การเพิ่มความเป็นประโยชน์ของหินฟอสเฟตโดยผสมกับส่าเหล้า

ยุพิน สรวิสูตร ลัดดาวัลย์ มีสุข เพ็ญศรี ชูวรเวช

ภาวนาฏ เสมรสุต เรวดี ดีมาก[1]

บทคัดย่อ

ผสมหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจ.เพชรบูรณ์ในห้องปฏิบัติการอัตราต่างๆกัน คือ 30:0, 27:3, 24:6, 21:9, 18:12, และ 15:15 บ่มไว้เป็นระยะเวลา 1,10,และ 20 วัน และผสมหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจ.ราชบุรีในอัตรา 30:0, 24:6, 18:12, และ 12:18 บ่มไว้เป็นระยะเวลา 1,7,14,21, และ 28 วัน ผลการบ่มปรากฏว่า ปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ในของผสมจากจ.เพชรบูรณ์จะยิ่งเพิ่มขึ้นตามปริมาณของส่าเหล้าที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะเมื่อใช้เวลาในการบ่มนานขึ้นและมี pH หลังบ่มประมาณ 8.62 ในทำนองเดียวกันผลการบ่มของผสมจากจ.ราชบุรี ปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ก็ยิ่งเพิ่มขึ้นตามปริมาณของส่าเหล้าที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มได้สูงสุดในระยะ 2 สัปดาห์ของการบ่มแล้วจะค่อยๆลดลง ของผสมในอัตรา 12:18 เป็นอัตราที่มีปริมาณส่าเหล้ามากที่สุด มีปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นและสูงสุดเมื่อบ่มของผสมไว้นาน 2 สัปดาห์ และมี pH หลังบ่มประมาณ 5.9 จากการทดลองปลูกข้าวโพดในกระถางในเรือนกระจก ในดินชุดปากช่องที่ใส่หินฟอสเฟตผสมส่าเหล้าจากจ.ราชบุรีในอัตรา 100:0, 100:50, 100:100, 100:150, และ 100:200 เปรียบเทียบกับกระถางที่ใส่ซูเปอร์ฟอสเฟต ผลปรากฏว่าไม่ทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งของข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามยิ่งปริมาณส่าเหล้าในของผสมยิ่งเพิ่มขึ้น ความสูง น้ำหนักแห้ง ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตชเซี่ยมทั้งหมดที่ต้นข้าวโพดดูดขึ้นมามีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับ การทดลองครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นว่าส่าเหล้าเมื่อผสมกับหินฟอสเฟตแล้วสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยได้ทันทีโดยไม่ต้องหมักไว้ล่วงหน้าในดิน 2 เดือนก่อนปลูก

ปากการนำส่าเหล้าจากโรงงานสุรา 3 แห่งมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพบว่ามีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.40 ถึง 6.15% ฟอสเฟตทั้งหมด 0.01 ถึง 1.21% และโปแตสเซี่ยมทั้งหมด 2.13 ถึง 6.65% ปริมาณส่าเหล้าจากโรงงานนั้นมีมากเฉลี่ยประมาณ 750 ถึง 2,500 ตัน/โรงงาน/ปี ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อมลภาวะของสิ่งแวดล้อมได้ ถ้าหากนำเอาส่าเหล้าเหล่านี้มาใช้เป็นปุ๋ยในการเพาะปลูกจะเป็นทางหนึ่งที่จะลดปัญหามลภาวะลงได้ ในส่าเหล้ามีเชื้อราบางชนิดอาจสามารถทำให้ฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ยากของหินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ได้ง่ายขึ้น หินฟอสเฟตนี้เหมาะสำหรับใช้กับดินที่เป็นกรด (กองวิทยาการ, 2505) จึงเป็นแนวทางว่า เมื่อนำมาผสมกันจะช่วยทำให้มีฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีมากขึ้น การนำส่าเหล้าซึ่งมีสภาวะเป็นกรด มาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์จำเป็นต้องหมักไว้ในดินก่อนปลูกนานประมาณ 2 เดือน (จันทิรา และคณะ, 2519) ดังนั้นหินฟอสเฟตยังอาจช่วยลดความเป็นกรดของส่าเหล้าลงได้เนื่องจากหินฟอสเฟตมี pH ค่อนข้างสูง

Alexander (1961) ได้กล่าวว่าสารประกอบอนินทรีย์ของฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปที่ละลายไม่ได้ และส่วนใหญ่พืชไม่สามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้นั้น มีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมากที่สามารถเปลี่ยนสารประกอบนี้ให้อยู่ในรูปที่ละลายได้ ขบวนการณ์ที่จุลินทรีย์เปลี่ยนรูปฟอสเฟตที่ละลายไม่ได้ไปอยู่ในรูปที่ละลายได้นี้ทำให้เกิดกรดอินทรีย์ขึ้น กรดอินทรีย์นี้จะไปเปลี่ยนรูปแคลเซี่ยมฟอสเฟต [$Ca_3(PO_4)_2$] ให้เป็นรูปไดและโมโนเบสิคฟอสเฟต ($HPO_4^=$ และ $H_2PO_4^-$) ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ แบคทีเรียและเชื้อราที่สามารถเปลี่ยนรูปฟอสเฟตที่ละลายไม่ได้ให้เป็นรูปที่ละลายได้ ได้แก่พวก Pseudomonas, Mycobacterium, Micrococcus, Flavobacterium, Penicillium, Sclerotium, Aspergillus, และอื่นๆ จากการเลี้ยง

[1] นักวิทยาศาสตร์ สาขาวิจัยปุ๋ย กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900.

จุลินทรีย์เหล่านี้ในอาหารที่มีแคลเซี่ยมฟอสเฟต, อพาไตท์ หรือสารอื่นคล้าย ๆ กันที่ประกอบด้วยฟอสเฟตที่ละลายไม่ได้ พบว่าไม่เพียงแต่จุลินทรีย์จะดูดย่อยฟอสเฟตเป็นอาหารเป็นประโยชน์ต่อตนเองแล้ว จุลินทรีย์ยังทำให้เกิดการละลายของฟอสเฟตเป็นจำนวนมากและปลดปล่อยจำนวนที่เหลือจากที่ใช้เป็นอาหารแล้วออกมา ซึ่งอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้

Singh, *et al.* (1976) ได้ทดลองผสมดินที่มี pH 7.5 กับหินฟอสเฟตจาก Udaipur, Mussuorie, และ Laccadive โดยใส่ซูเปอร์ฟอสเฟตเป็นแหล่งของธาตุอาหารฟอสฟอรัส และใส่จุลินทรีย์พวก *Pseudomonas striata, Bacillus polymyxa,* และ *Aspergillus awamori* ลงไปด้วย แล้วบ่มของผสมนี้ไว้เป็นเวลา 165 วัน การทดลองพบว่าในระยะ 75 วันแรกของการบ่ม ฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้จากหินฟอสเฟตทุก ๆ แหล่งจะลดลง หลังจากนั้นฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ก็จะเพิ่มขึ้น เหตุที่เป็นเช่นนี้เชื่อว่าเนื่องมาจากจุลินทรีย์ดังกล่าวนั้น

การทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์ว่า ในส่าเหล้าซึ่งมีความหวานเหลือจากการผลิตสุราอีกประมาณ 1% จะเป็นแหล่งอาหารที่ดีสำหรับแบคทีเรียและเชื้อราต่าง ๆ เชื้อราและแบคทีเรียเหล่านี้จะย่อยฟอสเฟตในรูปที่ย่อยได้ยากของหินฟอสเฟตเปลี่ยนเป็นฟอสเฟตรูปที่พืชจะใช้เป็นประโยชน์ได้ง่ายขึ้น และหินฟอสเฟตยังสามารถลดความเป็นกรดของส่าเหล้าได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้ ทำการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการและในเรือนกระจก การทดลองในห้องปฏิบัติการ ทำการบ่มหินฟอสเฟตกับส่าเหล้าจำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 ผสมหินฟอสเฟตจากเขาชะโงก จ.เพชรบูรณ์ กับส่าเหล้าที่เก็บจากโรงงานสุราเพชรน้ำหนึ่ง จ.เพชรบูรณ์ ในอัตรา 30:0, 24:6, 21:9, 18:12, 12:18, และ 15:15 เป็นเวลา 1, 10, และ 20 วัน และชุดที่ 2 ผสมหินฟอสเฟตจากเขาพักม้า จ.ราชบุรี ในอัตรา 30:0, 24:6, 18:12, และ 12:18 เป็นเวลา 1, 7, 14, 21, และ 28 วัน หลังจากบ่มทำการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟตทั้งหมด และปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ โดยวิธีของ Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) และวัดความเป็นกรดเป็นด่างของส่วนผสมต่อน้ำในอัตรา 1:1 โดย pH meter

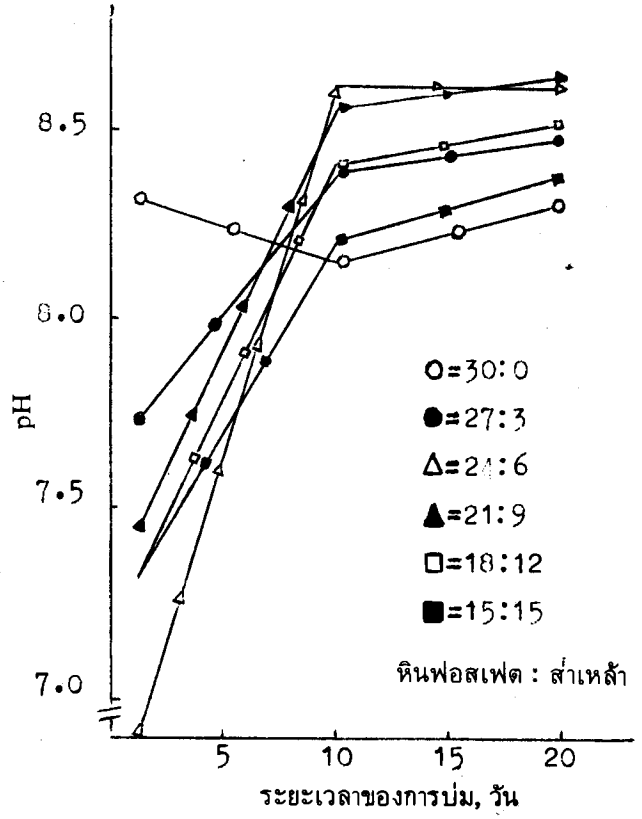
การทดลองในเรือนกระจก คลุกหินฟอสเฟตจากเขาพักม้ากับส่าเหล้าจาก จ.ราชบุรี แล้วนำมาใช้เป็นปุ๋ยที่ให้ฟอสเฟตโดยปลูกข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ในดินชุดปากช่อง ใช้ดินหนัก 10 กก./กระถาง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวมี pH 6.7, อินทรีย์วัตถุ 1.87%, และฟอสฟอรัส 6 ppm ระยะเวลาในการทดลองตั้งแต่วันที่ 6 มีนาคม ถึงวันที่ 9 พฤษภาคม 2524 วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design มี 3 ซ้ำ 8 ตำรับ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ย (0 - 0 - 0)
2. ไนโตรเจน - 0 - โปแตช
3. ไนโตรเจน - หินฟอสเฟต : ส่าเหล้า (100:0) - โปแตช
4. ไนโตรเจน - หินฟอสเฟต : ส่าเหล้า (100:50) - โปแตช
5. ไนโตรเจน - หินฟอสเฟต : ส่าเหล้า (100:100) - โปแตช
6. ไนโตรเจน - หินฟอสเฟต : ส่าเหล้า (100:150) - โปแตช
7. ไนโตรเจน - หินฟอสเฟต : ส่าเหล้า (100:200) - โปแตช
8. ไนโตรเจน - ซูเปอร์ฟอสเฟต - โปแตช

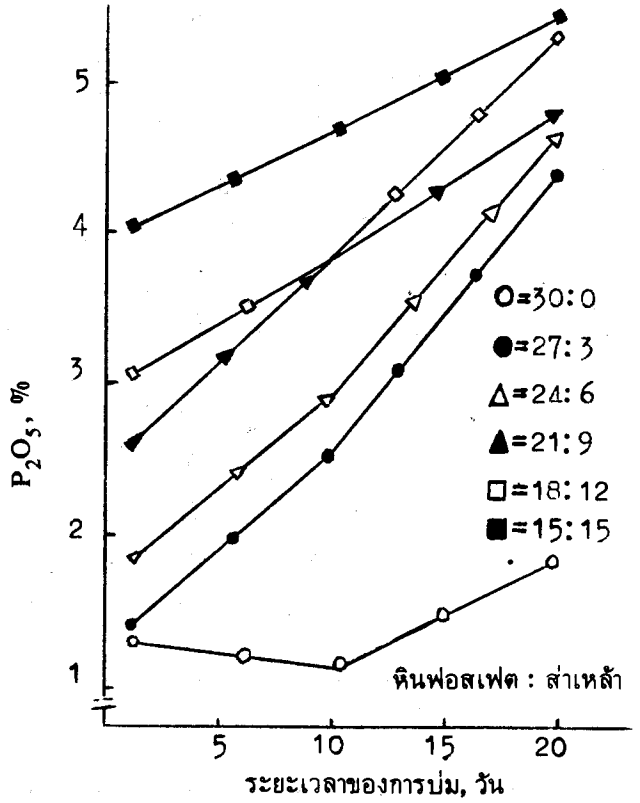
ใส่ไนโตรเจน (N), ฟอสเฟต (P_2O_5) และ โปแตช (K_2O) ในอัตรา 1.73, 1.73, และ 0.86 กรัมต่อดิน 10 กก./กระถาง ตามลำดับ โดยใช้แอมโมเนียมซัลเฟต (21.29%N) สำหรับไนโตรเจนและสำหรับฟอสเฟตใช้หินฟอสเฟต (7.66% P_2O_5) 22.60 กรัม ผสมกับส่าเหล้า 0, 11.30, 22.60, 33.90, และ 45.20 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ในตำรับที่ 3, 4, 5, 6, และ 7 ตามลำดับ และใช้ซูเปอร์ฟอสเฟต (21.56% P_2O_5) 8.03 กรัม ในตำรับที่ 8 และสำหรับโปแตชเซี่ยมใช้โปแตสเซี่ยมคลอไรด์ (62.91% K_2O) 1.37 กรัม ทำการปลูกข้าวโพดจำนวน 7 เมล็ด/กระถาง หลังจากข้าวโพดงอก 1 สัปดาห์ ถอนให้เหลือ 5 ต้น วัดความสูงและการเจริญเติบโตทุก ๆ 15 วันจนถึง 60 วัน ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพดในระยะเก็บเกี่ยว ทำการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสเฟต และโปแตช ในต้นข้าวโพด โดยวิธีของ A.O.A.C. ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองบ่มหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจาก จ.เพชรบูรณ์ ในระยะเวลา 20 วัน (ภาพที่ 1 และ 2) จะเห็นได้ว่าของผสมอัตรา 30:0 ซึ่งมีแต่หินฟอสเฟตเพียงอย่างเดียวนั้น pH จะสูงประมาณ 8.32 แต่ของผสมอัตราอื่นที่มีหินฟอสเฟตผสมกับส่าเหล้า หลังจากผสมแล้ว ของผสมมี pH ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของส่าเหล้า แต่หลังจากบ่มของผสมระยะหนึ่งแล้ว pH จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างเดิม จนกระทั่งถึงระยะ 10 วัน ของการบ่มจะเป็นระยะที่ของผสมมี pH ขึ้นสูงสุดคือ 8.62 หลังจากนั้น pH จะค่อนข้างคงที่จนถึงระยะ 20 วันของการบ่ม ปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ในของผสมจะยิ่งเพิ่มขึ้น



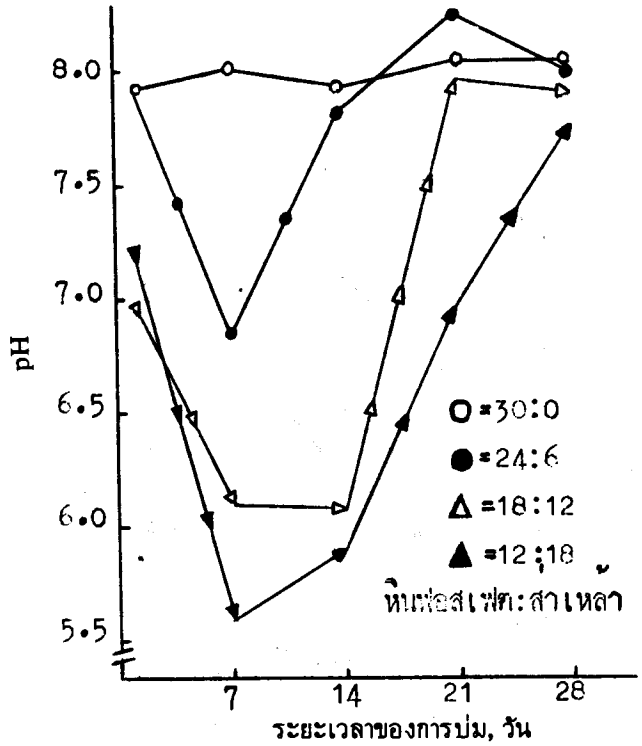
ภาพที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ของหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจ.เพชรบูรณ์ ที่บ่มไว้ในอัตราต่าง ๆ เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน



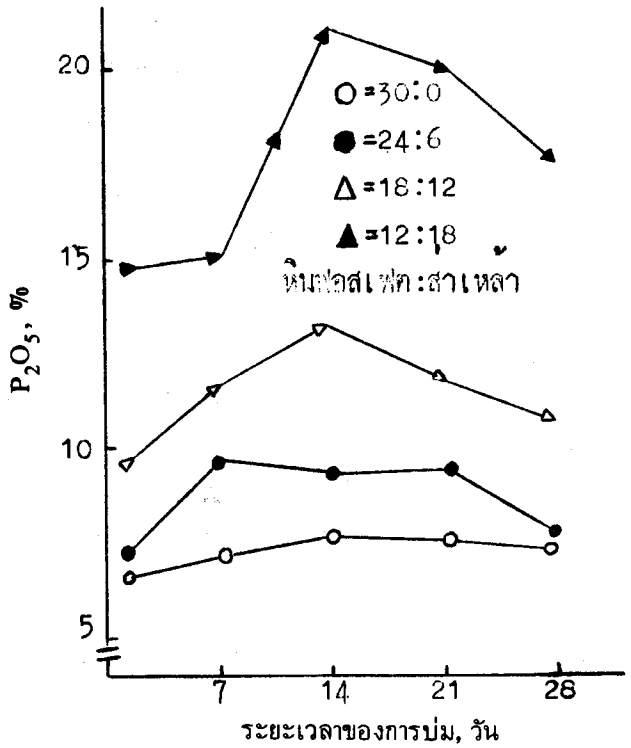
ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ของฟอสเฟตในรูปที่เป็นประโยชน์ (available P_2O_5) ในหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจ.เพชรบูรณ์ ที่บ่มไว้ในอัตราต่าง ๆ เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ตามปริมาณของส่าเหล้าที่เพิ่มขึ้น และระยะเวลาของการบ่มนานขึ้น และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ

ผลการทดลองบ่มหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจาก จ.ราชบุรี ในระยะเวลา 28 วัน (ภาพที่ 3 และ 4) พบว่า ของผสมอัตรา 30:0 ซึ่งมีแต่หินฟอสเฟตเพียงอย่างเดียวนั้น pH จะสูงประมาณ 7.94 แต่ของผสมอัตราอื่นที่มีหินฟอสเฟตผสมกับส่าเหล้าหลังจากผสมแล้ว ของผสมจะมี pH ลดลงอย่างรวดเร็วในระยะ 7 วันแรกของการบ่ม โดยเฉพาะของผสมในอัตรา 12:18 นั้น pH จะลดลงมากที่สุดคือ 5.6 ทั้งนี้เนื่องจากมีส่าเหล้ามากกว่าอัตราอื่น ๆ จึงทำให้ pH ลดลงต่ำกว่าของผสมอัตราอื่น ๆ หลังจากนั้น pH ของของผสมจะเพิ่มขึ้นจนถึงระยะ 21 วัน ของการบ่ม ของผสมในอัตรา 24:6 และ 18:12 มีแนวโน้มที่จะคงที่ ส่วนของผสมในอัตรา 12:18 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นไปอีกแสดงว่าเมื่อเวลาของการบ่มนานขึ้นความเป็นกรดในส่าเหล้าจะค่อย ๆ ลดลง ปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ในของผสมจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระยะแรก จะเห็นได้ว่าของผสมในอัตรา 30:0 ความเป็นประโยชน์ได้ของฟอสเฟตค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาของการบ่ม ความเป็นประโยชน์ได้ของฟอสเฟตในของผสมอัตรา 18:12 และ 12:18 จะเพิ่มขึ้นในระยะ 2 สัปดาห์แรกของการบ่ม หลังจากนั้นจึงจะค่อย ๆ ลดลง ของผสมในอัตรา 12:18 ซึ่งมีปริมาณส่าเหล้าสูงสุดจะมีปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้สูงสุดเมื่อบ่มของผสมไว้นานสองสัปดาห์ และจะมีปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่าของผสมอัตราอื่น ๆ เมื่อบ่มของผสมไว้ได้ 3 สัปดาห์ ปริมาณฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้ จะลดลงเพียงเล็กน้อยจะเห็นได้ว่าความเป็นประโยชน์ได้ของฟอสเฟตมีความสัมพันธ์กับ pH มาก กล่าวคือของผสมในระยะ 2-3 สัปดาห์ของการบ่มนั้นจะมี pH ประมาณ 6-7 ซึ่งเป็น pH ที่เหมาะสมที่สุดที่เชื้อราบางชนิดที่เกิดขึ้นในของผสมจะสามารถย่อยสลายและเปลี่ยนฟอสเฟตในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ยากให้เป็นฟอสเฟตในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ง่ายขึ้น ได้นำเอาของผสมไปเขี่ยเชื้อดูปรากฏว่ามีเชื้อราพวก Penicillium ซึ่งสามารถย่อยสลายพวกฟอสเฟตได้ จากการบ่มของผสมทั้ง 2 แหล่งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ส่าเหล้าในอัตราสูงขึ้นจะยิ่งเพิ่มความเป็นประโยชน์ของหินฟอสเฟตได้มากขึ้น โดยเพิ่มขึ้นประมาณ 6.4%



ภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ของหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจ.ราชบุรี ที่บ่มไว้ในอัตราต่าง ๆ เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของฟอสเฟตในรูปที่เป็นประโยชน์ (available P_2O_5) ในหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจ.ราชบุรี ที่บ่มไว้ในอัตราต่าง ๆ เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน

จากผลการทดลองที่ได้นี้ นำมาทดลองในกระถางโดยใช้ของผสมหินฟอสเฟตและส่าเหล้าจากจังหวัดราชบุรีอัตราต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว คลุกกับดินชุดปากช่องและปลูกข้าวโพดทดสอบ ผลปรากฏว่าการใช้ส่าเหล้าในอัตราต่ำผสมกับหินฟอสเฟต มีแนวโน้มที่จะทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งต่ำกว่าการใช้ซูเปอร์ฟอสเฟต หรือหินฟอสเฟตอย่างเดียว (ตารางที่ 1) ถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ส่าเหล้าในอัตราที่สูงขึ้นไป (100:200) ไม่ทำให้ ความสูง น้ำหนักแห้ง

ตารางที่ 1 ผลของการใช้หินฟอสเฟตและส่าเหล้าต่อความสูงและน้ำหนักแห้งของข้าวโพด

ตำรับ	ความสูง	น้ำหนักแห้ง[1/]
	ซม.	กรัม/กระถาง
0-0-0	64.73b	12.47b
N-O-K_2O	82.47b	23.43b
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:0)-K_2O	144.13a	116.40a
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:50)-K_2O	133.83a	90.07a
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:100)-K_2O	138.93a	111.33a
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:150)-K_2O	139.83a	109.90a
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า (100:200)-K_2O	149.77a	134.03a
N-ซูเปอร์ฟอสเฟต-K_2O	140.33a	114.00a
C.V.(%)	9.10	26.00

[1/]ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์ (column) เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

ตารางที่ 2 ผลการใช้หินฟอสเฟตและส่าเหล้าต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซี่ยมทั้งหมดที่ต้นข้าวโพดดูดขึ้นมาใช้

ตำรับ	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในต้นข้าวโพด[1/]		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซี่ยม
	กรัม/กระถาง		
0-0-0	0.0695c	0.0632c	0.3407d
N-O-K_2O	0.2183c	0.0533c	0.9278cd
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:0)-K_2O	0.7486ab	0.4432a	2.2163ab
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:50)-K_2O	0.5712b	0.2415b	1.7565b
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100 :100)-K_2O	0.6352ab	0.3775a	2.0565ab
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:150)-K_2O	0.7175ab	0.4415a	2.9620a
N-หินฟอสเฟต:ส่าเหล้า(100:200)-K_2O	0.8782a	0.4610a	3.0017a
N-ซูเปอร์ฟอสเฟต-K_2O	0.7448ab	0.3492ab	2.2107ab
C.V. (%)	23.9	22.5	29.4

[1/]ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์ (column) เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test

และปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในต้นข้าวโพดแตกต่างจากการใส่ซูเปอร์ฟอสเฟต หรือหินฟอสเฟตอย่างเดียว (ตารางที่ 1 และ 2) แต่มีแนวโน้มที่จะสูงกว่า ถ้าได้ทดลองใส่มากกว่านี้ อาจจะเห็นแนวโน้มที่ดีกว่านี้ก็ได้ อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าเมื่อผสมส่าเหล้ากับหินฟอสเฟตแล้วสามารถจะนำมาเป็นปุ๋ยที่ให้ฟอสเฟตได้ทันทีโดยไม่ต้องหมักไว้ล่วงหน้าในดิน 2 เดือนก่อนปลูก

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยการบ่มส่าเหล้ากับหินฟอสเฟตพอสรุปได้ว่า ส่าเหล้าสามารถช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของหินฟอสเฟตได้ และยิ่งปริมาณส่าเหล้าในของผสมเพิ่มขึ้น ยิ่งทำให้ปริมาณความเป็นประโยชน์ได้ของหินฟอสเฟตเพิ่มมากขึ้น เมื่อนำมาทดลองกับพืชปรากฏว่า การใช้หินฟอสเฟตผสมกับส่าเหล้าในอัตราต่าง ๆ กันให้ผลไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตหรือใช้หินฟอสเฟตอย่างเดียวเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโปแตชอย่างเพียงพอ อย่างไรก็ตามยังให้ผลดีกว่าการปลูกโดยไม่ได้ใส่ปุ๋ยหรือใส่แต่ปุ๋ยไนโตรเจน และโปแตชเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

วิทยาการ กอง. 2505. หลักการใช้ปุ๋ยเคมี. กรมการข้าว กรุงเทพมหานคร.

จันทิรา พ่อค้า, ลัดดาวัลย์ มีสุข, ยุพิน สรวิสูตร, และ เรวดี ดีมาก. 2520. รายงานประจำปี. กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร หน้า 253.

Alexander, M. 1961. Introduction to Soil Microbiology. New York and London, John Wiley and Sons, INC., 472 pp.

Singh, D., N.D. Mannikar, and N.C.Srivas. 1976. Comparative performance of indigenous rock phosphate and superphosphate with and without prosphobacterins. J. Indian Soc. Soil Sci. 24(2) : 182 - 185.

Increasing the Availability of Rock Phosphate by Mixing with Slops

Yupin Soravisutra **Laddawon Meesook** **Pensri Choovoravech**

Phawanat Smerasuta **Revadee Deemark**

Agriculture Chemistry Division Department of Agriculture

ABSTRACT

Two sets of rock phosphate and slops from Phetchabun and Ratchaburi provinces were mixed at different ratios of 30 : 0, 27 : 3, 24 : 6, 21 : 9, 18 : 12, and 15 :15, and 30 : 0, 24 : 6, 18 : 12, and 12 : 18 respectively. The first set of mixtures was incubated for 1,10, and 20 day periods, and the second set was incubated at 1,7,14, 21, and 28 day periods. Available phosphate and pH were determined after incubation. Application of slops increased available phosphate after incubation. Higher amount of applied slops caused further increase in phosphate availability. The highest increase of available phosphate was found at the highest rate of applied slops at pH 8.6 for the first set and at pH 5.9 for the second set. A greenhouse experiment was conducted using the mixtures made from different ratios of rock phosphate and slop from Ratchaburi Corn (*Zea mays* L.), as an indicator crop, was planted in Pakchong soil series In comparing with the effect of superphosphate on plant height and dry weight, the mixtures of rock phosphate and slops did not show significant difference. However increasing amount of slops tended to increase plant height, dry weight, and total uptake of nitrogen, phosphate, and potassium by corn plant. It was concluded that the rock phosphate and slops mixture should be applied at planting time.