

## การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

### ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

pH

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่ได้มีผลโดยตรงต่อการเจริญของพืช แต่จะมีผลทางอ้อม คือเป็นตัวควบคุมการละลายของธาตุอาหารพืชออกมาสู่สารละลายดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดขึ้นไปใช้ได้ รวมทั้งควบคุมการละลายของสารอื่นๆ ที่อาจเป็นพิษต่อพืชด้วย เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส จะละลายออกมาได้มากในดินกรด ทำให้เกิดเป็นอันตรายต่อพืช และยังจะส่งเสริมการตรึงฟอสเฟสให้อยู่ในรูปของเหล็กและอะลูมิเนียมฟอสเฟต ซึ่งยากแก่พืชที่จะใช้ประโยชน์ ทั้งนี้เนื่องจากเหล็กและอะลูมิเนียมฟอสเฟตที่อยู่ในสภาพที่ละลายน้ำได้นั้นมีมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ pH ต่ำกว่า 5.0 เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟสลงไปในพื้นที่เป็นกรด ส่วนใหญ่ของปุ๋ยที่ใส่จะทำปฏิกิริยากับเหล็กและอะลูมิเนียมเสียหมด ทำให้เหลือส่วนที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยลง

ดังนั้นถ้าดินมีความเป็นกรดเป็นด่างที่ไม่เหมาะสมธาตุอาหารในดินอาจจะละลายออกมได้น้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช หรือในทางตรงกันข้ามธาตุอาหารบางชนิดอาจจะละลายออกมามากเกินไปจนเป็นพิษต่อพืชได้ สารพิษหรือสภาวะที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข เช่น ถ้าดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดรุนแรงมาก จะต้องแนะนำปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินด้วยการใส่ปูน

ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction), pH (ดิน : น้ำ = 1 : 1) (Land Classification Division FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly alkaline)	6.1-6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	> 9.0

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

## ปริมาณความต้องการปูนของดิน

LR

ความต้องการปูน หมายถึง ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) บริสุทธิ์ที่ต้องใส่ลงไปในดินเพื่อ ยกกระดับ pH ของดินให้เป็นกลาง แต่ในทางปฏิบัติแล้วมักจะยกกระดับ pH ขึ้นมาให้ดินมีค่าระดับที่ 6.5 เนื่องจากดินที่มีสภาพเป็นกรดมีปัญหาต่อพืชที่ปลูก กล่าวคือ ไม่สามารถใช้ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินได้เท่าที่ ต้องการ เพราะธาตุอาหารบางอย่างไม่อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยธาตุเหล็ก และอะลูมิเนียม และในขณะเดียวกันเหล็ก อะลูมิเนียม และแมงกานีส จะละลายออกมามากเกินไปจนอาจเป็นพิษ ต่อพืช เพื่อที่แก้ปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นต้องทำการปรับ pH ของดินให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่ง่ายและนิยม คือเลือกใส่วัสดุจำพวกปูน เช่น ปูนมาร์ล หินปูนฝุ่น ปูนขาว และโดโลไมท์ เป็นต้น

ตารางที่ 2 ความเป็นกรดเป็นด่างของดินกับชนิดและปริมาณปูนที่ต้องใช้เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดิน

ค่าปฏิบัติการความเป็นกรดเป็นด่างหลังจากเติม Woodruff's buffer	แคลเซียมคาร์บอเนต	ปูนขาว	ปูนมาร์ล	หินปูนบด	ปูนโดโลไมท์
	← (ก.ก./ไร่) →				
6.9	120	94	144	180	131
6.8	240	187	288	360	262
6.7	360	281	432	540	392
6.6	480	374	576	720	523
6.5	600	468	720	900	654
6.4	720	562	864	1080	785
6.3	840	655	1008	1260	916
6.2	960	749	1152	1440	1046
6.1	1080	842	1296	1620	1177
6.0	1200	936	1440	1800	1308
5.9	1320	1030	1584	1980	1439
5.8	1440	1123	1728	2160	1570
5.7	1560	1217	1872	2340	1700
5.6	1680	1310	2016	2520	1831
5.5	1800	1404	2160	2700	1962
5.4	1920	1498	2304	2880	2093
5.3	2040	1591	2448	3060	2224
5.2	2160	1685	2592	3240	2354
5.1	2280	1778	2736	3420	2485
5.0	2400	1872	2880	3600	2616
4.9	2520	1966	3024	3780	2747
4.8	2640	2059	3168	3960	2878
4.7	2760	2153	3312	4140	3008
4.6	2880	2246	3456	4320	3139
4.5	3000	2340	3600	4500	3270
4.4	3120	2434	3744	4680	3402

ปริมาณความต้องการปูน 100 ก.ก. = ปูนขาว 78 ก.ก. = ปูนมาร์ล 120 ก.ก. = หินปูนบด 150 ก.ก.  
= ปูนโดโลไมท์ 109 ก.ก.

**หมายเหตุ :** ปริมาณความต้องการปูนที่ได้จากตาราง เป็นข้อมูลพื้นฐาน การนำไปปรับใช้ในสภาพจริงอาจใช้น้อยกว่าหรือไม่ต้องใช้เลยก็เป็นได้ เมื่อมีการปรับปรุงสภาพดินด้วยวิธีการอื่นๆ ที่เห็นว่าได้ผลใกล้เคียงกับการใช้ปูน อีกประการหนึ่งการจัดการดิน ชนิดของพืช เนื้อดิน และปริมาณแคลเซียมในตัวอย่างดินต่างก็เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณปูนที่ต้องใช้ การใส่ปูนให้เหมาะสมกับสภาพดินจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการให้ผลผลิตของพืชแต่ละชนิด

## ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

## Organic matter

อินทรีย์วัตถุในดิน หมายถึง อินทรีย์สารทุกชนิดที่มีอยู่ในดิน ซึ่งได้จากซากพืช ซากสัตว์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในดิน สิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ เกิดการสลายตัวทับถมอยู่ในดิน รวมถึงอินทรีย์สารที่รากพืชปลดปล่อยออกมาและที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้น อินทรีย์วัตถุถือได้ว่ามีความสำคัญต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช เช่น โครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การดูดซับน้ำและธาตุอาหารของดิน เนื่องจากปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้นการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนฤดูปลูกจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ทำให้ทราบถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินว่ามีเพียงพอกับความต้องการของพืชหรือไม่ รวมถึงการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อให้สามารถยกระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุให้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3 ระดับอินทรีย์วัตถุ (organic matter) (% organic carbon × 1.724)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) ร้อยละ
ต่ำมาก (VL)	< 0.5
ต่ำ (L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	1.0-1.5
ปานกลาง (M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (MH)	2.5-3.5
สูง (H)	3.5-4.5
สูงมาก (VH)	> 4.5

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

หมายเหตุ : วิธีวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkley and Black, 1947)

## ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

## Available Phosphorus

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณมากธาตุหนึ่ง ฟอสฟอรัสที่พบในพืชเกือบทั้งหมดมาจากดิน ปริมาณฟอสฟอรัสแตกต่างกันไปตามชนิดและวัตถุต้นกำเนิดดิน โดยปกติฟอสฟอรัสจะมียูในดินต่ำมากเป็นสาเหตุทำให้ดินขาดฟอสฟอรัส ดังนั้นการวิเคราะห์ระดับฟอสฟอรัสในดินก่อนฤดูปลูกในแต่ละปีจึงมีความจำเป็น

### ตารางที่ 4 การประเมินปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ที่สกัดด้วย Double Acid

ปริมาณฟอสฟอรัส (mg/kg)	ระดับ	การประเมิน
< 6	ต่ำมาก	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีอยู่ในระดับต่ำมาก อาจมีผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำกว่า 50% ของผลผลิตสูงสุด
6-12	ต่ำ	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีอยู่ในระดับต่ำ มีผลทำให้ได้ผลผลิตระหว่าง 50-75% ของผลผลิตสูงสุด
13-25	ปานกลาง	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีอยู่ในระดับปานกลาง มีผลทำให้ผลผลิตระหว่าง 75-100% ของผลผลิตสูงสุด
26-50	สูง	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีเพียงพอกับความต้องการของพืช มีผลทำให้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด
> 50	สูงมาก	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีเพียงพอกับความต้องการของพืช และเหลือใช้ มีผลทำให้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด และมีธาตุฟอสฟอรัสสำรองไว้ใช้ต่อไปได้อีก

ที่มา : Cope. J.t., Jr., and D.L. Kirkland. (1975)

**หมายเหตุ :** ปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชที่กำหนดในตารางนี้ เป็นเพียงข้อมูลขั้นพื้นฐานเพื่อไปประกอบการพิจารณาร่วมกับสภาพความเป็นกรดของดิน เนื้อดิน ชนิดของพืชที่ปลูกและสัดส่วนของธาตุชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในดินและอื่นๆ การกำหนดอัตรา ชนิดและประเภทของปุ๋ยจะต้องสอดคล้องกับสภาพดินและความต้องการของพืชรวมถึงการจัดการดิน การจัดการน้ำ และการจัดการพืชที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับพิจารณาของผู้ชำนาญการในด้านการประเมินผลการวิเคราะห์ดิน

ตารางที่ 5 ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (Available phosphorus; avail. P) (USDA)

ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ต่ำมาก (very low)	< 3
ต่ำ (low)	3-10
ปานกลาง (medium)	11-15
สูง (high)	16-45
สูงมาก (very high)	> 45

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

หมายเหตุ : วิธีสารละลายสกัด Bray II (Bray and Kurt, 1975)

## ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

## Available potassium

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดหนึ่ง ปริมาณโพแทสเซียมที่มีอยู่ในดินจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดิน ระยะเวลาของการกักร่อนและการชะล้างดิน ในดินที่มีปริมาณดินเหนียวสูงมักจะมีปริมาณโพแทสเซียมเพียงพอ แต่ในดินที่เป็นดินทรายมักจะมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำ ดังนั้นเนื้อดินจึงเป็นปัจจัยหนึ่ง ซึ่งควบคุมปริมาณการเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียม การวิเคราะห์ค่าโพแทสเซียมในดินจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อการแนะนำอัตราปุ๋ยแก่พืชในระบบการปลูกพืช

### ตารางที่ 6 การประเมินโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ที่สกัดด้วย Double Acid

ปริมาณโพแทสเซียม (mg/kg)	ระดับ	การประเมิน
< 16	ต่ำมาก	ปริมาณโพแทสเซียมในดินมีอยู่ในระดับต่ำมาก อาจมีผลทำให้ได้ผลผลิตที่ต่ำกว่า 50% ของผลผลิตสูงสุด
16-30	ต่ำ	ปริมาณโพแทสเซียมในดินมีอยู่ในระดับต่ำ มีผลทำให้ได้ผลผลิตระหว่าง 50-75% ของผลผลิตสูงสุด
31-60	ปานกลาง	ปริมาณโพแทสเซียมในดินมีอยู่ในระดับปานกลาง มีผลทำให้ได้ผลผลิตระหว่าง 75-100% ของผลผลิตสูงสุด
61-120	สูง	ปริมาณโพแทสเซียมในดินมีเพียงพอกับความต้องการของพืช มีผลทำให้ได้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด
> 120	สูงมาก	ปริมาณโพแทสเซียมในดินมีเพียงพอกับความต้องการของพืชและเหลือใช้ มีผลทำให้ได้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด และมีธาตุโพแทสเซียมสำรองไว้ใช้ต่อไปได้อีก

ที่มา : Cope. J.t., Jr., and D.L. Kirkland. (1975)

**หมายเหตุ :** ปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชที่กำหนดในตารางนี้ เป็นเพียงข้อมูลขั้นพื้นฐานเพื่อไปประกอบการพิจารณา ร่วมกับสภาพความเป็นกรดของดิน เนื้อดิน ชนิดของพืชที่ปลูกและสัดส่วนของธาตุชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในดินและอื่นๆ การกำหนดอัตรา ชนิดและประเภทของปุ๋ยจะต้องสอดคล้องกับสภาพดินและความต้องการของพืชรวมถึงการจัดการดิน การจัดการน้ำ และการจัดการพืชที่เหมาะสม

ตารางที่ 8 ระดับของปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (Available potassium; avail. K) (USDA)

ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ต่ำมาก (very low)	< 30
ต่ำ (low)	30-60
ปานกลาง (medium)	61-90
สูง (high)	91-120
สูงมาก (very high)	> 120

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

หมายเหตุ : วิธีสารละลายสกัด  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N pH 7 (Jackson, 1958)