

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งที่มีผลผลิตน้อย และไม่พอแก่ความต้องการของประเทศ ในปีหนึ่งๆมีการนำเข้าถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองในปริมาณที่สูง แนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้แก่ถั่วเหลืองได้ คือ การใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิต และผลผลิตถั่วเหลืองที่ได้ส่วนหนึ่งจะต้องใช้สำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์ ซึ่งเกษตรกรต้องการเมล็ดพันธุ์ที่ดี ปุ๋ยก็จัดว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เช่น ฟอสฟอรัส เป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบฟอสเฟต ทำหน้าที่รับส่งและถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ และมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของถั่ว ส่วนเนื้อและได้ดิน ตลอดจนมีผลต่อการออกดอกของพืช ในทำนองเดียวกันโปแตสเซียมก็มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการสร้าง ขนส่งน้ำตาล แป้ง ตลอดจนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ รวมทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตพืช (อำนาจ , 2523)

การใส่ฟอสฟอรัสกับโปแตสเซียม ทำให้มีการสร้างปม น้ำหนักปม และการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลือง ดังรายงานของ DeMooy และ Pesek (1966) พบว่าการใส่ฟอสฟอรัสจะทำให้เพิ่มจำนวนและน้ำหนักปม รวมทั้ง leghaemoglobin ของถั่วเหลือง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับที่ไม่ได้ใส่ และการเกิดปมจะสูงสุดเมื่อมีการใส่ฟอสฟอรัสร่วมกับโปแตสเซียมในระดับสูง แต่ Jones , Lutz และ Smith (1977) พบว่าโปแตสเซียมจะช่วยเพิ่มจำนวนปม น้ำหนักปม และ จำนวนฝักต่อต้น มากกว่าฟอสฟอรัส แต่ผลผลิตจะสูงสุดเมื่อใส่ฟอสฟอรัสร่วมกับโปแตสเซียม Bhangoo และ Albritton (1972) รายงานว่า ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในดิน silt loam ทางตอนใต้ของรัฐ Arkansas จะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโปแตสเซียม โดยที่ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากธาตุโปแตสเซียมถึง 9-19 %

Suwanarit และคณะ (1978) ได้ทำการศึกษาปัจจัยของดินซึ่งเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในดินชุดโคราช และ ชุดร้อยเอ็ด พบว่าดินที่มีฟอสฟอรัส 4.2 ppm (Bray II) และโปแตสเซียม 17.0 ppm (Ammonium Acetate Extractable) จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม ในขณะที่ดินที่มีฟอสฟอรัส 11.3 ppm และโปแตสเซียม 36.8 ppm ไม่พบว่าการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยดังกล่าว Young , Wu และ Juang (1982) พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม

ร่วมกับการคลุมเชื้อไรโซเบียม จะช่วยเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลผลิตเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นจากการคลุมเชื้อไรโซเบียมประมาณ 9 % แต่เมื่อมีการคลุมเชื้อร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้งสองชนิดจะช่วยเพิ่มผลผลิตถึง 21 %

งานทดลองนี้ทำการทดลองในแปลงของเกษตรกรโดยตรง เกษตรกรได้รับการส่งเสริมให้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 จังหวัดขอนแก่น เป็นการปลูกถั่วเหลืองหลังนาในเขตชลประทาน โดยทำการศึกษาว่าเมื่อปลูกถั่วเหลืองในเขตชลประทาน ในแปลงของเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ให้แก่ศูนย์ขยายพันธุ์พืช ของกรมส่งเสริมการเกษตรนั้น ควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในอัตราเท่าใด

แผนการทดลองเป็นแบบ 4x4 Factorial in RCBD ประกอบด้วย 4 อัตราของฟอสฟอรัส คือ 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9.0 กก. P_2O_5 ต่อไร่ และ 4 อัตราของโปแตสเซียมคือ 4.5, 6.0, 7.5 และ 9.0 กก.ของ K_2O ต่อไร่ ทำทั้งหมด 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 4x8 เมตร

หน่วยงานที่จะนำเอาผลงานวิจัยนี้ไปใช้แนะนำแก่เกษตรกรโดยตรง ได้แก่ ศูนย์ขยายพันธุ์พืชต่างๆ ของกรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ ที่มีการส่งเสริมให้ปลูกถั่วเหลืองและผลิตเมล็ดพันธุ์อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธี ทดลอง

ได้ทำการทดลองในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของเกษตรกร ที่บ้านหนองคำ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นแปลงที่เกษตรกรได้รับการส่งเสริมให้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 กรมส่งเสริมการเกษตร เป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน

แผนการทดลองเป็นแบบ 4x4 Factorial in RCBD ประกอบด้วย อัตราของฟอสฟอรัส 4 อัตราคือ 4.5, 6.0, 7.5 และ 9.0 กก. P_2O_5 ต่อไร่ และอัตราของโปแตสเซียม 4 อัตรา คือ 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9.0 กก. K_2O ต่อไร่ โดยทุกแปลงได้รับปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเทียบเท่า P_2O_5 และ K_2O แปลงละ 4.5 กก.ต่อไร่ และเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม ในรูป Triple Super Phosphate และ KCl จนได้ปริมาณตามแต่ละ Treatment ทำทั้งหมด 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 4x8 เมตร มีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างกอ 20 เซนติเมตร ถั่วเหลืองที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ สจ.5

ก่อนปลูกได้เก็บตัวอย่างดิน เพื่อทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีบางประการ แล้วทำการไถดะ ไถแปร ทำร่อง และใส่ปุ๋ยตาม Treatment สันร่องกว้าง 1.5 เมตร ซึ่งสามารถปลูกถั่วได้ 4 แถวต่อร่อง ทำการปลูกโดยหยอดเมล็ดลงไปหลุมละ 4-5 เมล็ด หลังจากปลูกได้ 2 สัปดาห์ ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 3 ต้น ทำการกำจัดวัชพืชด้วยแรงคน สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกระทำตามความจำเป็น

เมื่อถั่วแก่เก็บเกี่ยว วัดผลผลิตต่างๆ และทำการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนเริ่มการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ผลผลิตของเมล็ดของถั่วเหลือง เมื่อได้รับธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโปแตสเซียมระดับต่างๆ กัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ส่วนผลกระทบของธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโปแตสเซียมที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลือง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 , 4 และ 5

จากผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1) พบว่าดินมีคุณสมบัติ เพียงแต่มี pH ค่อนข้างต่ำสำหรับการปลูกถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง (ตารางที่ 2) ภายใต้การให้ธาตุฟอสฟอรัสในระดับต่างๆ กัน 4 ระดับซึ่งมีค่าระหว่าง 163.7 ถึง 202.2 กก. ต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ภายใต้การให้ธาตุโปแตสเซียมระดับต่างๆ กัน 4 ระดับ ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และผลผลิตจะอยู่ระหว่าง 170.6 ถึง 194.7 กก. ต่อไร่

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดถั่วเหลือง ได้กระทำในเดือนที่ 0 และเดือนที่ 1 ดังตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียม อย่างละ 4 ระดับ ไม่มีอิทธิพลใดๆ ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม อย่างละ 4 ระดับ ไม่มีผลใดๆ ต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด (ตารางที่ 5) และน้ำหนักของ 100 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.78 กรัม

ตารางที่ 1 คุณสมบัติบางประการของดินก่อนเริ่มปลูกถั่วเหลือง

คุณสมบัติของดิน	ค่าที่วัดได้
p H	5.4
อินทรีย์วัตถุ (%)	1.10
Available P (ppm)	6.7
Exchangeable K (ppm)	25.2
Exchangeable Ca (ppm)	314
Exchangeable Mg (ppm)	53.4

ตารางที่ 2 ผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลือง (กก. ต่อไร่)

อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส กก. P ₂ O ₅ /ไร่	อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม กก. K ₂ O /ไร่				เฉลี่ย
	4.5	6.0	7.5	9.0	
4.5	202.6	207.9	163.0	235.3	202.2
6.0	180.2	153.8	169.8	150.9	163.7
7.5	192.0	174.1	182.2	227.4	193.9
9.0	152.7	176.9	167.5	165.0	165.5
เฉลี่ย	181.8	178.2	170.6	194.7	

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (A) = NS

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม (B) = NS

LSD (0.05) A x B = NS

ตารางที่ 3 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการใส่ปุ๋ย P และ K
ในอัตราต่างๆ กัน (เปอร์เซนต์ความงอก เดือนที่ 0)

อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส กก. P_2O_5 /ไร่	อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม กก. K_2O /ไร่				เฉลี่ย
	4.5	6.0	7.5	9.0	
4.5	98.33	99.00	99.33	98.00	98.67
6.0	98.33	97.67	97.33	98.33	97.91
7.5	97.33	98.00	96.67	97.67	97.42
9.0	96.00	98.33	96.00	98.67	97.25
เฉลี่ย	97.50	98.25	97.33	98.17	

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (A) = NS

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม (B) = NS

LSD (0.05) A x B = NS

ตารางที่ 4 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการใส่ปุ๋ย P และ K
ในอัตราต่างๆ (เปอร์เซนต์ความงอก เดือนที่ 1)

อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส กก. P_2O_5 /ไร่	อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม กก. K_2O /ไร่				เฉลี่ย
	4.5	6.0	7.5	9.0	
4.5	94.00	95.33	95.33	94.00	94.67
6.0	94.33	95.33	94.67	97.00	95.33
7.5	95.00	96.00	94.33	94.33	94.92
9.0	95.00	94.00	94.33	95.67	94.75
เฉลี่ย	94.58	95.17	94.67	95.25	

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (A) = NS

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม (B) = NS

LSD (0.05) A x B = NS

ตารางที่ 5 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการใส่ปุ๋ย P และ K
ในอัตราต่างๆ กัน (น้ำหนัก 100 เมล็ด) (กรัม)

อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส กก. P_2O_5 /ไร่	อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม กก. K_2O /ไร่				เฉลี่ย
	4.5	6.0	7.5	9.0	
4.5	15.09	14.91	14.86	15.22	15.02
6.0	14.43	15.56	14.15	14.30	14.61
7.5	14.74	14.14	14.74	15.20	14.70
9.0	13.94	15.04	15.37	14.81	14.79
เฉลี่ย	14.55	14.91	14.78	14.88	

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (A) = NS

LSD (0.05) อัตราปุ๋ยโปแตสเซียม (B) = NS

LSD (0.05) A x B = NS

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

ดินแปลงทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากได้ใช้ปุ๋ยคั่ว เหลือง และ ใส่ปุ๋ย N - P - K มาเป็นเวลาหลายปี จึงมีผลทำให้ความต้องการ ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโปแตสเซียม ของถั่วเหลืองในอัตราที่ต่ำ คือ 4.5 กก. P_2O_5 / ไร่ และ 4.5 กก. K_2O / ไร่ ผลการทดลองสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Suwanarit และคณะ (1978) ซึ่งรายงานไว้ว่าการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่ว เหลืองที่ปลูกในดินชุดโคราช และดินชุดร้อยเอ็ด จะเกี่ยวข้องกับระดับของ ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในดิน กล่าวคือ ดินที่มีฟอสฟอรัส 4.2 ppm (Bray II) และโปแตสเซียม 17.0 ppm (Ammonium Acetate Extractable) จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในขณะที่ดินที่มีฟอสฟอรัส 11.3 ppm และโปแตสเซียม 36.8 ppm ไม่พบว่าการตอบสนองต่อปุ๋ยดังกล่าว

จากผลการทดลองทั้งหมด สามารถให้คำแนะนำแก่เกษตรกรที่ปลูกถั่ว เหลืองพันธุ์ สจ.5 ในท้องที่บ้านหนองคำ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัด ขอนแก่น คือ การใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 30 กก. / ไร่ ก็เพียงพอแล้ว