

ความแปรปรวนของค่าวิเคราะห์ดินของตัวอย่างดินที่สำคัญสามชนิด

แสงจันทร์ ศรีสายเชื้อ วรางคณา โพธิ์สุข ปรานีศ ไทยอุทัย และ ถนอม คาวงาม¹

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาความแปรปรวนของผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ โดยเลือกเก็บตัวอย่างดินจำนวน 3 ชุดดิน คือ ดินแกลง ดินสะตึก และดินโซคชัย เพื่อใช้เป็นตัวแทนของดินที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นทราย ทรายร่วน และเหนียว ตามลำดับ วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญสำหรับการพิจารณาให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ย 5 ประการ คือ ปฏิกริยาของดิน (pH) ในน้ำสกัดส่วน 1 : 1 ปริมาณความต้องการปุ๋ยของดิน (LR, กก./ไร่) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM, %) ฟอสฟอรัส (Bray II-P, ppm) และปริมาณโพแทสเซียม (Ext. K, ppm) ด้วยวิธีวิเคราะห์มาตรฐานที่ใช้อยู่ของงานวิเคราะห์ดินและน้ำ กองเกษตรเคมี วิเคราะห์คุณสมบัติดังกล่าวตัวอย่างละ 20 ครั้ง ๆ ละ 5 ซ้ำ ประเมินค่าที่กัลดต่ำและสูงของค่าวิเคราะห์ที่ได้ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95% พบว่า ถ้ายินยอมให้ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ภายในระดับ $\pm 5\%$ ค่า pH (1 : 1), LR (กก./ไร่), % OM, Bray II-P (ppm) และ Ext. K (ppm) จะมีค่าอยู่ในช่วง 4.1-4.7, 475-544, 2.29-2.57, 8.4-10.1 และ 107-123 สำหรับชุดดินโซคชัย; 4.7-5.3, 161-204, 0.45-0.51, 4.9-5.9 และ 68.3-78.7 สำหรับชุดดินสะตึก และ 3.8-4.4, 183-229, 0.55-0.64, 2.8-3.5 และ 6.1-7.9 สำหรับชุดดินแกลง ตามลำดับ

งานวิเคราะห์ดินและน้ำ ทำหน้าที่วิเคราะห์ตัวอย่างดินและน้ำเพื่อบริการแก่เกษตรกรและเพื่อเสริมงานวิจัยให้แก่ นักวิชาการ ผลของการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและน้ำได้ถูกนำไปใช้ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงดินและน้ำในการเพาะปลูก ตลอดจนเพื่อวางแผนในการทดลอง หรืออธิบายในข้อสรุปของการทดลอง ปัจจุบันเกษตรกรและนักวิชาการส่งตัวอย่างดินมารับบริการวิเคราะห์มากยิ่งขึ้นทุกปี ผลการวิเคราะห์ดิน โดยปกติมักจะมีค่าแตกต่างกันหรือแปรปรวนอยู่เสมอ แม้ว่าดินนั้นจะเป็นดินชนิดเดียวกันหรือชุดเดียวกันก็ตาม ทั้งนี้เพราะมีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องหลายประการ ดังนั้น การศึกษาและตรวจสอบความแปรปรวนของผลการวิเคราะห์จะช่วยเพิ่มความมั่นใจในค่าวิเคราะห์ให้แก่นักวิเคราะห์ดินมากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ในการหาหลักเกณฑ์หรือมาตรการบางอย่างมาใช้ในการวิเคราะห์ดินแต่ละครั้งให้มากขึ้นก็ได้ เช่น การใช้ตัวอย่างดินมาตรฐานหรือตัวอย่างที่ผ่านการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุต่าง ๆ มาหลาย ๆ ครั้ง จนคาดว่าได้ค่าเฉลี่ยที่ถูกต้องหรือแปรปรวนน้อย แล้วใช้ตัวอย่างนั้นเป็นตัวบังคับในการวิเคราะห์ดินแต่ละครั้ง โดยการนำตัวอย่างมาตรฐานนี้แทรกเข้ากับการวิเคราะห์ดินทุก ๆ ชุด

ในการวิเคราะห์ครั้งหนึ่ง ๆ ค่าวิเคราะห์ของตัวอย่างดินมาตรฐานในแต่ละครั้งนั้นไม่ควรแตกต่างจากค่าที่ถือว่าอยู่ในช่วงที่ต้องการเกินกว่าที่กำหนดหรือยินยอมได้ จึงจะถือว่าการวิเคราะห์ครั้งนั้น ๆ เชื่อถือได้หรือถูกต้องที่สุด ในกรณีที่ค่าวิเคราะห์ครั้งนั้น ๆ ไม่เป็นที่ยอมรับ และต้องทำการวิเคราะห์ซ้ำใหม่อีกจนได้รับผลเป็นที่น่าพอใจ เป็นต้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเริ่มทำการทดลอง โดยใช้ตัวอย่างดินที่มีลักษณะเนื้อดิน 3 ประเภท คือ ดินเหนียว ดินทราย และดินร่วน มาทำการวิเคราะห์หลาย ๆ ครั้ง เพื่อหาความแปรปรวนของค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ตัวอย่างดิน 3 ชนิด คือ ชุดดินโซคชัย ซึ่งมีเนื้อดินประเภทดินเหนียว ชุดดินแกลง ซึ่งมีเนื้อดินประเภทดินทราย และ ชุดดินสะตึก มีเนื้อดินประเภทดินทรายร่วน เก็บดินชั้นบน (0-15 ซม.) ในแต่ละชุดดิน แล้วนำดินดังกล่าวไปบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 และ 0.5 มม. นำดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. ไปวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ คือ ปริมาณความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยใช้ pH-meter ใช้สัดส่วนดินต่อน้ำ 1 : 1 (Chapman and Pratt, 1961) ปริมาณความต้องการปุ๋ยของดิน โดยใช้วิธี Woodruff buffer solution

¹นักวิทยาศาสตร์ กลุ่มงานวิเคราะห์ดินและน้ำ กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

(Woodruff, 1948) ปริมาณฟอสฟอรัส โดยวิธี Bray II ปริมาณธาตุโพแทสเซียม โดยวิธี Ammonium acetate extraction และประเภทของเนื้อดิน โดยวิธี Hydrometer (Dewis and Freitas, 1970) ส่วนดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มม. นำไปวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยวิธี Walkley and Black (Jackson, 1960) ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดังกล่าว รวม 20 ครั้ง ๆ ละ 5 ซ้ำ จะได้ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 100 ซ้ำ นำค่าวิเคราะห์ดังกล่าวไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

ผลการทดลอง

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 1) และวิเคราะห์ทางสถิติของดินทั้งสามชุด สามารถสรุปได้ดังนี้

1. pH (ปฏิกิริยาของดิน) ในชุดดินแกลง ซึ่งเป็นดินทราย แลพบชายทะเล ช่วงค่าระหว่างจุดพิทักต่ำและสูง (lower-upper limit) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% มีค่าเท่ากับ 4.0-4.2 ถ้าหากยินยอมให้มีค่าความคลาดเคลื่อน (error allowance) เป็น $\pm 5\%$ ค่าดังกล่าวจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.8-4.4 จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินของชุดดินนี้พบว่า มีค่า pH อยู่ในช่วงดังกล่าว 64% สำหรับชุดดินสะตึกและชุดดินโซคชัย มีค่าระหว่างจุดพิทักต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เป็น 4.9-5.1 และ 4.3-4.5 และเมื่อรวมค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 15\%$ จะมีค่าอยู่ที่ช่วง 4.7-5.3 และ 4.1-4.7 ตามลำดับ พบว่าในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินของชุดดินทั้งสอง มีค่า pH ในช่วงดังกล่าว 75% ในชุดดินสะตึก และ 52% ในชุดดินโซคชัย ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

2. ปริมาณความต้องการปูนของดิน (Lime Requirement) ชุดดินแกลงมีค่าพิทักต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% คือ 193-219 กก./ไร่ ซึ่งเมื่อรวมค่าความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ $\pm 15\%$ แล้ว จะเป็น 183-224 กก./ไร่ และในการวิเคราะห์ตัวอย่างชุดดินนี้ พบว่าได้ค่า 200 กก./ไร่ เป็นปริมาณ 74% สำหรับชุดดินโซคชัยนั้น มีค่าพิทักต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินทางฟิสิกส์

ชุดดิน	Sand %	Silt %	Clay %	Textural Class
แกลง	96	1	3	Sand
สะตึก	80	14	16	Loamy Sand
โซคชัย	30	16	54	Clay

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ pH ของดิน

ชุดดิน	CL 1% (Lower-Upper) ¹	S.D.	C.V. %	$\pm 5\%$ ²	ค่ามาตรฐาน
แกลง	4.0-4.2	0.320	7.8	3.8-4.4	3.8-4.4
สะตึก	4.9-5.1	0.275	5.4	4.7-5.3	4.7-5.3
โซคชัย	4.3-4.5	0.342	7.7	4.1-4.7	4.1-4.7

¹ ช่วงเชื่อมั่น 99%

² $\pm 5\%$ จาก CL 1% หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ อันมีสาเหตุมาจากผู้ทำการวิเคราะห์

99% เท่ากับ 170-194 กก./ไร่ และ 499-518 กก./ไร่ ซึ่งเมื่อรวมค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ แล้ว จะมีค่าเป็น 161-204 กก./ไร่ และ 475-544 กก./ไร่ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ดินพบว่า ชุดดินสะตึกได้ค่าวิเคราะห์ 200 กก./ไร่ จำนวน 76% และชุดดินโซคชัยได้ค่าวิเคราะห์ 500 กก./ไร่ จำนวน 87% (ตารางที่ 3)

3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic Matter) ชุดดินแกลงมีช่วงค่าพิทักต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เท่ากับ 0.58-0.61% ซึ่งเมื่อรวมกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ $\pm 5\%$ จะมีค่า 0.55-0.64% และจากการวิเคราะห์ดินพบว่า วิเคราะห์ได้ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.50-0.60% จำนวน 60% ชุดดินสะตึกและชุดดินโซคชัยมีช่วงค่าพิทักต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เท่ากับ 0.47-0.49% และ 2.41-2.45% ตามลำดับ ซึ่งเมื่อรวมกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ จะเป็น 0.45-0.5% และ 2.29-2.57% ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ดินปรากฏว่า ในชุดดินสะตึกวิเคราะห์ได้ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.40-0.50% เป็นจำนวน 84% และในชุดดินโซคชัยได้ค่า 2.21-2.55% เป็นจำนวน 56% (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการปูนของดิน

ชุดดิน	CL 1% (Lower-Upper) ¹	S.D.	C.V. %	$\pm 5\%$ ²	ความต้องการ การปูน กก./ไร่
แกลง	193-219	50.9	24.7	183-229	200
สะตึก	170-194	45.8	25.1	161-204	200
โซคชัย	499-518	35.1	6.9	475-544	500

¹ ช่วงเชื่อมั่น 99%

² $\pm 5\%$ จาก CL 1% หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ อันมีสาเหตุมาจากผู้ทำการวิเคราะห์

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน

ชุดดิน	CL 1% (Lower-Upper) ¹	S.D.	C.V. %	$\pm 5\%$ ²	ค่ามาตรฐาน %
แกล้ง	0.58-0.61	0.06	9.3	0.55-0.64	0.50-0.60
สะตึก	0.47-0.49	0.05	10.5	0.45-0.51	0.40-0.50
โชคชัย	2.41-2.45	0.08	3.2	2.29-2.57	2.30-2.60

¹ ช่วงเชื่อมั่น 99%² $\pm 5\%$ จาก CL 1% หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ อันมีสาเหตุมาจากผู้ทำการวิเคราะห์

4. ปริมาณฟอสฟอรัส (Available P) ชุดดินแกล้งพบว่า มีค่าจุดพิกิตต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เท่ากับ 2.93-3.34 ppm ซึ่งถ้าหากรวมความคลาดเคลื่อนที่ยอมได้ $\pm 5\%$ แล้ว จะได้ค่าช่วงจุดพิกิตดังกล่าวเป็น 2.78-3.51 ppm จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินพบว่า มีค่าฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 3-4 ppm เป็นจำนวนถึง 81% สำหรับชุดดินสะตึกและชุดดินโชคชัย มีค่าจุดพิกิตต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เท่ากับ 5.13-5.60 ppm และ 8.87-9.61 ppm ตามลำดับ ซึ่งเมื่อรวมกับค่าคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ แล้ว จะมีค่าเท่ากับ 4.87-5.88 และ 8.43-10.08 ppm และจากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินชุดดินสะตึก ได้ค่าฟอสฟอรัส 5-6 ppm จำนวน 81% และในชุดดินโชคชัยได้ค่า 8-10 ppm จำนวน 50% ของค่าที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 5)

5. ปริมาณโพแทสเซียม (Extractable K) ชุดดินแกล้ง มีช่วงค่าพิกิตต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% สำหรับปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 6.45-7.53 ppm เมื่อพิจารณาถึงความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ แล้ว ช่วงของค่าดังกล่าวมีค่าเป็น 6.13-7.91 ppm จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินชุดดินแกล้งพบว่า มีค่า 6-8 ppm เป็นจำนวน 64% ส่วนชุดดินสะตึกและชุดดินโชคชัยมีช่วงค่าพิกิตต่ำและสูงในระดับความเชื่อมั่น 99% เท่ากับ 71.84-74.9

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสของดิน

ชุดดิน	CL 1% (Lower-Upper) ¹	S.D.	C.V. %	$\pm 5\%$ ²	ค่ามาตรฐาน ppm
แกล้ง	2.93-3.34	0.84	26.9	2.78- 3.51	3-4
สะตึก	5.13-5.60	0.95	17.7	4.87- 5.88	5-6
โชคชัย	8.87-9.61	1.50	16.2	8.43-10.08	8-10

¹ ช่วงเชื่อมั่น 99%² $\pm 5\%$ จาก CL 1% หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ อันมีสาเหตุมาจากผู้ทำการวิเคราะห์

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมของดิน

ชุดดิน	CL 1% (Lower-Upper) ¹	S.D.	C.V. %	$\pm 5\%$ ²	ค่ามาตรฐาน ppm
แกล้ง	6.45-7.53	2.06	29.5	6.13-7.91	6-8
สะตึก	71.84-74.90	5.82	7.9	68.25-78.65	68-79
โชคชัย	112.71-117.49	9.11	7.9	107.08-123.36	107-123

¹ ช่วงเชื่อมั่น 99%² $\pm 5\%$ จาก CL 1% หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่ยินยอมให้ อันมีสาเหตุมาจากผู้ทำการวิเคราะห์

และ 112.7-117.49 ppm ซึ่งเมื่อยินยอมให้มีค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ แล้ว จะมีค่าเป็น 68.26-78.65 และ 107.08-123.36 ppm ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ดิน ได้ค่าโพแทสเซียม 68-79 ppm เป็นจำนวน 75% ในชุดดินสะตึกและ 107-123 ppm เป็นจำนวน 55% ในชุดดินโชคชัย (ตารางที่ 6)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาความแปรปรวนของค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินนี้ เท่าที่มีผู้ศึกษามีได้รายงานเป็นลายลักษณ์อักษร สำหรับในประเทศนิวซีแลนด์ได้มีการหาตัวอย่างดินมาตรฐาน โดยเอาตัวอย่างที่ต้องการมาจำนวนหนึ่ง แล้วทำการวิเคราะห์หลาย ๆ ครั้ง และได้ค่าที่เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด โดยยอมให้มีค่าคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ดำเนินการในลักษณะเดียวกัน แต่นำเอาหลักเกณฑ์ทางสถิติมาประกอบการพิจารณาด้วย คือ วิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of Variation) และค่าจุดพิกิตต่ำและสูงที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (CL 1% (Lower-upper)) และค่าความยินยอมให้มีความคลาดเคลื่อน (error allowance) $\pm 5\%$ ทั้งนี้เนื่องจากในการวิเคราะห์ความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้นับตั้งแต่จากตัวผู้วิเคราะห์เองจนถึงเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ตารางที่ 7 สรุปผลการวิเคราะห์ที่ยอมรับของทั้ง 3 ชุดดิน

ชุดดิน	pH	ความต้องการ การป้อน กก./ไร่	อินทรีย์- วัตถุ %	ฟอสฟอรัส ppm	โพแทส- เซียม ppm
แกล้ง	3.8-4.4	200	0.50-0.60	3-4	6-8
สะตึก	4.7-5.3	200	0.40-0.50	5-6	68-79
โชคชัย	4.1-4.7	500	2.30-2.50	8-10	107-123

นอกจากจะทราบถึงความแปรปรวนของการวิเคราะห์แล้ว ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาหาตัวอย่างมาตรฐานที่เหมาะสมต่อไป อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ ดินที่ใช้ในการศึกษาทั้งสามชุดดินมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมากเกินไป ปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่ต่ำนี้ อาจทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่ดีเท่าที่ควร ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรใช้ตัวอย่างดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่ต่ำจนเกินไปนัก

สรุปผลการทดลอง

1. เมื่อใช้ตัวอย่างดินมาตรฐานร่วมกับการวิเคราะห์ตัวอย่างดินอื่น ๆ มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาค่าวิเคราะห์ของตัวอย่างดินมาตรฐาน ดังนี้

ก. เมื่อใช้ชุดดินแกล้งเป็นตัวอย่างมาตรฐาน จะต้องมีการวิเคราะห์ตัวอย่างมาตรฐาน ดังนี้

ค่า pH	อยู่ระหว่าง	3.8-4.4	
ค่าความต้องการปุ๋ย		200	กก./ไร่
ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ	อยู่ระหว่าง	0.50-0.60	%
ค่าปริมาณฟอสฟอรัส	อยู่ระหว่าง	3-4	ppm
ค่าปริมาณโพแทสเซียม	อยู่ระหว่าง	6-8	ppm

ข. เมื่อใช้ชุดดินสะตึกเป็นตัวอย่างมาตรฐาน จะต้องมีการวิเคราะห์ตัวอย่างมาตรฐาน ดังนี้

ค่า pH	อยู่ระหว่าง	4.7-5.3	
ค่าความต้องการปุ๋ย		200	กก./ไร่
ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ	อยู่ระหว่าง	0.40-0.50	%
ค่าปริมาณฟอสฟอรัส	อยู่ระหว่าง	5-6	ppm

ค่าปริมาณโพแทสเซียม อยู่ระหว่าง 68-79 ppm

ค. เมื่อใช้ชุดดินโชคชัยเป็นตัวอย่างมาตรฐาน จะต้องมีการวิเคราะห์ตัวอย่างมาตรฐาน ดังนี้

ค่า pH	อยู่ระหว่าง	4.1-4.7	
ค่าความต้องการปุ๋ย		500	กก./ไร่
ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ	อยู่ระหว่าง	2.30-2.60	%
ค่าปริมาณฟอสฟอรัส	อยู่ระหว่าง	8-10	ppm
ค่าปริมาณโพแทสเซียม	อยู่ระหว่าง	107-123	ppm

2. การหาตัวอย่างดินเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการวิเคราะห์ในครั้งต่อไป ควรใช้ตัวอย่างดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีปริมาณฟอสฟอรัสสูง คือ สูงกว่า 15 ppm ขึ้นไป การใช้ดินที่มีเนื้อดินเป็นทราย อาจทำให้ค่าวิเคราะห์ที่มีความคลาดเคลื่อนสูงเกินไป

คำนิยาม

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานวิเคราะห์ทางสถิติ กองแผนงาน และวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติให้ อันเป็นผลทำให้งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Chapman, H.D. and F. Pratt. 1961. Method of Analysis for Soils Plants and Waters. University of California, Div. of Agriculture Science. P 233-234.
- Dewis, J. and F. Freetas. 1970. Physical and chemical methods of soil and water analysis. Soil Bulletin No. 10.
- Jackson, M.D. 1960. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. P 205-226.
- Woodruff, C.M. 1948. Testing soil for lime requirement by means of buffer solution and the glass electrode. Soil Sci. 76:53-63.

Variability in Soil Analysis Results of the Klang, Satuk and Chokchai Soil Series

By

Sangjun Srisaichua, Varangkana Podisuk, Praneet Thaiutai and Thanom Dao-Ngarm

Agricultural Chemistry Division, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok, Thailand 10900.

ABSTRACT

The variability in conventional laboratory measurements of a number of chemical properties was measured for soil samples in three important soil series, Klang sand, Satuk loamy sand and Chokchai clay. The properties measured were pH, lime requirement, organic matter content, phosphorus and potassium levels. Statistical analyses were carried out to give the upper and lower 99 percent confidence limits for each soil test value. An error allowance of 5 percent was used to give a reasonable range for each soil test.

The acceptable pH ranges (1 : 1) of the Klang sand, Satuk loamy sand and Chokchai clay were 3.8–4.4, 4.7–5.3 and 4.1–4.7, respectively. The lime requirement for the Klang sand was estimated at 1250 kg/ha, and for the Chokchai clay 3125 kg/ha. Organic matter content (Walkley and Black) ranges were 0.55–0.64%, 0.45–0.51% and 2.29–2.57% for the Klang, Satuk and Chokchai Series, respectively. Extractable phosphorus levels (Bray–II) for the three soils should lie between 3–4 ppm, 5–6 ppm and 8–10 ppm. Acceptable ammonium acetate extractable potassium concentrations were 6–8 ppm, 68–79 ppm and 107–123 ppm for the Klang, Satuk and Chokchai Series, respectively.
