

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทยที่นับวันจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เนื่องจากว่าเมล็ดมีโปรตีนสูง และมีน้ำมันที่มีคุณภาพดี จึงมีความต้องการใช้ในการบริโภคและใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มีการขยายตัวมาโดยตลอด โดยเฉพาะความต้องการใช้กากถั่วเหลืองของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงในระยะ 4 - 5 ปีที่ผ่านมา และความต้องการใช้น้ำมันถั่วเหลืองเพื่อปรุงอาหารและใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การผลิตปลากระป๋อง สี หมึกพิมพ์ สบู่ ฯลฯ รวมทั้งความต้องการบริโภคในรูป เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ้ว น้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งเป็นอาหารที่ให้โปรตีนที่มีราคาถูกในชีวิตประจำวัน ประโยชน์ที่ได้จากการปลูกถั่วเหลือง นอกจากทำรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกแล้วยังสามารถทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นด้วย

โดยที่ความต้องการใช้ในประเศมีอยู่สูงแต่การผลิตยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ประเทศไทยจึงต้องมีการนำเข้าสินค้าจากถั่วเหลืองปีหนึ่งๆเป็นปริมาณมากเพื่อทดแทนการนำเข้า ลดการพึ่งพาคาและน้ำมันถั่วเหลืองจากต่างประเทศ รัฐบาลจึงมีนโยบายเร่งการเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อการใช้ในประเทศ โดยการเพิ่มพื้นที่ปลูกและให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูง แต่กสิกรผู้ผลิตถั่วเหลืองประสบกับปัญหาอีกหลายประการ เช่น ผลผลิตต่อไร่น่า ต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรยังขาดความรู้ความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิต การปลูกถั่วเหลืองยังเป็นการปลูกรายย่อย กสิกรไม่กล้าลงทุนมากนัก

ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง เพื่อทดแทนการนำเข้าถั่วเหลือง การศึกษาวิธีการใช้ปุ๋ยระยะ

ยาว โดยการใช้หินฟอสเฟตบดซึ่งมีแหล่งผลิตอยู่ในประเทศไทยมาใส่ให้แก่ถั่วเหลืองน่าจะเป็นวิธีการที่ยังประโยชน์ให้แก่ถั่วเหลืองและข้าวที่ปลูกตามกันได้เป็นอย่างดี

พื้นที่นาในบริเวณที่อยู่ในเขตชลประทาน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วจะถูกใช้ประโยชน์ในการปลูกถั่วเหลืองเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ให้แก่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 จังหวัดขอนแก่น ดินในบริเวณดังกล่าวจะมีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไป ปัญหาที่พบบ่อยอยู่เสมอคือมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้อยู่ในระดับที่ต่ำถึงต่ำมาก และจากการทดลองของ น้อย และคณะ (2520) พบว่าดินที่มีค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสต่ำกว่า 20 ppm ถั่วเหลืองจะให้การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต ดังนั้นปุ๋ยฟอสเฟตจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองปัจจัยหนึ่ง ปัจจุบันแม้กรมวิชาการเกษตรมีการแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตรา 3-9-6 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่จะช่วยให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงขึ้น แต่ปุ๋ยอัตรานี้ไม่มีขายทั่วไปในท้องตลาด ในทางปฏิบัติแล้วเป็นการยากที่เกษตรกรจะสามารถผสมปุ๋ยใช้เองได้ และแม้ ชลุดและคณะ (2530) จะแนะนำให้ใช้ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ในอัตรา 25 กก./ไร่ แต่เกษตรกรก็ไม่นิยมเพราะอดก. ไม่มีขายในเขตที่ทำการผลิตเมล็ดพันธุ์และราคาก็สูง เกษตรกรมักนิยมใช้ปุ๋ยที่สามารถหาซื้อได้ง่ายในท้องตลาด โดยไม่คำนึงถึงชนิดของพืช วิธีการใช้ และอัตราการใช้ เกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในเขตชลประทาน จ.ขอนแก่น นิยมใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ซึ่งอัตรานี้จะได้ P₂O₅ เพียง 3.75 กก./ไร่เท่านั้น ซึ่งการใช้ปุ๋ย TSP ทั้งในรูปปุ๋ยเดี่ยวและปุ๋ยผสมจะมีปัญหาในการใช้มากในแง่ให้เกิดประโยชน์ต่อพืชที่ปลูก ทั้งนี้เพราะธาตุอาหารในปุ๋ยดังกล่าว จะถูกตรึงด้วยองค์ประกอบของดินเสียกว่า 80% (ชัยฤกษ์, 2526) ดังนั้นจึงต้องใส่

ปุ๋ย TSP ในอัตราสูง และต้องใส่ทุกปี วิโรจน์และคณะ (2533) ได้ทดลองใช้หินฟอสเฟตในอัตรา 100-200 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย TSP อัตรา 12 กก. P_2O_5 ต่อไร่ สำหรับแก้วเหลืองที่ปลูกในดินเหนียวสีแดงที่ อ.พรวัว จ.เชียงใหม่ พบว่าจะทำให้ผลผลิตแก้วเหลืองสูงกว่าการใส่ปุ๋ยชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้นจึงเห็นควรว่าหาหินฟอสเฟตซึ่งมีราคาไม่สูงนัก มีผลตกค้างได้หลายปี มาใส่เพิ่มเติมกับปุ๋ยที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม เพื่อเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสให้แก่พืช โดยหวังว่าหินฟอสเฟตที่ใส่ลงไปนี้จะสามารถทำให้ผลผลิตของเมล็ดพันธุ์แก้วเหลืองเพิ่มขึ้น คุณภาพเมล็ดพันธุ์ดีขึ้น มีผลตกค้างอยู่หลายปีโดยปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่เกษตรกรใช้อยู่เดิมจะเป็นปุ๋ยที่ละลายเร็ว ให้ผลดีแก่แก้วเหลืองเสริมกัน เกษตรกรก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้น

ด้วยหลักการและเหตุผลดังกล่าว จึงได้ทำการทดลองเพื่อให้ทราบอัตราของหินฟอสเฟต ที่ใส่ร่วมกับปุ๋ยสูตรเดิมที่เกษตรกรในพื้นที่นิยม (สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่) ว่าควรใช้ในปริมาณใดจึงจะทำให้เมล็ดพันธุ์แก้วเหลือง ที่ปลูกในเขตชลประทาน จ.ขอนแก่น มีผลผลิตสูง และคุณภาพดี ในขณะเดียวกันเกษตรกรยอมรับได้ และคุ้มกับการลงทุน ตลอดจนมีผลตกค้างได้หลายปี

วิธีทดลอง

ได้ทำการทดลองในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของเกษตรกร ที่บ้านหนองคำ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน ที่เกษตรกรได้รับการส่งเสริมให้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD.) และทำ 4 ซ้ำประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์รวม 16 แปลงย่อยและแปลงย่อยมีขนาด 4X8 เมตร ทรีทเมนต์คือ

- (1) ปุ๋ยสูตรเคมีที่เกษตรกรใช้ (15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่) คิดเป็น $P_2O_5 = 3.75$ กก./ไร่
- (2) ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ + หินฟอสเฟต 125 กก./ไร่ คิดเป็น $P_2O_5 = 7.5$ กก./ไร่
- (3) ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ + หินฟอสเฟต 250 กก./ไร่ คิดเป็น $P_2O_5 = 11.25$ กก./ไร่
- (4) ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ + หินฟอสเฟต 375 กก./ไร่ คิดเป็น $P_2O_5 = 15$ กก./ไร่

ทำการไถตะ ไถแปร ทำร่อง เก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีบางประการ และใส่ปุ๋ยตามทรีทเมนต์ สันร่องกว้าง 1.5 เมตรซึ่งสามารถปลูกถั่วเหลืองได้ 4 แถว/ร่อง และทำการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 ด้วยระยะ 50 x 20 ซม. โดยหยอดเมล็ดลงไปหลุมละ 5 เมล็ดหลังปลูกได้ 2 สัปดาห์ ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 3 ต้น ทำการกำจัดวัชพืชด้วยแรงคน ส่วนการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กระทำตามความจำเป็น และเมื่อถั่วเหลืองแก่

ได้ทำการเก็บเกี่ยวเพื่อวัดผลผลิตต่างๆ และทำการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

วิเคราะห์ข้อมูลของการทดลองแบบ Analysis of Variance ของ Completely Randomized Design (CRD) และทดสอบความแตกต่างโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยวิธีของ Cochran and Cox (1957)

ผลการทดลอง

ดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก่อนทำการทดลองได้ทำการเก็บตัวอย่างดินรวม จากบริเวณแปลงทดลองนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ดินดังกล่าวเป็นดินชุดราชบุรี (Rb , Hydromorphic Alluvial Soil) มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีปฏิกิริยาเป็นกรด pH 4.92 ซึ่งจัดว่าเป็นกรดมากเกินไปสำหรับตัวเหลือง มีอินทรีย์วัตถุอยู่ 2.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับดินอื่นๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีอยู่เพียง 1.07 ppm เท่านั้น ซึ่งถือว่าต่ำมากสำหรับใช้ปลูกตัวเหลือง และเป็นปริมาณที่ให้ผลผลิตตัวเหลืองได้ไม่ถึง 100 กก./ไร่ (น้อยและคณะ 2524) ปริมาณโปแตสเซียมและแคลเซียมในดินที่ใช้ทดลองนี้มีอยู่ในปริมาณสูง ส่วนกำมะถันมีอยู่ในปริมาณต่ำ จากข้อมูลการวิเคราะห์ดินนี้พอสรุปได้ว่า ดินที่ใช้ทำแปลงทดลองนี้เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปัญหาธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอคือ ฟอสฟอรัส (ตารางที่ 1)

ผลผลิตของตัวเหลือง หลังจากตัวเหลืองแก่ ทำการเก็บเกี่ยว ชั่งน้ำหนักตัวเหลืองหลังเก็บเกี่ยว (ผลผลิตสด) นำไปตาก 1 สัปดาห์ ชั่งน้ำหนัก (ผลผลิตแห้ง) นำไปนวดฝัด และชั่งน้ำหนักผลผลิตเมล็ดแล้วจึงนำเมล็ดไปตรวจสอบคุณภาพต่อไป ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตสด, ผลผลิตแห้ง และผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น เมื่อมีการใส่หินฟอสเฟตเพิ่มขึ้น แต่จะไม่เพิ่มขึ้นอีกต่อไปเมื่อได้รับหินฟอสเฟตในอัตรา 375 กก./ไร่ กล่าวคือจะได้ผลผลิตของตัวเหลืองสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่หินฟอสเฟตเลย เมื่อมีการใส่หิน

ฟอสเฟตเพิ่มเติม 250 กก./ไร่ เมื่อใส่หินฟอสเฟตให้ถั่วเหลืองในอัตราสูงสุดของการทดลองนี้ (375 กก./ไร่) จะมีผลทำให้ผลผลิตสด ผลผลิตแห้ง และผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ ทริทเมนท์ที่ได้รับหินฟอสเฟตเพิ่มเติม 250 กก./ไร่

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สำหรับขนาดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สจ.5 (น้ำหนัก 100 เมล็ด) มีแนวโน้มลดลงเมื่อได้รับหินฟอสเฟตเพิ่มเติมมากขึ้น และมีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อใส่เฉพาะปุ๋ยพื้น (15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่) ซึ่งแตกต่างจากทริทเมนท์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 5 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับหินฟอสเฟตเพิ่มเติม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1

คุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5

คุณสมบัติของดิน	ค่าที่วัดได้
pH	4.92
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.47
Available P (ppm)	1.07
Exchangeable K	136
Exchangeable Ca	484
Exchangeable Mg	42

ตารางที่ 2

ผลผลิตสด ผลผลิตแห้ง และผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ภายใต้การให้ธาตุฟอสฟอรัสแตกต่างกัน

ทรีทเมนต์	ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 (กก./ไร่)		
	ผลผลิตสด	ผลผลิตแห้ง	ผลผลิตเมล็ด
1	386.5	209.9	112.8
2	434.3	256.5	126.6
3	563.5	400.0	222.6
4	360.6	279.4	146.0
LSD (0.05)	83.60	44.74	20.59
CV (%)	12.43	10.13	8.79

ตารางที่ 3

น้ำหนัก 100 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ ศก. 5
ภายใต้การให้ธาตุฟอสฟอรัสแตกต่างกัน

ลำดับความ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความงอกของเมล็ด (%)
1	12.45	94.6
2	11.02	95.9
3	11.29	97.0
4	10.49	96.6
LSD (0.05)	0.65	NS
CV (%)	3.90	2.71

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตสด ผลผลิตแห้ง และ ผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองที่ได้จากทุกค่าหว่านปุ๋ย อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากดินในแปลงทดลองเป็นดินเหนียวจัด การเตรียมทำร่องสำหรับปลูกทำได้ยากมาก ในขณะที่ถั่วกำลังเจริญเติบโต มีฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ทำให้เกิดน้ำท่วมขังอยู่เป็นเวลานาน นอกจากนี้ดินในแปลงทดลองยังมีความเป็นกรดค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตดังกล่าวไม่สูงนัก

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตสด ผลผลิตแห้ง และ ผลผลิตเมล็ด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับหินฟอสเฟตเพิ่มเติม และ สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อได้รับหินฟอสเฟตเพิ่มเติม 250 กก./ไร่ ($P < 0.05$) ผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suwanarit และคณะ (1978) ซึ่งรายงานไว้ว่าการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในดินชุดโคราช และดินชุดร้อยเอ็ด จะเกี่ยวข้องกับระดับของฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในดิน กล่าวคือดินที่มีฟอสฟอรัส 4.2 ppm (Bray II) และโปแตสเซียม 17.0 ppm (Ammonium Acetate Extractable) จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม ในขณะที่ดินที่มีฟอสฟอรัส 11.3 ppm และโปแตสเซียม 36.8 ppm ไม่พบว่าการตอบสนองต่อปุ๋ยดังกล่าว

สรุปผลการทดลองสำหรับปีแรกนี้ การใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และใส่หินฟอสเฟตเพิ่มเติมอีก 250 กก./ไร่ จะทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองสูงสุด ซึ่งในปีที่ 2 จะทำการศึกษาถึงผลตกค้างของหินฟอสเฟต ที่มีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองอีกต่อไป