เพื่อปรับปรุงค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ซึ่งการใส่วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์นั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพิ่มการอุ้มน้ำ เก็บกักความชื้น การรวมตัวของเม็ดดิน การถ่ายเทอากาศ การเพิ่มธาตุอาหาร และกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์สามารถแบ่งได้หลายกลุ่ม เช่น ปุ๋ยหมัก (compost) ปุ๋ยคอก (manure) วัสดุอินทรีย์อื่น ๆ เช่น พีต (peat) มัค (muck) และฮิวมัส (humus) อีกด้วย



ภาพที่ 2.7 ประโยชน์ของอินทรีย์วัตถุในดินต่อสมบัติทางฟิสิกส์ ทางเคมี และทางชีวภาพ
ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

2. วัสดุปรับปรุงดินอนินทรีย์ (inorganic amendments)

วัสดุปรับปรุงดินอนินทรีย์จำแนกจากรูปที่ได้มาจากหินและแร่ชนิดต่าง ๆ เช่น วัสดุปูนไลม์ (lime materials) ยกตัวอย่างเช่น ปูนแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate) หรือปูนสุก (quick lime) ปูนขาว ปูนโดโลไมท์ (dolomite limestone) หินโดโลสโตน (dolostone) ใช้ปรับปรุงดินที่เป็นกรดทำให้ได้ค่าพีเอชสูงขึ้น นอกจากนี้หินทราย (sand) หรือ กรวด (gravel) สามารถทำให้นำมาใช้ในการปรับปรุงดินด้านฟิสิกส์หรือการระบายน้ำได้ และสามารถปรับโครงสร้างทางฟิสิกส์ของดิน คือเพิ่มช่องว่างให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำและปลดปล่อยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต รวมทั้งชะลอการสูญเสียไออนและแคตไอออนจากการใส่ปุ๋ยเคมีได้

3. วัสดุปรับปรุงดินสังเคราะห์ (synthetic amendments)

วัสดุปรับปรุงดินสังเคราะห์เป็นกลุ่มที่จะเกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ในโรงงานอุตสาหกรรม นับเอาปุ๋ยเคมีชนิดต่าง ๆ ที่มุ่งเน้นในการผลิตมาเพื่อให้ได้ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต โดยส่วนมากเป็นการใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพธาตุอาหารพืช หรือปรับปรุงสมบัติทางเคมีโดยเฉพาะธาตุอาหารเป็นหลัก เพื่อใช้ในการปรับปรุงดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ หรือดินที่มีศักยภาพในการให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในระดับต่ำ ขณะที่สารปรับปรุงดินในรูปของสารสังเคราะห์ (synthetic soil conditioner) อื่น เป็นสารปรับปรุงดินสังเคราะห์ขึ้นโดยกระบวนการทางเคมี มีปริมาณจำกัดเพราะมีราคาที่สูงและมี

ข้อจำกัดเกี่ยวกับการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงดินหลายด้าน ปุ๋ยอินทรีย์เคมีนั้นจัดรวมเอามีปริมาณธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ได้และยังดึงเอาคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์มาเพื่อให้ได้วัสดุปรับปรุงดินในรูปแบบผสมอีกด้วย

4. ปรับปรุงดินที่เป็นผลพลอยได้ (by product)

วัสดุปรับปรุงดินที่เป็นผลพลอยได้สามารถแบ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งในรูปอินทรีย์ที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมหรือเศษพืชที่ได้ผ่านการแปรรูปในกระบวนการผลิตทางการเกษตรชนิดต่าง ๆ เช่นกากตะกอนอ้อยหรือขี้เถ้าจากโรงงานน้ำตาล ส่วนประกอบของผลกาฬ เปลือกถั่วหรือข้าวโพดที่เหลือจากการผลิตอาหารเลี้ยงสัตว์ และกรดฮิวมิก ขณะที่ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตไฟฟ้าเช่น เถ้าลอย (fly ash) เถ้าหนัก (bottom ash) หรือยิปซัมสังเคราะห์ (synthetic gypsum) จากโรงงานผลิตไฟฟ้าจากถ่านหินสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินได้ ทั้งนี้จะนับรวมถึงการแปรรูปเศษพืชเหลือใช้ทั้งที่ได้จากภาคการเกษตรโดยตรงและเศษพืชจากโรงงานอุตสาหกรรมมาเปลี่ยนรูปให้เป็น ไบโอชาร์ (biochar) หรือถ่านจากมวลชีวภาพ (charcoal from biomass) สามารถนำมาปรับปรุงดินได้ ซึ่งถ่านไบโอชาร์ทำได้จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด กิ่งไม้ เปลือกถั่ว กากกะลาจากกาแฟ ผ่านกระบวนการเผาด้วยความร้อนโดยไม่ใช้ออกซิเจนหรือใช้น้อยมาก โดยถ่านไบโอชาร์เป็นวัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนที่มีโครงสร้างเป็นรูพรุนขนาดเล็ก พื้นที่ผิวจำเพาะปานกลางหรือสูงและมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุสูง มีความสามารถในการเพิ่มประชากรของจุลินทรีย์ ทำให้กักเก็บน้ำในดินได้มากขึ้นอีกด้วย (จิราภรณ์, 2566)

หลักการผลิตปุ๋ยอินทรีย์



๖ บ่อควรระวัง

1. ไม่ควรเหยียบบ่อ เอ้าคลุม เอ้าดินคลุม หรือทำปุ๋ยในบ่อซีเมนต์

ทำให้อากาศไม่สามารถไหลถ่ายเทเข้าไปทางด้านข้างได้

2. ควรดูแลความชื้นให้สม่ำเสมอ

ถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไปจะทำให้ใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายนาน

3. ไม่ควรทำปุ๋ยไถ้ตันไม้

ความร้อนของปุ๋ยอาจส่งผลให้ต้นไม้ตายได้ ทำกองปุ๋ยนอกทรงพุ่มได้

4. ไม่ควรวางเศษพืชหนาเกินไป

ถ้าวางหนาเกินไปทำให้จุลินทรีย์ที่มีในมูลสัตว์ไม่สามารถเข้าไปย่อยสลายเศษพืชได้



๖ ปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์



สีน้ำตาลเข้ม-ดำ



เศษพืชไม่เหลือ
ลักษณะเดิม



ไม่มีกลิ่นเหม็น



ความร้อนภายในกองและ
ภายนอกเท่ากัน



มีพืชขึ้นบนกอง

มาตรฐาน ปุ๋ยอินทรีย์



- ขนาดปุ๋ยไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.
- ความชื้นไม่เกิน 35% โดยน้ำหนัก
- ไขมัน กรดไขมัน ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. มีไม่เกิน 5% โดยน้ำหนัก
- พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ ต้องไม่มี
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไม่น้อยกว่า 30% โดยน้ำหนัก
- ค่าความเบี่ยงกรด-ด่าง 5.5-8.5
- อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ไม่เกิน 20:1
- ค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 6 dS/m
- ธาตุอาหารหลัก (ไม่น้อยกว่า)
 - ไนโตรเจน 1% โดยน้ำหนัก
 - ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม 0.5% โดยน้ำหนัก
- การย่อยสลายที่สมบูรณ์มากกว่า 90%
- โลหะหนักต้องไม่เกิน.... มก./กก.
 - สังกะสี (50) แคดเมียม (5) โคบอลต์ (300)
 - ทองแดง (500) ตะกั่ว (500)ปรอท (2)

การห่าไปไซ



ปีที่ 1 - 2 ไซบ่ย์อินทรีย์ 1- 2 กิโลกรัมต่อไร่*
ปีที่ 3 เบ้งตางไป ไซ 3 - 5 กิโลกรัมต่อไร่

ตางไม้ที่มีอายุ มีระบบรากลึก ไซบ่ย์ตั้งจากเก็บ
ผลผลิตเพื่อำำำำ

บุตางตุ่ม/ร่อง รอบำำำำำ ไล่วไล่ว
โดยคลุกไปกับตาง

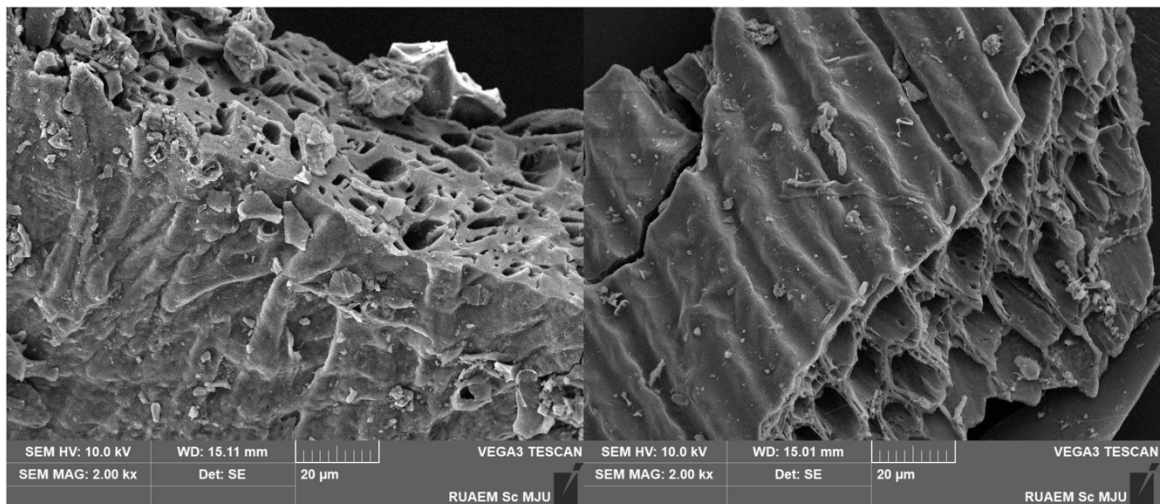
***ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ควรวิเคราะห์ดินก่อนวางแผนในการไซบ่ย์



การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี

ช่วยในการปรับปรุง โครงสร้างดินให้ร่วนซุย เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

*ที่มา: <https://www.opsmoac.go.th/amnatcharoen-dwl-files-451491791013>
<https://www.doa.go.th/hc/chumphon/wp-content/uploads/2020/05/การใส่ปุ๋ยกาแฟไร่สด.pdf>



ภาพที่ 2.8 ลักษณะของไบโอชาร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ภาพถ่ายโดย: จีราภรณ์ อินทสาร

การผลิตถ่านชีวภาพ (ไบโอชาร์)

อุปกรณ์ในการผลิต



วิธีการผลิตถ่านชีวภาพ



การเผาถ่านชีวภาพ โดยใช้เวลาประมาณ 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง



ไบโอชาร์ที่ดี ต้องมีรูพรุน เมื่อนำมาเคาะจะมีเสียงกังวาน เมื่อหักแท่งถ่านจะมีสีดำวาว ไม่มีสีน้ำตาลปน



ไม้ผลและไม้ยืนต้น ใช้ในอัตรา 1 กก./ทรงพุ่ม 1 เมตร / 1 ปี



ที่มาของข้อมูล: คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ออกแบบโดย: ศรัณย์ จันทรวงศ์

ปฏิบัติ

1. ชุดทดสอบการกระจายตัวของเม็ดดิน

อุปกรณ์

- ดรอปปเปอร์พลาสติก
- แก้วพลาสติก ขนาด 3 ออนซ์
- ถ้วยพลาสติกขนาด 450 ml
- ดินเนื้อละเอียด
- ดินเนื้อละเอียด+ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยมูลสัตว์ อัตราส่วน 3:1
- ดินเนื้อละเอียด+ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 3:1
- ดินเนื้อละเอียด+ถ่านชีวภาพ อัตราส่วน 3:1
- ดินเนื้อละเอียด+วัสดุปรับปรุงดินที่ต้องการทดสอบ อัตราส่วน 3:1



ภาพถ่ายโดย: นรินทร์ เสนาป่า

วิธีการทดสอบ

1. หยดน้ำจำนวน 10-15 หยด ความสูง 10 เซนติเมตร
2. สังเกตและจดบันทึกความแตกต่างของลักษณะดินแต่ละชนิด

ท่านคิดว่าดินชนิดใดมีการกระจายตัวของเม็ดดินมากกว่ากัน ? เพราะอะไร...?



ให้สังเกตดินที่ไม่มีอินทรีย์วัตถุหรือวัสดุปรับปรุงดินจะมีการกระจายตัวของเม็ดดินได้มากกว่าดินที่มีอินทรีย์วัตถุหรือวัสดุปรับปรุงดิน

2. ชุดทดสอบความคงตัวของเม็ดดินและการทดสอบด้วยฝนจำลอง

อุปกรณ์ของชุดทดสอบความคงตัวของเม็ดดิน

- ตะแกรงเหล็กสีเหลืองสำหรับบรรจุดิน
- ภาชนะโปร่งใสสำหรับบรรจุน้ำ

อุปกรณ์ของชุดทดสอบด้วยฝนจำลอง

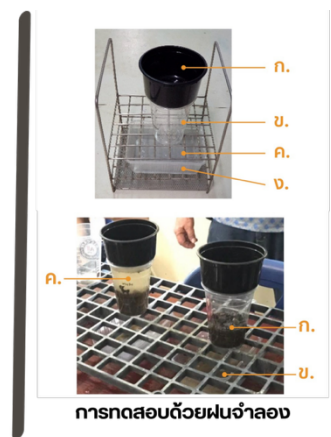
- ภาชนะเจาะรูสำหรับเทน้ำ เพื่อจำลองเป็นน้ำฝน
- ภาชนะใส่ดินเจาะรู เพื่อให้ น้ำซึมผ่าน
- ตะแกรงเหล็กสีเหลือง
- ภาชนะสำหรับรองน้ำ

วิธีการทดสอบ

1. เก็บตัวอย่างดิน 2 ชนิด คือ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ และดินที่ไม่มีความอุดมสมบูรณ์
2. นำดินทั้ง 2 ชนิดไปตากแห้งในที่ร่ม
3. นำตัวอย่างดินที่ได้มาแยกสำหรับการทดสอบ ดังต่อไปนี้
 - a. ชุดทดสอบความคงตัวของเม็ดดินแยกใช้ดินเป็นก้อนใหญ่ขนาดเท่า ๆ กันสำหรับใส่ในตะแกรงเหล็กสีเหลือง
 - b. การทดสอบด้วยฝนจำลอง นำดินไปร่อนให้มีขนาดเล็กพอประมาณแล้วนำไปใส่ในภาชนะบรรจุดิน



ชุดทดสอบความคงตัวของเม็ดดิน



การทดสอบด้วยฝนจำลอง

3. ชุดวัสดุปรับปรุงดิน

สังเกตลักษณะของปุ๋ยอินทรีย์ และไบโอชาร์ จากลักษณะภายนอก

อุปกรณ์

- ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ และ ถ่านไบโอชาร์ที่หาได้ในพื้นที่

วิธีการทดสอบ

- ให้เกษตรกรสังเกตดูลักษณะภายนอก สี กลิ่น โครงสร้าง
- สัมผัสตัวอย่างของปุ๋ยอินทรีย์และถ่านไบโอชาร์แล้วนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่ม



ภาพถ่ายโดย: ฉัตรปวีณ์ เดชจิริรัตนสิริ

ปุ๋ยอินทรีย์ที่สมบูรณ์แล้ว

- จะมีสีน้ำตาลเข้ม-ดำ
- เศษพืชไม่เหลือลักษณะเดิม
- ไม่มีกลิ่นเหม็น
- ความร้อนภายในกองและภายนอกเท่ากัน
- มีฟุ้งขึ้นบนกอง

ไบโอชาร์จะมีลักษณะนุ่มเมื่อใช้มือบีบ จะมีลักษณะนุ่มเมื่อใช้มือบีบ เมื่อนำมาเคาะจะมีเสียงกังวาน เมื่อหักแท่งถ่านจะมีสีดำวาว ไม่มีสีดำติดมือ

มีรูพรุน ช่วยในการกักเก็บน้ำและธาตุอาหารในดิน เป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์ดิน ช่วยในการกักเก็บคาร์บอนในดิน และสามารถช่วยดูดซับโลหะหนักในดิน



ภาพถ่ายโดย: ฉัตรปวีณ์ เดชจิริรัตนสิริ

ลิงค์การทดสอบความคงตัวของเม็ดดินและการทดสอบด้วย
ฝนจำลอง : <https://www.asean-agrifood.org/manual-for-trainers-manual-for-trainers-regenerative-organic-agriculture-training-for-coconut-farmers-thai/> (หน้า 66-68)



สรุปสาระสำคัญ

เกษตรกรรมฟื้นฟูมีผลต่อคุณภาพดิน ซึ่งทำให้สมบัติของดินทางด้านเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยสามารถฟื้นฟูทรัพยากรดินให้กลับมามีศักยภาพในการผลิตกาแฟอย่างยั่งยืนด้วยการจัดการดังต่อไปนี้

- การจัดการดินด้วยการใช้วัสดุปรับปรุงดินชนิดต่าง ๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ หรือการเติมอินทรีย์วัตถุอย่างสม่ำเสมอทุกปี สามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในด้านการใช้ธาตุอาหารพืชอย่างเหมาะสมและส่งเสริมการทำงานของจุลินทรีย์ดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดินด้วยการเพิ่มช่องว่างในอากาศในดินรากพืชซ่อนไชได้มากขึ้น และกักเก็บน้ำหรือความชื้นในดินได้นานขึ้น
- การปลูกพืชคลุมดินสามารถลดการกัดเซาะ การชะล้างพังทลายหน้าดิน และยังช่วยในการกักเก็บความชื้นในดิน ลดการได้รับความร้อนจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงทำให้พืชคายน้ำน้อยลง
- การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชสลับ/เหลื่อม ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของจุลินทรีย์ในดินและการหมุนเวียนธาตุอาหารในดินได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- ปิยะ ดวงพัตรา. 2533. **สารปรับปรุงดิน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 256 หน้า.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2557. **คุณภาพดินเพื่อการเกษตร**. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 248 หน้า.
- จิราภรณ์ อินทสาร. 2557. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. สำนักพิมพ์ดีพรีนธ์. เชียงใหม่. 325 หน้า.
- จิราภรณ์ อินทสาร. 2563. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท ดีไซน์ปริ้นท์ มีเดีย จำกัด. เชียงใหม่. 321 หน้า.
- จิราภรณ์ อินทสาร. 2566. **วัสดุปรับปรุงดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ดีไซน์ปริ้นท์ มีเดีย จำกัด. เชียงใหม่. 115 หน้า.

บทที่ 3

การจัดการปุ๋ยและธาตุอาหารที่เหมาะสม

บทที่ 3

การจัดการปุ๋ยและธาตุอาหารที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมทราบถึงความจำเป็นของธาตุอาหารที่กาแฟต้องการ
- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมรู้จักชนิดของปุ๋ย และหลักการจัดการปุ๋ยอย่างถูกวิธี

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถเลือกใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกาแฟ
- ผู้เข้าอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการปุ๋ยด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายถึงอาการขาดธาตุอาหารของกาแฟและวิธีการสังเกตเบื้องต้นได้
- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายได้ถึงประโยชน์ของการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมและข้อดีของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการจัดการธาตุอาหารในการผลิตกาแฟ

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมให้ความสำคัญต่อการจัดการธาตุอาหาร และการจัดการปุ๋ยด้วยการปรับเปลี่ยนตามแนวปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ระยะเวลาในการอบรม

- 60 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ
- คอมพิวเตอร์
- ชุดทดสอบปุ๋ยอินทรีย์

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- ความสำคัญของธาตุอาหารในการผลิตกาแฟ
- ชนิดของปุ๋ยในการผลิตกาแฟ
- หลักการจัดการปุ๋ยอย่างถูกวิธีด้วยแนวคิด 4R
- ลักษณะของการขาดธาตุอาหารที่จำเป็นในการผลิตกาแฟและการตรวจสอบสังเกตการขาดธาตุอาหารพืช

ปฏิบัติ

- การทดสอบปุ๋ยอินทรีย์

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระสำคัญ

ความสำคัญของธาตุอาหารในการผลิตกาแฟ

การจัดการธาตุอาหารในการผลิตกาแฟควรมุ่งเน้นให้เหมาะสมกับลักษณะของดินที่มีศักยภาพในการให้ธาตุอาหารที่เพียงพอ โดยดินควรมีความลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 5.5–6.0 ซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ สำหรับเกษตรกรที่ต้องการผลผลิตที่สูง จำเป็นต้องบริหารจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต เพื่อให้ต้นกาแฟสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นมีทั้งหมด 17 ธาตุ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ คาร์บอน ออกซิเจน และไฮโดรเจน ซึ่งได้จากน้ำและอากาศ รวมถึงไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งได้จากดิน 2) ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน 3) ธาตุอาหารเสริม (เหล็ก โบรอน แมงกานีส โมลิบดีนัม สังกะสี ทองแดง คลอรีน และนิเกิล) ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้มีบทบาทและหน้าที่ที่สำคัญต่อผลผลิตและคุณภาพของกาแฟ โดยเฉพาะไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกาแฟในระยะแรก ทำให้ลำต้นแข็งแรงและเพิ่มปริมาณผลเชอร์รี่กาแฟ ขณะที่ฟอสฟอรัสส่งเสริมการเจริญของราก ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการลำเลียงธาตุอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้น โดยเฉพาะช่วงที่ต้นกำลังสร้างเมล็ดกาแฟ แคลเซียมช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของรากและใบ และยังมีบทบาทในการต้านทานโรคจากเชื้อราในช่วงการสร้างผลเชอร์รี่ ส่วนธาตุอาหารเสริมอย่างสังกะสีและโบรอนเป็นธาตุอาหารที่มีผลต่อกาแฟในช่วงออกดอกและ

พัฒนาผลเชอร์รี่ เป็นการเสริมศักยภาพและคุณภาพของผลผลิตกาแฟ ดังนั้น หากเกษตรกรต้องการให้กาแฟมีผลผลิตดีและมีคุณภาพสูง ควรทราบถึงวิธีการบริหารจัดการธาตุอาหารให้สมดุลและเหมาะสมในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของกาแฟ

ชนิดของปุ๋ยในการผลิตกาแฟ (ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอนินทรีย์)

ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยคอก (manure) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ ชนิดต่าง ๆ โดยส่วนมากเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยคอกจาก มูลโค มูลไก่ มูลค้างคาว มูลสุกร ซึ่งความเข้มข้นของธาตุอาหารในปุ๋ยคอกแต่ละชนิดก็มีปริมาณแตกต่างกันออกไป ซึ่งมีความผันแปรไปตามคุณภาพอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ ปุ๋ยคอกมีทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม การใช้ปุ๋ยคอกเพื่อทำการปรับปรุงดินนั้น เป็นการได้ประโยชน์ในด้านของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือด้านการปรับปรุงสมบัติทางเคมี สมบัติทางฟิสิกส์และสมบัติทางชีวภาพ ปุ๋ยคอกมีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีโดยสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุลงในดิน ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สูงขึ้นจากการใส่ปุ๋ยคอกนั้น ช่วยทำให้คุณสมบัติทางชีวภาพดีขึ้นตามไปด้วย ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและกิจกรรมของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์นั้นจะพบว่าการใช้ปุ๋ยคอกสามารถเพิ่มปริมาณส่วนที่เป็นของแข็งโดยปริมาตรในดิน จึงมีผลต่อระดับของความพรุนที่เกิดขึ้นในดิน ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง หากใช้ในดินที่มีการอัดตัวแน่น เป็นการเพิ่มช่องว่างของอากาศ และแก้ไขปัญหาในกรณีที่ดินไม่สามารถระบายน้ำได้ดี หรือเป็นการเพิ่มความสามารถในการซึมซาบของน้ำ (water infiltration) จากผิวน้ำดินลงสู่ชั้นดินล่าง ซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากพืช นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุที่อยู่ในปุ๋ยคอกยังช่วยทำให้ดินมีการเกาะตัวของเม็ดดินได้ดีขึ้น ลดการชะกร่อน (soil erosion) ที่อาจเกิดจากผลกระทบของการกระแทกจากเม็ดฝน และการชะกร่อนที่เกิดจากลมและน้ำได้เป็นอย่างดี

ทั้งนี้องค์ประกอบของปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ อาจมีองค์ประกอบที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดสัตว์และอาหารที่สัตว์แต่ละชนิดบริโภคเข้าไป ทำให้มีความไม่แน่นอน ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ธาตุอาหารที่พบในมูลสัตว์ต่าง ๆ

ชนิดของมูลสัตว์	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
มูลแกะ	0.92-0.93	0.48-0.50	0.54-0.62
มูลไก่	1.64-4.26	0.75-1.66	0.69-2.05
มูลไก่จวง	2.16-3.52	0.90-1.62	1.22-2.24
มูลหมู	0.72	0.33	0.35
มูลวัว	0.69-0.82	0.22-0.54	0.55-0.87
มูลค่างควา	0.1-2.9	0.6-36.8	0.4-22
มูลนกกระทา	4.1	1.27	1.14
มูลนกพิราบ	3.25	0.94	1.14
มูลกระต่าย	1.22	0.87	0.57
มูลเป็ด	0.97	0.38	0.45

ที่มา : Brown (2013)

ปุ๋ยพืชสด (green manures) คือ ปุ๋ยที่ได้จากการไถกลบเศษพืชในขณะที่พืชยังเจริญเติบโตอยู่ หรืออาจได้จากเศษซากพืชที่หลงเหลือหลังการเก็บเกี่ยวหรือได้จากการปลูกพืชให้เจริญจนถึงระยะที่เหมาะสม (ระยะออกดอก) แล้วทำการไถกลบลงดิน พืชที่นิยมปลูกเพื่อทำเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ พืชตระกูลถั่ว เนื่องจากมีปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างมากและมีแบคทีเรียไรโซเบียมอาศัยอยู่ในปมรากทำให้สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้กับพืชตระกูลถั่วได้ ปุ๋ยพืชสดนอกจากจะเป็นการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดินแล้วยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์และทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น หากไถกลบในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมการดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์จะทำให้เกิดการย่อยสลายอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชปลูก ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินเนื่องจากเมื่อซากพืชผ่านกระบวนการย่อยสลายจะได้ฮิวมัสและสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยทำให้คุณสมบัติของดินทั้งทางด้านเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยควบคุมวัชพืชเพราะหากปล่อยพื้นที่ให้รกร้างว่างเปล่าดินจะถูกแทนที่ด้วยวัชพืช ปุ๋ยพืชสดช่วยในการระงับการเกิดโรคและศัตรูพืชเพราะจัดว่าเป็นการปลูกพืชหมุนเวียนทำให้วัฏจักรของโรคและแมลงในพื้นที่หลักของระบบถูกรบกวน

ปุ๋ยหมัก (composts) เป็นปุ๋ยที่ได้จากสารประกอบอินทรีย์ที่ผ่านการหมักที่เกิดการย่อยสลายตัวผุพัง การย่อยสลายจะเกิดขึ้นมากขึ้นกับวัสดุที่นำมาหมัก ระยะเวลาและกรรมวิธีที่ใช้หมัก ปุ๋ยหมักส่วนมากจะเป็นการนำเอาเศษซากพืชและสัตว์หมักจนเปื่อยเป็นสึคล้ำ การผลิตปุ๋ยหมักนิยมนำ

วัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ มากองรวมกัน และอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลาย ปัจจุบันอาจใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายลงในกองปุ๋ยเพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลาย และอาจเพิ่มปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารได้

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบให้ใช้งานง่ายขึ้น เช่น การปั้นเม็ด ซึ่ง เป็นรูปแบบที่เกษตรกร ใช้งาน สะดวก และช่วยให้ความเป็นประโยชน์ในการปลดปล่อยธาตุอาหารเป็นไปอย่างช้า ๆ เมื่อใส่ลงในดิน หรืออาจมีการเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ลงในปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร เช่น เชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจน เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เป็นต้น

ปุ๋ยชีวภาพ (bio-Fertilizer) หมายถึงปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช มาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ ฟิสิกส์ หรือทางชีวเคมี เป็นปุ๋ยที่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสเฟต จุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส หรือจุลินทรีย์กลุ่มที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังรวมถึงจุลินทรีย์ที่เป็นปรีพิกซ์กับโรคและแมลงได้ด้วย อาจนำไปประยุกต์ใช้โดยการคลุกกับเมล็ดพืชก่อนปลูกหรือใส่ลงในดินโดยตรง รวมทั้งการฉีดพ่นทางใบให้กับพืช

ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยธาตุอาหารหลัก เป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก 3 ชนิด คือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อาจแบ่งได้เป็นปุ๋ยเดี่ยว (straight fertilizer หรือ single fertilizer) และปุ๋ยผสม (mixed fertilizer)

ปุ๋ยเดี่ยว (straight fertilizer หรือ single fertilizer) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) **ปุ๋ยเดี่ยวไนโตรเจน** คือ ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักอยู่ในรูปไนโตรเจนเพียงชนิดเดียว เช่น ปุ๋ยแอมโมเนีย (ammonia) เป็นปุ๋ยที่ได้จากการสังเคราะห์ หรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมมีไนโตรเจนอยู่ 82% แต่เนื่องจากเป็นปุ๋ยที่ระเหยง่ายมีลักษณะเป็นก๊าซหรือของเหลว การใส่ปุ๋ยจึงต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษ เช่น ปุ๋ยยูเรีย (urea) หรือคาร์บาไมด์ ลักษณะเป็นเม็ดกลมสีขาว ละลายน้ำง่าย มีไนโตรเจนประมาณ 45-46% แต่อาจสูญเสียจากดินได้ง่าย จึงต้องระวังในการใส่ปุ๋ย เนื่องจากยูเรียเมื่อสัมผัสกับความชื้นในดินจะเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียมและไนเตรทซึ่งไนเตรทจะถูกชะล้างได้ง่าย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (ammonium sulfate), ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ (ammonium chloride) ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรท (ammonium nitrate) และปุ๋ยไนโตรเจนอื่น ๆ

2) **ปุ๋ยเดี่ยวฟอสฟอรัส หรือ ปุ๋ยฟอสเฟต** คือ ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักในรูปของฟอสฟอรัสเพียงชนิดเดียว เช่น หินฟอสเฟต (rock phosphate) ได้จากการนำหินฟอสเฟตมาบดเป็นผงละเอียด มี

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) ประมาณ 30-40% แต่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพียง 10% เป็นปุ๋ยที่เหมาะสมแก่การเพิ่มประโยชน์ในระยะยาว เนื่องจากจะปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อย่างช้า ๆ การใส่ปุ๋ยชนิดนี้ในดินกรดจะช่วยให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้น ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต ซึ่งมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ปลดปล่อยฟอสฟอรัสในปริมาณสูงเหมาะแก่การใช้กับพืชอายุสั้น

ข้อควรระวังในการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส คือเมื่อใส่ปุ๋ยชนิดนี้ลงไปดินแล้วฟอสฟอรัสอาจถูกตรึงในอนุภาคของแร่ดินเหนียวทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารลดลง อยู่ในรูปของสารประกอบที่ละลายน้ำยาก กระบวนการตรึงฟอสฟอรัสจะเกิดมากขึ้นเรื่อยๆ ขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ในดินกรดฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยเหล็กและอะลูมิเนียมเกิดเป็นฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำ ในดินด่างจะถูกตรึงโดยแคลเซียม ช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่เหมาะสมต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส คือ 6.5-7.0 จะเห็นได้ว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างมีความสำคัญต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสก่อนปลูกจึงควรมีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดินให้เหมาะสม

3) ปุ๋ยเดี่ยวโพแทสเซียม (straight potassium fertilizer) หมายถึง ปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักเพียงธาตุเดียว รู้จักโดยทั่วไปว่า ปุ๋ยโพแทส ซึ่งมีอยู่หลายชนิด เช่น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) เป็นปุ๋ยที่นิยมใช้ทั่วโลก ละลายน้ำได้ดี มีฤทธิ์เป็นกลาง ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) มีสีขาว ละลายน้ำได้น้อยกว่าปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ มีฤทธิ์เป็นกลางเช่นเดียวกัน

ปุ๋ยผสม (mixed fertilizer หรือ compound fertilizer)

เป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักมากกว่าหนึ่งชนิด โดยทั่วไปปุ๋ยที่วางขายตามท้องตลาดมักเป็นปุ๋ยชนิดนี้ เช่นปุ๋ยสูตร 15-15-15 สูตร 16-20-0 เป็นต้น การเลือกใช้ปุ๋ยผสมคล้ายกับการเลือกใช้ปุ๋ยเดี่ยวคือควรวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการธาตุอาหารในดินและความต้องการตามชนิดของพืช รวมถึงช่วงเวลาในการใส่ปุ๋ย มีหลักในการพิจารณาว่า คือ ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนในปริมาณมากควรใช้ในระยะแรกของการเจริญเติบโตและพืชกินใบ เนื่องจากไนโตรเจนช่วยเร่งการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น ในขณะที่พืชกลุ่มที่ต้องการเร่งการออกดอกและปรับปรุงผลผลิตควรเน้นปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัสสูง สำหรับปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูงจะช่วยให้ปริมาณแป้งและน้ำตาล ปุ๋ยที่มีอัตราของธาตุอาหารหลักทั้ง 3 ชนิดเท่ากันควรใช้ในไม้ผลหรือไม้ยืนต้น เพื่อรองพื้นก่อนการเพาะปลูกหรือหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตัวอย่างการจัดการปุ๋ยตามสายพันธุ์กาแฟ

ชนิดของปุ๋ยในการผลิตกาแฟ (ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอนินทรีย์)

1. กาแฟโรบัสตา

เมื่อต้นกาแฟมีอายุ 3 ปีขึ้นไป จะแบ่งการให้ปุ๋ยเป็น 4 ช่วง คือ 1. ช่วงหลังการเก็บเกี่ยว 2. ช่วงขยายผล 3. ช่วงสะสมน้ำหนักรสชาติ และ 4. ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว

ปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตกาแฟโรบัสตา ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (ยูเรีย), 18-46-0, 15-15-15 และ 0-0-60 ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก วัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปูนขาว ปูนโดโลไมต์

ตารางที่ 3.2 ช่วงเวลาและอัตราการให้ปุ๋ยของกาแฟโรบัสตา

ปีที่	สูตรปุ๋ย	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (กรัม/ต้น/ปี)	ระยะเวลาที่ใช้
1-2	15-15-15	100-300	ใส่ทุก 2-3 เดือน
3 ขึ้นไป	46-0-0	60	เม.ย หรือ พ.ค.
	18-46-0	60	
	0-0-60	60	
	46-0-0	60	
	0-0-60	60	ก.ค.
	46-0-0	60	
	0-0-60	60	ก.ย.
	46-0-0	60	
	0-0-60	60	ธ.ค.
	ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยหมัก	3,000-5,000	
	ปูนขาว หรือ ปูนโดโลไมต์	500-1,000	

(กรมวิชาการเกษตร, 2562)

2. กาแฟอาราบิก้า

การใส่ปุ๋ยกาแฟอาราบิก้า จะแบ่งเป็น 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนพฤษภาคม ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม ปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตกาแฟอาราบิก้า ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0, 15-15-15 และ 0-0-60 หลังการเก็บเกี่ยว ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 3-5 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ช่วงเวลาและอัตราการให้น้ำของกาแฟอาราบิก้า

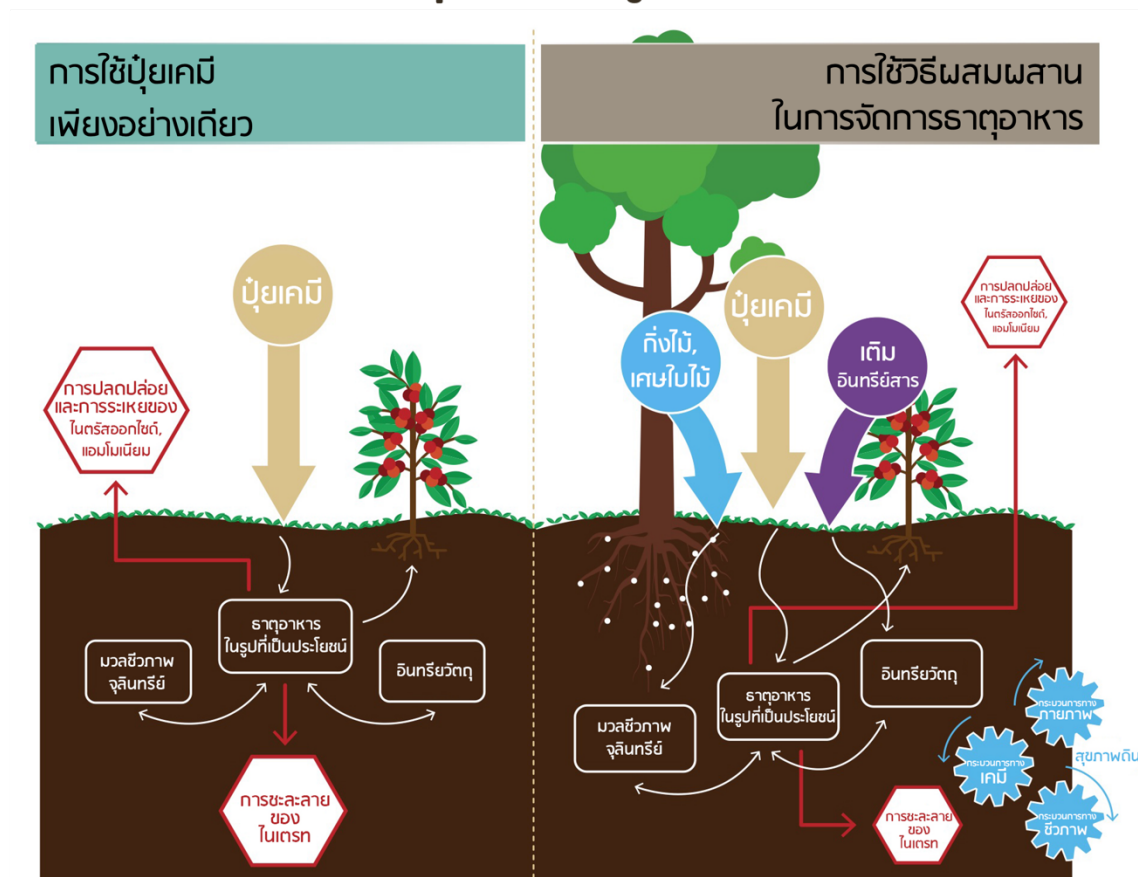
ปีที่	สูตรปุ๋ย	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (กรัม/ต้น/ปี)	เดือนให้น้ำ (กรัม/ต้น)		
			พฤษภาคม	สิงหาคม	ตุลาคม
1	15-15-15	100	100	-	-
	46-0-0	100	50	50	-
2	46-0-0	150	50	50	50
	46-0-0	60	30	30	-
3	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	100	-	50	50
4	46-0-0	200	100	100	-
	18-46-0	60	30	30	-
5	0-0-60	50	-	-	50
	46-0-0	200	50	100	50
6	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	150	-	50	100
7	46-0-0	200	50	100	50
	18-46-0	100	50	50	-
8	0-0-60	150	-	50	100
	46-0-0	200	50	100	50
9	18-46-0	100	50	50	-
	0-0-60	150	-	50	100

(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564)

หลักการจัดการปุ๋ยอย่างถูกวิธีด้วยแนวคิด 4R

การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสาน (Integrated Nutrient Management: INM) เป็นการจัดการที่เน้นการใช้ธาตุอาหารจากแหล่งที่เป็นอินทรีย์และอนินทรีย์ควบคู่กันไป เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและรักษาสุขภาพดิน รวมทั้งช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตกาแฟมีการจัดการธาตุอาหารอย่างไม่เหมาะสมจะเกิดการสูญเสียธาตุอาหารระหว่างการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว ซึ่งการทดแทนปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการจัดการธาตุอาหารจะส่งผลให้ผลผลิตพืชลดลงและดินเสื่อมลง นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยที่มากเกินไปส่งผลให้เกิดการสูญเสียสารอาหารสูงในระบบการผลิตและนำไปสู่การเกิดยูโทรฟิเคชันของแหล่งน้ำและมีส่วนสำคัญต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแปลงผลิตกาแฟ ซึ่งปุ๋ยยังถือเป็นส่วนสำคัญของต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟส่วนใหญ่และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หากมีการจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสานในแปลงปลูกจะช่วยให้การดูดใช้ธาตุอาหารของพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น

หลักการจัดการปุ๋ยอย่างถูกวิธีด้วยแนวคิด 4R



ภาพที่ 3.1 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวกับการจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสาน

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

องค์ประกอบสำคัญของการจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสาน ได้แก่:

- (i) การจัดการกับข้อจำกัดต่อการตอบสนองของพืชในการใช้ปุ๋ย เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน อายุของต้นกาแฟและความหนาแน่นของร่มเงา
- (ii) การใช้ปุ๋ยที่สมดุลและมีประสิทธิภาพตามแนวคิด 4R (แหล่งที่มาที่ถูกต้อง อัตราที่ถูกต้อง เวลาที่เหมาะสม และสถานที่ที่เหมาะสม)
- (iii) การจัดการอินทรีย์สารเพื่อปรับปรุงสุขภาพของดินและกระตุ้นการหมุนเวียนของธาตุอาหาร เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการของเกษตรกรรมแบบหมุนเวียน การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสานมุ่งเน้นการหมุนเวียนธาตุอาหารที่ได้จากเศษพืชเหลือใช้ในแปลงรอบ ๆ แปลงปลูกกาแฟ

แหล่งที่มา/ชนิดที่ถูกต้อง (Right source)

แหล่งที่มาที่เหมาะสม หมายถึงการจับคู่องค์ประกอบของปุ๋ยให้ตรงกับความต้องการของพืชและลักษณะของดิน การปรับสมดุลการใช้ปุ๋ยตามความต้องการธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหาร เนื่องจากความต้องการธาตุอาหารพืชแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลาของการเจริญเติบโต และขึ้นอยู่กับปริมาณของธาตุอาหารในดิน สำหรับดินที่เป็นกรด ($\text{pH} < 5.5$) ควรหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยที่มีฤทธิ์ที่เป็นกรด ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ดินเป็นกรดได้ง่าย เช่น ปุ๋ยที่มีแอมโมเนียม

อัตราที่เหมาะสม (Right rate)

อัตราของปุ๋ยที่ใช้กับความต้องการของพืช โดยคำนึงถึงอายุของพืช ผลผลิตเป้าหมาย เพื่อลดการใส่ปุ๋ยในอัตราที่มากเกินไปทำให้เกิดความสูญเสียต่อสิ่งแวดล้อม และยังลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอีกด้วย เป็นผลต่อความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม และผลประโยชน์ด้านต้นทุนสำหรับเกษตรกร

เวลาที่เหมาะสม (Right time)

คือการจัดการการใส่ปุ๋ยต้นกาแฟ ให้ได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอตามระยะการเจริญเติบโตของพืชที่ต้องการ ตามสภาพอากาศและสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ เพื่อวิเคราะห์การใช้ปุ๋ยกับความต้องการของพืชในแต่ละกรรมวิธี เช่น การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบต้องทำในช่วงเช้าเมื่อบางใบพืชเปิดทำให้ประสิทธิภาพปุ๋ยดีที่สุด

สถานที่ที่เหมาะสม (Right place)

การใช้ธาตุอาหารอย่างแม่นยำในบริเวณที่พืชต้องการใช้ การใส่ปุ๋ยสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยได้อย่างมากในการผลิตกาแฟ เช่นการใส่ปุ๋ยบริเวณทรงพุ่มกาแฟเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพตรงกับระบบรากฝอยที่สามารถนำธาตุอาหารไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว หรือการฝังกลบปุ๋ยเพื่อลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นในรูปของก๊าซ

** ชนิดของสายพันธุ์ของกาแฟ มีผลกระทบอย่างมากต่อความต้องการธาตุอาหาร ควรคำนึงถึงสายพันธุ์กาแฟเป็นหลักเมื่อต้องการวางแผนการใส่ปุ๋ย ควรใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำในพื้นที่เพาะปลูก ตามผลของการวิเคราะห์ดินและผลการวิเคราะห์พืช/ใบ ประเมินสมดุลธาตุอาหาร วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลผลิตและปัจจัยด้านทรัพยากรน้ำที่ใส่ในระบบปลูก เช่นชนิดและราคาปุ๋ยร่วมกับปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อป้องกันการสูญหายของธาตุอาหารในระบบดิน (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.2 การสมดุลของธาตุอาหารในระบบการผลิตกาแฟ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

ลักษณะของการขาดธาตุอาหารที่จำเป็นในการผลิตกาแฟและการตรวจสอบสังเกตการณ์ขาดธาตุอาหารพืช

การวิเคราะห์ตัวอย่างใบกาแฟช่วยให้เราทราบถึงปริมาณธาตุอาหารที่ต้นกาแฟดูดไปสะสม ว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสมและมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหารในดินหรือไม่ หากนำข้อมูลทั้งจากดินและจากใบมาวิเคราะห์ร่วมกัน จะช่วยให้สามารถวางแผนการจัดการธาตุอาหารในระบบการผลิตกาแฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเก็บตัวอย่างใบกาแฟเพื่อนำไปวิเคราะห์นั้น ควรเลือกใบที่สมบูรณ์จากตำแหน่งใบคู่ที่ 3 หรือ 4 นับจากยอดของต้นกาแฟ ในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 4–6 เดือน โดยเก็บใบจำนวน 30–50 ใบ/สวน หรือ เฉลี่ย 10–20 ใบต่อต้น (Mills and Jones, 1996; Bryson and Mills, 2014) ก่อนนำเข้าสู่ห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุอาหารในใบต่อไป ระหว่างรอผลวิเคราะห์ เกษตรกรสามารถสังเกตอาการผิดปกติบนใบเพื่อประเมินภาวะขาดธาตุเบื้องต้น เช่น ใบเหลืองทั้งใบโดยเฉพาะใบแก่ มักเกิดจากการขาดธาตุไนโตรเจน ใบเขียวเข้มผิดปกติหรือมีสีม่วงแดงอาจบ่งชี้การขาดฟอสฟอรัส ขอบใบแห้งหรือไหม้บ่งบอกถึงการขาดโพแทสเซียม ใบบิดเบี้ยวหรือยอดเล็กแสดงการขาดแคลเซียมหรือกำมะถัน ส่วนการขาดธาตุอาหารเสริมอย่างสังกะสี โบรอน หรือแมงกานีส มักพบอาการใบเหลืองขีดแต่ระหว่างเส้นใบ ขณะที่เส้นกลางใบยังคงเขียว หากพบอาการเหล่านี้สามารถแก้ไขเบื้องต้นด้วยการให้ปุ๋ยทางใบหรือการฉีดพ่นธาตุอาหารเสริม ซึ่งจะช่วยให้อาการหายไป ใบที่แตกใหม่ แต่ใบเดิมมีแสดงอาการก่อนหน้านี้แล้วยังคงมีร่องรอยอยู่ อย่างไรก็ตาม บางอาการผิดปกติอาจไม่ได้เกิดจากการขาดธาตุอาหารโดยตรง แต่อาจมาจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อม เช่น ความร้อนจัดหรือการขาดน้ำ ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการดูดซึมธาตุอาหาร รวมถึงความแตกต่างด้านสายพันธุ์ของกาแฟที่มีระดับความทนต่อความเครียดของพืชไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ อย่างรอบด้านเพื่อตีความผลการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารในใบกาแฟ



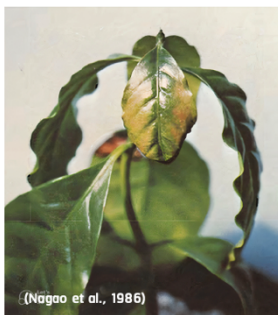
ไนโตรเจน



ฟอสฟอรัส



โพแทสเซียม



แคลเซียม



แมกนีเซียม



กำมะถัน



โบรอน



สังกะสี



โบรอน

ปฏิบัติ

ชุดทดสอบปุ๋ยอินทรีย์อย่างง่าย

อุปกรณ์

1. ปุ๋ยอินทรีย์
2. ปุ๋ยอินทรีย์ผสมดิน (ตัวแทนของปุ๋ยที่มีสิ่งเจือปน)
3. น้ำ
4. กระป๋องเขย่าหรือขวดน้ำพลาสติก
5. นาฬิกาจับเวลา

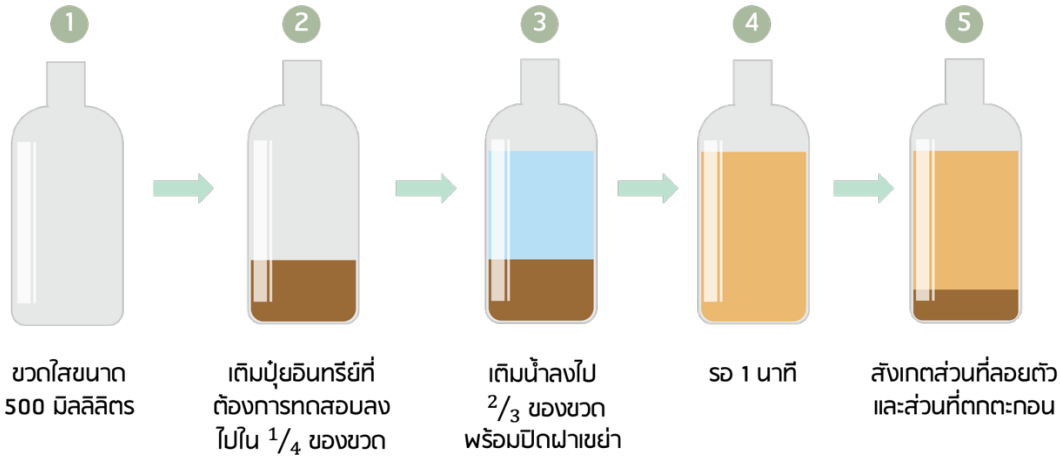


ภาพถ่ายโดย: นรินทร์ เสนาป่า

วิธีการทดสอบ

- เตรียมตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณ $\frac{1}{4}$ ของกระป๋อง
- เตรียมตัวอย่างดิน+ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราส่วน 1:1 ปริมาณ $\frac{1}{4}$ ของกระป๋อง (ตัวแทนของปุ๋ยอินทรีย์ที่มีสิ่งเจือปน)
- เทน้ำปริมาณ $\frac{3}{4}$ ของกระป๋อง
- ปิดฝา และเขย่าให้ปุ๋ยอินทรีย์เข้ากันกับน้ำ
- ตั้งวางกับพื้นพร้อมสังเกตการณ์ตกตะกอนของดินทันที

การตรวจสอบปุ๋ยอินทรีย์อย่างง่าย



ออกแบบโดย: ปรัชนิดา ชันธชัย

สรุปสาระสำคัญ

แนวทางปฏิบัติการจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสานเป็นการจัดการที่เน้นความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหารจากการระเหยและการชะล้าง รวมทั้งใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีได้อย่างเหมาะสม เป็นการป้องกันคุณภาพน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพในแปลงเพาะปลูกกาแฟที่อาจเกิดผลกระทบจากการใช้ปุ๋ยในปริมาณที่ไม่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนในการผลิตและลดการเสื่อมสภาพของดิน

การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสานสามารถปรับปรุงสุขภาพของดินจากการใช้ปุ๋ยได้ด้วยการจัดการร่วมกับการจัดการอินทรีย์วัตถุในดิน แนวทางปฏิบัตินี้ยังสามารถสะสมปริมาณคาร์บอนในดินผ่านการใช้พืชคลุมดิน การจัดการปุ๋ยและธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตกาแฟ สามารถทำให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิต รวมทั้งยังสามารถทำให้เกษตรกรตั้งรับเกี่ยวกับวิธีการและการปรับเปลี่ยนกรรมวิธีในการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมตามแนวปฏิบัติของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ได้อีกด้วย

การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสาน



- ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บธาตุอาหารให้มีประสิทธิภาพ
- เลือกชนิดปุ๋ย อัตราที่เหมาะสม ระยะเวลาตามการเจริญเติบโตที่เหมาะสม เพื่อลดการสูญเสีย โดยอัตรา ให้เป็นไปตาม ผลของการวิเคราะห์ดินในแต่ละแปลงปลูก
- ลดการใส่ปุ๋ยในปริมาณที่มากเกินไป ลดความเสี่ยงต่อการสูญเสีย และการเกิดก๊าซเรือนกระจกในแปลงปลูกกาแฟ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2562. **คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบัสต้า**. การ์นต์. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 30 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564. **การผลิตกาแฟอาราบิก้าคุณภาพบนพื้นที่สูง**. กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 น.
- จิราภรณ์ อินทसार. 2563. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท ดีไซน์ปริ้นท์ มีเดีย จำกัด. เชียงใหม่. 321 หน้า.
- Pulleman, M.M., E. Rahn and J.F. Valle. 2023. **Regenerative agriculture for low-carbon and resilient coffee farms: A practical guidebook**. Version 1.0. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali, Colombia. 181 p. Permanent link to cite or share this item: <https://hdl.handle.net/10568/131997>.

บทที่ 4

ระบบการเกษตรและการเพาะปลูก

บทที่ 4

ระบบการเกษตรและการเพาะปลูก

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมทราบถึงประเภทของระบบเกษตรและการเพาะปลูกกาแฟในแต่ละวิธี
- ผู้เข้าอบรมรู้จักเทคนิคการเพิ่มผลผลิตในการปลูกกาแฟด้วยระบบการเกษตรและการจัดการ

สวนกาแฟ

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถเลือก ระบบการเพาะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกาแฟ
- ผู้เข้าอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับข้อดีของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการจัดการระบบการเกษตร

ในรูปแบบต่าง ๆ

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายความแตกต่างของระบบวนเกษตร การปลูกพืชแบบผสมผสาน และการปลูกพืชสลับ
- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายได้ถึงเทคนิคการเสียบยอด การตัดแต่งกิ่ง การทำสาว และการปลูกใหม่หรือปลูกทดแทนเพื่อเพิ่มผลผลิตกาแฟ

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมให้ความสำคัญต่อผลกระทบของระบบการเกษตรแต่ละประเภทด้วยการปรับเปลี่ยนตามแนวปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ระยะเวลาในการอบรม

- 60 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ
- คอมพิวเตอร์
- ชุดสาธิตการอนุรักษ์ดิน

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- ระบบปลูกพืช
 - วนเกษตร
 - การปลูกพืชแบบผสมผสาน
 - การปลูกพืชสลับ/เหลื่อม
- การจัดการในแปลงเพาะปลูกการด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- เทคนิคการเพิ่มผลผลิตในการปลูกกาแฟ
 - การเสียบยอด
 - การตัดแต่งกิ่ง
 - การทำสาว
 - ปลูกใหม่/ปลูกทดแทน

ปฏิบัติ

- แบบจำลองการปลูกพืชผสมผสาน
- แบบจำลองการอนุรักษ์ดิน
- เทคนิคการเพิ่มผลผลิตกาแฟ ด้วยวิธีการเสียบยอด

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

ระบบปลูกพืชในแปลงแบบต่าง ๆ

ระบบการเกษตรที่ใช้ในการเพาะปลูกกาแฟมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งเกษตรกรมักจะปรับใช้ตามบริบทของสภาพพื้นที่ของตนเอง ทำให้วิธีการจัดการแตกต่างกันออกไป แนวทางของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่จึงได้เข้ามามีบทบาท โดยเน้นการลดความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพ แนวปฏิบัติเกษตรกรรมพื้นที่นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับระบบการผลิตกาแฟทั้งสายพันธุ์อาราบิกาและโรบัสตาทั่วโลก อย่างไรก็ตาม ในการส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านจากเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมไปสู่เกษตรกรรมพื้นที่ จำเป็นต้องพิจารณาขนาดของพื้นที่เพาะปลูก และบริบทของการจัดการในแต่ละพื้นที่ ซึ่งอาจมีข้อจำกัดบางประการ แนวทางนี้ต้องการให้เกษตรกรมองเห็นประโยชน์ในภาพรวม ไม่ใช่เพียงแค่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหรือกำไรสุทธิเท่านั้น แต่ยังรวมถึงประโยชน์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเกษตรที่ยั่งยืนในระยะยาว

การแยกวิเคราะห์ระบบปลูกพืชในแปลงผลิตกาแฟแบบต่าง ๆ สามารถให้เห็นแนวทางการบูรณาการและองค์รวมในการจัดการพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากผู้ผลิตกาแฟมีวัตถุประสงค์ วิธีการและลำดับความสำคัญที่ต่างกัน เกษตรกรจึงสามารถปฏิบัติตามแนวทางที่แตกต่างกันบนเส้นทางสู่การทำเกษตรกรรมพื้นที่ เพื่อนำไปปรับใช้ในบริบทของตนเองต่อไป



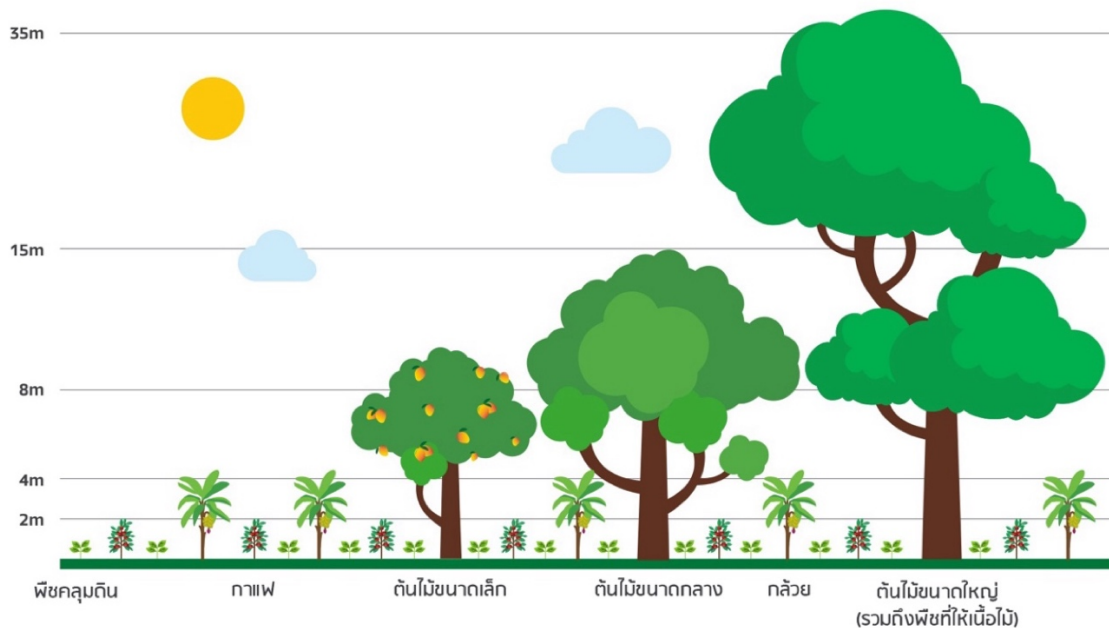
ภาพที่ 4.1 ระบบเกษตรแบบต่าง ๆ
ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

วนเกษตร

วนเกษตรคือระบบการใช้ที่ดินแบบผสมผสาน ซึ่งเน้นการทำการเกษตรร่วมกับการอนุรักษ์ป่า โดยมีการปลูกพืชเกษตรภายใต้สภาพแวดล้อมของไม้ป่า และอาจรวมถึงการเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เดียวกัน การปลูกพืชและการทำเกษตรแบบผสมในพื้นที่ป่าต้องส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยอาจทำในพื้นที่ป่าธรรมชาติ หรือป่าที่ปลูกขึ้นใหม่ ระบบวนเกษตรเป็นทางเลือกหนึ่งในการปรับเปลี่ยนจากการเกษตรเชิงเดี่ยวที่เน้นผลผลิตเชิงเศรษฐกิจ เช่น การปลูกยางพาราหรือปาล์มน้ำมันแบบเต็มพื้นที่ มาเป็นระบบที่ส่งเสริมความหลากหลายของพืชพรรณ หากมีการจัดการที่เหมาะสม จะช่วยลดต้นทุนการผลิต ลดการเสื่อมสภาพของทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม พื้นฟูสมดุลของธรรมชาติ และเพิ่มความหลากหลายของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ในดิน การปลูกพืชหลากหลายชนิดยังช่วยลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาผลผลิต และสุดท้ายส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้คน โดยลดการพึ่งพาสารเคมี ปุ๋ยเคมี และยาฆ่าแมลงที่อาจใช้มากเกินไป ความจำเป็นในระบบเกษตรแบบเดิม

วนเกษตรในพื้นที่ป่าที่มีการปลูกกาแฟเป็นพืชเศรษฐกิจ หมายถึงการปลูกต้นกาแฟร่วมกับไม้ป่าดั้งเดิม หรือร่วมกับพืชชนิดอื่นภายในแปลงเดียวกัน ทำให้เกิดระบบพืชพรรณหลายชั้น คล้ายกับโครงสร้างของป่าธรรมชาติ พันธุ์ไม้ในระบบสามารถมีบทบาทหลากหลาย เช่น การให้ร่มเงา การช่วยหมุนเวียนอากาศ และธาตุอาหารภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งต่อระบบการผลิตกาแฟและการอนุรักษ์ป่าไม้ อีกทั้งยังเพิ่มผลผลิตอื่นเพื่อใช้บริโภคหรือจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ วนเกษตรกาแฟมีหลายรูปแบบและระดับความซับซ้อน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเกษตรกรและบริบทของพื้นที่ ความซับซ้อนของระบบขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นพืช ความหนาแน่นของร่มเงา ความหลากหลายของพรรณไม้ และหน้าที่ของพืชในระบบ ตั้งแต่ระบบที่เรียบง่าย มีพืชน้อยชนิดในพื้นที่ป่าเดิม ไปจนถึงระบบวนเกษตรหลายชั้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง การเลือกชนิดพืชในระบบวนเกษตรสามารถพิจารณาจากพืชพรรณท้องถิ่นเดิมที่มีอยู่มากในพื้นที่ซึ่งมักเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เช่น การปลูกกาแฟโรบัสตาในภาคใต้ของไทย อาจปลูกร่วมกับสะตอ เหลียง เนียง มันปู สะเดา มะพร้าว ไม้ชนิดต่าง ๆ หรือแซมด้วยพืชล้มลุกอย่างกระชาย ตะไคร้ ขมิ้น ชিং ข่า เพื่อเพิ่มทางเลือกด้านผลผลิตและรายได้ให้กับเกษตรกร

ระบบวนเกษตรสามารถนำไปใช้ได้ในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเริ่มต้นการผลิตกาแฟ หรือใช้ในการปรับปรุงการผลิตกาแฟภายในสวนกาแฟที่มีอยู่เดิม การออกแบบการปลูกจะแตกต่างกันไปตามไม้สลับกับกาแฟหรือปลูกเป็นแถบล้อมรอบ ๆ แปลงกาแฟ ในรูปแบบของรั้วที่สภาพสร้างขอบเขต แนวพุ่มไม้หรือแนวกันลม กาแฟในระบบวนเกษตรยังสามารถสร้างขึ้นได้ด้วยต้นกาแฟที่ปลูกในพื้นที่ที่ได้รับการฟื้นฟูตามธรรมชาติหลังจากการใช้ประโยชน์ของพื้นที่เป็นเวลานาน หรือการคัดเลือกชนิดของพืชป่าร่วมกับการผลิตกาแฟในพื้นที่ที่ผ่านการใช้ที่ดินในระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยวเป็นเวลานานจนสภาพดินเสื่อมสภาพ



ภาพที่ 4.2 ความแตกต่างระหว่างความสูงและทรงพุ่มของพืชพรรณชนิดต่าง ๆ ในระบบ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของวนเกษตรคืออะไร ?

ประโยชน์ของวนเกษตรมีผลต่อความหลากหลายของระบบนิเวศ ต้นไม้ที่ให้ร่มเงาในสวนป่ากาแฟ ช่วยปรับเปลี่ยนอุณหภูมิและสภาพอากาศบริเวณปากใบของกาแฟ ซึ่งทำให้ต้นกาแฟลดการคายน้ำในบริเวณผิวหน้าดิน ลดความแปรปรวนของอุณหภูมิที่สูงในสภาพที่ร้อนจัด ควบคุมความชื้นทั้งในดินและอากาศ ลดความเครียดจากบริบทของการขาดน้ำ นอกจากนี้ต้นไม้หรือป่าไม้ยังช่วยป้องกันต้นกาแฟจากสภาพการเกิดน้ำค้างแข็งหรือการเผชิญกับสภาพลมแรงในบางฤดูกาล ระดับร่มเงาของป่าหรือพืชปลูกร่วมแต่ละชนิดสามารถสร้างร่มเงาที่แตกต่างกันได้ โดยสามารถปรับให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น และช่วยลดความเข้มข้นของพลังงานความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ สามารถเพิ่มความแข็งแรงในด้านการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิตได้ นอกจากนี้สามารถลดความเสี่ยงของต้นกาแฟต่อความเครียดที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อม เช่น ช่วยลดความอ่อนแอที่เกิดขึ้นของต้นกาแฟจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ซึ่งอาจเป็นผลจากความร้อนที่สูงเกินไปทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการตายของต้นกาแฟ โดยความร้อนทำให้ยอดตาแห้งและสภาพใบเริ่มเหี่ยวแสดงอาการขาดน้ำในที่สุด ระบบวนเกษตรจึงช่วยยืดอายุของการผลิตกาแฟในสภาพดังกล่าว ในทางกลับกันระบบการปลูกกาแฟที่ปลูกร่วมกับไม้ชนิดต่าง ๆ สามารถฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพพื้นที่เพาะปลูกด้วยการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับคืนให้กับป่าไม้ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตในระยะยาวที่เกิดในพื้นที่นั้น ๆ ได้

โดยทั่วไประบบการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาจะให้การผลิตที่มีความเสถียรภาพมากขึ้น มีความต้องการปุ๋ยน้อยกว่ากาแฟที่ปลูกในสภาพโล่งแจ้ง ร่มเงาของสภาพป่าช่วยลดการแผ่กระจายของความร้อนในสภาพแปลงโดยเฉพาะการผลิตกาแฟอาราบิกา ในระบบวนเกษตรมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตเบอร์รี่ขนาดใหญ่และยืดระยะเวลาการสุกของผลกาแฟ ทำให้เกษตรกรมีทางเลือกในการจัดการในการเก็บเกี่ยว (Farfán, 2014) ข้อดีเหล่านี้อาจเป็นเหตุผลที่ทำให้กาแฟที่ปลูกในร่มเงาของพืชอื่นมีคุณภาพที่ดีกว่า ในด้านรสชาติ กลิ่น ลักษณะของผลกาแฟ เป็นต้น

ระบบวนเกษตรยังเกี่ยวข้องกับผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมหลายรูปแบบเช่น ส่งเสริมให้ดินมีสุขภาพที่ดี ลดความเสี่ยงจากการชะล้างพังทลายที่เกิดจากน้ำและลม กระตุ้นระบบการใช้ธาตุอาหารของดินด้วยสมดุลของการหมุนเวียนธาตุอาหาร ระหว่างการเพาะปลูกกาแฟและไม้ป่าหรือพืชชนิดอื่น ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงขึ้น รวมถึงเพิ่มการกักเก็บน้ำ/ความชื้น จากการส่งเสริมร่วมกันของระบบรากของต้นไม้ที่กว้างขวางและลึก สามารถกระจายน้ำและธาตุอาหารจากดินระดับล่างมาสู่ดินระดับบน ช่วยเพิ่มความเหมาะสมให้กับกาแฟ (ภาพที่ 4.3) ระบบวนเกษตรจึงมีความหลากหลายทางชีวภาพได้มากกว่าการปลูกกาแฟเชิงเดี่ยว เนื่องจากความแตกต่างของทรงพุ่มของพืชพรรณและเศษซากพืชจากต้นไม้เป็นที่ย่อยอาศัยของแมลง พืช นก สัตว์สิ่งมีชีวิตในดิน และจุลินทรีย์ดิน การปรับปรุงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของสิ่งมีชีวิตที่กระทบต่อการควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชทางชีวภาพ ตลอดจนการผสมเกสรของแมลงชนิดต่าง ๆ และเพิ่มสุขภาพที่ดีของดินได้ สามารถลดความจำเป็นในการใช้ปัจจัยภายนอก เช่น สารกำจัดศัตรูพืชที่เป็นอันตราย หรือนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตในระบบที่มีต้นทุนที่ต่ำ มีส่วนสำคัญต่อการรักษาระบบนิเวศนอกเหนือจากการผลิตพืชที่ได้มาซึ่งราคาต่อหน่วยของสินค้าเกษตรเพียงอย่างเดียว

ปัจจุบันการปลูกต้นไม้รวมกับการผลิตกาแฟ แบบวนเกษตรอาจมีส่วนช่วยในการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศผ่านการสังเคราะห์ด้วยแสงและกักเก็บคาร์บอนไว้ในชีวมวลของไม้ยืนต้น ไม้ป่า หรือไม้ใหญ่ที่ให้ร่มเงา การมีส่วนร่วมของวนเกษตรในการกักเก็บคาร์บอนสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ ~30–50 เมกะกรัมคาร์บอนต่อเฮกตาร์ในชีวมวลของไม้ยืนต้นมากกว่าการปลูกกาแฟเชิงเดี่ยว (Ehrenbergerová et al., 2016; Zaro et al., 2020) นอกจากนี้ปัจจุบันยังสามารถใช้อินทรีย์วัตถุในดินเป็นตัวชี้วัดว่าเป็นแหล่งคาร์บอนที่ใหญ่ที่สุดในระบบเกษตรได้



ภาพที่ 4.3 ประโยชน์ของการปลูกกาแฟร่วมกับระบบวนเกษตร

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

การปลูกพืชแบบผสมผสาน

ระบบการปลูกพืชผสมผสานหรือบางครั้งอาจเรียกว่าการปลูกพืชร่วม เป็นการปลูกพืชที่เกี่ยวข้องกันในพื้นที่เดียวกัน โดยผลผลิตของพืชแต่ละชนิดอาจเก็บเกี่ยวในเวลาที่แตกต่างกัน แต่ใช้ศักยภาพของทรัพยากรดินในการจัดการแปลงตำแหน่งเดียวกัน ทำให้ผู้ผลิตกาแฟสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มเติมจากพืชชนิดอื่นนอกเหนือจากกาแฟ แนวทางปฏิบัติดังกล่าวช่วยให้เกษตรกรสามารถกระจายรายได้และลดความเสี่ยงของการผลิตพืชเพียงชนิดเดียว จึงเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับครัวเรือนในระบบเกษตรเดิมและชุมชนเกษตรกรรมผู้ปลูกกาแฟด้วยโอกาสในการได้รายได้จากแหล่งอื่นเพิ่มมากขึ้น ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานหรือการปลูกพืชร่วม เป็นระบบที่เกษตรกรควรคัดเลือกพืชที่มีความเชื่อมโยงกันกับพืชหลักคือกาแฟ โดยทำให้การจัดการระหว่างพืชตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป มีความสัมพันธ์กัน มีการจัดการธาตุอาหารที่ใกล้เคียงกัน แต่ระยะเวลาในการให้ผลผลิตแตกต่างกัน เช่นการปลูกถั่วลิสง เพื่อคลุมดินจะช่วยทั้งสร้างมวลชีวภาพที่อยู่ในดินและรักษาระดับความชื้นของดินในระยะของการผลิตผลกาแฟและสร้างเมล็ดของกาแฟ ขณะเดียวกันเมื่อหมดช่วงระยะการเก็บเกี่ยว เกษตรกรยังสามารถได้ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากเมล็ดถั่วลิสง และสามารถใช้ต้นถั่วที่เหลือตกค้างปกคลุมพื้นที่ใต้ทรงพุ่มของกาแฟ ทำ

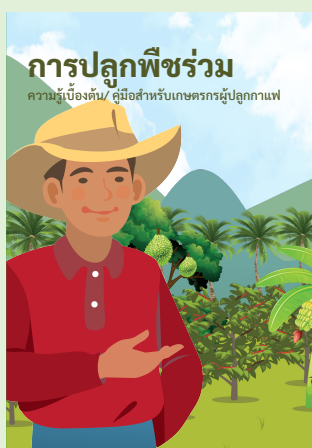
ให้ลดการจัดการธาตุอาหารในการผลิตกาแฟในรอบต่อไป หรือการจัดการเพาะปลูกกาแฟร่วมกับไม้ผลชนิดอื่น ๆ เช่น กล้วย มะละกอ ฯลฯ ทำให้ผลผลิตของไม้ผลที่นำมาปลูกร่วมหรือนำมาปลูกผสมผสานในพื้นที่เดียวกัน สร้างรายได้ให้เกษตรกรผู้ผลิตกาแฟ ในช่วงที่ต้นกาแฟยังไม่ให้ผลผลิต

การปลูกพืชสลับ/เหลื่อม

การปลูกพืชแบบสลับหรือการปลูกพืชเหลื่อมสามารถป้องกันวัชพืช การกัดเก็บน้ำ และป้องกันดินจากการสูญเสียหน้าดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการปลูกกาแฟในระยะแรกหรือขณะที่ต้นกาแฟยังอายุน้อยและพื้นที่ในการปลูกไม่ถูกใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ซึ่งกาแฟที่มีทรงพุ่มยังไม่กว้างหรือเป็นกาแฟที่ปลูกใหม่ สามารถนำพืชชนิดอื่นมาสลับระหว่างระยะปลูกของกาแฟ สามารถอำนวยความสะดวกให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ ซึ่งมีส่วนช่วยในการผสมเกสรหรือการควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพหรืออาจลดการแพร่กระจายของโรคและแมลงศัตรูพืชที่จำเพาะต่อกาแฟ เช่น ไล่เดือนฝอย ตัวอย่างของพืชเหลื่อมเช่น พืชตระกูลถั่วสามารถช่วยลดการแข่งขันกับพืชกาแฟในเรื่องไนโตรเจนได้เพราะพืชตระกูลถั่วสามารถใช้ไนโตรเจนจากอากาศ การปลูกพืชสลับอาจเป็นแนวทางปฏิบัติแบบถาวรหรือปฏิบัติชั่วคราว เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้ระหว่างช่วงระยะเวลาการได้มาของผลผลิตกาแฟ พืชที่ใช้ปลูกสลับอาจมีหลายกลุ่มเช่น ถั่วชนิดต่าง ๆ ที่มีอายุสั้นใช้น้ำน้อย พืชไร่เช่นข้าวโพดหรืออาจเป็นพืชกึ่งยืนต้น เช่น กล้วย พริกไทยดำ วานิลลา และหญ้าอาหารสัตว์

ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเล่ม การปลูกพืชร่วม ความรู้เบื้องต้น/คู่มือสำหรับเกษตรกรผู้ปลูก

กาแฟ: https://www.asean-agrifood.org/?wpfb_dl=630



การจัดการในแปลงเพาะปลูกด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ระบบการปลูกพืชแบบวนเกษตร การปลูกพืชแบบผสมผสาน การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชสลับ การปลูกพืชเหลื่อมเป็นส่วนหนึ่งของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ที่ทำให้เกษตรกรเกิดความมั่นคงและลดความเสี่ยงต่อการสูญเสียรายได้จากการทำการเกษตรเชิงเดี่ยว ทำให้เกษตรกรมีความมั่นคงต่อความผันผวนของราคากาแฟที่เกิดขึ้นในท้องตลาด ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งส่งผลโดยตรงทั้งสภาพเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมของผู้บริโภคและผู้ผลิตในระบบนิเวศเกษตร การทำเกษตรกรรมพื้นที่สามารถช่วยให้การผลิตกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น ลดปัจจัยภายนอกของการผลิต เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่มากเกินไป ลดต้นทุนของแรงงาน เพิ่มรายได้จากพืชที่ปลูกร่วม หรือพืชที่ปลูกสลับหรือปลูกผสมผสานกับกาแฟที่เป็นพืชหลัก ลดการสูญเสียของหน้าดิน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพหรือคุณภาพของดินที่ใช้ในการเพาะปลูก กักเก็บน้ำ ซึ่งเป็นผลพลอยได้ จากการที่ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มมากขึ้นจากการใช้พืชคลุมดิน หรือจากการใช้เศษวัสดุปรับปรุงดินในการผลิต ลดโอกาสของการแพร่กระจายของวัชพืช โรคพืช และแมลงศัตรูพืช เพิ่มโอกาสในการทำงานของแมลงผสมเกสรเช่น ผึ้งหรือชันโรง ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการรักษาสมาดุลของสภาพแวดล้อม

การเลือกระบบเพาะปลูกจากวิธีปฏิบัติของเกษตรกรรมพื้นที่ อาจต้องพิจารณาไปแต่ละบริบทของสภาพพื้นที่ ของเกษตรกรที่ปลูกกาแฟในแต่ละท้องถิ่น ว่ามีความเหมาะสมที่จะเลือกใช้ระบบใดระบบหนึ่ง โดยอาจใช้เป็นระบบเกษตรแบบถาวร โดยมีการจัดการแบบเดียวกันในทุก ๆ ปี หรืออาจเป็นการจัดการระบบปลูกแบบชั่วคราว ซึ่งควรปรับเปลี่ยนไปตามสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมของแปลงเพาะปลูกกาแฟ นอกจากนี้อาจต้องคำนึงถึงชนิดพืชที่ใช้ปลูกร่วมกับการผลิตกาแฟ หรือปลูกพืชสลับระหว่างแถวที่ปลูกกาแฟ หรือชนิดของพืชหมุนเวียนให้เข้ากับบริบทของพื้นที่อีกด้วย เช่น พืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ หรือผลไม้ที่ใช้ปลูกในพื้นที่นั้น ๆ ต้องมีแหล่งรับซื้อ ง่ายต่อการขนส่งสู่ตลาด และให้ราคาที่เหมาะสมต่อการลงทุนของเกษตรกร รวมทั้งเหมาะสมกับโครงสร้างพื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการขนส่งหรือการแปรรูป โดยก่อนการตัดสินใจเกษตรกรต้องหาข้อมูลและแนวทาง เรื่องการตลาดและการจัดการผลผลิตที่มาจากทั้งการผลิตกาแฟและการปลูกพืชร่วมหรือการปลูกพืชสลับ

ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากโปสเตอร์ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร กรมวิชาการเกษตร



DOA TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

การปลูกระบบผสมผสาน

กาแฟโรบัสตา



สถาบันวิจัยพืชสวน

กาแฟสามารถปลูกได้ทั้งในระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว และระบบการปลูกพืชร่วม โดยการปลูกกาแฟแบบเชิงเดี่ยวจะปลูกกาแฟเพียงชนิดเดียวในแปลง ในขณะที่การปลูกกาแฟในระบบการปลูกพืชร่วมจะเป็นการปลูกกาแฟร่วมกับพืชชนิดอื่น ๆ ในแปลงเดียวกัน เช่น ปลูกร่วมกับ มะพร้าว ทุเรียน กล้วย หนาม พริกไทย และมะละกอ เป็นต้น







กาแฟ

พืชหลัก กาแฟโรบัสตาเป็นพืชผสมข้าม จึงควรปลูกอย่างน้อย 4 สายพันธุ์ ร่วมกันต่อแปลง โดยปลูกแถวละพันธุ์สลับกันไป เพื่อช่วยในการผสมข้ามของเกสรกาแฟได้ดีขึ้น ระยะปลูก: 3x3 เมตร

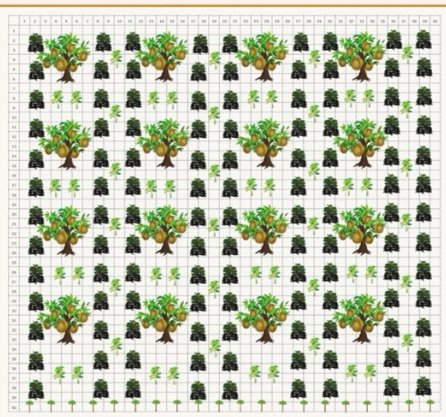
ทุเรียน

พืชสวน จำพวกไม้ผลยืนต้น เป็นพืชระยะยาวที่สร้างรายได้สูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่น ระยะปลูก: 9x9 เมตร



ข้อดี

- ช่วยลดความเสี่ยงหากราคากาแฟเกิดความผันผวน
- เพิ่มรายได้จากการปลูกพืชร่วม
- เป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- เป็นระบบที่ช่วยเพิ่มสารอินทรีย์ให้กับดิน
- เป็นการส่งเสริมการเกษตรแบบยั่งยืน



แบบจำลอง : กาแฟ + ทุเรียน + กล้วย + อื่น ๆ
(มะพร้าว, หนาม, มะละกอ ฯลฯ)

การปลูกพืชร่วมหรือระบบการปลูกพืชผสมผสาน

- เปรียบเทียบรายได้ของผลผลิตที่จะได้รับระหว่างการปลูกเชิงเดี่ยว และการปลูกพืชร่วม
- เลือกพืชร่วมให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก
- เลือกปลูกพืชร่วมจากระยะปลูกที่เหมาะสมของกาแฟโรบัสตาและพืชร่วม

รูปแบบการปลูกกาแฟโรบัสตาร่วมกับพืชอื่น








อ้างอิง : องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ). การปลูกพืชร่วม ความรู้เบื้องต้น/คู่มือสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ. เข้าถึงได้จาก: https://www.asean-agrifood.org/?wpfb_dl=630



ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร 70 หมู่ที่ 2 ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

โทรศัพท์ : 077-556073, 077-556191 E-mail : chump1@doa.in.th

เทคนิคการเพิ่มผลผลิตกาแฟ

โดยทั่วไปการเพาะปลูกกาแฟอาจพบปัญหาเมื่อต้นกาแฟมีอายุมากขึ้น ซึ่งเกษตรกรสามารถจัดการดูแลต้นกาแฟในแปลงปลูกด้วยเทคนิคการจัดการต้นกาแฟเพื่อเพิ่มผลผลิตได้หลายแบบ โดยสามารถเลือกใช้วิธีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคุณภาพต้นกาแฟได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการเสียบยอด การตัดแต่งกิ่ง การทำสาว และการปลูกใหม่หรือการทดแทนในกรณีที่ต้นกาแฟมีอายุมากจนและผ่านการจัดการด้วยวิธีอื่นมาแล้วและไม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ ดังรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

การเสียบยอดด้วยกาแฟพันธุ์ที่ดีกว่าจะช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิตสูงขึ้น การเสียบยอดใหม่เหมาะสำหรับต้นกาแฟที่มีอายุมากกว่า 8 ปีขึ้นไป ที่ผ่านการพักฟื้นต้นแล้ว

การเสียบยอด หากเกษตรกรต้องการขยายพื้นที่ปลูกด้วยพันธุ์ดีสามารถเพาะต้นกล้ากาแฟแล้วทำการเสียบยอดเองโดยใช้วิธีการเสียบลิ้ม สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วมีความสำเร็จสูง 95-99 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นที่เสียบยอดให้ผลผลิตตรงตามพันธุ์ ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิมและให้เมล็ดกาแฟที่มีคุณภาพดี (กรมวิชาการเกษตร, 2557)

โดยทำการเตรียมต้นตอที่แข็งแรง และตัดต้นตอสูงประมาณ 15 เซนติเมตร จากนั้นทำการผ่าต้นตอลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตร ใช้ยอดพันธุ์ที่เตรียมไว้มาทำการเสียบเป็นรูปลิ้ม ให้บางและสะอาด ยอดพันธุ์ควรมีขนาดใกล้เคียงกับต้นตอ ทำการเสียบยอดลงบนต้นตอพืดด้วยเทปพันกิ่งไม้ จากด้านล่างขึ้นด้านบน ครอบด้วยถุงพลาสติกเพื่อป้องกันการคายน้ำ หลังจากเสียบยอดติดแล้วประมาณ 1 เดือนครึ่งให้นำกรีดถุงออกเพื่อปรับสภาพ หลังจากปรับสภาพ 1 สัปดาห์นำไปไว้ในโรงเรือนเพาะชำ ประมาณ 3-4 เดือนก่อนนำไปปลูกในแปลง (ฝ่ายบริหารการเกษตรเนสท์เล่. ม.ป.ป.)

การตัดแต่งกิ่ง วิธีการตัดแต่งกิ่งกาแฟโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1. การตัดแต่งกิ่งสำหรับต้นอายุน้อย

ในปีที่ 1 มี 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 ตัดเมื่อต้นกาแฟมีใบ 5-6 คู่ เพื่อให้ต้นแตกกิ่ง เหลือไว้ 3-4 กิ่งหลัก ให้กระจายตัวไม่เบียดกัน และ วิธีที่ 2 เมื่อต้นกล้าสูงประมาณ 30 เซนติเมตร โดยทำการโน้มต้นให้โค้งลงมาแล้วใช้เชือกดึงไว้กระตุ้นให้แตกแขนงใหม่ และเลือกไว้ 3-4 กิ่งแล้วค่อยตัดต้นเดิมทิ้งไป

ในช่วงปีที่ 2 – 4 ให้รักษาเฉพาะกิ่งลำต้นหลัก โดยปลิดกิ่งแขนง ตัดแต่งกิ่งที่อ่อนแอ หรือกิ่งที่ไม่ติดผล รวมทั้งกิ่งที่มีโรคและแมลงเข้าทำลายนำไปเผาทิ้ง

2. การตัดแต่งกิ่งสำหรับต้นอายุมาก

ในช่วงปี 5 ขึ้นไป เมื่อพบสิ่งที่ไม่เป็นประโยชน์สามารถตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นกาแฟเกิดทรงพุ่มโปร่ง กาแฟอายุตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป อาจทำการตัดพื้นต้นกาแฟหรือทำสาวต้นกาแฟ ต้นกาแฟที่มีอายุมาก (มากกว่า 10 ปี) ลำต้นสูง ต้นโทรม และให้ผลผลิตน้อย ควรมีการตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้ต้นกาแฟมีลำต้นและกิ่งใหม่ที่สามารถให้ผลผลิตได้อีกครั้ง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแตกหน่อและคัดเลือกหน่อที่แตกใหม่ 2-4 หน่อ ที่อยู่ระดับความสูงประมาณ 30-45 เซนติเมตร เหนือพื้นดินขึ้นไป โดยปล่อยให้หน่อใหม่เจริญเติบโต แข็งแรงแล้วจึงตัดลำต้นเก่าออก แล้วคัดเลือกหน่อที่แข็งแรงไว้ 1 - 2 หน่อ เพื่อเลี้ยงให้เจริญเป็นลำต้นหลักต่อไป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564)

การทำสาว

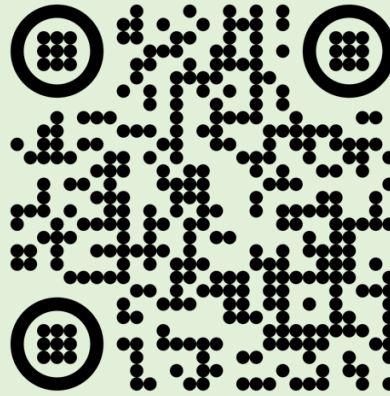
การตัดเพื่อสร้างลำต้นใหม่ โดยตัดลำต้นเดิมออกทั้งหมดให้สูงจากพื้นดิน 30 - 45 เซนติเมตร และตัดด้วยเลื่อยเป็นรอยแผลเรียบเฉียง 45 องศา และเมื่อกาแฟแตกหน่อใหม่ให้เลือกเฉพาะหน่อที่แข็งแรงและอยู่ตรงกันข้ามกันไว้ 2 หน่อ หรือเลือกไว้หน่อที่แข็งแรงที่สุดไว้เพียง 1 หน่อ เพื่อให้เจริญเติบโตเป็นหน่อหลักต่อไป การตัดควรตัดโดยแบ่งพื้นที่ตัดออกเป็นส่วน ๆ เช่น ตัด 1 ส่วนจาก 4 ส่วน และตัดส่วนที่เหลือในปีต่อ ๆ ไปจนครบทั้ง 4 ส่วน ทั้งนี้จะทำให้เกษตรกรยังสามารถเก็บผลผลิตจำหน่ายได้ทุกปีและสวนกาแฟจะกลับมาให้ผลผลิตเต็มพื้นที่อีกครั้งในปีที่ 5 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564)

ปลูกใหม่/ ปลูกทดแทน

การปลูกใหม่ในกรณีที่เกษตรกรเตรียมกล้าปลูกเอง เกษตรกรสามารถเพาะกล้าจากเมล็ดที่ทราบสายพันธุ์ โดยเลือกผลกาแฟที่สุกแดงเต็มที่หลังจากนั้นนำมาแช่น้ำ แล้วทำการคัดเอาเมือกของกาแฟ เพื่อให้เมล็ดกาแฟที่อยู่ข้างในมีโอกาสงอกสูง เมื่อต้นกล้ามีใบจริง 5 ถึง 7 คู่ (สายพันธุ์โรบัสตา) หรือมีใบจริง 4-5 คู่ (สายพันธุ์อะราบิกา) อายุไม่น้อยกว่า 8-12 เดือน มีความสูงอย่างน้อย 20 เซนติเมตรขึ้นไป ควรปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม เนื่องจากต้นกาแฟสามารถเจริญเติบโตในช่วงฤดูฝนได้ยาวนานทำให้มีความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพแห้งแล้งในช่วงฤดูแล้งได้ โดยสามารถให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ซึ่งระยะในการให้ปุ๋ยในช่วงเริ่มปลูกและเมื่อกาแฟมีอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปจะมีการจัดการที่แตกต่างกัน (กรมวิชาการเกษตร, 2562; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564)

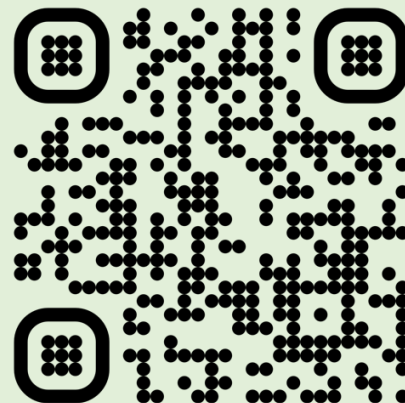
ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมคู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบัสตา:

<https://www.opsmoac.go.th/samutsakhon-manual-files-431991791832>



ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมคู่มือการผลิตกาแฟอาราบิกาคูณภาพบนพื้นที่สูง:

<https://aopdh08.doe.go.th/wp-content/uploads/2023/03/การผลิตกาแฟอาราบิกาคูณภาพบนพื้นที่สูง.pdf>



ปฏิบัติ

1. แบบจำลองการปลูกพืชผสมผสาน

- ศึกษาลักษณะการปลูกพืชแบบต่าง ๆ จากแบบจำลองและอธิบายข้อดี ข้อเสียของการปลูกพืชแบบต่าง ๆ และแนวทางการความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนการปลูกพืช
- วิจัยการและเกษตรกรร่วมกันอภิปราย ข้อดี ข้อเสียในแต่ละระบบของการปลูกพืช วิธีการจัดการแปลงปลูกเมื่อประสบปัญหาโรคแมลง เป็นต้น

แบบจำลองการปลูกพืชผสมผสาน



การปลูกพืชเชิงเดี่ยว

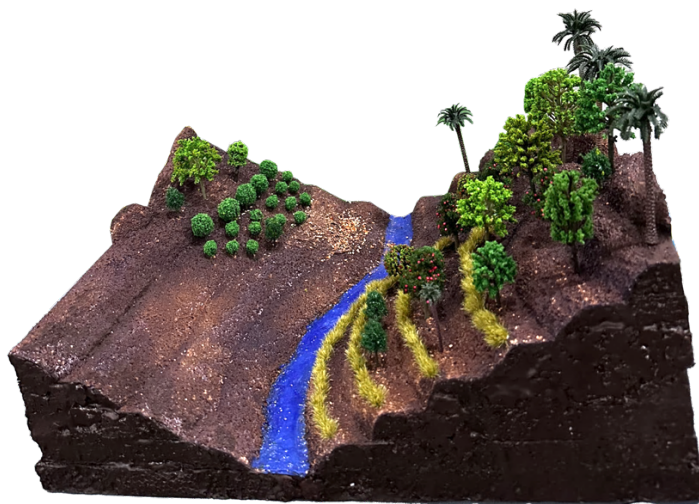
การปลูกพืชผสมผสาน/
การปลูกพืชร่วม

การปลูกพืชผสมผสาน/
การปลูกพืชร่วม
รวมทั้งอนุรักษ์ดินด้วยการคลุมดิน

ภาพถ่ายโดย: ฉัตรปวีณ์ เดชจิรัตน์ศิริ

2. แบบจำลองการอนุรักษ์ดิน

- ศึกษาลักษณะการอนุรักษ์ดินจากแบบจำลองและอธิบายความแตกต่างของดินที่มีการอนุรักษ์และไม่มีการอนุรักษ์



ภาพถ่ายโดย: ฉัตรปวีณ์ เดชจิรัตน์ศิริ

3. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตกาแฟ ด้วยวิธีการเสียบยอด

อุปกรณ์

- ต้นกล้ากาแฟสำหรับเป็นต้นตอที่แข็งแรง ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย จำนวน 20 ต้นต่อการสาธิต
- ยอดหรือแขนงกาแฟพันธุ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกับต้นตอ จำนวน 20 แขนง
- กรรไกรตัดกิ่ง จำนวน 1 อัน
- มีดคัตเตอร์ หรือมีดขนาดเล็ก จำนวน 1 อัน
- เทปพันต้ายางหรือเทปพันกิ่ง จำนวน 1 ม้วน
- ถูพลาสติกขนาด 5 x 9 นิ้ว และขนาด 20 x 30 นิ้ว อย่างละ 1 แพค
- เชือกฟาง จำนวน 1 ม้วน

ขั้นตอนการเพิ่มผลผลิตกาแฟด้วยวิธีการเสียบยอด

ขั้นตอนที่ 1: เตรียมต้นกล้ากาแฟ สำหรับเป็นต้นตอ (ต้นแข็งแรงสมบูรณ์) 	ขั้นตอนที่ 2: ใช้กรรไกรตัดกิ่ง ตัดยอด ของต้นกล้ากาแฟออก โดยเหลือต้นตอไว้ ประมาณ 10-15 เซนติเมตร 	ขั้นตอนที่ 3: ใช้มีดคัตเตอร์ผ่าบริเวณ กึ่งกลางของต้นตอให้ลึก ประมาณ 1 นิ้ว 	ขั้นตอนที่ 4: เตรียมยอดหรือแขนง กาแฟพันธุ์มาติดแต่ง ใบและขนาดให้ใกล้เคียง กับขนาดของต้นตอ 
--	--	--	--

ขั้นตอนที่ 5: เจียนบริเวณโคนของยอดหรือแขนงกาแฟพันธุ์ให้เป็นรูปสามเหลี่ยมบาง และสะอาด 	ขั้นตอนที่ 6: นำยอดหรือแขนงกาแฟพันธุ์ที่เจียนเรียบร้อยแล้วเสียบลงบนรอยแผลของต้นตอที่ผ่าไว้ให้ชิดด้านใดด้านหนึ่ง 	ขั้นตอนที่ 7: พันปิดทับรอยแผล หลังจากการเสียบด้วยเทปพันกึ่งหรือเทปพันตายางให้แน่นและปิดทับรอยแผลให้สนิท 	ขั้นตอนที่ 8: ครอบด้วยถุงพลาสติกเพื่อป้องกันการคายน้ำโดยหมั่นสังเกตทุกสัปดาห์ โดยจะกรีดถุงพลาสติกออกเมื่อแผลติดกันสนิทแล้วหรือประมาณ 1 เดือนหลังการเสียบยอด 
--	---	--	---

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ควรจัดเตรียมใหม่และรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
- เน้นย้ำเรื่องความปลอดภัยในขณะปฏิบัติด้านการเสียบยอด
- หลังจากเสียบยอดและใส่ในถุงพลาสติกแล้ว ให้เกษตรกรนำไปวางในอุโมงค์หรือในพื้นที่ร่ม โดยไม่ต้องรดน้ำ
- หากผ่าน 1 เดือนแล้วหลังจากเสียบยอดและแผลติดสนิท แนะนำให้เกษตรกรนำออกจากถุงพลาสติกและกรีดเทปพันกิ่งออกเพื่อป้องกันการบิรัดของลำต้น และนำต้นกาแฟอนุบาลต่อในพื้นที่ที่มีร่มเงาจนกว่าต้นกล้าจะพร้อมนำไปปลูก

สรุปสาระสำคัญ

ระบบการปลูกพืชตามแนวปฏิบัติของเกษตรกรพันธุ์พื้นฟู เช่น ระบบวนเกษตร การปลูกพืชแบบผสมผสาน หรือการปลูกพืชร่วมและการปลูกพืชสลับ สามารถช่วยทำให้เกษตรกรจัดการแปลงปลูก ลดการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช รวมถึงโรคและแมลง ซึ่งเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของกลุ่มเกษตรกร รวมทั้งเกษตรกรพันธุ์พื้นฟูสามารถช่วยทำให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิต โดยการคัดเลือกเทคนิคการเพิ่มผลผลิตจากการจัดการต้นกาแฟในรูปแบบต่าง ๆ ได้

การใช้เกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการผลิตกาแฟ



- เลือกระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยให้สอดคล้องกับความต้องการของสภาพพื้นที่และสังคม
- ระบบวนเกษตร การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชแบบผสมผสาน การปลูกพืชสลับ/เหลื่อม ทำให้ดินมีสุขภาพที่ดีและลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรสามารถเลือกระบบใดระบบหนึ่งมาใช้ในการผลิตกาแฟ

เอกสารอ้างอิง

- การปลูกพืชร่วม ความรู้เบื้องต้น/คู่มือสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ แหล่งที่มา https://www.asean-agrifood.org/?wpfb_dl=630
- กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบัสตา. การันตี Guarantee. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 30 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 121 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564. การผลิตกาแฟอาราบิก้าคุณภาพบนพื้นที่สูง. กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 น.
- ฝ่ายบริหารการเกษตรเนสท์เล่. ม.ป.ป. คู่มือชาวสวนเนสกาแฟ. เนสท์เล่. 34 น.
- Ehrenbergerová, L., E. Cienfiala, A. Kučera, L. Guy and H. Habrová. 2016. Carbon stock in agroforestry coffee plantations with different shade trees in Villa Rica, Peru. Agroforestry Systems 90. <http://doi.org/10.1007/s10457-015-9865-z>
- Farfán, F. 2014. Agroforesterías y Sistemas Agroforestales con Café. Cenicafe, Manizales, Caldas (Colombia). 342 p. ISBN 978-958-8490-16-8.
- Zaro, G.C., P.H. Caramori, G.M. Yada Junior, C.R. Sanquetta, A.A. Filho, A.P. Nunes C.E.C. Prete and P. Voroney. 2020. Carbon sequestration in an agroforestry system of coffee with rubber trees compared to open-grown coffee in southern Brazil. Agroforestry Systems 94. <http://doi.org/10.1007/s10457-019-00450>

บทที่ 5

การจัดการแปลงแบบผสมผสาน ในสวนกาแฟ

บทที่ 5

การจัดการแปลงแบบผสมผสานในสวนกาแฟ

วัตถุประสงค์

- ผู้เข้าอบรมทราบถึงความสำคัญของการจัดการแปลงศัตรูพืชและแมลงอื่น ๆ ในการผลิตกาแฟ
- ผู้เข้าอบรมทราบถึงความสำคัญของแมลงผสมเกสร การเพาะเลี้ยงแมลงผสมเกสรเพื่อใช้ประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตและรายได้ตามแนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมทราบชนิดของแมลงศัตรูพืชและการบริหารจัดการแบบผสมผสานตามแนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- ผู้เข้าอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับแมลงผสมเกสรและการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มผลผลิตและรายได้

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถจำแนกชนิดของแมลงศัตรูพืช และใช้การจัดการแบบผสมผสานในการป้องกันกำจัดได้ตามแนวทางปฏิบัติของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่
- ผู้เข้าอบรมสามารถเพาะเลี้ยงแมลงผสมเกสร เพื่อเพิ่มรายได้และนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มผลผลิตตามแนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมเห็นประโยชน์ของการบริหารจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานและการเสริมสร้างรายได้จากแมลงผสมเกสรตามแนวปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ระยะเวลาในการอบรม

- 90 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ

- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ
- คอมพิวเตอร์
- ชุดสาธิตการเพาะเลี้ยงฝังโพรง

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- การจัดการแมลงศัตรูพืชและแมลงอื่น ๆ ในการผลิตกาแฟ
- แมลงผสมเกสร ชันโรง ผีเสื้อโพรง
- การเพาะเลี้ยงฝังโพรงและชันโรง เพื่อเพิ่มผลผลิต

ปฏิบัติ

- การเพาะเลี้ยงฝังโพรง

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

กระบวนการผลิตอาหารจากผู้ผลิตถึงผู้บริโภค เริ่มจากการผลิตซึ่งเป็นต้นน้ำ ผ่านกลางน้ำคือการแปรรูปไปสู่ปลายน้ำคือการตลาดและการบริโภค ซึ่งจะมีส่วนใช้และสร้างผลกระทบให้แก่ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและความมั่นคงทางอาหาร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตเป็นระบบการผลิตที่ยั่งยืน ใช้น้ำ พลังงาน แรงงาน และสร้างผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด เพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพดี ปลอดภัย เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค (กมล, 2555)

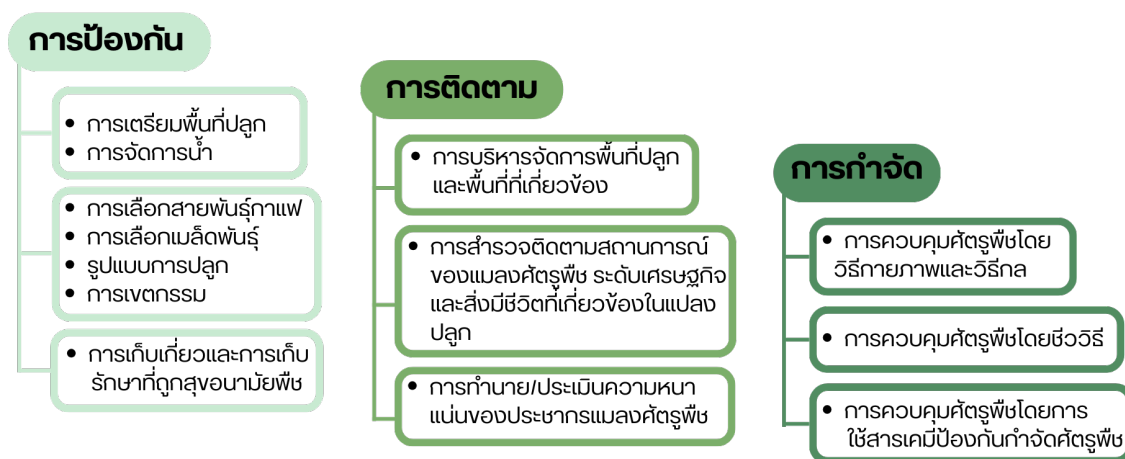
จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความต้องการอาหารเพิ่มขึ้น ดังนั้นผลผลิตทางการเกษตรต่อพื้นที่ต้องมีการบริหารจัดการเพื่อให้มีจำนวนผลผลิตต่อพื้นที่ให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั่วโลก ในการเพาะปลูกแมลงศัตรูพืชเป็นปัจจัยหนึ่งสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช คือการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็ว ช่วยลดความสูญเสียของผลผลิต อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกินความจำเป็นและใช้อย่างไม่ถูกต้องนำพามาซึ่งผลกระทบมากมาย ได้แก่ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย การสร้างความต้านทานของศัตรูพืชตลอดจนผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้ ผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงการตกค้างในสิ่งแวดล้อม

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (integrated pest management)

การตัดสินใจอย่างเป็นระบบที่จะเลือกและใช้กลวิธีการควบคุมศัตรูพืช อาจเป็นวิธีการเดียวหรือหลายวิธีนำมาประสานเป็นกลยุทธ์ของการจัดการศัตรูพืช มิให้มีมาถึงขั้นทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic injury) ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสังคมและต่อสภาพแวดล้อม ที่สำคัญเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานต้องมีความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับวงจรชีวิตของศัตรูพืชและโรคที่เกิดจากแมลงและควรคำนึงถึงการตอบสนองต่อปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ในทางปฏิบัติจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังประชากรศัตรูพืชและโรคพืชอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถประยุกต์ ป้องกัน และแก้ไขแบบผสมผสานได้อย่างทันทั่วทั้งที่ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การตัดสินใจอย่างรอบคอบและมีเป้าหมายจะช่วยรักษาดันกาแพที่ถูกศัตรูพืชและโรคพืชเข้าทำลายให้ต่ำกว่าระดับที่มีผลต่อเศรษฐกิจ การลดปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชและเลือกใช้ระบบการเกษตรแบบอินทรีย์หรือร่วมกับการกำจัดศัตรูพืชด้วยชีววิธีมาเป็นตัวเลือกเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นการตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมโดยภาพรวม ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพในดินมากขึ้น ลดการปนเปื้อนของสารเคมีต่อคุณภาพน้ำที่ใช้ในแปลง ลดต้นทุนในการจัดการใช้สารเคมีในการผลิตกาแฟ

หลักการบริหารจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน



ประโยชน์ของการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน (integrated pest management: IPM)

ผลกระทบ	ประโยชน์จากการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน
 สุขภาพดิน	1 ช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในดินจากการใช้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงอย่างเหมาะสม
 การอนุรักษ์และคุณภาพของน้ำ	2 ลดการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดแมลงในแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำใต้ดิน
 ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน	3 ลดผลกระทบจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมายในสิ่งแวดล้อม 4 อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงผสมเกสร
 การผลิตกาแฟและการใช้ปัจจัยการผลิต	5 ช่วยพัฒนาผลผลิตกาแฟทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ 6 ลดการใช้สารเคมีในระบบการผลิต 7 เพิ่มความตระหนักรู้มากขึ้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศัตรูพืชและโรค ตลอดจนความสามารถในการปรับตัวที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 รายได้เกษตรกรและความเป็นอยู่	8 ลดความเสี่ยงในการเกิดความต้านทานสารป้องกันกำจัดแมลงของแมลงศัตรูพืช 9 ลดความสูญเสียของผลผลิตและรายได้จากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช 10 ลดความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

การบริหารจัดการแมลงศัตรูพืชได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

เกษตรกรต้องมีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการแมลงศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ในแนวทางง่าย ๆ ที่ดำเนินการได้ด้วยตนเองโดยใช้หลัก 3 ถูก

1. ถูกชนิด เกษตรกรต้องดำเนินการสำรวจแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นนำมาจำแนกชนิดและปริมาณ ลักษณะการทำลาย ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืชแล้วทำการบันทึกข้อมูลไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเลือกวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้อย่างเหมาะสม

ทราบชนิดและเลือกใช้นิเวศของแมลงศัตรูธรรมชาติ สารชีวภัณฑ์ หรือสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่มีความเหมาะสมกับชนิดของแมลงศัตรูพืช

2. ถูกเวลา เกษตรกรต้องทราบว่าช่วงเวลานั้นมีแมลงศัตรูพืชอยู่หรือไม่ และแมลงศัตรูพืชนั้นอยู่ในระยะใด ข้อมูลระยะการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืชช่วยในการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร ทราบช่วงเวลาของการระบาด ช่วงเวลาของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช

3. **กฎวิธี** ดำเนินการเลือกวิธีการสำรวจที่เหมาะสมกับชนิดของแมลงศัตรูพืช เลือกวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมกับแมลงศัตรูพืช ใช้อุปกรณ์พ่นสารอย่างถูกวิธี ใช้วิธีการพ่นสารที่ถูกต้องและปลอดภัย

เทคนิคการสำรวจตัวอย่างแมลง

1. แบบทางตรง

ตรวจนับด้วยตาเปล่า
เก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือ

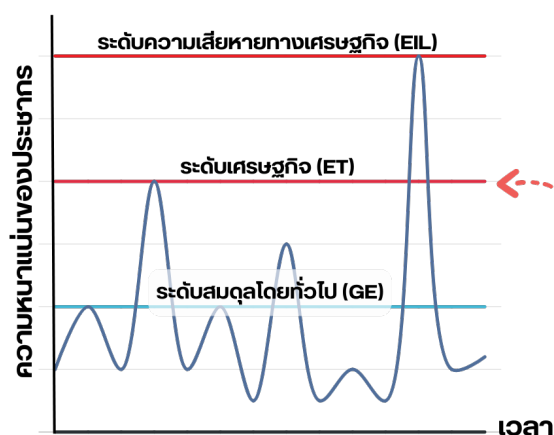
2. แบบทางอ้อม

ตรวจดูเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของพืช
ตรวจดูมูล หรือสิ่งขับถ่ายของแมลง

เมื่อทำการสำรวจตัวอย่างเรียบร้อยแล้วให้นำข้อมูลปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชมาพิจารณาเปรียบเทียบกับระดับเศรษฐกิจ (economic threshold: ET) ของแมลงชนิดนั้น ๆ จากระดับความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชที่ต้องทำการควบคุม เพื่อไม่ให้ประชากรเพิ่มสูงขึ้นถึง**ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic injury level: EIL)**

หากปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชมีความหนาแน่นถึงระดับเศรษฐกิจ (ET) ให้ดำเนินการป้องกันกำจัดทันทีโดยเลือกกรรมวิธีที่เหมาะสม อาจเป็นวิธีการเดียวหรือหลายวิธีมาผสมผสานบูรณาการร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดบนพื้นฐานความคุ้มค่าในการดำเนินการและผลกระทบต่อคนน้อยที่สุด

เมื่อทำการสำรวจตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว



- นำข้อมูลปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชมาพิจารณาเปรียบเทียบกับระดับเศรษฐกิจ (ET) ของแมลงชนิดนั้น ๆ จากระดับความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชที่ต้องทำการควบคุม เพื่อไม่ให้ประชากรเพิ่มสูงขึ้นถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (EIL)
- หาก**ปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชมีความหนาแน่นถึงระดับเศรษฐกิจ (ET)** ให้ดำเนินการป้องกันกำจัดทันทีโดยเลือกกรรมวิธีที่เหมาะสม
- อาจเป็นวิธีการเดียวหรือหลายวิธีมาผสมผสานบูรณาการร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดบนพื้นฐานความคุ้มค่าในการดำเนินการและผลกระทบต่อคนน้อยที่สุด

การจัดการแมลงศัตรูพืชและแมลงอื่น ๆ ในการผลิตกาแฟ

แมลงและโรคพืชในระบบการผลิตกาแฟบางครั้งไม่สามารถควบคุมได้ด้วยการใช้ยาฆ่าแมลงหรือยากำจัดโรคพืช ซึ่งการใช้ยาฆ่าแมลงบ่อยครั้งทำให้ประสิทธิภาพของการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืชลดลง เนื่องจากเกิดความต้านทานหรือการดื้อยาของโรคและแมลง ซึ่งส่งผลให้เกิดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ในระบบนิเวศนั้น ๆ อย่างมาก การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับการนำวิธีการต่าง ๆ เช่น การคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ทนต่อการเกิดโรค การใช้สารชีวภัณฑ์ในการกำจัดโรคและแมลง และการใช้สารเคมีในระดับที่เหมาะสมมาปรับใช้ในระบบการผลิตกาแฟจะช่วยให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ

1. **วิธีกล (mechanical control)** เป็นวิธีป้องกันกำจัดแมลงแบบง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก ทำลายแมลงศัตรูพืชโดยตรง เช่น การใช้กับดัก การใช้มือจับแมลงโดยตรง การใช้เครื่องมือรวบรวม การใช้เครื่องป้องกัน



ภาพ 5.1 การทำกับดักล่อแมลงในแปลงกาแฟ

ที่มา: เนสท์เล่

2. **วิธีทางกายภาพ (physical control)** เป็นการนำความรู้ด้านกายภาพ ได้แก่ ความร้อน ความเย็น รังสี แสง คลื่นเสียง มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น กับดักแสงไฟ การเก็บรักษาผลผลิตในห้องควบคุมอุณหภูมิ การฉายรังสีเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช การใช้คลื่นเสียงในการไล่แมลง

3. **วิธีเขตกรรม (cultural control)** เป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในแปลงปลูก ได้แก่ การใช้สายพันธุ์พืชที่มีความต้านทาน การปลูกพืชหมุนเวียน การเลือกเวลาปลูก การเตรียมแปลงปลูก การให้ปุ๋ย การให้น้ำ การทำความสะอาดแปลงปลูก การปลูกพืชกับดัก

4. การใช้ชีววิธี (biological control) เป็นการควบคุมโดยการนำสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ตัวห้ำ (predator) ตัวเบียน (parasitoid) และเชื้อจุลินทรีย์ (pathogen) มาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช จัดเป็นแนวทางที่ดีในการทำการเกษตรเชิงพื้นที่ มีประสิทธิภาพสูงถ้าเลือกศัตรูธรรมชาติที่สอดคล้องกับชนิดของศัตรูพืชเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



5. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง (chemical control) เป็นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งการเลือกใช้ต้องเลือกชนิดของสารเคมีที่เหมาะสมกับชนิดของแมลงศัตรูพืช สภาพของแปลงปลูก ใช้อัตราของสารให้ถูกต้องตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีความรู้ ความเข้าใจในการผสมสาร วิธีการฉีดพ่น รวมถึงการเลือกอุปกรณ์การฉีดพ่นและช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันกำจัด

แมลงศัตรูกาแฟ และการป้องกันกำจัด

1. มอดเจาะผลกาแฟ (Coffee Berry Borer: *Hypothenemus hampei* (Ferrarl) จัดอยู่ในกลุ่มของด้วงขนาดเล็ก (Order Coleoptera, family Scolytidae) ขนาด 1.2-1.5 มิลลิเมตร ลำตัวสีดำ ขยายพันธุ์ได้ 8-9 รุ่นต่อปี เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตกาแฟ โดยการเจาะเข้าไปอาศัยและกักกินเนื้อในเมล็ด ทำให้เมล็ดกาแฟเกิดความเสียหายและยังทำให้เชื้อราและแบคทีเรียเข้าทำลายซ้ำทำให้ผลกาแฟร่วงเสียหาย ผลผลิตกาแฟลดลง เมล็ดกาแฟไม่มีคุณภาพ

มอดเจาะผลกาแฟ เข้าทำลายผลกาแฟตั้งแต่ผลกาแฟมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.3 มิลลิเมตรขึ้นไป มักจะเจาะบริเวณปลายผลหรือสะดือของผล กักกินขยายพันธุ์ในผลจนกระทั่งผลกาแฟสุกและยังสามารถอยู่ในผลกาแฟที่แห้งคาต้นที่หล่นลงบนพื้นดิน และสามารถอยู่ในกาแฟกะลาได้ถ้ามีความชื้นเหมาะสม จึงยังคงทำลายเมล็ดกาแฟกะลาระหว่างการตากเมล็ดได้

วงจรชีวิตของมอดเจาะผลกาแฟ ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 20-47 วัน เพศเมียมีอายุ 5 เดือน หลังผสมพันธุ์เพศเมียจะวางไข่ได้ 20-80 ฟอง ระยะไข่ใช้เวลา 4 วัน จากนั้นจะฟักออกมาเป็นหนอน ใช้เวลาในการเจริญเติบโต 15 วันจะเข้าสู่ระยะดักแด้ ใช้เวลา 7 วันจะออกมาเป็นตัวเต็มวัย การขยายพันธุ์สามารถขยายพันธุ์ได้ 8-9 รุ่นต่อปี



ภาพที่ 5.2 มอดเจาะผลกาแฟ

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564

การควบคุมมอดเจาะผลกาแฟให้ได้ผล เกษตรกรต้องมีความรู้เกี่ยวกับชีววิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม และมีการสำรวจการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบการความหนาแน่นของประชากรสูงถึงระดับเศรษฐกิจ ให้เลือกวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในเวลาที่เหมาะสม การควบคุมก็จะประสบความสำเร็จ

วิธีการจัดการมอดเจาะผลกาแฟ

1. วิธีเขตกรรม

1.1 รักษาความสะอาดของแปลงปลูก ตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มให้โปร่ง ดำเนินการเก็บรวบรวมผลกาแฟที่ร่วงออกไปทำลายภายนอกแปลง

1.2 การเก็บผลกาแฟ จะต้องดำเนินการเก็บผลกาแฟให้หมดทั้งต้น เพื่อไม่ให้มีผลที่เหลือตกค้างเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของมอดเจาะผลกาแฟต่อไป

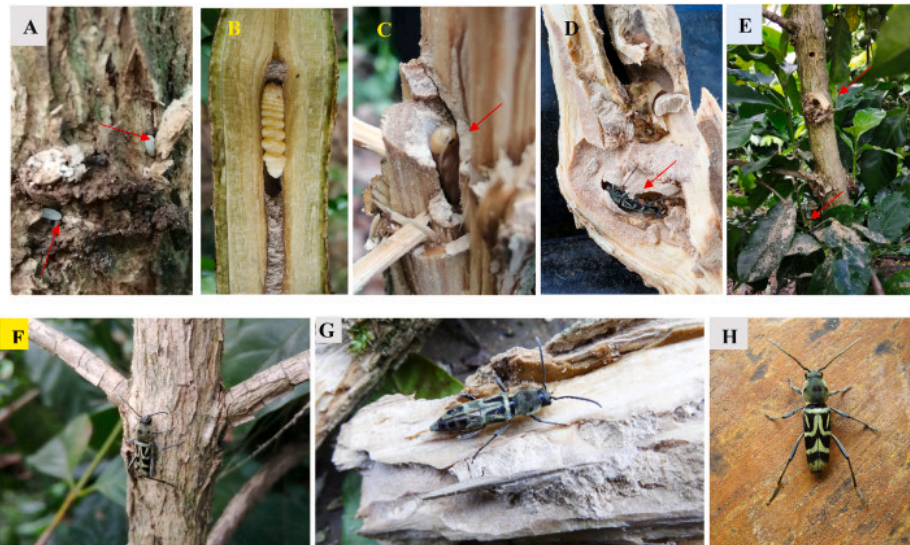
2. วิธีกล ใช้กับดักและสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ โดยใช้เมทิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1 : 1 อัตรา 5-10 จุดต่อไร่และเติมสารล่อทุก ๆ 2 สัปดาห์ (สุเมธ และคณะ, 2567)

3. ชีววิธี ใช้เชื้อราบีวเวอเรีย บาสเซียนา สายพันธุ์ดีโอเอบี 4 (*Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4) ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับมอดเจาะผลกาแฟ อัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นเดือนละ 1 ครั้ง ในช่วงติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ก่อนการฉีดพ่นเชื้อรา ควรให้น้ำในแปลงปลูกก่อนประมาณ 30 นาที และควรพ่นในช่วงเย็น

2. ตัวหนอนดียวกาแฟ (White Coffee Stem Borer, *Xylotrechus quadripes* Cherrolat) จัดอยู่ในกลุ่มของด้วงหนวดยาว (Order Coleoptera, Family Cerambycidae) จะเข้าทำลายต้นกาแฟในระยะหนอนโดยเจาะกัดกินเข้าไปในลำต้น โดยกาแฟจะแสดงอาการใบเหลือง เหี่ยว และยืนต้นตายในที่สุด โดยเฉพาะต้นกาแฟที่มีอายุประมาณ 3-5 ปี ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะต้นกาแฟ เป็นแมลงที่ชอบแสงแดด

และจะมีกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การบิน การผสมพันธุ์และการวางไข่ในช่วงวันที่มีแดดจัด ดังนั้นกาแฟที่ปลูกในที่โล่งแจ้งจะพบการระบาดเข้าทำลายมากกว่ากาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงา

วงจรชีวิตของหนอนเจาะต้นกาแฟ ระยะไข่ใช้เวลา 3-9 วัน ระยะหนอน 50-90 วัน ระยะดักแด้ 9-15 วัน ก็จะออกมาเป็นตัวเต็มวัย รวมระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตอยู่ที่ 82-110 วัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.2 วัน เพศผู้มีอายุขัยประมาณ 24 วัน เพศเมีย 29 วัน (จริยา, 2540)



A: ไข่วางบนเปลือกไม้ B: ตัวอ่อนภายในลำต้น C: ดักแด้ภายในลำต้น D: ตัวเต็มวัยภายในลำต้น E: ลำต้นที่มีรูและผุพังบนใบที่เกิดจากหนอนเจาะ F,G,H: ตัวเต็มวัยด้วงหนวดยาวกาแฟ

ที่มา: Kariyanna et al. (2023)

การป้องกันกำจัด

1. วิธีกล

- การใช้วัสดุห่อหุ้มโคนต้น จะช่วยป้องกันการวางไข่ของด้วงหนวดยาวได้

2. วิธีเขตกรรม

- การปลูกไม้บังร่มให้กาแฟ ซึ่งร่มเงาจะช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำให้ผลผลิตสม่ำเสมอ และคุณภาพของกาแฟดีขึ้น
- ทำการขุดเปลือกต้นกาแฟ เพื่อทำลายไข่ที่ด้วงหนวดยาวมาวางไว้ตามรอยแตกของเปลือก

3. ชีววิธี

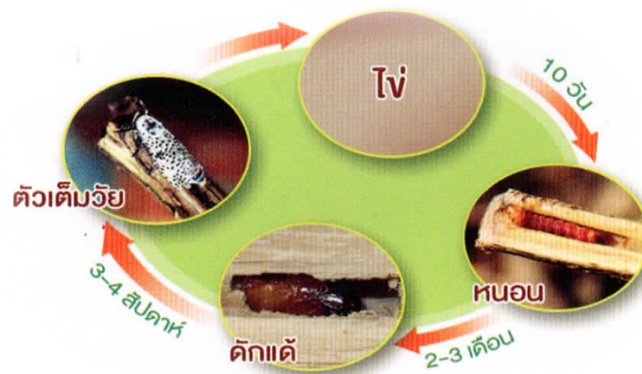
- การใช้ไส้เดือนฝอย *Neoplectana carpocapsae* พ่นให้ถูกตัวหนอน ใช้แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นกาแฟ ได้แก่ แตนเบียน *Pristaulacus* sp., *Diastephanus* sp.

4. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง

- ใช้สารเคมีอิมิดาคลอพริด 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทาบนต้นกาแฟให้ทั่วประมาณ 30 เซนติเมตร เหนือระดับดิน
- เพื่อป้องกันการวางไข่ของด้วงหนวดยาวหรือฉีดเข้าตามรูที่หนอนเจาะเข้าไปทำลายแล้วใช้ดินน้ำมัน หรือปูนปาสเตอร์อุดรูไว้

3. หนอนกาแฟสีแดง/หนอนเจาะลำต้นกาแฟ (Red Coffee Borer; *Zeuzera coffeae* Nietner)

จัดเป็นผีเสื้อกลางคืน ในวงศ์ Cossidae ระยะหนอนจะเจาะกินเนื้อไม้ ทำให้ยอด กิ่งหรือลำต้นของกาแฟแห้งตาย หนอนจะมีลักษณะลำตัวสีแดงเข้ม ก่อนเข้าดักแด้ตัวหนอนจะเจาะรูเป็นทางออกของตัวเต็มวัยไว้ พบตัวเต็มวัยในเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม และ พฤศจิกายน-มกราคม พบการทำลายของหนอนกาแฟสีแดงในแปลงที่ปลูกกลางแจ้งมากกว่าแปลงกาแฟที่ปลูกร่มเงา



วงจรชีวิตของหนอนกาแฟสีแดง

ที่มา: ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

การป้องกันกำจัด

1. **วิธีกล** การใช้กับดักแสงไฟ (light trap) สีม่วง (black light) โดยใช้ผ้าสีขาวเป็นฉากในเวลากลางคืน เพื่อล่อตัวเต็มวัยเข้ามาแล้วนำไปทำลาย
2. **วิธีเขตกรรม** ตัดกิ่งที่มีหนอนออกแล้วทำการเผาทำลายภายนอกแปลงปลูก
3. **ชีววิธี** การใช้เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* ผสมน้ำในอัตราส่วน 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดเข้าไปในรูที่หนอนเจาะเข้าทำลาย ใช้แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นกาแฟ (แตนเบียน *Pristaulacus* sp., *Diastephanus* sp.)
4. **การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง** ใช้สารเคมีอิมิดาคลอพริด 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทาบนต้นกาแฟให้ทั่วประมาณ 30 เซนติเมตร เหนือระดับดิน



ภาพที่ 5.3 หนอนเจาะลำต้นกาแฟหรือหนอนกาแฟสีแดง (Red Coffee Borer)

ภาพถ่ายโดย: ฉัตรปวีณ์ เดชจิรัตน์ศิริ

4. เพลี้ยหอยสีเขียว (Green Coffee Scale: *Coccus viridis*) จัดเป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กในอันดับ Homoptera วงศ์ Coccidae จะดูดน้ำเลี้ยงอยู่ที่บริเวณปลายยอด ปลายกิ่ง และใบอ่อนของกาแฟ ส่งผลทำให้ต้นกาแฟไม่เจริญเติบโต ใบหงิก ใบเหลืองและร่วง นอกจากนี้สิ่งขับถ่ายของเพลี้ยหอยยังสามารถทำให้เกิดราดำจับบนผิวพืช ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง



ภาพที่ 5.4 เพลี้ยหอยเขียว (Green Coffee Scale)

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564

5. เพลี้ยแป้งกาแฟ (Coffee Mealybug; *Planococcus lilacinus* (Cockerell))

เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กในวงศ์ Pseudococcidae มีไข่สีขาวปกคลุมลำตัว ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ ทำให้ยอดหงิกงอ ผิดรูป ต้นชะงักการเจริญเติบโตและทรุดโทรมลง มีการถ่ายน้ำหวาน ทำให้เกิดราดำบริเวณผิวใบ ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง

6. เพลี้ยอ่อนส้มสีดำ (Black Citrus Aphid; *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe)

ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน กิ่ง ก้าน ใบ และปลายน้ำหวานส่วนเกินออกสู่ผิวใบ ทำให้เกิดราดำบนใบพืช ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชลดลง



เพลี้ยแป้งกาแฟ

ที่มา : <https://www.flickr.com/>



เพลี้ยอ่อนส้มสีดำ *Toxoptera aurantii*

ที่มา : Toxoptera aurantii - Camellia or Black Citrus Aphid (Bugs - Homoptera) (www.aphotofauna.com)

การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดแปลงและหมั่นตรวจดูตามยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่งก้าน ของกาแฟสม่ำเสมอ
2. เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ตัดบริเวณที่ถูกทำลายไปเผาทำลายนอกแปลง
3. พ่นไธออย 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
4. ใช้น้ำคั้นจากขิง โดยนำขิงแก่ 2 กิโลกรัมบดละเอียด แช่น้ำ 5 ลิตร ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง คนให้ทั่วเป็นครั้งคราว จากนั้นนำมากรองแล้วเก็บน้ำที่กรองได้ไปใช้ฉีดพ่นเพลี้ยหอย (นิธิ, 2545)
5. ชีววิธี ใช้ตัวงเต่า *Chilocorus* sp. และ *Llreis indica* Timberlake ช่วยกำจัดเพลี้ยหอยและเพลี้ยอ่อน



Chilocorus sp.



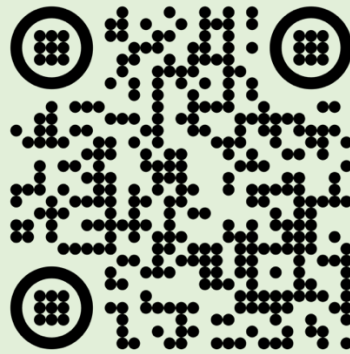
Llleis indica

กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว

การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ เมล็ดกาแฟควรมีความชื้นไม่เกิน 13 เปอร์เซ็นต์ และเก็บในถุงพลาสติกแบบซีลสุญญากาศ จะลดการเข้าทำลายของตัวงแจะเมล็ดกาแฟ เชื้อราและมีปริมาณสารพิษต่ำ

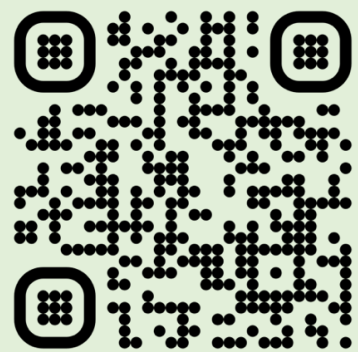
ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมคู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบusta:

<https://www.opsmoac.go.th/samutsakhon-manual-files-431991791832>



ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมคู่มือการผลิตกาแฟอาราบิก้าคุณภาพบนพื้นที่สูง:

<https://aopdh08.doae.go.th/wp-content/uploads/2023/03/การผลิตกาแฟอาราบิก้าคุณภาพบนพื้นที่สูง.pdf>



แมลงผสมเกสร ชันโรง ผึ้งโพรง

แมลงผสมเกสร (Pollinator) มีความสำคัญต่อระบบนิเวศทั้งในสภาพธรรมชาติและระบบนิเวศทางการเกษตร ช่วยในเรื่องของการติดผลและการกระจายตัวของพืชในระบบนิเวศทั้งสองระบบ ในทางกลับกันพืชก็เป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงผสมเกสรเช่นกัน ในพืชส่วนใหญ่จะมีแมลงเป็นสื่อผสมเกสรหลักเพื่อเพิ่มผลผลิตและความแข็งแรงของต้นพืช โดยเขตร้อนขึ้นการผสมเกสรโดยแมลง (insect pollination) สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและเมล็ดพันธุ์ให้กับพืชปลูกถึง 70 เปอร์เซ็นต์ แมลงจะได้รับอาหารและน้ำหวานจากพืช ส่วนพืชจะได้ประโยชน์จากการผสมเกสร (pollination) ส่วนใหญ่แมลงที่เป็นแมลงผสมเกสรจะอยู่ในอันดับ Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera และ Thysanoptera

สำหรับแมลงในอันดับ Hymenoptera มีความสำคัญต่อการผสมเกสร ได้แก่ ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*), ผึ้งมิม (*Apis florea*), ผึ้งโพรง (*Apis cerana*), ผึ้งพันธุ์ยุโรป (European honey bee: *Apis mellifera*) และชันโรง (*Tetragonula* spp.) ประมาณการกันว่า 30% ของอาหารที่มนุษย์บริโภคมาจากพืชที่ผสมเกสรโดยผึ้ง ยกเว้นธัญพืช ซึ่งจะอาศัยแรงลมหรือการผสมตนเอง

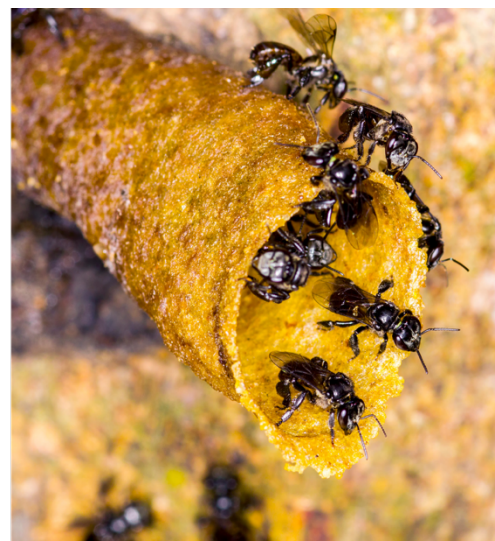


ผึ้งโพรง (*Apis cerana*)

- เป็นผึ้งที่มีขนาดกลางขนาดลำตัวยาว 12 มิลลิเมตร
- วัฏชนาการสูงกว่าผึ้งมิมและผึ้งหลวง
- สร้างรังอยู่ในที่มืดได้ และมีจำนวนรวมหลายรวง ตั้งแต่ 5-15 รวง
- มีประชากรประมาณ 5,000-30,000 ตัว
- การเก็บเกสรดอกไม้และน้ำหวาน 50:50 เปอร์เซ็นต์
- ในธรรมชาติผึ้งโพรงที่พบในเมืองไทยจะสร้างรังในโพรงหินหรือโพรงไม้ต่าง ๆ

ชันโรง (Stingless bee)

- เป็นแมลงกลุ่มเดียวกับผึ้ง
- มีขนาดกลางขนาดลำตัวยาวประมาณ 3.99 มิลลิเมตร
- ชันโรงเป็นแมลงผสมเกสรขนาดเล็กที่ไม่มีเหล็กใน
- ชันโรง มีพฤติกรรมในการเก็บเกสรดอกไม้ 80 เปอร์เซ็นต์ และเก็บน้ำหวาน 20 เปอร์เซ็นต์
- รังของชันโรงจะมีทางเข้าออกที่สร้างด้วยส่วนประกอบหลายอย่าง เช่น แวกซ์ เรซิน จากยางไม้ โคลนตม
- สร้างรังในโพรงไม้เก่า



ประสิทธิภาพในการผสมเกสรของผึ้งและชันโรง

ในประเทศไทยมีการนำผึ้งและชันโรงไปช่วยผสมเกสรให้กับพืชชนิดต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ เงาะ มังคุด สละ แก้วมังกร ส้มโอ ลิ้นจี่ ลำไย เมล่อน แตงกวา แตงร้าน มะระจีน สตอเบอร์รี่ กาแฟ ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น โดยผลผลิตที่ได้ของพืชทุกชนิดที่อาศัยผึ้งและชันโรงเป็นสื่อผสมเกสรเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ 30-90 เปอร์เซ็นต์



ภาพ 5.5 การเลี้ยงผึ้งในแปลงผลิตกาแฟเพื่อช่วยในการผสมเกสร

ปัจจัยที่มีผลต่อการผสมเกสรของผึ้งและชันโรง

1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อพฤติกรรมในการดำรงชีวิตของแมลง สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสม (optimal temperature) ต่อการออกหาอาหารของผึ้งและชันโรง จะอยู่ในช่วง 25-28 องศาเซลเซียส เมื่อผึ้งและชันโรงบินออกหาอาหารจำนวนมากก็จะส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราในการลงตอมดอก การผสมเกสรก็มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้การติดผลและการติดเมล็ดของพืชผลสมบูรณ์ตามไปด้วย

2. ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อพฤติกรรมในการลงตอมดอกและการผสมเกสรของแมลง ความชื้นสัมพัทธ์ที่ผึ้งและชันโรงลงตอมดอกไม่ได้ดี คือ 56-80 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่เหมาะสมมากที่สุดคือ 71-75 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการนำผึ้งหรือชันโรงไปใช้เป็นสื่อผสมเกสร ก็ต้องพิจารณาถึงความชื้นสัมพัทธ์ด้วย ถ้าความชื้นมากเกินไปจะมีผลในการลดกิจกรรมของแมลงผสมเกสรลง

3. ความเข้มของแสง

ความเข้มของแสงมีผลต่อการบินออกหาอาหารของผึ้งและชันโรง จากการสังเกตผึ้งและชันโรงจะบินออกจากรังน้อยมากในวันที่ท้องฟ้ามีดครึ้ม ไม่มีแสงแดด แต่จะบินออกจากรังจำนวนมากในวันที่มีแสงแดดดี ดังนั้นการนำผึ้งหรือชันโรงเข้าไปช่วยผสมเกสรในช่วงฤดูฝนที่มีสภาพอากาศที่มีดครึ้มอยู่บ่อย ๆ จะส่งผลทำให้ระยะเวลาในการวางรังในสภาพโรงเรือนขยายออกไป

4. ช่วงเวลาในการบานของดอก

การนำผึ้งหรือชันโรงเข้าไปช่วยเป็นสื่อผสมเกสรทั้งในสภาพไร่และสภาพโรงเรือนปิด ต้องคำนึงถึงช่วงระยะเวลาของการออกดอก โดยก่อนที่ดอกจะบานเต็มที่ ควรนำรังเข้าไปวางก่อน 2-3 วัน เพื่อให้ผึ้งหรือชันโรงได้มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมก่อน

5. ความแข็งแรงของประชากรในรัง

ถ้าโคลนของผึ้งหรือชันโรงในรังมีความแข็งแรง ประชากรของจะมีจำนวนมากและกระตือรือร้นในการออกหาอาหาร ส่งผลให้สามารถบินออกหาอาหารและผสมเกสรได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้ารังมีความอ่อนแอการบินออกหาอาหารและผสมเกสรจะมีประสิทธิภาพน้อยลง

6. ความแข็งแรงของต้นพืช

ความแข็งแรงของต้นพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการผสมเกสร ถ้าพืชมีความสมบูรณ์ เจริญเติบโตดี ไม่มีศัตรูพืชรบกวน ออกดอกอย่างมีประสิทธิภาพ จะดึงดูดให้สื่อผสมเกสรบินมาตอมมาก ทำให้เกิดการผสมเกสรที่มีคุณภาพมากขึ้นไปด้วย แต่ถ้าพืชมีปัญหาในเรื่องโรคและแมลงรบกวน นอกจากจะส่งผลต่อการออกดอกแล้ว ยังส่งผลให้ต้องดำเนินการจัดการปัญหาดังกล่าว ซึ่งอาจต้องมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทำให้ส่งผลกระทบต่อแมลงผสมเกสรด้วย

จากข้อมูลเบื้องต้นที่กล่าวมานั้น แสดงให้เห็นว่าผึ้งและชันโรงเป็นแมลงที่มีคุณค่าอนันต์ต่อระบบนิเวศ เป็นสื่อผสมเกสรชั้นยอด ช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้นถ้าโลกใบนี้ขาดแมลงผสมเกสร พืชชนิดต่าง ๆ ถึงแม้จะมีการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี มีการเจริญเติบโตแข็งแรง และออกดอกเต็มต้น ก็อาจจะสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพได้ ดังนั้นจึงควรใส่ใจและให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์แมลงผสมเกสรให้มากขึ้น เพื่อที่แมลงตัวน้อยเหล่านี้จะได้ทำหน้าที่ผสมเกสรพืชผลต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดผลผลิตของพืชอาหารที่มีคุณภาพและมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ปฏิบัติ

การเลี้ยงผึ้งโพรง : วัสดุอุปกรณ์

สำหรับการเลี้ยงผึ้ง



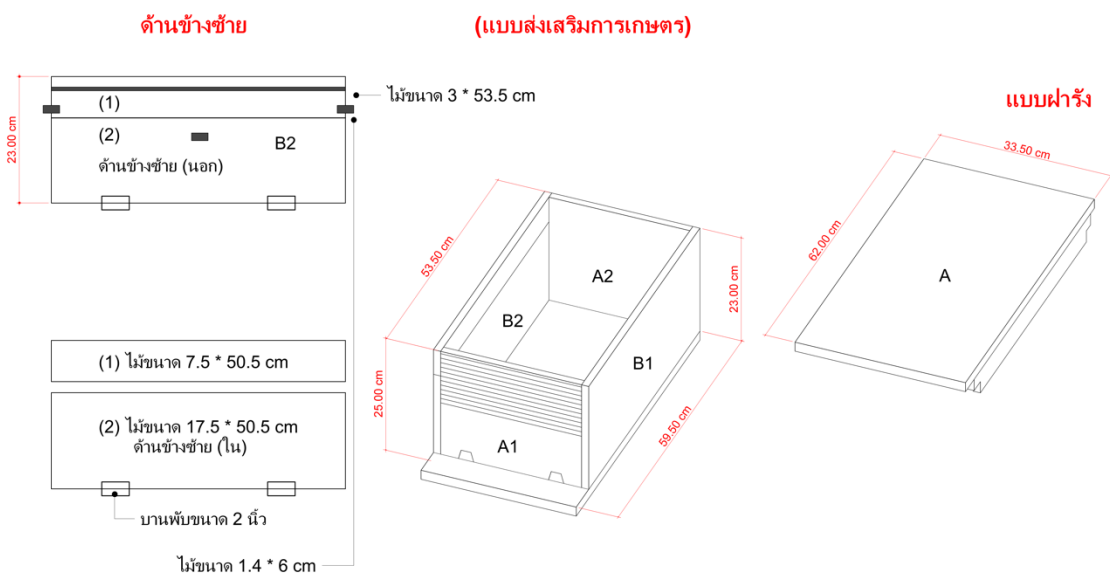
สำหรับการจับผึ้ง



ดัดแปลงจาก: ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดชุมพร กรมส่งเสริมการเกษตร

ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก: <http://www.aopdb03.doe.go.th/home/wp-content/uploads/2018/12/ผึ้งโพรง.pdf>

รังผึ้งโพรงตามมาตรฐานกรมส่งเสริมการเกษตร



ดัดแปลงจาก: ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดชุมพร กรมส่งเสริมการเกษตร

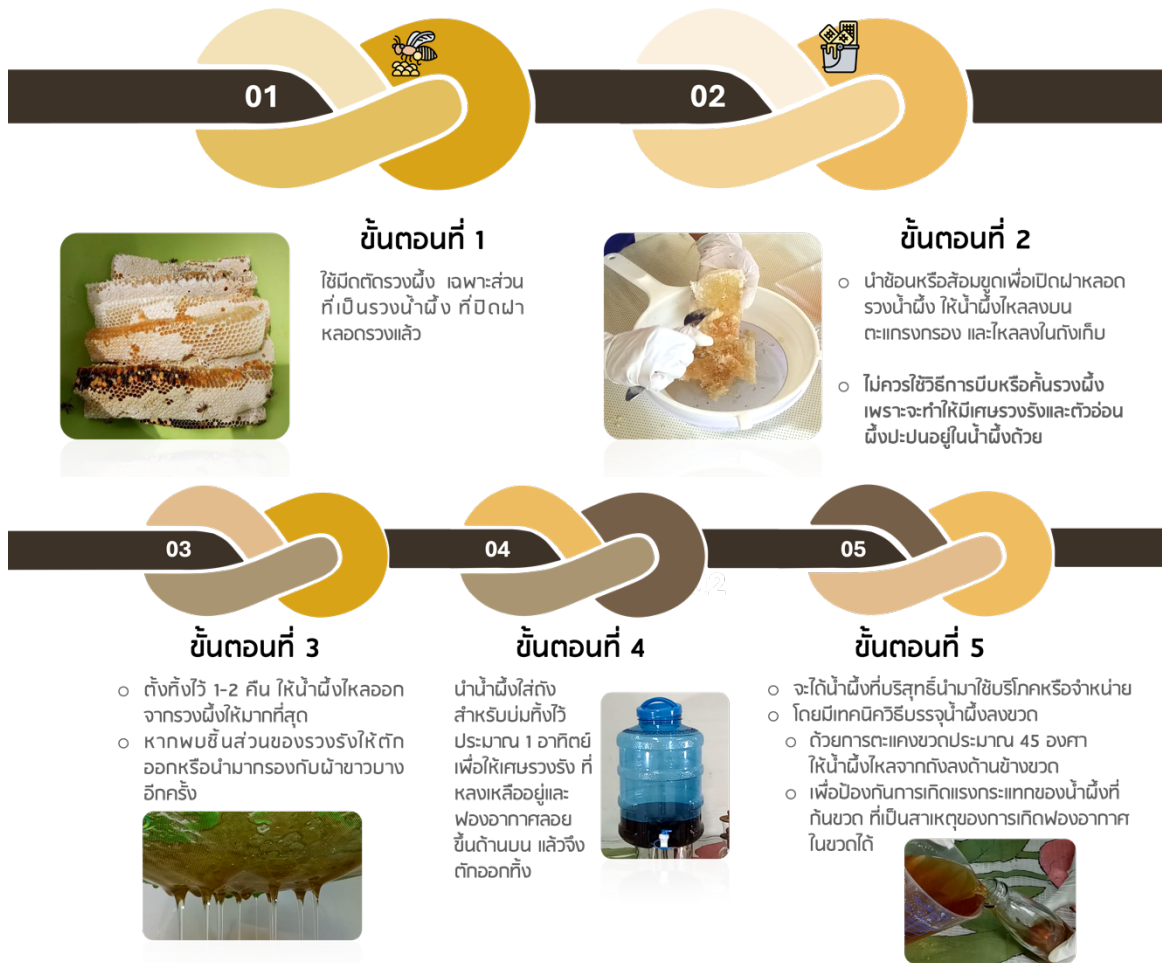
การบังคับผึ้งเข้าคอน



การคัดเลือกสถานที่ตั้งรังผึ้ง



การเก็บน้ำผึ้งให้ได้มาตรฐาน



ดัดแปลงจาก: ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดชุมพร กรมส่งเสริมการเกษตร

สรุปสาระสำคัญ

แมลงศัตรูพืชเป็นส่วนหนึ่งของการที่ทำให้ต้นกาแฟเกิดโรคพืชและทำให้ผลผลิตของกาแฟลดลง การจัดการตามแนวทางปฏิบัติของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ สามารถทำให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืชซึ่งเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อม ทั้งในส่วนของทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งรวมถึงแมลงผสมเกสรที่สามารถทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นและยังมีผลพลอยได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกษตรกรสามารถสร้างรายได้นอกเหนือจากการผลิตกาแฟเพียงอย่างเดียว

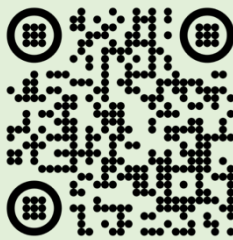


การจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน

**ช่วยเพิ่มอำนาจในการตัดสินใจของเกษตรกร
ให้สามารถจัดการศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ปลูกพืชสายพันธุ์ที่แข็งแรง ดูแลรักษา แมลงที่มีประโยชน์
และลดการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช**

ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมการเพาะเลี้ยงผึ้งโพรงและชันโรง เพื่อเพิ่มผลผลิต:

https://drive.google.com/file/d/187b7t6krIJOhbBldKjLKXcdSn9lHOnQz/view?usp=share_link



QR Code: ชันโรง แมลงเงิน 1000000

เอกสารอ้างอิง

- กมล เลิศรัตน์. 2555. เทคโนโลยีการผลิตพืชแห่งศตวรรษที่ 21. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบัสต้า. การันตี. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 30 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 121 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564. การผลิตกาแฟอาราบิก้าคุณภาพบนพื้นที่สูง. กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 น.
- จริยา วิสิทธิ์พานิช. 2540. แมลงศัตรูกาแฟอาราบิก้าบนพื้นที่สูงของประเทศไทยและแนวทางในการป้องกันกำจัด. หจก.สมศักดิ์การพิมพ์, เชียงใหม่. 41 น.

- นิธิ ไทยสันทัด. 2547. การศึกษาการควบคุมเพลี้ยหอยสีเขียวของกาแฟโดยใช้สารที่มีความเป็นพิษต่ำ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ มูลนิธิโครงการหลวง.
- ปิยนุช นาคะ. 2558. โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตกาแฟเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต. กรมวิชาการเกษตร.
- ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์ และ เยาวลักษณ์ จันทรบาง. 2557. การสำรวจแมลงศัตรูกาแฟอาราบิก้าและแมลงศัตรูธรรมชาติในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย. วารสารเกษตร 30 (3): 233-242.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร กาแฟ. [เอกสารออนไลน์]. สืบค้นจาก. oae.go.th.
- สุเมธ พากเพียร สัญญานี ศรีศุข ศิริภรณ์ จรินทร์ ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ และสุภัทรา เลิศวัฒนเกียรติ. 2567. แมลงศัตรูกาแฟอาราบิก้า. กรมวิชาการเกษตร. [เอกสารออนไลน์].
- Kariyanna, B., Z. Xiong, N. Pradnyarani, S. Kumaraswamy, G. Ramkumar, B.V. Subba Reddy and X. Zeng. 2023. Advance on the biology, behaviour ecology and management of the coffee white stem borer, *Xylotrechus quadripes* Chevrolat, 1863 (Coleoptera: Cerambycidae), Heliyon, 9 (9), 1-13.

บทที่ 6

การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 6

การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

- ผู้เข้าอบรมทราบถึงความสำคัญของการจัดการน้ำในการผลิตกาแฟ
- ผู้เข้าอบรมมีแนวทางในการเลือกใช้ระบบการให้น้ำอย่างเหมาะสม
- ผู้เข้าอบรมตระหนักแนวทางปฏิบัติของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการกักเก็บน้ำในการผลิตกาแฟ

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถใช้แนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการอนุรักษ์น้ำเพื่อการผลิตกาแฟ
- ผู้เข้าอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับต้นทุนของระบบการให้น้ำในการปลูกกาแฟที่เหมาะสม

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายความแตกต่างชนิดของการจัดการน้ำในระบบการผลิตกาแฟ
- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายแนวทางการอนุรักษ์น้ำด้วยแนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายถึงแนวทางปฏิบัติของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ต่อการจัดการน้ำและการอนุรักษ์น้ำ
- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายได้ถึงประโยชน์เกษตรกรรมเชิงพื้นที่และเลือกใช้วัสดุปรับปรุงดินในการกักเก็บน้ำในพื้นที่ผลิตกาแฟ

ระยะเวลาในการอบรม

- 60 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ

- คอมพิวเตอร์
- ชุดสาธิตอินทรีย์วัตถุกับการกักเก็บน้ำ

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- ความสำคัญของการจัดการน้ำในการผลิตกาแฟ
- รูปแบบการให้น้ำ
- ประสิทธิภาพการใช้น้ำอย่างเหมาะสม

ปฏิบัติ

- สาธิตอินทรีย์วัตถุกับการกักเก็บน้ำ

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

ความสำคัญของการจัดการน้ำในการผลิตกาแฟ

การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตกาแฟเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรน้ำได้อย่างยั่งยืน รองรับการผลิตที่มีคุณภาพและมีเสถียรภาพในระยะยาว การจัดการน้ำที่ดีจะช่วยลดการใช้น้ำเกินความจำเป็น ลดการสูญเสียน้ำในระบบการผลิต ส่งเสริมการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำธรรมชาติ เทคนิคการกักเก็บน้ำ เช่น บ่อกักน้ำ ร่องเก็บน้ำ หรือการปรับปรุงโครงสร้างดิน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในการปลูกกาแฟ รวมถึงพืชอื่น ๆ ที่ปลูกร่วมกัน การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องดำเนินการในระดับเชิงพื้นที่ตั้งแต่การจัดระเบียบพื้นที่เพาะปลูกไปจนถึงแหล่งน้ำทั้งที่เป็นลุ่มน้ำ คลอง หรือแม่น้ำ ขั้นตอนการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวของการผลิตกาแฟ

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำในแปลงกาแฟเป็นกุญแจสำคัญในการรักษาทรัพยากรน้ำสำหรับภาคการเกษตรและการใช้ประโยชน์ร่วมกับกิจกรรมอื่น แนวทางเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำได้ ลดการสูญเสียน้ำจากการคายระเหยของพืชและจากดิน ช่วยในการเติมหรือรักษาระดับน้ำใต้ดิน การผสมผสานแนวทางต่าง ๆ เช่น การฟื้นฟูสภาพดิน การใช้พืชคลุมดิน วนเกษตร

และการอนุรักษ์ดิน ซึ่งช่วยให้ระบบนิเวศของแปลงปลูกสามารถรักษาความชื้นไว้ได้นานขึ้นและลดความเสี่ยงจากความแห้งแล้ง

ในพื้นที่เพาะปลูกกาแฟที่มีปริมาณฝนไม่สม่ำเสมอ การจัดการชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็น หากขาดระบบชลประทานที่เพียงพออาจทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะเดียวกันพื้นที่ที่มีฝนตกชุกอาจประสบปัญหาการพังทลายของหน้าดิน การไหลบ่าของน้ำผิวดิน และการสูญเสียธาตุอาหาร ซึ่งส่งผลให้ดินเสื่อมโทรม หรือเกิดปัญหาน้ำเค็มหรือน้ำกระด้าง ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำที่ใช้ในระบบชลประทาน นอกจากนี้การแปรรูปกาแฟแบบเปียก (wet processing) เป็นกระบวนการที่ใช้น้ำในปริมาณมาก ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับการลดการใช้น้ำในกระบวนการแปรรูป และการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยกลับสู่แหล่งน้ำหรือการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในห่วงโซ่การผลิตกาแฟ

การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมีประโยชน์

กาแฟมีความแปรปรวนสูงต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนและรูปแบบของฝน เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟที่อาศัยน้ำฝนจึงต้องตระหนักต่อการกักเก็บน้ำในดินเป็นอย่างมาก เพราะมีความเสี่ยงอย่างยิ่งต่อการขาดแคลนน้ำและการชะกร่อนของน้ำ นอกจากนี้การให้น้ำผ่านระบบชลประทานและการอนุรักษ์ดินจึงจำเป็นต้องมีประสิทธิภาพและเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

รูปแบบการให้น้ำ

รูปแบบการให้น้ำสำหรับการผลิตกาแฟสามารถ แบ่งออกเป็น 3 ระบบดังนี้คือ

1. ระบบการให้น้ำตามธรรมชาติหรือตามระดับของปริมาณน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ พื้นที่ปลูกกาแฟควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200 - 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และต้องมีการกระจายน้ำฝนอย่างน้อย 5 - 8 เดือน หากช่วงแล้งยาวนาน ควรมีแหล่งน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอในการให้น้ำได้ตลอดช่วงแล้ง (การผลิตกาแฟอาราบิกาคูณภาพบนพื้นที่สูง, 2564)
2. การให้น้ำแบบฉีดฝอย (sprinkler irrigation) เป็นการให้น้ำโดยฉีดน้ำขึ้นไปบนอากาศเหนือต้นพืชกระจายเป็นฝอยแล้วให้เม็ดน้ำตกลงมาบนพื้นที่เพาะปลูกหรือกระทบกับพืชโดยตรง สามารถเลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดพืชที่ปลูกได้ การให้น้ำแบบนี้จะทำให้ความชื้นเกิดเป็นวงกว้างและกระจายได้อย่างทั่วถึงสม่ำเสมอ โดยเกษตรกรสามารถกำหนดเวลาและปริมาณน้ำได้ ทำให้ช่วยลดความร้อน ลดอุณหภูมิของพืชระหว่างวันได้ด้วย การให้น้ำแบบฉีดฝอยเหมาะกับชนิดของดินทุกประเภท พื้นที่ของแปลง

ปลูกกาแฟที่มีขนาดกว้าง สามารถใช้ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยได้ ซึ่งช่วยลดต้นทุนด้านค่าแรงในการให้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถควบคุมกำกับปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละพื้นที่ได้ด้วย

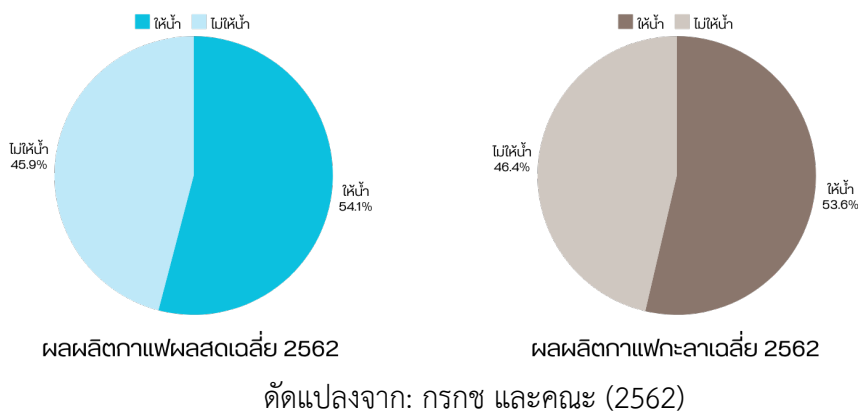
3. ระบบการให้น้ำแบบเฉพาะจุด (localize irrigation) เป็นการให้น้ำบริเวณรากพืชโดยตรง ซึ่งน้ำจะถูกปล่อยจากหัวปล่อยน้ำสู่ดินให้ซึมไปในดินบริเวณรากพืช สามารถจำแนกได้ดังนี้

3.1 แบบมินิสปริงเกอร์ (mini sprinkler) เหมาะสำหรับพืชที่ปลูกทั้งระยะชิดและระยะห่างในช่วง 3-4 เมตร ตามรัศมีของวงการกระจายตัวของน้ำที่แผ่แปรตามแรงดัน

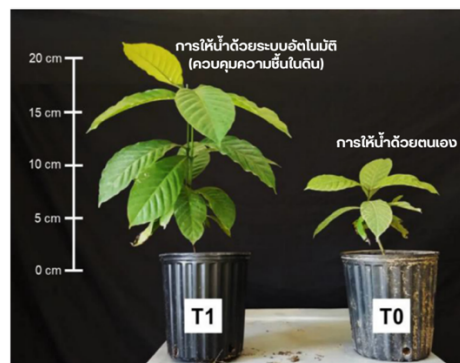
3.2 ไมโครสเปรย์ (micro spray) เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูกไม่เกิน 4 เมตร และต้องการความชื้นสูง ไม้ผลระยะต้นเล็ก ๆ และในเรือนเพาะชำ

3.3 น้ำหยด (drip irrigation) เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำจำกัด มีการปล่อยน้ำจากหัวปล่อยน้ำสู่ดินโดยตรงแล้วซึมผ่านดินไปในบริเวณเขตรากพืชด้วยแรงดูดซึบของดิน เหมาะสำหรับ พืชไร่ พืชผัก ที่ปลูกเป็นแถวชิดหรือไม้ผลบางชนิดแต่มีต้นทุนค่อนข้างสูง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561)

ผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตกาแฟอาราบิก้า ช่วงฤดูแล้งในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน



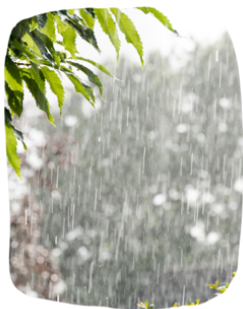
ประสิทธิภาพของการจัดการน้ำต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟโรบัสตา



(Gabuya et al., 2024)

การให้น้ำของกาแฟ

การปลูกกาแฟส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200 - 1,500 มิลลิเมตรต่อปี



การกำกั้นกันน้ำรอบทรงพุ่มกาแฟ
กว้าง 2.5x2.5 เมตร ลึก ~7 เซนติเมตร

ช่วงติดดอก

- ดอกกาแฟมีขนาด 4-6 มิลลิเมตร
- ต้นกาแฟควรได้รับน้ำ เพื่อให้ดอกบานได้พร้อมกัน

ช่วงเริ่มติดผล

- หากความชื้นในดินไม่เพียงพอจะส่งผลทำให้ผลต่อหรือหลุดร่วงไป
- หากดินยังชื้นในช่วงนี้อาจจะไม่ต้องให้น้ำ
- แต่ถ้าไม่ได้ให้น้ำมาก่อนควรให้น้ำทุก ๆ 3-4 สัปดาห์

ช่วงที่ผลกำลังพัฒนาระยะสุกแก่

- เป็นช่วงที่ผลสะสมน้ำหนัก ต้นกาแฟไม่ควรงดน้ำในช่วงนี้ อายุ 3-4 เดือน หลังดอกบาน ผลกาแฟจะพัฒนาเรื่อย ๆ เป็นเวลา 3 เดือน
- หากช่วงนี้กาแฟขาดน้ำจะส่งผลให้น้ำเลี้ยงของเมล็ดงายตัวได้น้อย
- เมล็ดเล็ก และเป็นสาเหตุให้ผลผลิตต่ำ ถ้าฝนไม่ตกในช่วงนี้ควรให้น้ำแก่ต้นกาแฟ

วิธีการรักษาความชื้น การกักเก็บน้ำในการผลิตกาแฟ

อินทรีย์วัตถุในดินมีบทบาทสำคัญในการช่วยกักเก็บน้ำในดิน (water holding capacity: WHC) เนื่องจากสามารถดูดซับน้ำได้ประมาณ 6-20 เท่าของน้ำหนัก ซึ่งเป็นผลมาจากการมีปริมาณคาร์บอนสูง มีอนุภาคขนาดเล็ก มีสภาพเป็นคอลลอยด์ มีโครงสร้างที่มีรูพรุนและพื้นที่ผิวมาก จึงช่วยให้การอุ้มน้ำไว้ในดินได้ดี ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุในดินส่งผลทำให้ความชื้นในดินเพิ่มขึ้นและช่วยให้พืชสามารถดูดซึมน้ำได้อย่างต่อเนื่องแม้ในช่วงที่ขาดฝน (จิราภรณ์, 2563)

ปัจจุบันยังมีเทคนิคการทำธนาคารน้ำใต้ดินธนาคาร (groundwater bank) เป็นการบริหารจัดการน้ำใต้ดินแบบครบวงจรที่มีความยั่งยืน โดยการนำน้ำเข้าปากกักเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินในชั้นหินอุ้มน้ำ ในช่วงหน้าฝนและนำออกมาใช้เมื่อต้องการ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาน้ำแล้ง น้ำท่วม น้ำหลาก การรุกรานของน้ำเค็ม น้ำกร่อย ยังช่วยป้องกันการเสียสมดุลของน้ำใต้ดินได้อีกด้วย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามขนาดพื้นที่และความต้องการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน

1. แบบเปิดใช้พื้นที่ในการทำมาก สามารถแก้ปัญหาได้ในวงกว้าง โดยการขุดเจาะหน้าดินให้มีความลึกทะลุผ่านชั้นดินเหนียวและลึกลงไปถึงชั้นหินอุ้มน้ำ ขนาดความกว้างยาวของบ่อขึ้นอยู่กับพื้นที่และชั้นดิน ซึ่งสามารถปรับปรุงบ่อเก่าโดยขุดสะดือบ่อให้ลึกลงไปได้ จะใช้งบประมาณในการทำต่อบ่อที่สูงขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่

2. แบบปิด เน้นแก้ไขปัญหาการระบายน้ำท่วมซึ่งจากการเกิดฝนตกหนักในระดับครัวเรือน ใช้พื้นที่ในการจัดทำไม่มาก สามารถประยุกต์ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการจัดทำได้ และใช้งบประมาณในการทำน้อย

ข้อควรระวังในการทำธนาคารน้ำใต้ดิน

1. ต้องศึกษาด้านธรณีวิทยาและด้านภูมิศาสตร์เพื่อหาจุดลุ่มต่ำหรือจุดที่เป็นทางน้ำไหล เพื่อทำให้น้ำไหลลงธนาคารน้ำใต้ดินได้
2. ไม่นำน้ำเสียลงบ่อน้ำใต้ดิน
3. หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีสารเคมีเจือปน

ประสิทธิภาพการใช้น้ำอย่างเหมาะสม

ประสิทธิภาพการใช้น้ำสามารถจัดการได้ตั้งแต่ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยการปรับปรุงแนวทางปฏิบัติเดิมหรือแนะนำมาตรการเชิงโครงสร้างที่เป็นส่วนหนึ่งของแนวปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ เช่น การป้องกันการสูญเสียจากการไหลบ่าและการคายระเหย การเพิ่มความสามารถในการแทรกซึมและการกักเก็บน้ำของดิน รวมถึงการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้มีการระบายน้ำที่ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดน้ำขัง และส่งเสริมการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้วิธีการแปรรูปกาแฟซึ่งมีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำ หากการผลิตกาแฟในสายพันธุ์โรบัสตา ซึ่งเลือกการแปรรูปด้วยวิธีการทำให้แห้งตามสภาพธรรมชาติ จะสามารถลดปริมาณการใช้น้ำในการแปรรูปกาแฟได้มากกว่าการแปรรูปกาแฟอาราบิก้าที่มีข้อจำกัดในการใช้น้ำในการแปรรูปค่อนข้างสูง

วิธีการจัดการน้ำ/ความชื้นในแปลงปลูกกาแฟอย่างมีประสิทธิภาพ

1. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการร่มเงาด้วยการปลูกพืชสลับกัน ระหว่างการปลูกต้นกาแฟและระบบวนเกษตร เพื่อลดการสูญเสียจากการคายระเหย
2. การรักษาหน้าดินด้วยการคลุมดินเพื่อลดการไหลบ่าและการระเหย โดยใช้พืชคลุมดิน การคลุมดินหรือการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน
3. การเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปรับปรุงโครงสร้างของดินเพื่อปรับปรุงการแทรกซึมและการกักเก็บน้ำในดิน สร้างรูพรุนในดินและส่งเสริมการแทรกซึมของน้ำเพิ่มเติม
4. การจัดการอนุรักษ์ดินและน้ำเชิงกล เพื่อชะลอการไหลบ่าของพื้นผิวและช่วยในการแทรกซึมน้ำในระหว่างการให้น้ำชลประทานหรือช่วงที่มีฝนตก
5. การขุดหลุม (ห่างจากต้นกาแฟ 60-100 เซนติเมตร) ที่สามารถเติมวัสดุปรับปรุงอินทรีย์เพื่อรักษาความชื้นในดินและกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากใหม่

ลิงค์ข้อมูลเพิ่มเติมจากกรมส่งเสริมการเกษตร
(2564) เรื่อง ระบบการให้น้ำพืชแบบอัจฉริยะ:

<https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2022/09/irrigation-system-65.pdf>



ปฏิบัติ

- ชุดสาธิตอินทรีย์วัตถุกับการกักเก็บน้ำ การซาบซึมน้ำ



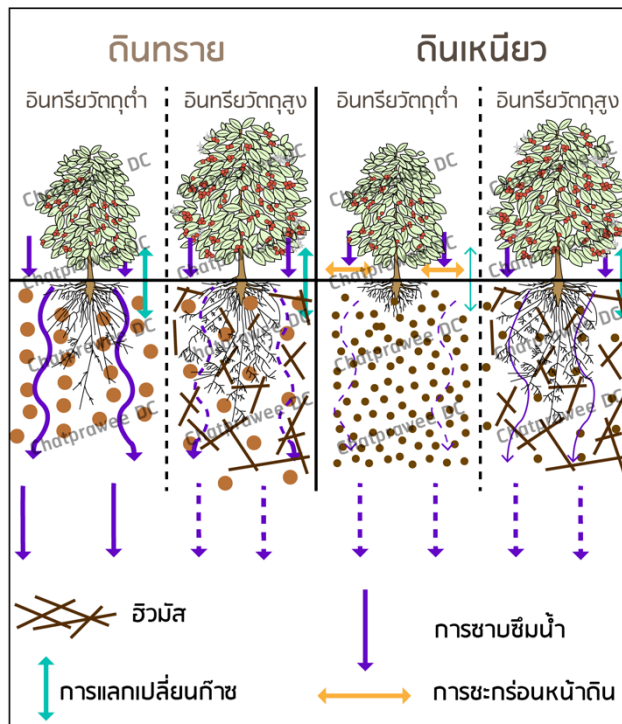
อุปกรณ์

1. ดิน (ดินทรายและดินเหนียว)
2. น้ำ
3. ปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยคอก/ไบโอชาร์
4. แก้วเจาะรู
5. ตะเกียบ

ภาพถ่ายโดย: ฉัตรปวีณ์ เดชจิรัตน์ศิริ

การเตรียมตัวอย่างดิน: เตรียมดินโดยใช้ดินทรายและดินเหนียว ผสมกับอินทรีย์วัตถุหรือวัสดุปรับปรุงดิน ชนิดต่าง ๆ ในอัตรา 2:1

- ดินทราย+ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 3:1
- ดินทราย+ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3:1
- ดินทราย+ถ่านไบโอชาร์ อัตราส่วน 3:1
- ดินทราย+วัสดุปรับปรุงดินที่ต้องการทดสอบ อัตราส่วน 3:1
- ดินเหนียว+ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 3:1
- ดินเหนียว+ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3:1
- ดินเหนียว+ถ่านไบโอชาร์ อัตราส่วน 3:1
- ดินเหนียว+วัสดุปรับปรุงดินที่ต้องการทดสอบ อัตราส่วน 3:1



ดินทราย

- การซาบซึมน้ำสูง ชะล้างสู่ดินชั้นล่างสูง
การแลกเปลี่ยนก๊าซสูง
- การใช้อินทรีย์วัตถุจะช่วยให้การซาบซึมน้ำดีขึ้น โครงสร้างดินดีขึ้น

ดินเหนียว

- การซาบซึมน้ำต่ำ การชะกร่อนหน้าดินสูง
การแลกเปลี่ยนก๊าซต่ำ
- การใช้อินทรีย์วัตถุจะช่วยให้การซาบซึมน้ำ โครงสร้างดิน การซอนไซของรากดีขึ้น ส่งผลให้การดูดน้ำใช้ธาตุอาหารดีขึ้น

สรุปสาระสำคัญ

การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตกาแฟและการจัดการน้ำหลังการเก็บเกี่ยวสามารถเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตกาแฟได้ หลักเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สามารถส่งเสริมให้ระบบการผลิตกาแฟช่วยในการกักเก็บน้ำในดินได้ดีขึ้น ผ่านการจัดการด้านการอนุรักษ์ดินและการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหรือการเลือกชนิดของการให้น้ำให้เหมาะสมตามสภาพพื้นที่ ซึ่งเป็นการจัดการน้ำอย่างถูกวิธี ส่งผลโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศเกษตรในการผลิตกาแฟ



การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

- **เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน** เพื่อกักเก็บความชื้น ทำให้น้ำในดิน มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- **ปลูกพืชคลุมดินหรือใช้วัสดุอินทรีย์คลุมหน้าดิน** เพื่อลดการคายระเหยของน้ำในดินและการคายน้ำของต้นกาแฟ เป็นการลดปริมาณการใช้น้ำได้อีกหนึ่งวิธี
- **เลือกระบบการให้น้ำ** แบบชลประทานที่เหมาะสมกับแหล่งน้ำที่มีอยู่ในแต่ละพื้นที่ ระบบน้ำหยด หรือ การให้น้ำแบบพ่นฝอย เป็นวิธีการที่ประหยัดน้ำมากกว่าวิธีอื่น

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564. เอกสารคำแนะนำ ระบบการให้น้ำพืชแบบอัจฉริยะ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กรกช จันทร์ ศิริลักษณ์ อินทวงค์ วีระ วรปติรังสี. 2562. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ 13 น. ใน รายงานผลการวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่.

ฝ่ายบริหารการเกษตรเนสท์เล่. ม.ป.ป. คู่มือชาวสวนเนสกาแฟ. เนสท์เล่. 34 น.

Gabuya, A.O., F.N. Mangubat, V.H. Patindol, J.M. Paglinawan and K.M.L. Catubis. 2024. Improved growth of coffee seedlings (*Coffea canephora*) under SMART irrigation system. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 23(8): 103-111.

Liu, X., F. Li, Q. Yang and X. Wang. 2016. Effects of alternate drip irrigation and superabsorbent polymers on growth and water use of young coffee tree. *Journal of Environmental Biology*. 37(4): 485-491.

บทที่ 7

การปรับเปลี่ยนการผลิตกาแฟด้วย
เกษตรกรรมเชิงพื้นที่

บทที่ 7

การปรับเปลี่ยนการผลิตกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ผู้เข้าอบรมวางแผนและสังเคราะห์ข้อมูล จากการปรับเปลี่ยนการปลูกกาแฟแบบดั้งเดิม มาเป็นการปลูกกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ความรู้ที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถทราบผลกระทบเชิงบวกต่อการวางแผนเพื่อปรับเปลี่ยนการปลูกกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทักษะที่ได้รับ

- ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายและสังเคราะห์ถึงปัญหา เพื่อหาแนวทางและวางแผนการจัดการผลิตกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

ทัศนคติ

- ผู้เข้าอบรมให้ความสำคัญต่อแนวปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ที่สามารถส่งผลดีต่อการผลิตกาแฟสู่การเกษตรอย่างยั่งยืน

ระยะเวลาในการอบรม

- 120 นาที

สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

- สไลด์/โปสเตอร์
- คู่มือเกษตร/ปากกา/ดินสอ
- เครื่องฉาย LCD พร้อมจอ
- คอมพิวเตอร์
- กระดานระดมความคิด

เนื้อหา

บรรยายเนื้อหา

- สรุปบทเรียน
- การวิเคราะห์ปัญหาของการผลิตกาแฟ
- การแก้ปัญหาด้วยเกษตรกรรมพื้นที่เพื่อเข้าสู่การเกษตรอย่างยั่งยืน
- วางแผนปฏิบัติเพื่อการฟื้นฟูสู่การเกษตรยั่งยืน

ปฏิบัติ

- การระดมความคิด
- นำเสนอ

สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

1. สรุปบทเรียน

บทที่ 1 - การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ - ก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร - เกษตรกรรมเชิงพื้นที่	บทที่ 2 - องค์ประกอบของดิน - คุณภาพดิน - หลักการจัดการดิน	บทที่ 3 - ความสำคัญของธาตุอาหาร - การจัดการปุ๋ย 4R - ความสมดุลของธาตุอาหาร
บทที่ 4 - ระบบการปลูกพืช - การจัดการวัชพืชในสวนกาแฟ - เทคนิคการเพิ่มผลผลิตกาแฟ	บทที่ 5 - หลักการบริหารจัดการแมลง - การจัดการแมลงศัตรูพืช - การส่งเสริมแมลงที่มีประโยชน์	บทที่ 6 - ความสำคัญของการจัดการน้ำ - ระบบการให้น้ำ - การจัดการน้ำ

2. แบ่งกลุ่มเกษตรกรเพื่อระดมความคิดระดับความเป็นประโยชน์ของการเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ (แบ่งกลุ่มใหญ่)

การปฏิบัติ	มีประโยชน์ต่อด้าน					
	 สุขภาพดิน	 การอนุรักษ์น้ำและคุณภาพของน้ำ	 ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน	 การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก	 การเพิ่มผลผลิตกาแฟ	 รายได้ของเกษตรกร
1 การอนุรักษ์ดินและการปลูกพืชคลุมดิน	● ● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
2 การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสาน	● ●	● ●	● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
3 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์	● ●	●	—	● ● ●	● ● ●	● ●
4 การปลูกพืชแซม	● ●	●	●	●	● ●	● ● ●
5 การปลูกแบบวนเกษตร	● ● ●	● ●	● ● ●	● ● ●	●	● ●
6 การจัดพื้นที่ทางการเกษตรอย่างเหมาะสม	● ●	● ● ●	● ● ●	● ●	●	● ●
7 การปรับปรุงหรือฟื้นฟูและ การใช้พื้นที่พืชที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์	●	—	—	● ● ●	● ● ●	● ● ●
8 การจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน	● ● ●	● ●	● ●	—	● ● ●	● ● ●
9 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	● ● ●	● ●	● ●	—	● ● ●	● ●
10 การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	—	● ● ●	—	●	● ●	● ●

— ไม่ได้รับประโยชน์ ● ได้รับประโยชน์น้อย ● ● ได้รับประโยชน์ปานกลาง ● ● ● ได้รับประโยชน์มาก

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

ตารางความเป็นประโยชน์ของการเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตกาแฟ

- ให้เกษตรกรทำเครื่องหมาย X ตามหัวข้อที่ไม่ได้รับประโยชน์ และทำเครื่องหมาย / ในหัวข้อที่ได้รับประโยชน์

การปฏิบัติ	มีประโยชน์ต่อด้าน					
	 สุขภาพดิน	 การอนุรักษ์น้ำและคุณภาพของน้ำ	 ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน	 การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก	 การเพิ่มผลผลิตกาแฟ	 รายได้ของเกษตรกร
1 การอนุรักษ์ดินและการปลูกพืชคลุมดิน						
2 การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสาน						
3 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์						
4 การปลูกพืชแซม						
5 การปลูกแบบวนเกษตร						
6 การจัดพื้นที่ทางการเกษตรอย่างเหมาะสม						
7 การปรับปรุงหรือฟื้นฟู และการใช้พื้นที่พืชที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์						
8 การจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน						
9 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน						
10 การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ						

X ไม่ได้รับประโยชน์ / ได้รับประโยชน์

3. ทำการวิเคราะห์ปัญหาของการผลิตกาแฟ

โดยวิทยากรสอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิตกาแฟว่าเกษตรกรมีปัจจัยการผลิตอะไรบ้าง เช่น ค่าแรง ต้นทุน ปุ๋ย สารกำจัดแมลงหรือสารกำจัดวัชพืช ลักษณะของการเกษตรที่เกษตรกรทำว่าเป็นการปลูกกาแฟเชิงเดี่ยวหรือมีการปลูกพืชร่วมหรือการปลูกผสมผสาน และปัญหาต่าง ๆ ที่พบในกระบวนการผลิตกาแฟ (แบ่งกลุ่มใหญ่)

4. การแก้ปัญหาด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่เพื่อเข้าสู่การเกษตรอย่างยั่งยืน

จากการวิเคราะห์ปัญหาของการผลิตกาแฟของเกษตรกรแต่ละราย วิทยากรสามารถเข้ามาช่วยจัดลำดับจุดแข็งและจุดอ่อนจากข้อมูลของเกษตรกรแต่ละราย เพื่อประเมินศักยภาพและโอกาสของเกษตรกรในการเปลี่ยนแปลงการเกษตรที่มีอยู่ให้เป็นเกษตรกรรมพื้นที่ได้อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการวิเคราะห์ปัญหาของการผลิตกาแฟที่ผ่านมา ในส่วนนี้เกษตรกรสามารถใช้คู่มือการวิเคราะห์จากโครงการ coffee+ /FBS เพื่อทำให้ทราบรายรับรายจ่าย ซึ่งกลุ่มเกษตรกรส่วนใหญ่ได้ผ่านการอบรมมาแล้ว โดยทำให้สามารถเข้าใจกำไรขาดทุน รวมถึงค่าใช้จ่ายที่ผันแปร ไปตามสภาพเศรษฐกิจและค่าใช้จ่ายคงที่ว่ามีช่องว่างของรายรับและรายจ่ายมากน้อยเพียงใด เช่น ต้นทุนของราคาสารควบคุมแมลงศัตรูพืชหรือสารกำจัดวัชพืช ต้นทุนของราคาปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตกาแฟ ประกอบกับเกษตรกรอาจหาแนวทางหรือช่องทางในการยกระดับราคาของผลผลิตกาแฟ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เช่น ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากเดิมมาเป็นการผลิตกาแฟปลอดภัย หรือกาแฟอินทรีย์ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ และเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการเปลี่ยนผ่านสู่การเกษตรที่ยั่งยืน

4.1 นำปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์มาเป็นหัวข้อหลักในการแบ่งกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามว่า ท่าน **จะสามารถประยุกต์ใช้แนวทางใดจากหลักการเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้บ้าง**

4.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอแนวปฏิบัติของหลักเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ที่จะนำมาแก้ไขปัญหา

ในบทนี้อาจยกตัวอย่างความสำเร็จของเกษตรกรที่ทำการปรับเปลี่ยนการผลิตกาแฟด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ โดยทำการแยกรายรับทั้งหมดที่ได้เพิ่มขึ้นจากการจัดการแปลงด้วยการทำเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ เช่น มีการได้รายได้หรือรายรับเพิ่มขึ้นจากพืชชนิดอื่น นอกเหนือจากกาแฟ ลดต้นทุนการจัดการปุ๋ย ซึ่งรวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในพื้นที่แปลงผลิตกาแฟ อาจแสดงรายได้สุทธิหักลบรายจ่ายคงที่ ซึ่งจะกลายเป็นกำไรสุทธิ ตามแผนธุรกิจของการจัดการธุรกิจกาแฟ FBS

ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากคู่มือสำหรับวิทยากรและเกษตรกรในโครงการระบบการผลิตกาแฟของผู้ประกอบการรายย่อยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Coffee+)

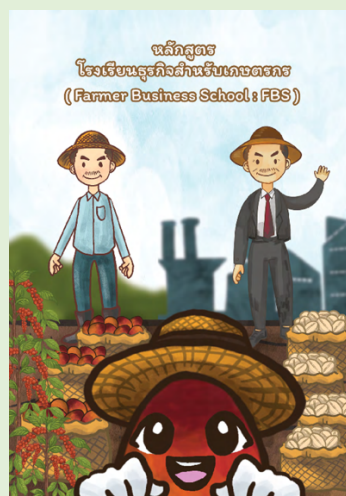
<https://www.asean-agrifood.org/coffeeadp-training-note-workbook/>

<https://www.asean-agrifood.org/coffeeadp-trainer-guide/>



ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเล่มหลักสูตรโรงเรียนธุรกิจสำหรับเกษตรกร (farmer business school)

ลิงค์ <https://www.thai-german-cooperation.info/wp-content/uploads/2021/09/book.pdf>





ภาพที่ 7.1 เป้าหมายหลักของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ในการผลิตกาแฟ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

5. วางแผนปฏิบัติเพื่อการฟื้นฟูสู่การเกษตรยั่งยืน

หลังจากวิเคราะห์ถึงปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ วิทยากรอาจแยกส่วนข้อดีของการจัดการด้วยเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ว่ามีจุดแข็งอย่างไร เช่น การลดต้นทุนการผลิต การฟื้นฟูสุขภาพของดิน และการเพิ่มรายได้จากพืชร่วม เป็นต้น หลังจากนั้นวางแผนการปรับเปลี่ยนด้วยวิธีการปฏิบัติตามหลักการของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ โดยให้เกษตรกรคัดเลือกแนวปฏิบัติที่เกษตรกรเห็นว่าสามารถทำได้เลยทันที โดยอาจจะแจกแจงข้อกำหนดเกี่ยวกับงบประมาณหรืออุปกรณ์ที่เกษตรกรต้องใช้ ในการจัดการปรับเปลี่ยนการเกษตรดังกล่าว เมื่อวางแผนขั้นต้นเสร็จแล้ว อาจใช้วิธีการติดตามประเมินผล ผ่านการตรวจสอบลักษณะของแปลงที่ใช้ในการผลิตกาแฟและรายรับรายจ่ายที่คาดว่าจะลดลงตามหลักการ จัดบันทึกของการอบรมในเล่ม coffee+ ทั้งนี้อาจแสดงให้เห็นข้อดีของการลดต้นทุน ด้วยปัจจัยการผลิต สำหรับวิธีการของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ เช่น การใช้พืชคลุมดิน ทำให้ลดการใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้ปุ๋ยหมักที่เกษตรกรผลิตได้เอง สามารถลดต้นทุนของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ซื้อมาจากแหล่งทุนข้างนอก การใช้ไบโอชาร์ที่เกษตรกรสามารถผลิตได้เอง ช่วยในการลดอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีและเพิ่มการกักเก็บน้ำในดิน หรือรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากพืชแซม หรือการปลูกพืชร่วมชนิดอื่น ๆ

มีการกำหนดระยะเวลาเพื่อติดตามผลหลังจากที่เริ่มมีการปรับเปลี่ยนเข้าสู่เกษตรกรรมเชิงพื้นที่ เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟที่เปิดรับการใช้นโยบายปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ ควรมีผลที่คาดว่าจะได้รับเป็นกำไรสุทธิเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเกษตรแบบดั้งเดิม ทั้งนี้วิทยากรอาจจะเน้นเกี่ยวกับปัญหาของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เช่น ความร้อนหรืออุณหภูมิที่สูงขึ้นในพื้นที่เพาะปลูกทำให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตของกาแฟ ซึ่งจะพบว่าเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ไม่เพียงแต่ทำให้เกษตรกรลด

ต้นทุนในการผลิต ยังทำให้เกิดผลดีต่อสภาพสิ่งแวดล้อมที่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ และมนุษย์ที่อยู่ในนิเวศเดียวกันแบบการบูรณาการจากผลของการปรับเปลี่ยนเกษตรกรรมเชิงพื้นที่สู่การเกษตรกรรมแบบยั่งยืนในอนาคตต่อไป

ตารางวางแผนปฏิบัติเกษตรกรรมเชิงพื้นที่

กิจกรรม	ทำได้เลยทันที	จะทำเร็วๆนี้	อยากทำแต่...
จดบันทึก			
วิเคราะห์ดิน/ ใ้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน			
ปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยอินทรีย์/ถ่านไบโอชาร์			
การห่มดิน/ปลูกพืชคลุมดิน/ใช้วัสดุคลุมดิน			
การตัดแต่ง/ปลูกซ่อม/ปลูกใหม่			
วนเกษตร/การปลูกพืชผสมผสาน			
ระบบน้ำและการตรวจวัดความชื้น			
การเลี้ยงผึ้ง/ชันโรง			
อื่น ๆ 1.....			
2.....			
3.....			

*ให้เกษตรกรวางแผนปฏิบัติโดยทำเครื่องหมาย / ตามช่องที่เกษตรกรได้วางแผน



สุขภาพดิน



การอนุรักษ์น้ำ
และคุณภาพของน้ำ



ความหลากหลายทางชีวภาพ
และการใช้ประโยชน์ที่ดิน



การลดปริมาณ
ก๊าซเรือนกระจก



ผลผลิตกาแฟ
และการใช้ทรัพยากรต่างๆ



รายได้และอาชีพ
ของเกษตรกร

ภาพที่ 7.2 ผลกระทบของเกษตรกรรมเชิงพื้นที่ในการผลิตกาแฟ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Pulleman et al. (2023)

ลิงค์ตัวอย่างการวิเคราะห์และมองโอกาส: <https://www.asean-agrifood.org/manual-for-trainers-manual-for-trainers-regenerative-organic-agriculture-training-for-coconut-farmers-thai/> (หน้า 205-244)

QR Code:



สรุปสาระสำคัญ

การปรับเปลี่ยนการผลิตกาแฟด้วยระบบ การเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นเพื่อการปรับปรุงสุขภาพของดิน ในด้านการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และการปรับปรุงโครงสร้างดิน เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ จุลินทรีย์ดิน และสิ่งมีชีวิตในแปลงผลิตกาแฟ รวมทั้งส่งเสริมระบบนิเวศที่ยั่งยืน

ประโยชน์ของการผลิตกาแฟด้วยแนวทางเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู

- ดินมีสุขภาพที่ดีขึ้นทำให้ต้นกาแฟเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตและคุณภาพที่สูงขึ้น
- เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต จากการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช
- สามารถรักษาสภาพแวดล้อมด้วยการลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน
- เพิ่มความมั่นคงทางรายได้ และส่งเสริมสุขภาพของเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

Pulleman, M.M., E. Rahn, and J.F. Valle. 2023. **Regenerative agriculture for low-carbon and resilient coffee farms: A practical guidebook. Version 1.0.** International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali, Colombia. 181 p. Permanent link to cite or share this item: <https://hdl.handle.net/10568/131997>.

ผู้จัดทำคู่มือวิทยากร

รองศาสตราจารย์ ดร. จีรากรณ์ อินทสาร

สาขาปฐพีศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
63 หมู่ 4 ถนนเชียงใหม่-พร้าว ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพัชร์ เกียรติวรกานต์

สาขาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
63 หมู่ 4 ถนนเชียงใหม่-พร้าว ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

อาจารย์ ดร. จัตรปวิณ์ เดชจิรัตนสิริ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)
50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10900

