

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the suitable potassium fertilizer rate on isoflavone content in soybean seed at Chiang Mai Field Crops Research Center in the dry and rainy season during October 2015 to September 2017. Split plot design with 3 replications was applied. The main plot was composed of three soybean varieties : Chiang Mai 2, Chiang Mai 60 and Chiang Mai 6. Subplot was potassium fertilizer (0-0-60) rate of 0, 3, 6, 9 and 12 kg K₂O / rai. The results revealed that the application of potassium fertilizer rate 3-12 kg K₂O / rai tended to gave higher seed yield than no potassium fertilizer application. Growths (stem height, number of node/plant and number of branch/plant) were not affected as varied potassium fertilizer rate. Isoflavone, protein and potassium content in seed were neither affected in both dry and rainy seasons. In the dry season, Chiang Mai 6 provided highest yield but the rainy season Chiang Mai 60 did. On the other hand Chiang Mai 2 gave the highest Isoflavone content in both seasons. It was also found that in the dry season was higher than in the rainy season. Isoflavone content in soybean seed varied according to varieties and growing seasons in this experiment studies should be. Further studied done for more information.

Key words : Isoflavone content, Potassium fertilizer, soybean

6. คำนำ

สารไอโซฟลาโวน (Isoflavone) เป็นสารธรรมชาติที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเพศหญิง เอสโตรเจน จึงเรียกเป็นสาร ไฟโตเอสโตรเจน ในถั่วเหลืองพบปริมาณสารไอโซฟลาโวนสูงถึง 100 มิลลิกรัมต่อถั่วเหลือง 100 กรัม ไอโซฟลาโวน แบ่งได้เป็น 12 ชนิด แต่ที่สำคัญและพบมากในถั่วเหลือง คือ แดดซีน (Daidzein) เจนิสทีน (Genistein) และ ไกลซิทีน (Glycitein) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการป้องกันโรคต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ มะเร็งต่าง ๆ อาการวัยทอง และภาวะกระดูกเสื่อม (Wang *et al.*, 1996) โดยทั่วไปในถั่วเหลือง 1 กรัม จะพบปริมาณไอโซฟลาโวนตั้งแต่ 0.4-2.4 มิลลิกรัม โดยมีค่าเฉลี่ย 1 มิลลิกรัม แต่ทั้งนี้ปริมาณจะแปรเปลี่ยนไปตามปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ พันธุ์ถั่วเหลือง (Tetsufumi *et al.*; 2005) พื้นที่การเพาะปลูก (ผ่องศรี และคณะ, 2550) การจัดการธาตุอาหารของถั่วเหลืองโดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียม (Bruulsema, 2002) ซึ่งจากรายงานของ Vyn *et al.* (2002) ที่สรุปว่าปริมาณสารดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณธาตุโพแทสเซียมในใบและในเมล็ดถั่วเหลือง ที่ปลูกในดินที่มีธาตุโพแทสเซียมต่ำ นอกจากนี้ Vyn and Yin (1999) พบว่า การปลูกถั่วเหลืองในสภาพไม่ไถพรวน การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมโดยวิธี ขุดหลุมข้างแถวถั่วเหลืองแล้วกลบ (spring banded K) จะให้ปริมาณสารไอโซฟลาโวนสูงกว่าวิธีการหว่านแบบไม่กลบ (fall surface K) ในระยะถั่วเหลืองอายุ 20 วันหลังปลูก และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามลำดับ มีรายงานว่าชนิดของปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใช้ในการปลูกถั่วเหลือง มีอิทธิพลต่อปริมาณสารไอโซฟลาโวน โดย

พบว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ในการปลูกถั่วเหลืองในดินชนิด clay loam จะให้ปริมาณไอโซพลาโวนสูงกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟตผสมกับปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ตามลำดับ (Zhang *et al.*, 2000) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองเพื่อให้มีการผลิตไอโซพลาโวนในปริมาณสูงสุด

7. วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2, เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60
3. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช
5. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ spit plot design จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 2 เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 ปัจจัยรอง คือ อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม 5 อัตรา ได้แก่ 0 3 6 9 และ 12 กิโลกรัม K_2O /ไร่ เตรียมแปลงปลูกโดยไถพรวนดินจำนวน 2 ครั้ง ปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ และเจาะดินนำไปตรวจสอบคุณภาพ แบ่งแปลงออกเป็นแปลงย่อย ขนาด 4x6 เมตร ก่อนปลูกคลุกเมล็ดถั่วเหลืองด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมผสมกับสารเคมีป้องกันโรค ปลูกถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ โดยใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร หยอด 4-5 เมล็ดต่อหลุม หลังปลูกพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชโดยใช้คลอโรลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่เมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะ หลังจากงอกแล้วถอนแยกให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม พ่นสารป้องกันหนอนแมลงวันเจาะลำต้นหลังถั่วเหลืองงอกภายใน 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองอายุ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 9 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่กำหนด ข้างแถวพร้อมพูนโคน และปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ (R8) ทำการสุ่มตัวอย่างผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4 เมตร หลังจากนั้นทำการเจาะดินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ

- การบันทึกข้อมูล ดังนี้

1. วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50 % และวันเก็บเกี่ยว
2. คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง
2. ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด
3. ปริมาณสารไอโซพลาโวน และโปรตีนในเมล็ด
4. ข้อมูลอุตุวิทยา
5. ข้อมูลอื่นๆ เช่น การเป็นโรคหรือการเข้าทำลายของแมลง เป็นต้น

- เวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1.คุณสมบัติทางเคมีของดิน

จากผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2559 พบว่า แปลงทดลองมีค่าความเป็นกรดต่างในระดับเป็นกรดเล็กน้อย คือ 6.5 อินทรีย์วัตถุ (%OM) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 1.07 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ระดับสูงมาก 595 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ระดับปานกลาง 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2559 – ฤดูฝน ปี 2560 พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ลดลงจากก่อนการทดลอง โดยมีค่าความเป็นกรดต่างในระดับกรดเล็กน้อย คือ 5.5-6.3 อินทรีย์วัตถุ (%OM) ระดับ ต่ำ (0.40-0.84 %) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ระดับสูงมาก 140-195 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) มีค่าเพิ่มขึ้นคือ อยู่ระดับปานกลาง-สูง (36-87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งค่าโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใส่ (Table 1)

2.ผลการทดลองฤดูแล้ง ปี 2559 และ ปี 2560

2.1 การเจริญเติบโต (ตารางที่ 2)

ถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมแตกต่างกันในฤดูแล้ง 2559 และ 2560 มีการเจริญเติบโตวัดจากความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ในทั้ง 2 ปี ต้นถั่วเหลืองมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติเฉพาะด้านพันธุ์เท่านั้น และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีความสูงมากที่สุดทั้ง 2 ปี คือ 73.5 และ 61.6 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีความสูงน้อยที่สุดทั้ง 2 ปี คือ 47.0 และ 46.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความสูงมีความสอดคล้องกับอายุเก็บเกี่ยว โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีอายุเก็บเกี่ยวมากที่สุด จึงมีความสูงมากที่สุดและพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีอายุเก็บเกี่ยวน้อยเนื่องจากเป็นพันธุ์อายุสั้น จึงมีความสูงน้อยเช่นกัน

จำนวนข้อต่อต้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เท่านั้นในทั้ง 2 ปี โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด 13.7 และ 12.2 ข้อ ตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีจำนวนข้อต่อต้นน้อยที่สุด 10.4 และ 9.2 ข้อ ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิ่งต่อต้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เท่านั้นเช่นกัน ในทั้ง 2 ปี โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 และ เชียงใหม่ 2 มีจำนวนกิ่งมากที่สุด 1.8 และ 1.2 กิ่ง ตามลำดับ 1.6 และ 1.3 กิ่ง ตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนกิ่งน้อยที่สุด 0.3 และ 0.1 กิ่ง ตามลำดับ

2.2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และดัชนีเก็บเกี่ยว (Table 3)

ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมแตกต่างกัน ในปี 2559 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเฉพาะพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 488 กิโลกรัมต่อไร่

ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 336 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับอายุการเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์ และจากการศึกษาของนริลักษณ์ และคณะ (2550) พบว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมทั้งการดินและทางใบไม่มีผลทำให้ผลผลิตทั้งต้น น้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด โปรตีน และน้ำมัน ทั้งในเมล็ดสดและเมล็ดแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีทดลอง ส่วนผลผลิตในปี 2560 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติด้านพันธุ์ และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมแต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วม โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 430 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 316 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 398 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้ผลผลิตน้อยที่สุด 360 กิโลกรัมต่อไร่

องค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าจำนวนต้นต่อไร่และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งปี 2559 และ 2560 โดยมีค่าเฉลี่ย 50,268 และ 48,161 ต้น ตามลำดับ และ 15.92 และ 17.29 กรัม ตามลำดับ จำนวนฝักต่อต้น ปี 2559 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 27.6 ฝัก และปี 2560 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้านพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด คือ 30.4 ฝัก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 6 (27.3 ฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะด้านพันธุ์เท่านั้น ในทั้ง 2 ปี โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด คือ 2.5 และ 2.3 เมล็ดตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยที่สุด คือ 2.1 และ 1.9 เมล็ด ตามลำดับ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการให้ผลผลิตถั่วเหลือง เป็นผลมาจากองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน อันได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก รวมไปถึงจำนวนข้อต่อต้นและจำนวนกิ่งต่อต้น โดยแต่ละพันธุ์มีการสร้างสิ่งทดแทนกัน สอดคล้องกับรายงานที่ว่า ผลผลิตถั่วเหลืองมาจากผลลัพธ์ที่เกิดจากองค์ประกอบผลผลิตหลายองค์ประกอบร่วมกัน หรือเกิดจากอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งและมากน้อยแค่ไหน (เฉลิมพล, 2542; ศุภชัยวิชัยไพโรจน์เชียงใหม่, 2545)

ส่วนดัชนีเก็บเกี่ยวพบว่า ในปี 2559 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปี 2560 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติด้านพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีดัชนีเก็บเกี่ยวสูงที่สุด 0.52 และ 0.49 ตามลำดับ พันธุ์เชียงใหม่ 2 มีดัชนีเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด 0.41 ซึ่งสอดคล้องกับผลผลิตและอายุเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์

2.3 ปริมาณสารไอโซฟลาโวน โปรตีน และโพแทสเซียมในเมล็ด (Table 4)

ปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ด พบว่าในปี 2559 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดเฉลี่ย 128.59 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม และในปี 2560 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติด้านพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดมากที่สุด 56.46 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ด 56.41 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม และ

พันธุ์เชียงใหม่ 6 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดน้อยที่สุด 25.97 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ซึ่งสอดคล้องกับ Tetsutumi et al.(2005) กล่าวว่าปริมาณไอโซฟลาโวนจะแปรเปลี่ยนไปตามปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พันธุ์ และสภาพแวดล้อมในการปลูก ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราแตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้งนี้เนื่องจากดินที่ปลูกถั่วเหลืองมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงจึงทำให้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Vyn et al (2002) สรุปว่าปริมาณสารไอโซฟลาโวนจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณธาตุโพแทสเซียมในใบและในเมล็ดถั่วเหลือง ที่ปลูกในดินที่มีธาตุโพแทสเซียมต่ำ

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า ในปี 2559 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ย 46.88 เปอร์เซ็นต์ และปี 2560 พบความแตกต่างทางสถิติเฉพาะด้านพันธุ์ และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วม โดยพันธุ์ เชียงใหม่ 2 และ เชียงใหม่ 60 มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด 40.22 และ 39.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพันธุ์ เชียงใหม่ 6 มีปริมาณโปรตีนน้อยที่สุด 38.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณโปรตีนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณสารไอโซฟลาโวน พันธุ์ที่มีโปรตีนสูงจะมีปริมาณไอโซฟลาโวนสูงด้วย (ละอองดาวและคณะ, 2554) เมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม พบว่า กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมีปริมาณโปรตีนสูงที่สุด 39.83 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 3 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ (39.45 และ 39.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณโปรตีนน้อยที่สุด 38.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณโปรตีนจะลดลงตามอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้น

สำหรับปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ด พบว่า ในปี 2559 และ 2560 ปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าเฉลี่ย 1.79 และ 1.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. ผลการทดลองฤดูฝนปี 2559 และ ปี 2560

3.1 การเจริญเติบโต (Table 5)

ถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมแตกต่างกันในฤดูฝน 2559 และ 2560 มีการเจริญเติบโตวัดจากความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ในทั้ง 2 ปี ต้นถั่วเหลืองมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติเฉพาะด้านพันธุ์เท่านั้น และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยพันธุ์ เชียงใหม่ 60 มีความสูงมากที่สุดทั้ง 2 ปี คือ 105.7 และ 103.4 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 6 (104.2 และ 93.7 เซนติเมตร ตามลำดับ) และพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีความสูงน้อยที่สุดทั้ง 2 ปี คือ 69.7 และ 78.9 เซนติเมตร ตามลำดับ

จำนวนข้อต่อต้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เท่านั้นในทั้ง 2 ปี โดยปี 2559 พันธุ์เชียงใหม่ 6 มีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด 17.9 ข้อ ปี 2560 พันธุ์เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 มีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด 17.5 และ 17.4 ข้อ ตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีจำนวนข้อต่อต้นน้อยที่สุดทั้ง 2 ปี คือ 11.7 และ 13.4 ข้อ ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิ่งต่อต้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เท่านั้นเช่นกัน ในปี 2559 โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 และ เชียงใหม่ 2 มี

จำนวนกิ่งมากที่สุด 2.0 และ 1.6 กิ่ง ตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนกิ่งน้อยที่สุด 0.1 กิ่ง และปี 2560 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติและไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วม โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.8 กิ่ง

3.2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และดัชนีเก็บเกี่ยว (Table 6)

ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมแตกต่างกัน พบว่า ในปี 2559 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้านพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วม โดยด้านพันธุ์พบว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 468 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 คือ 438 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 6 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 318 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 6 กิโลกรัม K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 443 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราอื่น ๆ และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้ผลผลิตน้อยที่สุด 369 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตในปี 2560 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตสูงสุด 488 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 6

องค์ประกอบของผลผลิตพบว่า จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้ง 2 ปี และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 46,673 และ 47,880 ต้น ตามลำดับ และจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 50.6 และ 59.8 ฝัก ตามลำดับ จำนวนเมล็ดต่อฝักพบว่า ปี 2559 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าเฉลี่ย 2.2 เมล็ดต่อฝัก ในปี 2560 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะด้านพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากที่สุด 2.3 เมล็ด ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ในปี 2559 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะด้านพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุดคือ 17.09 กรัม ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยที่สุด คือ 14.57 กรัม ในปี 2560 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมเท่านั้น โดยการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 9 กิโลกรัม K_2O /ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด 16.22 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 3 กิโลกรัม K_2O /ไร่ (15.65 และ 15.88 กรัม ตามลำดับ)

สำหรับดัชนีเก็บเกี่ยวพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปี และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีดัชนีเก็บเกี่ยวเฉลี่ยเท่ากันทั้ง 2 ปี คือ 0.34

3.3 ปริมาณสารไอโซฟลาโวน โปรตีน และโพแทสเซียมในเมล็ด (Table 7)

ปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ด พบว่าในปี 2559 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดสูงสุด คือ 57.14 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 16.05 และ 12.18 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ และในปี 2560 มีผลการทดลองคล้ายกับปี 2559 คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะพันธุ์เท่านั้น โดยพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดสูงสุด คือ 59.37 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ด

ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 22.22 และ 25.13 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ซึ่งปริมาณไอโซพลาโวนจะแปรเปลี่ยนไปตามปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ และสภาพแวดล้อมในการปลูก (Tetsutumi et al.,2005)

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า ในทั้ง 2 ปี ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างถั่วเหลืองพันธุ์กับปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ย 39.03 และ 36.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ด พบว่า ในปี 2559 และ 2560 ปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างถั่วเหลืองพันธุ์กับปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันทั้ง 2 ปี คือ 1.77 เปอร์เซ็นต์

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 3-12 กิโลกรัม K_2O /ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม แต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต รวมทั้งปริมาณสารอาหารที่สำคัญ คือ ไอโซพลาโวน โปรตีน และโพแทสเซียมในเมล็ด ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน และพบความแตกต่างทางสถิติในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ โดยในฤดูแล้งถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 จะให้ผลผลิตมากที่สุด (488 และ 430 กิโลกรัมต่อไร่) และในฤดูฝนถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตมากที่สุด (438 และ 488 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนปริมาณไอโซพลาโวน พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีปริมาณมากที่สุดทั้ง 2 ฤดู โดยในฤดูแล้งจะมีปริมาณมากกว่าฤดูฝน จะเห็นว่าการปริมาณไอโซพลาโวนแปรเปลี่ยนตามปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพันธุ์และฤดูปลูก ซึ่งการศึกษาปัจจัยด้านต่างๆ เหล่านี้ในประเทศไทยยังมีไม่มาก ดังนั้นจึงควรศึกษาเพิ่มเติมต่อไปเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและชัดเจนยิ่งขึ้น

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการศึกษาการเพิ่มปริมาณสารไอโซพลาโวนในถั่วเหลืองต่อไป

11. คำขอบคุณ

ผู้ดำเนินการวิจัยและคณะขอขอบพระคุณกรมวิชาการเกษตรและสำนักงานสภาวิจัยแห่งชาติในการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด

12.เอกสารอ้างอิง

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลือง. สรีรวิทยาพืชไร่. พิมพ์ครั้งที่ 1 ที่โรงพิมพ์นพบุรีการพิมพ์ จังหวัดเชียงใหม่. 179-187.

นริลักษณ์ วรรณสาย นิรันดร์ สุขจันทร์ พงพันธุ์ จึงอยู่สุข และกัลยา เนตรกัลยามิตร. 2550. ผลของโพแทสเซียมต่อปริมาณโปรตีนและน้ำมันในถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่าง. ในผลงานฉบับเต็มขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการเกษตร 8ว.แหล่งที่มา : <http://lib.doa.go.th/elib/cgi->

- bin/opacexe.exe?op=dsp&wa=0252860&bid=12665&qst=@252&db=Main&pat=&cat=k
wd&skin=u&lpp=16&catop=&scid=zzz&sid=&lang=01 สืบค้นวันที่ 31 มกราคม 2561.
- ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ วัฒนา วิริวุฒิกุล และอมร ไชยสัตย์ . 2550. การสกัดไอโซฟลาโวนจากกากถั่วเหลืองด้วย
เอทานอล. แหล่งที่มา : <http://www.research.rmutt.ac.th> สืบค้นวันที่ 25 พฤษภาคม 2558.
- ละอองดาว แสงหล้า สุทัต ปินตาเสน เอนก โชติญาณวงษ์ สิทธิ์ แต่งประดับ และ นพพร ทองเปลว. 2554.
ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต โปรตีนและปริมาณสาร ไอโซฟลาโวนในถั่วเหลือง. ใน วารสารแก่น
เกษตร 39ฉบับพิเศษ 3. หน้า 169-173
- ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.2545. สรีรวิทยาการเจริญเติบโตและพัฒนาการถั่วเหลืองและการจัดการ. ศูนย์วิจัยพืช
ไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 36 น.
- Bassiri A. and Nahapetian A., 1977. Differences in concentrations and interrelationships of
phytate phosphorus, magnesium, calcium, zinc and iron in wheat varieties during
two years. J. Agric. Food. Chem. 25, 1118.
- Tetsufumi, S., Akio. K., Hisanori. S., Yoshitake, T., Yuni. K., and Shinji. S. 2005. Evaluation
of Isoflavone Contents and Composition of Soybean seed and Its Relation. Japanese
J. of Crop Science. 74 (2) : 156-164.
- Wang, C., Ma, Q. and Self, M. 1996. Second International Symposium on the role of soy in
preventing and treating chronic disease. Department of Nutrition and Food Science,
South Dakota State University. (Poster abstracts).
- Vyn, T.J., Yin. X., Bruulsema. I.W., Jackson C.C., Rajcan. I., Brondert. S.M. 2002. Potassium
Fertilization Effects on Isoflavones Concentrations in Soybean. J. agric. Food.chem.
50(12) : 3501-3506.
- Vyn. T.J., and Yin. X. 1999. Effect of Potassium Application Method to Isoflavones, Protein
and Yield of Soybean.
- Zhang. T.O., Rajcom. I., and Jackson. C.J. 2000. Effect of fertilizer source on total Isoflavone
content of soybean seeds in a Perth clay loam soil, Harrow.

Table 1 Soil quality before and after planting soybeans in dry and rainy seasons 2016-2017
(Chiang Mai Field Crops Research Center)

	Soil quality			
	pH	OM (%)	Avai. P (mg/kg)	Avai. K(mg/kg)
Before planting soybean	6.5	1.07	595	39
After planting soybean				
- dry season 2016				
3-9-0	6.2	0.74	195	39
3-9-3	6.1	0.64	185	50
3-9-6	6.0	0.67	195	52
3-9-9	6.0	0.74	190	76
3-9-12	6.3	0.84	189	87
- rainy season 2016				
3-9-0	5.9	0.80	189	38
3-9-3	6.1	0.64	184	42
3-9-6	6.2	0.57	178	52
3-9-9	6.1	0.60	183	69
3-9-12	6.0	0.70	182	66
- dry season 2017				
3-9-0	6.1	0.47	177	21
3-9-3	6.3	0.50	158	26
3-9-6	6.2	0.40	167	37
3-9-9	5.8	0.57	176	53
3-9-12	5.9	0.54	164	62
- rainy season 2017				
3-9-0	6.0	0.84	140	36
3-9-3	5.7	0.70	168	66
3-9-6	5.5	0.44	183	41
3-9-9	5.6	0.60	186	51
3-9-12	5.8	0.80	189	47

Table 2 Stem height, number of node/plant and number of branch/plant of soybean at harvesting in different varieties and potassium fertilizer rate in dry seasons 2016-2017 (Chiang Mai Field Crops Research Center)

	Stem height (cm.)		Number of node/plant		Number of branch/plant	
<u>Year (Y)</u>	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<u>Variety (V)</u>						
CM 2	47.0 c	46.7 b	10.4 c	9.2 c	1.6 a	1.3 a
CM 60	58.2 b	49.1 b	11.7 b	10.1 b	0.3 b	0.1 b
CM 6	73.5 a	61.6 a	13.7 a	12.2 a	1.8 a	1.2 a
<u>Fertilizer(F)</u>						
3-9-0	57.9	50.8	11.8	10.9	1.2	1.0
3-9-3	59.4	52.1	11.7	10.4	1.2	0.6
3-9-6	59.7	53.7	12.3	10.5	1.4	0.9
3-9-9	60.5	53.3	12.0	10.5	1.3	1.1
3-9-12	60.3	52.4	11.9	10.4	1.1	0.9
Mean	59.6	52.5	11.9	10.5	1.2	0.9
F-test V	**	**	**	**	**	**
F-test F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
F-test V x F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV a (%)	6.8	7.8	7.5	4.3	53.0	47.3
CV b(%)	6.7	5.3	6.6	3.4	37.2	46.3

The mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT

Table 3 Yield, yield component and harvest index (HI) of soybean in different varieties and potassium fertilizer rate in dry seasons 2016-2017
(Chiang Mai Field Crops Research Center)

	Yield (kg/Rai)		Number of plants /Rai		Number of pods /plant		Number of seeds /pod		100 seed wt (g)		HI	
<u>Year (Y)</u>	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<u>Variety (V)</u>												
CM 2	336 c	316 b	48,996	47,938	23.8	23.8 b	2.1 c	1.9 c	15.34	15.55	0.38	0.41 b
CM 60	415 b	390 a	51,342	47,783	29.7	30.4 a	2.2 b	2.1 b	16.13	17.17	0.47	0.49 a
CM 6	488 a	430 a	50,465	47,894	29.2	27.3 ab	2.5 a	2.3 a	16.28	18.15	0.45	0.52 a
<u>Fertilizer (F)</u>												
3-9-0	401	360 c	49,659	47,542	27.7	27.0	2.3	2.1	16.17	16.98	0.42	0.50
3-9-3	405	362 c	50,449	48,181	27.4	25.6	2.3	2.2	16.44	17.24	0.47	0.49
3-9-6	408	374 bc	49,225	48,205	26.3	27.8	2.4	2.1	16.20	17.31	0.42	0.50
3-9-9	421	398 a	50,745	47,681	28.4	28.4	2.3	2.1	16.05	17.42	0.43	0.47
3-9-12	428	398 ab	51,259	47,749	28.1	27.1	2.2	2.2	16.18	17.48	0.43	0.41
Mean	447	378	50,268	48,161	27.6	27.18	2.3	2.14	15.92	17.29	0.44	0.47
F-test V	**	**	ns	ns	ns	*	**	**	ns	ns	ns	**
F-test F	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
F-test V x F	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV a (%)	12.0	13.7	6.3	3.3	24.8	13.0	2.8	6.7	6.7	10.8	17.3	12.0
CV b(%)	10.9	6.3	4.1	1.7	14.4	13.9	4.7	3.8	3.8	4.8	22.1	17.7

The mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT

Table 4 Isoflavone, protein and potassium content of soybean seeds in different varieties and potassium fertilizer rate in dry seasons 2016-2017 (Chiang Mai Field Crops Research Center)

<u>Year (Y)</u>	<u>Isoflavone content (µg/ml)</u>		<u>Protein content (%)</u>		<u>Potassium content (%)</u>	
	2016	2016	2016	2017	2016	2017
<u>Variety (V)</u>						
CM 2	152.07	56.46 a	45.68	40.22 a	1.82	1.66
CM 60	144.91	56.41 a	47.72	39.56 a	1.83	1.55
CM 6	88.79	25.97 b	47.24	38.23 b	1.75	1.55
<u>Fertilizer(F)</u>						
3-9-0	132.49	49.23	44.86	39.83 a	1.78	1.50
3-9-3	125.87	46.91	45.67	39.45 ab	1.79	1.50
3-9-6	125.44	46.81	47.65	39.42 abc	1.82	1.59
3-9-9	129.43	45.04	48.08	39.15 bc	1.73	1.66
3-9-12	129.72	43.42	48.15	38.86 c	1.86	1.69
Mean	128.59	46.28	46.88	39.34	1.79	1.59
F-test V	ns	**	ns	*	ns	ns
F-test F	ns	ns	ns	*	ns	ns
F-test V x F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV a (%)	57.3	17.2	7.5	2.0	12.9	13.3
CV b(%)	25.3	19.0	9.4	1.5	5.3	16.5

The mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT

Table 5 Stem height, number of node/plant and number of branch/plant of soybean at harvesting in different varieties and potassium fertilizer rate in rainy seasons 2016-2017 (Chiang Mai Field Crops Research Center)

<u>Year (Y)</u>	<u>Stem height (cm.)</u>		<u>Number of node/plant</u>		<u>Number of branch/plant</u>	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<u>Variety (V)</u>						
CM 2	69.7 b	78.9 b	11.7 c	13.4 b	1.6 a	2.8
CM 60	105.7 a	103.4 a	16.0 b	17.5 a	1.0 b	2.4
CM 6	104.2 a	93.7 ab	17.9 a	17.4 a	2.0 a	3.0
<u>Fertilizer (F)</u>						
3-9-0	92.2	93.1	15.0	17.1	1.5	2.7
3-9-3	92.5	92.3	15.3	16.3	1.5	2.7
3-9-6	93.9	93.7	15.4	16.0	1.7	2.6
3-9-9	94.9	91.3	15.1	15.7	1.3	2.9
3-9-12	92.4	89.6	15.3	15.5	1.7	2.8
Mean	93.2	92.0	15.2	16.1	1.6	2.8
F-test V	*	*	*	**	*	ns
F-test F	ns	ns	ns	*	ns	ns
F-test V x F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV a (%)	11.5	17.2	10.7	8.8	30.6	43.5
CV b (%)	4.6	6.0	3.1	6.8	23.6	29.5

The mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT

Table 6 Yield, yield component and harvest index (HI) of soybean in different varieties and potassium fertilizer rate in rainy seasons 2016-2017 (Chiang Mai Field Crops Research Center)

	Yield (kg/Rai)		Number of plants		Number of pods		Number of seeds		100 seed wt (g)		HI	
	2016	2017	/Rai		/plant		/pod		2016	2017	2016	2017
<u>Year (Y)</u>	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<u>Variety (V)</u>												
CM 2	468 a	407 b	47,501	48,041	42.1	50.4	2.1	2.0 b	15.55 b	15.94	0.31	0.35
CM 60	438 a	488 a	46,459	48,047	50.0	72.8	2.2	2.0 b	17.09 a	16.41	0.37	0.34
CM 6	318 b	432 b	46,059	47,932	59.7	56.2	2.2	2.3 a	14.57 b	14.68	0.34	0.34
<u>Fertilizer (F)</u>												
3-9-0	369 b	484	45,051	47,768	46.3	63.1	2.2	2.1	16.13	15.88 ab	0.33	0.36
3-9-3	408 ab	449	46,227	48,040	52.7	60.9	2.1	2.1	15.04	15.65 abc	0.36	0.33
3-9-6	443 a	498	48,073	48,088	53.3	56.9	2.1	2.1	15.80	15.45 bc	0.35	0.34
3-9-9	417 a	452	46,507	48,252	45.7	62.9	2.2	2.1	15.68	16.22 a	0.34	0.35
3-9-12	404 ab	428	47,507	47,884	54.9	55.1	2.1	2.1	16.02	15.2 c	0.32	0.32
Mean	408	442	46,673	47,880	50.6	59.8	2.2	2.1	15.74	15.68	0.34	0.34
F-test V	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	ns	ns	ns
F-test F	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
F-test V x F	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV a (%)	21.0	12.4	4.7	1.16	31.9	32.9	8.1	4.3	9.4	11.0	19.2	26.8
CV b(%)	10.6	14.6	5.2	1.5	18.6	21.4	6.9	4.1	6.1	3.9	21.6	11.9

The mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at P<0.05 by DMRT

Table 7 Isoflavone, protein and potassium content of soybean seeds in different varieties and potassium fertilizer rate in rainy seasons 2016-2017 (Chiang Mai Field Crops Research Center)

<u>Year (Y)</u>	Isoflavones content ($\mu\text{g/ml}$)		Protein content (%)		Potassium content (%)	
	2016	2016	2016	2017	2016	2017
<u>Variety (V)</u>						
CM 2	57.13 a	59.37 a	37.69	37.06	1.92	1.80
CM 60	16.05 b	22.22 b	39.59	37.06	1.70	1.72
CM 6	12.18 b	25.13 b	39.81	36.47	1.70	1.79
<u>Fertilizer (F)</u>						
3-9-0	24.31	33.73	39.36	37.47	1.76	1.80
3-9-3	27.06	34.75	39.10	36.89	1.71	1.75
3-9-6	30.39	34.85	39.16	36.84	1.76	1.76
3-9-9	29.82	36.74	38.89	36.78	1.84	1.77
3-9-12	30.68	37.80	38.64	36.34	1.77	1.79
Mean	28.46	35.57	39.03	36.86	1.77	1.77
F-test V	**	**	ns	ns	ns	ns
F-test F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
F-test V x F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV a (%)	54.8	27.3	5.2	3.5	20.2	17.4
CV b(%)	26.2	10.08	2.7	2.7	9.9	6.6

The mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT