

การตอบสนองของถั่วลิสงต่อการใส่ปุ๋ยเคมีและปูนขาว เมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้น

Peanut response to chemical fertilizer and lime when grown as post-rice crop on high water table riceland

อนันต์ พลธานี (Anan Polthane)¹
วิทยา ตรีโลเกศ (Vidhaya Trelo-gas)²

บทคัดย่อ

ทำการทดลองในนาเกษตรกร บ้านโคกใหญ่ อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนธันวาคม 2546-มีนาคม 2547 วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยเคมีและหรือปูนขาวที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้นโดยไม่ให้น้ำชลประทาน รวมทั้งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้จากการปลูกถั่วลิสงที่มีการใช้วัสดุปรับปรุงดินต่างกัน ก่อนการปักดำข้าว ผลการทดลองพบว่า ถั่วลิสงที่ปลูกโดยมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วมกับปูนขาวอัตรา 100 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งต้น และผลผลิตฝักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว เมื่อคำนึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุสูงสุด 2,752 บาท/ไร่

Abstract

The experiment was conducted in a farmer's field in Ban Kok Yai village, Ban Phang district, Khon Kaen province in December 2003 - March 2004. The objectives of this study were to investigate the effect of chemical fertilizer and lime on growth and yield of peanut when grown as a post-rice crop on high water table ricelands, as well as economic return of peanut when used different materials soil amendment. The result showed that peanut applied chemical fertilizer grade 12-24-12 at rate of 25 kg/rai combined with lime at rate of 100 kg/rai did not show any significant difference in leaf and stem dry weight, and pod yield with peanut applied only chemical fertilizer. In economic term, peanut applied only chemical fertilizer gave the highest net return 2,752 baht/rai over materials cost.

คำสำคัญ: ถั่วลิสง ปุ๋ยเคมี ปูนขาว ระบบปลูกพืชตามกัน ระดับน้ำใต้ผิวดินตื้น

Keywords: Peanut, chemical fertilizer, lime, sequential cropping, high water table

¹รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²รองศาสตราจารย์ ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

การปลูกพืชหลังเก็บเกี่ยวข้าวเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรที่ปลูกข้าวเป็นหลัก กล่าวโดยทั่วไป การปลูกพืชหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะอาศัยความชื้นจากการให้น้ำชลประทาน อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชหลังเก็บเกี่ยวข้าวที่ไม่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานจะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่ออาศัยความชื้นดินจากระดับน้ำใต้ดินในช่วงฤดูปลูก (Zandstra, 1982) ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกเป็นพืชหลังเก็บเกี่ยวข้าวในช่วงฤดูแล้ง เพราะเป็นพืชที่มีความสามารถในการทนแล้ง และมีระบบรากลึก สามารถเจริญเติบโตได้ดีโดยอาศัยความชื้นจากดินในนาที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น ไม่เกิน 1.5 เมตร ในช่วงปลายฤดูแล้งเดือนเมษายน (Polthane and Trelo-ges, 2001) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตของถั่วลิสงที่ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว นอกจากความชื้นดินที่เหมาะสมแล้ว การจัดการด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินก็มีความสำคัญ เพราะดินนาส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและเป็นกรด ดินเป็นกรดจะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียม ไนโตรเจน และโมลิบดีนัม ลดลง (Marschner 1991; Edmeades et al., 1981) ดินที่ขาดธาตุแคลเซียมจะทำให้ถั่วลิสงเกิดเมล็ดลีบ (ทักษิณา และคณะ, 2534) การใส่ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่ม pH จะทำให้ความเป็นประโยชน์ของแคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัสมากขึ้น (Adams and Hartzog, 1980) การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงที่ปลูกในสภาพดินนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการทดลองที่แปลงนาเกษตรกรบ้านโคกใหญ่ อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ในระหว่างเดือนธันวาคม 2546 ถึงเดือนมีนาคม 2547 ดินนาที่ทดลองเป็นดินกรด pH 5.2 วิเคราะห์โดยวิธี glass electrode by pH meter (Peech, 1965) มีอินทรีย์วัตถุ 0.62% วิเคราะห์โดยวิธี Walkley-Black Method

(Walkley and Black, 1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์วิเคราะห์โดยวิธี Bray II extraction (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมและแคลเซียมที่สกัดได้วิเคราะห์โดยวิธี NH_4OAc 1N; pH 7 (Pratt, 1965) ดินมีความจุชั้นสนาม (field capacity) 12.8% และมีความชื้นดินที่จุดเหี่ยวถาวร 5.8% ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. (Gardner et al., 1991)

ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี คือ (1) ปลูกถั่วลิสงไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี (2) ปลูกถั่วลิสงใส่ปุ๋ยชีวภาพ (แคลเซียมไฮดรอกไซด์) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ (3) ปลูกถั่วลิสงใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 (N, P_2O_5 , K_2O) อัตรา 25 กิโลกรัม ต่อไร่ (3) ปลูก ถั่วลิสง ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 (N, P_2O_5 , K_2O) อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดแปลงย่อย 24 ตารางเมตร

หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวปลายเดือนพฤศจิกายน ไถตะและไถแปร 2 ครั้ง กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ หว่านปุ๋ยชีวภาพหลังจากไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วคราดกลบ คลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ถั่วลิสงใช้พันธุ์ขอนแก่น 4 ระยะปลูกระหว่าง แถว 50 ซม. และระหว่างต้น 25 ซม. ใช้ planet junior (ไถมือ) เปิดร่องลึกประมาณ 5 ซม. แล้วโรยปุ๋ยลงในร่องแล้วใช้ Jab (เครื่องหยอดเมล็ดด้วยมือ) ปลูก หลังปลูก 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม มีการกำจัดวัชพืชด้วยมือโดยใช้แรงงานคน 1 ครั้ง หลังปลูก 20 วัน ใช้สารเคมีฟิราดาโนโรยข้างแถว ถั่วลิสงอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ 30 วันหลังปลูก แล้วกลบด้วยดินเพื่อป้องกันเสียนดิน

วัดการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้แก่น้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักแห้งต้น โดยสุ่มวัด 5 ต้นในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 60 วันหลังออก และระยะเก็บเกี่ยว โดยนำตัวอย่างพืชเข้าตูบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

วัดองค์ประกอบผลผลิตได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น โดยสุ่มนับ 5 ต้นในแต่ละกรรมวิธี จำนวนเมล็ดต่อฝักโดยสุ่มนับ 10 ฝัก ในแต่ละกรรมวิธี และน้ำหนักเมล็ดดี 100 เมล็ด

วัดผลผลิตโดยสุ่มจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 8 ตารางเมตร แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่ของทุกกรรมวิธี สุ่มน้ำหนักฝักแห้งแปลงย่อยละ 200 กรัม เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเมล็ด

วัดระดับน้ำใต้ดินหลังปลูกทุกสัปดาห์โดยฝังท่อ PVC ลงในดิน ลึก 1.50 เมตร เก็บตัวอย่างดินที่ระดับลึก 0-15 และ 15-30 ซม. โดยใช้ auger หลังปลูกทุกสัปดาห์จนกระทั่งเก็บเกี่ยว นำดินบรรจุในกระป๋องเข้าตู้อบอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินโดยน้ำหนักจากสูตร

$$\text{ความชื้นดิน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{น้ำหนักดินแห้ง}} \times 100$$

วัดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยคำนวณรายได้รวมต่อไร่จากผลผลิตฝักแห้งคูณราคาผลผลิต คำนวณต้นทุนวัสดุรวมต่อไร่ ได้แก่ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี และค่าเมล็ดพันธุ์ (ปริมาณที่ใช้ x ราคา) คำนวณรายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุ ได้จากรายได้รวมลบด้วยต้นทุนวัสดุรวม

ผลการวิจัย

1. ระดับน้ำใต้ผิวดินและความชื้นดิน

ระดับน้ำใต้ผิวดินตลอดฤดูปลูกอยู่ระหว่าง 24-96 เซนติเมตร โดยอยู่ใกล้ผิวดินมากที่สุดสัปดาห์ที่ 5 คือ หลังปลูก 28 วัน ซึ่งอยู่ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (รูปที่ 1) ความชื้นดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ส่วนใหญ่อยู่ระหว่างความชื้นจุ่มน้ำ และจุดเหี่ยวถาวร แสดงว่าดินมีความชื้นเพียงพอ ยกเว้นสัปดาห์ที่ 5 ที่ความชื้นดินอยู่เหนือจุดชื้นจุ่มน้ำ พืชอาจได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำขังชั่วคราวได้ (รูปที่ 2 และ 3) ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวมีฝนตก

2. การเจริญเติบโต

การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักแห้งต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการ

ปลูกถั่วลิสงที่ไม่ใส่ทั้งปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 1)

3. องค์ประกอบผลผลิต

การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกโดยไม่ใส่ทั้งปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว (ตารางที่ 2) การปลูกถั่วลิสงโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพ ใส่ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักเมล็ดดี 100 เมล็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

4. ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด

การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้น้ำหนักแห้งทั้งฝักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว และการปลูกถั่วลิสงโดยไม่ใส่ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ($P = 0.05$) การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งฝัก 323 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้น้ำหนักแห้งฝัก 321 กก./ไร่ การปลูกถั่วลิสงโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ และไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งฝักต่ำสุด 166 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยก็มีแนวโน้มที่จะให้ค่าน้ำหนักแห้งฝัก (270 กก./ไร่) สูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 3) จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดระหว่างการปลูกถั่วลิสงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ การใส่ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ (ตารางที่ 3)

5. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุสูงสุด 2,752 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การปลูกถั่วลิสงโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี 2,576 บาท/ไร่ (ตารางที่ 4)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การใส่ปุ๋ยเคมี มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งฝักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปูนขาว และการใส่ปูนขาวอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากดินนาที่ทดลองมีอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.62%) โพแทสเซียมต่ำ (15.20 ppm) ธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียม จึงมีไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง (สุวพันธุ์ และเสถียร, 2536) ส่วนธาตุฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินนาอยู่ในระดับสูง (14.26 ppm) ถ้าไม่มีการตรึงไว้โดยดิน จึงน่าจะเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง (สุวพันธุ์ และเสถียร, 2536) การใส่ปุ๋ยเคมีโดยเพิ่ม P_2O_5 อีก 6 กิโลกรัมต่อไร่ (ใส่สูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่) จึงอาจจะได้รับผลประโยชน์จากธาตุฟอสฟอรัสน้อย

การใส่ปูนขาวอย่างเดียวมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งฝักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกถั่วลิสงโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปูนขาว ทั้งนี้เนื่องจากดินที่ทดลองเป็นดินกรด (pH 5.20) การใส่ปูนขาวอาจทำให้ความเป็นประโยชน์ได้ของฟอสฟอรัสดีขึ้น ฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินระดับสูง (14.26 ppm) อาจจะได้จากผลตกค้างของการใส่ปุ๋ยเคมีให้กับข้าวที่ปลูกก่อนถั่วลิสง ผลการวิจัยหลายเรื่องพบว่า การใส่ปูนขาวทำให้ความเป็นประโยชน์ได้ของฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น (สุวพันธุ์ และคณะ, 2540 ; Bramey and Chapman, 1982; Chang and Sung, 2004) นอกจากนั้นการใส่ปูนขาวยังเป็นการเพิ่มธาตุแคลเซียมในดิน ซึ่งดินก่อนปลูกที่เก็บมาจากแปลงทดลองมีค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุแคลเซียมที่สกัดได้คือ 119 ppm ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ (สุวพันธุ์ และเสถียร, 2536) คงไม่เพียงพอ ธาตุแคลเซียมจะมีความสำคัญในการสร้างฝักของถั่วลิสง (Adams and Hartzog, 1980; Adeoye and Singh, 1985; Sumner, 1993)

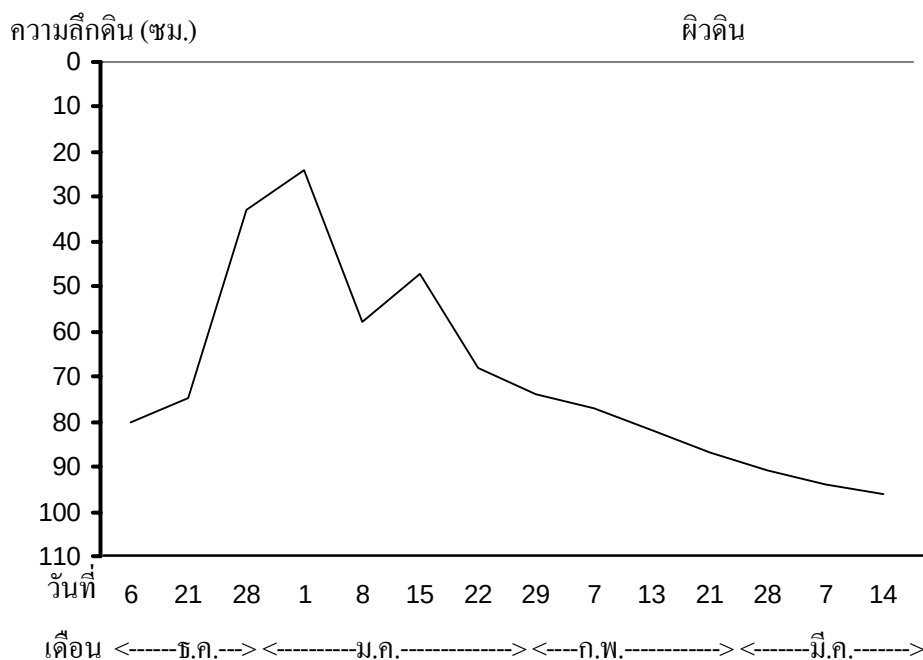
การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนขาวมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งฝักสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว สอดคล้องกับการศึกษาของสุวพันธุ์ และคณะ (2540) ที่ทดลองกับดินที่มีความเป็นกรด (pH 5.3) มีอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.4%) มีฟอสฟอรัส

ต่ำ (2.4 mg/kg) และมีโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ (117 mg/kg) เมื่อคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุมากกว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใส่ปูนขาว ชัยฤกษ์ และคณะ (2535) รายงานว่า ถ้าดินมีค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัส 4 ppm P และอัตราปุ๋ยฟอสเฟต 3 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ก็เป็นการพอเพียงสำหรับถั่วลิสง

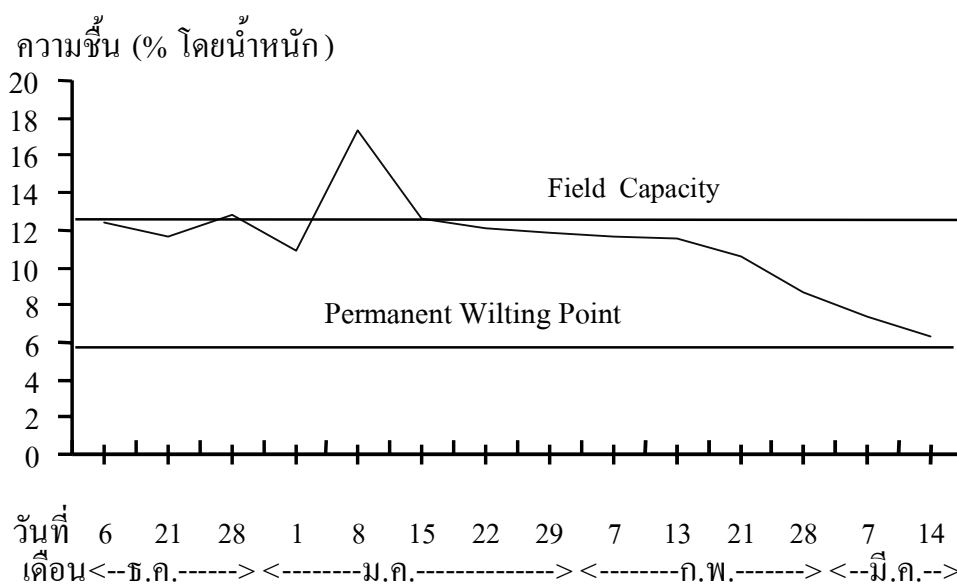
เอกสารอ้างอิง

- ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์, อำนาจ สุวรรณฤทธิ์ และแจ่มจันทร์ วิจารณ์สรณ์. 2535. การศึกษาเกี่ยวกับปุ๋ยฟอสเฟตและปูนสำหรับถั่วลิสงที่ปลูกในดินร่วน. วารสารดินและปุ๋ย 14 : 55-63.
- สุวพันธุ์ รัตนะรัต และเสถียร พิมสาร. 2536. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุวพันธุ์ รัตนะรัต, ฤกษ์ รัตน์ประทุม, สมภพ จงรวัยทรัพย์ และสุภาพร รัตนะรัต. 2540. ผลของการใส่ปุ๋ยเคมี ปูนและธาตุอาหารเสริมร่วมกับซากถั่วลิสง ต่อการผลิตถั่วลิสงระยะยาว. วารสารดินและปุ๋ย 19: 121-143.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย, มณฑิรา โสมภีร์, โกศล ชัยมณี, ประหยัด พลโลก, พจน์ พิมพะนิติย์, สมศักดิ์ อธิทิพงษ์, อรรถรัตน์ วงศ์ศรี, สมใจ วีรวรรณ และสงบภัย นามไพศาลสถิตย์. 2534. การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยแคลเซียมของถั่วลิสงพันธุ์แนะนำในดินชุดต่างๆ. ในรายงานการสัมมนาถั่วลิสงครั้งที่ 10. วันที่ 16-19 ตุลาคม 2534 ณ โรงแรมหินสายนน้ำใส จ.ระยอง. หน้า 317-322.
- Adam, F. and Hartzog, D.L. 1980. The nature of yield responses of florunner peanuts to lime. *Peanut Sci.* 7: 120-123.
- Adeoye, K.B. and Singh, L. 1985. The effect of bulk application of lime under two tillage depths on soil pH and crop yield. *Plant and Soil.* 85: 295:297.

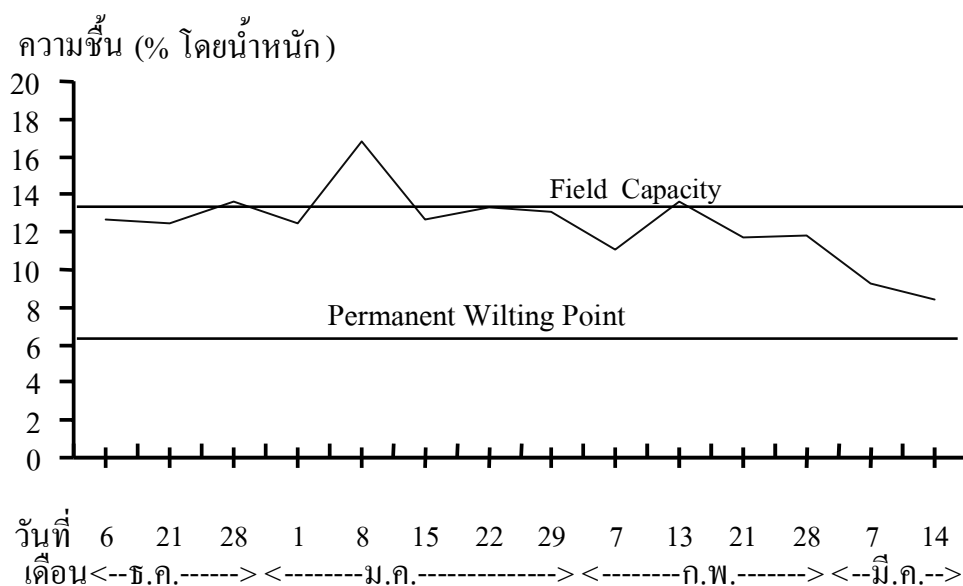
- Blamey, F.P.C. and Chapman, J. 1982. Soil amelioration effects on peanut growth, yield and quality. **Plant and Soil**. 65: 319-334.
- Bray, R.H. and Kurtz, L.T. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. **Soil Sci**. 59: 39-45.
- Brener, J.M. 1965. **Total nitrogen**. 1149-1178 p. In: Methods of Soil Analysis Part 2. Am. Soc. of Agro., Inc., Madison, Wisconsin.
- Chang, C.S. and Sung, S.M. 2004. Nutrient uptake and yield response of peanut and rice to lime and fused magnesium phosphate in an acid soil. **Field Crops Research**. 89: 319-325.
- Edmeades, D.C., Judd, M. and Sarathchandra, S.U. 1981. The effect of lime on nitrogen mineralization as measured by grass growth. **Plant and Soil**. 60: 177-186.
- Gardner, M.K.C., Bell, J.P., Cooper, I.D., Dean, T.J. and Hodnett, M.G. 1991. **Soil water content**. 1-74 p. In: Soil analysis. Marcel Deekker. Inc., New York.
- Marschner, H. 1991. Mechanism of adaptation of plants to acid soils. **Plant and Soil**. 134: 1-20.
- Peech, M. 1965. **Hydrogen - ion activity**. 914-926 p. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Am.Soc. of Agro., Inc., Madison, Wisconsin.
- Polthane, A. and Trelo-ges, V. 2001. Effect of seeding depth and soil mulching on growth and yield of peanut grown after rice in the post-monsoon season of North-eastern Thailand. **Plant Prod. Sci**. 4 (3): 235-240.
- Pratt, P.F. 1965. **Potassium**. 1022-1030. P. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Am. Soc. of Agro., Inc., Madison, Wisconsin.
- Sumner, M.E. 1993. **Gypsum and acid soils: the world scene**. **Adv. Agron**. 51: 1-32.
- Walkley, A. and Black, I.A. 1934. An examination of the degtiareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Sci**. 32: 29-38.
- Zandstra, H.G. 1982. Effect of soil moisture and texture on the growth of upland crops after wetland rice. 42-45 p. In: Cropping Systems Research in Asia. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.



รูปที่ 1 ระดับน้ำใต้ผิวดินในช่วงปลูกถั่วลิสงทดลองที่บ้านโคกใหญ่ อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น



รูปที่ 2 ความชื้นดิน (% โดยน้ำหนัก) ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ของการปลูกถั่วลิสงทดลองที่บ้านโคกใหญ่ อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น



รูปที่ 3 ความชื้นดิน (% โดยน้ำหนัก) ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. ของการปลูกถั่วลิสง
ทดลองที่บ้านโคกใหญ่ อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 1 ผลของการใส่ปุ๋ยเคมี และหรือปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อน้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักแห้งต้นของถั่วลิสงเมื่อปลูก
ตามหลังข้าว ในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้นโดยไม่ให้น้ำชลประทาน

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งใบ (กก./ไร่)		น้ำหนักแห้งต้น (กก./ไร่)	
	60 วัน	เก็บเกี่ยว	60 วัน	เก็บเกี่ยว
	หลังปลูก		หลังปลูก	
1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ	69.9b	110.1b	61.4b	112.6b
2. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ	73.2ab	121.4ab	61.7ab	123.0ab
3. ใส่ปุ๋ยเคมี	73.4ab	129.9ab	69.3a	148.1a
4. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี	83.4a	131.6a	80.8a	158.1a
F-test	*	*	*	*
CV (%)	17.1	17.8	13.8	20.6

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มนั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลของการใส่ปุ๋ยเคมีและหรือปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงเมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้นโดยไม่ให้น้ำชลประทาน

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งใบ (กก./ไร่)		น้ำหนักแห้งต้น (กก./ไร่)	
	60 วัน	เก็บเกี่ยว	60 วัน	เก็บเกี่ยว
	หลังปลูก		หลังปลูก	
1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ	69.9b	110.1b	61.4b	112.6b
2. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ	73.2ab	121.4ab	61.7ab	123.0ab
3. ใส่ปุ๋ยเคมี	73.4ab	129.9ab	69.3a	148.1a
4. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี	83.4a	131.6a	80.8a	158.1a
F-test	*	*	*	*
CV (%)	17.1	17.8	13.8	20.6

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ผลของการใส่ปุ๋ยเคมี และหรือปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อน้ำหนักแห้งฝัก และเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของถั่วลิสงเมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้นโดยไม่ให้น้ำชลประทาน

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งฝัก (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด
1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ	165.5c	58.5
2. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ	270.0b	57.6
3. ใส่ปุ๋ยเคมี	321.3a	59.2
4. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี	323.0a	60.4
F-test	*	NS
CV (%)	20.5	11.1

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

NS: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลของการใส่ปุ๋ยเคมีและหรือปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อต้นทุนการผลิต รายได้รวม และรายได้สุทธิของถั่วลิสงเมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้นโดยไม่ให้น้ำชลประทาน

กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่) ^{1/}				รวม (บาท/ไร่)	รายได้รวม ^{2/} (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
	เมล็ดพันธุ์	ปุ๋ย	ปุ๋ยชีวภาพ	สารเคมี			
1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ	750	-	-	125	875	1,992	1,117
2. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ	750	-	200	125	1,075	3,240	2,165
3. ใส่ปุ๋ยเคมี	750	225	-	125	1,100	3,852	2,752
4. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี	750	225	200	125	1,130	3,876	2,576

^{1/} ราคาปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 กิโลกรัมละ 9 บาท
ราคาปุ๋ยชีวภาพกิโลกรัมละ 2 บาท
ราคาสารเคมีฟิวราดาน 125 บาท
ราคาเมล็ดพันธุ์กิโลกรัมละ 25 บาท

^{2/} ราคาถั่วลิสงฝักแห้งกิโลกรัมละ 12 บาท