เอกสารประกอบการอบรม
โครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง

"การจัดการสวนไม้ผลให้ปลอดภัยต่อชีวิต(ผู้ผลิตและผู้บริโภค)และสิ่งแวดล้อม"

หลักสูตรที่ 2

"ดินและการปรับปรุงดินในสวนไม้ผล"

ระหว่างวันที่ 12-13 กรกฎาคม 2547

ณ ห้องประชุม 260 คณะทรัพยากรธรรมชาติ และ

พื้นที่สาธิตและฝึกปฏิบัติ ณ ที่ทำการกลุ่มไม้ผลตำบลเขาพระ

ได้รับทุนสนับสนุน ประจำปีงบประมาณ 2546 จาก

สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

ได้รับงบสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา(สกอ.) ปี 2546

ทำไมชาวสวนต้องวิเคราะห์ดินและพืช

ชัยรัตน์ นิลนนท์[1]

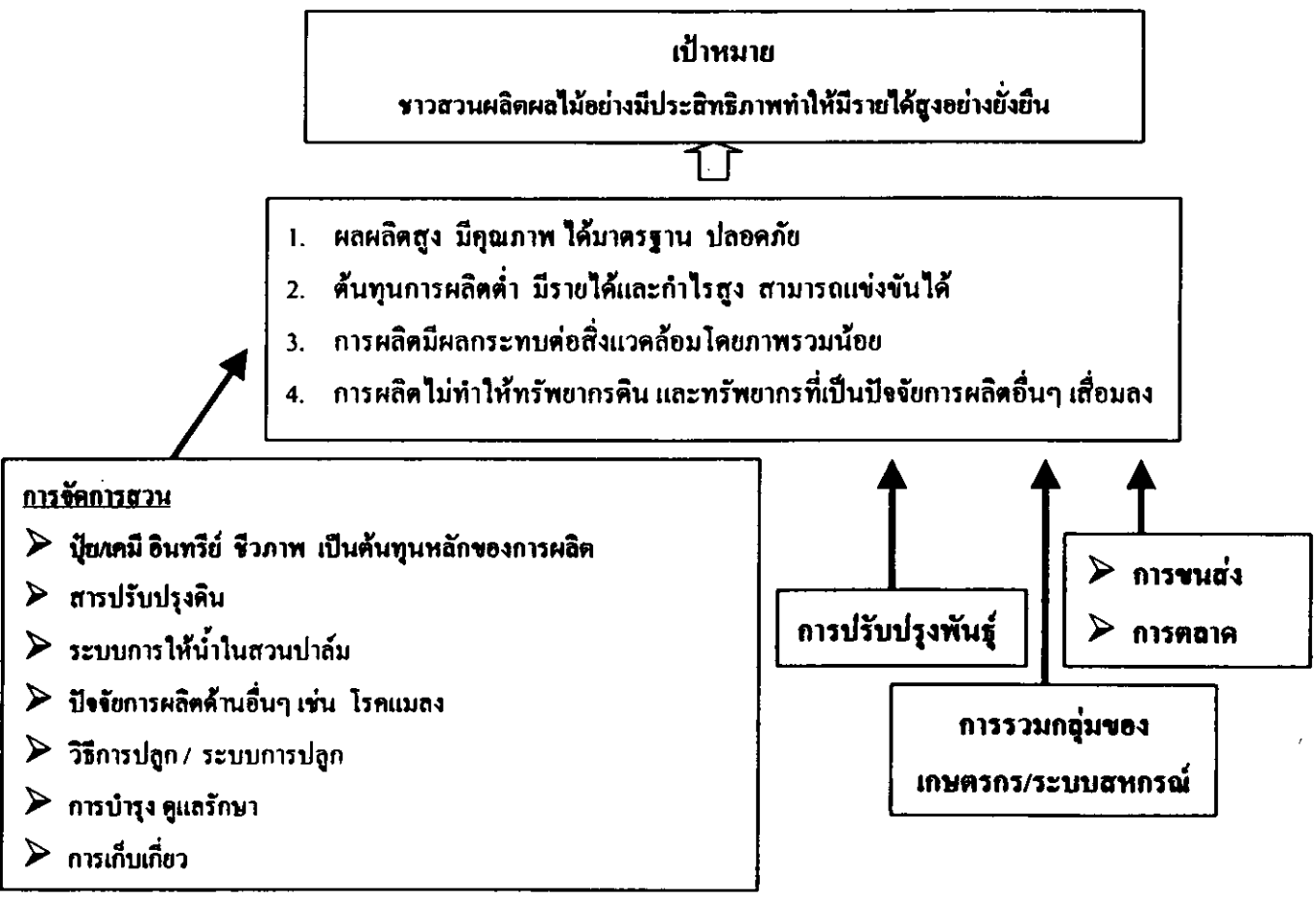
ทำไมชาวสวนต้องวิเคราะห์ดินและพืช มีความจำเป็นมากน้อยแค่ไหนที่ต้องทำ เพราะการวิเคราะห์ดินและพืชมีขั้นตอนยุ่งยากมากมายตั้งแต่เก็บตัวอย่าง เตรียมตัวอย่าง วิเคราะห์ตัวอย่าง ซึ่งชาวสวนทำเองก็ไม่ได้ และอ่านค่าวิเคราะห์ที่เป็นตัวเลขว่าหมายความว่าอย่างไร จะดำเนินการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้อย่างไร ขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าวแล้วนั้น ชาวสวนต้องใช้เวลาดำเนินการและเสียค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนของการผลิตด้วย บทความนี้จะนำเสนอข้อพิจารณาประเด็นความสำคัญของความจำเป็นในการวิเคราะห์ดินและพืชดังกล่าว

1. ปลูกสวนผลไม้เพื่อต้องการอะไร

ชาวสวนมีเป้าหมายสำคัญ เพื่อให้มีรายได้จากการทำสวนสูงและยั่งยืน สามารถประกอบอาชีพการทำสวนนี้เลี้ยงครอบครัว มีรายได้มาใช้จ่ายทำให้คุณภาพของชีวิตดีขึ้น ดังนั้นการที่จะบรรลุเป้าหมายนี้ ชาวสวนต้องจัดการสวนของตนเองอย่างไรบ้าง จะต้องมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างไร ขอให้พิจารณารูปที่ 1 ซึ่งแสดงภาพรวมขององค์ประกอบ/กิจกรรมที่สำคัญที่ชาวสวนดำเนินการ จะเห็นได้ว่ามีปัจจัย องค์ประกอบ และกิจกรรมมากมายที่ชาวสวนต้องดำเนินการ เพื่อให้มีรายได้สูงจากการทำสวน โดยเฉพาะในเรื่องของการจัดการสวนที่ต้นทุนค่าใช้จ่ายเรื่องการใช้ปุ๋ยเป็นต้นทุนหลักอย่างหนึ่งของค่าใช้จ่ายในการจัดการสวนทั้งหมด

[1] อาจารย์ประจำภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้รับงบสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา(สกอ.) ปี 2546

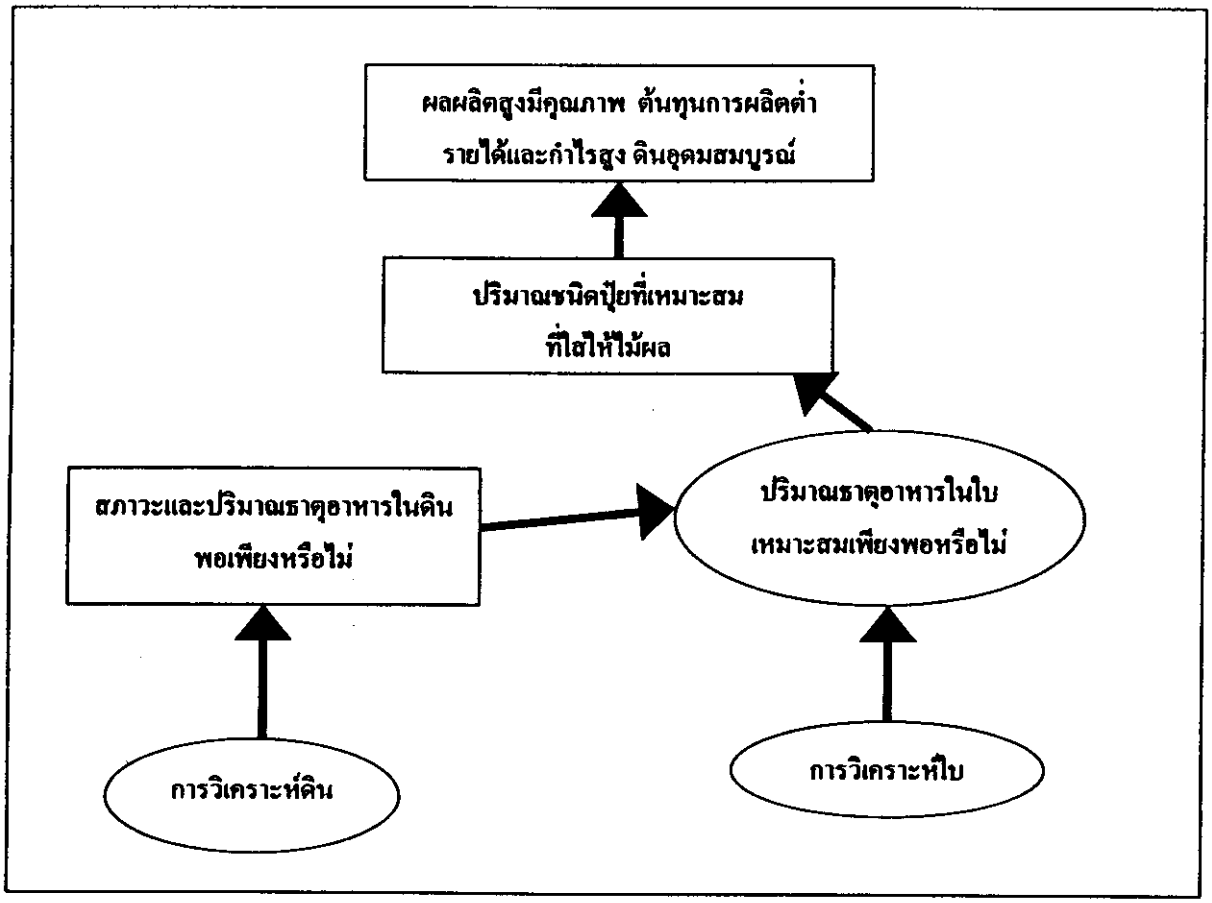


รูปที่ 1 ภาพรวมขององค์ประกอบ/ กิจกรรมที่สำคัญของการผลิตผลไม้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวิเคราะห์ดินและพืชนำไปสู่การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

เป็นที่ทราบแล้วว่าการที่ไม้ผลจะให้ผลผลิตสูงได้นั้นต้องใช้ธาตุอาหารสูง ดังนั้นเมื่อมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกไป ก็จะเสียธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบผลผลิตออกไปด้วย เช่น ผลเงาะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม ออกไปประมาณ 2.0, 0.3, 1.7, 0.2 และ 0.6 กิโลกรัม ต่อผลผลิตทะลายสด 1,000 กิโลกรัม

ชาวสวนต้องใส่ปุ๋ยที่ปัจจุบันมีราคาแพงอย่างไร เพื่อชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารต่างๆ เหล่านั้น ให้มีความเหมาะสมกับที่ดินของตนเอง ถ้ามีการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม เช่น ใช้น้อยเกินไป สัดส่วนของธาตุอาหารไม่เหมาะสมก็จะทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ผลผลิตมีคุณภาพลดลง ขายได้รายได้ลดลง แต่ถ้าใช้ปุ๋ยมากเกินไปแม้สามารถเพิ่มผลผลิตได้แต่ก็เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต อาจทำให้กำไรที่ได้ไม่คุ้มกับต้นทุนของปุ๋ยที่ใส่เพิ่ม การตัดสินใจใช้ปริมาณและชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมนี้ต้องอาศัยข้อมูลของการวิเคราะห์ดิน และการวิเคราะห์ใบ เป็นสำคัญ (รูปที่ 2) เพื่อให้ทราบข้อมูลในเชิงปริมาณของสภาวะของธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินและใบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของไม้ผล



รูปที่ 2 ความเชื่อมโยงของการวิเคราะห์ดินและใบ ที่มีต่อการกำหนดชนิดและปริมาณปุ๋ยที่ใส่เพื่อการผลิตไม้ผล

ได้รับงบสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา(สกอ.) ปี 2546

ตัวอย่าง ในกรณีศึกษาของโครงการความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย) ทำการทดลองที่จังหวัดตรังมา 5 ปี (ปาล์มน้ำมันอายุ 4-9 ปี) พบว่าการใช้ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) 1.9 กก./ต้น/ปี ทำให้มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบสูงถึง 0.17% และมีปริมาณฟอสฟอรัส (Bray 2) ในดินสะสมถึง 239 มก./กก. ให้ผลผลิตเฉลี่ย (ปาล์มน้ำมันอายุ 4-9 ปี) 2.4 ตัน/ไร่/ปี ได้กำไร [ราคาผลผลิต - (ค่าปุ๋ย + ค่าเก็บเกี่ยว + ค่ากำจัดวัชพืช + ค่าตัดแต่งทางใบ)] จากการขายผลผลิตเฉลี่ย 825 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่การใช้ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 1.0 กก./ต้น/ปี ต่อเนื่อง 5 ปี ทำให้มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบสูงถึง 0.16-0.17% และมีปริมาณฟอสฟอรัสในดิน 143 มก./กก. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.3 ตัน/ไร่/ปี ได้กำไรจากการขายผลผลิตเฉลี่ยถึง 2,014 บาท/ไร่/ปี โดยที่ข้อมูลอ้างอิงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในใบของปาล์มน้ำมัน คือ 0.15-0.18% (ปริมาณน้อยกว่า 0.14% ถือว่าไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน) และปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในดิน คือ 20-30 มก./กก. (Rankine and Fairhurst, 1998)

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่ามีการใส่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟตสูงเกินความจำเป็นโดยเฉพาะในอัตราสูง (1.9 กก./ต้น/ปี) หรือแม้แต่การใส่ในอัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี อย่างต่อเนื่อง 5 ปี ได้ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (143-239 มก./กก.) มีมากเกินพอแล้ว และปริมาณฟอสฟอรัสในใบ (0.16-0.17%) ก็อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ดังนั้นเมื่อทราบข้อมูลวิเคราะห์ดินและใบดังกล่าวนี้แล้ว ในปีต่อไปก็สามารถกำหนดอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมใหม่ โดยลดปริมาณปุ๋ยลงได้ ในกรณีนี้อาจลดจากปริมาณปุ๋ยที่ใส่เดิม (1.9 หรือ 1.0 กก./ต้น/ปี) ลงเหลือแค่ประมาณ 0.5 กก./ต้น/ปี ได้ แล้วคอยเก็บตัวอย่างดินและใบในปีต่อไปมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสม ถ้าปริมาณฟอสฟอรัสในดินยังไม่ลดต่ำกว่า 50 มก./กก. และในใบยังอยู่ที่ระดับ 0.15-0.17% โดยที่ผลผลิตไม่ลดลง เราก็สามารถใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณ 0.5 กก./ต้น/ปี ต่อไปได้

ได้รับงบสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา(สกอ.) ปี 2546

ขอให้ชาวสวนลองพิจารณาว่า ถ้าเราสามารถลดการใช้ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟตลงประมาณ 0.5 กก./ต้น/ปี จะทำให้สามารถประหยัดเงินได้เท่าไหร่ ถ้าเป็นสวนขนาด 50 ไร่ มีต้นปาล์มน้ำมันประมาณ 1,100 ต้น สามารถลดปุ๋ยได้ 550 กก. (0.5 กก. x 1,100 ต้น) ถ้าปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต ราคากิโลกรัมละประมาณ 11 บาท ก็จะสามารถประหยัดเงินไปได้ปีละ 6,050 บาท (11 บาท x ปุ๋ยที่ลด 550 กก.) ซึ่งก็จะเป็นเงินกำไรที่ชาวสวนจะได้เพิ่มขึ้นนั่นเอง (ไม่รวมการประหยัดค่าแรงงานที่ลดลงจากการใส่ปุ๋ยลดลงด้วย)

ถ้าจะคิดถึงภาพรวมของภาคใต้ที่มักแนะนำให้ใส่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟตประมาณ 1 กก./ต้น/ปี ถ้ามีการวิเคราะห์ดินและใบก็จะสามารถทำให้ประหยัดเงินค่าปุ๋ยไปได้มาก เช่น ภาคใต้ปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 39 ล้านต้น (1.8 ล้านไร่ x 22 ต้น/ไร่) เอาจำนวนต้นนี้คูณกับปริมาณและราคาปุ๋ย จะเห็นภาพของการประหยัดเงินต้นทุนได้หลายล้านบาท และถ้ามองภาพรวมไปถึงปุ๋ยทุกชนิดที่จำเป็นด้วย เช่น ไนโตรเจน โพแทสเซียม ซัลเฟอร์ และโบรอน เมื่อมีการวิเคราะห์ดินและใบแล้วนำข้อมูลมาพิจารณา ร่วมกันก็จะสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้อีกมาก ในขณะที่เรายังสามารถผลิตปาล์มน้ำมันได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพตามเป้าหมาย

3. สรุป

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ดินและใบนั้นเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับชาวสวน ซึ่งต้องดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจกำหนดปริมาณและชนิดของปุ๋ยที่ใส่ให้เหมาะสม ให้บรรลุเป้าหมายของการทำสวนที่ต้องลดต้นทุนการผลิต ทำให้มีรายได้และกำไรสูง ในขณะที่ยังคงต้องมีการให้ปุ๋ยที่พอเพียงแก่ดินชดเชยธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไปขาย เพื่อให้ไม้ผลเจริญเติบโตให้ผลผลิตที่ยั่งยืนต่อไป

ได้รับงบสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา(สกอ.) ปี 2546

จำเป็นหรือไม่ที่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์

ชัยรัตน์ นิลนนท์

1. ความจำเป็นที่ต้องมีการใช้ปุ๋ย

โดยทั่วไปแล้วดินทำหน้าที่เป็นตัวการยึดของรากพืชเพื่อยึดลำต้นให้แน่นไม่ให้ล้มเอียง เป็นที่เก็บน้ำแก่พืช ให้อากาศแก่พืชในการหายใจ และที่สำคัญดินเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารแก่พืช อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีการใช้ดินปลูกพืชและเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชออกไปจากดินเป็นระยะเวลายาวนาน ทำให้มีการสูญเสียธาตุอาหารออกไปกับผลผลิตอย่างต่อเนื่องดังตัวอย่างของการสูญเสียธาตุอาหารออกไปที่รายงานโดยสถาบันโพแทสและฟอสเฟต (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การสูญเสียธาตุอาหารออกไปกับผลผลิตของพืชสำคัญบางชนิด

พืช	ผลผลิต	ธาตุอาหารที่สูญเสียต่อผลผลิต 1000 กก. (กก.)					
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	ซัลเฟอร์
ข้าวโพด	เมล็ด	15.6	2.9	3.8	0.4	0.9	1.3
ข้าว	เมล็ด	15.0	2.8	3.8	0.3	1.0	0.8
ถั่วลิสง	เมล็ด	32.0	3.2	4.8	1.6	1.6	1.2
ถั่วเหลือง	เมล็ด	50.0	4.0	15.3	2.7	2.7	2.0
แตงกวา	ผล	1.7	0.2	1.7	0.3	0.2	0.1
ถั่วฝักยาว	ผล	4.6	0.4	2.1	0.5	0.2	0.2
กล้วย	ผล	2.4	0.3	5.6	0.3	0.3	0.2
มะม่วง	ผล	3.0	0.4	3.3	0.7	0.4	0.2
ส้ม	ผล	1.8	0.2	2.5	0.6	0.2	0.1
เงาะ	ผล	2.0	0.3	1.7	0.7	0.3	0.1
ปาล์มน้ำมัน	ทะลายสด	2.8	0.5	3.7	0.5	0.8	0.6

* อาจารย์ประจำภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

ประกอบกับดินที่เกิดแพร่กระจายอยู่ในประเทศไทย โดยเฉพาะภาคใต้จะอยู่ในบริเวณภูมิอากาศแบบร้อนชื้นมีฝนตกมาก ทำให้ดินมีการสลายตัวผุพังสูง มีการสูญเสียธาตุไปกับการชะล้างพังทะลายของหน้าดิน และชะล้างออกไปจากหน้าตัดดินอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินเดิมค่อย ๆ หมดไป ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการใส่ปุ๋ยให้กับดินอย่างสม่ำเสมอเพื่อชดเชยธาตุอาหารที่สูญเสียออกไปจากดินทั้งสูญเสียไปกับผลผลิตและการชะล้างออกไปจากดิน

2. ปุ๋ยคืออะไร

ปุ๋ย คือ สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่สามารถให้ธาตุอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์แก่พืช ที่สำคัญได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ทำให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้น

ชนิดของปุ๋ยสามารถแบ่งได้ตามแหล่งที่มาได้ 2 ชนิดคือปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอนินทรีย์

2.1 ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นปุ๋ยที่ได้มาจากแหล่งอินทรียสาร เช่น ได้จากเศษซากพืชที่กองหมักจนสลายตัวจนหมด เรียกว่า **"ปุ๋ยหมัก"** ถ้าได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ที่สลายตัวเรียกว่า **"ปุ๋ยคอก"** หรือถ้าได้จากการไถกลบของพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน เรียกว่า **"ปุ๋ยพืชสด"** ซึ่งปุ๋ยเหล่านี้เรียกรวม ๆ ว่า ปุ๋ยอินทรีย์ ตัวอย่างองค์ประกอบของธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าอินทรียสารแต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้วพืชตระกูลถั่วและมูลสัตว์จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าวัสดุอื่นๆ สัดส่วนของอินทรียคาร์บอนต่อไนโตรเจนทั้งหมด (C/N) เป็นปัจจัยบ่งชี้อย่างหนึ่งของกระบวนการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์โดยที่สัดส่วนของอินทรียคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำกว่า 20 แสดงถึงการย่อยสลายตัวง่ายของวัสดุอินทรีย์สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาอยู่ในรูปอนินทรีย์ที่พืชสามารถดูดกลืนไปใช้ประโยชน์ได้ จะเห็นได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์ทั่วไปมีปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำมาก และธาตุอาหารที่มีอยู่ต่ำเหล่านี้ จะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ก็ต่อเมื่อมีการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์ให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาอยู่ในรูปอนินทรีย์ก่อนพืชจึงจะนำไปใช้ประโยชน์ได้

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญที่เป็นองค์ประกอบของวัสดุอินทรีย์ต่างๆ ที่ใช้ทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์

วัสดุอินทรีย์	ธาตุอาหาร (%)			
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	C/N
ฟางข้าว	0.74	0.11	0.90	45
แกลบ	0.59	0.08	0.40	64
ต้นข้าวโพด	0.53	0.15	2.21	62
ขี้เลื่อย	1.0	0.40	0.46	500
เปลือกถั่วลิสง	1.04	0.06	0.77	-
ทะลายปาล์มเปล่า	<1.0	0.1	1.2	-
ทางใบปาล์มน้ำมัน	0.50	0.10	0.80	-
ถั่วพุ่ม	1.60	0.14	0.75	25
ถั่วเขียว	1.85	0.23	3.0	-
มูลวัว	1.94	0.39	1.10	17
มูลไก่	1.41	0.61	0.66	17
มูลค้างคาว	1.54	14.28	0.60	-

* C/N อินทรียคาร์บอนต่อไนโตรเจนทั้งหมด

ที่มา : สุรศักดิ์ และอำนวยศิลป์ (2532) และประเสริฐ (2543)

ตารางที่ 3 ความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ในมูลสัตว์ (แห้ง)

ธาตุ	หมู	ไก่	วัว
ธาตุหลัก			
ไนโตรเจน (1%N)	1.2-1.8	1.4-1.7	1.5-1.9
ฟอสฟอรัส (%P_2O_5)	1.0-1.2	1.2-1.4	1.1-1.5
โพแทสเซียม (%K_2O)	1.5-1.7	1.6-1.8	1.2-1.6
ธาตุรอง			
แคลเซียม (%Ca)	1.5-2.0	1.2-1.5	0.7-1.0
แมกนีเซียม (%Mg)	0.6-0.8	0.6-0.8	0.2-0.3
กำมะถัน (%S)	0.2-0.3	0.1-0.2	0.2-0.3
ธาตุอาหารเสริม			
เหล็ก (ppm Fe)	200-210	160-180	180-200
ทองแดง (ppm Cu)	130-150	70-90	60-75
สังกะสี (ppm Zn)	50-70	30-50	20-40
แมงกานีส (ppm Mn)	60-70	40-60	50-100
โบรอน (ppm B)	6-9	5-10	10-15
โมลิบดินัม (ppm Mo)	0.3-0.6	0.2-0.3	0.4-0.6

ที่มา : ยงยุทธ (2547)

กระบวนการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปลดปล่อยธาตุอาหารให้พืชได้นั้นจะเกี่ยวกับการทำงานของจุลินทรีย์ซึ่งมีปัจจัยของสภาพแวดล้อม เช่น การระบายอากาศ ความชื้น อุณหภูมิ ปฏิกิริยา และธาตุอาหารเป็นตัวควบคุมอัตราการย่อยสลาย

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณธาตุอาหารน้อยแต่ประโยชน์ที่จะได้รับจากปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากการให้ธาตุอาหารได้ในปริมาณน้อยแล้ว ปุ๋ยอินทรีย์จะมีส่วนช่วยในการปรับปรุงดิน คือ

1) ปรับปรุงให้ดินมีการเกาะตัวเป็นเม็ดดินมีความร่วนซุยทำให้ดินมีการอุ้มน้ำและถ่ายเทอากาศดีขึ้น (ระบายน้ำและระบายอากาศดีขึ้น) ช่วยให้รากพืชงอกเจริญเติบโต ดูดน้ำธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ช่วยให้ดินสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้ดีขึ้น ทำให้ธาตุอาหารที่ได้จากการใส่ปุ๋ยเคมีชะล้างสูญเสียไปน้อย พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ใช้ได้ในระยะเวลานานขึ้น นอกจากนี้อาจมีธาตุอาหารพืชอื่นๆ นอกเหนือจากไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ปลดปล่อยออกมาช้า ๆ ให้พืชได้ใช้ประโยชน์อีกด้วย

3) ช่วยให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดินได้ช้า ในกรณีที่ใส่ปุ๋ยเคมีที่มีผลตกค้างเป็นกรด การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วยจะทำให้ปฏิกิริยาดินลดลงช้ามีผลต่อสภาพแวดล้อมดินที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชน้อยทำให้พืชเจริญเติบโตดี

4) การใส่อินทรียวัตถุหรือปุ๋ยอินทรีย์ ยังสามารถช่วยปกคลุมดิน ทำให้ลดการสูญเสียหน้าดิน และธาตุอาหารในดินจากฝนตกน้ำไหลบ่าได้

5) ช่วยลดความเป็นพิษของอลูมิเนียมต่อรากของพืช ทำให้พืชดูดกินธาตุอาหารได้ดียิ่งขึ้น

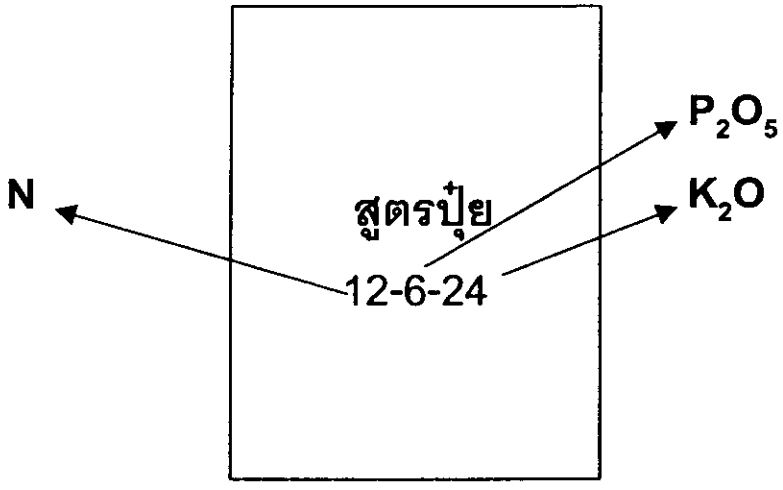
2.2 ปุ๋ยอนินทรีย์ เป็นปุ๋ยที่ได้จากแหล่งอนินทรียสาร เป็นสารที่ได้มาจากการผลิตหรือสังเคราะห์จากแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติ เช่น หิน แร่ ก๊าซ โดยกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี ให้สารประกอบทางเคมีที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยได้โดยทั่วไปมักเรียกว่า **"ปุ๋ยวิทยาศาสตร์" หรือ "ปุ๋ยเคมี"** ซึ่งปกติจะมีธาตุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เป็นหลักหรืออาจมีธาตุอื่นๆ ผสมอยู่ด้วยได้เช่น แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟอร์ (S) และโบรอน (B)

เกษตรกรต้องรู้จักและเข้าใจเกี่ยวกับธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในปุ๋ยเคมีก่อนดังนี้

1) สูตรปุ๋ยหรือเกรดปุ๋ย เป็นตัวเลขที่เขียนไว้ที่กระสอบปุ๋ยเพื่อบอกปริมาณธาตุอาหารปุ๋ยที่มีอยู่ในปุ๋ยเคมีนั้นๆ โดยบอกเป็นค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ เช่น 12-6-24

ตัวเลขแรก บอกปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 12 กก. N ในปุ๋ยหนัก 100 กก.
ตัวเลขสอง บอกปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 6 กก. P_2O_5 ในปุ๋ยหนัก 100 กก
ตัวเลขสาม บอกปริมาณโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ 24 กก. ในปุ๋ยหนัก 100 กก.

นั่นคือ เกษตรกรซื้อปุ๋ยเคมีสูตร 12-6-24 จำนวน 2 กระสอบ 100 กก. (กระสอบละ 50 กก.) จะเท่ากับซื้อธาตุอาหารปุ๋ยเพียง 12+6+24 = 42 กก. เท่านั้น



ในปุ๋ยเคมีบางชนิดอาจมีธาตุอาหารรองผสมอยู่ด้วยและอาจเขียนสูตรปุ๋ย เป็น 12-6-24 + 2MgO + 3.6 CaO หมายถึงปุ๋ยชนิดนี้มี

N 12 %, P_2O_5 6 %, K_2O 24 %, MgO 2 % และ CaO 3.6 %

2) เรโชปุ๋ย หมายถึงสัดส่วนเปรียบเทียบระหว่างธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ (K_2O) หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือเป็นสัดส่วนระหว่าง N:P:K ของสูตรปุ๋ยนั่นเอง ซึ่งโดยปกติแล้วนิยมบอกเป็นตัวเลขน้อย ๆ เช่น

สูตรปุ๋ย	เรโชปุ๋ย
16-16-8	2:2:1
15-15-15	1:1:1
12-6-12	2:1:2
20-10-5	4:2:1

ประโยชน์ของเรโชปุ๋ยจะบอกให้เกษตรกรทราบว่าปุ๋ยที่มีขายในท้องตลาดมากมาย ถ้ามีเรโชเดียวกันจะเป็นปุ๋ยชนิดเดียวกันแต่จะต่างกันตรงที่มีปริมาณธาตุอาหารรวมทั้งหมดที่มีอยู่ในปุ๋ยแต่ละสูตรเท่านั้น เช่น

สูตรปุ๋ย	เรโช	ธาตุอาหาร $N+P_2O_5+K_2O$
15-15-0	1:1:0	30 กก. ในปุ๋ยหนัก 100 กก.
20-20-0	1:1:0	40 กก. ในปุ๋ยหนัก 100 กก.
28-28-0	1:1:0	56 กก. ในปุ๋ยหนัก 100 กก.

ดังนั้นปุ๋ยทั้ง 3 ชนิด มี N และ P_2O_5 ในสัดส่วนเท่ากันสามารถใช้ทดแทนกันได้แต่อัตราการใช้จะแตกต่างกันโดยใช้ปุ๋ยปริมาณน้อยกว่าถ้าเลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารรวมสูงหรือเกษตรกรสามารถใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยที่มีราคาถูกว่าโดยดูจากราคาต่อธาตุอาหารที่ได้

3) **แม่ปุ๋ย** ได้แก่สารประกอบที่มีธาตุอาหารปุ๋ยหนึ่งธาตุหรือมากกว่าเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย เช่น

ยูเรีย 46-0-0 มี N 46 %

แอมโมเนียมซัลเฟต มี N 21 % และมี S อยู่ประมาณ 24 %

ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 18-46-0 มี N 18 %, P_2O_5 46 %

โพแทสเซียมคลอไรด์ 0-0-60 มี K_2O 60 %

4) **ปุ๋ยผสม** คือ ปุ๋ยเคมีที่ได้จากการนำเอาแม่ปุ๋ยตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกันเพื่อให้เกิดเป็นปุ๋ยผสมที่มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมตามที่ต้องการหรือให้ได้สูตรปุ๋ยตามที่ต้องการนั่นเอง อย่างไรก็ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย 2518 ได้เพิ่มรายละเอียดของปุ๋ยผสมไว้ดังนี้

- **ปุ๋ยเชิงผสม** เป็นปุ๋ยเคมีที่ได้จากการผสมปุ๋ยเคมีชนิดหรือประเภทต่างๆเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ธาตุอาหารตามที่ต้องการ เช่น ต้องการปุ๋ยผสมที่มีสูตรปุ๋ย 17-17-8 ปริมาณ 100 กก. สามารถทำได้โดยใช้

แอมโมเนียมซัลเฟต	49 กก.
ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต	37 กก.
โพแทสเซียมคลอไรด์	14 กก.

- ปุ๋ยเชิงประกอบหรือปุ๋ยคอมปาวด์ เป็นปุ๋ยที่ผลิตโดยนำเอาแม่ปุ๋ยต่าง ๆ มาบด และผสมให้เข้ากันเสร็จแล้วทำให้ชื้นปั้นเม็ดแล้วอบแห้ง หรือเป็นปุ๋ยเคมีที่ทำขึ้นด้วยกรรมวิธีทางเคมี โดยมีธาตุปุ๋ยอย่างน้อย 2 ชนิดขึ้นไป ซึ่งข้อดีของปุ๋ยคอมปาวด์คือทุกเม็ดของปุ๋ยจะมีปริมาณธาตุอาหารกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ

ปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้แก่พืชต้องผ่านกระบวนการละลาย (บางชนิดอาจต้องใช้กิจกรรมของจุลินทรีย์ ช่วย เช่น ยูเรีย) ก่อนพืชจึงสามารถใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยในช่วงดินชื้น หรือหลังใส่ปุ๋ยควรรดน้ำตามและเพื่อป้องกันการสูญเสียในรูปต่างๆ ควรกลบด้วยดิน หรือปุ๋ยคอก หรือเศษพืชต่าง ๆ

ข้อควรระวังเนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นสารเคมีที่มีความเข้มข้นมีปริมาณธาตุอาหารสูงถ้าใช้ไม่ระวัง เช่น ใส่ลงดินเป็นปริมาณมาก ปล่อยให้กองสะสมอยู่โคนต้นหรืออยู่ใกล้ใบมากเกินไป จะเป็นอันตรายแก่พืชทำให้ต้นเหี่ยวเฉา หรือใบไหม้และอาจตายได้หรือใส่โคนเมล็ดพืชที่กำลังงอกก็จะทำให้ต้นอ่อนตายได้

ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีจึงจำเป็นต้องใช้อย่างมีความรู้มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาการเรื่องปุ๋ยเพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

3. ปุ๋ยเคมีร่วมปุ๋ยอินทรีย์

เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์มีสมบัติที่ดีในการช่วยปรับปรุงให้ดินร่วนซุยมีการระบายน้ำ ระบายอากาศดี อุ้มน้ำดี ช่วยในการดูดซับธาตุอาหารพืชได้มากขึ้นและช่วยให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดินช้าลง ทำให้สภาพแวดล้อมดินดีเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช อย่างไรก็ตามปุ๋ยอินทรีย์สลายตัวปลดปล่อยธาตุอาหารได้ในปริมาณต่ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชหรือไม่อาจทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ดังนั้นเกษตรกรจึงควรใช้ปุ๋ยเคมีรวมกับปุ๋ยอินทรีย์เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีปริมาณธาตุอาหารอยู่สูง สามารถละลายปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชได้อย่างพอเพียงพืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้สูงอย่างยั่งยืนเพราะมีการใส่ธาตุอาหารชดเชยส่วนที่สูญเสียไปกับผลผลิตอย่างพอเพียงอย่างสม่ำเสมอ หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสมแล้ว ก็จะทำให้สามารถลดปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ให้น้อยลงทำให้ดินมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช นั่นคือทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์มีบทบาทสนับสนุนร่วมกันในการปรับปรุงดิน ให้ธาตุอาหารที่พอเพียงแก่พืช การใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณ

เท่าไรและจะใส่อย่างไรนั้นควรต้องมีการศึกษาสมบัติของดินโดยการวิเคราะห์ดินและพืชเพื่อให้รู้ว่าขาดธาตุอาหารพืชตัวใด แล้วจึงค่อยใส่ธาตุอาหารที่ขาดนั้นลงไปให้แก่พืช ทั้งนี้ต้องดูปริมาณความต้องการธาตุอาหารของพืชแต่ละชนิดด้วยว่าต้องการธาตุอาหารต่างๆอย่างไรบ้าง ในปริมาณและสัดส่วนอย่างไรในช่วงต่างๆ ของระยะการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ข้อมูลที่สำคัญประกอบการตัดสินใจใช้ปุ๋ยเหล่านี้ควรมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างนักวิชาการและเกษตรกร เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ พืชให้ผลผลิตที่สูงมีคุณภาพและได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงอย่างยั่งยืน

4. เอกสารประกอบการเขียน

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541). ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. จตุจักร กรุงเทพฯ.

มูลนิธิมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2541). ดินและปุ๋ย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

Fairhurst,T. amd Mutert, E. and Tham, S. (2002). Planter"s Diary 2002. PPI-PPIC East & Southeast Asia Programs. Singapore.

ยงยุทธ โอสถสภา. (2547). ดินในการเกษตรยั่งยืน. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องเกษตรยั่งยืนกับยุทธศาสตร์ดินและปุ๋ยของชาติ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์/สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

ประเสริฐ สองเมือง (2543). เอกสารทางวิชาการ เรื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

สุรศักดิ์ เสรีพงศ์ และอำนวยศิลป์ สุขศรี (2532). การใช้วัสดุอินทรีย์ทางการเกษตรและปุ๋ยเคมีเพื่อปรับปรุงดิน การเจริญเติบโตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวฟ่าง. ว.แก่นเกษตร 17:381-389.