การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรบางประการของถั่วลิสง 6 พันธุ์

The evaluation of yield and some agronomic performances of six peanut cultivars

ดาริการ์ บุญพันธ์[1*] และ วีระชัย บุญถา[1]

Darika Bunphan[1*] and Weerachai Boontha[1]

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ ประเมินผลผลิต ลักษณะทางการเกษตร และศึกษาสหสัมพันธ์ลักษณะทางการเกษตรของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ได้แก่ ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 84-7 และขอนแก่น 84-8 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ระยะปลูก 20x60 ซม. ผลการศึกษาพบว่า ทุกลักษณะของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น HI อายุดอกบาน 50% อยู่ในช่วง 27.0 ถึง 34.8 วันหลังปลูก พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้จำนวนฝัก/ต้น (50.2 ฝัก) จำนวนฝักดี/ต้น (35.8 ฝัก) น้ำหนัก 100 เมล็ด (66.63 กรัม) ผลผลิตฝักสด (742.58 กก./ไร่) และ HI (37.7%) สูง นอกจากนี้ พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ยังให้ผลผลิตฝักสด และ HI สูงเช่นกัน (686.95 กก./ไร่ และ 35.1% ตามลำดับ) พบสหสัมพันธ์ทางบวกระหว่างจำนวนฝัก/ต้น กับจำนวนฝักดี/ต้น และมวลชีวภาพ (r=0.92** และ r= 0.49* ตามลำดับ) HI กับ น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตฝักสด (r=0.55** และ r=0.51* ตามลำดับ) พบสหสัมพันธ์ทางลบระหว่างจำนวนฝักดี/ต้นและอายุดอกบาน 50%

คำสำคัญ: ถั่วลิสง, สหสัมพันธ์, ดัชนีเก็บเกี่ยว

ABSTRACT: The objectives of this study were to evaluate yield, agronomic performances and study on genotypic correlation of six peanut cultivars (Tainan 9, Kalasin 2, Khon Kaen 5, Khon Kaen 6, Khon Kaen 84-7 and Khon Kaen 84-8. The experimental design was randomized complete block with four replications and spacing 20x60 cm was used. The results indicated that all of characteristics of six peanut cultivars had significantly different except HI, 50% days to flowering ranged between 27.0 to 34.8 days and cv. Khon Kaen 84-7 had the higher no. of pods/plant (50.2 pods), no. of mature pods/plant (35.8 pods), 100 seeds weight (66.63 g), pod yield (742.58 kg/rai) and HI (37.7%), Kalasin 2 had high pod yield and HI (686.95 kg/rai and 35.1%, respectively). The positive correlation was found between no. of pods/plant, no. of mature pods/plant and biomass yield/plant (r=0.92** and r=0.49* respectively) and positive correlation was also found between HI, 100 seeds/plant and pod yield (r=0.55** and r= 0.51*, respectively). However, negative correlation was found between number of mature pods/plant and 50% days to flowering.
Keywords: groundnut, correlation, harvest index

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44150
Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham Universityt, Mahasarakham 44150, Thailand

* Corresponding author: darika.bu@msu.ac.th

บทนำ

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของโลก ในปี 2557 พื้นที่เพาะปลูกทั่วโลกประมาณ 165.63 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 43.9 ล้านตัน (FAO, 2017) สำหรับประเทศไทย ในปี 2558 มีพื้นที่เพาะปลูก 135,902 ไร่ ผลผลิต 36,337 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 267 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) การปลูกถั่วลิสงแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย มีเกษตรกรเกี่ยวข้อง 102,950 ครัวเรือน ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยมีพื้นที่ปลูก 1-3 ไร่/ครอบครัว (สมจินตนา และคณะ, 2554) ภาคเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกถั่วลิสงมากที่สุดในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดลำปาง น่าน พะเยา เชียงราย เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ตามลำดับ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ สกลนคร มุกดาหาร และอุดรธานี ตามลำดับ (บุปผา, 2551) ปัจจุบันผลผลิตถั่วลิสงของประเทศไทยไม่เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ โดยในปี 2558 ความต้องการใช้ถั่วลิสงในประเทศไทยอยู่ที่ 164,959 ตัน และมีปริมาณการนำเข้า 79,784 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,100 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) พันธุ์ถั่วลิสงที่มีการส่งเสริมให้เกษตรเพาะปลูก ได้แก่ ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 60-2 กาฬสินธุ์1 กาฬสินธุ์ 2 และ สข 38 เป็นต้น (ศรีสุดา, 2558) โดยพันธุ์ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 และกาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิตฝักแห้ง 299 267 และ 229 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรยังได้พัฒนาพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง เช่น ขอนแก่น 84-7 (ผลผลิตฝักแห้ง 315 กิโลกรัม/ไร่) และ 84-8 (ผลผลิตฝักสด 650-800 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตฝักแห้ง 280-320 กิโลกรัม/ไร่) เป็นต้น (สมจินตนา และคณะ, 2554) เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกในการเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้นๆ ตลอดจนการส่งเสริมและสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรปลูกถั่วลิสงมากขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มปริมาณผลผลิตถั่วลิสงในประเทศ จึงจำเป็นต้องมีการประเมินผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ต่างๆ ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางการเกษตร ศักยภาพการให้ผลผลิต และสหสัมพันธ์ของลักษณะทางการเกษตรบางประการของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรมีทางเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมและให้ผลผลิตสูงที่สุด

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ทำการทดลองที่แปลงฝึกงานภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทำการเก็บตัวอย่างดินในแปลงก่อนปลูกถั่วลิสงเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ N P K ค่า pH ค่า OM และค่า EC โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ถั่วลิสงจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 ขอนแก่น 84-7 และ ขอนแก่น 84-8 ปลูกถั่วลิสงโดยการยกร่องโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 20 ซม. ระหว่างแถว 60 ซม. หนึ่งแปลงย่อย ประกอบด้วย 4 แถว แต่ละแถวยาว 2 ม. ขนาดแปลงย่อย 4.8 ตร.ม. หนึ่งแถวจะมีถั่วลิสง 11 ต้น (44 ต้น/แปลงย่อย) ปลูกถั่วลิสงวันที่ 7 ธันวาคม 2559 โดยคลุกเมล็ดถั่วลิสงกับสารป้องกันเชื้อราไวตาแวกซ์ (Vitavax) และเชื้อไรโซเบียม ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 ในอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อถั่วลิสงอายุได้ 10-14 วันหลังปลูก จากนั้นเมื่อถั่วลิสงอายุ 30 วัน จึงกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน

การบันทึกข้อมูล (บันทึกสองแถวด้านในและเว้นหัวและท้ายแปลง รวมทั้งหมด 18 ต้น/แปลงย่อย) ได้แก่ อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัมต่อไร่) และดัชนีการเก็บเกี่ยว [Harvest index: HI (%)] โดยคำนวณจาก HI= (ผลผลิตเศรษฐกิจ/มวลชีวภาพ) x 100

การวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD) ด้วยโปรแกรม Statistic 10 และคำนวณสหสัมพันธ์ (r) ด้วยวิธี Pearson

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนทำการเพาะปลูกถั่วลิสง พบว่า ค่า pH เท่ากับ 6.82 OM เท่ากับ 0.621% ค่า EC เท่ากับ 0.04 µs/cm ปริมาณ N เท่ากับ 0.03% ปริมาณ P เท่ากับ 2.50 ppm ปริมาณ K เท่ากับ 0.004% (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

อายุดอกบาน 50% ของถั่งลิสงทั้ง 6 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ขอนแก่น 5 และพันธุ์ขอนแก่น 84-8 มีอายุดอกบาน 50% เร็วที่สุดคือ 27 วันหลังปลูก และพันธุ์ขอนแก่น 6 มีอายุดอกบาน 50% ช้าที่สุดคือ 34.8 วัน (**Figure 1A**)

จำนวนฝัก/ต้นของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 84-7 และพันธุ์ไทนาน 9 ให้จำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดคือ 50.2 และ 49.0 ฝัก ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 และ ขอนแก่น 84-8 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ให้จำนวนฝักต่อต้นน้อยที่สุดคือ 20.0 ฝัก (**Figure 1B**)

จำนวนฝักดี/ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์ไทนาน 9 ให้จำนวนฝักดีสูงที่สุดคือ 43.7 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 84-7 และขอนแก่น 5 (35.8 และ 34.5 ฝัก ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ให้จำนวนฝักดีต่อต้นน้อยที่สุด (16.0 ฝัก) (**Figure 1C**)

ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่) จากการศึกษาพบว่าผลผลิตฝักสดของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และกาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุดคือ 742.58 และ 686.95 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 6 ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 และขอนแก่น 84-8 (586.82 573.26 566.96 และ 565.57 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) (**Figure 1D**) น้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พันธุ์ที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงที่สุดคือ พันธุ์ขอนแก่น 84-8 และ ขอนแก่น 84-7 (69.98 และ 66.63 กรัม ตามลำดับ) จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถแยกกลุ่มของถั่วลิสงได้สองแบบคือ กลุ่มที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูง (พันธุ์ขอนแก่น 84-8 และ ขอนแก่น 84-7) และกลุ่มที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ปานกลาง (พันธุ์ไทนาน 9 กาฬสินธุ์ 2 ขอนแก่น 5 และขอนแก่น 6) (**Figure 1E**)

HI (%) ของถั่งลิสงทั้ง 6 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ที่มีค่า HI สูงที่สุด คือพันธุ์ขอนแก่น 84-7 (37.7 %) รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไทนาน 9 (36.9%) กาฬสินธุ์ 2 (35.1 %) และขอนแก่น 84-8 (35.0%) ตามลำดับ (**Figure 1F**)

ค่าสหสัมพันธ์ (r) ของลักษณะทางการเกษตรของถั่วลิสง (**Table 1**) พบว่า จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนฝักดีต่อต้น มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง คือ 0.92** HI มีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตฝักสด (r=0.55** และ r=0.51* ตามลำดับ) และจำนวนฝักต่อต้นมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพ คือ 0.49* นอกจากนี้ยังพบสหสัมพันธ์ทางลบของอายุดอกบาน 50% กับ จำนวนฝักดีต่อต้น (r=-0.43*)

วิจารณ์

จากการศึกษาครั้งนี้ อายุดอกบาน 50% ของพันธุ์ขอนแก่น 84-7 คือ 30.0 วัน ซึ่งสอดคล้องกับสมจินตนา และคณะ (2554) รายงานว่า อายุดอกบาน 50% ของพันธุ์ขอนแก่น 84-7 อยู่ระหว่าง 28-30 วัน และพบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ด ของพันธุ์ขอนแก่น 84-7 (54.3 กรัม) ขอนแก่น 5 (48.7 กรัม) และไทนาน 9 (44.9 กรัม) มีค่าต่ำกว่าของการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนี้ จำนวนฝักต่อต้นของงานทดลองดังกล่าวยังต่ำกว่าการศึกษาในครั้งนี้ด้วย ผลการศึกษาในครั้งนี้แตกต่างจากผลการศึกษาที่ผ่านมา อาจเนื่องมาจากการดูแลจัดการในพื้นที่ขนาดเล็ก และเป็นการศึกษา

เพียงฤดูเดียว จึงทำให้ผลต่างจากการศึกษาอื่น อีกทั้งพื้นที่ที่ทำการศึกษายังไม่เคยมีการปลูกถั่วลิสง ซึ่งไม่พบโรค แมลง หรือศัตรูพืชร้ายแรง ที่จะส่งผลต่อผลผลิตของถั่วลิสงในการศึกษานี้

Songsri et al. (2009) รายงานว่า ในสภาพปกติ ค่า HI ของพันธุ์ไทนาน 9 เท่ากับ 41% ซึ่งสูงกว่าการศึกษาในครั้งนี้ 4.1% และพบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 40.03 กรัม ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาครั้งนี้ (51.94 กรัม) เช่นเดียวกับจำนวนฝักดีต่อต้น เท่ากับ 7.73 ต่อต้น ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาในครั้งนี้เช่นกัน (43.73 ฝัก) และ Bootang et al. (2010) พบว่า ในสภาพการให้น้ำปกติ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และกาฬสินธุ์ 2 ให้ผลผลิตฝักเท่ากับ 355.2 และ 244.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 45.8 และ 33.5 กรัม ตามลำดับ จำนวนฝักดีต่อต้นเท่ากับ 21.0 และ 9.6 ฝักต่อต้น ตามลำดับ และ HI เท่ากับ 27 และ 22 % ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ลักษณะที่ทำการประเมินในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนใหญ่จะมีค่าสูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมา ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการปฏิบัติดูแลรักษาได้ดีกว่าในแปลงย่อยที่มีขนาดเล็ก (4.8 ตารางเมตร) ลักษณะดิน และธาตุอาหารในดินที่ต่างจากงานทดลองที่ผ่านมา การระบาดของโรคและแมลงค่อนข้างน้อย ตลอดจนมีการให้น้ำเสริมระบบสปริงเกลอร์ ปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลถึงการให้ผลผลิตของถั่วลิสงด้วย

Table 1 Pearson correlation (r) among some agronomic traits of peanut

	50% DAF	No. of pods/pl	100 SW	HI
Mature pods/pl	-0.43*	0.92**		
BY	0.22	0.49*	0.30	
HI	-0.39	0.22	0.55**	
PY	0.21	0.21	0.12	0.51*

*,** indicate significance at $\alpha \leq 0.05$ and 0.01 respectively; 50% DAF; 50% days to flowering, BY; Biological yield, 100 SW; 100 seeds weight, HI; Harvest index, PY; Pod yield

วลีรัตน์ และคณะ (2557) พบว่า ผลผลิตฝักสดของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 เฉลี่ย 413 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาครั้งนี้ถึง 173 กิโลกรัม และอาจมาจากคุณสมบัติทางเคมีของดินที่แตกต่างกัน จึงทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน อีกทั้งการศึกษาในครั้งนี้ขนาดแปลงย่อยแตกต่างจากการแปลงเพาะปลูกในระดับเกษตรกร

จากการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะที่สำคัญบางลักษณะของถั่วลิสงที่อาจมีความสัมพันธ์กับผลผลิต ซึ่ง Pudenpha et al. (2004) รายงานว่า พบสหสัมพันธ์ทางบวกน้ำหนัก 100 เมล็ด กับจำนวนฝักต่อต้น สอดคล้องกับ Kesmala et al. (2004) รายงานว่า พบสหสัมพันธ์ทางบวกระหว่างจำนวนฝักต่อต้น กับน้ำหนักฝัก และน้ำหนักเมล็ด นอกจากนี้ยังพบสหสัมพันธ์ทางบวกระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ด กับจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักและน้ำหนักเมล็ด อย่างไรก็ตามไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝักต่อต้นกับน้ำหนัก 100 เมล็ดในการศึกษาครั้งนี้ Songsri et al. (2008) พบว่า ผลผลิตฝักสดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่ไม่พบความสัมพันธ์ของลักษณะดังกล่าว แต่พบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผลผลิตฝักสดกับ HI (r=0.51*) และ Htoon et al. (2009a) พบสหสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผลผลิตฝักสด กับมวลชีวภาพและ HI ซึ่งสอดคล้องการศึกษาในครั้งนี้ คือพบความสัมพันธ์ทางบวกของผลผลิตฝักสดกับ HI Htoon et al. (2009b) รายงานว่า พบสหสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพกับ HI (r=0.36**) มวลชีวภาพกับผลผลิตฝักสด จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด (r=0.79** r=0.47** และ r=0.52** ตามลำดับ)

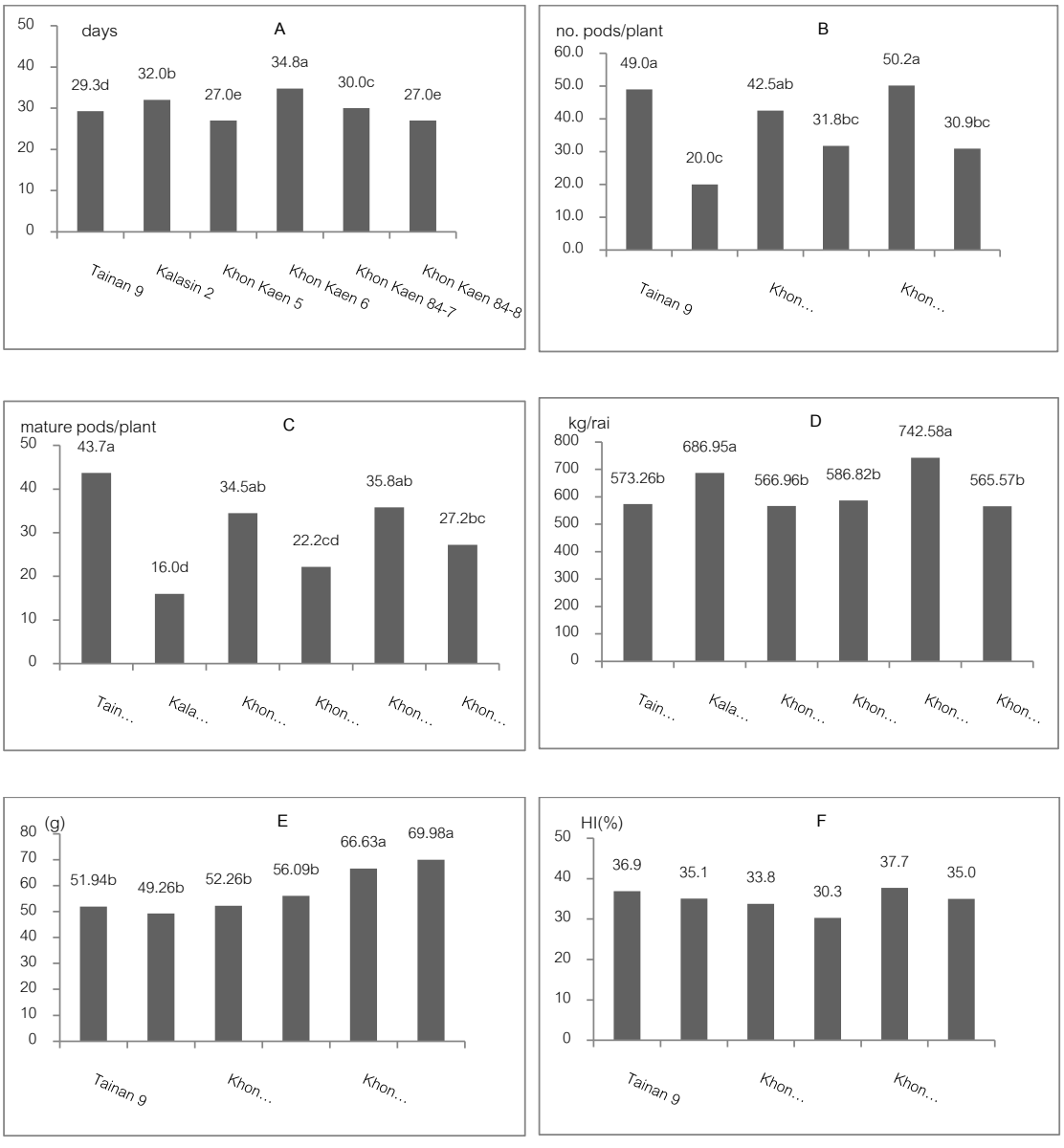

Figure 1 Mean performance of some agronomic traits of 6 peanut cultivars (A) 50% days to flowering (B) Number of pods per plant (C) Number of mature pods per plant (D) Pod yield (E) 100 seeds weight (F) HI

สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้ คุณสมบัติของดินที่เพาะปลูกถั่วลิสงมีค่า pH= 6.82 OM= 0.62% N P และ K = 0.03% 2.50 ppm และ 0.004% ตามลำดับ ผลผลิตฝักสดของถั่วลิสงอยู่ระหว่าง 565.57-742.58 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 742.58 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 (686.95 กิโลกรัม) นอกจากนี้ พันธุ์ขอนแก่น 84-7 ยังมีลักษณะที่ดีเด่นเหนือกว่าพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ HI น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนฝักดีต่อต้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้น ซึ่งทำการศึกษาในช่วงฤดูแล้ง (ธันวาคม) ต้องมีการให้น้ำเสริมด้วยระบบสปริงเกลอร์ ดังนั้น ควรมีการศึกษา

ศักยภาพการให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝนด้วย เพื่อเป็นข้อมูลแนะนำเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์พืช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน. เอกสารเลขที่ OSD-07 ปรับปรุงครั้งที่ 01 ฉบับที่ 01. 2553. 52 หน้า.

บุปผา มงคลศิลป์. 2551. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร. แหล่งข้อมูล: https://goo.gl/L73vgp. ค้นเมื่อ 1 กันยายน 2560.

วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ, บุญชู สายธนู, พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ, ประดับศรี เงินมั่น และ กิตติทัต แสนปลื้ม. 2557. การเพิ่มผลิตถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยการจัดการดิน ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี. แก่นเกษตร. 42(ฉบับพิเศษ 2): 354-358.

ศรีสุดา เตชะสาน. 2558. ถั่วลิสง. แหล่งข้อมูล: https://goo.gl/2MNm6C. ค้นเมื่อ 1 กันยายน 2560.

สมจินตนา ทุมแสน, ทักษิณา ศันยะวิชัย, ศรีสุดา ทิพยรักษ์, อิศระ พุทธสิมมา, เพียงเพ็ญ ศรวัต และเทวา เมลานนท์. 2554. ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น84-7. แก่นเกษตร. 39(ฉบับพิเศษ 3): 66-77.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สารสนเทศ เศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า 2558, กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

Boontang, S., P. Songsri, S. Jogloy, C. Akkasaeng, N. Vorasoot, N. Tantisuwichwong, and A. Patanothai. 2010. Evaluation of Peanut Cultivars Commonly Grown in Thailand under Water Limited Conditions. Asian J. Plant Sci. 9(6): 320-328.

FAO. 2017. FAOSTAT. Available: https://goo.gl/cwxMEM. Accessed May. 25, 2017.

Htoon, W., S. Jogloy, B. Toomsan, and J. Sanitchon. 2009a. Response to early drought for traits related to nitrogen fixation and their correlation to yield and drought tolerance traits in peanut (*Arachis hypogaea* L.). Asian J. Plant Sci. 8(2): 138-145.

Htoon, W., S. Jogloy, B. Toomsan, J. Sanitchon, and A. Patanothai. 2009b. Inheritance of traits related to biological nitrogen fixation and genotypic correlation of traits related to nitrogen fixation, yield and drought tolerance in peanut (*Arachis hypogaea* L.) under early drought. Asian J. Plant Sci. 8(4): 265-275.

Kesmala, T., S. Jogloy, S. Wongkaew, C. Akkasaeng, N. Vorasoot, and A. Patanothai. 2004. Heritability and phenotypic correlation of resistance to peanut bud necrosis virus (PBNV) and agronomic traits in peanut. Songklanakarin J. Sci. Technol. 26(2): 129-138.

Phudenpa, A., S. Jogloy, B. Toomsan, S. Wongkaew, T. Kesmala, and A. Patanothai. 2004. Heritability and phenotypic correlation of traits related to N_2 -fixation and agronomic traits in peanut (*Arachis hypogaea* L.). Songklanakarin J. Sci. Technol. 26(3): 317-325.

Songsri, P., S. Jogloy , T. Kesmala, N. Vorasoot, C. Akkasaeng, A. Patanothai, and C.C. Holbrook. 2008. Response of reproductive characters of drought resistant peanut genotypes to drought. Asian J. Plant Sci. 7(5): 427-439.

Songsri, P., N. Vorasoot, S. Jogloy, T. Kesmala, C. Akkasaeng, A. Patanothai, and C.C. Holbrook. 2009. Evaluation of yield and reproductive efficiency in peanut (*Arachis hypogaea* L.) under different available soil water. Asian J. Plant Sci. 8: 465-473.