

## ปุ๋ยเคมี

ในทางวิชาการคำว่า ปุ๋ย หมายถึง สิ่งที่ใส่ลงไปในดิน หรือฉีดพ่นต้นพืชเพื่อที่จะเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืช แต่ในทางกฎหมายคำว่า ปุ๋ยหมายถึง สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดินเพื่อบำรุงความเติบโตแก่พืช

### การเปลี่ยนแปลงของปุ๋ยในดิน

เมื่อใส่ปุ๋ยลงไปในดิน และประกอบกับความชื้น หรือน้ำในดิน ปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินจะละลายน้ำเกิดการเปลี่ยนรูปและเคลื่อนที่ไปในดิน ปุ๋ยแต่ละชนิดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนที่ไปในดินได้แตกต่างกัน

ปุ๋ยไนโตรเจนเกือบทุกชนิดละลายน้ำได้ดี เช่น ปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต ภายใน 2-3 วัน ปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงไปในดินจะเปลี่ยนไปในรูปไนเตรท ( $\text{NO}_3$ ) สูญเสียไปจากดินได้ง่ายและรวดเร็ว พืชสามารถนำไปใช้ได้ไม่ถึง 50% ของปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงไป

ปุ๋ยฟอสฟอรัส เช่นปุ๋ยหินฟอสเฟต ละลายนํ้ายาก มีประสิทธิภาพต่ำมาก เวลาใช้จึงต้องบดให้ละเอียด และผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำได้ดี เช่น ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต ตรีฟอสเฟต ต้องใส่ให้สัมผัสกับดินให้น้อยที่สุดเพราะจะทำให้ปฏิกิริยากับดินโดนดินยึดเกาะไว้ก่อนที่พืชจะดูดไปใช้ ในดินกรดฟอสฟอรัสจะทำปฏิกิริยากับเหล็ก เกิดเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ ในดินด่างจะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมเกิดเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำเช่นกัน จึงควรใส่ใกล้บริเวณรากพืช และลึกลงไป ให้ปุ๋ยสัมผัสกับดินน้อยที่สุด ปุ๋ยฟอสฟอรัสใส่ลงไปในดิน พืชสามารถนำไปใช้ได้ประมาณ 30% แต่จะค่อย ๆ ปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ได้อีก ไม่สูญเสียไปจากดินเหมือนปุ๋ยไนโตรเจน

ปุ๋ยโพแทสเซียม ละลายนํ้าได้ดีมาก เคลื่อนย้ายในดินได้น้อยกว่าไนโตรเจน แต่ดีกว่าฟอสฟอรัส ปุ๋ยโพแทสเซียมเมื่อใส่ลงไปในดินจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่พืชดูดไปใช้ได้ คือ โพแทสเซียมไอออน แต่บางส่วนจะถูกยึดโดยอนุภาคดินเหนียว และจะเปลี่ยนไปเป็นองค์ประกอบของแร่ดินเหนียวในที่สุด การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมจึงควรใส่แบบฝังกลบ

ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ได้มีการพัฒนานิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ปุ๋ยที่ผลิตมีทั้งปุ๋ยเชิงเดี่ยวและปุ๋ยเชิงผสม ในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งได้มีปรับปรุงการผลิตเกี่ยวกับสภาพทางกายภาพของตัวปุ๋ย เช่น การปั้นเม็ด การปรับปรุงให้สามารถผลิตปุ๋ยที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง การแก้จุดอ่อนในเรื่องคุณสมบัติของปุ๋ย เช่น การใช้สารเคลือบเม็ดปุ๋ย เพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นาน โดยไม่เสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้การค้นพบวิธีการพัฒนาเครื่องหรือระบบอัดก๊าซ ทำให้สามารถลดต้นทุนการสังเคราะห์แอมโมเนีย ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตปุ๋ย ทำให้ปุ๋ยที่ผลิตได้มีราคาต่ำลง

### การผลิตปุ๋ยเม็ดแบบผสม

ปุ๋ยผสม หมายถึง ปุ๋ยเคมีที่ผลิตขึ้นจากการเอาแม่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มาผสมกันเพื่อให้ได้ปุ๋ยเคมีชนิดใหม่ที่มีธาตุปุ๋ยอย่างน้อย 2 ชนิด ในปริมาณและสัดส่วนที่ต้องการ ปุ๋ยผสมที่ผลิตไม่จำเป็นต้องมีธาตุปุ๋ยครบทั้ง 3 ธาตุ กล่าวคืออาจมีเพียงไนโตรเจนกับฟอสฟอรัส หรือไนโตรเจนกับโพแทสเซียม หรือฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียมก็ได้ ซึ่งเรียกปุ๋ยผสมประเภทนี้ว่า ปุ๋ยผสมธาตุอาหารไม่ครบ (incomplete fertilizer) ซึ่งเป็นปุ๋ยเคมีที่ประกอบด้วย

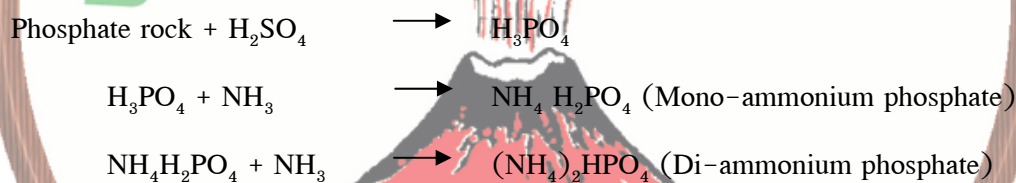
สารประกอบชนิดเดียวที่มีธาตุปุ๋ยทั้งสองอย่างอยู่รวมกันอยู่ หรืออาจเป็นปุ๋ยที่ผลิตได้จากการนำแม่ปุ๋ย 2 ชนิดมาผสมกันโดยที่แม่ปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดมีธาตุปุ๋ยแตกต่างกัน ส่วนปุ๋ยผสมที่มีธาตุปุ๋ยครบทั้ง 3 ธาตุ เรียกว่า ปุ๋ยผสมธาตุอาหารครบ (complete fertilizer) ซึ่งเป็นปุ๋ยที่นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีธาตุปุ๋ยครบทั้ง 3 ธาตุ และมีอยู่เป็นสัดส่วนต่าง ๆ กันตามความต้องการของพืชและระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูกพืชชนิดดังกล่าว

กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยเคมีสูตรสำเร็จ โดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 3 ขบวนการ คือ

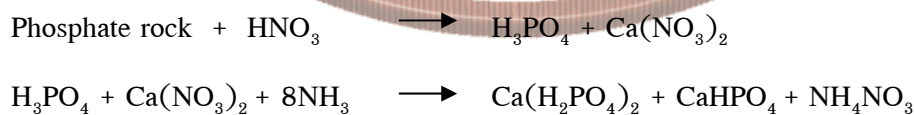
1. Wet process เป็นขบวนการผลิตปุ๋ยเคมีตามมาตรฐานแบบต่อเนื่องที่ นำเอาวัตถุดิบที่ ให้ธาตุอาหารหลักแต่ละชนิดมาทำปฏิกิริยาในท่อปฏิกิริยา จะได้ของผสมที่มีลักษณะเป็นโคลน (slurry) จากนั้นจะมีการเพิ่มธาตุอาหารหลักชนิดอื่นที่เป็นของแข็งลงไปในเครื่องปั่นเพื่อให้ได้ตามสูตรที่ต้องการ ในขบวนการปั่นเม็ด (granulation) แล้วส่งต่อขบวนการอบแห้ง (drying) คัดขนาดเม็ด (sieving) ผ่าน ท่อคายความร้อน (cooling) แล้วบรรจุ (packing)

ขบวนการผลิตปุ๋ยเคมีแบบ Wet process แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

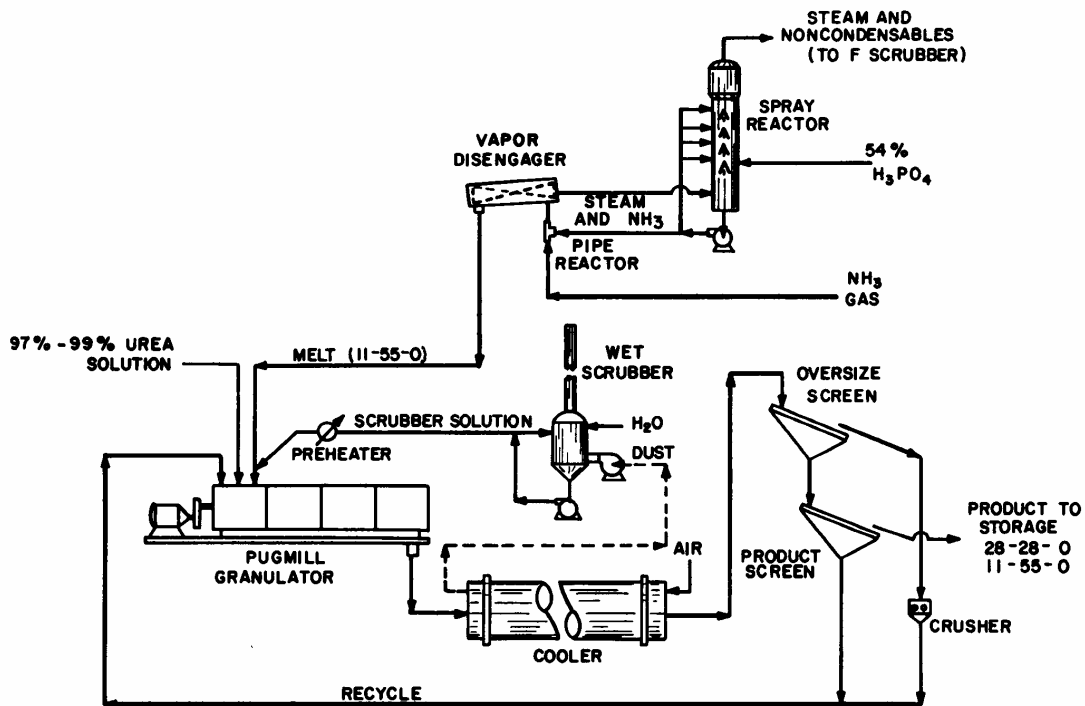
(ก) Ammoniation of phosphoric acid การผลิตปุ๋ยเคมีโดยใช้แอมโมเนียเหลว ทำปฏิกิริยากับกรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) ธาตุอาหารหลักไนโตรเจนที่ได้จะอยู่ในรูปของ แอมโมเนียมไนโตรเจน ขบวนการผลิตเริ่มจากการผลิตกรดฟอสฟอริก ด้วยการนำหินฟอสเฟต (phosphate rock) ที่บดเป็นผงสกัดด้วยกรดกำมะถัน (sulfuric acid) จะได้กรดฟอสฟอริก แล้วนำไปทำ ปฏิกิริยากับแอมโมเนียเหลว เรียกขบวนการนี้ว่า Ammoniation



(ข) Ammoniation of nitric acid extract phosphate rock เป็นการผลิตปุ๋ยเคมี โดยใช้แอมโมเนียเหลว กรดไนตริก (nitric acid) และหินฟอสเฟต ธาตุอาหารไนโตรเจนที่ได้จะอยู่ในรูปของ แอมโมเนียมไนโตรเจนและไนเตรทไนโตรเจน ขบวนการผลิตเริ่มจากการนำหินฟอสเฟตที่บดเป็นผงสกัด ด้วยกรดไนตริก เพื่อให้ได้กรดฟอสฟอริก และจะได้แคลเซียมไนเตรท  $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$  อยู่ในส่วนผสมด้วย ของผสมที่มีลักษณะเป็นโคลนนี้จะนำไปทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียเหลว

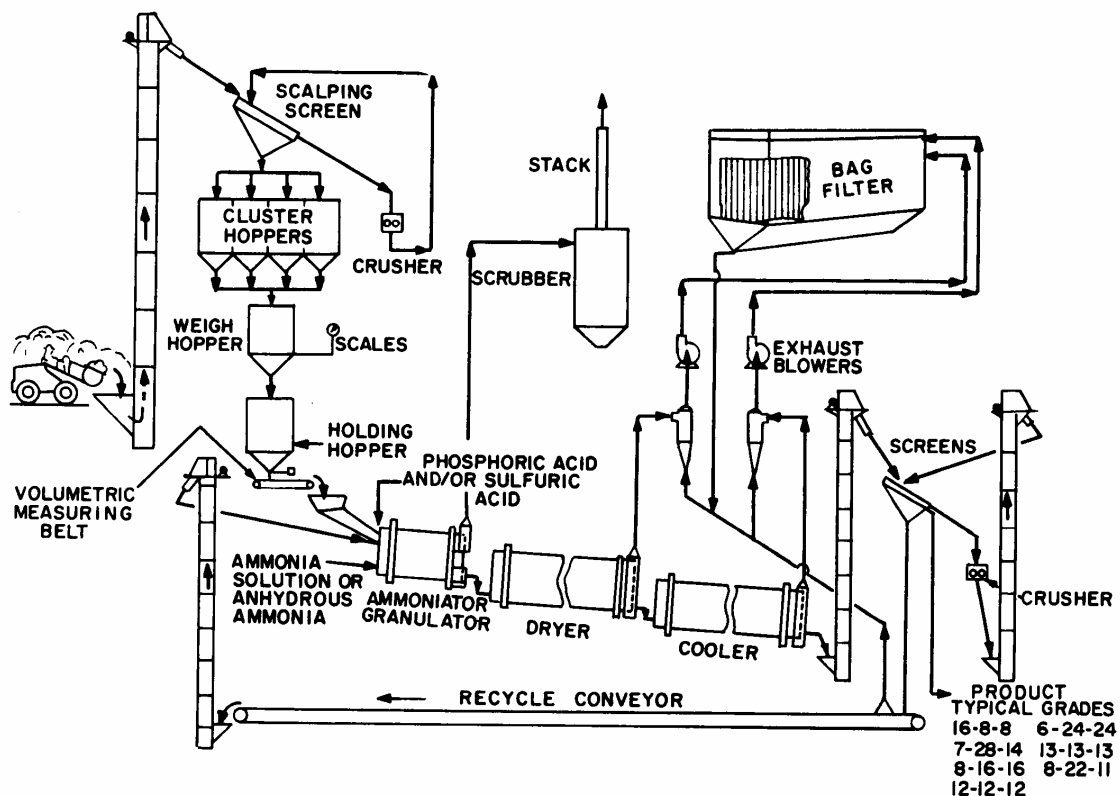


และถ้ามีการใส่วัตถุดิบหรือแม่ปุ๋ย เช่น โพแทสเซียมคลอไรด์ลงไปในขบวนการ Ammoniation ก็จะได้ ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักครบทั้ง 3 ธาตุ

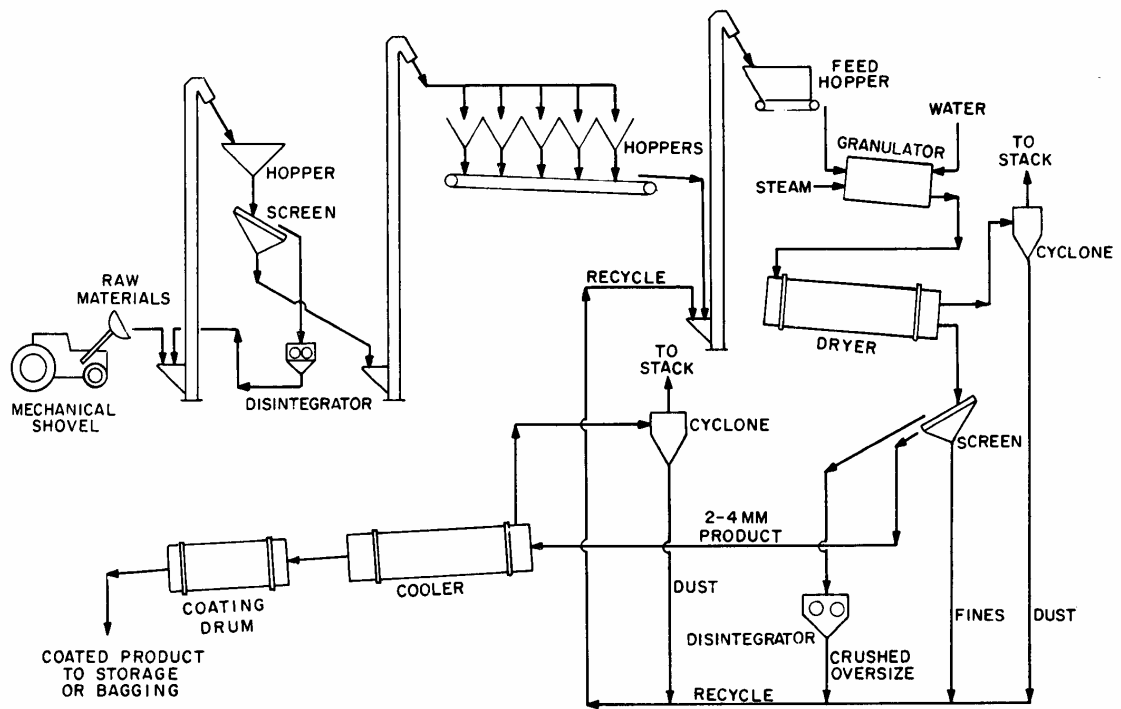


ภาพที่ 1 แสดงขบวนการผลิตปุ๋ยเคมี NP แบบ Wet process

2. Dry Process เป็นขบวนการผลิตปุ๋ยเคมีโดยการนำเอาวัตถุดิบหรือแม่ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักในลักษณะที่เป็นของแข็ง คำนวณน้ำหนักตามอัตราส่วนของสูตรปุ๋ยที่ต้องการ เข้าขบวนการบดให้เป็นผง (grinding) เพื่อให้แม่ปุ๋ยต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอ (homogeneous) ในเครื่องผสม (mixer) แล้วเข้าขบวนการป่นเม็ดโดยอาศัยความร้อน (steam) จากนั้นอบแห้ง แล้วผ่านเข้าท่อคายความร้อน คัดขนาดเม็ดปุ๋ย (sieving) แล้วบรรจุกระสอบ

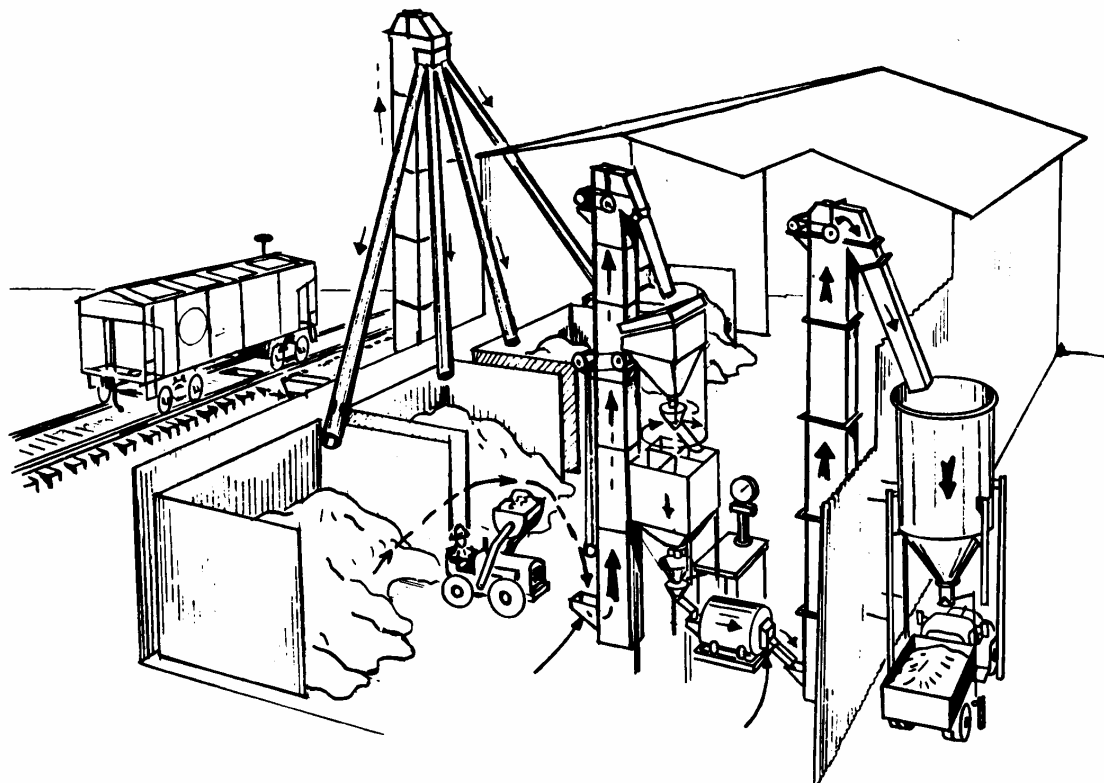


ภาพที่ 2 แสดงขบวนการผลิตปุ๋ยเคมี NPK แบบ Wet process



ภาพที่ 3 แสดงขบวนการผลิตปูนซีเมนต์แบบ Dry process

3. Bulk blending เป็นขบวนการผลิตปูนซีเมนต์แบบเชิงกล (physical mixed) โดยการนำวัตถุดิบที่เป็นแม่ปูนชนิดต่าง ๆ มาคำนวณน้ำหนักให้ได้ตามสูตรปูนที่ต้องการ แล้วนำไปผสมคลุกเคล้าในเครื่องผสม ก็จะได้ปูนซีเมนต์เชิงผสมที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ข้อจำกัดของปูนซีเมนต์เชิงผสม bulk blending ผลิตครั้งละไม่มาก เมื่อผสมเสร็จแล้วควรนำไปใช้เลย ไม่ควรผสมเก็บไว้ เพราะ แม่ปูนจะเกิดการแยกชั้น (segregation) เวลานำไปใช้ หากผสมคลุกเคล้าไม่สม่ำเสมอ ก็ทำให้พีซ ได้รับธาตุอาหารไม่ตรงตามสูตร



ภาพที่ 4 แสดงขบวนการผลิตปูนซีเมนต์แบบ Bulk blending

## การผลิตปุ๋ยเคมีในประเทศไทย

การพัฒนาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตปุ๋ยเคมีในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2500 โดยบริษัท ยิบอินซอยและแอสส์ จำกัด ทำการผลิตปุ๋ยผสมสำหรับข้าว โดยใช้แม่ปุ๋ยสองชนิด คือ ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตชนิดธรรมดา (ordinary superphosphate) และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ผสมกันทางเชิงกลแบบง่าย ๆ (mechanical blend) แต่ปรากฏว่าไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เพราะกลิกรนิยมปุ๋ยป่นเม็ดสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2501 บริษัท ยิบอินซอยและแอสส์ จำกัด จึงได้ตั้งโรงงานผลิตปุ๋ยผสมป่นเม็ด (granulated mixing fertilizer) แต่ประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตสูงทำให้ขาดทุนและต้องปิดกิจการไปในปี พ.ศ. 2506

ในปี พ.ศ. 2506 รัฐบาลได้จัดตั้งโรงงานผลิตปุ๋ยเคมี โดยดำเนินงานในรูปบริษัท ชื่อ บริษัท ปุ๋ยเคมี จำกัด โรงงานตั้งอยู่ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงงาน เพื่อใช้ประโยชน์จากถ่านหินลิกไนท์ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ขุดได้เป็นปริมาณมากบริเวณนี้ โรงงานผลิตเริ่มการผลิตปุ๋ยเคมีครั้งแรกในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2509 กำลังการผลิตสูงสุด 90,000 ตันต่อปี โดยสามารถผลิตปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตประมาณ 60,000 ตันต่อปี และยูเรียประมาณ 30,000 ตันต่อปี แต่ในการดำเนินงานประสบกับปัญหาและอุปสรรคบางประการ ทำให้ทำการผลิตปุ๋ยเคมีทั้งสองชนิดได้เพียง 20-40% ของกำลังการผลิตสูงสุด บริษัทฯ ดำเนินกิจการถึงปี พ.ศ. 2519 มีปัญหาเรื่องการขาดทุนตลอดมาในที่สุดรัฐบาลจึงตัดสินใจให้เลิกกิจการในปี พ.ศ. 2522

ในปี พ.ศ. 2511 โรงงานกระดุกไทย ทำการผลิตปุ๋ยผสมขึ้นจำหน่ายโดยนำเอาผลพลอยได้จากโรงงานคือ กระดุกสัตว์มาบดได้เป็นไดแคลเซียมฟอสเฟต ผสมป่นเม็ดกับยูเรียที่สั่งซื้อจากบริษัท ปุ๋ยเคมี จำกัด ปุ๋ยที่ผลิต คือ สูตร 16-20-0 สำหรับใช้ในนาข้าว กำลังการผลิตของโรงงานประมาณ 8 ตันต่อวัน ต่อมาเลิกกิจการเพราะขายไดแคลเซียมฟอสเฟตให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ได้ราคาสูงกว่า

ในปี พ.ศ. 2511 บริษัท เอสโซ่ จำกัด ได้เริ่มทำการผลิตปุ๋ยผสม NP และ NPK สูตรต่าง ๆ โดยวิธีเชิงกล กำลังการผลิต 30-40 ตันต่อชั่วโมง แต่ประสบปัญหาด้านเทคนิคและด้านการค้า จึงเลิกกิจการในปี พ.ศ. 2512

ปี พ.ศ. 2515 บริษัท เอเชียอุตสาหกรรม จำกัด ตั้งโรงงานขึ้นที่ตำบลบางยี่ไถ อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี โดยผลิตปุ๋ยผสมมีกำลังการผลิตในช่วงแรกประมาณ 4 ตันต่อวัน ปุ๋ยผสมที่ผลิตขึ้นใช้กับ นาข้าว ใช้วัตถุดิบที่หาได้ในประเทศไทย เช่น หินฟอสเฟตและมูลค่างคาว

ในปี พ.ศ. 2515 บริษัท ไทยเซ็นทรัลเคมี จำกัด ได้ก่อตั้งขึ้นโดยการร่วมทุนครั้งแรกระหว่างบริษัท เมโทร จำกัด และบริษัท ปุ๋ยเคมี จำกัด ของประเทศไทย กับบริษัท นิซโซอิวาย จำกัด และบริษัท เซ็นทรัล กลาส จำกัด ของประเทศญี่ปุ่น ต่อมาปี พ.ศ. 2517 บริษัท เมโทร จำกัด ซื้อหุ้นของบริษัท ปุ๋ยเคมี จำกัด ทั้งหมด และตั้งโรงงานผลิตขึ้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ เริ่มทำการผลิตครั้งแรกปี พ.ศ. 2518 กำลังการผลิต 100,000 ตันต่อปี และเป็น 800,000 ตันในปี พ.ศ. 2539 และได้สร้างโรงงานเพิ่มขึ้นที่อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา กำลังการผลิต 300,000 ตันต่อปี ทำให้บริษัทฯ นี้มีกำลังการผลิตรวมประมาณ 1.1 ล้านตันต่อปี

นอกจากนี้ยังมีโรงงานขนาดเล็กประมาณ 40 แห่ง ส่วนมากจะผลิตปุ๋ยเคมีเชิงผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (bulk blending) หรือผลิตแบบปั้นเม็ด มีกำลังการผลิตแห่งละ 20,000-200,000 ตันต่อปี เช่น บริษัท ปุ๋ยไวคิง จำกัด, บริษัท วรรณวิมล จำกัด, บริษัท สามัคคีพัฒนา จำกัด ฯลฯ

การผลิตที่ใช้กรรมวิธีทางเคมี มีเพียงโรงงานแห่งเดียวในประเทศไทย คือ บริษัท ปุ๋ยแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท ปุ๋ยเอ็นเอฟซี จำกัด (มหาชน) ที่จังหวัดระยอง ผลิตโดยใช้วัตถุดิบ เช่น แอมโมเนียเหลว กรดกำมะถัน หินฟอสเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์ หรือ โพแทสเซียมซัลเฟต มีกำลังการผลิต 1 ล้านตันต่อปี

### การผลิตปุ๋ยเคมีจากผลพลอยได้

บริษัท คาโปรแลคตัมไทย จำกัด (มหาชน) ที่จังหวัดระยอง ได้ปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมซัลเฟต เป็นผลพลอยได้ 280,000-300,000 ตันต่อปี

บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ (ประเทศไทย) จำกัด มีการผลิตปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมคลอไรด์ และปุ๋ยเคมีอื่นเป็นผลพลอยได้ แต่มีปริมาณไม่มากนัก นอกจากนี้ก็มีการนำสาเหล้าจากอุตสาหกรรมสุราไปเผา จะได้วัสดุที่มี  $K_2O$  ประมาณ 40-45 % แต่มี pH ค่อนข้างสูงประมาณ 11-12

การผลิตปุ๋ยเคมีในประเทศ ส่วนใหญ่เป็นการนำเอาแม่ปุ๋ยซึ่งสั่งเข้ามาจาก ต่างประเทศ นำมาผสมเป็นปุ๋ยสูตรต่าง ๆ ตามความต้องการของตลาดทั้งปุ๋ยเม็ดและปุ๋ยน้ำ โดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศเป็นสารตัวเติม ในปัจจุบันมีบริษัทที่ทำการผลิตปุ๋ยเคมี มีกำลังการผลิตรวมกันประมาณ 400,000-2,500,000 ตันต่อปี ซึ่งปุ๋ยเคมีที่ผลิตส่วนใหญ่ได้แก่สูตร 16-8-8, 18-12-6, 16-20-0, 16-16-8, 18-4-5, 15-15-15, 13-13-21 เป็นต้น โดยบริษัทผู้ผลิตปุ๋ยเคมีรายใหญ่ที่สุด ได้แก่ บริษัท ไทยเซ็นทรัลเคมี จำกัด (มหาชน) โดยทั่วไปจะใช้ปุ๋ยโดแอมโมเนียมฟอสเฟต ยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต และ คาโอลิน ฯลฯ เป็นวัตถุดิบ

### การผลิตปุ๋ยเคมีสำหรับพืชน้ำ

การผลิตปุ๋ยเคมีสำหรับพืชน้ำในประเทศไทยนั้นมีความก้าวหน้าและหลากหลายมาก มีประมาณ 100 ราย เช่น บริษัท เวสโก้เคมี ประเทศไทย จำกัด, บริษัท สหพันธ์ส่งเสริมการเกษตร จำกัด, บริษัท กรีนสปีด จำกัด, บริษัท ไบโอะไทย จำกัด, บริษัท เจียไต๋ จำกัด, บริษัท แอส โอโกร จำกัด มีการผลิตปุ๋ยเคมีทั้งชนิดเกล็ด ผงและน้ำ โดยใช้แม่ปุ๋ย เช่น โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต, ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต, โพแทสเซียมไนเตรท, โพแทสเซียมซัลเฟต ฯลฯ นอกจากนี้ใช้ภายในประเทศแล้ว ปุ๋ยเคมีเหล่านี้ยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายในประเทศใกล้เคียงอีกด้วย

### การผลิตปุ๋ยเคมีภายหลังประกาศใช้พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518

โดยที่ปุ๋ยเคมีมีบทบาทสำคัญในการใช้เป็นอาหารพืชเพื่อบำรุงความเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิต จึงได้มีการสั่งปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศเข้ามาจำหน่ายและผสมเพื่อจำหน่ายให้เกษตรกรในปริมาณที่มากขึ้นทุกปี ในช่วงปี พ.ศ. 2515-2517 ปรากฏว่าปุ๋ยเคมีที่จำหน่ายในท้องตลาดมักจะเป็นปุ๋ยเคมีปลอม ปุ๋ยเคมีที่เสื่อมคุณภาพ ปุ๋ยเคมีผิดมาตรฐาน ทั้งนี้ทั้งนี้ปุ๋ยเคมีก็น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในฉลาก เป็นการเอาเปรียบเกษตรกร และหวังผลกำไรเกินควร โดยไม่คำนึงถึงความเสียหายของผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรและยังเป็นการเสียหายต่อนโยบายการส่งเสริมการเกษตรของรัฐบาล ดังนั้น รัฐบาลจึงได้ตรา

นับตั้งแต่พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 มีผลบังคับใช้ ทางราชการได้พยายามควบคุม กำกับดูแล การประกอบธุรกิจด้านปุ๋ยเคมี ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยเฉพาะผู้ผลิตปุ๋ยเคมี เนื่องจากในขั้นตอนการผลิตปุ๋ยเคมี นับตั้งแต่การแบ่งบรรจุปุ๋ยเคมีที่มาจากต่างประเทศ การผสมใน โรงงานผลิตและการบดหีดฟอสเฟตแล้วบรรจุใส่ภาชนะ มีโอกาสให้เกิดการปลอมปนหรือทำให้ปุ๋ยเคมี เสื่อมคุณภาพได้ ผู้ประกอบการจะต้องตรวจสอบปุ๋ยเคมีที่ผลิตอยู่เสมอ ในส่วนของเจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการ ตรวจสอบสถานที่ผลิตและอุปกรณ์การผลิตให้เหมาะสมกับประเภทของการผลิต กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต ไม่ก่อให้เกิดกลิ่น เสียง ฝุ่นละออง หรืออื่น ๆ ต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง มีการบรรจุปุ๋ยที่มีสูตร ถูกต้องตามที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ ตรงตามฉลากที่ภาชนะบรรจุ แนะนำให้ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ ทุกครั้งที่ทำการผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบให้ถูกต้องตรงตามสูตรที่ผลิต

### หลักการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ปุ๋ยเป็นการลงทุน โดยหวังที่จะได้รับคืนมาในรูปของผลผลิต ดังนั้นจึงควรที่จะใช้ ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด กล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ ให้พืชได้ใช้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปมากที่สุด โดยมีการสูญเสีย น้อยที่สุด

1. ปรับปรุงดินก่อนการใช้ปุ๋ย เช่น การใช้ปุ๋ยเพื่อแก้ความเป็นกรดของดิน หรือ การไถ ขวางแนวลาดชัน เพื่อป้องกันการชะล้าง เป็นต้น
2. กำจัดวัชพืชก่อนการใช้ปุ๋ย เพื่อป้องกันไม่ให้วัชพืชแย่งปุ๋ยไปจากพืชที่ปลูก
3. ใส่ปุ๋ยให้ถูกสูตร พืชแต่ละชนิดต้องการธาตุอาหารมากน้อยต่างกัน จึงควรใช้ปุ๋ยสูตรที่ นักวิชาการแนะนำหรือสูตรอื่น ๆ ที่มีอัตราส่วนธาตุอาหารเหมือนกัน
4. ใส่ปุ๋ยให้ถูกอัตรา การใช้ปุ๋ยในปริมาณที่น้อยหรือมากเกินไปจะไม่ทำให้เกิดผลดี จึงควรปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
5. ใส่ปุ๋ยให้ถูกเวลา ในแต่ละช่วงอายุของพืชตั้งแต่เริ่มงอกจนออกดอกออกผลนั้น พืชต้องการอาหารมากน้อยต่างกัน จึงควรใส่ปุ๋ยให้พืชในช่วงที่แนะนำ
6. ใส่ปุ๋ยให้ถูกวิธี การใช้ปุ๋ยอาจทำได้หลายวิธี เช่น หว่าน โรยข้างแถวพืช หรือรองกัน หลุมก่อนปลูกพืช แต่ละวิธีก็มีข้อดีข้อเสียต่างกัน ดังนั้นจึงควรปฏิบัติตามคำแนะนำ เพื่อให้ปุ๋ยเป็น ประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด การเลือกวิธีการใส่ปุ๋ยต้องให้เหมาะกับสถานการณ์และสิ่งแวดล้อม

- ใส่แบบหว่าน โดยหว่านปุ๋ยให้กระจายไปทั่ว ๆ บนผิวดิน เหมาะกับการปลูกพืชแบบหว่าน หรือพืช มีระบบรากฝอยแผ่กระจายทั่วไปบนดินชั้นบน หรือเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้น้อย เช่น ปุ๋ย หินฟอสเฟต หรือปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ง่าย
- ใส่แบบเฉพาะจุด หรือโรยเป็นแถบ โดยใส่ปุ๋ยเป็นหลุมหรือเป็นจุด ๆ บริเวณใกล้ต้นพืช หรือโรยเป็น แถบตามแถวของพืชห่างจากพืชเล็กน้อย อาจใส่บนผิวดินหรือในร่องแล้วกลบดินปิดร่อง เหมาะกับเมื่อ มีปุ๋ยจำกัดหรือปุ๋ยแพงต้องใช้ในอัตราต่ำ หรือปลูกพืชเป็นแถว หรือเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ ง่าย เช่น ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต

- ใส่แบบฉีดทางใบ โดยการฉีดปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ง่ายให้เป็นละอองน้ำจับที่ใบ หรือส่วนของต้นพืชเหนือดิน วิธีนี้ธาตุอาหารจะเข้าสู่ต้นพืชได้เร็ว แต่ปริมาณที่เข้าสู่พืชน้อย มักใช้วิธีนี้เมื่อพืชขาดอาหารเสริมและมีปัญหาเกี่ยวกับดิน หรือการใช้ปุ๋ยทางดินเป็นการซ้ำเกินไปหรือเมื่อต้องการฉีดยาป้องกันกำจัดโรคและแมลงอยู่แล้ว

## ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizer) หมายความว่า ปุ๋ยที่ได้จากวัสดุอินทรีย์ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธี ทำให้ขึ้น สับ บด หมัก ร่อน เป็นปุ๋ยที่ได้มาเองตามธรรมชาติ จากผลพลอยได้ของการปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ การแปรรูปผลผลิต ตลอดจนของทิ้งจากชุมชนในรูปของเหลวและขยะมูลฝอย ส่วนใหญ่ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของแข็งจะมีคุณค่าทางอาหารพืชค่อนข้างต่ำ แต่มีบทบาทมากในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางชีวเคมีของดิน เนื่องจากมีส่วนประกอบของเซลลูโลสและลิกนิน ซึ่งทำให้เกิดการสะสมอินทรีย์วัตถุในดิน ปุ๋ยพวกนี้ก็ได้แก่ พวกปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมบางชนิดซึ่งเป็นพวกอินทรีย์สาร

ปุ๋ยมูลสัตว์ / ปุ๋ยคอก (animal manure) ปุ๋ยมูลสัตว์ที่สำคัญได้แก่ มูลหมู มูลเป็ด มูลไก่ เป็นปุ๋ยคอกที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในบรรดาสวนผักและสวนผลไม้ เป็นปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับพืชดังกล่าว ปุ๋ยคอกโดยทั่วไปแล้วคิดราคาต่อหน่วยธาตุอาหารพืชจะมีราคาแพงกว่าปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยคอกช่วยปรับปรุงดินให้โปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็ว นาข้าวที่เป็นดินทราย เช่น ดินนาภาคอีสาน การใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ จะช่วยให้การดำนาง่ายขึ้น ข้าวตั้งตัวได้ดีและเจริญเติบโตงอกงามอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากดินทรายพวกนี้มีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก การใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปจะทำให้ดินอุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดีขึ้น การปักดำกล้าก็ทำได้ง่ายขึ้นเพราะดินไม่อัดแน่น

ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ มีไนโตรเจนประมาณ 0.5 % N ฟอสฟอรัส 0.25 %  $P_2O_5$  และโพแทสเซียม 0.5 %  $K_2O$  ปุ๋ยมูลไก่และมูลเป็ด มักจะมีธาตุอาหารสูงกว่ามูลหมู และมูลหมูจะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่ามูลวัว และมูลควาย ปุ๋ยคอกใหม่ ๆ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยคอกเก่าที่เก็บไว้นาน ทั้งนี้เนื่องจากส่วนของปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ง่ายจะถูกชะล้างออกไปหมด บางส่วนก็ระเหิดกลายเป็นก๊าซสูญหายไป ดังนั้นการเก็บรักษาปุ๋ยคอกอย่างระมัดระวังก่อนนำไปใช้จะช่วยรักษาคุณค่าของปุ๋ยคอกไม่ให้เสื่อมคุณค่าอย่างรวดเร็ว

ปุ๋ยหมัก (compost) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำชิ้นส่วนของพืชมาหมัก โดยผ่านกระบวนการผุพังสลายตัว โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนแปรรูปไปจากรูปเดิม และมี C/N แคบลงประมาณ 20/ 1 ซึ่งอยู่ในสภาพที่มีประโยชน์ในการบำรุงดินทันที เหมาะที่จะใช้กับพืชที่มีรายได้ตอบแทนสูงเท่านั้น เช่น พืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ เพราะต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง โดยเฉพาะค่าขนส่ง

ปุ๋ยพืชสด (green manure) เป็นปุ๋ยที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดิน ซึ่งได้แก่พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังออกดอก พืชตระกูลถั่วที่ควรใช้เป็นปุ๋ยพืชสดควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง โรคและแมลงได้ดี เป็นพืชที่ปลูกง่ายและเมล็ดมาก ตัวอย่างพืชเหล่านี้ได้แก่ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ปอเทืองและโสน เป็นต้น พืชเหล่านี้มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ จึงเป็นการเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่พืชหลักได้ ข้อดีของปุ๋ยพืชสดอีกประการหนึ่งคือ



สามารถผลิตได้ในพื้นที่ในปริมาณค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้ยังช่วยเสริมคุณสมบัติทางชีวเคมีของดินและช่วยนำเอาธาตุอาหารพืชจากดินชั้นล่างขึ้นมาสู่ดินชั้นบนพืชจึงสามารถนำมาใช้ได้อีก อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดินยังต้องมีมาตรการอีกมากที่จะทำให้เกษตรกรยอมรับ เพราะการใช้ปุ๋ยพืชสดจำเป็นต้องใช้ปัจจัยในการผลิตเช่นเดียวกับการปลูกพืชหลัก

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น ทำให้อัตราการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การทำการเกษตรติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่อินทรีย์วัตถุในดินเพียงพอ ความลาดเอียงของพื้นที่และประกอบกับดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายทำให้เกิดการชะล้างหน้าดินสูง และการใช้ที่ดินอย่างไม่ถูกหลักการอนุรักษ์ดิน สิ่งเหล่านี้คือปัจจัยหลักที่ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลงอย่างรวดเร็ว การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้แก่อินทรีย์วัตถุในดิน จึงเป็นแนวทางเดียวที่จะช่วยยกระดับของอินทรีย์วัตถุในดินให้สูงขึ้น

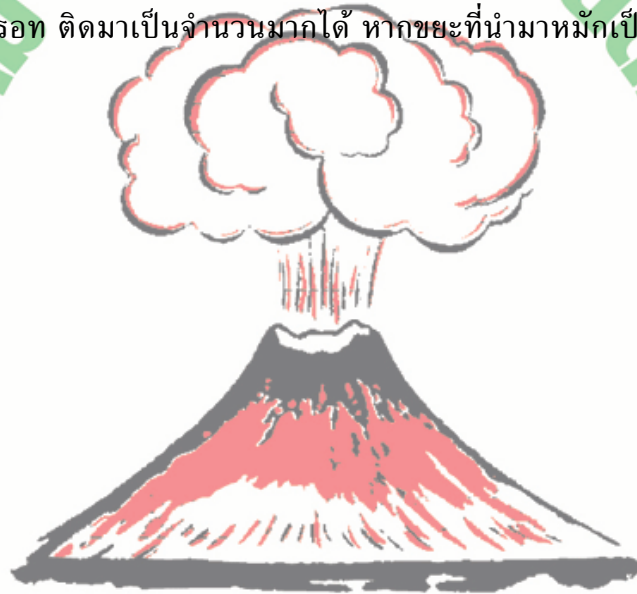
### ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงบำรุงดินหลาย ๆ ด้าน ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพและเคมี ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช ปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ปุ๋ยอินทรีย์เป็นผลิตผลจากสิ่งมีชีวิต จึงมีธาตุอาหารต่าง ๆ ที่พืชหรือสัตว์ใช้ในการเจริญเติบโตค่อนข้างครบถ้วน เมื่อปุ๋ยอินทรีย์ถูกย่อยสลาย ธาตุอาหารต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ เป็นประโยชน์ต่อพืช ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารอันเกิดจากการชะล้าง นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์มีผลตกค้างอยู่ได้นาน พืชสามารถดูดใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C.) สูง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี สารอินทรีย์ในปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งมีประจุลบ ดูดซับอนุภาคของธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวกได้ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี
- ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม แมงกานีส และโซเดียม เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่างของดิน ทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช
- ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น เพิ่มช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนในดิน ซึ่งจะส่งเสริมให้ระบบรากของพืชเจริญเติบโตได้ดี และแผ่กระจายในดินได้อย่างกว้างขวาง ทำให้ดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น
- ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น ลักษณะดังกล่าวจะลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน
- การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้กับดิน เป็นการช่วยเพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ เพิ่มปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์ดินหลายชนิดจะเป็นตัวย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ทำให้ธาตุอาหารพืชถูกปลดปล่อยออกมา นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดยังช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชได้อีกด้วย

## ข้อจำกัดของปุ๋ยอินทรีย์

- ปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุอาหารพืชอยู่น้อยกว่าปุ๋ยเคมีในน้ำหนักปุ๋ยที่เท่ากัน และถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จึงเห็นผลช้ากว่าปุ๋ยเคมี และควบคุมให้ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชให้ตรงเวลาที่พืชต้องการได้ยาก การใช้ต้องใช้ในปริมาณมากจึงจะให้ธาตุอาหารเพียงพอแก่พืช มีปัญหาในเรื่องค่าขนส่ง
- ไม่สามารถปรับแต่งปุ๋ยอินทรีย์ให้เหมาะสมกับดินและพืชได้ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้จากซากพืชและสัตว์ ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ มีสัดส่วนระหว่างธาตุอาหารพืชชนิดต่าง ๆ ผันแปรในช่วงที่แคบมาก เมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมี ดังนั้น จึงไม่สามารถใช้ปรับสมดุลของธาตุอาหารในดินได้ด้วยตัวอย่างเช่น หากดินขาดฟอสฟอรัส แต่มีไนโตรเจนอยู่เพียงพอหรือใกล้จะเพียงพอ หากใส่ปุ๋ยมูลไก่ลงไปเพื่อหวังจะเพิ่มฟอสฟอรัสให้แก่พืช ก็จะได้ไนโตรเจนติดไปกับมูลไก่ลงไปในดินด้วย ทำให้ดินมีไนโตรเจนมากเกินไป หากจะใส่ปุ๋ยมูลไก่มากจนดินมีฟอสฟอรัสเพียงพอแก่พืช
- ปุ๋ยอินทรีย์อาจมีธาตุโลหะหนักและสารพิษอื่น ๆ ติดมา เช่น ปุ๋ยหมักที่ทำจากขยะอาจมีธาตุโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว ปรอท ติดมาเป็นจำนวนมากได้ หากขยะที่นำมาหมักเป็นปุ๋ยมีวัตถุที่มีธาตุโลหะดังกล่าวปะปนอยู่



ตราบภูเขาไฟ