



การจัดการดินและปุ๋ย อย่างมีประสิทธิภาพ



กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมส่งเสริมการเกษตร

2143/1 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทรศัพท์ 0 2579 0121-27

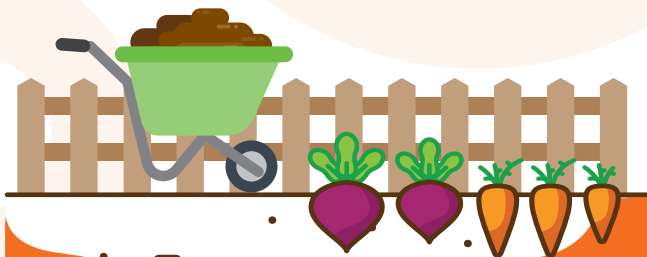
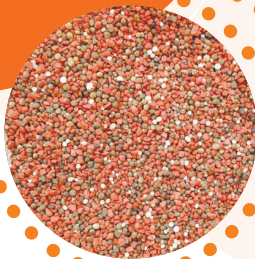
Department of Agricultural Extension

www.doae.go.th



กรมส่งเสริมการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



คำแนะนำที่ 2/2563

การจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

- จัดพิมพ์ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
พิมพ์ที่ : กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี
ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2563 พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2562)
จำนวน 5,000 เล่ม



การจัดการดินและปุ๋ย

อย่างมีประสิทธิภาพ



กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ดำนํ้า

การผลิตพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง คำนวณการลงทุน ก่อนอื่นต้องรู้จักธรรมชาติของดินก่อนว่ามีสมบัติอย่างไร เหมาะสมกับพืชที่ปลูกหรือไม่ ถ้ายังไม่เหมาะสมหรือเหมาะสมน้อยก็จะต้องมีการจัดการดิน เพื่อให้พืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติ จากนั้นจึงพิจารณาในเรื่องของธาตุอาหารในดินว่ามีเพียงพอกับความต้องการของพืชหรือไม่ ควรต้องมีการใส่ปุ๋ยชนิดใด อัตราเท่าไร ช่วงเวลาใด และมีวิธีการอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ และคำนวณค่าการลงทุน ซึ่งที่ผ่านมาการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพาะปลูก และการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร ส่วนใหญ่ยังไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้การใช้ประโยชน์จากที่ดินและปุ๋ยยังไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร

กรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้จัดทำคำแนะนำความรู้ทางการเกษตร เรื่อง **การจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ** เพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวกับดินและปุ๋ยเบื้องต้น นำความรู้ไปจัดการดินและปุ๋ยให้สามารถลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิตอย่างมีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค และเป็นการรักษาทรัพยากรดิน ให้สามารถผลิตพืชผลได้อย่างยั่งยืนต่อไป

กรมส่งเสริมการเกษตร

2563



สารบัญ

	หน้า
ดิน	1
ความหมาย	1
ส่วนประกอบของดิน	1
สมบัติของดิน	3
ดินที่มีปัญหาและแนวทางการจัดการ	5
การจัดการความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	7
การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการตรวจวิเคราะห์	8
การตรวจวิเคราะห์ดิน	10
ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช	11
หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารพืชและอาการขาดธาตุอาหารพืช	12
ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย	16
ความหมาย	16
ประเภทของปุ๋ย	16
สูตรปุ๋ย	19
เรโซของปุ๋ย	20
การเลือกซื้อปุ๋ยให้คุ้มค่า	20
การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ	23
การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือปุ๋ยสั่งตัด	25
การใช้ปุ๋ยถูกต้องช่วยลดต้นทุนการผลิต	25
ข้อดีข้อเสียของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพ	27
บรรณานุกรม	28



ดิน

ความหมาย

ดินเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติจากการสลายตัวผุพังของอินทรีย์สาร ได้แก่ หินและแร่ กับอินทรีย์สาร ได้แก่ ซากพืชและซากสัตว์ ผสมคลุกเคล้ากันอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน เมื่อมีน้ำและอากาศมารวมกันอย่างเหมาะสมจะช่วยค้ำจุนและเป็นแหล่งอาหารของพืช

ส่วนประกอบของดิน

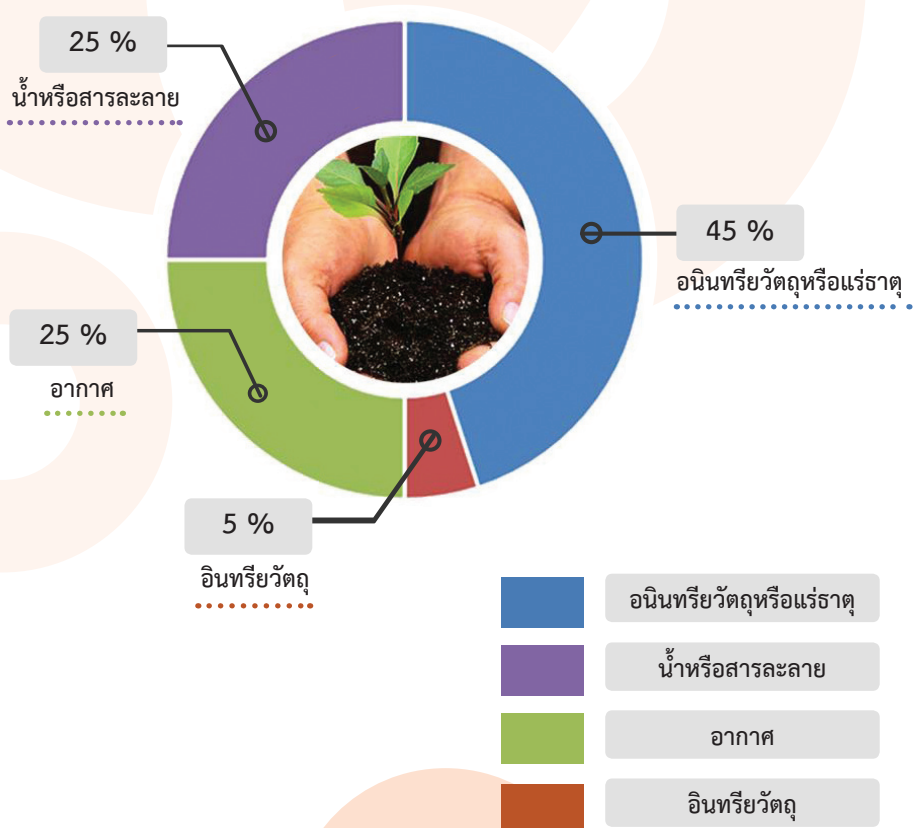
ดินในแต่ละพื้นที่จะมีส่วนประกอบที่แตกต่างกัน โดยความแตกต่างนี้จะมีมากขึ้นหากมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องและใช้ประโยชน์จากดิน ส่วนประกอบของดิน แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1. อินทรีย์วัตถุ เป็นส่วนที่ได้จากการสลายตัวผุพังของหินและแร่ อันเป็นแหล่งกำเนิดธาตุอาหารพืชและควบคุมโครงสร้างของดิน
2. อินทรีย์วัตถุ เป็นส่วนที่เน่าเปื่อยผุพัง หรือเกิดจากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ อันเป็นแหล่งกำเนิดธาตุอาหารพืช ให้พลังงานแก่จุลินทรีย์ดิน และควบคุมสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

3. อากาศ เป็นส่วนของก๊าซต่าง ๆ ที่อยู่ในช่องว่างระหว่างก้อนดินหรืออนุภาคดิน

4. น้ำ เป็นส่วนของน้ำที่พบอยู่ในช่องว่างของดินหรืออนุภาคของดินดินในอุดมคติที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ควรมีส่วนประกอบตามสัดส่วนโดยปริมาตร ดังนี้ อนินทรีย์วัตถุหรือแร่ธาตุ ร้อยละ 45 น้ำหรือสารละลาย ร้อยละ 25 อากาศ ร้อยละ 25 และอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 5

แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของดิน



สมบัติของดิน

1. **เนื้อดิน** บ่งบอกถึงความหยาบและความละเอียดของอนุภาคดิน โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1.1 **ดินทราย** ประกอบด้วยอนุภาคทรายตั้งแต่ร้อยละ 85 ขึ้นไป เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ น้ำซึมผ่านได้ง่ายมาก

1.2 **ดินร่วน** เป็นดินที่ประกอบด้วยอนุภาคของทรายและดินเหนียว ในปริมาณใกล้เคียงกัน เป็นดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืช ไถพรวนได้ง่าย มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี มักเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

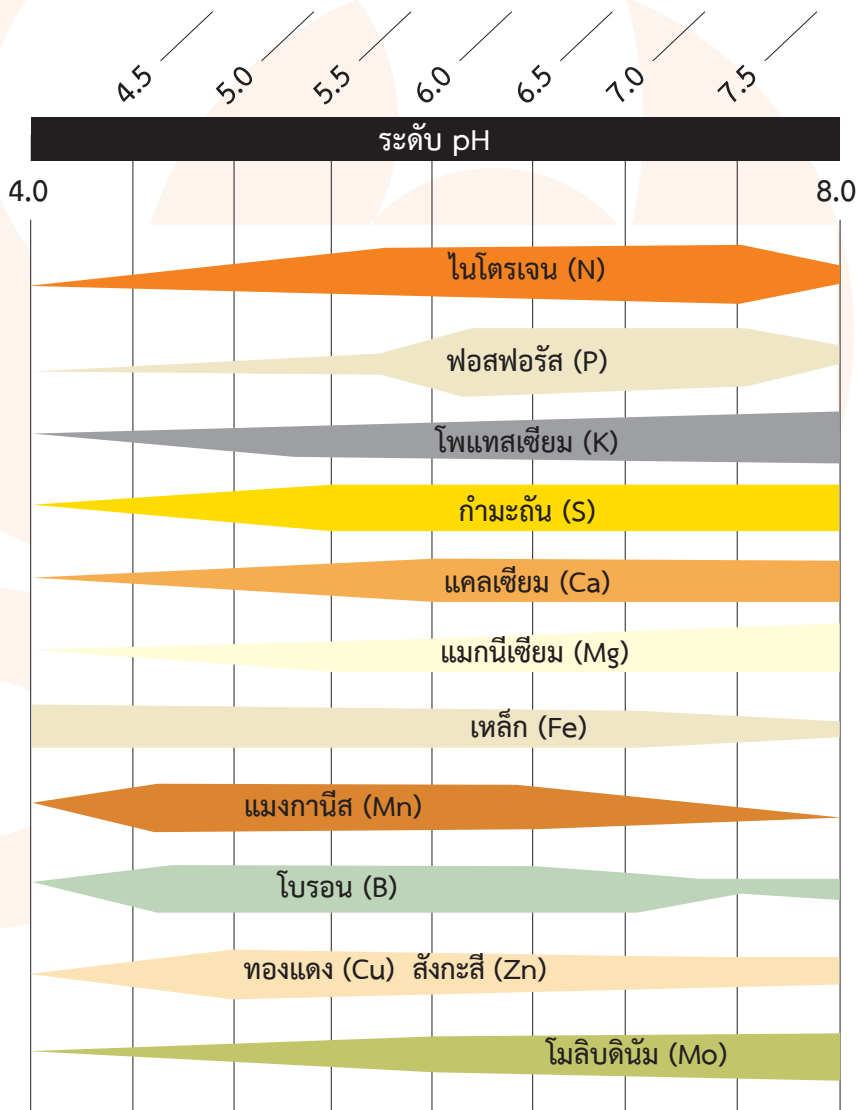
1.3 **ดินเหนียว** เป็นดินที่มีอนุภาคของดินเหนียวร้อยละ 40 ขึ้นไป เนื้อละเอียดแน่น อุ้มน้ำได้ดี และไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ง่าย ไม่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืช

2. **สีดิน** ขึ้นอยู่กับชนิดของแร่ที่เป็นองค์ประกอบในดิน สภาพแวดล้อม และระยะเวลาการพัฒนา ใช้ประโยชน์ในการจำแนกชุดดิน

3. **ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน** หรือ พีเอช (pH) ของดิน จะบอกเป็นตัวเลขตั้งแต่ 0-14 ถ้าดินมีค่าพีเอชน้อยกว่า 7 แสดงว่าดินนั้นเป็นดินกรด ยิ่งมีค่าน้อยกว่า 7 มาก ก็จะเป็นกรดมาก แต่ถ้าดินมีพีเอช มากกว่า 7 จะเป็นดินด่าง ยิ่งมีค่ามากกว่า 7 มาก ก็จะเป็นด่างมาก สำหรับดินที่มีพีเอช เท่ากับ 7 พอดี แสดงว่าดินเป็นกลาง พีเอช (pH) ของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชจะมีค่าอยู่ในช่วง 5.6 ถึง 7.3

พีเอช (pH) ของดิน มีความสำคัญต่อการปลูกพืชมาก เพราะเป็นตัวควบคุมการละลายธาตุอาหารในดินออกมาอยู่ในสารละลายหรือน้ำในดิน ถ้าดิน มีพีเอชไม่เหมาะสม ธาตุอาหารในดินอาจจะละลายออกมาได้น้อย ไม่เพียงพอ ต่อความต้องการของพืช หรือในทางตรงกันข้าม ธาตุอาหารบางชนิดอาจจะละลาย ออกมามากเกินไปจนเป็นพิษต่อพืชได้

ระดับ pH ของดินกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช



ดินที่มีปัญหาและแนวทางการจัดการ

ดินมีปัญหา คือ ดินซึ่งมีสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างที่ไม่เหมาะสมหรือเหมาะสมน้อยต่อการเจริญเติบโตของพืช

ประเภทของดินมีปัญหา ได้แก่

1. **ดินเค็ม** หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในสารละลายดินมากเกินไป จนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลิตผลของพืช

การจัดการแก้ไข เลือกปลูกพืชทนเค็ม เช่น หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ กุยช่าย บรอกโคลี คენห่า เป็นต้น ให้น้ำระบบน้ำหยดคลุมดินเพื่อรักษาความชื้น และเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด แกลบ ชี้เถ้าแกลบ กากอ้อย เป็นต้น

2. **ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน** หมายถึง ดินที่มีสภาพความเป็นกรดสูงมาก ส่งผลกระทบต่อการปลูกพืช โดยพบแร่जाโรไซด์จุดประสีเหลืองฟางข้าวในหน้าตัดดิน ความรุนแรงขึ้นกับความลึกที่พบแร่जाโรไซด์

การจัดการแก้ไข เช่น ใส่ปูนใช้น้ำขังแล้วระบายออก ควบคุมระดับน้ำใต้ดินโดยยกร่องสูงเพื่อปลูกไม้ผล และยกร่องต่ำเมื่อปลูกผัก เพิ่มเติมอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน และเลือกปลูกพืชที่ทนความเป็นกรดสูง

3. **ดินตื้น** หมายถึง ดินที่พบชั้นลูกรัง ชั้นกรวด ชั้นเศษหิน ชั้นหินพื้น ในระดับตื้นกว่า 50 เซนติเมตร ดินมีปริมาณของเนื้อดินน้อย ส่งผลให้มีการเกาะยึดตัวของดินไม่ดี เกิดการชะล้างพังทลายของดินได้ง่าย มีปัญหาในการไถพรวนดิน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและความสามารถในการดูดซับน้ำต่ำ



การจัดการแก้ไข เช่น การเตรียมดินปลูกไม้ผล ควรขุดหลุมปลูกให้มีขนาดใหญ่กว่าปกติ นำหน้าดินจากที่อื่นมาใส่ก้นหลุม พร้อมกับการใส่ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกผสมดินร่อนก้นหลุม ช่วยให้ระบบรากพืชเจริญเติบโตแผ่ขยายได้เพิ่มอินทรีย์วัตถุคลุมดินรักษาความชื้น

4. ดินกรด หมายถึง ดินที่มีระดับ pH ต่ำกว่า 7 โดยดินกรดที่มีค่า pH ของดินต่ำกว่า 5 จะมีข้อจำกัดในด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิด เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น และธาตุอาหารบางชนิดอาจละลายมากจนเป็นพิษกับพืช เช่น เหล็ก แมงกานีส เป็นต้น

การจัดการแก้ไข เช่น ใช้ปูน และเลือกชนิดพืชและพันธุ์พืชที่เจริญเติบโตได้ดีในดินกรด เช่น ข้าว แตงโม ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย มันสำปะหลัง ถั่ว ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ กล้วย มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ยาสูบ สับปะรด เป็นต้น

5. ดินด่าง เป็นดินที่มีระดับ pH สูงกว่า 7 มีเฉพาะบริเวณเขาหินปูน เช่น จังหวัดสระบุรี จังหวัดลพบุรี เป็นต้น

การจัดการแก้ไข เช่น ใส่ธาตุกำมะถันในขณะที่ดินขึ้น ไถดินให้ลึกเพื่อพลิกดินบนลงข้างล่าง และใส่ปุ๋ยพวกที่มีฤทธิ์ดกค้างเป็นกรด เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต (สูตร 21-0-0) เป็นต้น



การจัดการความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

หากผลวิเคราะห์พบว่าดินเป็นกรด (pH ต่ำกว่า 5) ควรต้องยกระดับพีเอชให้สูงขึ้นใกล้เคียงเป็นกลาง (pH 5.6-7.3) มิฉะนั้นธาตุอาหารบางชนิดจะอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช แต่สำหรับในนาข้าวถ้าค่าพีเอชไม่ต่ำกว่า 4 ไม่จำเป็นต้องใช้ปูน เพราะสภาพน้ำขังจะช่วยยกระดับพีเอชให้สูงขึ้น

ปริมาณหินปูนบดละเอียดที่แนะนำให้ใช้ในการแก้ปัญหาดินเป็นกรดของดิน เพื่อยกระดับ pH ให้เท่ากับ 7

ค่า pH เดิม	หินปูนบดละเอียด (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ดินทราย	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วน	ดินเหนียว/ร่วนเหนียว
5.0	200	300	400	500
4.5	700	800	1,000	1,100
4.0	1,100	1,300	1,800	2,100
3.5	1,600	2,000	2,500	3,000

หมายเหตุ : ปูนที่ใช้แก้ความเป็นกรดมีหลายชนิด ถ้าไม่ใช้หินปูนบดละเอียด ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณปริมาณปูนชนิดอื่นที่ต้องการนำมาใช้แทน

1. ปูนขาว = ตัวเลขในตาราง $\times 0.74$ กิโลกรัมต่อไร่
2. หินปูนเผา หรือเปลือกหอยเผา = ตัวเลขในตาราง $\times 0.56$ กิโลกรัมต่อไร่
3. ปูนโดโลไมท์ = ตัวเลขในตาราง $\times 0.92$ กิโลกรัมต่อไร่
4. ปูนมาร์ล = ตัวเลขในตาราง $\times 1.25$ กิโลกรัมต่อไร่

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการตรวจวิเคราะห์

1. หลักสำคัญ คือ

1.1 ควรเก็บหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว หรือก่อนเตรียมดินปลูกพืชสำหรับพืชอายุสั้น

1.2 พื้นที่เก็บตัวอย่างดินไม่ควรเปียกแฉะหรือมีน้ำท่วมขัง

1.3 ไม่เก็บตัวอย่างดินบริเวณที่เคยเป็นคอกสัตว์ หรือบริเวณที่มีปุ๋ยตกค้าง

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างดินต้องสะอาด ไม่เปื้อนดินอื่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือสารเคมีอื่น ๆ

1.5 ต้องบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างดินของแต่ละตัวอย่างให้มากที่สุด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการให้คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยให้ถูกต้องที่สุด

2. วิธีเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินไม่ควรเก็บขณะที่ดินแฉะหรือมีความชื้นมากเกินไป

2.1 ถางหญ้า ถูกวาดเศษพืชออกจากบริเวณที่จะเก็บ แต่อย่าชะหน้าดินออก



2.2 เก็บตัวอย่างดิน

- พืชทั่วไป เก็บกระจายให้ทั่วแปลงในแนวทแยงประมาณ 20-25 จุด ในพื้นที่ไม่เกิน 25 ไร่

- ไม้ผลไม้ยืนต้น เก็บในรัศมี ทรงพุ่ม ต้นละ 4 จุด จำนวนต้นที่เก็บประมาณร้อยละ 10-15 ของจำนวนต้นในแปลง

2.3 แต่ละจุดขุดดินเป็นหลุม
รูป V หรือรูปคมขวาน ความลึกถึงก้นหลุม

- 1) ข้าว 10 เซนติเมตร
- 2) พืชไร่ 15-20 เซนติเมตร
- 3) ไม้ผล ไม้ยืนต้น 30

เซนติเมตร (ต้นเล็ก 15 เซนติเมตร)



2.4 แซะดินด้านหนึ่งของหลุม
ตั้งแต่ผิวดินถึงก้นหลุม ให้เป็นแผ่นหนา 2-3
เซนติเมตร นำมาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน
ตามแนวยาว ใช้เฉพาะส่วนตรงกลางเป็นตัวแทน
ของดิน 1 จุด ใส่รวมกันในกระป๋องพลาสติก



2.5 เทดินในกระป๋องลงบนผ้าพลาสติก คลุกเคล้าให้เข้ากัน ถ้าดินเปียก
ตากในที่ร่มให้แห้ง ห้ามตากแดด

2.6 ย่อยดินเป็นก้อนเล็ก ๆ
กองดินเป็นรูปฟาซี แบ่งดินเป็น 4 ส่วน
เก็บดินไว้ส่วนเดียว ทำซ้ำจนได้ดิน 1 ส่วน
หนักประมาณ 0.5-1 กิโลกรัม



2.7 บดดินให้ละเอียดโดยอาจ
ใช้ขวดแก้วที่สะอาด แล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก เขียนรายละเอียดของดินที่เก็บ
เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์



จอบ



พลั่ว



เสียม



ชนิดท่อ



ชนิดสว่าน



การตรวจวิเคราะห์ดิน

หากต้องการได้ผลวิเคราะห์ดินอย่างละเอียดพร้อมคำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ย ให้นำตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการของกรมวิชาการเกษตร หรือกรมพัฒนาที่ดิน ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งส่วนใหญ่ให้บริการแก่เกษตรกรโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือสถาบันการศึกษา เช่น ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มีค่าบริการตรวจวิเคราะห์ดิน) เป็นต้น หากไม่สะดวกส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ สามารถใช้ชุดตรวจสอบ N-P-K และ pH ในดินแบบรวดเร็ว (KU Soil Test Kit) ซึ่งเกษตรกรสามารถวิเคราะห์เองได้ และทราบผลวิเคราะห์เบื้องต้นว่ามี N-P-K สูง ปานกลาง ต่ำ อย่างไรได้ภายใน 30 นาที





ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช

พืชมีความต้องการธาตุอาหารต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ซึ่งธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมีอยู่ด้วยกัน 16 ธาตุ ได้จากน้ำ และอากาศ 3 ธาตุ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน และได้จากดิน 13 ธาตุ หากขาดธาตุหนึ่งธาตุใด พืชจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารนั้น โดยแบ่งตามปริมาณความต้องการของพืชได้ ดังนี้

ธาตุอาหารหลัก 3 ธาตุ เป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชและพืชต้องการในปริมาณมาก แต่ในดินมักจะขาดธาตุอาหารหลัก จึงต้องเพิ่มเติมให้ในรูปของปุ๋ย ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

ธาตุอาหารรอง 3 ธาตุ เป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชและพืชต้องการในปริมาณมาก แต่น้อยกว่าธาตุหลัก ได้แก่ แคลเซียม กำมะถัน และแมกนีเซียม

ธาตุอาหารเสริม 7 ธาตุ เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อย แต่พืชจะขาดธาตุเหล่านี้ไม่ได้ ได้แก่ ทองแดง โบรอน สังกะสี เหล็ก แมงกานีส โมลิบดีนัม และคลอรีน



หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารพืชและอาการขาดธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารพืช	หน้าที่และความสำคัญต่อพืช	อาการขาดธาตุอาหารพืช
ธาตุอาหารหลัก		
1. ไนโตรเจน (N)	- เป็นส่วนประกอบของโปรตีน ช่วยให้พืชมีสีเขียว - เร่งการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ	- ใบเหลือง ใบมีขนาดเล็กลง - ลำต้นแคระแกร็น - ให้ผลผลิตต่ำ
2. ฟอสฟอรัส (P)	- เร่งการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของราก - ควบคุมการออกดอก ออกผลและการสร้างเมล็ด	- ระบบรากจะไม่เจริญเติบโต - ใบแก่จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วง แล้วกลายเป็นสีน้ำตาลและหลุดร่วง - ลำต้นแกร็นไม่ผลิดอกออกผล
3. โพแทสเซียม (K)	- ช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาล แป้ง และโปรตีน - ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล - ช่วยในการออกดอกและสร้างเมล็ด - ทำให้ผลโตเร็วและมีคุณภาพดี - ช่วยให้พืชแข็งแรง ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด	- พืชจะไม่แข็งแรง ลำต้นอ่อนแอ - ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ สีไม่สวย รสชาติไม่ดี

ธาตุอาหารพืช

หน้าที่และความสำคัญต่อพืช

อาการขาดธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารรอง

4. แคลเซียม (Ca)	• ช่วยส่งเสริมการนำธาตุไนโตรเจนจากดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์ • ในระยะออกดอกและระยะที่สร้างเมล็ดพืชจะมีความจำเป็นมาก เพราะธาตุแคลเซียมจะมีส่วนในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนในพืช เพื่อนำไปใช้ในการสร้างผลและเมล็ดต่อไป	• พบมากในบริเวณยอดและปลายราก ยอดอ่อนจะแห้งตาย • ใบที่เจริญใหม่จะหงิกงอ • รากสั้น • ผลแตก • คุณภาพไม่ดี
5. กำมะถัน (S)	เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีนและวิตามิน มีผลต่อการสร้างสีเขียวของใบพืช	• ใบบนและใบล่างจะมีสีเหลืองซีด • ลำต้นอ่อนแอ
6. แมกนีเซียม (Mg)	เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ มีบทบาทสำคัญในการสร้างอาหารและโปรตีนพืช	• ใบพืชจะเหลืองซีด ยกเว้นเส้นใบยังเขียวอยู่ • ถ้าหากอาการขาดรุนแรง ใบแก่จะมีการมากกว่าใบอ่อน

ธาตุอาหารพืช	หน้าที่และความสำคัญต่อพืช	อาการขาดธาตุอาหารพืช
ธาตุอาหารเสริม		
7. ทองแดง (Cu)	• ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ การหายใจ การใช้โปรตีน และแป้ง • กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ บางชนิด	• ใบพืชจะมีสีเขียวจัดผิดปกติ แล้วต่อมาจะค่อย ๆ เหลืองลง โดยแสดงอาการจากยอดลงมา ถึงโคน • ตายอดจะชะงักการเจริญเติบโตและกลายเป็นสีดำ • ใบอ่อนเหลือง • พืชทั้งต้นจะชะงักการเจริญเติบโต
8. โบรอน (B)	• ช่วยให้พืชดูดธาตุแคลเซียมและไนโตรเจนไปใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น • ช่วยให้พืชใช้ธาตุโพแทสเซียมได้มากขึ้น มีบทบาทในการสังเคราะห์แสง การย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเพิ่มคุณภาพทั้งรสชาติ ขนาด และน้ำหนักของผล • ควบคุมการดูดและคายน้ำของพืช	• ส่วนที่ยอดและตายอดจะบิดงอ ใบอ่อนบางและโปร่งใสผิดปกติ เส้นกลางใบหนากร้านและตกกระ • มีสารเหนียว ๆ ออกมาตามเปลือกของลำต้น กิ่ง ก้าน แลดูเหนียว • ผลเล็ก และแข็งผิดปกติ มีเปลือกหนา บางที่ผลแตกเป็นแผลได้
9. สังกะสี (Zn)	• เป็นองค์ประกอบจำเป็นในออกซิน และฮอร์โมนพืช • ช่วยในการสังเคราะห์ฮอร์โมน IAA จำเป็นต่อการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และเมล็ดพืช	• ใบอ่อนจะมีสีเขียวซีดและปรากฏสีขาว ๆ ประปรายตามแผ่นใบ โดยเส้นใบยังเขียว • รากสั้นไม่เจริญตามปกติ

ธาตุอาหารพืช

หน้าที่และความสำคัญต่อพืช

อาการขาดธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารเสริม (ต่อ)

10. เหล็ก (Fe)	• ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ มีบทบาทสำคัญในการ สังเคราะห์แสง และหายใจ	ใบอ่อนจะมีสีเขียวซีด ในขณะที่ใบแก่ยังเขียวสด
11. แมงกานีส (Mn)	ช่วยในการสังเคราะห์แสง และการทำงานของเอนไซม์ บางชนิด	ใบอ่อนจะมีสีเหลืองในขณะ ที่เส้นใบยังเขียว ต่อมาใบที่มี อาการดังกล่าวจะเหี่ยว แล้วร่วงหล่น
12. โมลิบดีนัม (Mo)	ช่วยให้พืชใช้ไนโตรเจนให้เป็น ประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีน	พืชจะมีอาการคล้ายขาด ไนโตรเจน ใบมีลักษณะโค้ง คล้ายถ้วย ปรากฏจุดเหลือง ๆ ตามแผ่นใบ
13. คลอรีน (Cl)	มีบทบาทบางประการ เกี่ยวกับฮอร์โมนในพืช และมีความสำคัญต่อ กระบวนการสังเคราะห์แสง	• พืชเหี่ยวง่าย • ใบสีซีด และบางส่วนแห้งตาย



ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย

ความหมาย

ปุ๋ย คือ สารอินทรีย์ อินทรีย์สังเคราะห์ อนินทรีย์ หรือจุลินทรีย์ ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารพืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพ หรือชีวภาพในดิน เพื่อบำรุงความเติบโตแก่พืช



ประเภทของปุ๋ย

ปุ๋ยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพ

1. **ปุ๋ยอินทรีย์** คือ ปุ๋ยที่ได้หรือทำมาจากวัสดุอินทรีย์ ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ หมัก บด ร่อน สกัด หรือด้วยวิธีการอื่น และวัสดุอินทรีย์ถูกย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์ ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน

ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ พืชไม่สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินก่อน แล้วจึงปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาในรูปไอออนเช่นเดียวกับปุ๋ยเคมี พืชจึงดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ปุ๋ยอินทรีย์ มี 3 ประเภท ได้แก่

1.1 ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ ห่าน เป็นต้น โดยนำไปหมักให้เกิดการย่อยสลายก่อนแล้วค่อยนำไปใช้



1.2 ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งได้จากการนำชิ้นส่วนของพืชวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ พางข้าว ซังข้าวโพด กากอ้อยจากโรงงาน



น้ำตาล แกลบจากโรงสีข้าว ชี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ เป็นต้น มาหมักในรูปของการกองซ้อนกันบนพื้นดิน หรือในหลุม เพื่อให้ผ่านกระบวนการย่อยสลายให้เน่าเปื่อย โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน

1.3 ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งได้จากการไถกลบต้น ใบ ดอก และส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วไถกลบในระยะช่วงออกดอก จนถึงดอกบานเต็มที่ ซึ่งเป็นช่วงที่มีธาตุไนโตรเจนในลำต้นสูงสุด แล้วปล่อยให้เน่าเปื่อยผุพัง ย่อยสลายเป็นอาหารแก่พืชที่จะปลูกตามมา พืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วพรี ถั่วมะแฮะ ปอเทือง โสนอัฟริกัน เป็นต้น ปุ๋ยพืชสดนอกจากจะให้ธาตุไนโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักแก่พืชแล้ว ยังให้ธาตุอาหารอื่น ๆ ที่จำเป็นแก่พืชด้วย



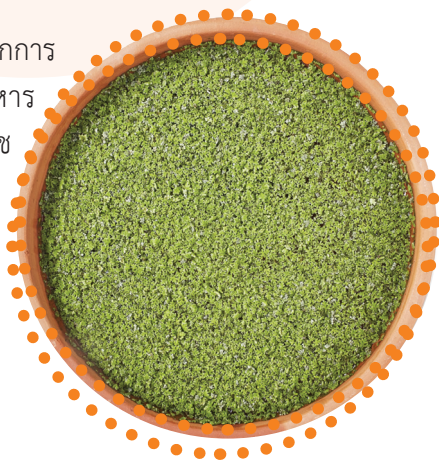
2. **ปุ๋ยเคมี** คือ ปุ๋ยที่ได้จากสารอินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี แต่ไม่รวมถึงสารปรับปรุงดินต่าง ๆ เช่น ปูนขาว ดินมาร์ล โดโลไมท์ ยิปซัม

แม่ปุ๋ย คือ ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหาร คือ ไนโตรเจน (N) หรือฟอสฟอรัส (P) หรือ โพแทสเซียม (K) เป็นองค์ประกอบอยู่หนึ่งหรือสองธาตุมีความเข้มข้นสูง นำมาใช้ได้โดยตรงหรือใช้ผสมเป็นปุ๋ยสูตรต่าง ๆ ที่นิยมใช้ ได้แก่

- 1) แม่ปุ๋ย N ยูเรีย (46-0-0)
- 2) แม่ปุ๋ย P ไดแอมโมเนียมเฟอสเฟต (18-46-0)
- 3) แม่ปุ๋ย K โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)



3. **ปุ๋ยชีวภาพ** คือ ปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพทางกายภาพ หรือทางชีวเคมี และหมายรวมถึงหัวเชื้อจุลินทรีย์





ปุ๋ยชีวภาพแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 กลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสังเคราะห์สารประกอบอาหารพืชไนโตรเจนได้เอง ได้แก่ ไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากพืชตระกูลถั่ว สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่อยู่ในโพรงใบของแห่นางแยง และยังมีจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินอย่างอิสระอีกมาก ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้แก่พืชได้เช่นกัน

3.2 กลุ่มจุลินทรีย์ที่ช่วยทำให้ธาตุอาหารพืชในดิน ละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น เช่น ฟิซีฟิอาร์ ที่ช่วยให้ฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงอยู่ในดินละลายออกมาอยู่ในรูปที่พืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้

สูตรปุ๋ย

ตัวเลขที่ปรากฏบนกระสอบปุ๋ย เรียกว่า สูตรปุ๋ย คือตัวแทนของธาตุอาหารหลักโดยเรียงลำดับ ไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม (N-P-K) มีความหมายว่าปุ๋ยน้ำหนัก 100 กิโลกรัม มีไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียมอย่างละกี่กิโลกรัม

ตัวอย่าง ปุ๋ยสูตร 15-7-18 หมายความว่า ปุ๋ยน้ำหนัก 100 กิโลกรัม (2 กระสอบ กระสอบละ 50 กิโลกรัม) ประกอบด้วย

1. ธาตุไนโตรเจนทั้งหมด (N) น้ำหนัก 15 กิโลกรัม
2. ธาตุฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) น้ำหนัก 7 กิโลกรัม
3. ธาตุโพแทสเซียมในรูปที่ละลายน้ำ (K_2O) น้ำหนัก 18 กิโลกรัม

รวมเป็นธาตุอาหารทั้งหมด 40 กิโลกรัม ในปุ๋ยน้ำหนัก 100 กิโลกรัม ที่เหลือ 60 กิโลกรัม เป็นสารตัวเติม เช่น ดินขาว โดโลไมท์ ยิปซัม เป็นต้น ซึ่งไม่ได้ให้ธาตุอาหารพืชโดยตรง ใส่เพื่อให้น้ำหนักครบ 100 กิโลกรัม ตามที่กำหนด ในพระราชบัญญัติปุ๋ย ส่วนแม่ปุ๋ยไม่มีสารตัวเติม แต่เป็นองค์ประกอบทางเคมี

เรโซของปุ๋ย



เรโซของปุ๋ย คือ สัดส่วนเปรียบเทียบกันระหว่างธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในสูตรปุ๋ย เรโซปุ๋ยจะบอกเป็นตัวเลขลงตัวน้อย ๆ ระหว่างไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโพแทสเซียม (K_2O) ของสูตรปุ๋ยนั้น ๆ เช่น สูตร 16-16-8 มีเรโซ คือ 2 : 2 : 1 (ได้จากการหารตลอดด้วยตัวเลขที่น้อยที่สุดซึ่งก็คือ 8) สูตร 20-10-5 มีเรโซ คือ 4 : 2 : 1 (ได้จากการหารตลอดด้วย 5)

เป็นต้น โดยปุ๋ยที่มีเรโซเดียวกันสามารถใช้แทนกันได้ แต่ใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีความเข้มข้นของธาตุอาหารต่างกัน

การเลือกซื้อปุ๋ยให้คุ้มค่า

เกษตรกรโดยทั่วไปมักตัดสินใจในการเลือกซื้อปุ๋ยโดยมักพิจารณาจากราคาต่อกระสอบเป็นหลัก กระสอบใดราคาถูกกว่าก็มักเลือกซื้อปุ๋ยกระสอบนั้น วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้อง การเลือกซื้อปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า จะต้องได้ธาตุอาหารพืชคุ้มค่ากับเงินที่จ่าย ให้ใช้วิธีการคำนวณเปรียบเทียบราคาของปุ๋ยต่อน้ำหนักธาตุอาหารพืช 1 หน่วย (กก.) ตัวอย่างเช่น

1. การเปรียบเทียบราคาปุ๋ยสูตร 46-0-0 และปุ๋ยสูตร 21-0-0

- (1) สูตร 46-0-0 ราคาตันละ 13,400 บาท
- (2) สูตร 21-0-0 ราคาตันละ 8,000 บาท

วิธีคำนวณ

- (1) สูตร 46-0-0 หมายความว่า ปุ๋ย 1,000 กก. มีไนโตรเจน 460 กก. ราคา = 13,400 บาท เพราะฉะนั้น ไนโตรเจน 1 กก. ราคา = $13,400/460 = 29.13$ บาท

- (2) สูตร 21-0-0 หมายความว่า ปุ๋ย 1,000 กก.
มีไนโตรเจน 210 กก. ราคา = 8,000 บาท
เพราะฉะนั้น ไนโตรเจน 1 กก.
ราคา = $8,000/210 = 38.10$ บาท

ดังนั้น สูตร 46-0-0 มีราคาถูกกว่าสูตร 21-0-0

2. การเปรียบเทียบราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยสูตร 16-16-16

- (1) สูตร 15-15-15 ราคาตันละ 12,000 บาท
(2) สูตร 16-16-16 ราคาตันละ 12,000 บาท

วิธีคำนวณ

- (1) สูตร 15-15-15 หมายความว่า ปุ๋ย 1,000 กก.
มีธาตุอาหารพืช N-P-K ($150+150+150$) = 450 กก.
ราคา = 12,000 บาท
เพราะฉะนั้น ธาตุอาหารพืช 1 กก.
ราคา = $12,000/450 = 26.67$ บาท
- (2) สูตร 16-16-16 หมายความว่า ปุ๋ย 1,000 กก.
มีธาตุอาหารพืช N-P-K ($160+160+160$) = 480 กก.
ราคา = 12,000 บาท
เพราะฉะนั้น ธาตุอาหารพืช 1 กก.
ราคา = $12,000/480 = 25.00$ บาท

ดังนั้น สูตร 16-16-16 มีราคาถูกกว่าสูตร 15-15-15

ตัวอย่างการผสมแม่ปุ๋ยเพื่อให้ได้ปุ๋ยผสมตามสูตรที่ต้องการ

ถ้าต้องการปุ๋ยสูตร 25-7-7 น้ำหนัก 100 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ย
ยูเรีย (46-0-0) แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) และแม่ปุ๋ยโพแทสเซียม
คลอไรด์ (0-0-60) ปริมาณอย่างละเท่าไร การคำนวณทำได้ ดังนี้

1. ให้คำนวณแม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ก่อน เพราะมีธาตุ N ติดมาด้วย จากสูตร 18-46-0 ฟอสฟอรัส (P) 46 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 100 กิโลกรัม ดังนั้น ถ้าต้องการฟอสฟอรัส (P) 7 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต = $(100 \times 7)/46$ เพราะฉะนั้น ต้องใช้แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ~ 16 กิโลกรัม

2. แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) จะมีธาตุ N อยู่ด้วย คือ แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 100 กิโลกรัม มีธาตุ N 18 กิโลกรัม ดังนั้น แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 16 กิโลกรัม มีธาตุ N = $(18 \times 16)/100$ กิโลกรัม = 2.9 กิโลกรัม แต่ N ที่ต้องการ คือ 25 กิโลกรัม จึงยังขาด N อีก 22.1 กิโลกรัม

3. คำนวณแม่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ที่ต้องใช้ โดยจากสูตร 46-0-0 ไนโตรเจน (N) 46 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ยยูเรีย 100 กิโลกรัม ดังนั้น ถ้าต้องการไนโตรเจน (N) 22.1 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ยยูเรีย = $(100 \times 22.1)/46$ เพราะฉะนั้น ต้องใช้แม่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ~ 48 กิโลกรัม

4. คำนวณแม่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ที่ต้องใช้ โดยจากสูตร 0-0-60 โพแทสเซียม (K) 60 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 100 กิโลกรัม ดังนั้น ถ้าต้องการโพแทสเซียม (K) 7 กิโลกรัม ต้องใช้แม่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ = $(100 \times 7)/60$ เพราะฉะนั้น ต้องใช้แม่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ~ 12 กิโลกรัม

สรุป ถ้าต้องการปุ๋ยสูตร 25-7-7 น้ำหนัก 100 กิโลกรัม ต้องใช้

- (1) แม่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) จำนวน 48 กิโลกรัม
- (2) แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) จำนวน 16 กิโลกรัม
- (3) แม่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) จำนวน 12 กิโลกรัม
- (4) สารตัวเติม จำนวน 24 กิโลกรัม (ไม่จำเป็นต้องใส่สารตัวเติม)

หมายเหตุ การคำนวณปริมาณปุ๋ย กรณีมีเศษทศนิยมให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม

ตัวอย่างการผสมแม่ปุ๋ยเพื่อให้ได้ปุ๋ยผสมตามสูตรที่ต้องการ

ที่	ปุ๋ยสูตรที่ต้องการ (น้ำหนัก 100 กก.)	จำนวนน้ำหนัแม่ปุ๋ยเคมีที่ต้องใช้ผสม (กก.)			
		ยูเรีย (46-0-0)	ไดแอมโมเนียม ฟอสเฟต (18-46-0)	โพแทสเซียม คลอไรด์ (0-0-60)	สารตัวเติม (กก.)
1	25-7-7	48	16	12	24
2	15-15-15	20	33	25	22
3	13-13-21	17	29	35	19
4	16-11-14	26	24	23	27
5	16-20-0	18	44	-	38

หมายเหตุ ผสมใช้เองไม่จำเป็นต้องเติมสารตัวเติม (filler)

การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพ มีหลักเกณฑ์ในการใส่ปุ๋ย ดังนี้

1. **ใช้ปุ๋ยให้ถูกสูตร ถูกอัตรา** โดยการวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืช หรือก่อนการใส่ปุ๋ย เพื่อทราบความอุดมสมบูรณ์ของดิน ณ ขณะนั้น และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือปุ๋ยสั่งตัดซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยเท่าที่จำเป็น (พอดี) กับความต้องการของพืช ถูกชนิด และถูกอัตรา ลดผลกระทบจากการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้อง

1.1 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็นการนำเฉพาะผลวิเคราะห์ N-P-K ในดินที่เป็นปัจจุบัน มาตรวจสอบหาค่าแนะนำการใช้ปุ๋ยที่สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ดิน

1.2 การใช้ปุ๋ยสั่งตัด เป็นการนำข้อมูลชุดดินของพื้นที่เพาะปลูก โดยตรวจสอบจากแผนที่ชุดดินระดับตำบล มาพิจารณาประกอบร่วมกับผลวิเคราะห์ธาตุอาหาร N-P-K ในดินที่เป็นปัจจุบัน เพื่อได้รับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่มีความแม่นยำเฉพาะพื้นที่มากกว่าวิธีการแรก เนื่องจากคำแนะนำได้จากโปรแกรมการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ที่นำปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและ

การให้ผลผลิตของพืชได้แก่ พันธุ์พืช แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน มาร่วมกำหนดคำแนะนำการใช้ปุ๋ยด้วย (มีคำแนะนำเฉพาะข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย)

2. ใส่ปุ๋ยให้พืชในขณะที่พืชต้องการ การใส่ปุ๋ยต้องตรงกับช่วงเวลา ที่พืชมีความต้องการธาตุอาหารนั้น ๆ มากที่สุด

2.1 พืชที่มีอายุสั้น เช่น พืชไร่และข้าว จะมีความต้องการ ธาตุอาหารที่แตกต่างกัน 3 ช่วง คือ

1) ช่วงที่พืชเริ่มงอก พืชมักจะต้องการธาตุอาหารน้อย เพราะระยะนี้ระบบรากยังน้อย และต้นยังเล็ก

2) ช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เป็นระยะที่พืช ต้องการธาตุอาหารเป็นจำนวนมาก เป็นระยะที่เร่งสร้างตาดอก สำหรับข้าว จะเป็นระยะที่กำลังแตกกอ

3) ช่วงที่มีการเติบโตเต็มที่แล้วและเป็นระยะสร้างเมล็ด หรือสร้างผล ความต้องการธาตุอาหารในระยะนี้จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งฝัก หรือเมล็ดแก่

2.2 ไม้ผล ความต้องการปุ๋ยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ

1) ระยะสร้างใบ ระยะนี้มักอยู่ในช่วงต้นฤดูฝนหรือช่วงที่ เก็บเกี่ยวผลผลิตหมดแล้ว ต้นไม้ต้องการสร้างอาหารสะสมไว้เพื่อการออกดอกและ ให้ผลผลิตในฤดูกาลต่อไป ปุ๋ยที่ให้ควรเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เช่น สูตร 25-10-10 เป็นต้น

2) ระยะสร้างดอก ระยะนี้มักเป็นช่วงฤดูฝน พืชต้องการ ธาตุอาหารในการสร้างตาและดอกค่อนข้างสูง ปุ๋ยที่ควรให้จึงเป็นปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัสสูง เช่น สูตร 12-24-12 เป็นต้น

3) ระยะติดผล พืชต้องการโพแทสเซียมสูงขึ้น เพื่อช่วย ให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ทั้งด้านรสชาติและการเก็บรักษาหลังเก็บเกี่ยว ปุ๋ยที่ควร ให้จึงเป็นปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูง เช่น สูตร 13-13-21 เป็นต้น

3. ใส่ปุ๋ยให้พืชตรงบริเวณที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย และเร็วที่สุด โดยการใส่ปุ๋ยควรใส่ใกล้รากพืชพอสมควร เพื่อสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้ทันที แต่ไม่ใกล้จนเป็นอันตรายต่อรากพืช และควรกลบปุ๋ยหลังการใส่ ปุ๋ยทันทีเพื่อลดการสูญเสียจากการระเหิดของปุ๋ย

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือปุ๋ยสั่งตัด

มีทางเลือก 2 ทาง

1. ใช้ปุ๋ยสำเร็จรูป สูตรที่ให้ธาตุอาหาร N-P-K ใกล้เคียงกับคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน
2. ผสมปุ๋ยใช้เอง โดยนำแม่ปุ๋ย เช่น ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 มาผสมใช้เอง ผลดี คือ แม่ปุ๋ยมีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูง ไม่มีสารตัวเติม และปลอมยาก สามารถนำมาผสมให้ได้สูตรหลากหลายตามความต้องการ เกษตรกรไม่ต้องแบกสารตัวเติมที่ไม่มีจุดประสงค์ให้ธาตุอาหารโดยตรงที่ปกติจะอยู่ในปุ๋ยสำเร็จรูปลงไปในเรื่องสวนไร่นา ช่วยลดต้นทุนค่าสารตัวเติม ลดแรงงาน



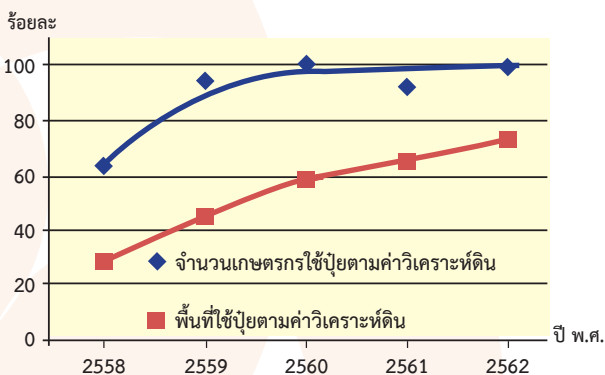
การใช้ปุ๋ยถูกต้องช่วยลดต้นทุนการผลิต

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยสั่งตัด ช่วยให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยถูกสูตรและถูกอัตรา ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต ทั้งกรณีที่สามารถลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีลงจากที่เคยใช้ในปริมาณมาก หรืออาจต้องใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเมื่อก่อนใช้น้อยกว่าที่ควรจะเป็น แต่เมื่อใช้ปุ๋ยถูกต้องตามค่าวิเคราะห์ดินหรือปุ๋ยสั่งตัด ทำให้ต้องใส่ปุ๋ยเคมีมากขึ้น แต่ผลผลิตที่ได้จะเพิ่มขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยแบบเดิมทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นการลดต้นทุนต่อหน่วยการผลิต และทำให้ช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ไม่ทำให้ดินเสื่อมโทรม



ศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) กรมส่งเสริมการเกษตร

กรมส่งเสริมการเกษตร ได้จัดตั้งศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) 882 ศูนย์ ใน 77 จังหวัด ที่บริหารจัดการโดยเกษตรกร เพื่อเป็น กลไกในการขับเคลื่อนขยายผล เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ดินและปุ๋ยสั่งตัด ไปสู่ชุมชน ศพก. และแปลงใหญ่ เพื่อให้เกษตรกร สามารถลดต้นทุนการผลิต



ผลการดำเนินงาน สมาชิก ศดปช. 17,640 ราย จาก 882 ศูนย์ เป็นตัวอย่าง ในการนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยสั่งตัดไปใช้ โดยมีการยอมรับนำไป ปฏิบัติเพิ่มขึ้นทุกปี

ปี 2562 สมาชิก ศดปช. มีพื้นที่การนำเทคโนโลยีฯ ไปใช้เพิ่มขึ้นเป็น 222,293 ไร่ ลดต้นทุนปุ๋ยเคมีได้เฉลี่ย 24.8% ขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.4%

พืช	พื้นที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ไร่)	ค่าปุ๋ยเฉลี่ยลดลง 24.8%				ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.4 %			
		ค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)		ค่าปุ๋ยลดลง		ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลผลิตเพิ่มขึ้น	
		วิธีเกษตรกร	วิธีวิเคราะห์ดิน	(บาท/ไร่)	(%)	วิธีเกษตรกร	วิธีวิเคราะห์ดิน	(กก./ไร่)	(%)
ข้าว	159,186	732	534	198	27	643	703	60	9
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	5,600	1,041	871	170	16	812	918	105	13
อ้อย	1,749	1,162	700	462	40	10,321	12,865	2,544	25
มันสำปะหลัง	13,994	1,682	1,402	280	17	4,036	4,507	472	12
ปาล์มน้ำมัน	12,507	2,453	2,064	389	16	2,595	3,002	407	16
ยางพารา	13,880	1,614	1,253	361	22	319	391	72	22
พืชผัก	2,503	2,934	2,277	657	22	1,303	1,403	99	8
ไม้ผล	12,874	3,024	2,476	549	18	1,562	1,851	289	19

- หมายเหตุ: 1. ข้อมูลจาก ศดปช. 882 ศูนย์
2. ค่าปุ๋ยเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ย คำนวณโดยวิธีถ่วงน้ำหนักด้วยพื้นที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมการจัดการดินปุ๋ย กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย กรมส่งเสริมการเกษตร

ข้อดีข้อเสียของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพ



1. ปุ๋ยอินทรีย์

ข้อดี

- ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน
- อยู่ในดินนาน (ค่อย ๆ ปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างช้า ๆ)
- ช่วยปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสม
- เป็นอาหารสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ในดิน
- เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี จะส่งเสริมให้ปุ๋ยเคมีเป็นประโยชน์แก่พืชมากขึ้น

ข้อเสีย

- มีปริมาณธาตุอาหารต่อน้ำหนักปุ๋ยต่ำ
- ใช้เวลานานในการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
- ไม่สามารถให้ธาตุอาหารพืชตรงกับช่วงเวลาที่ต้องการ
- ไม่สะดวกในการนำไปใช้
- ราคาแพงกว่าปุ๋ยเคมี เมื่อเทียบต่อหน่วยธาตุอาหารพืช

2. ปุ๋ยเคมี

ข้อดี

- มีปริมาณธาตุอาหารพืชสูงมาก (ใช้ปริมาณน้อยก็เพียงพอ)
- ปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชได้เร็ว พืชใช้ประโยชน์ได้ทันที
- ราคาถูก เมื่อเทียบต่อหน่วยธาตุอาหารพืช
- หาซื้อได้ง่ายและใช้สะดวก

ข้อเสีย

- ปุ๋ยบางชนิดเมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้ดินเป็นกรด
- ไม่ได้ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น ความโปร่งร่วนซุย
- มีความเค็ม
- ผู้ใช้ต้องมีความรู้พอสมควร

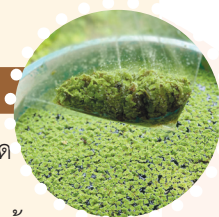
3. ปุ๋ยชีวภาพ

ข้อดี

- เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสังเคราะห์ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ให้กับพืช
- เป็นปุ๋ยต้นทุนต่ำ
- ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี
- ไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อเสีย

- ให้ธาตุอาหารพืชบางชนิด
- ใช้ได้ในโอกาสจำกัด เช่น ใช้คลุกเมล็ดพืช เป็นต้น
- ต้องระวังในการเก็บรักษาเนื่องจากประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิต
- ใช้ได้เฉพาะกับพืชบางชนิด



บรรณานุกรม

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย. (2558). **ดินและปุ๋ย**. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 247 หน้า

ทัศนีย์ อัตตะนันท์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. (2558). **ธรรมชาติของดินและปุ๋ย**.

นภาพร พันธุ์กลมศิลป์. (2558). **เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมความรู้ด้านดินและปุ๋ยแก่เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร ภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต ปี 2559 วันที่ 23-27 พฤศจิกายน 2558 ณ โรงแรมเอปี่น่า เฮ้าส์ หลักสี่ กรุงเทพฯ**.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. **ดินและปุ๋ย**. แหล่งที่มา : <http://kanchanapisek.or.th/>.

สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน. (2551). **เทคนิคการเลือกซื้อปุ๋ยที่คุ้มค่า**. กรมพัฒนาดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักสำรวจวิจัยทรัพยากรดิน. **ความรู้เรื่องดินสำหรับเยาวชน**. กรมพัฒนาดิน แหล่งที่มา : <http://oss101.ddd.go.th/>.

คำแนะนำที่ 2/2563

การจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

ที่ปรึกษา

นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง

นางกุลฤดี พัฒนะอิ่ม

นายชาติรี บุญนา

นายทวี มาสขาว

นายอัครชัยชาญ เลี้ยงประยูร

นายวุฒิชัย ชินวงศ์

นายทวีพงศ์ สุวรรณโร

อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้อำนวยการกองส่งเสริมการอารักขาพืช

และจัดการดินปุ๋ย

เรียบเรียง

นางชัยญา ทิพานุกะ

นางสาวสุดารัตน์ แซ่มซ้อย

กลุ่มส่งเสริมการจัดการดินปุ๋ย กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย

ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการจัดการดินปุ๋ย

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

บรรณาธิการ

นางสาวพินดา ธรรมสุรักษ์

นายสุรนนท์ หล้าริ้ว

กลุ่มพัฒนาสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาสื่อส่งเสริมการเกษตร

นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ

ออกแบบ

กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร