



ปัญหาพิเศษ

ผลของระยะปลูกและสายพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อผลผลิตเมล็ด ชีวมวล
และคุณค่าทางโภชนาการในการปลูกบนพื้นที่นา

EFFECT OF SPACING AND VARIETIES OF PEANUTS ON
SEED, BIOMASS YIELD AND NUTRITIONAL VALUE GROWN
IN PADDY FIELD

นางสาวอนอมทรัพย์ ท่วมพุดชา

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART

UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)
ปริญญา

..... วิทยาศาสตร์เกษตร พืชไร่นา

สาขา **ภาควิชา**

เรื่อง ผลของระยะปลูกและสายพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อผลผลิตเมล็ด ชีวมวล และคุณค่าทาง
โภชนาการในการปลูกบนพื้นที่นา
Effect of spacing and varieties of peanuts on seed, biomass yield and nutritional
value grown in paddy field

นามผู้วิจัย นางสาวณอมทรัพย์ ท่วมพุดชา

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก.....
(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงยศ โชติชิตติมา, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม.....
(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล ไชยแสน, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา.....
(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. 2564

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของระยะปลูกและสายพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อผลผลิตเมล็ด ชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการ
การปลูกบนพื้นที่นา

Effect of spacing and varieties of peanuts on seed, biomass yield and nutritional value
grown in paddy field

โดย

นางสาวธนอมทรัพย์ ท่วมพุดชา

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

ถนอมทรัพย์ ท่วมพุดชา 2564: ผลของระยะปลูกและสายพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อผลผลิตเมล็ด
ชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการในการปลูกบนพื้นที่นา ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขา
วิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่ฯ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทรงยศ
โชติชติมา, ประ.ด. 45 หน้า

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์และระยะปลูกถั่วลิสงที่ให้ผลผลิตเมล็ด
ชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการสำหรับผลิตเมล็ดและใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยปลูกแปลงทดลองใน
พื้นที่นา ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนคร ในปี 2563-2564 วางแผนการทดลอง
แบบสปลิตพล็อต (split plot) in RCBD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นการปลูก 2 ระยะ คือ ระยะ
ปลูกแคบ (15x10 เซนติเมตร) และระยะปลูกกว้าง (20x20 เซนติเมตร) ปัจจัยรองประกอบด้วยถั่ว
ลิสง 4 สายพันธุ์/พันธุ์ คือสายพันธุ์ KUP11200-1 และ KUP13W027 และพันธุ์เปรียบเทียบ (ไทนาน
9 และ ขอนแก่น 5) ผลการทดลองพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกแคบให้ผลผลิตสูงและ
ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 4 เดือน มากกว่าพันธุ์/สายพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ถั่วลิสง
สายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบ มีผลผลิตน้ำหนักสดใบ ดิน ฝัก ใบรวมดิน และผลผลิต
น้ำหนักสดรวมสูง (2,305, 4,232, 1,009, 6,538 และ 7,547 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ) และให้ผลผลิต
ใบ ดิน ฝัก ใบรวมดิน และผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูง (529, 1,175, 444, 1,704 และ 2,148 กิโลกรัม/
ไร่ ตามลำดับ) พันธุ์ขอนแก่น 5 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อต้น
สูง คุณค่าทางโภชนาการของใบของถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีความชื้นสูง
(82.84%) ส่วนปริมาณ NDF ADF ADL เถ้า และโปรตีนหยาบของใบและดินของทุกระยะปลูกและ
พันธุ์/สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้
ระยะปลูกแคบมีความเหมาะสม เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดสูงและยังมีผลผลิตน้ำหนักชีวมวลสดและ
แห้งสูงกว่าพันธุ์/สายพันธุ์เปรียบเทียบ

ถนอมทรัพย์

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

3 / 4 / 2565

ABSTRACT

Thanomsup Tuampudsa. 2021: Effect of spacing and varieties of peanuts on seed, biomass yield and nutritional value grown in paddy field. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant Professor Songyos Chotchutima, Ph.D. 45 pages

The objective of this experiment was to select peanut cultivars and planting spacing that yielded seeds, biomass, and nutritional value for seed yield production and using as ruminant feed. The field experiment was conducted at paddy field at Ton Phueng sub-district, Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province in 2020-2021. The experiment was arranged in a split plot experiment in RCBD with 4 replications. Main plot consisted of two plants spacings: narrow plant spacing (15x10 cm) and wide plant spacing (20x20 cm plant spacing). Sub plot consisted of 4 cultivars/varieties: 11200-1, KUP13W027, Tainan 9 (TN9) and Khon Kean (KK5) (control). The results showed that TN9 combination with narrow plant spacing had high fresh weight of leaf, stem, pod, leaf and stem and fresh biomass yield (305, 4,232, 1,009, 6,538 and 7,547 kg/rai, respectively) and also provided high dry weight of leaf, stem, pod, leaf and stem and dry biomass yield (529, 1,175, 444, 1,704 and 2,148 kg/rai, respectively). KK5 combination with wide plant spacing had high seed yield/plant and number seed/plant. The nutritional value of peanut leaf in KUP13W027 combination with wide plant spacing was high moisture content (82.84%). There were no statistically significant differences in NDF, ADF, ADL, Ash and CP content of leaf and stem in all plant spacing and cultivars/varieties. Therefore, KUP13W027 combination with narrow plant spacing was the suitable treatment, because it had higher seed yield, fresh and dry biomass yield than the control.

Thanomsup

Student's signature

Special Problem Advisor's signature

3 / 4 / 2022

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงยศ โชติชูติมา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้แนวทางที่เป็นประโยชน์ และคำแนะนำต่างๆที่ใช้ในการศึกษาหาข้อมูล ตลอดจนการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของเล่มปัญหาพิเศษนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพี่ๆ ปริญาโททุกท่านที่คอยแนะนำขั้นตอนการทำงาน สอนวิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงชี้แนะแนวทางในการเก็บข้อมูล บันทึกผลตลอดการทดลองในครั้งนี้

ถนอมทรัพย์ ท่วมพุดชา

ธันวาคม 2564

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญภาพผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	16
อุปกรณ์	16
วิธีการ	16
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	20
ผลและวิจารณ์	21
สรุป	36
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	37
ภาคผนวก	40
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	45

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ความสูงถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	22
ตารางที่ 2 ขนาดทรงพุ่มถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	24
ตารางที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตน้ำหนักสดถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	26
ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักแห้งถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	29
ตารางที่ 5 องค์ประกอบผลผลิตน้ำหนักแห้งถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	31
ตารางที่ 6 องค์ประกอบทางเคมีของใบถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	33
ตารางที่ 7 องค์ประกอบทางเคมีของดินถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร	35

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 การปลิดฝักถั่วลิสงด้วยมือ	9
ภาพที่ 2 การแตกแห้งต้นถั่วลิสงหลังปลิดฝักแล้ว	11
ภาพที่ 3 การอัดฟ่อนต้นถั่วลิสง	12
ภาพที่ 4 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนนาน 9	14
ภาพที่ 5 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5	15

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
ภาพผนวกที่ 1 คลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยไรโซเบียมและแคปแทนก่อนปลูก	40
ภาพผนวกที่ 2 การปลูกถั่วลิสงโดยใช้เครื่องปลูกแบบหยอด (Jab)	40
ภาพผนวกที่ 3 ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 13-13-21	41
ภาพผนวกที่ 4 การใส่ยิปซัม	41
ภาพผนวกที่ 5 การให้น้ำแบบไหลตามร่อง (Furrow)	42
ภาพผนวกที่ 6 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน	42
ภาพผนวกที่ 7 แปลงทดลองที่อายุ 60 วัน	43
ภาพผนวกที่ 8 แปลงทดลองที่อายุ 90 วัน	43
ภาพผนวกที่ 9 การถอนต้นถั่วลิสงด้วยมือ	44
ภาพผนวกที่ 10 สุ่มต้นถั่วลิสงจำนวน 3 ต้น	44

ผลของระยะปลูกและสายพันธุ์ถั่วลิสงที่มีต่อผลผลิตเมล็ด ชีวมวล และคุณค่าทาง โภชนาการปลูกบนพื้นที่นา

Effect of spacing and varieties of peanuts on seed, biomass yield and nutritional value grown in paddy field

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชไร่ที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นพืชที่มีบทบาทสำคัญในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) เช่น การปลูกข้าวนาปีและตามด้วยถั่วลิสง หรือการปลูกข้าวโพด และตามด้วยถั่วลิสง เป็นต้น อันเป็นการช่วยยกระดับรายได้ให้กับเกษตรกรและช่วยปรับปรุงบำรุงดิน นอกจากนี้ ใบและต้นถั่วลิสงที่เก็บฝักแล้วสามารถนำมาเลี้ยงโคนมและโคเนื้อได้ดี เนื่องจากต้นถั่วลิสงมีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูง เป็นแหล่งของอาหารประเภทโปรตีนและพลังงาน เพราะมีโปรตีนประมาณร้อยละ 25-30 ไขมันร้อยละ 45-50 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 20 (สภาเกษตรกรแห่งชาติ, 2561) โดยต้นถั่วลิสงหลังเก็บฝักที่ต้นและใบยังมีลักษณะเขียวอยู่ มีความน่ากินสูง นอกจากนี้ ยังสามารถนำมาอัดฟ่อนทำหญ้าแห้งได้เช่นเดียวกับฟางข้าว ในบางพื้นที่ เช่น จังหวัดลพบุรี มีกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงและผลิตถั่วแห้งอัดฟ่อนจำหน่าย ถั่วลิสงพันธุ์ไทนานเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากในพื้นที่ แต่พบปัญหาการระบาดของโรคยอดไหม้ ซึ่งนอกจากจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตเมล็ดแล้ว ยังทำให้ใบร่วงและมีปริมาณใบลดลง ส่งผลให้คุณค่าทางอาหารสัตว์ลดลงด้วย เนื่องจากคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะโปรตีนจะมีอยู่ที่ส่วนใบมากกว่าลำต้น ดังนั้นปริมาณใบดกและคงความเขียวจึงเป็นตัวชี้วัดในการผลิตถั่วลิสงอัดฟ่อนให้ได้คุณภาพดีและเป็นที่ต้องการของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งพันธุ์และระยะปลูกเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของถั่วลิสง Ansa (2019) ได้ศึกษาผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของถั่วลิสง และการควบคุมวัชพืชด้วยการเปรียบเทียบระยะปลูก 25 x 25, 50 x 25, 50 x 50 และ 100 x 50 เซนติเมตร ผลปรากฏว่า ถั่วลิสงที่ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร มีความสูงของต้นสูงและมีอัตราการเติบโตสูงสุด จำนวนดอกเพิ่มขึ้นด้วยระยะห่างถึง 50 x 50 เซนติเมตร และลดลงหลังจากนั้น การระบาดของวัชพืชเพิ่มขึ้นตามระยะปลูก ถั่วลิสงที่ระยะปลูก 100 x 50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นของวัชพืชมากกว่าระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ถึง 10 เท่า แนะนำให้ใช้ระยะปลูก 25 x 25

เซนติเมตร เพื่อการควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลผลิตสูงสุดในการผลิตถั่วลิสง นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาผลของความหนาแน่นของประชากรพืชและระยะห่างระหว่างแถวต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง โดยปลูกทดสอบบนพื้นที่ดินทราย ความหนาแน่นของประชากรพืชที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเจริญเติบโต การพัฒนา และผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ L14 ด้วยความหนาแน่นของประชากรพืชที่เพิ่มขึ้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด ลดลง ส่วนความสูงของต้น ดัชนีพื้นที่ใบ ผลผลิตวัตถุดิบเพิ่มขึ้น ผลผลิตของถั่วลิสงเพิ่มขึ้นตามความหนาแน่นของประชากรพืชที่เพิ่มขึ้น ถั่วลิสงพันธุ์ L14 ปลูกในความหนาแน่นของพืชและระยะห่างระหว่างแถว 35 ต้น/ตารางเมตร (25×25 เซนติเมตร) และ 40 ต้น/ตารางเมตร (25×20 เซนติเมตร) เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต พัฒนาได้ดีกว่า และให้ผลผลิตของถั่วลิสง สูงกว่าความหนาแน่นอื่น ๆ ภายใต้สภาวะเดียวกัน (Minh, 2021) อย่างไรก็ตาม ถั่วลิสงสายพันธุ์ที่ใช้ทดลองนี้เป็นสายพันธุ์ใหม่และยังไม่มีรายงานการปลูกทดสอบภายใต้การจัดการระยะปลูกที่แตกต่างกัน เนื่องจากระยะปลูกเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตและส่วนของลำต้น ใบของถั่วลิสง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งในการคัดเลือกระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อเป็นผลผลิตเมล็ด ลำต้นและใบสำหรับเป็นอาหารสัตว์

วัตถุประสงค์

คัดเลือกระยะปลูกและสายพันธุ์ถั่วลิสงที่ให้ทั้งผลผลิตเมล็ดสูง และส่วนลำต้นใบดกและมี
คุณค่าทางโภชนาการเหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง

การตรวจเอกสาร

1. พื้นที่ปลูก

ถั่วลิสงสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทยมีแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีลักษณะเป็นดินปนทราย ไม่เหนียวจัด จังหวัดที่มีการปลูกมาก ได้แก่ เชียงใหม่ น่าน ลำปาง เพชรบูรณ์ พะเยา เชียงราย นครสวรรค์ กำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ สุรินทร์ ระยอง ปราจีนบุรี ชลบุรี และสระบุรี (ภานุพันธ์, 2549) การปลูกถั่วลิสงในประเทศไทยมี 2 ระบบ คือ การปลูกในฤดูฝน และฤดูแล้ง มีเกษตรกรที่เกี่ยวข้องกว่า 76,662 ครัวเรือน ปี 2559/60 ถั่วลิสงมีพื้นที่ปลูก 123,909 ไร่ ผลผลิตรวม 33,379 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 269 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2560)

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุก มีอายุประมาณ 100-140 วัน ความสูง 25-80 เซนติเมตร ใบประกอบ มีใบย่อยรูปกลมรี ปลายใบมน ดอกเดี่ยวออกตามง่ามใบ กลีบดอกสีเหลือง เมื่อดอกได้รับการผสมเรียบร้อยแล้ว จะเกิดจากการยึดตัวของเนื้อเยื่อซึ่งอยู่ที่ฐานของรังไข่แทงลงไปได้ดินบริเวณรอบ ๆ ของลำต้น แล้วเจริญต่อไปกลายเป็นฝักอยู่ใต้ดิน ฝักมีลักษณะกลมยาว เปลือกมีรอยย่น ภายในมีเมล็ด 1-4 เมล็ดเมล็ดของถั่วลิสงมีเยื่อหุ้มสีต่าง ๆ กันสามารถนำไปต้มรับประทานได้ (ครุณี, 2560)

2.1 ราก (root)

รากของถั่วลิสงมีระบบรากลึก ซึ่งเป็นระบบราก ประกอบด้วยรากแก้ว รากแขนง ถั่วลิสงมีระบบรากลึกถึง 1.0 - 1.5 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและพันธุ์ที่ปลูก ที่รากถั่วลิสงจะมีปมและมีแบคทีเรียไรโซเบียมเข้าไปอาศัยอยู่ข้างใน ซึ่งแบคทีเรียนี้จะทำหน้าที่ในการตรึงไนโตรเจนในอากาศ นำมาใช้เป็นธาตุอาหารในดิน ปมของแบคทีเรียไรโซเบียม จะสร้างเมื่อถั่วลิสงอายุได้ประมาณ 15-20 วันหลังปลูก

2.2 ใบ (leaf)

ใบถั่วลิสงจะเรียงสลับกันบนต้น ใบเป็นรูปรีแต่ละใบจะประกอบด้วยใบย่อย 4 ใบย่อย ก้านใบยาวประมาณ 3-7 เซนติเมตร และมีหูใบ ใบที่เกิดบนลำต้นหลักจะมีขนาดเท่ากัน แต่ใบที่เกิดบนแขนงจะมีขนาดแตกต่าง โดยปกติใบล่างจะมีขนาดเล็กกว่าใบที่อยู่ตอนบนของแขนง

2.3 ลำต้น (stem)

ทรงต้นถั่วลิสงแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ทรงพุ่มตั้งและทรงพุ่มเลื้อย ลำต้นถั่วลิสงสูงประมาณ 25-80 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์

2.4 ช่อดอก (inflorescence) และดอก (flower)

ช่อดอกถั่วลิสง จะมีดอกประมาณ 3-5 ดอก เกิดบริเวณซอกก้านใบกับลำต้น ส่วนดอกถั่วลิสงมีเหลืองหรือสีส้ม และไม่มีก้านดอก

2.5 เจริญ (peg)

เจริญเป็นลักษณะหนึ่งของถั่วลิสงที่มีลักษณะต่างไปจากพืชอื่น ๆ โดยหลังจากดอกบานและได้รับการผสมติดจะเจริญต่อไปเป็นเจริญ ซึ่งแทงลงไปในดิน เพื่อพัฒนาไปเป็นฝักต่อไป

2.6 ฝัก (pod) และเมล็ดถั่วลิสง (seed)

ฝักมีลักษณะยาวรีหรือกลม หรือมีลักษณะคอดกึ่ง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เมื่อฝักแก่จะเห็นลายบนฝักชัดเจน แต่บางพันธุ์อาจจะมีไม่มี เปลือกเป็นสีน้ำตาล ภายในฝักจะมีเมล็ดอยู่ 1-4 เมล็ด ซึ่งเชื้อหุ้มเมล็ดมีสีแตกต่างกันไป

3. ระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง (growth stage)

ระยะการเจริญเติบโตถั่วลิสงสามารถจำแนกออกเป็นระยะต่าง ๆ ตาม (Boot, 1982)

VE งอก: มองเห็นสีเขียวส่วนของพืชโผล่พ้นผิวดินขึ้นมา

V0: กลับเลี้ยงแผ่นใบที่ระดับผิวดิน

V1: ข้อที่ 1 ของลำดับหลักมีใบจริงแผ่ขยายเต็มที่

V(n): มีข้อ N ข้อที่กิ่งกระโดง สีใบย่อยชุดที่ N แผ่ขยายเต็มที่ ใบย่อยนอนราบ

R1 เริ่มออกดอก: มีดอก 1 ดอกที่ข้อใดข้อหนึ่ง

R2 เริ่มแทงเข็ม: มีเข็ม 1 เข็มยาวเกิน 1 มิลลิเมตรแทงลงสู่ดิน

R3 เริ่มติดฝัก: มีเข็มใดเข็มหนึ่งพัฒนาที่ส่วนปลายเริ่มพองขึ้นมามีความกว้างเป็น 2 เท่าของเส้นเข็มปกติ

R4 ติดฝักเต็มที่: มี 1 ฝักที่ขยายเต็มที่ตามขนาดมาตรฐานของพันธุ์

R5 เริ่มติดเมล็ด: มีหนึ่งฝักที่ขยายเต็มที่แล้ว ซึ่งเมื่อผ่ากลางจะเห็นเมล็ดอ่อน

R6 เมล็ดเต็ม: มีหนึ่งฝักที่มีเมล็ดเต็มช่องภายในฝักขณะยังสดอยู่

R7 เริ่มแก่: มีหนึ่งฝักที่เริ่มแสดงสีส้มตามธรรมชาติของถั่วแก่ ฝักเริ่มเป็นสีน้ำตาล เปลือกหุ้มเมล็ดเริ่มเป็นสีชมพูอมเทา

R8 แก่พอเก็บเกี่ยว: มี 2/3 ถึง ¾ ของฝักทั้งหมดที่เปลือกหุ้มเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีชมพูอมเทาแล้ว

R9 แก่เกิน: มีหนึ่งฝักที่เปลือกหุ้มเมล็ดภายในเป็นสีน้ำตาลแกมส้ม และหรือเข็มสลายตัวไปแล้วตามธรรมชาติ

4. การปลูกถั่วลิสง

4.1 การเตรียมดิน

ดินไร่ ไถเตรียมดินเช่นเดียวกับการปลูกพืชไร่ทั่วไป คือ ไถตะ แปร และไถพรวนย่อยดินให้เป็นก้อนเล็กพอควร ดินที่มีเนื้อเหนียวมาก ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกถั่วลิสง เพราะการลงฝักและการเจริญเติบโตของฝักจะไม่ดี และยังทำให้เก็บเกี่ยวลำบากอีกด้วย

ดินนา ทำเช่นเดียวกับการเตรียมดินไร่ แต่ในบางแห่งอาจเตรียมดินนาโดยใช้แรงสัตว์เพื่อยกร่องสำหรับปลูกและสะดวกแก่การให้น้ำ ดังนั้น ระยะห่างระหว่างสันร่องอาจไม่สามารถทำได้ตามระยะที่ต้องการในบางแห่งที่เป็นนาหลุ่ม ความชื้นในดินดี และมีน้ำใต้ดินอยู่ตื้น การเตรียมดินอาจทำเช่นเดียวกับการเตรียมดินไร่ คือ ไม่ต้องยกร่อง เพื่อให้น้ำแต่ปลูกบนพื้นราบตามระยะที่กำหนดก่อนการพรวนดินครั้งสุดท้าย ถ้าดินเป็นกรดควรหว่านด้วยปูนขาว ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับ ผลการตรวจวิเคราะห์ดิน นอกจากนี้ควรหว่านปุ๋ยลงไปก่อนพรวน ทั้งนี้เพื่อเป็นการคลุกเคล้าปุ๋ยลงดิน รากพืชจะมีโอกาสดูดใช้ปุ๋ยได้ดีขึ้น (อารีย์, 2533)

4.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก

การคลุกสารเคมีเพื่อป้องกันเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ หรืออยู่ในดินจะใช้สารเคมีป้องกันเชื้อราชนิดผงละลายน้ำ โดยจะคลุกครั้งละประมาณ 1 ถัง ใช้หมดแล้วจึงคลุกใหม่เพื่อป้องกันหากใช้ไม่หมดจะได้ไม่เสียหาย

4.3 การปลูก

ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการปลูกขึ้นอยู่กับพันธุ์ ในกรณีเมล็ดขนาดกลางใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่ หยอดเมล็ดโดยใช้เครื่องหยอดแบบกระทุ้ง มีระยะห่างระหว่างหลุม 10 เซนติเมตร หรือเกษตรกรที่มีเครื่องหยอดต่อพ่วงรถแทรกเตอร์และใส่ปุ๋ยรองพื้นไปพร้อมกัน

4.4 ฤดูปลูก

เกษตรกรสามารถปลูกถั่วลิสงได้ 4 ครั้งต่อปี คือ (วิภา, 2526)

1. ต้นฤดูฝน ทำการปลูกในระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม
2. ปลายฤดูฝน ทำการปลูกในระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน
3. ฤดูแล้งโดยอาศัยน้ำชลประทาน ทำการปลูกในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์
4. ฤดูแล้งโดยอาศัยน้ำชลประทาน ทำการปลูกในระหว่างเดือนพฤศจิกายน และทำได้ในบางพื้นที่

4.5 การดูแลรักษา

การปลูกถั่วลิสง ต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิดโดยเริ่มจากถั่วงอกพ้นดิน หรือถ้าไม่งอกก็จะมี การปลูกซ่อม เพราะต้นที่ปลูกซ่อมจะเจริญเติบโตไม่ทันรุ่นแรก การดูแลจะเดินสำรวจแปลงบ่อย ๆ เกษตรกรจึงใช้วิธีฉีดพ่นปุ๋ย หรือแร่ธาตุเสริมทางใบ และมีการฉีดพ่นสารเคมี อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีโรคและแมลงรบกวนพอสมควรสังเกตจากถ้าอากาศแห้งแล้งจะพบการทำลายของเพลี้ยอ่อน และหนอนกินใบ วิธีสังเกตของถั่วช่วงที่สภาพอากาศมีน้ำค้างมาก ๆ ใบถั่วมีความชื้นสูงแมลงมักจะ ไม่วางไข่ แต่ถ้ามีการทำลายก็จะทำให้ผลผลิตลดลงฝักไม่สมบูรณ์ การดูแล การเดินสำรวจในแปลง ต้องดูตามใบและต้น ต้องหมั่นดูแลและส่วนใหญ่ว่าจะใช้การป้องกันและบำรุงต้นด้วยการฉีดพ่นปุ๋ย ทางใบบ่อยครั้ง

4.6 การเก็บเกี่ยว

4.6.1 การใช้แรงงานคน

วิธีการถอนต้นถั่วลิสงที่ดีที่สุดคือ การใช้มือรวบต้นถั่วลิสงทั้งต้นและถอนขึ้นจากดิน หากดินและความชื้นเพียงพอการถอนจะทำให้สะดวก ไม่ควรปล่อยน้ำเข้าท่วมแปลงเพื่อให้ดินอ่อน เพราะจะทำให้ฝักถั่วลิสงที่เก็บได้ มีความชื้นสูงมากเกินไป ขณะเก็บเกี่ยวต้องระวังอย่าให้เกิดผล กับฝักถั่วลิสง

4.6.2 การใช้เครื่องขุดถั่วลิสง

ในกรณีที่แรงงานคนขาดแคลน เกษตรกรอาจเลือกใช้เครื่องขุดถั่วลิสงพ่วงเข้ากับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก สภาพแปลงถั่วลิสงที่จะเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องขุดถั่วลิสงควรมีความชื้นในดินไม่มากเกินไป หรือแห้งเร็วเกินไป รวมทั้งไม่ควรมีวัชพืชมามากเพราะจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องลดลง

4.6.3 การปลิดฝัก

หลังจากถอนต้นถั่วลิสงแล้วปลิดฝักทันทีเพื่อนำไปตากแดด ไม่ควรกองสุ่มกัน ถ้ากองถั่วสุ่มกันขณะที่ฝักมีความชื้นสูงจะทำให้เกิดเชื้อราขึ้นได้ และถ้าเป็นเชื้อราสีเขียวเข้มเข้าทำลายฝักจะมีปัญหาเรื่องอะฟลาทอกซิน ซึ่งทำให้ผลผลิตเสื่อมคุณภาพและยังเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค การปลิดฝักอาจทำได้โดยใช้มือปลิด หรือใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ดังนี้

4.6.3.1 การใช้แรงงานคน

ให้เลือกปลิดเฉพาะฝักที่แก่ ซึ่งเมื่อใช้มือบีบฝักจะแน่น ไม่ปลิดฝักที่มีร่องรอยการทำลายของศัตรูพืชในดิน ฝักเน่า ฝักงอก และฝักแตก หากปลิดฝักไม่ทันให้วางต้นถั่วลิสงโดยไม่ให้ฝักสัมผัสกับดิน ควรถอนและปลิดฝักในวันเดียวกัน เพื่อป้องกันความเสียหายจากการเน่าเสียและการเข้าทำลายของเชื้อรา หลังจากปลิดฝักแล้วควรนำฝักไปตากหรือทำให้แห้งทันที



ภาพที่ 1 การปลิดฝักถั่วลิสงด้วยมือ

ที่มา : (phitsanulokhotnews, 2015)

4.6.3.2 การใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง

เมื่อถอนต้นถั่วลิสงแล้ว ให้นำต้นถั่วลิสงทั้งต้นป้อนเข้าเครื่องปลิดฝักทันที เครื่องจะแยกฝักออกจากส่วนอื่น ๆ ของต้นถั่วลิสง รวมทั้งมีตะแกรงคัดแยกฝักเล็กกลีบ และฝักอ่อนออก อย่างไรก็ตามฝักที่ได้จากเครื่องปลิดฝักอาจจะมีขั้วฝัก ฝักเสีย เศษดิน ปนมา จึงควรมีการคัดแยกสิ่งเจือปนเหล่านี้่ออกอีกครั้ง ก่อนนำฝักไปตาก

4.7 ผลของระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตฝักและเมล็ด และชีวมวล

การเพิ่มระยะปลูกของถั่วลิสงช่วยเพิ่มความสูงลำต้นหลักและเพิ่มจำนวนกิ่งก้านและการขยายด้านข้างของทรงพุ่ม (Ishaq, 1970; Yayock, 1979; Knauft *et al.*, 1981) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ทางต้นพุ่ม กิ่งพุ่ม และต้นแผ่ พบว่าพันธุ์ที่มีลักษณะทรงพุ่มแผ่ใช้ระยะสั้นในการทำให้ทรงพุ่มชิดกัน (Maeda, 1970) ในการปลูกถั่วลิสงชนิด Spanish Chin Choy *et al.*, (1982) พบว่าการปลูกระยะแถว 25 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสูงสุดเมื่อเทียบกับการปลูกระยะ 90 เซนติเมตร นอกจากนี้การปลูกด้วยจำนวนต้น 15 ต้น/ตารางเมตร มีความเหมาะสมและไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กะเทาะ ส่วน Shear and Miller (1960), Langford (1977) และ Jaffar and Gardner (1988) พบว่าระยะแถวแคบเพิ่มผลผลิตฝักถั่วลิสงทั้งชนิดต้นพุ่มและต้นแผ่ Jaffar and Gardner (1988) พบว่าทรงพุ่มชิดกัน ดัชนีพื้นที่ใบต่อพื้นที่ การดูดซับแสง CGR และผลผลิตเพิ่มขึ้นในระยะปลูกแคบ 0.46 เมตร และแถวคู่ $(0.69-0.23) \times 0.15$ เมตร มากกว่าระยะปลูกทั่วไป คือ 0.91 เมตร Egli (1988) รายงานว่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะปลูก จำนวนต้น/พื้นที่ และผลผลิต กล่าวคือ หากพืชมีพื้นที่ใบเพียงพอในการรับแสงสูงสุดในช่วงระยะการเติบโตทางลำต้นจะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด ระยะปลูกที่เหมาะสมระหว่างต้นพืชจะให้ผลผลิตสูงสุดเพราะลดการแข่งขันระหว่างต้น ความหนาแน่นของต้นพืชคือจำนวนต้นหลักต่อหน่วยพื้นที่ Donald (1963) รายงานว่าเมื่อจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น การแข่งขันแย่งแย่งปัจจัยการเจริญเติบโต ได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ แสงจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน พันธุ์ถั่วลิสงมีความแตกต่างกันในด้าน การเจริญเติบโต การสุกแก่ และรูปแบบการแตกกิ่ง ซึ่งมีตั้งแต่ต้นตั้งและเลื้อย การจัดการระยะปลูกเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตและอัตราการผลิตฝัก ผลผลิตฝักและเมล็ด (Silvertooth, 1999) การตอบสนองของถั่วลิสงต่อจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่มีการทดสอบในหลายพื้นที่ทั่วโลก Kvien *et al.* (1987) รายงานว่าการเพิ่มจำนวนต้นจาก 4,800 ต้นเป็น 38,400 ต้น/ไร่ เพิ่มผลผลิตจาก 846 เป็น 1,094 กิโลกรัม/ไร่ (Gardner and Auma, 1989)

4.8 พันธุ์ถั่วลิสงที่ได้รับการรับรองพันธุ์และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก

1. พันธุ์ไทนาน 9

เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวัน ในปี พ.ศ. 2515 และได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองจากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2519 เป็นพันธุ์ที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกกันมานาน ลักษณะเด่นคือให้ผลผลิตสูงปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และสามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ของประเทศไทย เป็นถั่วลิสงที่มีขนาดเมล็ดปานกลาง ลักษณะทรงพุ่มตั้งตรง ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 95-105 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 260 กรัม/ไร่ เส้นลายฝักเรียบมี 2 เมล็ด/ฝัก เปลือกหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 42 กรัม มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง เปลือกบางเหมาะสำหรับใช้ในรูปแบบถั่วกะเทาะเปลือก เมล็ดไม่มีการพอกตัว แต่ได้ทนทานต่อโรคยอดไหม้ และแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญ ๆ หลายชนิด ถ้าเกษตรกรปฏิบัติดูแลไม่เหมาะสมอาจให้ผลผลิตต่ำ (สมจินตนา, 2537)



ภาพที่ 2 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

ที่มา : (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

2. พันธุ์ขอนแก่น 5

เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกจากการผสมข้ามพันธุ์ในประเทศ ระหว่างพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือพันธุ์ไทนาน 9 กับพันธุ์เมล็ดโต RCM 387 และได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองจากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2541 ลักษณะเด่นคือ มีขนาดเมล็ดกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 ให้ผลผลิตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้งที่มีการให้น้ำชลประทาน ลักษณะทรงต้นเป็นพุ่มกว้างตั้งตรง ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น ปรับตัวและให้ผลผลิตได้ดีกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตในฤดูแล้งที่มีการให้น้ำชลประทาน 340 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 ร้อยละ 12 และ 7 ตามลำดับ มี 2 เมล็ด/ฝัก เชื้อหุ้มเมล็ดสีชมพู มีน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด 51.1 กรัม มีระดับการเป็นโรคยอดไหม้ต่ำกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี สามารถใช้ปลูกเป็นพันธุ์ปลูกได้โดยทั่วไปของสภาพการผลิตถั่วลิสงของไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้งที่มีการให้น้ำชลประทานและฤดูฝนที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (สมจินตนา และคณะ, 2543)



ภาพที่ 3 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5

ที่มา : (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

4.9 ผลพลอยได้จากถั่วลิสงและคุณค่าทางโภชนา

ในการปลูกถั่วลิสงยังมีส่วนของลำต้นและใบที่เก็บฝักแล้วซึ่งมีปริมาณสองในสามของผลผลิตชีวมวลทั้งหมด ส่วนนี้ถือว่าเป็นเศษเหลือทางการเกษตร (crop residue) ที่มีประโยชน์สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ในรูปของอาหารหยาบ (roughages) ต้นและใบของถั่วลิสงที่ยังเขียวอยู่มีปริมาณโปรตีนรวม (CP) 13 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใยหยาบ (CF) ประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุแห้งสามารถใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเสริมกับหญ้าหรือฟางข้าวทั้งในรูปต้นสดหรือต้นแห้ง (บุญล้อม, 2544) การทำแห้งสามารถทำได้โดยนำต้นถั่วมากองสุ่มไว้เอาโคนต้นออกด้านนอก ฝักถั่วที่ถูกแดดจะแห้งก่อน ต้นถั่วที่แห้งเรียกว่าฟาง (straw) มีลักษณะน้ำตาลถึงดำ ถ้าตากให้ดีจะมีคุณค่าทางอาหารสูง ต้นถั่วลิสงแห้งที่ไม่ปลิดฝักนำมาบดใช้เป็นอาหารชั้นได้ดี (พันทิพา, 2547) ส่วนรายงานของ วีระพล (2553) ได้ทำการทดลอง ใช้หญ้าขนร่วมกับใบกระถิน และถั่วลิสงอัดฟ่อนเป็นอาหารเสริมโปรตีนในการเลี้ยงโคนมเพศผู้ตอน โดยประกอบด้วย 3 กลุ่มทดลอง ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 (T1) หญ้าขนสด กลุ่มทดลองที่ 2 (T2) หญ้าขนสด+ใบกระถินสด และกลุ่มทดลองที่ 3 (T3) หญ้าขนสด+ต้นถั่วลิสงแห้งอัดฟ่อน จากผลการทดลองพบว่า การใช้ T3 ในการเลี้ยงลูกโคนมเพศผู้ตอนอายุ 6 เดือน เป็นระยะเวลา 112 วัน มีผลทำให้น้ำหนักของโคเพิ่มขึ้น 80 กิโลกรัม เฉลี่ย 0.715 กิโลกรัม/วัน มากกว่า T2 และ T1 ซึ่งโคมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 68.5 และ 63 กิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.615 และ 0.56 กิโลกรัมต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อีกทั้งการใช้อาหาร T3 ยังมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีที่สุด รองลงมาคือ T2 และ T1 ตามลำดับ

โดยพบว่าหลังจากฤดูการ เก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงจะมีเศษเหลือ ได้แก่ ใบและลำต้นซึ่งยังมีสีเขียวและคุณค่าทางโภชนาสูง ได้แก่ โปรตีน 11-16 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย NDF 44.3 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย ADF 36.4 เปอร์เซ็นต์ซึ่งถือว่าต้นถั่วลิสงหลังเก็บฝักมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนเสริมร่วมกับอาหารหยาบหรือใช้เป็นแหล่งของอาหารหยาบในฤดูแล้งโดยสามารถใช้ต้นถั่วลิสงเป็นอาหารสัตว์ได้ทั้งในรูปสด แห้ง หรือหมัก

เมื่อเก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงแล้ว ส่วนของลำต้นและใบยังคงมีสีเขียวอยู่ สามารถใช้เป็นอาหารหยาบ ทั้งในรูปสด ตากแห้ง หรือหมักร่วมกับน้ำตาลหรือยูเรีย ควรใช้ร่วมกับอาหารหยาบคุณภาพต่ำ เช่น ฟางข้าว เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์ ซึ่งต้นถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวไม่ควรตากให้แห้งเกินไป จะทำ

ให้ใบร่วงเหลือส่วนของลำต้นซึ่งแข็งสัตว์กินได้น้อย โดยทั่วไปต้นถั่วลิสงแห้งมีปริมาณ NDF ADF ADL และเถ้า เท่ากับ 44.3, 36.4, 5.7 และ 9.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (กรมปศุสัตว์, 2551)

Suriyajantratong and Senakas (1984) รายงานเกี่ยวกับการใช้ต้นถั่วลิสงแห้ง (ไม่รวมราก) ยอดถั่วลิสง (ยาว 1 ฟุตจากยอด) ฟางข้าวและฟางข้าวเสริมด้วยยอดถั่วลิสงแห้งที่มีต่อการกินและการย่อยได้ของแกะดังนี้คือ ปริมาณการกินได้และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ ของต้นถั่วลิสงแห้งและยอดถั่วลิสงแห้งมีค่าใกล้เคียงกัน แต่การใช้ยอดถั่วลิสงแห้งเสริมฟางข้าวในอัตราส่วน 1 : 1 จะทำให้การใช้ประโยชน์ร่วมกันเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการย่อยได้ของโปรตีนรวม แต่ไม่ทำให้การย่อยได้ของโภชนะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามถ้ากินฟางข้าวเสริมด้วยต้นถั่วลิสงอย่างเต็มที่แล้ว สัตว์จะกินได้มากกว่าการกินฟางข้าวอย่างเดียวทำให้มีผลต่อการเพิ่มพลังงานที่สัตว์ได้รับขั้นสุดท้าย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสัตว์มากกว่า

4.10 การผลิตหญ้าแห้งอัดฟ่อน

4.10.1 ขั้นตอนการทำหญ้าแห้ง

4.10.1.1 การตากแห้ง

หลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสง แล้วตากต้นถั่วไว้ในแปลงเพื่อผึ่งแดดให้แห้ง เป็นเวลา 1 วัน



ภาพที่ 4 การตากแห้งต้นถั่วลิสงหลังปลูกแล้ว

ที่มา : (พลังเกษตร, 2558)

4.10.1.2 การคราดรวม

เป็นวิธีการใช้เครื่องคราดที่เป็นคราดวงล้อหมุนรอบตัว เพื่อคราดหญ้าที่แห้งแล้วไปรวมกันเป็นแถบๆ ขาวตลอดแปลง และเป็นการพลิกดินในส่วนที่ยังไม่แห้งให้ถูกแดดด้วย

4.10.1.3 การอัดฟ่อน

เมื่อหญ้าแห้งดีแล้ว ก็ทำการอัดฟ่อนโดยใช้เครื่องอัดฟ่อน ต้นหญ้าแห้งที่เรียงเป็นแถวๆ จะถูกเครื่องอัดเป็นฟ่อน ๆ มีน้ำหนักประมาณ 10-15 กิโลกรัม แล้วสามารถนำไปเก็บไว้ในโรงเก็บได้



ภาพที่ 5 การอัดฟ่อนต้นหญ้า

ที่มา : (พลิงเกษตร, 2558)

4.10.1.4 การขนย้ายไปเก็บ

เมื่ออัดฟ่อนเสร็จ ควรรีบขนไปเก็บเพื่อหลีกเลี่ยงจากการถูกฝนในแปลงเสียหาย สำหรับฟาร์มขนาดใหญ่และมีอุปกรณ์ในการทำหญ้าแห้งก็มักจะขนย้ายไปเก็บไว้ในโรงเรือนที่มิดชิดไม่ให้ถูกฝน แต่ควรจะมีการถ่ายเทอากาศ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถั่วลิสง 4 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ KUPW13W027 และ KUP11200-1 พันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 5
2. เครื่องปลูกข้าวโพด (Jab)
3. ไม้ปักแปลง
4. ป้ายสูตร 13-13-21
5. ยิปซัม
6. ป้าย (Tag)
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก
8. กล้องถ่ายรูป
9. ไม้บรรทัดวัดความสูง
10. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ปากกาเคมี ดินสอ

วิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสปลิตพล็อต (split plot) in RCBD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก ประกอบด้วย การปลูก 2 ระยะปลูก ได้แก่ 1. ระยะกว้างแบบ 2 แถว (ระยะระหว่างแถวประมาณ 20 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด) และ 2. ระยะแคบแบบ 3 แถว (ระยะระหว่างแถวประมาณ 15 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 1-2 เมล็ด) และปัจจัยรองประกอบด้วย ถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ใหม่ จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ KUP13W027 และ KUP11200-1 และ พันธุ์เดิมเพื่อเปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ (พันธุ์การค้าที่ปลูกกันทั่วไป) ได้แก่ ไทนาน 9 และขอนแก่น 5

2. วิธีการทดลอง

ทำการปลูกถั่วลิสงในวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2564 และเก็บเกี่ยวในวันที่ 24 เมษายน พ.ศ. 2564 ณ แปลงทดลองบนพื้นที่นาในช่วงฤดูแล้ง (หลังการทำนา) เตรียมดินโดยไถดะ 1 ครั้ง และพรวน 1-2 ครั้ง ยกร่องปลูกสูง 15 เซนติเมตร แปลงย่อยมีขนาด 4x6 เมตรทำการปลูกบนสันร่อง โดยจัดการปลูกแบบแถวคู่ (ระยะระหว่างแถวประมาณ 20 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด) และปลูกแบบ 3 แถว (ระยะระหว่างแถวประมาณ 15 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 1-2 เมล็ด) ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันโรคโคนเน่า ได้แก่ แคปแทน (captan) และเชื้อไรโซเบียมถั่วลิสง หว่านปุ๋ยเคมีรองพื้นสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ผิดพันสารเคมีควบคุมวัชพืชแบบก่อนงอก (pre-emergence) ได้แก่ เพนดิเมทาลินอัตรา 400 ซีซี/ไร่ ผสมกับอิมาซาฟลิกอัตรา 50 ซีซี/ไร่ ให้น้ำตามความต้องการของถั่วลิสง เมื่อถั่วลิสงอายุ 2-3 สัปดาห์ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 โดยใช้สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อถั่วลิสงอายุ 28 วัน หว่านยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่หลังจากที่ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 แล้ว 10 วัน จากนั้นปฏิบัติดูแลจนถึงอายุเก็บเกี่ยวถั่วลิสง

3. การเก็บข้อมูล

3.1 เปอร์เซ็นต์ความงอก

ทำการตรวจนับความงอกเมื่อถั่วลิสงอายุได้ 2 สัปดาห์หลังปลูก โดยตรวจนับความงอกของถั่วลิสงทุกแถวในแต่ละแปลงย่อย ยกเว้น border row

3.2 ความสูงลำต้น

วัดความสูงของถั่วลิสงที่อายุทุก 1 เดือนหลังวันปลูกจนถึงวันเก็บเกี่ยว โดยวัดจากผิวดินถึงกอใบสูงสุด ซึ่งตำแหน่งของต้นที่วัดในแต่ละแปลงย่อยจะได้อมาจากการสุ่มวัด 10 ต้น/แถว ในแต่ละแปลงย่อย หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.3 ความกว้างทรงพุ่ม

วัดความกว้างทรงพุ่มของถั่วลิสงที่อายุทุก 1 เดือนหลังวันปลูกจนถึงวันเก็บเกี่ยว ซึ่งตำแหน่งของต้นที่วัดในแต่ละแปลงย่อยจะได้มาจากการสุ่มวัด 10 ต้น/แถว ในแต่ละแปลงย่อย หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสงที่อายุประมาณ 110 วันในวันที่ 24 เมษายน พ.ศ. 2564 โดยเก็บผลผลิตเฉพาะแถวกลางแปลงย่อย และเก็บข้อมูลผลผลิตเมล็ดและชีวมวลของถั่วลิสง ดังนี้

3.4.1 ผลผลิตฝักที่ความชื้น 9 เปอร์เซ็นต์

3.4.2 เก็บเกี่ยวผลผลิตฝักถั่วลิสงจากแถวกลาง ปลิดฝักดีแล้ว ตากแดด 4-5 วัน เพื่อลดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนักฝักและวัดความชื้นของเมล็ด และนำมาปรับค่าเป็นผลผลิตฝักต่อไร่ที่ความชื้น 9 เปอร์เซ็นต์ หน่วยเป็นกิโลกรัม/ไร่

3.4.3 องค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสง

เก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ดจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ด/ต้น น้ำหนักเมล็ด/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก และดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvest index) โดยสุ่มเก็บต้นถั่วลิสงจำนวน 10 ต้น เพื่อนำมาหาองค์ประกอบของผลผลิตถั่วลิสง

3.4.4 ผลผลิตชีวมวลสดและแห้ง

สุ่มต้นถั่วลิสงจำนวน 3 ต้น แยกส่วนใบ และลำต้น นำมาชั่งน้ำหนักสด และนำไปสับและอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จึงนำออกมาชั่งเพื่อหาน้ำหนักแห้ง และนำไปวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนา

3.4.5 สัดส่วนใบ: ต้น (leaf: stem ratio)

นำส่วนใบและลำต้นที่ได้จากการสับและอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ออกมาชั่งน้ำหนักแยกส่วนใบและต้น เพื่อหาสัดส่วนใบ: ต้น

3.4.6 คุณค่าทางโภชนาการ

สุ่มตัวอย่างส่วนต้นและใบของถั่วลิสงจำนวน 500 กรัมที่ผ่านการอบแห้งไปบดเพื่อวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีน NDF ADF ADL และเถ้า

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

1.1 แปลงนาของเกษตรกร บ้านข้าวขอนแก่น ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพรรณานิคม จังหวัด
สกลนคร

1.2 ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

ธันวาคม 2563 - สิงหาคม 2564

ผลและวิจารณ์

1.ความสูงลำต้น

จากตารางที่ 1 พบว่าในเดือนที่ 1 และเดือนที่ 4 หลังปลูก ระยะปลูกระหว่างแถวแคบและแถวกว้างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในเดือนที่ 2 และ 3 ถั่วลิสงที่ใช้ระยะปลูกแคบมีความสูง (23.48 และ 39.97 เซนติเมตรตามลำดับ) มากกว่าระยะปลูกกว้าง (20.78 และ 34.50 เซนติเมตรตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง ในเดือนที่ 1 สายพันธุ์ KUP13W027 มีความสูงมากที่สุด(7.83 เซนติเมตร) ในเดือนที่ 2, 3 และ 4 พันธุ์ไทนาน 9 มีความสูง มากกว่าสายพันธุ์KUP13W027 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะปลูกและพันธุ์/สายพันธุ์ ในเดือนที่ 1 การใช้ระยะปลูกแคบและระยะปลูกกว้างร่วมกับสายพันธุ์ KUP13W027 มีความสูง (7.85 และ 7.80 เซนติเมตรตามลำดับ) มากกว่า การปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์KUP11200-1 และ ขอนแก่น 5 ที่ใช้ระยะปลูกกว้าง (6.88 และ 6.90 เซนติเมตร ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเดือนที่ 2 การใช้ระยะปลูกแคบร่วมกับพันธุ์ไทนาน 9 มีความสูง 25.33 เซนติเมตร มากกว่าการใช้ระยะปลูกกว้างร่วมกับถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และ KUP13W027 มีความสูง 20.10 และ 19.08 เซนติเมตร ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเดือนที่ 3 การใช้ระยะปลูกแคบร่วมกับสายพันธุ์ KUP11200-1, พันธุ์ขอนแก่น 5 และไทนาน 9 มีความสูง (40.88, 39.98 และ 42.60 เซนติเมตรตามลำดับ) มากกว่าการใช้ระยะปลูกกว้างร่วมกับถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 (30.68 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเดือนที่ 4 การใช้ระยะปลูกแคบร่วมกับพันธุ์ไทนาน 9 มีความสูง 49.55 เซนติเมตร มากกว่าการใช้ระยะปลูกกว้างร่วมกับถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 (40.65 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลองพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีความสูงของต้นถั่วลิสงมากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1, KUP13W027 และพันธุ์ขอนแก่น 5 ซึ่งให้ความสูงของต้นถั่วลิสงมากที่สุดในระยะ 60, 90 และ 120 วัน จากการศึกษาของ Naim *et al.*, (2011) ถั่วลิสงที่ใช้ระยะปลูก 10 x 20 เซนติเมตร จะสูงกว่าต้นที่ใช้ระยะปลูก 30 x 50 เซนติเมตร ซึ่งถั่วลิสงที่เว้นระยะ 20 เซนติเมตรสูงที่สุดสัมพันธ์กับถั่วลิสงที่ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร มีความสูงของต้นสูงและมีอัตราการเติบโตสูงสุด การยึดตัวที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ระยะปลูกที่ใกล้ชิดแสดงให้เห็นว่าเกิดจากการแข่งขันเพื่อตอบสนองต่อแสงจากพืช ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระยะปลูกแคบของการทดลองให้ความสูงต้นมากเช่นกัน

ตารางที่ 1 ความสูงถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่
จังหวัดสกลนคร

	ความสูง (เซนติเมตร)			
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
A: ระยะปลูก				
ระยะแคบ (N)	7.46	23.48 a ^{1/}	39.98 a	46.25
ระยะกว้าง (W)	7.19	20.78 b	34.50 b	44.91
F-test	ns	*	*	ns
CV%	11.88	6.78	7.90	8.06
B: พันธุ์/สายพันธุ์				
KUP11200-1	7.19 b	21.98 ab	37.36 ab	43.68 ab
KUP13W027	7.83 a	20.45 b	33.56 b	43.08 b
ขอนแก่น 5 (KK5)	7.19 b	21.78 ab	37.45 ab	45.80 ab
ไทนาน 9 (TN9)	7.11 b	24.33 a	40.58 a	48.78 a
F-test	*	*	**	*
CV%	7.14	13.32	10.67	9.56
A x B				
N: KUP11200-1	7.50 ab	23.85 ab	40.88 a	46.70 ab
N: KUP13W027	7.85 a	21.83 ab	36.45 ab	45.50 ab
N: KK5	7.48 ab	22.93 ab	39.98 a	43.25 ab
N: TN9	7.03 ab	25.33 a	42.60 a	49.55 a
W: KUP11200-1	6.88 b	20.10 b	33.85 ab	42.65 ab
W: KUP13W027	7.80 a	19.08 b	30.68 b	40.65 b
W: KK5	6.90 b	20.63 ab	34.93 ab	48.35 ab
W: TN9	7.20 ab	23.33 ab	38.55 ab	48.00 ab
F-test	*	*	**	**
CV%	7.14	13.32	10.67	9.56

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95

เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

2. ขนาดทรงพุ่ม

จากตารางที่ 2 พบว่า ในเดือนที่ 1 และเดือนที่ 4 หลังปลูก ระยะปลูกที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ถั่วลิสงมีความกว้างของทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ แต่ในเดือนที่ 2 การปลูกในระยะกว้างมีความกว้างทรงพุ่ม 26.64 เซนติเมตรมากกว่าระยะปลูกแคบ ซึ่งมีค่าความกว้างทรงพุ่ม 22.13 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเดือนที่ 3 การปลูกในระยะแคบมีความกว้างทรงพุ่ม 42.12 เซนติเมตรมากกว่าระยะปลูกกว้าง ซึ่งมีค่าความกว้างทรงพุ่ม 40.09 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง ในเดือนที่ 1 และเดือนที่ 2 ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 KUP11200-1, พันธุ์ขอนแก่น 5 และ ไทนาน 9 มีความกว้างของทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในเดือนที่ 3 และ เดือนที่ 4 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุด (43.66 เซนติเมตร) มากกว่าความกว้างของทรงพุ่ม KUP13W027 ที่มีความกว้างของทรงพุ่ม (39.19 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะปลูกและพันธุ์/สายพันธุ์ ในเดือนที่ 2 พบว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9 และ ขอนแก่น 5 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีขนาดทรงพุ่ม (27.68 และ 27.05 เซนติเมตร ตามลำดับ) มากกว่าการปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และ พันธุ์ขอนแก่น 5 ที่ใช้ระยะปลูกแคบ (21.38 และ 21.15 เซนติเมตรตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเดือนที่ 3 และเดือนที่ 4 พบว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีขนาดทรงพุ่ม (42.98 และ 45.48 เซนติเมตร) มากกว่าการปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 ระยะปลูกแคบ (38.90 และ 38.90 เซนติเมตรตามลำดับ), KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกกว้าง (38.90 และ 38.90 เซนติเมตรตามลำดับ) สายพันธุ์ KUP13W027 ระยะปลูกแคบ (39.48 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลอง พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีความกว้างของต้นถั่วลิสงมากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ 11200-1, KUP13W027 และพันธุ์ขอนแก่น 5 ซึ่งให้ความกว้างของต้นถั่วลิสงมากที่สุดในระยะ 90 และ 120 วัน แสดงให้เห็นว่าศักยภาพขนาดทรงพุ่ม สอดคล้องกับการรายงาน Ishaq, (1970) ว่าการเพิ่มระยะปลูกของถั่วลิสงช่วยเพิ่มจำนวนกิ่งก้านและการขยายด้านข้างของทรงพุ่ม

ตารางที่ 2 ขนาดทรงพุ่มถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่
จังหวัดสกลนคร

	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)			
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
A: ระยะปลูก				
ระยะแคบ (N)	17.29	22.13 b ^{1/}	40.09	42.12
ระยะกว้าง (W)	18.38	26.64 a	40.56	40.09
F-test	ns	**	*	ns
CV%	7.78	8.20	7.19	16.52
B: พันธุ์/สายพันธุ์				
KUP11200-1	17.76	25.28	39.14 b	40.39 ab
KUP13W027	17.90	24.03	39.19 b	39.19 b
ขอนแก่น 5 (KK5)	17.58	24.41	40.56 ab	41.19 ab
ไทนาน 9 (TN9)	18.09	25.28	42.41 a	43.66 a
F-test	ns	ns	*	*
CV%	6.63	10.29	6.05	8.60
A x B				
N: KUP11200-1	17.40	21.38 b	38.90 b	38.90 b
N: KUP13W027	17.20	22.48 ab	39.48 ab	39.48 b
N: KK5	17.43	21.15 b	40.15 ab	40.15 ab
N: TN9	17.13	23.50 ab	41.85 ab	41.85 ab
W: KUP11200-1	18.13	26.28 ab	39.38 ab	41.88 ab
W: KUP13W027	18.60	25.58 ab	38.90 b	38.90 b
W: KK5	17.73	27.68 a	40.98 ab	42.23 ab
W:TN9	19.05	27.05 a	42.98 a	45.48 a
F-test	ns	**	*	*
CV%	6.63	10.29	6.05	8.60

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95

เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

3. ผลผลิตน้ำหนัสด

จากตารางที่ 3 การใช้ระยะปลูกแคบส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนัสดต้น ใบรวมต้นถั่วลิสง และผลผลิตน้ำหนัสดรวม (3,481.43, 5,203.33, และ 6,002.22 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าระยะปลูกกว้าง (2,314.68, 3,963.33, และ 4,564.44 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนัสดของใบ และฝักที่ใช้ระยะปลูกแคบและระยะปลูกกว้าง มีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง ผลผลิตน้ำหนัสดของใบและต้นถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 (1,954.19 และ 3,350.26 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 (1,508.40 และ 2,684.94 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลผลิตน้ำหนัสดของใบรวมต้น และผลผลิตน้ำหนัสดรวมถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 (5,304.44 และ 6,131.11 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 (4,193.33 และ 4,815.56 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลผลิตน้ำหนัสดของฝักถั่วลิสงทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ของระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนัสดใบ (2,305.48 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 ระยะปลูกกว้างและพันธุ์ไทนาน 9 (1,434.05 และ 1,423.22 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนัสดต้น (4,232.30 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงทุกพันธุ์/สายพันธุ์ ระยะปลูกกว้าง (1,961.51, 2,468.21, 2,496.36, และ 2,332.65 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนัสดฝัก (1,008.89 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 ระยะปลูกกว้าง (475.56 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนัสดใบรวมต้น (4,991.11 และ 6,537.78 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 ระยะปลูกกว้าง (3,395.56 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนัสดรวม (5,760.00 และ 7,546.67 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ ระยะปลูกกว้าง (3,871.11 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ระยะปลูกแคบ มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงกว่า ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ดังกล่าว

ตารางที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตน้ำหนักรากสดถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะ
แตกต่างกันในแปลงทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร

	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)				
	ใบ	ต้น	ฝัก	ใบ รวมต้น	รวม
A: ระยะปลูก					
ระยะแคบ (N)	1,721.90	3,481.43 a ^{1/}	798.89	5,203.33 a	6,002.22 a
ระยะกว้าง (W)	1,648.65	2,314.68 b	601.11	3,963.33 b	4,564.44 b
F-test	ns	**	ns	*	*
CV%	21.51	11.55	27.96	13.32	13.67
B: พันธุ์/สายพันธุ์					
KUP11200-1	1,508.40 b	2,684.94 b	622.22	4,193.33 b	4,815.56 b
KUP13W027	1,954.19 a	3,350.26 a	657.78	5,304.44 a	6,131.11 a
ขอนแก่น 5(KK5)	1,573.25 ab	2,831.20 ab	693.33	4,404.44 ab	5,062.22 ab
ไทนาน 9 (TN9)	1,705.28 ab	2,725.83 ab	826.67	4,431.11 ab	5,124.44 ab
F-test	*	*	ns	**	**
CV%	22.02	19.66	26.75	13.57	14.34
A x B					
N: KUP11200-1	1,582.75 ab	3,408.37 ab	768.89 ab	4,991.11 b	5,760.00 b
N: KUP13W027	2,305.48 a	4,232.30 a	1,008.89 a	6,537.78 a	7,546.67 a
N: KK5	1,576.18 ab	3,166.04 abc	662.22 ab	4,742.22 bc	5,404.44 bc
N: TN9	1,423.22 b	3,119.01 abc	755.56 ab	4,542.22 bc	5,297.78 bc
W: KUP11200-1	1,434.05 b	1,961.51 c	475.56 b	3,395.56 c	3,871.11 c
W: KUP13W027	1,602.90 ab	2,468.21 bc	644.44 ab	4,071.11 bc	4,715.56 bc
W: KK5	1,570.31 ab	2,496.36 bc	653.33 ab	4,066.67 bc	4,720.00 bc
W:TN9	1,987.35 ab	2,332.65 bc	631.11 ab	4,320.00 bc	4,951.11 bc
F-test	**	**	**	**	**
CV%	22.02	19.66	26.75	13.57	14.34

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95

เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซนต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซนต์

4. ผลผลิตน้ำหนักรวม

จากตารางที่ 4 ระยะปลูกถั่วลิสงต่อผลผลิตน้ำหนักรวมถั่วลิสงที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิต (1,836.53 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าระยะปลูกกว้าง (1,364.59 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลผลิตน้ำหนักรวมต้นและใบรวมต้นถั่วลิสงระยะปลูกแคบ (992.74 และ 1,430.58 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าระยะปลูกกว้าง (650.51 และ 1,044.98 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลผลิตน้ำหนักรวม ฟักเมล็ด และอัตราส่วนใบ: ต้นถั่วลิสงระยะปลูกแคบและระยะปลูกกว้าง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสง ผลผลิตน้ำหนักรวมของเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์เมล็ดพันธุ์ไทนาน 9 (286.21 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 (217.02 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลผลิตน้ำหนักรวมของใบ ต้น ฟัก ใบรวมต้น ผลผลิตทั้งหมด และอัตราส่วนใบ: ต้น มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ของระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบและพันธุ์ไทนาน 9 ระยะปลูกกว้าง มีผลผลิตน้ำหนักรวมของใบ (528.79 และ 506.91 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 (309.62 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนักรวมต้น (1,175.22 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์KUP11200-1, KUP13W027, พันธุ์ขอนแก่น 5 และไทนาน 9 ระยะปลูกกว้าง (590.45, 665.23, 689.31 และ 657.04 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนักรวมฟัก (444.46 และ 441.51 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 ระยะปลูกกว้าง (263.29 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนักรวมเมล็ด (315.52 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และ KUP13W027 ระยะปลูกกว้าง (177.99 และ 176.56 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตน้ำหนักรวมต้น (1,704.01 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์KUP11200-1, KUP13W027, พันธุ์ขอนแก่น 5 และ ไทนาน 9 ระยะปลูกแคบ (1,285.53, 1,254.82 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) และระยะปลูกกว้าง (958.29, 974.86 , 1,082.82 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูก

แคบมีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (2,148.48 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และ KUP13W027 ระยะปลูกกว้าง (1,221.58 และ 1,287.44 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีอัตราส่วนใบต่อต้น (0.89 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ระยะปลูกแคบ (0.38 กิโลกรัม/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลองพบว่า การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยระยะปลูกแคบ มีผลผลิตน้ำหนักแห้งเมล็ดมากที่สุด (315.52 กิโลกรัม/ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Petre *et al.*, (1998) พบว่าการใช้ระยะปลูก 20 x 25 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเมล็ด 320 กิโลกรัม/ไร่ โดยในการทดลองนี้การใช้ระยะปลูกแคบกว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบดังกล่าว

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักร้างถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลง
ทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)							สัดส่วน ใบ: ต้น
	ใบ	ต้น	ฝัก	เมล็ด	ใบรวมต้น	รวม	
A: ระยะปลูก							
ระยะแคบ (N)	437.84	992.74 a ^{1/}	405.95	273.28	1,430.58 a	1,836.53 a	0.46
ระยะกว้าง (W)	394.47	650.51 b	319.61	209.14	1,044.98 b	1,364.59 b	0.67
F-test	ns	**	ns	ns	**	*	ns
CV%	31.65	15.25	35.65	41.81	14.94	16.41	47.93
B: พันธุ์/สายพันธุ์							
KUP11200-1	409.18	808.93	330.87	228.19 ab	1,218.12	1,548.99	0.59
KUP13W027	419.21	920.23	378.52	217.02 b	1,339.43	1,717.96	0.49
ขอนแก่น 5 (KK5)	374.80	809.38	333.08	233.44 ab	1,184.18	1,517.26	0.48
ไทนาน 9 (TN9)	461.42	747.96	408.66	286.21 a	1,209.39	1,618.04	0.70
F-test	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV%	26.95	19.68	27.76	26.28	13.64	14.82	45.34
A x B							
N: KUP11200-1	450.53 ab	1,027.42 ab	398.45 ab	278.38 ab	1,477.94 ab	1,876.39 ab	0.47 ab
N: KUP13W027	528.79 a	1,175.22 a	444.46 a	257.47 ab	1,704.01 a	2,148.48 a	0.48 ab
N: KK5	356.09 ab	929.44 abc	339.38 ab	241.75 ab	1,285.53 bc	1,624.92 bc	0.38 b
N: TN9	415.94 ab	838.88 abc	441.51 a	315.52 a	1,254.82 bc	1,696.33 abc	0.51 ab
W: KUP11200-1	367.83 ab	590.45 c	263.29 b	177.99 b	958.29 c	1,221.58 c	0.71 ab
W: KUP13W027	309.62 b	665.23 c	312.58 ab	176.56 b	974.86 c	1,287.44 c	0.51 ab
W: KK5	393.51 ab	689.31 bc	326.78 ab	225.12 ab	1,082.82 c	1,409.60 bc	0.58 ab
W: TN9	506.91 a	657.04 c	375.81 ab	256.90 ab	1,163.95 bc	1,539.76 bc	0.89 a
F-test	*	**	*	**	**	**	*
CV%	26.95	19.68	27.76	26.28	13.64	14.82	45.34

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

5. องค์ประกอบผลผลิต

จากตารางที่ 5 ระยะเวลาปลูกถั่วลิสงต่อองค์ประกอบผลผลิตของจำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ต้น น้ำหนักเมล็ด/ต้น ที่ใช้ระยะเวลาปลูกกว้างมีผลผลิต มากกว่าระยะเวลาปลูกแคบ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนระยะเวลาปลูกแคบและกว้างให้ดัชนีเก็บเกี่ยว จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ Sidique *et al.*, (1984) พบว่าการลดระยะปลูกให้แคบมีแนวโน้มลดดัชนีการเก็บเกี่ยว ซึ่งแตกต่างกับการทดลองนี้ อาจเนื่องมาจากระยะปลูกแคบและกว้างของการทดลองไม่แตกต่างกันมากเมื่อเทียบกับการทดลองอื่นๆ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสงต่อองค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสงของจำนวนเมล็ด/ฝัก พันธุ์ขอนแก่น 5 และไทนาน 9 มากกว่า สายพันธุ์KUP13W027 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เปอร์เซ็นต์กะเทาะฝักสายพันธุ์KUP11200-1, พันธุ์ขอนแก่น 5 และไทนาน 9 (69.02, 69.71 และ 69.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) มากกว่า สายพันธุ์KUP13W027 (58.11 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนดัชนีเก็บเกี่ยว จำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ต้น น้ำหนักเมล็ด/ต้นและน้ำหนัก 100 เมล็ดมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ของระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ ระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสงของดัชนีเก็บเกี่ยวและน้ำหนัก 100 เมล็ด มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบกว้างมีผลผลิตจำนวนฝัก/ต้น (17.67) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 และพันธุ์ขอนแก่น 5 ระยะปลูกแคบ (6.58 และ 6.00) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีผลผลิตจำนวนเมล็ด/ฝัก (1.83) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 ระยะปลูกแคบและระยะปลูกกว้าง (1.64 และ 1.59) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 และพันธุ์ขอนแก่น 5 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีผลผลิตจำนวนเมล็ด/ต้น (27.59 และ 26.14) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027และพันธุ์ขอนแก่น 5 ระยะปลูกแคบ (10.83 และ 10.58 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 5 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีผลผลิตน้ำหนักเมล็ด/ต้น (10.65 กรัม) มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์KUP13W027 และ พันธุ์ขอนแก่น 5 ระยะปลูกแคบ (3.91 และ 4.37กรัม) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์KUP11200-1, พันธุ์ขอนแก่น 5 และไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกแคบและระยะกว้าง มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ มากกว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ระยะปลูกแคบและระยะปลูกกว้าง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ Jaffar and Gardner (1988) พบว่าระยะแถวแคบเพิ่มผลผลิตฝักถั่วลิสงทั้งชนิดต้นพุ่มและต้นแผ่ นอกจากนี้การปลูกด้วยจำนวนต้น 15 ต้น/ตารางเมตร มีความเหมาะสมและไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กะเทาะ

ตารางที่ 5 องค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันแปลง
ทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร

องค์ประกอบผลผลิต							
	ดัชนีเก็บ เกี่ยว	จำนวนฝัก/ ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	จำนวน เมล็ด/ต้น	น้ำหนัก เมล็ด/ต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ กะเทาะ
A: ระยะปลูก							
ระยะแคบ (N)	0.22	8.48 b ^{1/}	1.73	14.72 b	5.95 b	40.03	67.42
ระยะกว้าง (W)	0.23	15.35 a	1.67	25.40 a	9.34 a	37.06	65.93
F-test	ns	**	ns	**	**	ns	ns
LSD	0.09	4.27	0.09	5.06	3.20	9.44	5.29
CV%	33.54	34.08	4.62	12.21	20.26	21.77	7.05
B: พันธุ์/สายพันธุ์							
KUP11200-1	0.21	13.33	1.69 ab	22.45	8.73	39.86	69.02 a
KUP13W027	0.22	12.13	1.61 b	19.21	6.77	35.79	58.11 b
ขอนแก่น5(KK5)	0.22	10.58	1.74 a	18.36	7.51	40.85	69.71 a
ไทนาน9(TN9)	0.26	11.63	1.76 a	20.22	7.57	37.69	69.85 a
F-test	ns	ns	**	ns	ns	ns	**
LSD	0.05	4.27	0.12	6.66	2.74	5.03	6.31
CV%	21.48	34.08	6.76	31.59	34.05	12.42	6.58
A x B							
N: KUP11200-1	0.21	12.42 ab	1.72 ab	21.23 ab	9.08 ab	43.00	69.73 a
N: KUP13W027	0.21	6.58 b	1.64 b	10.83 b	3.91 b	36.32	57.93 b
N: KK5	0.21	6.00 b	1.75 ab	10.58 b	4.37 b	40.83	70.69 a
N: TN9	0.27	8.92 ab	1.83 a	16.24 ab	6.45 ab	39.98	71.31 a
W: KUP11200-1	0.20	14.25 ab	1.66 ab	23.68 ab	8.39 ab	36.72	68.31a
W: KUP13W027	0.24	17.67 a	1.59 b	27.59 a	9.64 ab	35.26	58.28 b
W: KK5	0.23	15.17 ab	1.74 ab	26.14 a	10.65 a	40.86	68.73 a
W: TN9	0.24	14.33 ab	1.68 ab	24.19 ab	8.70 ab	35.41	68.38 a
F-test	ns	**	*	**	**	ns	**
CV%	21.48	34.08	6.76	31.59	34.05	12.42	6.58

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

6. คุณค่าทางโภชนาของใบถั่วลิสง

จากตารางที่ 6 ระยะปลูกถั่วลิสงต่อองค์ประกอบทางเคมีของใบปริมาณ NDF ระยะปลูกแคบ (40.24 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าระยะปลูกกว้าง (38.36 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะปลูกถั่วลิสงต่อองค์ประกอบทางเคมีของใบความชื้น วัตถุแห้ง ปริมาณ ADF, ADL, เถ้า และโปรตีน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสงต่อองค์ประกอบทางเคมีของใบถั่วลิสงของความชื้นสายพันธุ์ KUP13W027 (79.86 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่า สายพันธุ์ KUP11200-1 และ พันธุ์ไทนาน 9 (73.30 และ 72.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ องค์ประกอบทางเคมีของใบถั่วลิสงปริมาณ วัตถุแห้ง พันธุ์ไทนาน 9 (27.26 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่า สายพันธุ์ KUP13W027 (20.14 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนระยะปลูกถั่วลิสงต่อองค์ประกอบทางเคมีของใบถั่วลิสงของ ปริมาณ NDF ADF, ADL, เถ้า และโปรตีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ของระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีความชื้น (82.84 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าสายพันธุ์ KUP11200-1, พันธุ์ไทนาน 9 ทั้งระยะแคบและระยะกว้าง และพันธุ์ขอนแก่น 5 ระยะกว้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP11200-1 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ระยะปลูกแคบวัตถุแห้ง (27.97 และ 29.18 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) สูงกว่า KUP13W027 ระยะปลูกกว้าง (17.16 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ต่อองค์ประกอบทางเคมีของใบถั่วลิสงของปริมาณ NDF, ADF, ADL, เถ้า และโปรตีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าคุณค่าทางโภชนาของใบถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยภาพรวมมีปริมาณโปรตีนที่ได้จากการทดลองประมาณ 12-14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ บุญล้อม (2544) ที่พบว่าใบถั่วลิสงที่ยังมีลักษณะเขียวอยู่มีโปรตีนประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุแห้งสามารถใช้เสริมกับหญ้าหรือฟางข้าวทั้งในรูปแบบสดและตากแห้งได้ ส่วนปริมาณเยื่อใย NDF 44.3 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย ADF 36.4 เปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการทดลองนี้มีค่าเหมาะสม แต่ปริมาณ ADL และเถ้ามีค่าค่อนข้างสูงซึ่งเป็นส่วนที่สัตว์เคี้ยวเอื้องไม่สามารถย่อยและดูดซึมได้แล้วยังทำให้การย่อยได้ของอาหารลดลงด้วย (อานุภาพ, 2552) ดังนั้น การนำไปใช้เลี้ยงควรเสริมด้วยอาหารหยาบที่มีคุณภาพร่วมด้วย

ตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาของใบถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลง
ทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร

	ใบ (เปอร์เซ็นต์)						
	ความชื้น	วัตถุแห้ง	NDF	ADF	ADL	Ash	โปรตีน
A: ระยะปลูก							
ระยะแคบ (N)	74.48	25.52	40.24 a ^{1/}	27.78	10.03	13.75	13.58
ระยะกว้าง (W)	76.70	23.30	38.36 b	26.37	9.31	13.17	13.64
F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
CV%	4.43	13.70	3.84	10.58	25.67	11.70	7.83
B: พันธุ์/สายพันธุ์							
KUP11200-1	73.30 b ^{1/}	26.70 ab	40.32	27.65	10.99	15.60	13.18
KUP13W027	79.86 a	20.14 b	40.23	28.44	10.37	14.84	13.61
ขอนแก่น5(KK5)	76.45 ab	23.55 ab	38.50	26.53	9.93	12.79	13.78
ไทนาน 9(TN9)	72.74 b	27.26 a	38.15	25.68	7.39	10.61	13.88
F-test	*	**	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	6.06	18.78	10.23	14.89	44.54	41.25	8.16
A x B							
N: KUP11200-1	72.03 b	27.97 a	40.51	27.90	11.10	16.18	13.54
N: KUP13W027	76.88 ab	23.12 ab	41.05	29.56	10.53	14.75	12.97
N: KK5	78.18 ab	21.82 ab	40.17	28.13	11.31	13.94	13.51
N: TN9	70.82 b	29.18 a	39.23	25.54	7.19	10.12	14.30
W: 11200-1	74.58 b	25.42 ab	40.13	27.41	10.89	15.02	12.83
W:KUP13W027	82.84 a	17.16 b	39.41	27.32	10.21	14.92	14.26
W: KK5	74.72 b	25.28 ab	36.83	24.93	8.55	11.63	14.04
W: TN9	74.66 b	25.34 ab	37.06	25.82	7.60	11.10	13.45
F-test	*	**	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	6.06	18.78	10.23	14.89	44.54	41.25	8.16

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95

เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

7. คุณค่าทางโภชนาของต้นถั่วลิสง

จากตารางที่ 7 ระยะปลูกถั่วลิสงต่อองค์ประกอบทางเคมีของต้น ความชื้น วัตถุแห้ง ปริมาณ NDF, ADF, ADL, เถ้า และ โปรตีน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสงต่อองค์ประกอบทางเคมีของต้นถั่วลิสงของความชื้น วัตถุแห้ง ปริมาณ NDF, ADF, ADL, เถ้า และ โปรตีน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ของระยะปลูกพันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วลิสงองค์ประกอบทางเคมีของต้นถั่วลิสงของความชื้น วัตถุแห้ง ปริมาณ NDF, ADF, ADL, เถ้า และ โปรตีน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าคุณค่าทางโภชนาของต้นถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยทั่วไปต้นถั่วลิสงแห้งมีปริมาณ NDF, ADF, ADL และเถ้า เท่ากับ 44.3, 36.4, 5.7 และ 9.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (กรมปศุสัตว์, 2551) จากการทดลองนี้ทำให้พบว่า ต้นถั่วลิสงทุกพันธุ์/สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ NDF และ ADL อยู่ในระดับที่สามารถทำถั่วลิสงแห้งอัดฟ่อนได้ แต่พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีปริมาณเถ้าของต้นต่ำ ซึ่งเหมาะสมในการใช้เป็นอาหารสัตว์ คือ พันธุ์ขอนแก่น 5 โดยภาพรวมถั่วลิสงมีปริมาณโปรตีนในต้นที่ได้จากการทดลองประมาณ 6-8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าการรายงานของบุญล้อม (2544) ที่พบว่าถั่วลิสงมีโปรตีนประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง

ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาของต้นถั่วลิสง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกด้วยระยะแตกต่างกันในแปลง
ทดลองพื้นที่จังหวัดสกลนคร

ต้น (เปอร์เซ็นต์)							
	ความชื้น	วัตถุแห้ง	NDF	ADF	ADL	Ash	โปรตีน
A: ระยะปลูก							
ระยะแคบ (N)	71.51	28.49	48.21	27.78	10.48	7.84	6.91
ระยะกว้าง (W)	71.73	28.27	51.23	26.37	11.84	7.65	7.48
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	2.13	5.37	5.96	16.80	40.31	26.47	10.16
B: พันธุ์/สายพันธุ์							
KUP11200-1	69.89	30.11	49.55	27.65	12.43	7.93	7.58
KUP13W027	72.41	27.59	50.22	28.44	10.98	7.15	7.45
ขอนแก่น 5(KK5)	71.47	28.53	46.15	26.53	8.42	7.76	6.78
ไทนาน 9 (TN9)	72.72	27.28	52.94	25.68	12.80	8.14	6.98
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	3.87	9.77	13.70	25.53	58.93	35.23	11.63
A x B							
N: KUP11200-1	70.03	29.97	46.77	27.90	10.49	8.39	6.77
N: KUP13W027	72.08	27.92	49.69	29.56	10.58	6.74	7.04
N: KK5	70.49	29.51	45.69	28.13	9.45	8.33	6.67
N: TN9	73.44	26.56	50.69	25.54	11.39	7.90	7.15
W: KUP11200-1	69.75	30.25	52.34	27.41	14.37	7.47	8.39
W: KUP13W027	72.75	27.25	50.76	27.32	11.38	7.56	6.91
W: KK5	72.44	27.56	46.62	24.93	7.39	7.19	6.88
W: TN9	72.00	28.00	55.20	25.82	14.20	8.38	7.76
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	3.87	9.77	13.70	25.53	58.93	35.23	11.63

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

สรุป

ถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP13W027 ที่ใช้ระยะปลูกแคบมีความเหมาะสม เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดสูง ยังมีผลผลิตน้ำหนักชีวมวลสดและแห้งสูงกว่าพันธุ์/สายพันธุ์เปรียบเทียบ ส่วนดินและใบของถั่วลิสงทุกระยะปลูกและพันธุ์/สายพันธุ์มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกันที่สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

คณะทำงานจัดทำมาตรฐานอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องของประเทศไทย. 2551. ความต้องการโภชนะของโคเนื้อในประเทศไทย. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ญาณิณ สุปามา. 2560. เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน.

สำนักวิจัย และพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ครุณี พวงบุตร. 2560. **พืชไร่เศรษฐกิจ**. ในเอกสารประกอบการสอน รายวิชาพืชไร่เศรษฐกิจ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

บุญล้อม บุญธรรม. 2544. อัตราส่วนต่าง ๆ ของการใช้ประโยชน์ต่อโปรตีนในอาหารที่มีต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพใน การเปลี่ยนแปลงอาหารของไก่กระทอง. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขา โภชนศาสตร์ ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปภาวี พลีพรหม. 2562. การประเมินถั่วลิสง 8 สายพันธุ์เพื่อการผลิตเมล็ดและต้นถั่วแห้งอาหารสัตว์. สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พันทิพา พงษ์เพียรจันทร์. 2547. **หลักโภชนศาสตร์และการประยุกต์**. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาโภชนศาสตร์ ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภานุพันธ์ โอภาโส. 2549. การเปรียบเทียบและระยะการพักตัวของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่. ปรินญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่นา โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วิภา กุลปังกกร. 2526. การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงที่ปลูกหลังฤดูการทำนา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วีระพล แจ่มสวัสดิ, วรวรรณ สังข์แก้ว และจารุวัฒน์ ชินสุวรรณ. การใช้ใบขี้เหล็ก ใบจามจุรี และใบกระถิน เป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับโคเนื้อ. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 1(3): 243-249 (2556).

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา ssnet.doae.go.th/wp-content/uploads/2017/01/2.ppt. 10 ธันวาคม 2564

สมจินตนา ทুমแสน, ทักษิณา ศันสยะวิชัย, เพียงเพ็ญ ศรีวัด, ศรีสุดา ทิพย์รักษ์, สมศักดิ์ อธิพิงษ์ และ วุฒิสักดิ์ บุตรธนู. 2543. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5, น.28-35. ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 15. 10-12 พฤษภาคม 2543, โรงแรมอมิตีกรีนฮิลล์, เชียงใหม่.

สุกัญ ชิมสำโรง , 2563 ผลของระยะปลูกและสายพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตผลิตเมล็ด และผลผลิตชีวมวลของถั่วลิสงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานสภาเกษตรกรแห่งชาติ. 2561. ถั่วลิสง. แหล่งที่มา <https://www.nfc.or.th/content/6961>, 11 ธันวาคม 2564

สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดขอนแก่น. 2560. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตถั่วลิสงปี เพาะปลูก 2558/59. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อารีย์ วรรณวัฒน์. 2526. พืชอาหารสัตว์ : หลักและปฏิบัติ. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

อารีย์ วรรณวัฒน์. 2533. เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง. คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ansa, J. 2019. Effects of groundnut spacing on yield and weed control in the rainforest agro-ecological zone of Nigeria. Research Paper Vol.4 (12), pp. 374-377, December 2016

- Boote , K. J. 1982. **Growth Stages of Peanut (Arachis hypogaea L.)** Peanut Sci. , 9 : 35-40
- Gardner, F.P. and. Auma. E.Q (1989). **Canopy structure, light interception and yield and market quality of peanut genotypes as influenced by planting pattern and planting date.** Field Crop Res., 20: 13-29.
- Giller, K. E., P. T. C. Nambiar, B. Srinivasa Rao, P. J. Dart, and J. M. Day.1987. **A comparison of nitrogen fixation in genotype of groundnut (Arachis hypogaea L.) using¹⁵N-isotope dilution.** Biol. Fertil. Soil 5: 23-25.
- Jaffar, Z. and Gardner. F.D. (1988). **Canopy development, yield and market quality in peanut as affected by genotype and planting pattern.** Crop Sci., 28: 299-305.
- Suriyajantratong, W. and U. Senakas. 1984. **Yield and nutritive value of groundnut vines at the pod harvestingstage.** Paper Presented at the International Workshop Relevance of Crop Residues as Animal Feed in Develop Countries, Khon Kaen, Univ., Khon Kaen, Thailand, November 29-December 2, 1984. 12 p.
- Zhao, C.X., Shao, C.L., Yang, Z.L., Wang, Y.F., Zhang, X.J., Wang,M.L. and McGiffen, M.E. 2017. **Effects of planting density on pod development and yield of peanuts under the pattern of precision planted peanuts.** Legume Research. 40(5): 901-905

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 คลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยไรโซเบียมและแคลเซียมก่อนปลูก



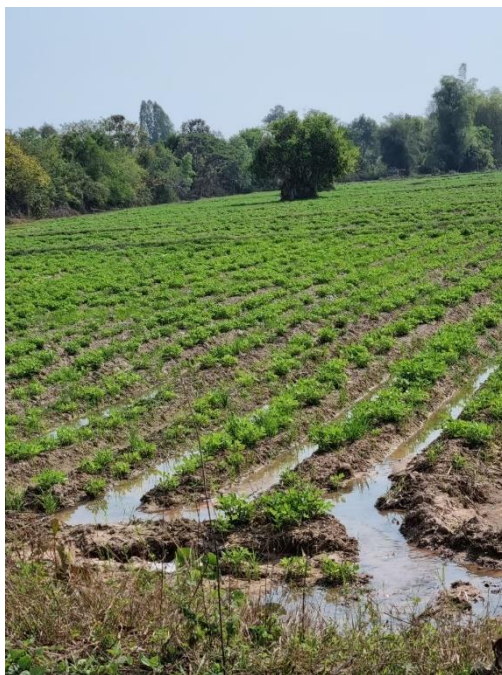
ภาพผนวกที่ 2 ปลูกถั่วลิสงโดยใช้เครื่องปลูก(JAB)



ภาพผนวกที่ 3 ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 13-13-21



ภาพผนวกที่ 4 ใส่ยิปซัม



ภาพผนวกที่ 5 การให้น้ำแบบไหลตามร่อง (Furrow)



ภาพผนวกที่ 6 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน



ภาพผนวกที่ 7 แปลงทดลองที่อายุ 60 วัน



ภาพผนวกที่ 8 แปลงทดลองที่อายุ 90 วัน



ภาพผนวกที่ 9 การถอนต้นถั่วลิสงด้วยมือ



ภาพผนวกที่ 10 สุ่มต้นถั่วลิสงจำนวน 3 ต้น

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวณอมทรัพย์ ท่วมพุดชา
วัน เดือน ปี เกิด	21 สิงหาคม 2542
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลมหาราช ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัด นครราชสีมา
ประวัติการศึกษา	ระดับอนุบาล-ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงตะโก จ.นครราชสีมา ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอุบลรัตนราชกัญญาราช วิทยาลัย นครราชสีมา
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-