



ปัญหาพิเศษ

การประเมินค่าความร้อนสะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 54 สาย
พันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ

Assessment of growing degree days in difference growth stages of 54 peanut
lines and check cultivars

นายณัฐวุฒิ นุศิริหาญ

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)
ปริญญา

.....วิทยาศาสตร์เกษตร.....

สาขา

.....พืชไร่.....

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินค่าความร้อนสะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และพันธุ์
เปรียบเทียบ

Assessment of growing degree days in difference growth stages of 54 peanut lines and check
cultivars

นามผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ นุศิริหาญ

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก
(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.....)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม
(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล ไชยแสน, Ph.D.....)

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

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประเมินค่าความร้อนสะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์

และพันธุ์เปรียบเทียบ

Assessment of growing degree days in difference growth stages of 54 peanut lines and check cultivars

โดย

นายณัฐวุฒิ นุศิริหาญ

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

ณัฐวุฒิ นุศิริหาญ 2564: การประเมินค่าความร้อนสะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D. 40 หน้า

ถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตแบบทอดยอด การประเมินการสุกแก่และวันสุกแก่ของถั่วลิสงโดยทั่วไปจะสุ่มถอนต้นถั่วลิสงที่ปลูกเพื่อนับจำนวนฝักที่สุกแก่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนฝักทั้งหมด ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายและสูญเสียต้นถั่วลิสงจากการถอน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการสุกแก่โดยใช้ค่าความร้อนสะสม โดยปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นทั้งหมด 54 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 9 เกษตรศาสตร์ โกโก้ 40 เกษตรศาสตร์ สวท.1 และ ไทนาน 9 ที่สถานีวิจัยลพบุรี คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ ทำ 3 ซ้ำ ประเมินค่าความร้อนสะสม (Growing Degree Day, GDD; °Cd) และจำนวนวันหลังปลูก เมื่อพืชเข้าสู่ระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะฝักสุกแก่ รวมทั้งประเมินผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต จากผลการทดลอง สามารถแบ่งกลุ่มสายพันธุ์/พันธุ์ถั่วลิสงตามอายุสุกแก่และค่า GDD ได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มสุกแก่เร็ว ซึ่งออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ที่ 38 ถึง 39 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 593.88 °Cd ถึง 599.49 °Cd และสุกแก่ที่ 110 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 2014.44 °Cd กลุ่มสุกแก่ปานกลาง ซึ่งออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ที่ 38 ถึง 40 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 593.88 °Cd ถึง 621.86 °Cd และสุกแก่ที่ 111 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 2029.37 °Cd และกลุ่มสุกแก่ช้า ซึ่งออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ที่ 38 ถึง 42 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 593.88 °Cd ถึง 639.28 °Cd และมีจำนวนวันสุกแก่ที่ 112 ถึง 113 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 2062.24 °Cd ถึง 2084.10 °Cd สำหรับสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นและพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ KUP12BS022 (กลุ่มสุกแก่ช้า), KUP1288-4 (กลุ่มสุกแก่ช้า) และ KUP11231-3 (กลุ่มสุกแก่เร็ว)

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

ABSTRACT

Nuttawut nusirihan. 2564: Assessment of growing degree days in difference growth stages of 54 peanut lines and check cultivars. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant Professor Pharichart Promchote, Ph.D. 40 pages.

Peanut is an indeterminate growth crop. Generally, peanut plant samples are randomly pulled out to evaluate maturity and harvest date by counting mature pods for more than 70% of total pods. This method may increase production cost and reduce yield from plant loss. Therefore, this research aimed to evaluate the pod maturity using growing degree days. Fifty-four peanut lines and five check cultivars (Khonkaen 5, Khonkaen 9, Kasetsart Koh Kae 40, Kasetsart ARDA.1 and Tainan 9) were planted at Lopburi Research Center, Faculty of Agriculture, Kasetsart University. The experimental design was Randomized Complete Block Design with three replications. Growing Degree Day (GDD; °Cd) and days after planting when the peanut plants reached 50% flowering and maturity stages were observed. Yield and yield components were evaluated. The results suggested to divide the peanut lines/cultivars into 3 groups according to maturity ages and GDD values: early-, intermediate-, and late-maturity groups. The early maturity was the group with 50% flowering days at 38 to 39 days after planting (GDD of 593.88 °Cd to 599.49 °Cd) and reached maturity at 110 days after planting (GDD of 2014.44°Cd). The medium maturity was the group with 50% flowering days at 38 to 40 days after planting (GDD of 593.88 °Cd to 621.86°Cd) and reached maturity at 111 days after planting (GDD of 2029.37 °Cd). The late maturity was the group with 50% flowering days at 38 to 42 days after planting (GDD of 593.88 °Cd to 639.28°Cd) and reached maturity at 112 to 113 days after planting (GDD of 2062.24°Cd to 2084.10°Cd). There were three peanut lines providing higher yields and yield components than those of other lines and check cultivars: KUP12BS022 (late maturity), KUP1288-4 (late maturity) and KUP11231-3 (early-maturity).



Student's signature



Special Problem Advisor's signature

20 / 04 / 2022

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ พรหมโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักปัญหาพิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล ไชยแสน และอาจารย์เจตษฎา อุดรพันธ์ ที่ท่านได้กรุณาอบรมและสั่งสอนให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการแก้ปัญหาพิเศษและในระยะเวลาการศึกษาในระดับปริญญาตรี ตลอดจนงานสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบพระคุณบุคลากรภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นางสาวภาริณี เจริญเมืองปักข์ นางสาวสุดาภรณ์ ทองแน่น และนางสาวเบญญา เจริญท่า รวมถึงพี่ๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและอนุเคราะห์กับข้าพเจ้าตลอดยิ่ง ที่ทำให้งานวิจัยเล่มนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ คุณประโยชน์ที่ได้รับจากการแก้ปัญหาพิเศษเล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้ คุณพ่อสิริไพบูลย์ คุณแม่อรลีน และคุณน้าอรปภา รวมถึงญาติพี่น้องทุกคนที่ให้อำลังใจแก่ข้าพเจ้า ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนศิษย์ด้วยดีตลอดมา

นายณัฐวุฒิ นุศิริหาญ

เมษายน 2565

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	9
อุปกรณ์	9
วิธีการ	9
สถานที่และระยะเวลาการวิจัย	13
ผลและวิจารณ์	14
สรุป	28
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	40

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ระยะการสุกแก่ของฝักถั่วลิสงโดยพิจารณาจากลักษณะ เปลือกฝักและเมล็ด	6
2 ค่าเฉลี่ยค่าความสูงของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต	14
3 ค่าเฉลี่ยค่าความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต	17
4 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักสุกแก่ มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว และ ค่าความร้อนสะสม (GDD; °Cd) ของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต	20
5 วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตฝัก เปอร์เซ็นต์ กะเทาะ และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์	23
 ตารางผนวกที่	 หน้า
1 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต	32
2 วิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างทรงพุ่มของต้น ถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการ เจริญเติบโต	33

ตารางผนวกที่	หน้า
3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักสุกแก่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว และค่าความร้อนสะสม (GDD ; °Cd) ของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต	33
4 วิเคราะห์ความแปรปรวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์	34
5 การจำแนกกลุ่มอายุสุกแก่ของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ตาม วิธี K-mean clustering	35

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การจัดกลุ่มอายุการสุกแก่ของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ด้วยวิธี K-mean clustering	27
ภาพผนวกที่		
1	(a) การยกร่องปลูกถั่วลิสง และ (b) การวัดแปลงย่อย	38
2	(a) โรยยิปซัม และ (b) วัดความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มต้นถั่วลิสง	38
3	(a) ชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้ง และ (b) ประเมินการสุกแก่	39
4	(a) การเก็บเกี่ยวถั่วลิสง โดยใช้คนถอน และ (b) ตากฝักรถั่วลิสงกลางแจ้ง	39

การประเมินค่าความร้อนสะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ

Assessment of growing degree days in difference growth stages of 54 peanut lines and check cultivars

คำนำ

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชตระกูลถั่วและเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในประเทศไทย มีประโยชน์ในด้านคุณค่าอาหารที่สูง รับประทานได้หลายรูปแบบ อีกทั้งยังช่วยบำรุงดินและลดการใช้ปุ๋ย เนื่องจากถั่วลิสงมีปมรากที่เป็นที่อาศัยของแบคทีเรียไรโซเบียมที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้เป็นปุ๋ยสำหรับพืชได้ (ปาริชาติ และคณะ, 2557) ถั่วลิสงที่ผลิตในประเทศไทยมีแนวโน้มของผลผลิตลดลงตามเนื้อที่เพาะปลูกที่ลดลง ในปี 2564 มีความต้องการใช้ถั่วลิสงในประเทศ 113,498 ตัน แต่ประเทศไทยผลิตได้เพียง 25,074 ตัน จึงมีการนำเข้าจำนวน 89,387 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,002.90 ล้านบาท ซึ่งการปลูกถั่วลิสงในประเทศไทยมีความเสี่ยงสูงต่อสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน มีปัญหาการเข้าทำลายของโรคแมลง และขาดพันธุ์ดี (สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร, 2565) นอกจากนี้ ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตแบบทอดยอดและฝักสุกแก่ไม่พร้อมกัน รวมทั้งการเก็บเกี่ยวยังใช้แรงงานคน มีผลให้ต้นทุนในการเก็บเกี่ยวสูง สำหรับการประเมินการสุกแก่ของฝักที่เจริญอยู่ใต้ดินไม่สามารถประเมินได้โดยง่าย จะต้องมีการถอนต้นถั่วลิสงและนับจำนวนฝักแก่ต่อต้น ซึ่งในแต่ละฤดูและสถานที่ปลูก การเจริญเติบโตและวันสุกแก่ของฝักถั่วลิสงมีความแปรปรวน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก (Canavar and Kaynak, 2010) ในหลายพืชมีการทำนายวันสุกแก่โดยใช้ค่าความร้อนสะสม เช่น ข้าวโพด (ศิริลักษณ์ และคณะ, 2549) และข้าวไร่ (รชนิกร และคณะ, 2562) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าความร้อนสะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตที่สำคัญและระยะสุกแก่ของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบที่เกษตรกรปลูกทั่วไป เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมิน

การสุกแก่โดยไม่ต้องถอนต้นถั่วลิสง และคัดเลือกถั่วลิสงสายพันธุ์ดี ที่ให้ผลผลิตสูงและมีอายุสุกแก่ที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. ประมาณค่าความร้อนสะสม ของระยะการเจริญเติบโตที่สำคัญและระยะสุกแก่ของ ถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ
2. เพื่อประเมินผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของ ถั่วลิสง 54 สายพันธุ์กับพันธุ์เปรียบเทียบ

การตรวจเอกสาร

การผลิตถั่วลิสง

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชที่ปลูกได้ทุกพื้นที่ของประเทศไทย (ปาริชาติ และคณะ, 2557) โดยให้ผลผลิตในรูปฝักที่มีการพัฒนาในดิน สภาพเนื้อดินจึงมีผลต่อการปลูก ดินที่เหมาะสมกับการปลูกถั่วลิสงมากที่สุดคือ กลุ่มชนิดดินที่มีเนื้อหยาบและละเอียดปานกลาง (ปิยะและคณะ, 2542) ถั่วลิสงเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้มากหลายด้านเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน 20-23 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 20-23 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน ซึ่งมีกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวโอเลอิก สูง 41-55 เปอร์เซ็นต์ (ปาริชาติ และคณะ, 2557) ในปี 2564/2565 มีการคาดการณ์ว่าจะมีเนื้อที่เก็บเกี่ยวถั่วลิสงในประเทศไทยจำนวน 69,563 ไร่ ผลผลิต 25,074 ตัน และผลผลิตต่อไร่ 357 กิโลกรัม ซึ่งเมื่อเทียบกับปี 2563/2564 ปรากฏว่าเนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตลดลง ร้อยละ 18.19 และร้อยละ 14.42 ตามลำดับ จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปเพิ่มขึ้น ทำให้ถั่วลิสงไม่เพียงพอต่อการต้องการภายในประเทศ จึงมีการนำเข้าถั่วลิสงจากต่างประเทศ โดยมีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 89,387 ตัน ในปี 2564 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต

เนื่องจากถั่วลิสงเป็นพืชเขตร้อนทนต่อความแห้งแล้งและอุณหภูมิสูง ดังนั้นประเทศไทยจึงเหมาะสมแก่การปลูกถั่วลิสง อุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสงคือ 30 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิกลางวันและกลางคืน ห่างกันได้ 10 องศาเซลเซียส (ปาริชาติและคณะ, 2557)

รังสฤษฎี (2547) ได้กล่าวว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของถั่วลิสงอยู่ระหว่าง 32-34 องศาเซลเซียส และการงอกของเมล็ดต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่า 12 องศาเซลเซียส ถ้าปลูกในที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ทำให้การงอก การเจริญเติบโต การออกดอก และการเก็บเกี่ยวช้าออกไป ส่วนดินที่เหมาะสมกับการปลูก คือดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว มีการระบายน้ำดี เพื่อช่วยต่อการแทงเข็มและติดฝัก โดยทั่วไปการออกดอกของถั่วลิสงจะไม่ถูกจำกัดโดยอิทธิพลของช่วงแสง กล่าวคือ ไม่ว่าจะปลูกในช่วงที่มีกลางวันสั้นหรือยาวจะออกดอกเมื่อถึงอายุของแต่ละพันธุ์ และพบว่าแสงที่มีความเข้มต่ำจะทำให้การออกดอก ติดฝัก และการเจริญเติบโตช้าลง นอกจากนี้

สภาพพื้นที่ปลูกถั่วลิสงควรมีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 800 เมตรและความลาดเอียงไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2549)

การประเมินการสุกแก่ของถั่วลิสง

ถั่วลิสงต่างจากพืชส่วนใหญ่ตรงที่ออกดอกเหนือพื้นดินแต่ให้ผลใต้พื้นดิน เมื่อมีการผสมเกสร กลีบดอกจะเหี่ยวและร่วงลง จะมีการยึดของเนื้อเยื่อที่เชื่อมต่อกับรังไข่ เรียกว่า เข็ม (peg) แทงลงผิวดินและได้เจริญเป็นฝักต่อไป ถั่วลิสงมีลักษณะที่สำคัญ คือมีการเจริญเติบโตแบบทอดยอด ทำให้ไม่ทราบระยะการพัฒนานที่แน่ชัดของถั่วลิสง ส่งผลให้มีฝักมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันไปในต้นเดียวกัน (Xi Yun Liew *et al.*, 2021)

การประเมินการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์นั้น สมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA) และสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA) ได้แนะนำไว้หลายวิธี เช่น นับอายุการสุกแก่ตั้งแต่วันดอกบาน การวัดความชื้นของเมล็ด การชั่งน้ำหนักแห้งของเมล็ด วัดขนาดเมล็ดด้านความยาวความกว้างและความหนา รวมทั้งเพาะทดสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ แต่วิธีเหล่านี้ในบางครั้งมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น สภาพแวดล้อมและการปฏิบัติรักษา มีผลทำให้การใช้ในการประเมินการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์มีข้อจำกัด

วิธีการประเมินการสุกแก่ของถั่วลิสงที่นิยมปฏิบัติคือการพิจารณาสีด้านในของเปลือกฝัก (internal pericarp colour) (Pattee และคณะ, 1974) สำหรับงานวิจัยในประเทศไทยนั้น จวงจันทร์ (2529) ใช้สีด้านในของเปลือกฝักเป็นดัชนีวัดการสุกแก่ของเมล็ดถั่วลิสงในพันธุ์ ไทนาน 9 และพันธุ์ สข. 38 โดยรายงานว่ ถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 60 วันหลังเข็มสัมผัสดิน ส่วนพันธุ์ สข.38 สุกแก่ทางสรีรวิทยา 55 วันหลังเข็มสัมผัสดิน ในทำนองเดียวกัน ปาริชาติ (2543) ได้ใช้ลักษณะของฝักและเมล็ดถั่วลิสงโดยดัดแปลงจากเกณฑ์ของ Pattee และคณะ (1974) ในการประเมินระยะการสุกแก่ของถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9 และเกษตร 1 ดังมีรายละเอียดเกณฑ์การประเมินในตารางที่ 1 ทั้งนี้เมล็ดสุกแก่ คือเมล็ดที่มีระดับสุกแก่สูงกว่าระยะที่ 10 เมล็ดสุกแก่ปานกลาง คือเมล็ดที่มีระดับการสุกแก่ระยะที่ 9 และ 10 เมล็ดอ่อน คือเมล็ดที่สุกแก่ต่ำกว่าระยะที่ 9

ตารางที่ 1 ระยะการสุกแก่ของฝักถั่วลิสงโดยพิจารณาจากลักษณะเปลือกฝักและเมล็ด

ระยะการสุกแก่ (stage)	เปลือกฝัก (pericarp)	เมล็ด (kernel)
5	อ่อนนุ่ม ด้านในยังสด ไม่มี รอยแตก	รูปร่างแบน เชื้อหุ้มเมล็ดมีสีขาว หรือมีสีชมพูอ่อนบริเวณแกน ต้นอ่อน (embryonic axis)
6	ด้านในเริ่มมีรอยแตก	รูปร่างยาวรี บริเวณแกนต้นอ่อน มีสีชมพู
7	ด้านในมีรอยแตก และพบ ลักษณะคล้ายปูฝ้าย (cottony) เกิดขึ้น	รูปร่างกลมรี บริเวณแกนต้น อ่อนมีชมพูอ่อน
8	ด้านในเริ่มแห้ง และมีรอย แตกมากขึ้น	รูปร่างกลมรีเต็มฝัก เชื้อหุ้มเมล็ด มีสีชมพู
9	ด้านในยังมีสีขาวแต่เริ่มมีจุด สีน้ำตาลเกิดขึ้น	บริเวณแกนต้นอ่อนมีสีชมพูเข้ม เชื้อหุ้มเมล็ดมีสีชมพูหรือชมพู เข้ม
10	ด้านในมีจุดสีน้ำตาลกระจาย มากขึ้น ประมาณ 25-75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด	เมล็ดมีขนาดใหญ่ เชื้อหุ้มเมล็ดมี สีชมพูเข้มและเริ่มแห้ง
11	ด้านในมีจุดสีน้ำตาลกระจาย มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของ พื้นที่ทั้งหมด	เชื้อหุ้มเมล็ดมีสีชมพู และพบ ร่องรอยที่เกิดจากการบีบอัดตัว (imprint) ของเปลือกฝักกับเมล็ด

ระยะการสุกแก่ (stage)	เปลือกฝัก (pericarp)	เมล็ด (kernel)
12	ด้านในมีจุดสีดำเกิดขึ้น	คล้ายระยะที่ 11
13	ด้านในมีจุดสีดำกระจาย มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของ พื้นที่ทั้งหมด	เยื่อหุ้มเมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสี น้ำตาล

ที่มา: Pattee และคณะ (1974) อ้างใน ปาริชาติ (2543)

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีระดับการสุกแตกต่างกัน

เมล็ดถั่วลิสงที่มีระดับการสุกแตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ต่างกัน จวงจันทร และ สมถวิล (2536) ศึกษาผลของระดับความสุกแก่และความเขียวช่นของเมล็ด โดสายพันธุ์ KUP24D-421 ที่มีผลต่อคุณภาพเบื้องต้นก่อนการปลูก โดยการกะเทาะเปลือกแล้วแยกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เมล็ดสุกแก่ เมล็ดสุกแก่ปานกลาง เมล็ดอ่อน ซึ่งพิจารณาจากสีด้านในของฝัก ตามด้วยการแยก ความเขียวช่นของเยื่อหุ้มเมล็ด ปรากฏว่า ถั่วลิสงที่ปลูกด้วยเมล็ดสุกแก่ต่างกันและความเขียวช่น ต่างกัน การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเมล็ดถั่วลิสงที่สุกแก่ต่างกันหรือเมล็ดอ่อน และมีความเขียวช่นต่างกันยังมีคุณสมบัติที่ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ นอกจากนี้ สารัตถ และ ไพศาล (2537) กล่าวว่า การปลูกถั่วลิสงเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ไม่ต้องรอเก็บเกี่ยวเมล็ดที่ระยะสุกแก่เต็มที่ และ ควรเก็บเกี่ยวก่อน 90 วัน ในขณะที่ Liew *et al.* (2021) รายงานว่าสามารถใช้วิธีการนับอายุหลังดอก บาน 50 % เป็นดัชนีสุกแก่ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ Margenta ซึ่งมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 94 วัน หลังดอกบาน และสามารถใช่วิธีการนี้เพื่อผลิตเมล็ดที่ให้ความงอกสูงได้ ส่วนปาริชาติ (2543) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีคือเมล็ดถั่วลิสงที่สุกแก่ในระยะที่ 10 ถึง 11 ตามเกณฑ์การ ประเมินในตารางที่ 1

การประเมินค่าความร้อนสะสมและผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

อัตราการเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับค่าความร้อนสะสม (heat unit) ที่ได้รับ และสามารถ ใช้ประเมินระยะการเจริญเติบโตและคาดการณ์วันสุกแก่ของพืชได้ (Hardy and Khurshid, 2021) นอกจากนี้พืชแต่ละชนิดมีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (cardinal temperature) แตกต่าง กัน และพืชต้องการอุณหภูมิต่ำสุดที่พืชสามารถเจริญเติบโต (baseline temperature หรือ Threshold temperature) (ทรงศักดิ์, 2554) การคำนวณค่าความร้อนสะสม (Growing Degree Days; GDD) เป็น วิธีที่ง่ายและแม่นยำในการประเมินระยะของพืช เช่น ในข้าว (Pallavi *et al.*, 2018) ถั่วลิสง (Baskaran *et al.*, 2020) ลำไย (ธงไชย , 2556) ส้ม (Hardy and Khurshid, 2021) มะม่วง (ชมัยพร, 2537) และฝรั่งพันธุ์กิมจู (จักรพงษ์ และคณะ, 2564) โดยคำนวณค่า GDD จากข้อมูล อุณหภูมิรายวันและอุณหภูมิฐาน (Wilson and Bernett, 1983)

อุณหภูมิฐาน (baseline temperature) คืออุณหภูมิต่ำสุดที่พืชเจริญเติบโตได้ โดยที่พืชแต่ละ ชนิดจะมีอุณหภูมิฐานไม่เท่ากัน ซึ่งประเมินได้จากการศึกษาอัตราการสังเคราะห์แสงมากกว่าอัตราการหายใจที่อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด จากการศึกษาหาอุณหภูมิฐานนั้น Brown (1960) พบว่าอัตราการ พัฒนาเฉลี่ยกับอุณหภูมิของถั่วเหลืองเป็นเส้นโค้ง (curvilinear) และได้ใช้สมการการถดถอย (regression) เพื่อหาความสัมพันธ์อัตราการพัฒนา (Y) กับอุณหภูมิ (X) จึงสรุปได้ว่า อุณหภูมิฐาน ของถั่วเหลืองเท่ากับ 10 องศาเซลเซียส ส่วนในด้านถั่วลิสงนั้น Robinson (1984) ใช้อุณหภูมิฐาน เท่ากับ 10 องศาเซลเซียส และพบว่าถั่วลิสงต้องการค่าความร้อนสะสมอย่างน้อย 3000 °Cd

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์ถั่วลิสง ภาควิสาหกิจไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 54 สายพันธุ์ และพันธุ์มาตรฐาน จำนวน 5 พันธุ์
2. อุปกรณ์แปลงทดลอง ได้แก่ เครื่องมือปลูกด้วยมือ (jab) สำหรับระยะปลูก 20 เซนติเมตร คลับเมตร ไม้หลัก และ ป้ายกระดาษ (tag)
3. อุปกรณ์เก็บข้อมูล ได้แก่ ไม้บรรทัดยาว สมุดบันทึกข้อมูล ปากกา คอมพิวเตอร์ ถุงตาข่าย กล้องบันทึกภาพ
4. สารเคมีและปุ๋ยที่ใช้ในแปลง
 - สารเคมีและปุ๋ยชีวภาพในการเตรียมเมล็ดก่อนปลูก ได้แก่ แคปแทน (captan) โรโซเบียม
 - สารควบคุมวัชพืช ได้แก่ เพนดิเมทาลิน (pendimethalin) กับ อิมซาพิก (imazapic)
 - ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 , ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 และ ยิปซัม (CaSO_4)

วิธีการ

1.แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยการทดลองคือ ถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้

สายพันธุ์คู่ผสมระหว่าง ไทนาน 9 x ขอนแก่น 6 จำนวน 15 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ KUP11061- 1, KUP11002- 2, KUP11005- 1, KUP11041- 1, KUP11061- 1, KUP11143- 1, KUP11221- 1, KUP11231- 3, KUP11243- 1, KUP11251- 1, KUP11263- 1, KUP11269- 3, KUP11279-1, KUP11285-2 และ KUP11S1-1

สายพันธุ์คู่ผสมระหว่าง ขอนแก่น 5 x (ขอนแก่น 5 x IC10) จำนวน 20 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ KUP013B014, KUP13B015, KUP13B018, KUP13W001, KUP13W009, KUP13W013, KUP13W102, KUP13W018, KUP13W026, KUP13W028, KUP13W034, KUP13W047, KUP13W058, KUP13W068, KUP13W075, KUP13W089, KUP13W090, KUP13W101, KUP13W103 และ KUP13W104

สายพันธุ์คู่ผสมระหว่าง ขอนแก่น 5 x ขอนแก่น 6 จำนวน 20 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ KUP12B26-1, KUP12BS018, KUP1206-2, KUP1218-1, KUP1218-2, KUP1230-2, KUP1233-2, KUP1241-4, KUP1243-1, KUP1254-2, KUP1288-4, KUP12B15-2, KUP12B33-2, KUP12BS021, KUP12BS022, KUP12BS025, KUP12BS032, KUP12BS038, KUP12BS067, และ KUP12BS085

พันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ ไทนาน 9 , เกษตรศาสตร์โก้แก่ 40 , เกษตรศาสตร์สวก. 1 , ขอนแก่น 9 และขอนแก่น 5

2.การปลูกและดูแลรักษา

ปลูกทดสอบสายพันธุ์ถั่วลิสงดีเด่นจำนวน 54 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 5 พันธุ์ โดยการเตรียมดินก่อนปลูก ด้วยการไถตะ ไถพรวน และยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยว มีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย 2.5 ตารางเมตร ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้น 15 – 15 – 15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และเตรียมเมล็ดพันธุ์ด้วยการคลุกเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันโรคโคนเน่าด้วยแคปแทน อัตรา 3 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และคลุกเชื้อไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัม ปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม หลังจากนั้นฉีดพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชร่องนอกระหว่างแถว ได้แก่ เพนดิเมทาลิน อัตรา 400 มิลลิกรัมต่อไร่ ผสมกับอิมาซิฟิก อัตรา 50 มิลลิกรัมต่อไร่ ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด เมื่อถั่วลิสงออกดอก (41 วันหลังปลูก) ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สูตร 8 – 24 – 24 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้น 14 วัน ใส่ปุ๋ยซั่ม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านให้ทั่วสันร่องและให้น้ำทันทีจากนั้นดูแลจนถึงอายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสง

3.การเก็บข้อมูล

3.1 การเจริญเติบโตของถั่วลิสงทุก 2 สัปดาห์หลังปลูก จนถึงเก็บเกี่ยว โดยสุ่มต้นถั่วลิสงจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย เพื่อวัดความสูงและความกว้างทรงพุ่มของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.2 จำนวนวันหลังปลูก เมื่อพืชเข้าสู่ระยะดอกออก 50 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งประเมินการสุกแก่โดยการสุ่มถอนต้นถั่วลิสง 5 ต้น พิจารณาฝักที่สุกแก่จากด้านในเปลือกมีสีน้ำตาลกระจายอยู่ในหนึ่งต้นมีจำนวนฝักสุกแก่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปเทียบกับจำนวนฝักทั้งหมด

3.3 ค่าความร้อนสะสม (Growing Degree Day, GDD; °Cd) ตั้งแต่วันปลูกถึงวันดอกออก 50 เปอร์เซ็นต์ และตั้งแต่ปลูกถึงวันสุกแก่ โดย มีการเก็บข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด (Tmax) และอุณหภูมิต่ำสุด (Tmin) เป็นรายวัน ตลอดระยะเวลาปลูก ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดโดยสถานีอุตุนิยมวิทยาอุทกบัวชุม ต.บัวชุม อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี หลังจากนั้นนำข้อมูลอุณหภูมิมาวิเคราะห์ค่า GDD รายวัน โดยใช้อุณหภูมิฐาน (Tbase) เท่ากับ 10 °C ตามสมการ (Wilson and Bennett, 1983) ดังนี้

$$GDD = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_{base}$$

3.4 องค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสง ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยสุ่มเก็บต้นถั่วลิสงจาก 2 แถวด้านข้างจำนวน 10 ต้น เพื่อนำมาหาองค์ประกอบของผลผลิตถั่วลิสง

3.5 ผลผลิตฝักที่ความชื้น 9 เปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตฝักถั่วลิสงที่ระยะสุกแก่ของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ตากแดดเพื่อลดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนักฝัก และรายงานเป็นผลผลิตฝักต่อไร่ที่ความชื้น 9 เปอร์เซ็นต์ หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทุกลักษณะที่เก็บบันทึกไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of Variance, ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ RCBD เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และ จัดกลุ่มการสุกแก่ตามจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์และวันฝักสุกแก่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธี K-mean clustering โดยโปรแกรมทางสถิติ

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

1.สถานีวิจัยลพบุรี คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตำบลยางรอก อำเภอโคกเจริญ
จังหวัดลพบุรี

2.ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
กรุงเทพมหานคร

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

วันที่ 24 ธันวาคม 2563 ถึง วันที่ 17 เมษายน 2564

ผลและวิจารณ์

1.ความสูงของต้นถั่วลิสง

ถั่วลิสงทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความสูงเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันหลังปลูก โดยส่วนใหญ่มีความสูงต้นสูงสุดที่อายุ 120 วันหลังปลูก นอกจากนี้ถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยพันธุ์มาตรฐานมีความสูงเฉลี่ย 46.06 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ทดสอบมีความสูงเฉลี่ย 45.37 เซนติเมตร ซึ่งสายพันธุ์ที่มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ KUP13W058

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยค่าความสูงของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต (อายุ 14 ถึง 120 วันหลังปลูก)

Lines/Cultivars	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)							
	14 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
KUP11002-2	4.28	6.90	29.60	22.93	31.80	39.07	44.77	51.13
KUP11005-1	4.43	6.72	23.52	23.52	32.03	38.23	42.37	48.27
KUP11041-1	3.93	7.00	20.98	20.98	29.83	38.73	43.23	49.33
KUP11061-1	4.60	6.07	23.33	23.33	32.80	44.07	47.03	48.90
KUP11143-1	3.98	6.57	23.43	23.43	33.40	40.00	42.33	45.47
KUP11221-1	4.23	6.85	26.92	26.92	33.93	44.10	49.33	52.2
KUP11231-3	4.62	6.40	21.78	21.78	31.22	39.40	44.27	49.50
KUP11243-1	4.07	6.25	19.88	19.88	29.07	35.47	39.10	44.33
KUP11251-1	4.30	6.57	22.40	22.40	29.33	38.50	43.67	49.53
KUP11263-1	4.10	6.22	22.37	22.37	33.73	40.33	42.37	48.80
KUP11269-3	5.30	6.12	21.22	21.22	29.03	37.87	44.37	45.93
KUP11279-1	5.12	5.92	20.98	20.98	29.57	37.20	42.37	48.87
KUP11285-2	5.13	6.35	19.48	19.48	28.07	36.37	41.40	44.50
KUP11S1-1	4.45	7.47	27.22	27.22	34.97	44.53	50.10	53.13
KUP1206-2	3.83	4.98	14.90	14.90	25.03	32.20	39.73	43.93
KUP1218-1	4.25	6.60	20.00	20.00	28.90	36.40	41.43	44.22

ตารางที่ 2 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยค่าความสูงของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต (อายุ 14 ถึง 120 วันหลังปลูก)

Lines/Cultivars	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)							
	14 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
KUP1218-2	4.60	6.55	18.88	18.88	27.80	34.93	38.00	43.37
KUP1230-2	4.55	6.17	24.07	24.07	32.00	40.98	48.10	54.73
KUP1233-2	4.00	6.47	20.23	20.23	28.87	37.70	44.43	50.87
KUP1241-4	4.05	5.93	18.17	18.17	26.42	34.98	40.70	41.87
KUP1243-1	4.23	6.17	19.50	19.50	26.67	33.60	36.67	40.97
KUP1254-2	4.67	6.30	22.45	22.45	30.90	37.30	44.10	49.23
KUP1288-4	3.48	5.58	22.28	22.28	29.97	35.43	38.77	43.33
KUP12B15-2	5.12	6.80	22.85	21.85	31.53	38.60	44.43	49.20
KUP12B26-1	3.92	6.03	17.42	17.42	23.13	27.68	31.87	33.36
KUP12B33-2	4.53	7.13	22.02	22.02	31.77	36.40	40.70	49.77
KUP12BS018	4.35	5.79	16.85	16.85	25.53	31.63	37.83	42.70
KUP12BS021	4.90	7.08	21.57	21.57	29.30	33.47	39.07	44.33
KUP12BS022	4.38	6.47	19.00	19.00	27.90	36.00	42.98	48.10
KUP12BS025	4.83	6.70	21.60	21.60	29.72	40.40	46.27	52.47
KUP12BS032	4.77	6.23	16.72	16.72	22.83	29.40	33.60	36.67
KUP12BS038	4.87	7.25	22.98	22.98	28.67	35.53	40.13	44.07
KUP12BS067	4.31	6.50	19.05	19.05	26.77	34.13	38.97	42.00
KUP12BS085	4.07	6.32	16.62	16.62	22.73	27.53	32.27	36.07
KUP13B014	4.32	6.47	21.52	21.52	31.02	38.67	40.67	44.13
KUP13B015	4.88	5.07	16.95	16.95	25.80	35.17	39.20	42.47
KUP13B018	4.30	5.93	18.50	18.50	27.57	34.77	36.37	41.80
KUP13W001	4.90	6.10	17.07	17.07	24.77	32.97	38.60	43.47
KUP13W009	4.23	6.22	20.52	20.52	26.53	32.60	39.10	44.00
KUP13W013	3.88	6.45	19.87	19.87	29.50	36.97	42.53	44.13
KUP13W018	4.28	6.30	18.42	18.42	28.20	36.77	38.33	41.07
KUP13W026	4.93	6.68	19.37	19.37	27.63	35.43	42.13	50.67
KUP13W028	4.55	6.57	18.57	18.57	27.20	32.60	37.93	42.73

ตารางที่ 2 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยค่าความสูงของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต (อายุ 14 ถึง 120 วันหลังปลูก)

Lines/Cultivars	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)							
	14 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
KUP13W034	5.25	7.05	20.92	20.92	25.67	33.93	35.90	40.97
KUP13W047	5.22	6.60	19.22	19.22	25.50	33.87	38.67	43.23
KUP13W058	4.42	5.77	16.95	16.95	23.40	31.33	36.77	55.67
KUP13W068	3.87	5.93	16.22	16.22	22.07	29.85	32.43	38.43
KUP13W075	4.70	8.15	25.07	25.07	32.87	40.23	43.17	46.07
KUP13W089	4.12	6.73	18.22	21.55	27.10	33.60	38.83	46.23
KUP13W090	4.02	6.35	21.12	21.12	27.90	34.87	38.97	43.63
KUP13W101	4.27	5.80	20.77	20.77	30.63	39.27	45.07	50.17
KUP13W102	3.87	6.02	18.00	18.00	25.90	32.13	35.73	38.93
KUP13W103	4.73	5.18	17.18	17.18	26.17	30.83	34.30	36.57
KUP13W104	4.90	6.13	18.12	18.12	30.05	35.58	41.00	44.50
KhonKaen5	4.73	6.97	21.68	21.68	30.93	37.33	43.97	46.77
KhonKaen9	4.77	6.54	20.53	20.53	29.87	39.63	54.93	47.67
KUARDA1	3.78	5.03	18.78	18.78	22.63	30.47	36.20	38.87
KUKK40	3.96	4.60	16.22	16.22	24.63	32.83	38.63	46.30
Tainan9	4.42	5.93	21.22	21.22	30.40	38.63	43.90	50.70
Mean	4.43	6.32	20.36	20.29	28.46	35.91	40.85	45.43
F-test	*	ns	*	*	**	**	**	**
LSD (0.05)	0.90	-	6.60	6.00	6.00	5.50	7.20	7.30

*,** แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2.ความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสง

ถั่วลิสงทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันหลังปลูก โดยส่วนใหญ่มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุดที่อายุ 120 วันหลังปลูก นอกจากนี้ถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ มีความกว้างทรงพุ่มแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยพันธุ์มาตรฐานมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย

93.42 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ทดสอบมีกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 92.27 เซนติเมตร ซึ่งสายพันธุ์ที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ KUP12BS025

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยค่าความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

Lines/Cultivars	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)							
	14 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
KUP11002-2	11.68	16.37	41.95	41.95	51.83	59.23	87.27	93.00
KUP11005-1	12.70	17.22	44.92	46.58	53.20	60.23	88.13	89.77
KUP11041-1	12.55	16.55	41.00	41.00	50.57	58.80	88.93	92.80
KUP11061-1	13.35	15.73	44.37	44.30	55.00	63.87	90.03	93.90
KUP11143-1	12.38	16.90	45.93	45.93	56.33	65.13	85.30	92.10
KUP11221-1	12.57	17.70	47.63	47.63	55.43	63.97	94.30	96.57
KUP11231-3	12.63	15.47	39.15	39.15	46.65	56.42	86.60	96.70
KUP11243-1	11.83	15.7	36.98	36.98	48.28	56.47	82.57	95.33
KUP11251-1	12.98	16.33	42.85	42.85	50.78	60.40	81.97	91.20
KUP11263-1	12.12	17.08	39.70	39.70	50.57	61.17	88.33	90.60
KUP11269-3	12.30	16.37	39.38	39.38	49.30	61.23	84.93	92.67
KUP11279-1	13.03	14.95	40.78	40.78	51.00	55.83	84.37	95.97
KUP11285-2	12.23	16.85	39.98	39.98	48.93	62.53	82.17	91.63
KUP11S1-1	13.37	19.05	50.55	50.55	57.90	69.42	97.03	96.62
KUP1206-2	11.31	14.28	36.73	36.73	46.50	55.6	82.37	89.9
KUP1218-1	12.53	17.37	45.32	45.32	52.92	63.27	83.33	95.43
KUP1218-2	12.72	17.12	42.10	42.10	48.98	58.27	78.43	90.20
KUP1230-2	12.40	17.30	48.38	48.38	60.13	65.50	93.17	97.87
KUP1233-2	13.48	18.28	43.68	43.68	49.83	59.07	83.77	98.47

ตารางที่ 3 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยค่าความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

Lines/Cultivars	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)							
	14 วัน	30 วัน	14 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
KUP1241-4	11.82	16.20	38.78	38.78	51.25	60.90	87.03	89.80
KUP1243-1	12.55	16.25	41.75	41.75	52.27	60.63	83.63	90.23
KUP1254-2	13.17	16.33	38.78	38.78	51.20	56.50	80.37	94.08
KUP1288-4	12.15	17.03	41.99	41.99	52.30	59.83	79.93	94.07
KUP12B15-2	13.72	16.01	43.32	43.32	56.07	63.83	85.67	92.37
KUP12B26-1	11.57	15.58	42.17	42.17	49.87	57.62	80.23	88.30
KUP12B33-2	12.87	17.32	45.45	45.45	59.37	63.90	85.07	91.50
KUP12BS018	12.00	15.08	40.15	40.15	52.42	59.60	81.67	94.27
KUP12BS021	12.65	16.13	46.03	46.03	54.30	58.80	80.40	83.77
KUP12BS022	12.80	14.70	43.18	43.18	51.23	59.22	88.83	96.77
KUP12BS025	12.08	15.20	41.47	41.47	55.05	66.40	90.40	112.83
KUP12BS032	12.7	14.15	35.08	35.08	49.38	61.85	85.10	90.28
KUP12BS038	12.83	16.93	49.20	49.20	63.67	69.37	90.70	101.10
KUP12BS067	11.88	16.10	44.10	44.10	56.07	67.37	94.27	95.57
KUP12BS085	11.23	15.85	40.28	40.28	48.25	54.47	72.50	84.70
KUP13B014	12.43	16.80	41.27	41.27	53.33	60.22	87.50	88.55
KUP13B015	13.32	13.68	37.18	37.18	47.70	60.97	86.27	87.47
KUP13B018	13.13	16.58	42.42	42.42	55.42	63.25	82.97	93.77
KUP13W001	12.27	15.88	35.63	35.63	44.47	58.67	84.27	92.67
KUP13W009	12.05	16.02	40.42	40.42	53.10	60.37	82.90	93.63
KUP13W013	13.22	16.52	35.73	35.73	55.03	66.60	88.77	91.03
KUP13W018	12.93	16.57	39.08	39.08	49.30	61.60	80.67	84.30
KUP13W026	14.02	17.23	38.13	38.13	47.33	59.13	85.93	92.37
KUP13W028	12.12	15.28	39.07	39.07	47.50	60.07	73.97	87.03
KUP13W034	12.60	15.55	41.43	41.43	47.67	61.97	77.90	86.23
KUP13W047	13.75	16.60	41.40	41.40	49.52	58.07	83.80	93.33

ตารางที่ 3 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยค่าความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

Lines/Cultivars	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)							
	14 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
KUP13W058	12.37	15.50	37.70	37.70	45.23	56.70	78.33	85.65
KUP13W068	10.78	14.35	34.28	34.28	41.65	52.10	70.00	85.93
KUP13W075	12.80	19.02	47.77	47.77	55.13	66.20	87.53	92.20
KUP13W089	13.13	16.77	37.85	37.85	47.27	56.40	83.90	90.57
KUP13W090	11.45	15.90	46.37	46.37	53.70	64.80	84.30	93.90
KUP13W101	11.90	15.60	38.85	38.85	53.68	64.07	87.10	99.27
KUP13W102	11.83	16.08	39.48	39.48	49.93	62.37	74.40	91.50
KUP13W103	11.28	15.40	37.80	37.80	47.27	57.60	79.87	83.17
KUP13W104	12.97	16.13	39.30	39.30	50.90	62.77	87.67	89.50
KhonKaen5	12.80	17.80	42.78	42.78	55.98	61.47	88.53	97.78
KhonKaen9	13.83	17.46	44.32	44.32	55.00	63.02	87.67	93.53
KUARDA1	10.84	14.60	34.62	34.62	44.45	56.40	85.07	90.32
KUKK40	10.52	13.45	32.45	32.45	41.13	52.80	76.47	92.28
Tainan9	12.40	16.23	38.57	38.57	51.55	58.30	87.33	93.20
Mean	12.46	16.21	41.14	41.16	51.32	60.72	84.44	92.36
F-test	**	*	*	*	**	**	**	**
LSD (0.05)	1.10	2.60	8.50	8.50	8.90	8.20	9.20	9.20

*, ** แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

3.ค่าความร้อนสะสมและระยะการเจริญเติบโตของต้นถั่วลิสง

สายพันธุ์/พันธุ์ของต้นถั่วลิสง มีจำนวนวันการเข้าสู่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยถั่วลิสง 59 สายพันธุ์/พันธุ์ เริ่มเข้าสู่ระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่ 38 ถึง 42 วันหลังการปลูก (ค่าเฉลี่ย 39 วันหลังการปลูก) และมีค่า GDD ระหว่าง 593.88 °Cd ถึง 639.28 °Cd ส่วนค่าเฉลี่ยการเข้าสู่ระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น

9 เกษตรศาสตร์โก้แก่ 40 และเกษตรศาสตร์สวก. 1 อยู่ที่ 38, 38, 39, 39 และ 40 วันหลังปลูก ตามลำดับ และมีค่า GDD ตั้งแต่ 593.88 °Cd ถึง 599.49 °Cd (ตารางที่ 4)

ถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ สุกแก่ เมื่ออายุ 110 ถึง 113 วันหลังปลูก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 112 วันหลังปลูก และมีค่า GDD เท่ากับ 2041.44 °Cd ถึง 2083.84 °Cd ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ ได้แก่ พันธุ์ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 9 เกษตรศาสตร์โก้แก่ 40 และเกษตรศาสตร์สวก. 1 สุกแก่เมื่อ อายุ 112, 112, 111, 113, 113 วันหลังปลูก ตามลำดับ และมีค่า GDD ตั้งแต่ 2048.74 °Cd ถึง 2083.84 °Cd (ตารางที่ 4) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ มีการพัฒนาแต่ละระยะการ เจริญเติบโตและมีอายุสุกแก่ต่างกัน

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักสุกแก่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว และ ค่าอุณหภูมิสะสม (GDD; °Cd) ของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการ เจริญเติบโต

Lines/Cultivars	จำนวนวันหลังปลูก (วัน)			อุณหภูมิสะสม (°Cd)		
	ออกดอก	สุกแก่	เก็บเกี่ยว	ออกดอก	สุกแก่	เก็บเกี่ยว
	50%	(> 70%)		50%	(> 70%)	
KUP11002-2	38	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP11005-1	39	112	138	593.88	2062.24	2599.22
KUP11041-1	39	113	138	593.88	2083.84	2606.02
KUP11061-1	38	112	138	593.88	2062.24	2599.22
KUP11143-1	38	112	138	593.88	2062.24	2599.22
KUP11221-1	38	111	135	593.88	2029.37	2548.02
KUP11231-3	39	110	133	599.49	2018.34	2503.62
KUP11243-1	38	112	138	593.88	2054.95	2599.22
KUP11251-1	38	110	133	593.88	2015.86	2502.53
KUP11263-1	39	112	136	593.88	2048.74	2553.73
KUP11269-3	38	111	135	593.88	2029.37	2548.02

ตารางที่ 4 (ต่อ) ตารางค่าเฉลี่ยจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักสุกแก่มากกว่า 70

เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว และค่าอุณหภูมิสะสม (GDD; °Cd) ของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์
ในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโต

Lines/Cultivars	จำนวนวันหลังปลูก (วัน)			อุณหภูมิสะสม (°Cd)		
	ออกดอก	สุกแก่	เก็บเกี่ยว	ออกดอก	สุกแก่	เก็บเกี่ยว
	50%	(> 70%)		50%	(> 70%)	
KUP11279-1	38	113	138	593.88	2069.50	2606.02
KUP11285-2	38	113	138	593.88	2069.50	2606.02
KUP11S1-1	39	110	131	593.88	2014.44	2462.77
KUP1206-2	41	113	139	627.48	2076.80	2606.02
KUP1218-1	40	112	138	599.49	2062.24	2599.22
KUP1218-2	39	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP1230-2	38	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP1233-2	38	112	136	593.88	2063.04	2560.53
KUP1241-4	39	112	138	593.88	2062.24	2599.22
KUP1243-1	38	113	138	593.88	2069.54	2599.22
KUP1254-2	38	113	138	593.88	2084.10	2606.02
KUP1288-4	38	112	138	593.88	2054.95	2599.22
KUP12B15-2	38	113	138	593.88	2076.54	2606.02
KUP12B26-1	40	113	138	593.88	2069.54	2599.22
KUP12B33-2	38	112	136	593.88	2063.04	2560.53
KUP12BS018	38	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP12BS021	38	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP12BS022	38	113	138	593.88	2069.54	2599.22
KUP12BS025	39	112	138	593.88	2062.24	2599.22
KUP12BS032	38	113	138	593.88	2076.54	2606.02
KUP12BS038	39	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP12BS067	38	113	138	593.88	2083.84	2606.02
KUP12BS085	38	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP13B014	39	113	138	593.88	2069.54	2599.22
KUP13B015	40	113	138	621.86	2076.80	2606.02

ตารางที่ 4 (ต่อ) ตารางค่าเฉลี่ยจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักสุกแก่มากกว่า 70

เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว และค่าอุณหภูมิสะสม (GDD; °Cd) ของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์
ในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโต

Lines/Cultivars	จำนวนวันหลังปลูก (วัน)			อุณหภูมิสะสม (°Cd)		
	ออกดอก	สุกแก่	เก็บเกี่ยว	ออกดอก	สุกแก่	เก็บเกี่ยว
	50%	(> 70%)		50%	(> 70%)	
KUP13B018	39	111	133	593.88	2027.94	2508.25
KUP13W001	38	113	136	593.88	2072.56	2561.62
KUP13W009	38	111	135	593.88	2041.44	2548.02
KUP13W013	40	112	138	621.86	2062.24	2599.22
KUP13W018	38	110	133	593.88	2023.16	2502.53
KUP13W026	39	113	138	599.49	2076.84	2599.22
KUP13W028	41	112	138	639.28	2062.24	2599.22
KUP13W034	38	113	138	593.88	2069.54	2599.22
KUP13W047	38	113	138	593.88	2076.80	2606.02
KUP13W058	39	112	138	599.49	2062.24	2599.22
KUP13W068	38	112	136	593.88	2048.74	2553.73
KUP13W075	38	113	138	593.88	2069.50	2606.02
KUP13W089	40	113	138	621.86	2083.84	2606.02
KUP13W090	38	111	136	593.88	2041.44	2553.73
KUP13W101	41	112	138	621.86	2062.24	2599.22
KUP13W102	39	113	138	593.88	2076.84	2599.22
KUP13W103	38	113	138	593.88	2069.50	2606.02
KUP13W104	40	112	138	621.86	2062.24	2599.22
Tainan9	38	112	136	593.88	2048.74	2553.73
Khonkean5	38	112	138	593.88	2054.95	2599.22
Khonkean9	39	111	135	593.88	2043.96	2548.02
KUARDA1	40	113	138	621.86	2069.54	2599.22
KUKK40	39	113	138	593.88	2083.84	2606.02
Mean	39	112	137	598.44	2057.99	2578.18
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*, ** แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

4.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ถั่วลิสงสายพันธุ์/พันธุ์ จากการทดสอบให้ผลผลิตตั้งแต่ 173.7 ถึง 471.1 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ยของทุกสายพันธุ์/พันธุ์ เท่ากับ 317.8 กก./ไร่ โดยพันธุ์ไทนนาน 9 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 9 เกษตรศาสตร์โก่ง 40 และเกษตรศาสตร์สว. 1 ให้ผลผลิตฝักเท่ากับ 244.0, 278.7, 245.3, 187.7, และ 323.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่สายพันธุ์ KUP12BS022, KUP1288-4 และ KUP11231-3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 441.3, 386.7, 382.2 กิโลกรัมต่อไร่ มีอายุสุกแก่ 113, 112, 110 วัน และค่า GDD เท่ากับ 2069.54, 2054.95, 2018.34 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งสายพันธุ์ดังกล่าวเหมาะสมที่จะปลูกคัดเลือกต่อไปตารางที่ 5 วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตฝัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์

ตารางที่ 5 วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตฝัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์

Genotype	วันออกดอก 50 % (จน. วันหลังปลูก)	ผลผลิตฝัก (กิโลกรัม/ไร่)	%กะเทาะ	องค์ประกอบผลผลิต					
				จำนวนฝัก/ต้น	น้ำหนักฝัก/ต้น (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ต้น	น้ำหนักเมล็ด/ต้น (กรัม)	จำนวนฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
KUP11002-2	38	359.5	71.5	38.10	34.60	40.60	17.00	1.1	54.80
KUP11005-1	40	358.4	66.1	34.90	44.10	38.20	17.80	1.1	56.90
KUP11041-1	40	383.7	56.4	41.90	48.50	48.70	18.80	1.2	47.20
KUP11061-1	42	349.3	64.8	26.00	33.70	27.00	9.80	1.0	51.40
KUP11143-1	38	368.0	69.2	32.90	27.20	36.20	15.00	1.1	55.10
KUP11221-1	38	341.3	69.8	27.90	25.60	32.70	13.20	1.2	51.80
KUP11231-3	38	382.2	72.9	51.10	48.80	57.30	25.20	1.1	56.00
KUP11243-1	38	389.0	61.1	36.50	38.70	37.80	15.80	1.0	48.70
KUP11251-1	38	334.2	68.2	27.50	25.00	31.80	11.70	1.2	45.80
KUP11263-1	38	267.3	67.0	33.30	31.70	36.90	16.60	1.1	53.10
KUP11269-3	39	287.1	70.5	47.10	39.60	50.00	21.70	1.1	53.90

ตารางที่ 5 (ต่อ) วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตฝัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์

Genotype	วันออกดอก 50 % (จน. วันหลังปลูก)	ผลผลิตฝัก (กิโลกรัม/ไร่)	%กะเทาะ	องค์ประกอบผลผลิต					
				จำนวนฝัก/ต้น	น้ำหนักฝัก/ต้น (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ต้น	น้ำหนักเมล็ด/ต้น (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
KUP11279-1	39	451.7	62.8	36.10	38.30	39.10	15.00	1.1	47.70
KUP11285-2	40	317.3	64.6	26.60	24.70	31.20	11.70	1.2	47.20
KUP11S1-1	39	459.1	65.7	24.10	27.90	35.00	13.70	1.5	56.40
KUP1206-2	38	173.7	56.9	22.20	28.20	23.30	14.80	1.0	45.30
KUP1218-1	38	217.3	68.4	22.30	27.10	23.60	10.10	1.1	52.70
KUP1218-2	38	218.7	67.6	20.50	18.70	24.50	10.70	1.2	54.80
KUP1230-2	39	314.7	68.4	27.00	27.00	32.10	14.50	1.2	58.50
KUP1233-2	42	255.3	62.7	25.60	30.40	29.90	12.80	1.2	51.20
KUP1241-4	39	216.0	59.1	26.20	30.40	28.80	9.70	1.1	48.40
KUP1243-1	39	370.7	54.3	36.50	55.70	37.10	17.60	1.0	62.20
KUP1254-2	38	215.7	63.8	34.70	32.50	35.30	14.30	1.0	49.50
KUP1288-4	39	386.7	64.0	40.50	41.60	47.00	20.70	1.2	56.70
KUP12B15-2	38	458.7	63.3	21.80	23.90	25.70	13.10	1.2	55.00
KUP12B26-1	38	265.7	50.9	50.70	52.30	52.40	14.50	1.0	40.70
KUP12B33-2	39	304.0	63.5	21.40	32.70	25.10	10.80	1.2	53.30
KUP12BS018	38	471.1	59.5	34.90	38.80	42.30	19.00	1.2	57.70
KUP12BS021	38	416.0	61.9	40.40	42.80	41.50	20.00	1.0	66.40
KUP12BS022	41	441.3	64.1	45.10	58.70	50.10	24.50	1.1	66.30
KUP12BS025	38	377.3	57.7	43.70	42.50	47.60	24.40	1.1	62.20
KUP12BS032	38	333.3	58.3	33.10	45.80	39.20	20.90	1.2	66.80
KUP12BS038	38	429.3	61.9	29.40	44.70	31.90	19.20	1.1	80.70
KUP12BS067	38	315.7	50.9	25.30	44.10	25.70	14.10	1.0	70.00
KUP12BS085	38	231.1	67.6	16.80	23.40	17.80	11.20	1.1	63.10
KUP13B014	38	378.7	57.2	39.00	48.30	40.70	17.80	1.0	59.00
KUP13B015	38	242.7	55.2	20.80	20.10	20.60	9.00	1.0	51.30
KUP13B018	38	204.0	65.0	17.90	18.30	22.60	9.50	1.3	50.10

ตารางที่ 5 (ต่อ) วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตฝัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์

Genotype	วันออก	ผลผลิต	%	องค์ประกอบผลผลิต					
	ดอก			จำนวน		น้ำหนัก		จำนวน	
	50 % (วันหลัง ปลูก)	ฝัก (กิโลกรัม/ ไร่)		ฝัก/ ต้น	ฝัก/ต้น (กรัม)	เมล็ด/ ต้น	เมล็ด/ ต้น (กรัม)	เมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
KUP13W001	38	288.0	64.6	44.60	44.70	48.10	20.70	1.1	52.90
KUP13W009	38	214.7	58.4	32.90	47.50	33.10	11.20	1.1	40.00
KUP13W013	42	241.3	58.2	22.30	23.70	26.70	9.80	1.2	43.10
KUP13W018	38	373.3	57.8	31.80	48.20	36.10	16.30	1.1	60.90
KUP13W026	38	350.7	65.6	42.70	61.00	52.90	23.20	1.3	53.50
KUP13W028	38	245.3	60.9	25.50	38.00	33.70	11.80	1.0	49.60
KUP13W034	38	421.3	69.5	29.50	35.10	32.30	13.90	1.1	56.70
KUP13W047	38	249.3	57.3	33.70	40.50	36.10	12.90	1.1	44.10
KUP13W058	38	257.3	62.5	25.30	25.60	28.70	12.30	1.1	52.70
KUP13W068	38	216.0	61.3	37.60	31.10	41.30	13.30	1.1	38.90
KUP13W075	38	289.3	56.1	30.10	29.10	32.50	10.70	1.1	41.70
KUP13W089	39	321.3	64.6	44.60	53.10	45.70	20.00	1.0	52.90
KUP13W090	40	248.7	64.3	28.60	26.40	34.50	12.60	1.2	48.60
KUP13W101	38	213.3	62.4	19.40	23.60	22.00	9.80	1.1	52.40
KUP13W102	39	200.1	52.7	42.30	47.10	43.50	11.60	1.0	39.00
KUP13W103	38	437.3	64.4	26.50	23.90	28.30	9.90	1.1	48.50
KUP13W104	38	381.3	67.0	19.80	23.00	22.00	9.50	1.1	53.00
Tainan9	39	244.0	65.7	43.40	48.90	48.10	16.80	1.1	45.60
Khonkean5	40	278.7	65.7	36.90	33.40	38.60	13.80	1.0	54.10
Khonkean9	39	245.3	60.8	33.80	44.50	38.20	20.80	1.1	56.50
KUKK40	38	187.7	65.5	35.60	32.20	37.40	13.70	1.1	47.30
KUARDA1	39	323.3	57.4	28.90	39.30	28.20	11.00	1.1	46.00
Mean	39	317.8	62.7	32.00	36.02	35.50	14.90	1.1	53.10
F-test	**	**	**	**	**	**	**	*	**
LSD (0.05)	2.16	127.00	10.1	15.50	22.00	17.60	7.70	0.2	9.60

*, ** แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

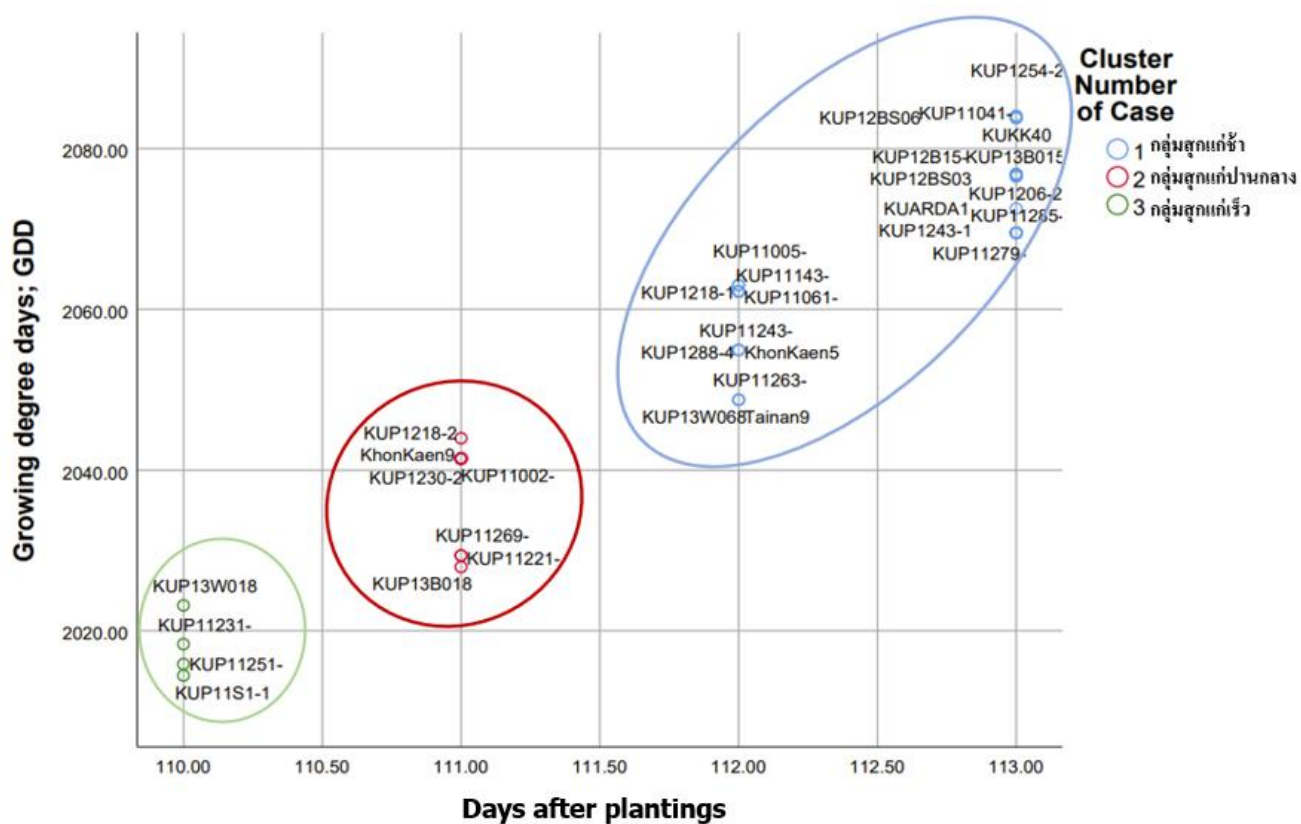
5. การแบ่งกลุ่มสายพันธุ์/พันธุ์ถั่วลิสงตามจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซนต์และวันสุกแก่

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการแบ่งกลุ่ม โดยวิธี K-Mean clustering สำหรับจำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซนต์และวันสุกแก่ สามารถแบ่งกลุ่มสายพันธุ์/พันธุ์ถั่วลิสงออกเป็น 3 กลุ่ม (ภาพที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 3) ดังนี้

กลุ่มสุกแก่เร็วคือกลุ่มที่มีออกดอก 50 เปอร์เซนต์ ที่ 38 ถึง 39 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 593.88 °Cd ถึง 599.49 °Cd และสุกแก่ที่ 110 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 2014.44 °Cd ซึ่งได้แก่สายพันธุ์/พันธุ์ KUP11231-3, KUP11251-1, KUP11S1-1 และ KUP13W018

กลุ่มสุกแก่ปานกลางคือกลุ่มที่มีออกดอก 50 เปอร์เซนต์ ที่ 38 ถึง 40 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 593.88 °Cd ถึง 621.86 °Cd และสุกแก่ที่ 111 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 2029.37 °Cd ซึ่งได้แก่สายพันธุ์/พันธุ์ ขอนแก่น 9, KUP11002-2, KUP11221-1, KUP11269-3, KUP1218-2, KUP1230-2, KUP12BS018, KUP12BS021, KUP12BS038, KUP12BS085, KUP13B018, KUP13W009 และ KUP13W090

กลุ่มสุกแก่ช้าคือกลุ่มที่มีออกดอก 50 เปอร์เซนต์ ที่ 38 ถึง 42 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 593.88 °Cd ถึง 639.28 °Cd และสุกแก่ที่ 112 ถึง 113 วันหลังปลูก มีค่า GDD เท่ากับ 2041.44 °Cd ถึง 2084.10 °Cd ซึ่งได้แก่สายพันธุ์/พันธุ์ ขอนแก่น 5, เกษตรศาสตร์สว. 1, เกษตรศาสตร์โก้แก่ 40, KUP11005-1, KUP11041-1, KUP11061-1, KUP11143-1, KUP11243-1, KUP11263-1, KUP11279-1, KUP11285-2, KUP1206-2, KUP1218-1, KUP1233-2, KUP1241-4, KUP1243-1, KUP1254-2, KUP1288-4, KUP12B15-2, KUP12B26-1, KUP12B33-2, KUP12BS022, KUP12BS025, KUP12BS032, KUP12BS067, KUP13B014, KUP13B015, KUP13W001, KUP13W013, KUP13W026, KUP13W028, KUP13W034, KUP13W047, KUP13W058, KUP13W068, KUP13W075, KUP13W089, KUP13W101, KUP13W102, KUP13W103, KUP13W104 และ ไทนาน 9



ภาพที่ 1 การจำแนกกลุ่มอายุสุกแก่ของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ตาม วิธี K-mean clustering

สรุป

ถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์มาตรฐานมีจำนวนวันและค่าความร้อนสะสมเพื่อพัฒนาเข้าสู่ระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และระยะสุกแก่ที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการทดลองสามารถแบ่งกลุ่มสายพันธุ์/พันธุ์ถั่วลิสงตามอายุการสุกแก่ได้เป็นสามกลุ่มคือ กลุ่มสุกแก่เร็ว (110 วัน) กลุ่มสุกแก่ปานกลาง (111 วัน) และกลุ่มสุกแก่ช้า (112 วัน ถึง 113 วัน) โดยมีค่าความร้อนสะสม 2014.44 °Cd 2029.37°Cd และ 2062.24 °Cd ถึง 2084.10 °Cd ตามลำดับ

นอกจากนี้ถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ มีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นและพันธุ์เปรียบเทียบได้แก่ KUP12BS022 (กลุ่มสุกแก่ช้า), KUP1288-4 (กลุ่มสุกแก่ช้า) และ KUP11231-3 (กลุ่มสุกแก่เร็ว) ซึ่งมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพันธุ์ดีต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา, 2529. การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 และ สข 38, น. 505-508. ใน
รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา และ สมถวิล วงมาเจริญสิน. 2536. ผลของระดับสุกแก่ของเมล็ดที่มีต่อ
คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ความงอกในไร่ การเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโตสาย
พันธุ์ KUP 24D-421. วารสารเกษตรศาสตร์ 27(2): น. 125-132.

จักรพงษ์ จิระแพทย์, ธนกฤต ใจดี, สุภารัตย์ พูลเทพ. 2564. อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนต่อการ
เจริญเติบโตและพัฒนาการของฝรั่งพันธุ์กิมจู. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
13(2): น. 386–399.

ทรงศักดิ์ ธรรมจรัส. 2554. การศึกษาหาดัชนีการเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์ดอในพื้นที่เชียงใหม่โดยใช้อายุ
ผลและปริมาณความร้อนสะสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธงไชย ชีไชยวงศ์. 2556. การทดสอบดัชนีการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดูพันธุ์อีดอ ที่ใช้การคำนวณ
ปริมาณความร้อนสะสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ปาริชาติ พรหมโชติ. 2543. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีระดับการสุกแก่ต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปาริชาติ พรหมโชติ และ จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2564. การสุกแก่ของฝักและเมล็ดและการ
เสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่มีระดับสุกแก่ต่างกันในถั่วลิสงพันธุ์เกษตร 1, น. 304-320.
ใน รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 16. กรมวิชาการเกษตร, พระนครศรีอยุธยา

ปาริชาติ พรหมโชติ, เจตษฎา อุดรพันธ์, สรวาฐ รุ่งเมฆารัตน, อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช, ประกาย ราชณวงษ์ และ คมศักดิ์ สู้ยหาล้า. 2557. การปลูกถั่วลิสงหลังนา. พิมพ์ครั้งที่ 1.

โรงพิมพ์ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปิยะ ดวงพัตรา, จวงจันทร์ ดวงพัตรา, สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์, วิชัย พงษ์รัตนสันต์, เพ็ญขวัญ ชมปริดา, สุรพล เข้าน้อง, จุฑามาศ ร่มแก้ว และปาริชาติ พรหมโชติ. 2545. ดินและปุ๋ย. เอกสาร เผยแพร่ทางวิชาการโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสงเกษตร 1 และ เกษตรศาสตร์ 50 ฉบับที่ 2, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รังกฤษฎ์ กาวีตะ. 2547. ถั่วลิสง (groundnut), น. 166-214. ใน นพพร คล้ายพงษ์พันธุ์, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังกฤษฎ์ กาวีตะ และสนธิชัย จันทรเปรม, บรรณาธิการ. **พืชเศรษฐกิจ.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สารัด สัตยารักษ์, ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2537. ผลของอายุเก็บเกี่ยวต่อลักษณะต่างๆและคุณภาพ เมล็ดพันธุ์ของถั่วลิสง. **วารสารเทคโนโลยีสุรนารี** 1(2): น. 97-107.

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้า. 2549. **ข้อมูลความต้องการของพืช(Crop Requirement).** แหล่งที่มา : http://www.agriman.doe.go.th/home/t.n/t.n1/2filcrop_Requirement/01-010cropre-peanut.pdf, 5 มีนาคม 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร. 2563. **สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร. 2565. **วารสารเศรษฐกิจการเกษตร.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

Baskaran, R. Karunakaran, V. Kamaraj, A. 2020. Effect of growing Degree Days on Yield Attributes and Yield of groundnut. **CJAST** 39 (22): 53-56.

- Brown, D.M. 1960. Soybean Ecology. I. Development-Temperature Relationship From Controlled Environment Studies. **Agronomy Journal** 52 (12): 493-496.
- Canavar, O. and Kaynak M.A. 2010. Growing degree day and sunshine radiation effects on peanut pod yield and growth. **African Journal of Biotechnology** 9 (15): 2234-2241.
- Pattee, H.E., E.B. Johns, J.A. Singleton and T.H. Sanders. 1974. Composition changes of peanut fruit parts during maturation. **Peanut Sci.** 1 : 57-62.
- Pallavi, S., Sil, S.R. and Alok, S. 2018. Evaluation of growing degree days (GDD) values of early, normal, and late sowing date in different genotypes of rice (*Oryza sativa* L.) **International Journal of Agriculture Sciences** 10 (7) : 5655-5956.
- Robinson, R.G. 1984. **Peanut: A Food Crop for Minnesota**. University of Minnesota, Agricultural Experiment Station.
- Wilson, L.T. and Barnett, W.W. 1983. Degree-days: an aid in crop and pest management. **California Agriculture** 37 (1): 4-7.
- Liew, X.Y., Sinniah, U.R., Yusoff, M.M. and Ugap, A.W. 2021. Flowering pattern and seed development in indeterminate peanut cv. 'Margenta' and its influence on seed quality. **Seed Science and Technology** 49 (1) : 45-62.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

Source	Df	Mean square							
		14 วัน หลังปลูก	30วัน หลังปลูก	45วัน หลังปลูก	60วันหลัง ปลูก	75วันหลัง ปลูก	90วันหลัง ปลูก	105วัน หลังปลูก	120วัน หลัง ปลูก
Replication	2	7.15**	22.70**	351.52*	297.55**	577.96**	218.16**	46.65 ^{ns}	29.08 ^{ns}
Genotype	58	0.54*	1.14 ^{ns}	29.97*	20.51*	29.32*	42.77**	59.46**	68.26**
Error	116	0.34	1.15	16.76	13.6	13.72	11.6	19.9	20.09*
CV %		13.15	16.99	20.11	18.18	13.02	9.46	10.92	9.87

*,** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างทรงพุ่มของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

Source	Df	Mean square							
		14 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน
Replication	2	2.82**	57.48**	203.67*	204.03*	202.75**	47.76 ^{ns}	60.81 ^{ns}	638.16**
Genotype	58	1.74*	3.94*	45.50*	46.26*	57.19**	43.03**	82.96**	68.46**
Error	116	0.48	2.66	27.37	27.92	30.22	25.57	32.16	34.26*
CV %		5.54	10.06	12.72	12.84	10.71	8.33	6.71	6.34

*, ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักสุกแก่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว และค่าความร้อนสะสม (GDD; °Cd) ของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

Source	Df	Mean Square					
		ออกดอก 50% (วัน)	สุกแก่ (> 70%) (วัน)	เก็บเกี่ยว (วัน)	ออกดอก 50% (°Cd)	สุกแก่ (> 70%) (°Cd)	เก็บเกี่ยว (°Cd)
Replication	2	2.06 ^{ns}	5.92**	21.97*	75.18 ^{ns}	2451.35 ^{ns}	8049.11*
Genotype	58	2.34 ^{ns}	2.41 ^{ns}	9.24 ^{ns}	350.94 ^{ns}	1011.28 ^{ns}	3460.85 ^{ns}
Error	116	2.21	1.97	6.79	308.91	832.70	2564.19
CV (%)		3.85	1.25	1.9	2.94	1.40	1.96

*, ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของต้นถั่วลิสง 54 สายพันธุ์และ 5 พันธุ์

Source	Df	Mean Square								
		วันออก ดอก 50 %	ผลผลิตฝัก (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์ กะเทาะ	องค์ประกอบผลผลิต					
					จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักฝัก ต่อต้น (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Block	2	2.35 ^{ns}	57636.78**	551.43**	918.15**	2538.87**	1057.29**	260.20**	0.01 ^{ns}	238.56**
Genotype	58	3.26**	19914.85**	77.66**	225.64**	345.89**	254.05**	56.90**	0.02*	186.29**
Error	116	1.78	6145.6	38.97	91.72	184.56	118.70	22.40	0.013	34.91
CV (%)		3.45	24.97	9.97	29.81	37.52	30.68	31.73	10.51	11.15

*, ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5 การจัดกลุ่มอายุการสุกแก่ของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์ด้วยวิธี K-mean clustering

Line/Cutivars	Cluster	Cluster Membership			
		50% flowering	70% maturity	GDD (°Cd)	Distance
KUP11231-3	กลุ่มสุกแก่เร็ว	38	110	2014.44	0.000
KUP11251-1	กลุ่มสุกแก่เร็ว	38	110	2014.44	0.000
KUP11S1-1	กลุ่มสุกแก่เร็ว	39	110	2014.44	0.000
KUP13W018	กลุ่มสุกแก่เร็ว	38	110	2014.44	0.000
KhonKaen9	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	39	111	2029.37	4.44E-16
KUP11002-2	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP11221-1	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP11269-3	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	39	111	2029.37	4.44E-16
KUP1218-2	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP1230-2	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	39	111	2029.37	4.44E-16
KUP12BS018	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP12BS021	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP12BS038	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP12BS085	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP13B018	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP13W009	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	38	111	2029.37	4.44E-16
KUP13W090	กลุ่มสุกแก่ปานกลาง	40	111	2029.37	4.44E-16
KhonKaen5	กลุ่มสุกแก่ช้า	40	112	2062.24	0.579
KUARDA1	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	113	2069.54	0.478
KUKK40	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2083.84	0.478
KUP11005-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	40	112	2062.24	0.579
KUP11041-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	40	113	2083.84	0.478
KUP11061-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	42	112	2062.24	0.579

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ) การจัดกลุ่มอายุการสุกแก่ของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์ด้วยวิธี K-mean clustering

Cluster Membership					
Line/Cutivars	Cluster	50% flowering	70% maturity	GDD (°Cd)	Distance
KUP11143-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP11243-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP11263-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	112	2062.24	0.579
KUP11279-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	113	2084.10	0.478
KUP11285-2	กลุ่มสุกแก่ช้า	40	113	2084.10	0.478
KUP1206-2	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP1218-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP1233-2	กลุ่มสุกแก่ช้า	42	112	2062.24	0.579
KUP1241-4	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	112	2062.24	0.579
KUP1243-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	113	2084.10	0.478
KUP1254-2	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP1288-4	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	112	2062.24	0.579
KUP12B15-2	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP12B26-1	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP12B33-2	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	112	2062.24	0.579
KUP12BS022	กลุ่มสุกแก่ช้า	41	113	2084.10	0.478
KUP12BS025	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP12BS032	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP12BS067	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13B014	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13B015	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W001	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W013	กลุ่มสุกแก่ช้า	42	112	2062.24	0.579

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ) การจัดกลุ่มอายุการสุกแก่ของถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์ด้วยวิธี K-mean clustering

Line/Cutivars	Cluster	Cluster Membership			
		50% flowering	70% maturity	GDD (°Cd)	Distance
KUP13W026	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W028	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP13W034	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W047	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W058	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP13W068	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP13W075	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W089	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	113	2084.10	0.478
KUP13W101	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
KUP13W102	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	113	2084.10	0.478
KUP13W103	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	113	2084.10	0.478
KUP13W104	กลุ่มสุกแก่ช้า	38	112	2062.24	0.579
Tainan9	กลุ่มสุกแก่ช้า	39	112	2062.24	0.579



(a)



(b)

ภาพผนวกที่ 1 (a) การขกร่องปลูกถั่วลิสง และ (b) การวัดแปลงย่อย



(a)



(b)

ภาพผนวกที่ 2 (a) โรยยิปซัม และ (b) วัดความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มต้นถั่วลิสง



(a)



(b)

ภาพผนวกที่ 3 (a) ชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้ง และ (b) ประเมินการสุกแก่



(a)



(b)

ภาพผนวกที่ 4 (a) การเก็บเกี่ยวถั่วลิสง โดยใช้คนถอน และ (b) ตากฝักรถั่วลิสงกลางแจ้ง

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นาย ญัฐวุฒิ นุศิริหาญ
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ.2542
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	1.จบชั้นประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่โรงเรียน วัดสระแก้วจังหวัดนครราชสีมา 2.จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่โรงเรียน ราชสีมาวิทยาลัย จังหวัดนครราชสีมา 3.ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 คณะเกษตร นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนช่วยเหลือนิสิตโควิด