

ประเภทของปุ๋ยเคมี

รศ.ดร.ยงยุทธ ไชยสถิต

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

ปุ๋ยเคมีนอกจากจะจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจำแนก ถ้าจำแนกโดยจำนวนธาตุอาหารที่มีอยู่ในปุ๋ยเคมีสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ปุ๋ยเดี่ยว และปุ๋ยผสม เป็นต้น

ปุ๋ยเดี่ยว

ปุ๋ยเดี่ยว หมายถึง ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุเดียว ได้แก่ ไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัส หรือโพแทสเซียม ธาตุหนึ่งธาตุเดียวในปุ๋ยเคมีนั้น ปุ๋ยเดี่ยวที่สำคัญและจำแนกตามชนิดธาตุอาหาร มีดังต่อไปนี้

1. ปุ๋ยไนโตรเจน

1.1 ยูเรีย (urea) เป็นอินทรีย์สารซึ่งมีสูตรทางเคมีคือ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ มีไนโตรเจนประมาณร้อยละ 46 มีลักษณะเป็นเกล็ดสีขาว ละลายน้ำได้ดี และดูดความชื้นได้ง่ายมาก เป็นปุ๋ยไนโตรเจนที่นิยมใช้กันมาก ปุ๋ยยูเรียเมื่อใส่ลงไปในดินจะให้ผลตกค้างเป็นกรด แต่ถ้าใส่ในดินต่างอาจสูญเสียไปจากดินได้ง่ายในรูปของก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) ปุ๋ยยูเรียมนอกจากจะใส่ทางดินแล้วยังนิยมนำมาผสมน้ำฉีดพ่นให้กับพืชทางใบอีกด้วย ในปัจจุบันนี้ปุ๋ยน้ำหรือปุ๋ยเกล็ดที่ต้องนำมาผสมน้ำฉีดให้กับพืช ซึ่งมีขายอยู่มากมายนั้นส่วนใหญ่มียูเรียเป็นส่วนผสมที่สำคัญ ข้อควรระวังคือ ในปุ๋ยยูเรียอาจมีสารไบยูเรต (biuret) ผสมอยู่ด้วย ซึ่งสารนี้เป็นพิษกับพืชอาจทำให้ใบไหม้ได้ อย่างไรก็ตามปุ๋ยยูเรียที่ส่งเข้ามาขายในประเทศ ขณะนี้กฎหมายกำหนดให้มีไบยูเรตผสมอยู่ได้ไม่เกินร้อยละ 1.0

1.2 แอมโมเนียมซัลเฟต (ammonium sulfate) สูตรทางเคมีคือ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ มีไนโตรเจนประมาณร้อยละ 21 และมีกำมะถัน (S) ประมาณร้อยละ 24 เป็นผลึกสีขาวคล้ายน้ำตาลทรายละลายน้ำได้ดี ดูดความชื้น เมื่อใส่ลงไปในดินจะให้ผลตกค้างเป็นกรด ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตเป็นปุ๋ยเดี่ยวไนโตรเจนที่นิยมใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย

1.3 แอมโมเนียมคลอไรด์ (ammonium chloride) สูตรทางเคมีคือ NH_4Cl มีไนโตรเจนประมาณร้อยละ 25 เป็นผลึกสีขาวละลายน้ำง่ายและดูดความชื้นได้ดี ปุ๋ยนี้เมื่อใส่ในดินจะให้ปฏิกิริยาเป็นกรด

ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์เป็นผลพลอยได้จากโรงงานผลิตโซดาแอช หรือจากโรงงาน

ผลิตผงชูรส ปุ๋ยที่ได้จากโรงงานผลิตโซดาแอซจะมีสีขาว ส่วนปุ๋ยที่ได้จากโรงงานผลิตผงชูรสจะมีสีคล้ำยน้ำตาลทรายแดง

1.4 **แคลเซียมไนเตรต (Calcium nitrate)** สูตรทางเคมีคือ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ มีไนโตรเจนประมาณร้อยละ 15 และมีแคลเซียม (Ca) ประมาณร้อยละ 20 เป็นผลึกสีขาว ละลายน้ำได้ดี ดูดความชื้นได้ง่ายมากเมื่อใส่ลงไปในดินให้ผลตกค้างเป็นต่าง

2. ปุ๋ยฟอสฟอรัส

2.1 **หินฟอสเฟต (Phosphate rock)** เป็นหินที่มีแร่พวกฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ เช่น ฟลูอออแอปพาไทต์ (fluorapatite สูตรทางเคมี $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$) หรือ ไฮดรอกซีแอปพาไทต์ (hydroxy apatite สูตรทางเคมี $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) เป็นต้น มีสีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสารที่เจือปน ฟอสเฟต (P_2O_5) ที่เป็นองค์ประกอบมีปริมาณไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ เมื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยจะปลดปล่อยฟอสเฟตให้ละลาย หินฟอสเฟตจะปลดปล่อยฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ต่อพืชออกมาอย่างช้า ๆ อย่างไรก็ตามโดยธรรมชาติแล้วหินฟอสเฟตจะปลดปล่อยฟอสเฟตออกมาได้ดีขึ้นในดินกรด

นอกจากจะนำมาทำเป็นปุ๋ยใส่ในดินโดยตรงแล้วหินฟอสเฟตยังเป็นวัตถุดิบที่นำมาผลิตปุ๋ยฟอสเฟตอื่น ๆ อีกหลายชนิด

ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ได้ควบคุมคุณภาพของหินฟอสเฟตที่ใช้เป็นปุ๋ยไว้ดังนี้ คือจะต้องมีฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ $3 \text{ P}_2\text{O}_5$

2.2 **ซูเปอร์ฟอสเฟตเข้มข้น (concentrated superphosphate)** นิยมเรียกกันโดยทั่วไปว่า ทริเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต (triple superphosphate) หรือทริเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต (treble superphosphate) ฟอสเฟตในปุ๋ยชนิดนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ปุ๋ยนี้มีฟอสเฟตประมาณร้อยละ $46 \text{ P}_2\text{O}_5$ มีแคลเซียม (Ca) ประมาณร้อยละ 12 – 16 และมีกำมะถัน (S) ประมาณร้อยละ 1 – 2 มีสีขาว เทา หรือน้ำตาลละลายน้ำได้ดี

ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตเข้มข้นผลิตได้จากปฏิกิริยาระหว่างหินฟอสเฟตกับกรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) สูตรทางเคมี คือ H_3PO_4)

2.3 **แอมโมเนียมฟอสเฟต (ammonium phosphate)** เป็นปุ๋ยที่ให้ทั้งไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในเวลาเดียวกัน ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตมี 3 ชนิด คือ

2.3.1 **โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (monoammonium phosphate)** สูตรเคมีคือ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ นิยมเรียกชื่อย่อว่า MAP มีไนโตรเจนร้อยละ 11 และมี

ฟอสเฟตร้อยละ 55 P_2O_5 มีผลตกค้างเป็นกรด เป็นแม่ปุ๋ยที่นิยมใช้ในการผสมปุ๋ยอื่น ๆ

2.3.2 ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (diammonium phosphate) สูตรเคมีคือ $(NH_4)_2HPO_4$ นิยมเรียกชื่อย่อว่า DAP มีไนโตรเจนร้อยละ 18 และมีฟอสฟอรัสร้อยละ 46 P_2O_5 มีผลตกค้างเป็นกรด เป็นแม่ปุ๋ยที่นิยมใช้ในการทำปุ๋ยผสมอื่น ๆ

3. ปุ๋ยโพแทสเซียม

3.1 โพแทสเซียมคลอไรด์ (potassium chloride) หรือมิวริเอทออฟโพแทช (muriate of potash) สูตรทางเคมีคือ KCl มีโพแทสเซียมประมาณร้อยละ 60 K_2O

3.2 โพแทสเซียมซัลเฟต (potassium sulphate) สูตรเคมี K_2SO_4 มีโพแทสเซียมประมาณร้อยละ 50 K_2O มีสีขาวขุ่น ละลายน้ำได้น้อยกว่าโพแทสเซียมคลอไรด์

3.3 โพแทสเซียม แมกนีเซียมซัลเฟต (potassium magnesium sulphate) สูตรเคมีคือ $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ มีโพแทสเซียมอยู่ประมาณร้อยละ 22 K_2O และมีแมกนีเซียมประมาณร้อยละ 11 Mg

3.4 โพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) มีสูตรเคมีดังนี้ KNO_3 ปุ๋ยชนิดนี้ให้ไนโตรเจนประมาณร้อยละ 13 และให้โพแทสเซียมประมาณ 44% K_2O

3.5 โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (monopotassium phosphate) สูตรเคมีคือ KH_2PO_4 ปุ๋ยชนิดนี้มีฟอสเฟตประมาณร้อยละ 52 P_2O_5 และมีโพแทสเซียมประมาณร้อยละ 34 K_2O

ปุ๋ยผสม

ปุ๋ยผสม หมายถึง ปุ๋ยเคมีที่ประกอบขึ้นจากการเอาแม่ปุ๋ยเดี่ยวที่มีธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มาผสมเข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นปุ๋ยอันเดียวกัน และมีธาตุอาหารอยู่เป็นปริมาณและสัดส่วนตามที่ต้องการปุ๋ยผสมนี้อาจจะมีธาตุอาหารเพียง 2 ธาตุ เช่น ไนโตรเจนกับฟอสฟอรัส หรือไนโตรเจนกับโพแทสเซียม หรือฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียม หรือมีธาตุอาหารครบทั้ง 3 ธาตุ เช่น ไนโตรเจนกับฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียมก็ได้

ในประเทศไทยนิยมใส่ปุ๋ยเคมีในรูปของปุ๋ยผสม ซึ่งมีธาตุอาหารหลักสองธาตุหรือครบทั้งสามธาตุ เช่น ปุ๋ยผสมไนโตรเจน – ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม ซึ่งในกรณีครบทั้งสามตัวนี้ อาจจะมีอัตราส่วนของธาตุปุ๋ยต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ เช่น 1-1-1 หรือ 1-2-2 เป็นต้น

ปุ๋ยผสมสามารถจำแนกตามประเภทผลิตได้ 2 ชนิดดังนี้

1. **ปุ๋ยผสมชนิดปั้นเม็ด** เป็นปุ๋ยที่ได้จากการผสมแม่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ รวมทั้งส่วนผสมอื่น ๆ เช่น **สารเสริมสภาพ (conditioners)** และ**สารเติมน้ำหนัก (fillers)** เพื่อให้ได้ปุ๋ย สูตรตามที่ต้องการ ในการผสมกันนั้นแม่ปุ๋ยทั้งหมดหรือบางส่วนอาจอยู่ในรูปของ แข็งหรือของเหลวก็ได้ การผลิตเริ่มจากการบด (ถ้าแม่ปุ๋ยบางส่วนเป็นของแข็ง) แล้วผสมกับสารปรับสภาพและสารปรับน้ำหนักจนเข้ากันให้ดี ต่อจากนั้นจึงทำการ ปั้นเม็ดให้มีรูปร่างและขนาดที่ใกล้เคียงตามความต้องการโดยใช้เครื่องจักรกล ดังนั้น ในเม็ดปุ๋ยแต่ละเม็ดควรมีธาตุปุ๋ยทั้งหมดที่ใช้ผสมกันอยู่ในปริมาณที่ค่อนข้าง สม่ำเสมอ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการผลิตว่าของแต่ละโรงงานจะดีเพียงใด
2. **ปุ๋ยผสมแบบคลุกเคล้าหรือปุ๋ยผสมแบบไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Bulk Blend)** เป็น ปุ๋ยที่ได้จากการผสมแม่ปุ๋ยที่อยู่ในรูปปั้นเม็ดชนิดแข็งและอยู่ในสภาพแห้งซ้ำด้วยกัน โดยทางเชิงกลหรือทางกายภาพเพื่อให้ได้สูตรตามความต้องการ การผลิตปุ๋ยผสม แบบคลุกเคล้าดังกล่าวนี้ จะมีความยุ่งยากน้อยกว่าการผลิตปุ๋ยผสมชนิดปั้นเม็ด เพราะในกระบวนการผลิตง่ายและไม่ซับซ้อนทั้งนี้เพราะเป็นการผสมแห้งกันแบบ ธรรมดา

ขั้นตอนในการผลิตโดยทั่วไปมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก เป็นการขนย้ายและชั่งวัดวัตถุดิบ ขั้นที่สอง เป็นการผสมในเครื่องผสมและขั้นที่สามเป็นการบรรจุส่วนผสมลงในถุงหรือภาชนะที่ใช้บรรจุเพื่อนำ ไปใส่ในไร่ต่อไป ปุ๋ยผสมชนิดดังกล่าวนี้เป็นปุ๋ยที่นิยมใช้กันมากก็แต่เฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศอื่น ๆ รวมทั้งประเทศไทยยังไม่เป็นที่นิยมแพร่หลาย และรู้จักใช้กันมากนัก แต่ในอนาคตอาจมีแนวโน้มที่จะใช้กันมากขึ้นภายในประเทศ

ชนิดของแม่ปุ๋ยที่นิยมใช้กันอยู่ และในอนาคตอาจมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ผสมเป็นปุ๋ยผสม แบบคลุกเคล้ามากขึ้นภายในประเทศ ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต ปุ๋ยไดแอมโมเนียม ฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์

การเปรียบเทียบความได้เปรียบหรือความเสียเปรียบระหว่างปุ๋ยผสมชนิดปั้นเม็ด และปุ๋ย ผสมแบบคลุกเคล้าสามารถสรุปกล่าวได้ดังนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความได้เปรียบหรือความเสียเปรียบระหว่างปุ๋ยผสมชนิดปั้น เม็ด และปุ๋ยผสมแบบคลุกเคล้า

1. ต้นทุนการผลิต	ปุ๋ยผสมชนิดปั้นเม็ด	ปุ๋ยผสมแบบคลุกเคล้า
	สูงกว่า	ต่ำกว่า
	เพราะมีวิธีการผลิตที่ยุ่งยากกว่า	เพราะมีวิธีการผลิตง่ายและสามารถผลิตได้ ทั้งในโรงงานย่อย ในท้องถิ่นและโรงงาน

		ใหญ่ทำให้ปุ๋ยมีราคาถูกกว่า
2. สูตรปุ๋ยที่ผลิต	น้อยกว่า	มากกว่า
	เนื่องจากการเปลี่ยนการผลิตสูตรปุ๋ย จะ ต้องมีการดัดแปลงเครื่อง-จักรบ้าง ทำให้ยุ่ง ยาก ถ้าผลิตปุ๋ยสูตรนั้นขายเป็นจำนวน น้อยอาจทำให้ไม่คุ้มทุน	จะผสมปุ๋ยสูตรใดก็ได้ เพราะมี วิธีการผลิตที่ง่าย
3. การแยกตัวของเม็ดปุ๋ย	ไม่เกิดขึ้น	เกิดขึ้นได้
	เนื่องจากมีลักษณะเป็นเม็ดอยู่แล้วและปุ๋ย แต่ละเม็ดก็มีธาตุอาหารสม่ำเสมอ ทำให้ การใส่ปุ๋ยลงไปบนดินมีความสม่ำเสมอดี เกี่ยวกับการกระจายของธาตุอาหารให้ทั่ว พื้นที่	เนื่องจากการผสมอาจใช้แม่ปุ๋ยที่มีรูปร่าง และขนาดต่างกัน เวลาขนย้ายอาจทำให้เกิด ความไม่สม่ำเสมอ ซึ่งแก้ไขอาจทำได้โดยใช้ เม็ดปุ๋ยของแม่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่นำมาผสม กันให้มีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน
4. การผสมปุ๋ยจุลธาตุเพิ่มเติม	ทำได้ง่ายกว่า	ทำได้ยากกว่า
	เนื่องจากการผลิตปุ๋ยผสมชนิดนี้เม็ด สามารถนำปุ๋ยจุลธาตุที่ต้องการใส่เพิ่มเติม ลงไปด้วย นำมาผสมพร้อมกันในขณะที่มี การผลิตปุ๋ยนี้ได้เลย ทำให้เม็ดปุ๋ยแต่ละเม็ด มีจุลธาตุอยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ กันมากกว่า เมื่อใส่ลงไปบนดินก็จะทำให้ จุล-ธาตุในปุ๋ยกระจายอยู่ทั่วพื้นที่	เนื่องจากการผสมปุ๋ยจุลธาตุในปุ๋ยผสม N P K แบบคลุกเคล้าที่จะให้มีความสม่ำเสมอ กันทำได้ยากเพราะว่าปุ๋ยจุลธาตุมักใช้กันใน ปริมาณที่น้อยมาก ซึ่งอาจแก้ไขได้โดยการ นำปุ๋ยจุลธาตุที่ต้องการมาเคลือบผิวของเม็ด แม่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัส หรือ โพแทสเซียม เสียก่อนแล้วจึงนำแม่ปุ๋ยเหล่านี้ นำมาผสมกันอีกที