การตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงที่มีต่อปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริมเพื่อเพิ่มโปรตีนในเมล็ด

High Protein Soybean Mutant Response to Organic and Inorganic Fertilizers and Micronutrient to Improve Grain Protein in Soybean

จิติมา ยถาภูธานนท์[1/] นงลักษ์ ปั้นลาย[2/] เบญจมาส คำสีบ[3/] สมชาย ผะอบเหล็ก[4/]
จุลศักดิ์ บุญรัตน์[1] สุกัญญา มัคคะอินทร์[1]
กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงที่มีต่อปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริมโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และเศษพืช 4 ชนิดคือ ปุ๋ยหมักจาก ต้นใบถั่วเหลือง ฟางข้าว ซังข้าวโพด และต้นใบอ้อย ที่เป็นผลพลอยได้ในท้องถิ่น โดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน และพ่นธาตุอาหารเสริม เพื่อเพิ่มผลผลิต ผลผลิตโปรตีน และปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง ทำแปลงทดลองที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี(ศบป.ลพบุรี) และศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา (ศวร.นครราชสีมา) ในฤดูฝน ปี 2550-2551 พืชทดสอบคือ ถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

ผลการทดลอง ที่ ศบป.ลพบุรี พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้นสูงสุด 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 69 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด วัสดุซังข้าวโพด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น และการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน การพ่นธาตุอาหารเสริม สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 0.8-2.2 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลืองอย่างเดียวและใส่ร่วมกับการพ่นอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตโปรตีนได้ 34 และ 57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ในส่วนของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เพิ่มขึ้นสูงสุด 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 18 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด วัสดุซังข้าวโพด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงเพิ่มขึ้น และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง แต่การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวและต้นใบถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว และใส่ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตโปรตีนได้ 57 และ 70 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

ผลการทดลอง ที่ ศวร.นครราชสีมา พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อยเพียงอย่างเดียว และการใส่วัสดุต้นใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิต เพิ่มขึ้น

14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 51 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน เพียงอย่างเดียว การใส่ปุ๋ยอินทรีย์(ปุ๋ยหมักใบอ้อย) วัสดุอินทรีย์(ใบอ้อย) การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด และผลผลิตไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 37 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตโปรตีนมีค่าเฉลี่ย 97 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ รวมทั้งของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลาย โดยมีค่าเฉลี่ย 40.33 เปอร์เซ็นต์ และ 133 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

01-06-49-02-01-01-04-51

[1/]สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร [2/]ศบป.ลพบุรี [3/]ศวร.นครราชสีมา [4/]สถาบันวิจัยพืชไร่

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชที่สำคัญ การที่จะเพิ่มโปรตีนและผลผลิตของถั่วเหลืองจำเป็นต้องมีการจัดการธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะไนโตรเจน เพราะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน ถั่วเหลืองใช้ไนโตรเจนจาก 2 แหล่ง คือ จากอากาศโดยขบวนการ N-Fixation ของจุลินทรีย์ไรโซเบียม และจากดินซึ่งมาจากขบวนการ mineralization จากการใส่ปุ๋ย ถ้าไนโตรเจนในดินมีน้อย ถั่วเหลืองอาจได้รับไนโตรเจนไม่เพียงพอ ถ้าต้องการเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง จำเป็นต้องมีแหล่งสำรองไนโตรเจนจากการใส่อินทรียวัตถุในดิน แหล่งของอินทรียวัตถุที่หาได้ง่าย และเป็นผลพลอยได้ในท้องถิ่น คือปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยหมักจากเศษพืชเหลือใช้ ปุ๋ยหมักเป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารที่ถูกปลดปล่อยออกมาให้แก่ต้นพืชอย่างช้าๆ และสม่ำเสมอปุ๋ยหมักจะมีธาตุอาหารหลักอยู่น้อยกว่าปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยหมักมีข้อดีกว่าตรงที่ ปุ๋ยหมักยังเป็นแหล่งธาตุอาหารเสริมชนิดอื่นๆ อีกเช่น แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก สังกะสี แมงกานีส โบรอน ทองแดง โมลิบดีนัม ฯลฯ ซึ่งปกติแล้วปุ๋ยเคมีจะไม่มี หรือมีเพียงบางธาตุเท่านั้น แร่ธาตุเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ไม่น้อยกว่าธาตุอาหารหลัก นอกจากนี้วัสดุอินทรีย์ยังสามารถช่วยปรับสภาพทางกายภาพของดินได้อีกด้วย เศษซากของพืชตระกูลถั่วที่เหลืออยู่ในไร่นาภายหลังเก็บเกี่ยวเอาเมล็ดออกสามารถใช้เป็นแหล่งของอินทรียวัตถุ และธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจนหมุนเวียนกลับสู่ดินอีกครั้ง (Ladha *et al.*,1996) รายงานการวิจัยศึกษาอิทธิพลของการใส่เศษฟางข้าวในดินนา พบว่าฟางข้าวทำให้ผลผลิตข้าวและอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น (Yoshida *et al.*,1977) เศษพืชเหลือใช้นี้ เมื่อสลายตัวผุพังจะกลายเป็นอินทรียวัตถุที่มีบทบาทสำคัญ ในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน และการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชเป็นประโยชน์ต่อพืช อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และเศษพืชเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการไนโตรเจนของถั่ว ดังนั้น การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ธาตุอาหารเสริม ร่วมกับการใส่อินทรียวัตถุชนิดต่าง ๆ จึงมีความสำคัญในการเพิ่มศักยภาพของดินในการเพิ่มผลผลิต ผลผลิตโปรตีน และปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง มีงานวิจัยเรื่องการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน กับโปรตีน ที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้น ของโปรตีนในเมล็ด พบว่า การใส่ปุ๋ย N วันปลูก 12 กิโลกรัมต่อไร่ และที่ระยะออกดอกอีก 12 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้โปรตีนในเมล็ดเพิ่มจาก 34.0 เป็น 37.0 เปอร์เซ็นต์ (สมใจ 2520) อีกการทดลองหนึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนวันปลูก 3 กิโลกรัมต่อไร่ และที่ระยะติดฝักอ่อนอีก 6 กิโลกรัมต่อไร่ จะเพิ่มโปรตีนในเมล็ดได้จาก 34.1 เป็น 35.9 เปอร์เซ็นต์ ในพันธุ์นครสวรรค์ 1 และจาก 36.0 เป็น 37.5 เปอร์เซ็นต์ ในพันธุ์ สจ.5 (พงศ์พันธ์ 2538)

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยการผลิต ที่ประกอบด้วยคุณสมบัติของดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เศษวัสดุอินทรีย์ ที่เกษตรกรผลิตได้เองในท้องถิ่น ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และธาตุอาหารเสริม โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพถั่วเหลือง โดยเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองให้สูงขึ้น รวมทั้งผลต่อการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่หมักจากเศษวัสดุอินทรีย์เศษพืชที่เป็นผลพลอยได้ในท้องถิ่น ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริม เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิต และเพิ่มคุณภาพถั่วเหลืองที่มีโปรตีนสูงขึ้น
2. ศึกษาผลของการใช้ไรโซเบียมร่วมกับการใช้อินทรียวัตถุเพื่อลดหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน
3. ศึกษาการเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายที่ปรับปรุงพันธุ์โดยการฉายรังสี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สายพันธุ์กลายโปรตีนสูง
3. วัสดุอินทรีย์ที่มี C/N ratio สูง ได้แก่ ฟางข้าว ต้นใบถั่วเหลือง ซังข้าวโพด ต้นใบอ้อย
4. ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว ต้นใบถั่วเหลือง ต้นใบถั่วเหลือง ซังข้าวโพด ต้นใบอ้อย
5. เครื่องย่อย และกลั่นสำหรับวิเคราะห์โปรตีน โดยวิธี Modified kjeldahl method (A.O.AC. 1970)

วิธีการ

<u>แผนการทดลอง ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี (ศบป.ลพบุรี)</u>

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design in RCB ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์เป็น Main plot และพ่นธาตุอาหารเสริมเป็น Sub Plot มี 4 ซ้ำ

Main plot มี 6 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ปุ๋ยหมักจากต้นและใบถั่วเหลือง (M1) 2) ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว (M2)
3) ปุ๋ยหมักจากซังข้าวโพด (M3) 4) วัสดุซังข้าวโพด (M4)
5) ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ+ใส่ปุ๋ย N (M 5) 6) ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ย N(M6)

Sub plot มี 2 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม (S0) 2) พ่นธาตุอาหารเสริม (S1)

<u>แผนการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา (ศวร.นครราชสีมา)</u>

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design in RCB ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์เป็น Main plot และพ่นธาตุอาหารเสริม เป็น Sub Plot มี 4 ซ้ำ

Main plot มี 4 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ปุ๋ยหมักจากใบอ้อย (M1) 2) วัสดุใบอ้อย (M2)
3) ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ+ใส่ปุ๋ย N (M 3) 4) ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ย N (M4)

Sub plot มี 2 กรรมวิธี ดังนี้ 1.)ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม (S0) 2.) พ่นธาตุอาหารเสริม (S1)

แปลงทดลอง แต่ละกรรมวิธีมีขนาด 4 เมตร x 10 เมตร การทดลองจะมีการพ่นธาตุอาหารเสริม จึงแบ่งแปลง 10 เมตร x 4 เมตร ออกเป็น 2 แปลงย่อย คือ แปลงย่อยขนาด 4 เมตรx 5 เมตร ทำการพ่นรวม 3 ครั้ง 1) เมื่อปลูกเสร็จ 2) พ่นระยะออกดอก (R_2) และ 3) พ่นระยะเริ่มสร้างเมล็ด (R_4)

- ทุกแปลงใส่ปุ๋ย 3 กิโลกรัมไนโตรเจน(N)ต่อไร่ (21-0-0) ยกเว้นกรรมวิธีที่ 11 และ12 + 6 กิโลกรัมโปแตทเซียมครอไรด์ (KCl) ต่อไร่ (0-0-60) และคลุกไรโซเบียม ใส่เศษวัสดุอินทรีย์ตามกรรมวิธีก่อนปลูก 7 วัน ขนาดแปลงย่อย 4 x 5 ตารางเมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4 ตารางเมตร ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร จำนวน 3-4 ต้นต่อหลุม พ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชเมื่อปลูกเสร็จ ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้นหลังปลูก 7 – 10 วัน เก็บเกี่ยวเมื่อฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 %(ระยะ R8)

- ทำปุ๋ยหมักโดยใช้อินทรีย์วัสดุ 4 ชนิด คือ ฟางข้าว ต้นใบถั่วเหลือง ซังข้าวโพด และต้นใบอ้อย ใส่มูลวัวและเชื้อทำปุ๋ยหมัก รดน้ำ หมักเป็นเวลาประมาณ 1 - 2 เดือน ตากให้แห้ง ชั่งน้ำหนักตามอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ถั่วเหลือง สายพันธุ์กลายโปรตีนสูง

ถั่วเหลือง สายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เป็นสายพันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดยนำ เมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น CM9238-54-1(ST) ฉายรังสีแกมม่า อัตรา 200 Grey ถั่วเหลืองสายพันธุ์นี้ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 (เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด) 5-10%

การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง
- เก็บตัวอย่างปุ๋ยหมัก และเศษวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในแปลงทดลอง มาวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช N P K C/N ratio
- วัดองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต ผลผลิตโปรตีน และปริมาณโปรตีนในเมล็ด

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2550 สิ้นสุด กันยายน 2552

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา

ผลการทดลองและวิจารณ์

การตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงที่มีต่อปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริมเพื่อเพิ่มโปรตีนในเมล็ด ดำเนินการ 2 แปลงทดลอง ในฤดูฝนปี 2551-2552 ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี (ศบป.ลพบุรี) และศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา (ศวร.นครราชสีมา)โดยใช้ปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุเหลือใช้ ที่เป็นผลพลอยได้ในท้องถิ่นร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี N เพื่อเพิ่มผลผลิต และโปรตีนในเมล็ด วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design in RCB ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์เป็น Main plot และพ่นธาตุอาหารเสริม เป็น Sub Plot มี 4 ซ้ำ ที่ศบป.ลพบุรี ใช้วัสดุ 6 ชนิด คือ 1) ปุ๋ยหมักจากจากฟางข้าว 2) ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลือง 3) ปุ๋ยหมักจากซังข้าวโพด 4)วัสดุซังข้าวโพด 5)ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N และ6) ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N ส่วนที่ ศวร.นครราชสีมา ใช้วัสดุ 2 ชนิด คือ 1) ปุ๋ยหมักจากจากใบอ้อย 2) ใบอ้อย 3)ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N และ 4) ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เปรียบเทียบกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ผลการทดลองพบว่า

1. **คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง**

ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกของ 2 แปลงทดลอง

ที่ ศบป.ลพบุรี พื้นที่ทดลองเป็น ดินร่วนเหนียวปนทราย มี pH 6.4 อินทรียวัตถุ 1.41 เปอร์เซ็นต์ P และ K เท่ากับ 47 และ 64 ppm การนำไฟฟ้า 0.076 เดซิซีเมน/เมตร Avai-Fe 10 ppm, Avai-Zn 1.45 ppm, Avai-Cu 0.68 ppm, Avai-Mn 28 ppm

ที่ ศวร.นครราชสีมา พื้นที่ทดลองเป็น ดินร่วนเหนียว มี pH 7.3 อินทรียวัตถุ 0.82 เปอร์เซ็นต์ P และ K เท่ากับ 44 และ 157 ppm การนำไฟฟ้า 0.042 เดซิซีเมน/เมตร Avai-Fe 19 ppm, Avai-Zn 0.23 ppm, Avai-Cu 0.32 ppm, Avai-Mn 17 ppm

2. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริม ที่มีต่อ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ที่ ศบป. ลพบุรี

2.1 **ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60** (กราฟที่ 1)

ผลการทดลองที่ ศบป.ลพบุรี ฤดูฝน ปี 2551 พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 38 เปอร์เซ็นต์ (จาก 313 เป็น 431 กิโลกรัมต่อไร่) และS1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 68 เปอร์เซ็นต์ (จาก 315 เป็น 530 กิโลกรัมต่อไร่) หรือ การพ่นธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 100 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว เพียงอย่างเดียว และในปี 2552 ให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกัน โดย S0 และ โดย S1 ผลผลิตเพิ่มขึ้น 22 และ 29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปี 2551 การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ (จาก 313 เป็น 344 กิโลกรัมต่อไร่) และ S1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น31 เปอร์เซ็นต์ (จาก 315 เป็น 413 กิโลกรัมต่อไร่) หรือ การพ่นธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 69 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวเพียงอย่างเดียวและในปี 2552ให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกัน โดย S0 และ โดย S1 ผลผลิตเพิ่มขึ้น 8 และ 20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปี 2551 การใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด ทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ S1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หรือ การพ่นธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 13 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพดเพียงอย่างเดียว การใส่วัสดุซังข้าวโพด ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 29 เปอร์เซ็นต์ (จาก 313 เป็น 403 กิโลกรัมต่อไร่) และ S1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 39 เปอร์เซ็นต์ (จาก 315 เป็น 438 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับในปี 2552

การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมไม่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จาก 313 เป็น 404 กิโลกรัมต่อไร่ และจาก 315 เป็น 410 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับในปี 2552

สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงสุด 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิต

เพิ่มขึ้น 69 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด วัสดุซังข้าวโพด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริมไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น

2.2 **องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60** (กราฟที่ 1)

ในส่วนขององค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่า ปี 2551 ผลของการใช้ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด พบว่า การใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่ทำให้ขนาดของเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (น้ำหนัก 100 เมล็ดเพิ่มขึ้นจาก 15.4 เป็น 16.3 กรัม) แต่การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนอย่างเดียวมีผลทำให้ขนาดของเมล็ด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (น้ำหนัก100เมล็ดเพิ่มขึ้นจาก 15.4 เป็น 18.4 กรัม) การใส่ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์ ไม่ทำให้ ความสูงเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 63 เซนติเมตร) แต่เมื่อใส่ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ความสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 22-36 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์ ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนกิ่ง/ต้น (เฉลี่ย 0.36) จำนวนข้อ/ต้น (เฉลี่ย 12.2) จำนวนฝัก/ต้น (เฉลี่ย 20.3) และจำนวนเมล็ด/ต้น (เฉลี่ย 45.5) แต่เมื่อใส่ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลืองร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนฝัก/ต้น (จาก 17.2 เป็น 23.4) และจำนวนเมล็ด/ต้น (จาก 36 เป็น 52) ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 35.7 และ 44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และในปี 2552 การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเพียงอย่างเดียวมีผลทำให้ น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้นจาก 13.4 เป็น 15.5 กรัม การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว และซังข้าวโพดร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของความสูงของต้นถั่ว โดยมีค่าเฉลี่ย 55.5 เซนติเมตร

2.3 **ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง (POP)** (กราฟที่ 2)

ผลการทดลองใน ปี 2551 พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 31 เปอร์เซ็นต์ (จาก 453 เป็น 592 กิโลกรัมต่อไร่) และS1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 35 เปอร์เซ็นต์ (จาก 472 เป็น 639 กิโลกรัมต่อไร่) หรือ การพ่นธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเพียงอย่างเดียว และในปี 2552 ให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกัน โดย S0 และ โดย S1 ผลผลิตเพิ่มขึ้น 14 และ 13 เปอร์เซ็นต์

ปี 2551 การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ (จาก 453 เป็น 592 กิโลกรัมต่อไร่) และS1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) ผลผลิตเพิ่มขึ้น 29 เปอร์เซ็นต์ (จาก 472 เป็น 609 กิโลกรัมต่อไร่) หรือ การพ่นธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 18 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวเพียงอย่างเดียว ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับในปี 2552

ปี 2551 การใส่ปุ๋ยหมักจากซังข้าวโพด และวัสดุซังข้าวโพด ทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 19 และ7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อใส่ปุ๋ยหมักจากซังข้าวโพด และวัสดุซังข้าวโพด ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 10 และ25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับในปี 2552

การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จาก 453 เป็น 515 กิโลกรัมต่อไร่ และจาก 472 เป็น 482 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับในปี 2552

สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงสุด 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 18 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด วัสดุซังข้าวโพด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงเพิ่มขึ้น

2.4 **<u>องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง(POP)</u> (กราฟที่ 2)**

ในส่วนขององค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง (POP) พบว่า ปี 2551 ผลของการใช้ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด พบว่า การใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่ทำให้ขนาดของเมล็ด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (น้ำหนัก100 เมล็ดเพิ่มขึ้นจาก 11.15 เป็น 11.22 กรัม) แต่ทำให้ความสูง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 20-37 เปอร์เซ็นต์ (จาก 50 เป็น 64 เซนติเมตร) ยกเว้นการปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลือง ที่ไม่มีการพ่นธาตุอาหารเสริมทำให้ความสูง เพิ่มขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์ (จาก 55 เป็น 64 เซนติเมตร) ขณะที่การใส่ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์อีก 3 ชนิดเพิ่มขึ้น 11-14 เปอร์เซ็นต์ (จาก 55 เป็น 62 เซนติเมตร) และการใส่ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด มีผลทำให้ จำนวนกิ่ง/ต้น (เฉลี่ย 1.3) จำนวนข้อ/ต้น (เฉลี่ย 12.3) จำนวนฝัก/ต้น (เฉลี่ย 28) และจำนวนเมล็ด/ต้น (เฉลี่ย 58) ไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อใส่ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมการใส่วัสดุตอซังข้าวโพด ทำให้จำนวนกิ่ง/ต้น (5) จำนวนข้อ/ต้น (13.3) จำนวนฝัก/ต้น (34) และจำนวนเมล็ด/ต้น (72) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักและวัสดุอินทรีย์อีก 3 ชนิดร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมทำให้จำนวนกิ่ง/ต้น (เฉลี่ย 1.8) จำนวนข้อ/ต้น (เฉลี่ย 13) จำนวนฝัก/ต้น (เฉลี่ย 29) และจำนวนเมล็ด/ต้น (เฉลี่ย 60) เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในปี 2552 การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมมีผลทำให้ ความสูงของต้นถั่ว เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย เพิ่มขึ้นจาก 41 เป็น 50.5 เซนติเมตร การใส่ ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว และซังข้าวโพด ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด โดยมีค่าเฉลี่ย 16.3 กรัม

3. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริม ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน และผลผลิตโปรตีน ที่ ศบป.ลพบุรี

3.1 **<u>เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60</u>** (กราฟที่ 3)

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด คือ ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว ต้นใบถั่ว และซังข้าวโพด ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60โดยมีค่าเฉลี่ย 38.63 เปอร์เซ็นต์

การพ่นธาตุอาหารเสริมอย่างเดียว และการพ่นธาตุอาหารเสริมร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2.17 และ 0.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยเพิ่มขึ้นจาก 39.03 เป็น 41.2% และจาก 40.13 เป็น 40.95% ตามลำดับ

3.2 **<u>ผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60</u>** (กราฟที่ 3)

การใส่ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลืองทำให้ผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 34% ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มจาก 122 เป็น 164 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลืองร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมทำให้ผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 57% ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพิ่มจาก 130 เป็น 204 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว ซังข้าวโพด และวัสดุซังข้าวโพด ทำให้ผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 8 21 และ 26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแต่เป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวซังข้าวโพด และวัสดุซังข้าวโพดร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 24 11 และ 32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

สามารถสรุปได้ว่าการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนและการพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 0.8-2.2 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลืองอย่างเดียวและใส่ร่วมกับการพ่นอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตโปรตีนได้ 34 และ 57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

3.3 เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์กลายโปรตีนสูง POP (กราฟที่ 4)

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทุกชนิด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง โดยกรรมวิธีที่ไม่พ่นธาตุอาหารเสริมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.64 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยการผลิตทั้งปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารเสริมไม่สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงนี้ได้

3.4 ผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองพันธุ์กลายโปรตีนสูง POP (กราฟที่ 4)

การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวและต้นใบถั่วเหลือง ทำให้ผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงเพิ่ม ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้น 28 เปอร์เซ็นต์ หรือเพิ่มจาก 208 เป็น 265 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่และเมื่อใส่ปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดนี้ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมทำให้ผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 31 และ 37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หรือเพิ่มจาก 212 เป็น 277 และ 290 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง แต่การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวและต้นใบถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว และใส่ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตโปรตีนได้ 57 และ 70 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

4. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริม ที่มีต่อ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ที่ ศวร.นครราชสีมา

4.1 ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กราฟที่ 5)

ผลการทดลองที่ ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพียงอย่างเดียวและการใส่ปุ๋ยหมักจากใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 10 และ 44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพียงอย่างเดียว สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 19 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 38 เปอร์เซ็นต์

การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย วัสดุใบอ้อย ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) มีผลผลิตเฉลี่ย 257 กิโลกรัมต่อไร่ และS1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) มีผลผลิตเฉลี่ย 270 กิโลกรัมต่อไร่

ส่วนในปี 2552 พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพียงอย่างเดียวและการใส่ปุ๋ยหมักจากใบอ้อยร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 20 และ 26 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพียงอย่างเดียว สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 26เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 58 เปอร์เซ็นต์

การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย วัสดุใบอ้อย ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) มีผลผลิตเฉลี่ย 193 กิโลกรัมต่อไร่ และS1 (พ่นธาตุอาหารเสริม) มีผลผลิตเฉลี่ย 212 กิโลกรัมต่อไร่

สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อยเพียงอย่างเดียว และการใส่วัสดุต้นใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่วัสดุต้นใบอ้อยเพียงอย่างเดียว ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 51 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน เพียงอย่างเดียว

4.2 **<u>องค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60</u>** (กราฟที่ 5)

ผลการทดลองที่ ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย วัสดุใบอ้อย ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก 100 เมล็ด ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.2 กรัม 46 เซนติเมตร 12 ข้อต่อต้น และ 2 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ

ส่วนในปี 2552 พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย วัสดุใบอ้อย ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริมไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 หรือไม่ทำให้เมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 17.15 กรัม

4.3 **<u>ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง</u>** (กราฟที่ 6)

ผลการทดลองที่ ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย วัสดุใบอ้อย ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง (POP) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย S0 (ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม) มีผลผลิตเฉลี่ย 310 กิโลกรัมต่อไร่ และS1(พ่นธาตุอาหารเสริม) มีผลผลิตเฉลี่ย 358 กิโลกรัมต่อไร่

ส่วนในปี 2552 พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักจากใบอ้อยเพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักจากใบอ้อยร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์กลายโปรตีนสูง (DT84) เพิ่มขึ้น 27 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 56 เปอร์เซ็นต์หรือจาก 139 เป็น 217 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ แต่การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 5 เปอร์เซ็นต์

4.4 **<u>องค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง</u>** (กราฟที่ 6)

ผลการทดลองที่ ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย วัสดุใบอ้อย ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของ น้ำหนัก 100 เมล็ด ความสูง จำนวน

ข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง (POP) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.45 กรัม 38.4 เซนติเมตร 13 ข้อต่อต้น และ 6 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ

ส่วนในปี 2552 พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก 100 เมล็ด หรือไม่ทำให้เมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 20 กรัม จุดเด่นของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง (DT84) คือ เมล็ดมีขนาดใหญ่กว่าถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 17 กรัม

5. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ และธาตุอาหารเสริม ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน และผลผลิตโปรตีน ที่ ศวร.นครราชสีมา

5.1 **เปอร์เซ็นต์โปรตีนและผลผลิตโปรตีน ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60** (กราฟที่ 7)

ผลการทดลองที่ ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีน และผลผลิตโปรตีน ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 1.31 เปอร์เซ็นต์ และ 22 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักใบอ้อยเพียงอย่างเดียวที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนเพิ่มจาก 36.21 เป็น 37.52 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตโปรตีนเพิ่มจาก 96 เป็น 118 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมักใบอ้อย) วัสดุอินทรีย์ (ใบอ้อย) การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด และผลผลิตไนโตรเจน โดยเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 37 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตโปรตีนมีค่าเฉลี่ย 97 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

5.2 **เปอร์เซ็นต์โปรตีนและผลผลิตโปรตีน ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง** (กราฟที่ 8)

ผลการทดลองที่ ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนร่วมกับการพ่นและไม่พ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนและผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลาย โดยมีค่าเฉลี่ย 40.33 เปอร์เซ็นต์ และ 133 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ตามลำดับ

สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมักใบอ้อย) วัสดุอินทรีย์ (ใบอ้อย) การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด และผลผลิตไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 37 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตโปรตีนมีค่าเฉลี่ย 97 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่รวมทั้งของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลาย โดยมีค่าเฉลี่ย 40.33 เปอร์เซ็นต์ และ 133 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาการตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงที่มีต่อปุ๋ยอินทรีย์ 4 ชนิดคือ ปุ๋ยหมักจาก ต้นใบถั่วเหลือง ฟางข้าว ซังข้าวโพด และต้นใบอ้อย ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน และธาตุอาหารเสริม เพื่อเพิ่มผลผลิต ผลผลิตโปรตีน และปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง พืชทดสอบคือถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 สามารถสรุปได้ว่า

ที่ ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี

1. การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงสุด 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 69 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด วัสดุซังข้าวโพด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น

2. การใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนและการพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 0.8-2.2 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยหมักจากต้นใบถั่วเหลืองอย่างเดียวและใส่ร่วมกับการพ่นอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตโปรตีนได้ 34 และ 57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

3. การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง เพิ่มขึ้นสูงสุด 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบถั่ว เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 18 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักซังข้าวโพด วัสดุซังข้าวโพด ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงเพิ่มขึ้น

4. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง แต่การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวและต้นใบถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว และใส่ร่วม กับการพ่นธาตุอาหารเสริมสามารถเพิ่มผลผลิตโปรตีนได้ 57 และ 70 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา

1. การใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 47 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักต้นใบอ้อยเพียงอย่างเดียว และการใส่วัสดุต้นใบอ้อย ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม มีผลทำให้ผลผลิต เพิ่มขึ้น 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่วัสดุต้นใบอ้อยเพียงอย่างเดียว ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 51 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน เพียงอย่างเดียว

2. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่ทำให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายเพิ่มขึ้น

3. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมักใบอ้อย) วัสดุอินทรีย์ (ใบอ้อย) การใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ร่วมกับการพ่นธาตุอาหารเสริม ไม่มีผลกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด และผลผลิตไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 37 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตโปรตีนมีค่าเฉลี่ย 97 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ รวมทั้งของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลาย โดยมีค่าเฉลี่ย 40.33 เปอร์เซ็นต์ และ 133 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ตามลำดับ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เพิ่มคุณภาพถั่วเหลืองที่มีโปรตีนสูงขึ้น พื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองของประเทศประมาณ 1.5 ล้านไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 250 กก.ต่อไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 4 แสนตัน มูลค่าการผลิตประมาณ 4 พันล้านบาท เพิ่มมูลค่าเป็น 5 พันล้านบาท เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ผลิตจากเกรดสกัดน้ำมัน กก. ละ 10.00 บาท เพิ่มเป็นเกรดอาหาร 12.50 บาท (ราคา ณ ไร่นา) ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ปี 2546-2549 ให้มีการพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองเพื่อรองรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารและเป็น non-GMOs

2. ได้เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลือง การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารเสริม ที่ใช้เป็นคำแนะนำ สำหรับเกษตรกรทางภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อเพิ่มผลผลิต โดยผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองเพิ่มสูงขึ้น 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,250 บาทต่อไร่

3. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่หมักจากเศษวัสดุอินทรีย์เศษพืชที่เป็นผลพลอยได้ในท้องถิ่น เช่น ฟางข้าว ต้นใบถั่วเหลือง ใบอ้อย มาช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินเป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตอย่างยั่งยืน โดยไม่ต้องเสียเงินซื้อปุ๋ยเคมี นอกจากนี้วัสดุอินทรีย์ยังสามารถช่วยปรับสภาพทางกายภาพของดิน ซึ่งตรงตามแนวทางของเกษตรยั่งยืนและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4. ลดต้นทุนการผลิต โดยนำเศษวัสดุเหลือใช้ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่เกินความจำเป็น และให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

5. เทคโนโลยีการผลิตหรือการจัดการที่เหมาะสม สามารถจะใช้แนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตตลอดจนเพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตผลจากถั่วเหลืองให้มีมาตรฐานตรงตามที่ตลาดต้องการ

เอกสารอ้างอิง

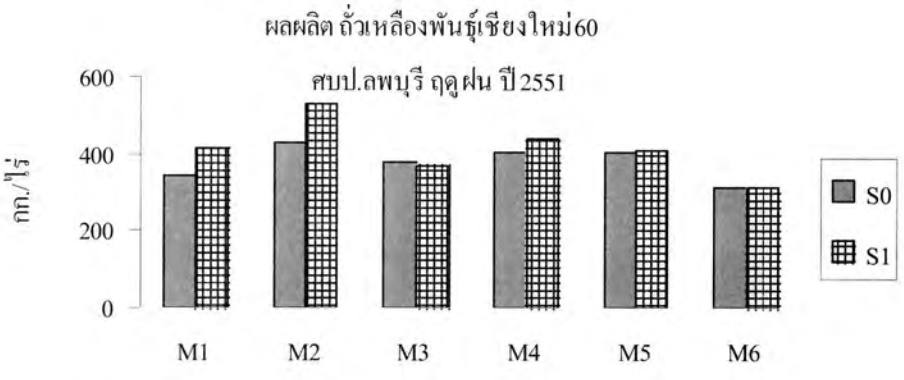
พงศ์พันธ์ จึงอยู่สุข.2538.อิทธิพลของการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนในระยะเริ่มติดฝักต่อคุณภาพและผลผลิตของถั่วเหลืองวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์). สาขาปฐพีศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 103 หน้า.

สมใจ ปฏิยุทธ. 2520. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณการเกิดปม การตรึงไนโตรเจน การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง. ในรายงานการประชุมทางวิชาการเรื่องถั่วเหลือง. วันที่ 6-11 กุมภาพันธ์ 2520. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 208-210.

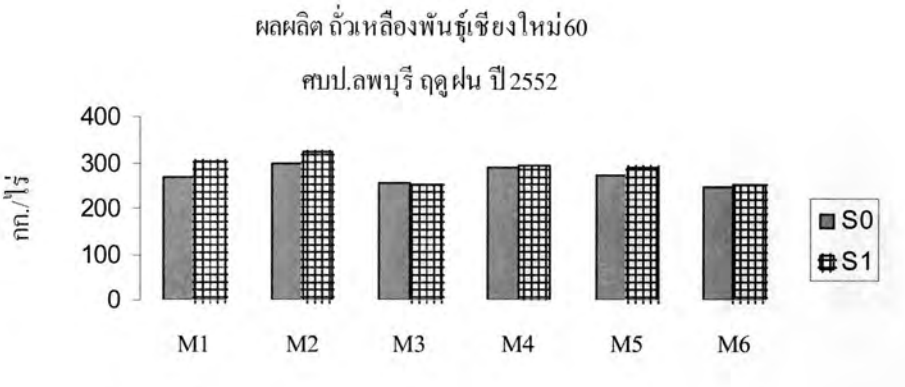
Ladha, J. K. ; D. Kundu ; M. G. Copenolle ; M. B. Peoples ; V. R. Carangal and P. J. Dart. 1996. Grain and forage legume effects of soil nitrogen dynamics in lowland rice-based cropping systems. Soil Sci. Soc. Am. J.60 : 183-192.

Official Method of Analysis. 1970. Association of Official Analytical Chemist (A.O.A.C.) Eleventh Edition, Benjamin Franklin Station Washington, D.C. 1015 pp.

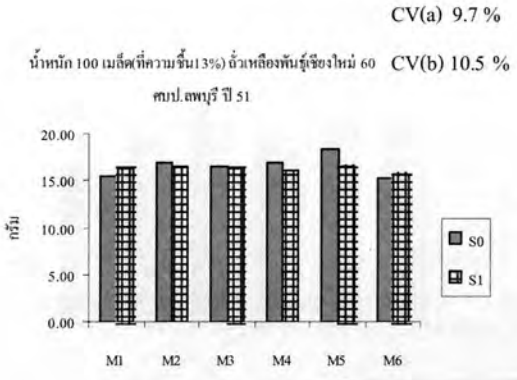
Yoshida T. and Yoneyama T.. 1977. Decomposition of rice residual in tropical soil. II. Immobilization of soil and fertilizer nitrogen by intact rice residual in soil. Soil Sci. Plant Nutr. 23 (1) : 41-48



	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	344 ab	431 a	380 ab	403 ab	404 ab	313 b	CV(a) 16.6 %
S1	412 bc	530 a	366 bc	438 ab	410 bc	315 c	CV(b) 15.3 %

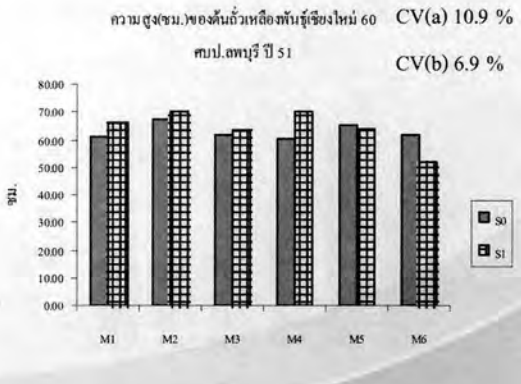


	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	267 a	300 a	257 a	289 a	271 a	247 a	CV(a) 13.3 %
S1	303 ab	325 a	253 b	294 ab	290 ab	253 b	CV(b) 9.8 %



CV(a) 9.7 %

CV(b) 10.5 %



CV(a) 10.9 %

CV(b) 6.9 %

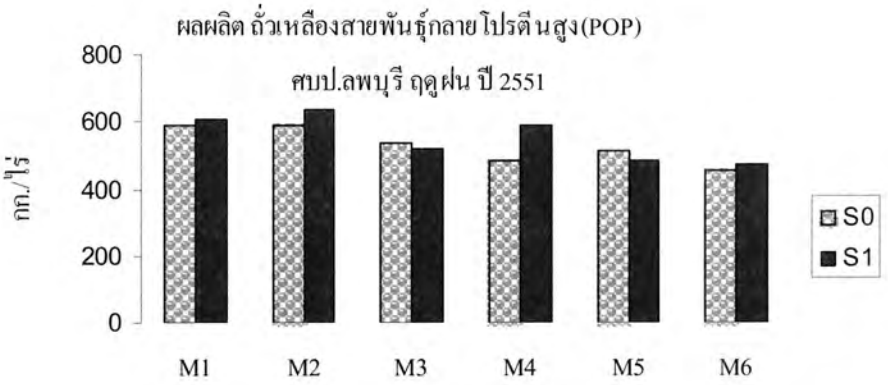
กราฟที่ 1. ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ด กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) องค์ประกอบผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปลูกฤดูฝน ปี 2551-2552 ที่ ศบป.ลพบุรี

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

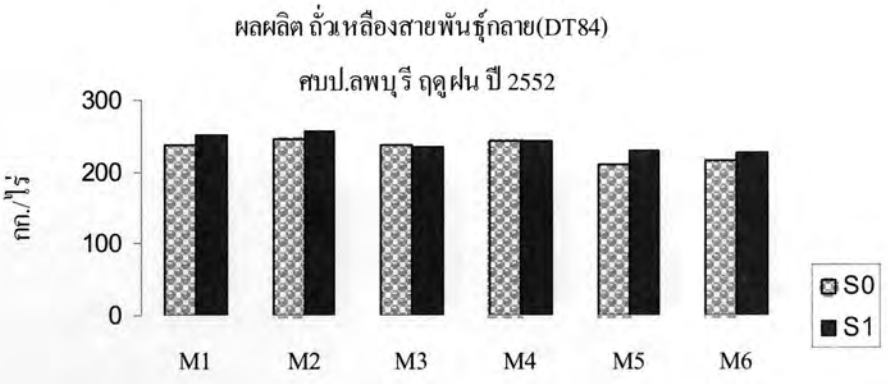
หมายเหตุ : M1 M2 M3 = ปุ๋ยหมักฟางข้าว ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักซังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

M4 = วัสดุซังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M5 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N M6 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)

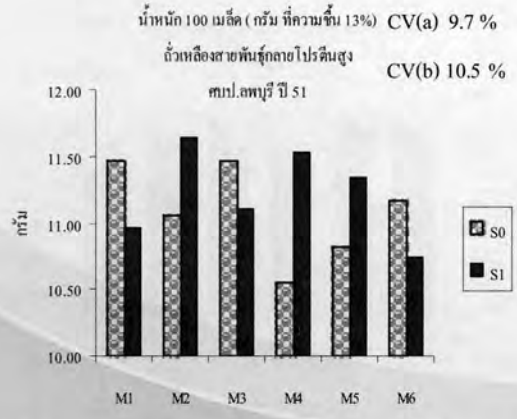
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม

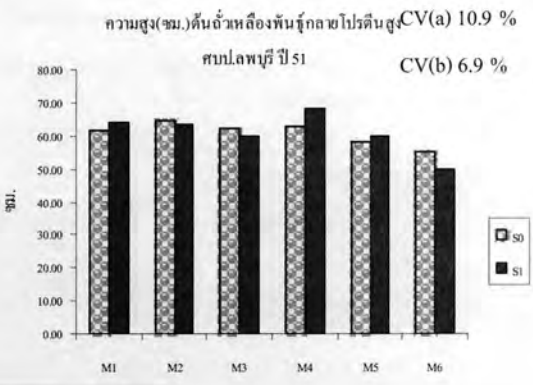


	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	592 a	592 a	538 ab	484 b	515 ab	453 b	CV(a) 10.3 %
S1	609 ab	639 a	521 bc	589 ab	482 c	472 c	CV(b) 11.9 %



	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	236 ab	246 a	238 ab	244 a	210 c	215 bc	CV(a) 6.5 %
S1	251 ab	257 a	235 ab	243 ab	230 ab	227 b	CV(b) 7.2 %

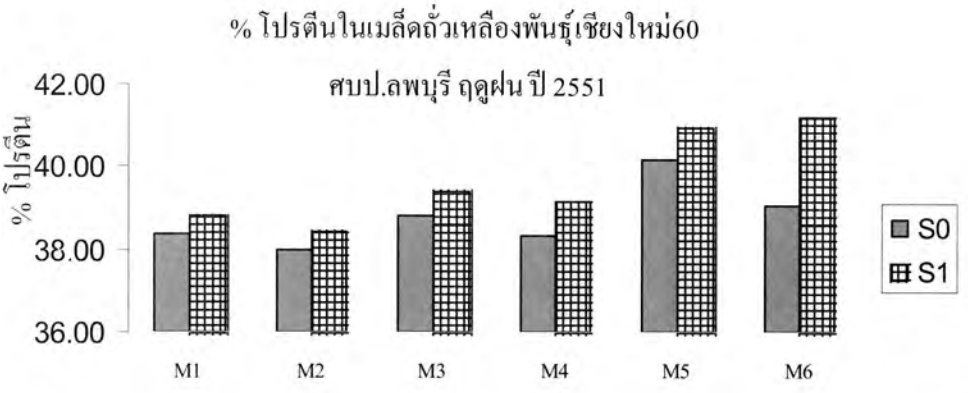




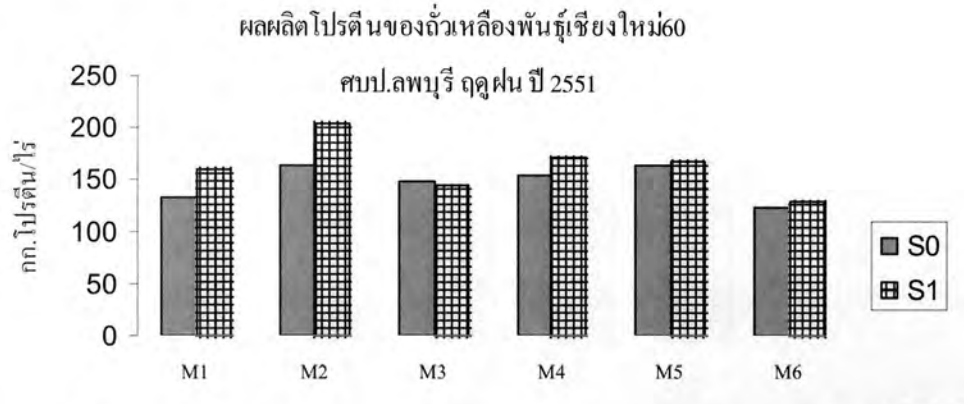
กราฟที่ 2. ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ด กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) องค์ประกอบผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง ปลูกฤดูฝน ปี 2551-2552 ที่ ศบป.ลพบุรี

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : M1 M2 M3 = ปุ๋ยหมักฟางข้าว ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักขังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
M4 = วัสดุขังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M5 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N M6 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม



	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	38.35 b	37.97 b	38.83 ab	38.31 b	40.14 a	39.04 ab	CV(a) 2.7 %
S1	38.80 b	38.40 b	39.38 b	39.13 b	40.95 a	41.20 a	CV(b) 1.3 %

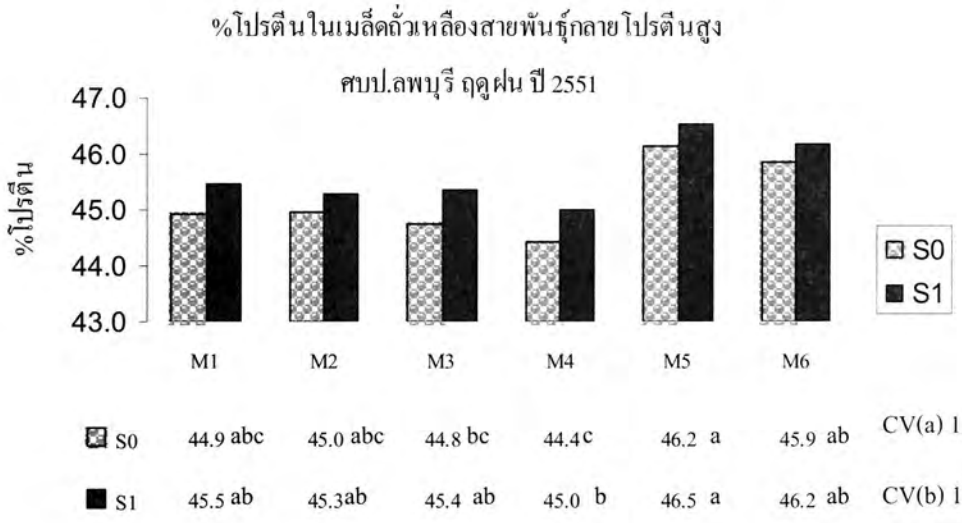


	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	132 ab	164 a	148 ab	155 ab	163 ab	122 b	CV(a) 16.3 %
S1	160 bc	204 a	144 bc	172 ab	168 abc	130 c	CV(b) 15.7 %

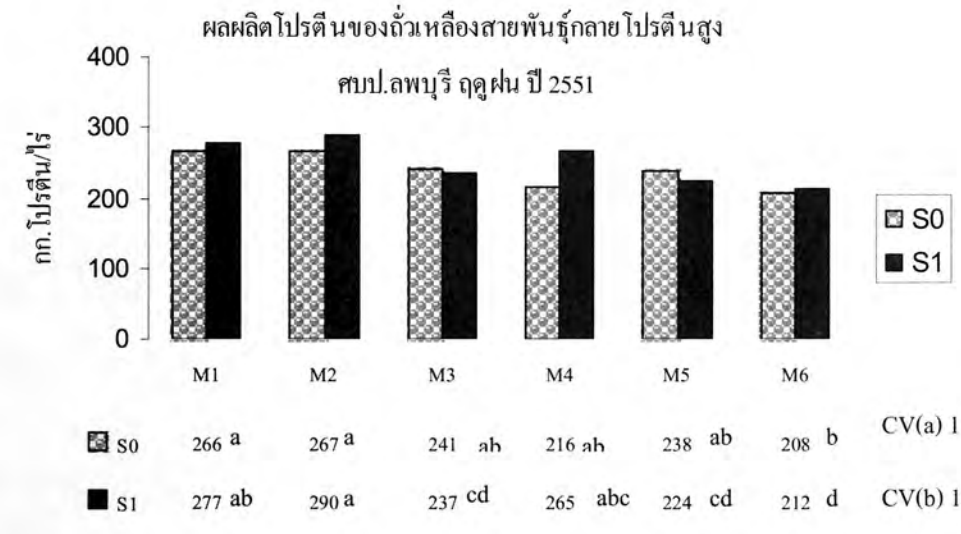
กราฟที่ 3. เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด และผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปลูกฤดูฝน ปี 2551 ที่ ศบป.ลพบุรี

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : M1 M2 M3 = ปุ๋ยหมักฟางข้าว ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักซังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
M4 = วัสดุซังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M5 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N
M6 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม



	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	44.9 abc	45.0 abc	44.8 bc	44.4 c	46.2 a	45.9 ab	CV(a) 1.6 %
S1	45.5 ab	45.3 ab	45.4 ab	45.0 b	46.5 a	46.2 ab	CV(b) 1.8 %

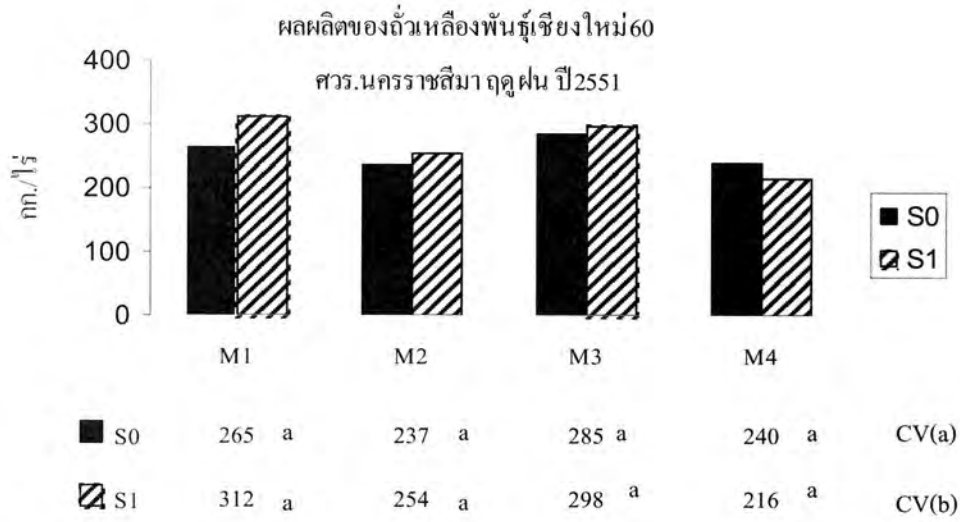


	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
S0	266 a	267 a	241 ab	216 ab	238 ab	208 b	CV(a) 11.6 %
S1	277 ab	290 a	237 cd	265 abc	224 cd	212 d	CV(b) 13.0 %

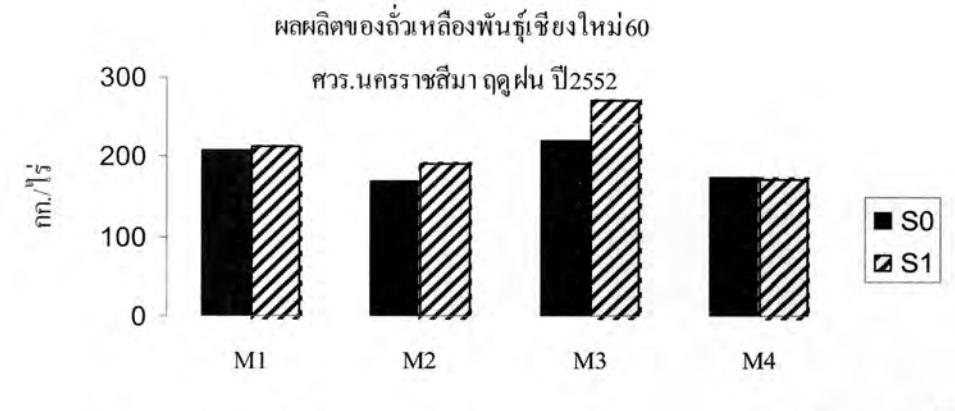
กราฟที่ 4. เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด และผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองพันธุ์กลายโปรตีนสูง (POP) ปลูกฤดูฝน ปี 2551 ที่ ศบป.ลพบุรี

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

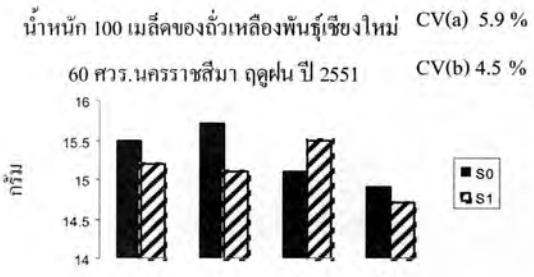
หมายเหตุ : M1 M2 M3 = ปุ๋ยหมักฟางข้าว ปุ๋ยหมักต้นใบถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักซังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
M4 = วัสดุซังข้าวโพด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M5 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N
M6 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม



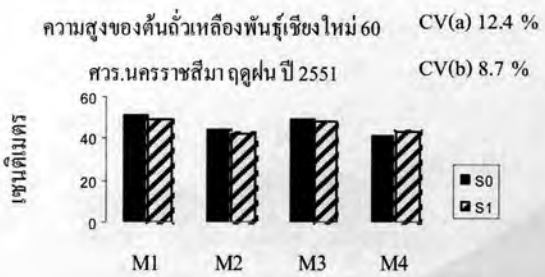
	M1	M2	M3	M4	
S0	265 a	237 a	285 a	240 a	CV(a) 33.5 %
S1	312 a	254 a	298 a	216 a	CV(b) 12.8 %



	M1	M2	M3	M4	
S0	208 a	170 a	220 a	174 a	CV(a) 43.8 %
S1	213 a	191 a	271 a	172 a	CV(b) 23.8 %



	M1	M2	M3	M4
S0	15.5	15.7	15.1	14.9
S1	15.2	15.1	15.5	14.7

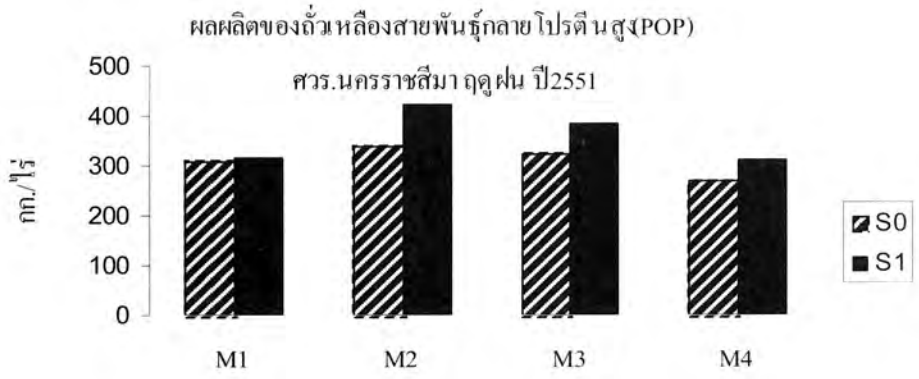


	M1	M2	M3	M4
S0	51	44	49	41
S1	49	42	48	43

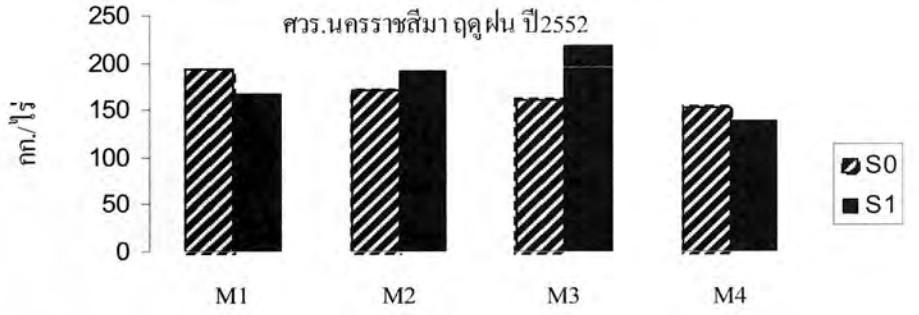
กราฟที่ 5. ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ด กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) องค์ประกอบผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปลูกฤดูฝน ปี 2551- 2552 ที่ ศวร.นครราชสีมา

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : M1 = ปุ๋ยหมักใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M2 = วัสดุใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
M3 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N M4 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม



	M1	M2	M3	M4	
S0	306 a	339 a	324 a	270 a	CV(a) 33.4 %
S1	314 a	423 a	383 a	310 a	CV(b) 18.2 %

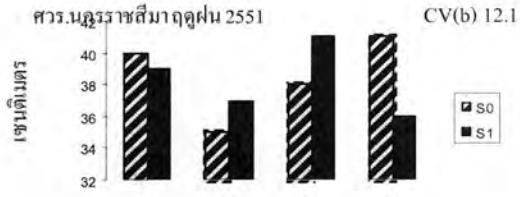


	M1	M2	M3	M4	
S0	194 a	171 a	161 a	153 a	CV(a) 34.4 %
S1	166 a	192 a	217 a	139 a	CV(b) 16.1 %

น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลาย CV(a) 4.9 %
ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี 2551 CV(b) 4.8 %

	M1	M2	M3	M4
S0	10.3	11	10.1	10.1
S1	10.4	10.5	10.2	10.1

ความสูงของต้นถั่วเหลืองสายพันธุ์กลาย CV(a) 25.1 %
ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน 2551 CV(b) 12.1 %

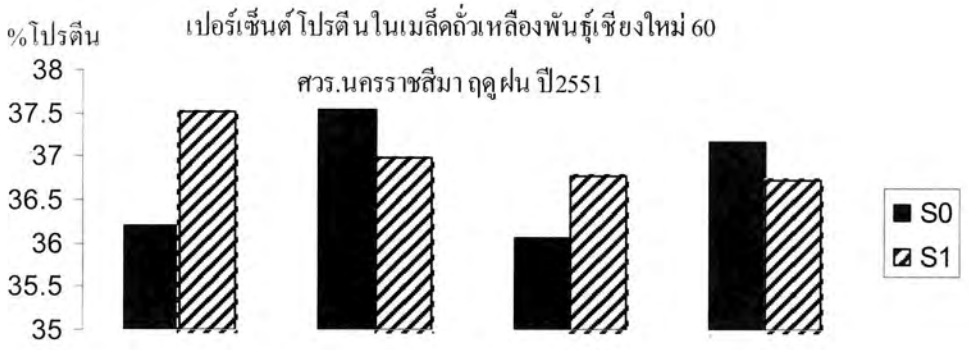


	M1	M2	M3	M4
S0	40	35	38	41
S1	39	37	41	36

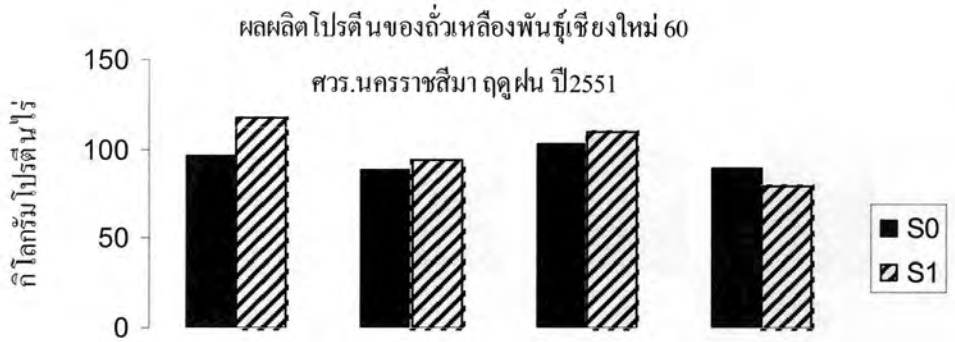
กราฟที่ 6. ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ด กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์) องค์ประกอบผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูงปลูกฤดูฝน ปี 2551- 2552 ที่ ศวร.นครราชสีมา

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : M1 = ปุ๋ยหมักใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M2 = วัสดุใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
M3 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N M4 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม



	M1	M2	M3	M4	
S0	36.21 b	37.54 a	36.07 b	37.16 ab	CV(a) 2.3 %
S1	37.52 a	36.98 a	36.77 a	36.74 a	CV(b) 1.6 %



	M1	M2	M3	M4	
S0	96 a	88.8 a	102.8 a	89.5 a	CV(a) 34.3 %
S1	117.5 a	94.3 a	109.5 a	79.5 a	CV(b) 13.5 %

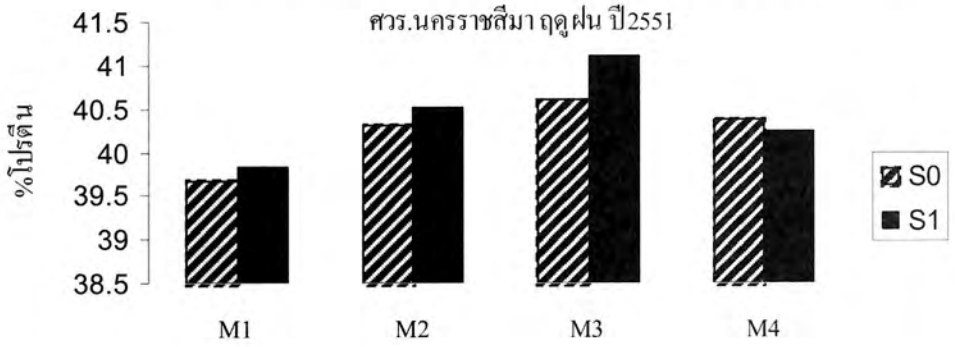
กราฟที่ 7. เปอร์เซ็นต์โปรตีนและผลผลิตโปรตีน ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปลูกฤดูฝน ปี 2551ที่ ศวร.นครราชสีมา

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : M1 = ปุ๋ยหมักใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M2 = วัสดุใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
M3 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N M4 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)
S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม

เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง

ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี2551



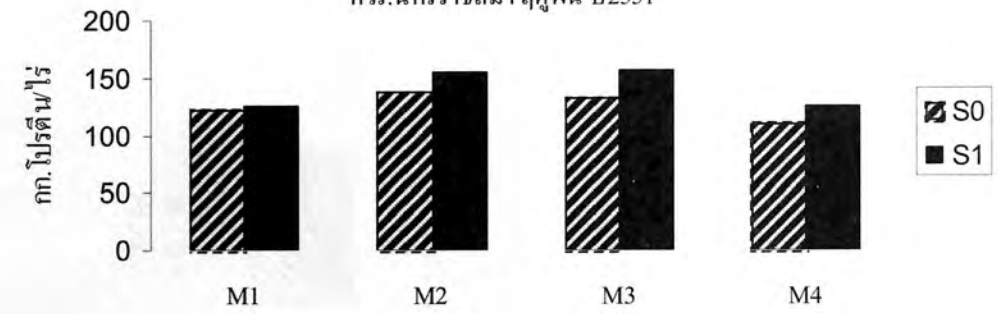
	M1	M2	M3	M4
S0	39.67 a	40.32 a	40.61 a	40.38 a
S1	39.83 a	40.51 a	41.11 a	40.23 a

CV(a) 3.0 %

CV(b) 1.7 %

ผลผลิตโปรตีนของถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง

ศวร.นครราชสีมา ฤดูฝน ปี2551



	M1	M2	M3	M4
S0	122.3 a	137 a	131.8 a	108.8 a
S1	125.5 a	154 a	156.8 a	125 a

CV(a) 33.4 %

CV(b) 18.2 %

กราฟที่ 8. เปอร์เซ็นต์โปรตีนและผลผลิตโปรตีน ของ ถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง ปลูกฤดูฝน ปี 2551ที่ ศวร.นครราชสีมา

- ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มีอักษรเหมือนกันจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : M1 = ปุ๋ยหมักใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ M2 = วัสดุใบอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

M3 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุ + ใส่ปุ๋ยเคมี N M4 = ไม่ใส่อินทรีย์วัสดุและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี N (Control)

S0 = ไม่พ่นธาตุอาหารเสริม S1 = พ่นธาตุอาหารเสริม

แปลงทดลองที่
ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช
และปัจจัยการผลิตลพบุรี
ดินร่วนเหนียวปนทราย

ปุ๋ยอินทรีย์หมักจาก
ฟางข้าว ต้นใบถั่วเหลือง
และซังข้าวโพด

ถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายโปรตีนสูง
ที่ปรับปรุงพันธุ์โดยการฉายรังสี

เครื่องฉายรังสีแกมม่า