

ผลของปูนขาวและอัตราปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงสายพันธุ์เมล็ดโต
Effects of Lime and Rates of Compound Chemical Fertilizer
on Promising Large Seed Peanut Lines

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์^{1/}
Worayuth Sirichumpan^{1/}

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the response of large seed promising lines of peanut to the rates of liming and compound chemical fertilizer. Three replications of 2x3x4 Factorial in Randomized Complete Block was designed in combination with 2 promising lines namely KKFC 4014-2 and KKFC 4008-5, three liming levels at the rate of 0, 100 and 200 kg N-P₂O₅-K₂O/rai and four rates of compound chemical fertilizer namely 0, 1.5-4.5-3, 3-9-6 and 6-8-12 kg N-P₂O₅-K₂O/rai. The experiment were conducted at Ban Wang Tho, Muang district, Khon Kaen province in rainy season 2002 and at Huay Luang, Kud Chub district, Udon Thani province in dry season 2003. The results were found that pod dry weight and seed weight of KKFC 4014-2 and KKFC 4008-5 was not significantly different. Pod dry weights of KKFC 4014-2 were 210 and 444 kg/rai, seed weights were 123 and 297 kg/rai at Ban Wang Tho and at Huay Luang respectively, whereas pod dry weights of KKFC 4008-5 were 203 and 430 kg/rai, seed weights were 118 and 285 kg/rai respectively. The effect of liming showed significantly different in pod dry weight and seed weight with no liming. The rate of liming at 100 kg produced the highest pod dry weights of 237 and 465 kg/rai at Ban Wang Tho and at Huay Luang respectively. While seed weights were 146 and 312 kg/rai respectively. The increase of compound chemical fertilizer rate resulted in increasing of pod dry weight, seed weight and 100 seed weight which were significantly different in respect to no fertilizer application. The interaction of line x liming rate, line x chemical fertilizer rate, liming rate x chemical fertilizer rate, and line x liming rate x chemical fertilizer rate were not found in pod dry weight and seed weight. The marginal rate return for rate of liming and of compound chemical fertilizer revealed that liming at 100 kg/rai yielding 317

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

^{1/} Khon Kaen Field Crops Research Centre, Maung district, Khon Kaen province 40000

and 115 % return comparing with no liming at Ban Wang Tho and at Huay Luang respectively. The rate of compound chemical fertilizer at 3-9-6 kg N-P₂O₅-K₂O/rai was 69 % return comparison to no fertilizer application at Huay Luang. The yield of both promising lines, KKFC 4014-2 and KKFC 4008-5 were not significantly different, while higher economic return by marginal analysis were obtained in the rate liming at 100 kg/rai.

Key words: peanut, lime, compound chemical fertilizer

บทคัดย่อ

การศึกษาค่าผลของปุ๋ยและอัตราปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตถั่วลิสงสายพันธุ์เมล็ดโต เพื่อให้ได้ข้อมูลตอบสนองของถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFC 4014-2 และ KKFC 4008-5 การทดลองแบบ 2 x 3 x 4 Factorial in RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ พันธุ์ถั่วลิสง 2 พันธุ์ คือ KKFC 4014-2 และ KKFC 4008-5 เป็นปัจจัยที่ 1 ปุ๋ย 3 ระดับ คือ 0 100 และ 200 กก./ไร่ เป็นปัจจัยที่ 2 และ ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 0 1.5-4.5-3 3-9-6 และ 6-8-12 กก./ไร่ N-P₂O₅-K₂O เป็นปัจจัยที่ 3 ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายน พ.ศ. 2545 ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝนที่แปลงทดลองบ้านวังตอ อ. เมือง จ. ขอนแก่น ระหว่างเดือนธันวาคม 2545-พฤษภาคม พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งที่แปลงทดลองห้วยหลวง อ. กุดจับ จ. อุดรธานี พบว่าพันธุ์ KKFC 4014-2 และพันธุ์ KKFC 4008-5 ให้น้ำ

หนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ KKFC 4014-2 ให้น้ำหนักฝักแห้ง 210 และ 444 กก./ไร่ และน้ำหนักเมล็ด 123 และ 297 กก./ไร่ ที่แปลงทดลองบ้านวังตอ และแปลงทดลองห้วยหลวงตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ KKFC 4008-5 ให้น้ำหนักฝักแห้ง 203 และ 430 กก./ไร่ และน้ำหนักเมล็ด 118 และ 285 กก./ไร่ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยขาว ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ดแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยขาว โดยการใส่ปุ๋ยขาว อัตรา 100 กก./ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้งสูงสุด คือ 237 และ 465 กก./ไร่ ที่แปลงทดลองบ้านวังตอ และแปลงทดลองห้วยหลวง ตามลำดับ และให้น้ำหนักเมล็ด 146 และ 312 กก./ไร่ N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ตามลำดับ ผลของการเพิ่มอัตราปุ๋ยเคมีจาก 1.5-4.5-3 เป็น 3-9-6 จนถึง 6-8-12 กก./ไร่ N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ให้น้ำหนัก ฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ด เพิ่มขึ้นแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ทั้งแปลงทดลองบ้านวังตอ และแปลงทดลองห้วยหลวง แต่ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x อัตราปุ๋ยขาว พันธุ์ x อัตราปุ๋ย อัตราปุ๋ยขาว x อัตราปุ๋ย และพันธุ์ x อัตราปุ๋ยขาว x อัตราปุ๋ย ที่มีต่อน้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนักเมล็ด

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่าทั้งบ้านวังตอ และห้วยหลวง การใส่ปุ๋ยขาวอัตรา 100 กก./ไร่ จะให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม 317 และ 115 % เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยขาว ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ยเคมี พบว่าเฉพาะแปลงทดลองห้วยหลวง ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 กก./ไร่ N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม 69 % เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี เกษตรกรจึงสามารถเลือกใช้พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโต คือ พันธุ์

KKFC 4014-2 และ KKFC 4008-5 พันธุ์ใด พันธุ์หนึ่งปลูกก็ได้ โดยควรมีการใส่ปุ๋ยขาวในอัตรา 100 กก./ไร่ ก่อนปลูกจะให้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า

คำหลัก : ถั่วลิสง ปุ๋ยขาว ปุ๋ยเคมี

คำนำ

ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFC 4008-5 และ KKFC 4014-2 เป็นถั่วลิสงเมล็ดโตที่มีลักษณะดีเด่น คือ ให้ผลผลิตสูงและมีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ซึ่งคาดว่าจะสามารถขอรับรองพันธุ์ในอนาคต ดังนั้นจึงมีการศึกษาหาข้อมูลความต้องการใช้ปุ๋ยขาว และอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการขอรับรองพันธุ์ และใช้แนะนำแก่เกษตรกรต่อไป สำหรับลักษณะถั่วลิสงที่มีขนาดเมล็ดโต คือ ต้องมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 60 กรัมขึ้นไป (สมจินตนา, 2542)

ปุ๋ยขาวเป็นวัสดุปรับปรุงดินที่เหมาะสมชนิดหนึ่งสำหรับถั่วลิสง นอกจากจะเป็นแหล่งธาตุแคลเซียม (Ca) ที่ถั่วลิสงใช้ในการสร้างเมล็ดโดยซึมไปกับน้ำผ่านทางเปลือกของฝักที่ฝังลงในดินแล้ว ยังช่วยให้เพิ่มความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) มีผลให้ดินลดความรุนแรงของความเป็นกรดและดินสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารอื่นๆ ที่จำเป็นให้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น เช่น ฟอสฟอรัสและโมลิบดีนัม เป็นต้น สำหรับประสิทธิภาพของการใช้จะมีมากหรือน้อยขึ้นกับระดับ pH ในดิน ชนิดของดิน ปริมาณของแร่ธาตุบางชนิดในดิน ปริมาณธาตุแคลเซียมในดิน และการตอบสนองต่อการไ้ยังขึ้นอยู่กับความชื้นในดิน และพันธุ์ถั่วลิสง (สุวพันธ์, 2536)

ถั่วลิสงที่ขาดน้ำหรือได้รับน้ำไม่เพียงพอจะแสดงอาการขาดธาตุแคลเซียม ซึ่งจะแสดงอาการเห็นได้ชัดเจนในระยะเก็บเกี่ยว โดยฝักจะมีเมล็ดเจริญเติบโตไม่เต็มฝัก หรือเมล็ดลีบเล็กและเหี่ยว (Nelson and Baker, 1964 อ้างโดยสุวพันธ์, 2536) ช่วงเวลาที่ถั่วลิสงมีความต้องการธาตุแคลเซียม คือ อายุ 15-35 วันหลังลงเมล็ด (Brady, 1947) เพื่อนำไปใช้ในการสร้างฝักและเมล็ด มากกว่าที่จะนำไปใช้ในการเจริญเติบโตในส่วนลำต้น (Munns and Fox, 1977) ส่วนปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสงนั้น กองการกลีกรวมเคมี กรมกสิกรรม ได้ทำการทดลองปุ๋ยกับถั่วลิสงระหว่างปี พ.ศ. 2509-2514 พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของ $N-P_2O_5-K_2O$ คือ 1:3:2 0:6:3 และ 1:3:3 (เสถียร 2526 อ้างโดย สุวพันธ์ 2536) โดยน้อยและเสถียร (2524) ได้แนะนำการใช้ปุ๋ยในอัตรา 3 -9-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่

อุปกรณ์และวิธีการ

จัดการทดลองแบบ 2x3x4 Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ พันธุ์ถั่วลิสง 2 สายพันธุ์ KKFC 4008-5 และ KKFC 4014-2 เป็นปัจจัยที่ 1 ปุ๋ยขาว 3 ระดับ คือ 0 100 และ 200 กก./ไร่ เป็นปัจจัยที่ 2 และปุ๋ยเคมี 3 อัตรา คือ 0 1.5-4.5-3 3-9-6 และ 6-18-12 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ เป็นปัจจัยที่ 3 โดยดำเนินการใน 2 ฤดูดังนี้ คือ

ฤดูฝน เตรียมดินโดยการไถตะ 1 ครั้ง แล้วใส่ปุ๋ยขาวโดยผสมปุ๋ยเคมี 18-46-0 และ 0-0-60 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ตามกรรมวิธีแล้วทำการพรวนกลบปุ๋ยขาวซึ่งใส่ก่อนปลูก 15 วัน หลังจากนั้นทำการไถพรวนอีก 1 ครั้ง ทำการคลุก

เมล็ดด้วยสารเคมีคาร์บอกซิน เพื่อป้องกันเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด และรองกันหลุมด้วยคาร์โบฟูแรน 3% จี เพื่อป้องกันและกำจัดแมลง แล้วทำการปลูกถั่วลิสงโดยใช้ระยะปลูก 50 x 20 ซม. หลุมละ 3 ต้น ขนาดแปลงย่อย 3 x 6 ม. พ่นสารกำจัดวัชพืชเมโทลาคลอร์ (metolachlor) อัตรา 500 มล. เมื่อถั่วลิสงออก 20 วันกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีโดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบพูนโคน ทำการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 เมื่อถั่วลิสงอายุ 40 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น และเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 2 x 5 ม.

ฤดูแล้ง เตรียมดินโดยการตัดตอซังข้าวแล้วปล่อยน้ำให้ท่วมแปลงทิ้งไว้จากนั้นไถตะ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยขาวตามกรรมวิธี ตามด้วยการพรวนกลบ

$$\text{อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR, \%)} = \frac{\text{ผลได้สุทธิเพิ่ม (ผลต่างของผลได้สุทธิ)}}{\text{ต้นทุนเพิ่ม (ผลต่างของต้นทุน)}} \times 100$$

การทดลองดำเนินการในฤดูฝนปี พ.ศ. 2545 ที่แปลงบ้านวังตอ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ปลูกวันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2545 เก็บเกี่ยววันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2545 และฤดูแล้งปี พ.ศ. 2546 ที่แปลงห้วยหลวง อ.กุดจับ จ.อุดรธานี ปลูกวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2545 เก็บเกี่ยววันที่ 28 เมษายน - 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2546

คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูก (Table1) ทั้งแปลงทดลองบ้านวังตอ อ.เมือง จ.ขอนแก่น และแปลงทดลองห้วยหลวง อ.กุดจับ จ.อุดรธานี มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำ หรือมีความเป็นกรดสูง คือ 4.9 และ 4.7 ตามลำดับ ส่วนค่าไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โพแทสเซียมที่สกัดได้ (extract K) และปริมาณ

ปูนขาวก่อนปลูก 20 วัน แล้วจึงยกร่องปลูกโดยให้ร่องห่างกัน 1 ม. และยาว 6 ม. หน้าร่องกว้าง 70 ซม. ขนาดแปลง 4 x 6 ม. จำนวน 4 ร่องปลูกให้น้ำตามร่องทุกๆ 10 วันต่อครั้ง จำนวน 8 ครั้ง งดการให้น้ำ 15 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว ส่วนวิธีการปลูกและปฏิบัติดูแลรักษาเช่นเดียวกันกับฤดูฝน

การทดลองมีการบันทึกวันปลูก วันเก็บเกี่ยว จำนวนฝักรวม จำนวนฝักดี จำนวนฝักสืบ/หลุม เบอร์เซ็นต์ฝักและเมล็ดดี (ลุ่ม 10 หลุม/แปลงย่อย) น้ำหนักต้นแห้งเมื่อเก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักแห้งและเมล็ด/ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด และเบอร์เซ็นต์กะเทาะ และผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ดังนี้

แคลเซียมที่สกัดได้ (extract Ca) แปลงทดลองห้วยหลวง มีค่าสูงกว่าแปลงทดลองบ้านวังตอ ปริมาณและการกระจายของน้ำฝนแปลงบ้านวังตอ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ฤดูฝนปี พ.ศ. 2545 (Figure 1) ในระหว่างปลูกถั่วลิสงมีปริมาณรวม 677.9 มม. และมีระยะฝนทิ้งช่วงในระยะติดฝัก

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

สายพันธุ์ KKFC 4014-2 และสายพันธุ์ KKFC 4008-5 ที่บ้านวังตอ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2545 ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด และองค์ประกอบของผลผลิต ไม่แตกต่างกัน (Tables 2 and 3) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์

Table 1. Soil chemical properties analyzed at prior to planting

Location	pH	Total N	Available P	Extract (1N NH ₄ OAc)	
	(1:1H ₂ O)	(%)	Bray II (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)
Ban Wang Tho	4.9	0.020	39.3	34.4	100.7
Huang Laung	4.7	0.059	75.1	108.3	402.9

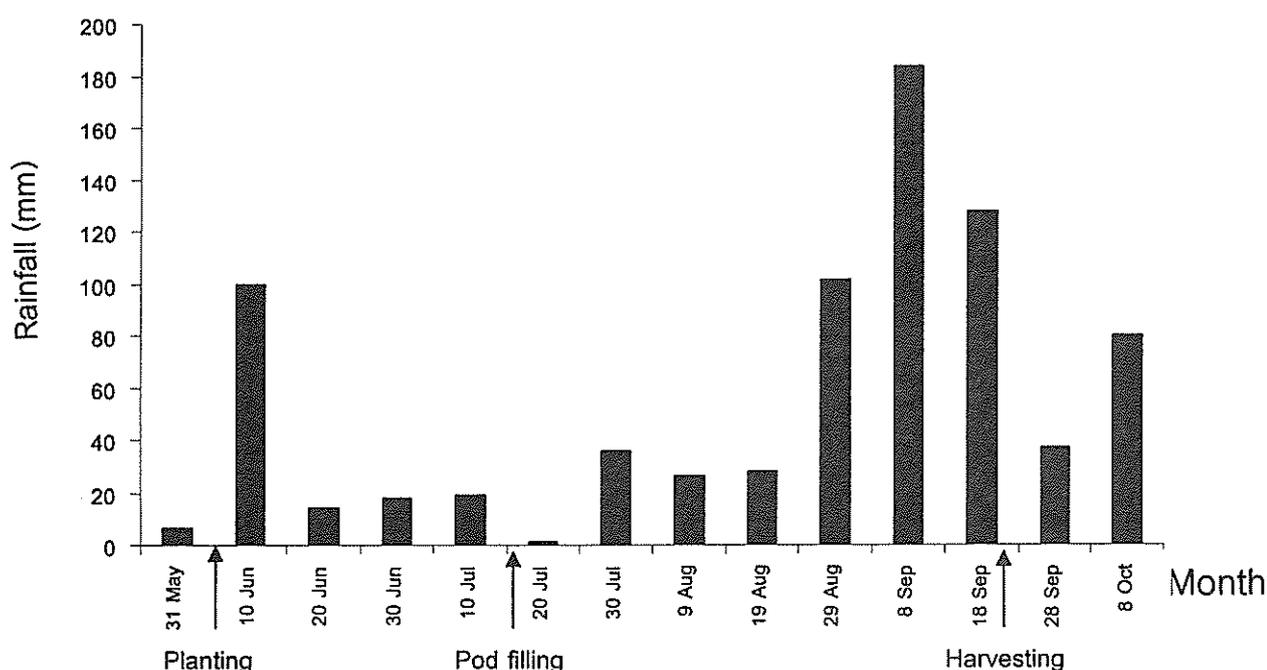


Figure 1. Amount and distribution of rainfall at Muang district, Khon Kaen province in 2002

น้ำหนักเมล็ดดี และจำนวนฝัก/หลุม โดยสายพันธุ์ KKFC 4014-2 ให้น้ำหนักฝักแห้ง 210 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ด 123 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ดดี 84.6 % จำนวนฝักต่อหลุม ในขณะที่สายพันธุ์ KKFC 4008-5 ให้น้ำหนักแห้ง 203 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ด 118 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ด และจำนวนฝัก 84.3 % 29 ฝัก/หลุม

การใส่ปุ๋ยทำให้ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด และองค์ประกอบผลผลิต ยกเว้น

จำนวนฝัก/หลุม และน้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยขาว (Tables 2 and 3) โดยการใส่ปุ๋ยขาวอัตรา 100 กก./ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้งสูงสุด คือ 237 กก./ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยขาวอัตรา 200 กก./ไร่ ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด 147 กก./ไร่ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยขาวให้น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนักเมล็ดต่ำสุด คือ 148 และ 69 กก./ไร่ ตามลำดับ

Table 2. Yield and yield components of peanut grown at Ban Wang Tho, Muang, Khon Kaen in rainy season 2002.

Treatment	Pod dry weight (kg/rai)	%Good pod dry weight	Seed weight (kg/rai)	% Good seed	Pod/hill	% Good pod/hill weight
Line						
KKFC 4014-2	210	84.0	123	84.6 a	31 a	59.9
KKFC 4008-5	203	83.4	118	84.3 b	29 b	58.3
F-test	NS	NS	NS	*	*	NS
Lime rate						
1. No lime	148 b	75.0 b	69 b	77.4 b	31	49.1 b
2. Lime 100 kg/rai	237 a	87.4 a	146 a	86.5 a	29	64.1 a
3. Lime 200 kg/rai	233 a	88.7 a	147 a	89.4 a	31	64.1 a
F-test	**	**	**	**	NS	**
Chemical fertilizer rate						
1. No fertilizer	175 b	83.3	99 c	86.7	29	56.3
2. Fertilizer 1.5-4.5-3 kg/rai	204 ab	83.9	119 b	84.6	28	59.5
3. Fertilizer 3-9-6 kg/rai	213 a	85.3	124 ab	82.9	30	63.3
4. Fertilizer 6-18-12 kg/rai	233 a	82.2	141 a	83.6	33	57.4
F-test	**	NS	**	NS	NS	NS
Line x Lime rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Line x Chem. fertilizer rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lime rate x Chem. fertilizer rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Line x Lime rate x Chem. fertilizer rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mean	206.2	83.7	120.6	84.4	30	59.1
CV (%)	16.6	9.2	18.1	8.0	16.6	17.8

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT. NS = non-significant * = significantly different at 5% ** = significantly different at 1%

Table 3. Yield components and days to harvesting of peanut grown at Ban Wang Tho, Muang, Khon Kaen in rainy season 2002.

Treatment	100 Seed weight (g)	% Shelling weight (g)	Plant dry days	Days to harvesting
Line				
KKFC 4014-2	53.4	50.5	45.0	108
KKFC 4008-5	52.4	50.1	46.5	108
F-test	NS	NS	NS	-
Lime rate				
1. No lime	52.6	36.1 b	52.7 a	108
2. Lime 100 kg/rai	52.9	57.1 a	43.0 b	108
3. Lime 200 kg/rai	53.2	57.6 a	41.5 b	108
F-test	NS	**	**	-
Chemical fertilizer rate				
1. No fertilizer	49.0 b	48.6	37.4 b	108
2. Fertilizer 1.5-4.5-3 kg/rai	52.8 a	50.1	45.6 a	108
3. Fertilizer 3-9-6 kg/rai	55.0 a	50.7	48.2 a	108
4. Fertilizer 6-18-12 kg/rai	54.8 a	51.6	51.7 a	108
F-test	*	NS	**	-
Line x Lime rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Line x Chem. fertilizer rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Lime rate x Chem. fertilizer rate				
F-test	NS	**	NS	-
Line x Lime rate x Chem. fertilizer rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Mean	52.9	50.3	45.7	108
CV (%)	9.7	9.1	14.3	-

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT. NS = non-significant * = significantly different at 5% ** = significantly different at 1%

สำหรับการเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีจาก 1.5-4.5-3 เป็น 3-9-6 จนถึง 6-18-12 กก./ไร่ มีผลทำให้น้ำหนักฝักแห้งเพิ่มขึ้นจาก 204 เป็น 213 และ 233 กก./ไร่ (Tables 2 and 3) เช่นเดียวกับน้ำหนักเมล็ดที่เพิ่มขึ้นจาก 119 เป็น 124 และ 141 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด จาก 52.8 เป็น 55.0 และ 54.8 กรัม แตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ดและน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็น 175 99 กก./ไร่ 49.0 กรัมตามลำดับ และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x อัตราปุ๋ยขาว พันธุ์ x อัตราปุ๋ย อัตราปุ๋ยขาว x อัตราปุ๋ย และพันธุ์ x อัตราปุ๋ยขาว x อัตราปุ๋ย (Tables 2 and 3) ที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วลิสง ยกเว้นเปอร์เซ็นต์กะเทาะที่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยขาว x อัตราปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยขาว 200 กก./ไร่ แต่ไม่ใส่ปุ๋ยให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด 59.1 แตกต่างอย่างยิ่งกับการไม่ใส่ปุ๋ยขาวและปุ๋ยเคมีที่ให้ค่าต่ำสุด 29.1 (Table 4)

ในฤดูแล้งปีพ.ศ. 2546 พบว่าสายพันธุ์ KKFC 4014-2 และสายพันธุ์ KKFC 4008-5 ที่แปลงทดลองห้วยหลวง อ. กุดจับ จ. อุตรดิตถ์ ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด และองค์ประกอบของผลผลิตไม่แตกต่างกัน (Tables 5 and 6) เช่น

เดียวกันกับผลการทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2545 ยกเว้นเปอร์เซ็นต์จำนวนฝักดี และน้ำหนักต้นแห้งต่อหลุม ที่มีค่าแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KKFC 4014-2 ให้น้ำหนักฝักแห้ง 444 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ด 297 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์จำนวนฝักดีต่อหลุม 84.8 % ในขณะที่สายพันธุ์ KKFC 4008-5 มีน้ำหนักแห้ง 430 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ด 285 กก./ไร่ และจำนวนฝักดี/หลุม 84.6 %

การใส่ปุ๋ยขาวทำให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนักต้นแห้งต่อหลุม แตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยขาว (Tables 5 and 6) โดยการใส่ปุ๋ยขาว 100 กก./ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนักเมล็ดสูงสุด คือ 465 และ 312 กก./ไร่ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยขาวได้เพียง 415 และ 270 กก./ไร่

สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีทำให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดี จำนวนฝัก/หลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักต้นแห้ง/หลุม แตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (Tables 5 and 6) โดยการเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีจาก 1.5-4.5-3 เป็น 3-9-6 และ 6-18-12 กก./ไร่ มีผลทำให้น้ำหนักฝักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนจาก 427 เป็น 458 และ 468 กก./ไร่ เช่นเดียวกับน้ำหนักเมล็ดที่เพิ่มขึ้นจาก 283 เป็น

Table 4. The interaction of liming rate and chemical fertilizer rate on shelling percentage of peanut grown at Ban Wang Tho, Muang, Khon Kaen in rainy season 2002.

Treatment	Chemical Fertilizer rate (kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai)				
	0-0-0	1.5-4.5-3	3-9-6	6-18-12	Mean
1. No lime	29.1 c	35.0 bc	38 b	41.7 b	36.1 b
2. Lime 100 kg/rai	57.7 a	58.2 a	56.9 a	55.7 a	57.1 a
3. Lime 200 kg/rai	59.1 a	57.0 a	56.9 a	57.5 a	57.6 a
Mean	48.6 a	50.1 a	50.7 a	51.6 a	50.3 a

CV (%) 9.1

Means followed by a common letter are not significantly different at the 1% by DMRT.

Table 5. Yield and yield components of peanut grown at Huay Luang, Kud Chub, Udon Thani in dry season 2003.

Treatment	Pod dry weight (kg/rai)	%Good pod dry weight	Seed weight (kg/rai)	% Good seed	Pod/hill	% Good pod/hill weight
Line						
KKFC 4014-2	444	95.7	297	95.2	20	84.8 a
KKFC 4008-5	430	95.8	285	93.5	19	84.6 b
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	**
Lime rate						
1. No lime	415 b	95.5	270 b	93.7	19	84.4
2. Lime 100 kg/rai	465 a	95.8	312 a	94.7	20	84.1
3. Lime 200 kg/rai	431 a	95.8	291 ab	94.6	19	85.7
F-test	*	NS	*	NS	NS	NS
Chemical fertilizer rate						
1. No fertilizer	394 b	95.2 b	262 b	95.5	18 b	82.6
2. Fertilizer 1.5-4.5-3 kg/rai	427 ab	95.4 ab	283 ab	92.0	19 b	84.6
3. Fertilizer 3-9-6 kg/rai	458 ab	96.3 a	304 a	94.0	20 ab	85.9
4. Fertilizer 6-18-12 kg/rai	468 a	96.1 ab	316 a	95.9	21 a	85.9
F-test	**	*	*	NS	*	NS
Line x Lime rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Line x Chem. fertilizer rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lime rate x Chem. fertilizer rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Line x Lime rate x Chem. fertilizer rate						
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mean	437	95.7	291	94.4	19	84.7
CV (%)	16.2	1.5	18.5	7.3	15.6	6.8

Means followed by a common letter are not significantly different by DMRT.

NS = non-significant * = significantly different at 5% ** = significantly different at 1%

Table 6. Yield components and days to harvesting of peanut grown at Huay Laung , Kud Chub, Udon Thani in dry season 2003.

Treatment	100 Seed weight (g)	% Shelling weight (g)	Plant dry days	Days to harvesting
Line				
KKFC 4014-2	67.1	66.4	34.0	114
KKFC 4008-5	66.3	66.0	36.7	114
F-test	NS	NS	**	-
Lime rate				
1. No lime	65.8	64.7 b	32.7 b	114
2. Lime 100 kg/rai	67.9	66.9 a	37.0 a	114
3. Lime 200 kg/rai	66.5	67.0 a	36.4 a	114
F-test	NS	*	**	-
Chemical fertilizer rate				
1. No fertilizer	62.9 b	65.9	32.0 b	114
2. Fertilizer 1.5-4.5-3 kg/rai	64.3 ab	65.9	34.7 ab	114
3. Fertilizer 3-9-6 kg/rai	70.0 a	66.1	37.2 a	114
4. Fertilizer 6-18-12 kg/rai	69.6 a	66.9	37.6 a	114
F-test	*	NS	**	-
Line x Lime rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Line x Chem. fertilizer rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Lime rate x Chem. fertilizer rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Line x Lime rate x Chem. fertilizer rate				
F-test	NS	NS	NS	-
Mean	66.7	66.2	35.4	-
CV (%)	13.7	4.9	11.2	-

Means followed by a common letter are not significantly different by DMRT.

NS = non-significant * = significantly different at 5% ** = significantly different at 1%

304 และ 316 กก./ไร่ จำนวนฝัก/หลุมเพิ่มขึ้น จาก 19 เป็น 20 และ 21 ฝัก น้ำหนักต้นแห้ง ต่อหลุมจาก 34.7 เป็น 37.2 และ 37.6 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ค่าเป็น 394 262 กก./ไร่ 18 ฝักและ 32.0 กรัมตามลำดับ และ ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x อัตราปุ๋ย นวนพันธุ์ x อัตราปุ๋ย อัตราปุ๋ย นวนพันธุ์ x อัตราปุ๋ย และ พันธุ์ x อัตราปุ๋ย นวนพันธุ์ x อัตราปุ๋ย ที่มีต่อผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วลันเตา (Tables 5 and 6)

น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยที่ ปลูกในฤดูฝนปี พ.ศ. 2545 ที่แปลงทดลองบ้าน วังตอ อ. เมือง จ. ขอนแก่น จะให้ค่าต่ำกว่าที่ ปลูกในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2546 ที่แปลงทดลองห้วย หลวง อ. กุดจับ จ. อุดรธานี กล่าวคือ ในฤดูฝน พ.ศ. 2545 ให้น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนักเมล็ด 206 และ 121 กก./ไร่ ในขณะที่ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2546 ให้น้ำหนัก 437 และ 291 กก./ไร่ ทั้งนี้ เพราะเกิดสภาพฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน พ.ศ. 2545 ใน ระยะติดฝัก (Figure 1) ทำให้ได้รับความชื้นไม่ เพียงพอและมีผลทำให้เมล็ดเจริญเติบโตไม่เต็ม ฝักหรือเมล็ดลีบเล็ก

การใส่ปุ๋ยนวนทำให้ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำ หนักเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยนวน 100 กก./ไร่ ก็เพียงพอ ทั้งนี้จะเป็นเพราะการใส่ปุ๋ยนวนซึ่ง เป็นแหล่งที่ให้ธาตุแคลเซียม เพื่อใช้ในการสร้าง ฝักและเมล็ด โดยเฉพาะช่วงที่ถั่วลันเตามีความ ต้องการใช้ธาตุแคลเซียม คือ 15-35 วันหลังลงเข็ม (Brady, 1947) แต่การใส่ปุ๋ยนวนไม่มีผลต่อ ขนาดเมล็ดของสายพันธุ์เมล็ดโตที่แปลงทดลอง บ้านวังตอ ซึ่งค่ามาตรฐานจะต้องมีน้ำหนัก 100

เมล็ดเฉลี่ย 60 กรัมขึ้นไป (สมจินตนา, 2542) ทั้งนี้ เพราะเกิดสภาพฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน พ.ศ. 2545 ใน ระยะติดฝัก ทำให้มีขนาดเมล็ดต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากการตอบสนองต่อธาตุแคลเซียม ยังขึ้น อยู่กับความชื้นในดินด้วย (สุวพันธ์, 2536) แต่ การปลูกในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2546 ที่แปลงทดลอง ห้วยหลวง ที่มีการให้น้ำชลประทาน ทำให้ได้ เมล็ดมีขนาดมาตรฐาน

ส่วนการเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีมีผล ทำให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด ขนาดเมล็ด เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะการใส่ปุ๋ยช่วยทำให้ถั่วลันเตามี การเจริญเติบโต และสร้างผลผลิตเพิ่มขึ้นตาม ดัง ผลการทดลองที่พบว่า การเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ย ทำให้น้ำหนักต้นแห้งและจำนวนฝักต่อหลุมเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาผลตอบแทนโดยการวิเคราะห์อัตรา ผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return) จากการใส่ปุ๋ยนวนและปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ พบว่า ที่แปลงทดลองบ้านวังตอ และแปลงทดลองห้วย หลวง การใส่ปุ๋ยนวน 100 กก./ไร่ ให้อัตราผล ต่อตอบแทนส่วนเพิ่ม 317 และ 115 % (Tables 7 and 8) เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยนวน หมายถึง ทุกๆ 100 บาทที่ลงทุนในการใส่ปุ๋ยนวน เกษตรกรได้ รายได้ 100 บาทคืน และยังได้เพิ่มอีก 317 และ 115 บาท/ไร่ ส่วนการเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยจาก 1.5-4.5-3 เป็น 3-9-6 และ 6-18-12 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (Tables 7 and 8) พบว่า เฉพาะแปลงทดลองห้วยหลวง การใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ จะให้อัตราผล ต่อตอบแทนส่วนเพิ่ม 69 % เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ ปุ๋ยเคมี แต่การใส่ปุ๋ยนวนให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า การใส่ปุ๋ยเคมี

Table 7. The marginal rate of return of liming rate and chemical fertilizer rate on peanut grown at Ban Wang Tho, Muang, Khon Kaen in rainy season 2002.

List	No lime	Lime (kg/rai)		No fertilizer	Fertilizer (kg/rai)		
		100	200		1.5-4.5-3	3-9-6	6-18-12
Pod dry weight (kg/rai)	148	237	233	175	204	213	233
Adjusted pod dry weight (kg/rai)	118	190	186	140	163	170	186
Gross field benefit (baht /rai)	1,770	2,850	2,790	2,100	2,445	2,550	2,790
Costs that vary (baht /rai) (Lime and labour for liming)	0	260	520	0	320	520	720
Net benefits (baht /rai)	1,770	2,590	2,270	2,100	2,125	2,030	2,070
Increase of net benefits (baht /rai)	820	-320	25	-95	40		
Marginal rate of return (%)	317.0	-123.0	7.8	-47.5	20.0		

Price of dry pod, lime, 18-46-0 fertilizer and 0-0-60 fertilizer were 15.0, 2.0, 11.5 and 9.0 baht/kg respectively

Table 8. The marginal rate of return of liming rate and chemical fertilizer rate on peanut grown at Huay Laung, Kud Chub, Udon Thani in dry season 2003.

List	No lime	Lime (kg/rai)		No fertilizer	Fertilizer (kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)/rai		
		100	200		1.5-4.5-3	3-9-6	6-18-12
Pod dry weight (kg/rai)	415	465	431	394	427	458	468
Adjusted pod dry weight (kg/rai)	332	372	345	315	342	366	374
Gross field benefit (baht /rai)	4,648	5,208	4,830	4,410	4,788	5,124	5,236
Costs that vary (baht /rai) (Lime and labour for liming)	0	260	520	0	320	520	720
Net benefits (baht /rai)	4,648	4,948	4,310	4,410	4,466	4,604	4,516
Increase of net benefits (baht /rai)	300	-638	56	138	-88		
Marginal rate of return (%)	115.0	-245.4	17.5	69.0	-44.0		

Price of dry pod, lime, 18-46-0 fertilizer and 0-0-60 fertilizer were 14.0, 2.0, 11.5 and 9.0 baht/kg respectively

สรุปผลการทดลอง

ผลของปุ๋ยขาวและอัตราปุ๋ยเคมี ต่อสายพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโต KKFC 4014-2 และ KKFC 4008-5 มีผลให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด ไม่แตกต่างกันส่วนการใส่ปุ๋ยขาวทำให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นแตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยขาว โดยการใส่ปุ๋ยขาวในอัตรา 100 กก./ไร่ ให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ดสูงสุด และให้ผลตอบแทนคุ่มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่าการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยเคมี มีผลให้น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด ขนาดเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี โดยการใส่ปุ๋ย 3-9-6 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ่มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะแปลงทดลองห้วยหลวง อ. กุดจับ จ. อุตรดิตถ์ ดังนั้นสามารถแนะนำให้เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโต คือ สายพันธุ์ KKFC 4014-2 และ KKFC 4008-5 พันธุ์ใดก็ได้ปลูก และควรมีการใส่ปุ๋ยขาวในอัตรา 100 กก./ไร่ ก่อนปลูกจะทำให้ได้ผลตอบแทนคุ่มค่าทางเศรษฐศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- น้อย เอียรนันท์ และเสถียร พิมสาร. 2524. ดินและปุ๋ยถั่วลิสง. หน้า 77-88. ใน: รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 1 วันที่ 28-30 ตุลาคม 2524 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวพันธ์ รัตนะรัต. 2536. งานวิจัยดินและปุ๋ยถั่วลิสงถึงปี 2532. หน้า 227-244. ใน: รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติครั้งที่ 9. วันที่ 7-11 พฤษภาคม 2533 ณ.โครงการชลประทานลำพระเพลิงจังหวัดนครราชสีมา.
- สมจินตนา ทุมแสน. 2542. เอกสารวิชาการถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์พระธรรมจันทร์ ขอนแก่น. 103 หน้า.
- Brady, N.C. 1947. The effect of period of calcium supply and mobility of calcium in the plant of peanut fruit filling. *Proceedings of Soil Sci. Soc.* 12 :336 -341.
- Munns, D.N. and R.L Fox. 1977. Comparative lime requirements of tropical and temperate legume. *Plant Soil.* 46:533 - 548 .