วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

การศึกษาความเป็นไปได้ของการปลูกถั่วเหลืองนอกฤดู ในสถานีทดลอง เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์

The feasibility study for off-season soybean production in research station for seed production

ชมพูนุช ศรีทองแท้[1], ธิดารัตน์ มอญขาม[1], จิรวัฒน์ สนิทชน[1], สนิท ลวดทอง[1], สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์[2] และสมพงศ์ จันทร์แก้ว[1]*

Chompoonut Sritongtae[1], Tidarat Monkham[1], Jirawat Sanitchon[1], Sanit Lodthong[1], Sittiphong Srisawangwong[2] and Sompong Chankaew[1]*

[1] สาขาวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

[1] Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002 Thailand

[2] ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40260 ประเทศไทย

[2] Khon Kaen Seed Research and Development Center, Tha-Phra, Mueang, Khon Kaen, 40260, Thailand

* Corresponding author e-mail: somchan@kku.ac.th

Received: date; June 9, 2020 Accepted: date; December 18, 2020 Published: date February 15, 2021

บทคัดย่อ: เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจัดว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตถั่วเหลือง ในปัจจุบันพันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมนำมาปลูกมีจำนวนน้อยและมีความจำเพาะกับสภาพแวดล้อม ทำให้ระบบการปลูกมีข้อจำกัดและเมล็ดพันธุ์มีไม่เพียงพอ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ด ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองในระบบการปลูกถั่วเหลืองนอกฤดู เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนอกฤดู การทดลองครั้งนี้ได้นำสายพันธุ์ถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยวสั้น อายุเก็บเกี่ยวปานกลาง และอายุเก็บเกี่ยวยาว จำนวน 20 สายพันธุ์ คือ NS1, CM60, SJ5, Khon Kaen, 44*Ly-4E, 44*Ly-14E, 40*Ly-15, 42*Ly-50-2, 44*Ly-6-1-2-7, 44*Lh-4, 38D*a-16, KKU74, KKU5e, 74-T4, 223*Lh-85, 76*B-14-1-3, 35*m-4, 35* Lh–7, 35*SJ-32 และ KKU35 มาปลูกทดสอบศักยภาพการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ด ทำการปลูกในฤดูแล้ง และฤดูฝน ปีพ.ศ. 2559 ที่แปลงทดสอบมหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ KKU74 และ 223*Lh-85 เป็นสายพันธุ์ถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยวปานกลางที่ให้ผลผลิตที่ค่อนข้างสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 206.9 – 239.5 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนที่ปลูกทดลองนอกฤดูปลูก จึงเป็นสายพันธุ์ที่มีความเป็นไปได้ในการปลูกถั่วเหลืองในช่วงดังกล่าวเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์ก่อนการปลูกในฤดูกาลปกติ แต่ต้องควบคุม และเฝ้าระวังการระบาดของแมลงในช่วงที่มีการระบาดรุนแรง อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาศักยภาพสายพันธุ์ถั่วเหลืองนอกฤดูปลูกซึ่งอาจทำให้ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ให้ผลผลิตไม่ตรงตามศักยภาพของสายพันธุ์ ดังนั้นการทดสอบเปรียบเทียบในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน และหลากหลายสถานที่จึงจำเป็นสำหรับการประเมินศักยภาพก่อนส่งเสริมการปลูกถั่วเหลืองแก่เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: เชียงใหม่ 60; ความสูงฝักแรก; พืชใช้น้ำน้อย; พืชหมุนเวียน; ไรแมงมุม

ABSTRACT: Seed is the most important limiting factor for soybean production. Currently, there is a small number of soybean varieties that has released to the farmer and most of those are specific to planting area. This leads to seed shortage and limits the area of planting. Therefore, this study aimed to evaluate the feasibility of the off-season soybean seed production in Northeast Thailand at two research stations. Twenty soybean genotypes (breeding lines) with early, intermediate and late maturity including; NS1, CM60, SJ5, Khon Kaen, 44*Ly-4E, 44*Ly-14E, 40*Ly-15, 42*Ly-50-2, 44*Ly-6-1-2-7, 44*Lh-4, 38D*a-16, KKU74, KKU5e, 74-T4, 223*Lh-85, 76*B-14-1-3, 35*m-4, 35* Lh-7, 35*SJ-32 and KKU35 were evaluated under late of dry and rainy season of 2016 at Faculty of Agriculture, Khon Kaen University and at Khon Kaen Seed Research and Development Center for growth, yield and quality. Result found that the intermediate maturity soybean lines KKU74 and 223*Lh-85 had high yield of 206.9-239.5 kg/rai over tested environments which indicated the feasibility for off-season seed production under a well pest control. However, this experiment was conducted under unfavorable environments. Further study under more diverse environments should be accomplished before release varieties to farmer.

Keywords: CM60; first pod height; use less water plant; crop rotation; spider mite

บทนำ

ถั่วเหลือง *Glycine max* (L.) Merrill. เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออก บริเวณประเทศจีนและญี่ปุ่น (Qiu et al., 1999) และได้แพร่กระจายไปสู่ประเทศต่างๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารที่สำคัญ มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ถั่วเหลืองเมล็ดแห้งมีสารอาหารเป็นองค์ประกอบอยู่สูง โดยประกอบด้วยโปรตีน 40% น้ำมัน 21% และคาร์โบไฮเดรต 34% (Johnson and Bernard, 1962) ประชาชนในหลายท้องที่ทั่วโลกจะบริโภคถั่วเหลืองเพื่อเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนการบริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ซึ่งในถั่วเหลืองมีกรดอะมิโนที่สำคัญหลายชนิด ที่มีคุณค่าทางอาหารเทียบเท่ากับกรดอะมิโนที่มีในน้ำนม โดยเฉพาะอย่างยิ่งไลซีน (lysine) ซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดที่ร่างกายของมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นได้ นอกจากนี้ เมล็ดถั่วเหลืองยังประกอบด้วยกรดไขมันหลายชนิด ที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น ลิโนเลอิก (linoleic) และลิโนเลนิก (linolenic) (Ivanov, 2011) ผลผลิตของถั่วเหลืองนอกจากจะใช้เพื่อการบริโภคโดยตรงแล้ว ส่วนต่าง ๆ ที่เหลือใช้ยังสามารถพัฒนาไปเป็นอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยจากสถานการณ์การผลิตและความต้องการถั่วเหลืองในปัจจุบันที่มีมากขึ้นทั้งเรื่องของการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ แต่จากสถานการณ์การผลิตและการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองในประเทศ พบว่า ในปี 2549 มีพื้นที่ปลูก 886,111 ไร่ ผลผลิต 214,173 ตัน ปัจจุบันปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองเหลือเพียง 151,312 ไร่ ผลผลิต 41,165 ตัน ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้พื้นที่ปลูกและผลผลิตลดลงเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูง และต้องใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว ประกอบกับผลตอบแทนจากการปลูกถั่วเหลืองต่ำกว่าพืชแข่งขันชนิดอื่น แต่อย่างไรก็ตามความต้องการใช้ถั่วเหลืองในประเทศมีถึง 2.6 ล้านตัน ในขณะที่ผลิตในประเทศได้เพียง 0.04 ล้านตันหรือร้อยละ 1.6 (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองเพื่อลดปริมาณการนำเข้า และเพิ่มความมั่นคงทางอาหารของประเทศ

การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองนั้น มีหลายประเด็นที่จะสามารถทำได้ การใช้พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ก็เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในปัจจุบันพันธุ์ถั่วเหลืองที่เป็นพันธุ์การค้าที่นิยมนำมาปลูกมีจำนวนน้อย และไม่มีพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้ระบบการปลูกมีข้อจำกัด พันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทยนั้นมีความแตกต่างกัน

ของอายุเก็บเกี่ยว แบ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น (75-85 วัน) พันธุ์อายุกลาง (86-112 วัน) และพันธุ์อายุยาว (115-120 วัน) ดังนั้นถั่วเหลืองจึงเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั้งปี เกษตรกรไทยปลูกถั่วเหลืองในฤดูปลูกมีด้วยกัน 3 ระบบ คือ ถั่วเหลืองต้นฝน (ปลูกช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม) ถั่วเหลืองปลายฝน (ปลูกช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม) และถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ปลูกช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม) ซึ่งแต่ละระบบจะเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ถั่วเหลืองต้นฝนนิยมปลูกในที่ดอนและพื้นที่นาก่อนการปักดำ แต่ปัจจุบันระบบนี้มีน้อยลงเนื่องจากเกษตรกรหันมาทำนาหว่านกันมากขึ้น ถั่วเหลืองปลายฝนนิยมปลูกในที่ดอน ส่วนถั่วเหลืองฤดูแล้ง จะปลูกกันในพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยวขณะที่ดินมีความชื้นอยู่และมีน้ำเพียงพอต่อการเจริญเติบโต นอกจากนั้นจะต้องอาศัยน้ำในระบบชลประทานในการเจริญเติบโตในระยะหลังร่วมด้วย ดังนั้นในการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่จะนำมาปลูกในแต่ละระบบปลูกจะต้องผ่านการปลูกทดสอบเพื่อประเมินเสถียรภาพของการเจริญเติบโต ผลผลิต และความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อให้ได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีที่มีความเหมาะสมในแต่ละระบบการปลูกพืช ซึ่งนับว่าเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้ดีอีกวิธีหนึ่ง

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองมาอย่างต่อเนื่องกว่า 20 ปี จนกระทั่งได้พันธุ์ดีที่ได้นำส่งเสริมแก่เกษตรกร เช่น KKU35 ซึ่งเป็นถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยวยาว ที่ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรเป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ยังมีถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีโดยเฉพาะกลุ่มสายพันธุ์อายุเก็บเกี่ยวปานกลาง ซึ่งน่าจะมีความเหมาะสมกับระบบการปลูกพืชหลังการทำนาปี เพื่อทดแทนการปลูกข้าวนาปรัง (สนิท และคณะ, 2549) ซึ่งหากสามารถระบุสายพันธุ์ที่เหมาะสมได้ ก็จะเป็นการนำสายพันธุ์ดีมาใช้แก้ปัญหาระบบการปลูกพืชภายใต้สภาวะวิกฤติการขาดแคลนน้ำและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรดังที่กล่าวมาข้างต้นได้ อย่างไรก็ตามการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์หรือการผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูปลูกปกติอาจจะทำให้ผลผลิตที่จะนำออกสู่ตลาดมีปริมาณลดลง ดังนั้นการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ด ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองในระบบการปลูกถั่วเหลืองนอกฤดู เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองนอกฤดู และใช้ในการเพาะปลูกในฤดูปลูกปกติในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป

วิธีการศึกษา

สายพันธุ์ถั่วเหลือง

พันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย ถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งได้รับการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์โดยวิธีมาตรฐาน จำนวน 15 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานอีก 5 พันธุ์ ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น อายุเก็บเกี่ยวปานกลาง และอายุเก็บเกี่ยวยาว ได้แก่ NS1, Khon Kaen, CM60, SJ5, และ KKU35 (**Table 1**)

แปลงทดลอง

ทำการศึกษาในพื้นที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559 (ปลูกวันที่ 25 กุมภาพันธ์) และที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (KKN) ในฤดูแล้ง (ปลูกวันที่ 16 กุมภาพันธ์) และฤดูฝน (ปลูกวันที่ 7 กันยายน) ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งทั้ง 3 แปลงทดลองทำการปลูกล่าช้ากว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมในแต่ละฤดู (นอกฤดู)

การปลูกและการดูแลรักษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ แปลงย่อยมีขนาด 4 x 2 เมตร ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร ทำการหยอดเมล็ดตามระยะปลูก 4-5 เมล็ด/หลุม โดยทำการคลุกเชื้อไรโซเบียมซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนให้แก่พืชตระกูลถั่ว อัตรา 200 กรัม/เมล็ดถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม ทำการกำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วันหลังปลูกโดยวิธีกล ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 15 วันหลังปลูกพร้อมถอนแยกเหลือ 3 ต้น/หลุม และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วันหลังปลูก เฝ้าระวังโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองตลอดระยะเวลาที่ปลูกทดสอบ ทำการกำจัดโรคและแมลงโดยการใช้สารเคมีตามการระบาด และเนื่องจากแปลงทดลองทั้ง 3 อยู่ในสถานีวิจัยจึงสามารถทำการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ ตามความเหมาะสมได้

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง ได้แก่ วันดอกบาน 50% (DTF) วันระยะเริ่มติดเมล็ด (R5) วันระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (R7) และวันระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) และวัดความสูงของต้นถั่วเหลืองโดยวัดจากระดับผิวดินจนถึงส่วนที่สูงที่สุดของต้นในแนวตั้งฉากกับพื้นดินในระยะออกดอก 50% (PH at DTF) ระยะเริ่มติดเมล็ด (PHR5) ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (PHR7) และระยะสุกแก่เต็มที่ (PHR8) ซึ่งการบันทึกข้อมูลทำการสุ่มวัดถั่วเหลืองจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย และเก็บข้อมูลหลังการเก็บเกี่ยวโดยเก็บข้อมูลความสูงฝักแรก (first pod height) จำนวนกิ่งต่อต้น (branch/plant) จำนวนข้อต่อต้น (node/plant) จำนวนฝักต่อต้น (pod/plant) โดยสุ่มเก็บข้อมูล จำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย น้ำหนัก 100 เมล็ด (100-seed weight) โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดดี 100 เมล็ดในแต่ละแปลงย่อย ผลผลิต (grain yield) ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดรวมในแต่ละแปลงย่อย และคุณภาพเมล็ด ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (good seed) และเปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ถูกทำลาย (damaged seed) โดยการสุ่มเมล็ดจำนวน 50 กรัมจากแปลงย่อย จากนั้นนำเมล็ดที่ได้ไปคัดแยกเมล็ดดีและเมล็ดเสียแล้วนำเมล็ดทั้ง 2 ชนิดไปชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เมล็ดชนิดต่าง ๆ ของแต่ละพันธุ์ (ซึ่งการสุ่มโดยใช้จำนวน น้ำหนักเมล็ด 50 กรัมแทนการสุ่มโดยนับจำนวนเมล็ด เนื่องจากเมล็ดมีความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงจำนวนมาก หากสุ่มโดยนับจำนวนเมล็ดอาจก่อให้เกิดความลำเอียงในการเลือกนับจำนวนเมล็ดได้)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของแต่ละลักษณะ (ANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทุกสภาพแวดล้อมโดยวิธี (combined analysis of variance) แล้วจึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT (Duncan’s multiple range test) ด้วยโปรแกรม R v. 2.10 (R Development Core Team, 2010) และวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ (correlation) ด้วยโปรแกรม Statistic8

Table 1 List variety type and source of soybean genotypes used in all experiments

No.	Genotypes	Type of varieties	Maturity types	Sources
1	44*Ly-4E	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
2	44*Ly-14E	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
3	40*Ly-15	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
4	42*Ly-50-2	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
5	44*Ly-6-1-2-7	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
6	44*Lh-4	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
7	38D*a-16	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
8	KKU74	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
9	KKU5e	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
10	74-T4	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
11	223*lh-85	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
12	76*B-14-1-3	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
13	35*m-4	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
14	35*lh-7	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
15	35*sj-32	Breeding line	Intermediate	Khon Kaen University
16	Khon Kaen	Check variety	Intermediate	DOA, Thailand
17	CM60	Check variety	Intermediate	DOA, Thailand
18	SJ5	Check variety	Intermediate	DOA, Thailand
19	NS1	Check variety	Early	DOA, Thailand
20	KKU35	Check variety	Late	Khon Kaen University

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเมื่อปลูกในระบบการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้ง และฤดูฝนปี 2559 ในแปลงทดลองของ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) และศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น (KKN) สภาพทั่วไปของแปลงทดลอง คือ วันปลูกของงานทดลองได้ทำการเพาะปลูกล่าช้ากว่าฤดูปลูกปกติ (นอกฤดู) ทั้งนี้เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดให้ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่กระทบกับฝนต้นฤดู ซึ่งจากผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตสามารถหลบหลีกความเสียหายจากการตกของฝนในช่วงเดือนเมษายนได้ (**Figure 1**) แต่อย่างไรก็ตามในการปลูกฤดูแล้ง ถั่วเหลืองได้รับผลกระทบกับอากาศร้อนในช่วงระยะออกดอก ติดฝัก และเติมเต็มเมล็ด ในขณะที่งานทดลองฤดูฝนได้ทำการเพาะปลูกล่าช้ากว่าช่วงฤดูปลูกที่เหมาะสม (ช่วงปลายเดือนกรกฎาคม) ทำให้ต้นถั่วเหลืองกระทบกับฝนในช่วงปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม ซึ่งต้นถั่วเหลือง

กำลังเจริญเติบโต (**Figure 1**) ถึงแม้จะมีการเฝ้าระวังโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองตลอดระยะเวลาที่ปลูกทดสอบและทำการกำจัดโรคและแมลงโดยการใช้สารเคมีตามการระบาด แต่ก็ยังพบการระบาดของโรคโคนเน่าในงานทดลองฤดูฝนในระยะกล้าและไม่พบการระบาดของโรคในงานทดลองฤดูแล้ง สำหรับแมลงศัตรูพืชนั้น พบการระบาดของหนอนเจาะลำต้นในช่วงต้นกล้าที่อายุ 7-10 วันซึ่งจะพบในทุกฤดูปลูก และหนอนเจาะฝักจะพบการเข้าทำลายมากในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากหนอนเจาะฝักจะระบาดมากในแปลงที่ปลูกในช่วงตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคมเป็นต้นไป และระบาดมากในช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งและอุณหภูมิสูง และพบการระบาดจนถึงระยะติดฝัก นอกจากนั้นในฤดูแล้งที่แปลงทดลองมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบการระบาดของไรแมงมุม สร้างความเสียหายแก่ผลผลิต และยังพบการระบาดของมวนเขียวข้าวในระยะติดฝักในช่วงปลายฤดูฝน เนื่องจากสภาพอากาศในช่วงนั้นมีความชื้นในอากาศสูงซึ่งเป็นสภาพอากาศที่มวนเขียวข้าวระบาดมากที่สุด (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554)

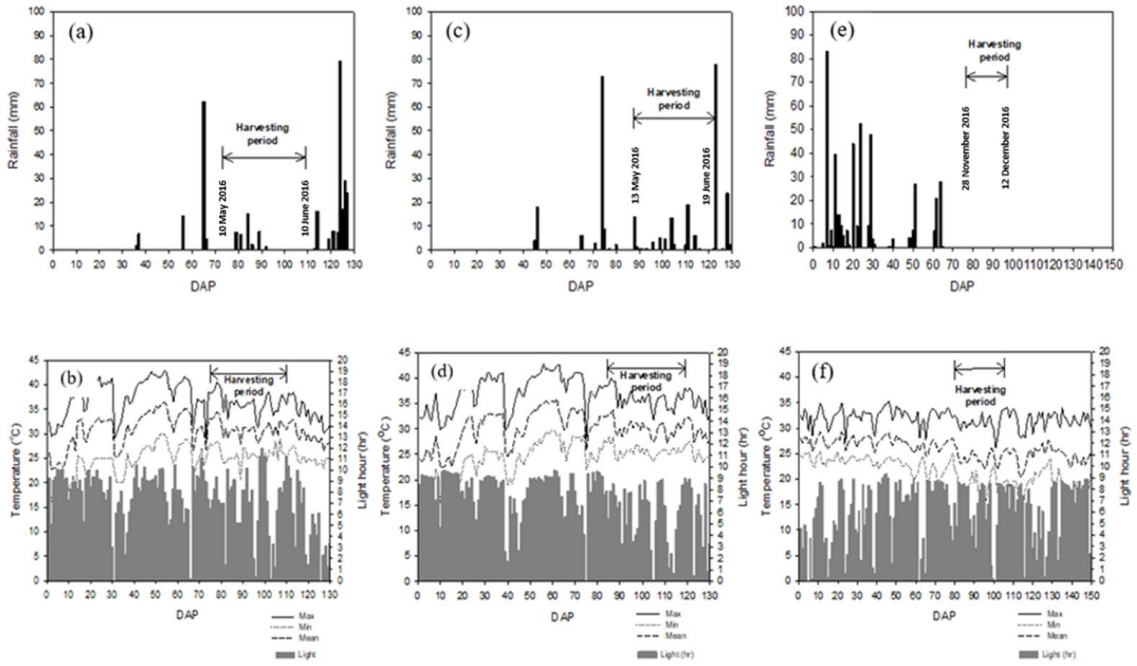

Figure 1 Rainfall, minimum, maximum, and average temperature, and day length of three experimental fields; dry season 2016 at KKU (a-b), dry season 2016 at KKN (c-d) and rainy season 2016 at KKN (e-f)

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางลำต้นของถั่วเหลือง และจำนวนวันในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

จากการทดลองพบว่า อายุวันดอกบาน 50 % เฉลี่ยของทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดลองในช่วงฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559 ทั้ง 2 สถานที่ คือ KKU และ KKN อยู่ในช่วง 37.8 และ 41.7 วัน ตามลำดับ โดยพันธุ์ NS1 มีอายุวันดอกบาน 50% สั้นที่สุดคือ 29 วันทั้งสองสถานที่ (**Table 2**) สายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ ที่ใช้ในการทดสอบ ส่วนใหญ่มีอายุวันดอกบาน 50 % ต่ำกว่าพันธุ์ KKU35 มีเพียง 1 สายพันธุ์คือ 44*Lh-4 มีอายุวันดอกบาน 50 % ที่ยาวที่สุดทั้งแปลงทดลอง KKU และ KKN โดยมีอายุวันดอกบาน 50 % อยู่ที่ 43 และ 49 วัน ตามลำดับ (**Table 2**) เช่นเดียวกันกับอายุที่ระยะติดเมล็ด (R5) พบว่าอายุระยะ R5 เฉลี่ยของทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดลองในช่วงฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559 ทั้ง 2 สถานที่ คือ KKU และ KKN อยู่ในช่วง 59.5 และ 65.4 วัน ตามลำดับ โดยพันธุ์ NS1 มีอายุระยะ R5 สั้นที่สุดคือ 48.0 และ 58.0 วัน ที่แปลงทดลอง KKU และ KKN ตามลำดับ (**Table 2**) สายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ ส่วนใหญ่มีอายุระยะ R5 ต่ำกว่าพันธุ์ KKU35 (66.0 และ

68.3 วัน) มีเพียง 3 สายพันธุ์คือ 44*Lh-4, 35*M-4 และ 35*Lh-7 มีอายุระยะ R5 เท่ากับพันธุ์ KKU35 ที่แปลงทดลอง KKU และสายพันธุ์ 44*Lh-4 มีอายุที่ระยะ R5 ยาวกว่า พันธุ์ KKU35 ที่แปลงทดลอง KKN (**Table 2**) จากการทดลองที่ระยะเริ่มสุกแก่ทางสรีรวิทยา (R7) พบว่า อายุระยะ R7 เฉลี่ยของทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดลองในช่วงฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559 ทั้ง 2 สถานที่ คือ KKU และ KKN อยู่ในช่วง 91.2 และ 82.6 วัน ตามลำดับ โดย พันธุ์ NS1 มีอายุระยะ R7 สั้นที่สุดจำนวน 72.0 และ 79.0 วันที่แปลงทดลอง KKU และแปลงทดลอง KKN ตามลำดับ ถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ จำนวน 7 สายพันธุ์มีอายุระยะ R7 สั้นกว่าพันธุ์ KKU35 ที่แปลงทดลอง KKU เช่นสายพันธุ์ KKU74, KKU5e และ 44*Ly-14E เป็นต้น (**Table 2**) ในขณะที่ 9 สายพันธุ์มีอายุระยะ R7 สั้นกว่าพันธุ์ KKU35 ที่แปลงทดลอง KKN เช่น สายพันธุ์ 44*Ly-14E, KKU74 และ KKU5e เป็นต้น (**Table 2**) นอกจากนั้นอายุที่ระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) พบว่า สายพันธุ์ 44*Ly-14E, KKU74, KKU5e แล ะ 35*Sj-32 มีอายุที่ระยะสุกแก่เต็มที่สั้นที่สุดในแปลงทดลองในฤดูแล้งที่ KKU โดยมีอายุระยะ R8 เพียง 93.8 ถึง 96.0 วัน ในขณะที่สายพันธุ์ 44*Ly-14E, KKU74 และ KKU5e และสายพันธุ์อื่น ๆ อีก 6 สายพันธุ์มีอายุระยะ R8 สั้นกว่าพันธุ์ KKU35 (**Table 2**) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ มีระยะการเจริญเติบอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงหรือน้อยกว่าสายพันธุ์ที่เคยปรับปรุงให้เหมาะสมกับระบบปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอดีต เช่นพันธุ์ KKU35 ทั้งนี้ เนื่องจากถั่วเหลืองพันธุ์ปรับปรุงแต่ละสายพันธุ์ ถูกพัฒนามาจากสายพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน หรือมีสายพันธุ์พ่อแม่ร่วมกันกับพันธุ์ KKU35 (สนิท และคณะ, 2549) อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับการปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ควรเป็นสายพันธุ์ที่มีอายุสั้นถึงปานกลาง นั่นคือควรมีอายุระยะ R8 ไม่ควรเกิน 110 วัน เพื่อที่จะสามารถเก็บเกี่ยวให้ได้ทันเวลาก่อนที่จะกระทบกับฝน ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตในระบบการผลิตต่อไป

สำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ พบว่า สายพันธุ์ 44*Lh-4 มีความสูงของต้นถั่วเหลืองในระยะดอกบาน 50 % สูงสุดในแปลงทดลองฤดูแล้งที่ KKU และ KKN โดยมีความสูงอยู่ที่ 43.8 และ 48.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ 38D*a-16 มีความสูงของต้นในระยะR5 สูงสุด ในแปลงทดลองฤดูแล้งที่ KKU และ KKN โดยมีความสูงอยู่ที่ 72.2 และ 74.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบทั้งหมด (**Table 3**) สอดคล้องกับความสูงในระยะ R7 ของสายพันธุ์ 38D*a-16 มีความสูงของต้นถั่วเหลืองสูงสุดในแปลงที่ปลูกในฤดูแล้งทั้ง 2 สถานที่ โดยมีความสูง 72.6 และ 75.3 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนั้นสายพันธุ์ 38D*a-16 ยังมีความสูงระยะ R8 มากที่สุด ในแปลงทดลองที่ KKU โดยมีความสูง 74.4 เซนติเมตร ในขณะที่สายพันธุ์ 42*Ly-50-2 มีความสูงของต้นถั่วเหลืองในระยะ R8 สูงสุดในแปลงทดลองที่ KKN ที่ 77.5 เซนติเมตร (**Table 3**) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ปรับปรุงบางสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่ดีเมื่อเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ นอกจากนั้นจะเห็นได้ว่า สายพันธุ์ปรับปรุงมีการเจริญเติบโตที่ต่อเนื่องหลังจากช่วงติดดอกแล้ว ทำให้ความสูงของต้นเพิ่มสูงขึ้น แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบที่มีการเจริญเติบโตที่น้อยลงหลังระยะออกดอก แต่อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตช่วงหลังออกดอกจะต้องไม่มีมากเกินไป ทั้งนี้ หากมีการเจริญเติบโตอ ย่างต่อเนื่องในระยะติดฝักหรือเติมเต็มเมล็ด อาจทำให้ประสิทธิภาพการติดฝักและการเติมเต็มเมล็ดไม่ดี ดังนั้นความสม่ำเสมอของการสุกแก่ ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม จะส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (นิลุบล และละอองดาว, 2553) ดังนั้นการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองควรคำนึงถึงการเจริญเติบโตและอายุของแต่ละระยะการเจริญเติบโต ให้เหมาะสมกับระบบการปลูกพืชแต่ละชนิด หรือแต่ละฤดูปลูกด้วย

Table 2 Days to 50% flowering, Beginning seed (R5), Physiological maturity (R7) and Full maturity (R8) of 20 soybean genotypes in dry season 2016 at KKU and KKN

Varieties/lines	Growth stage							
	50% Flowering		Beginning seed (R5)		Physiological maturity (R7)		Full maturity (R8)	
	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN
44*Ly-4E	39.0 de	43.5 b-f	57.0 ef	64.8 c-f	90.7 bcd	81.0 c	102.0 abc	115.0 c
44*Ly-14E	36.7 fg	40.8 d-g	56.0 efg	63.5 ef	82.3 d-g	80.5 c	96.0 bc	114.3 c
40*Ly-15	36.7 fg	38.0 gh	54.7 fg	63.0 f	80.3 d-g	82.0 b	99.3 abc	115.0 c
42*Ly-50-2	40.0 cd	43.5 b-f	58.0 a	66.8 bcd	102.0 a	85.0 a	106.0 a	124.0 a
44*Ly-6-1-2-7	36.7 fg	35.3 h	58.7 de	65.3 c-f	97.0 abc	79.0 d	103.3 ab	115.0 c
44*Lh-4	43.0 a	49.0 a	66.0 a	73.0 a	102.0 a	85.0 a	106.0 a	124.0 a
38D*a-16	38.0 ef	44.3 bcd	62.7 bc	65.8 b-f	100.3 ab	85.0 a	104.7 a	124.0 a
KKU74	35.0 h	41.8 def	54.0 g	63.0 f	74.3 fg	81.0 c	94.3 c	89.3 d
KKU5e	35.7 gh	40.5 efg	54.0 g	63.0 f	74.0 fg	81.0 c	93.8 c	115.0 c
74-T4	37.0 fg	40.3 fg	56.0 efg	64.8 c-f	79.3 efg	81.0 c	103.3 ab	110.5 c
223*Lh-85	37.3 f	42.0 c-f	61.0 cd	66.5 bcd	95.4 abc	81.0 c	101.5 abc	115.0 c
76*B-14-1-3	39.3 cde	45.5 abc	64.3 ab	67.5 bc	100.3 ab	85.0 a	106.0 a	124.0 a
35*M-4	38.0 ef	43.0 c-f	66.0 a	66.5 bcd	102.0 a	80.0 c	106.0 a	118.0 b
35*Lh-7	40.0 cd	43.3 c-f	66.0 a	67.0 bcd	102.0 a	85.0 a	106.0 a	118.0 b
35*Sj-32	40.3 cd	42.8 c-f	61.0 cd	65.0 c-f	83.7 def	85.0 a	96.0 bc	124.0 a
CM60	34.7 h	37.5 gh	56.0 efg	64.3 def	87.0 cde	80.5 c	102.0 abc	114.3 c
SJ5	37.3 f	44.0 b-e	62.7 bc	66.3 b-e	100.3 ab	85.0 a	104.7 a	124.0 a
NS1	29.0 i	29.0 i	48.0 h	58.0 g	72.0 g	79.0 d	75.0 d	87.3 e
KKU35	42.0 ab	47.0 ab	66.0 a	68.3 b	102.0 a	85.0 a	106.0 a	124.0 a
Khon Kaen	40.7 bc	44.0 b-e	61.0 cd	65.0 c-f	97.0 abc	85.0 a	102.0 abc	124.0 a
Mean	37.8	41.7	59.5	65.4	91.2	82.6	100.7	115.9
F-Test	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.3	6.2	5.6	3.1	7.0	0.7	4.6	1.5

Note: ** = significant at P<0.01, the letter after value is significant different within column in each trait

Table 3 Plant height at 50% flowering, Beginning seed (R5), Physiological maturity (R7) and Full maturity (R8) of 20 soybean genotypes in dry season 2016 at KKU and KKN

	Growth stage							
	50% Flowering		Beginning seed (R5)		Physiological maturity (R7)		Full maturity (R8)	
Varieties	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN
44*Ly-4E	33.6 d-g	34.9 b-e	47.2 fg	55.4 def	53.0 c-g	58.4 def	57.1 de	65.5 c-f
44*Ly-14E	42.9 ab	41.5 ab	51.1 d-g	56.6 def	51.5 d-g	56.0 ef	56.8 def	60.9 def
40*Ly-15	40.6 abc	41.6 ab	53.4 c-g	62.4 bcd	53.3 c-g	62.9 cde	60.5 bcd	67.4 cde
42*Ly-50-2	30.7 fgh	34.9 b-e	68.2 ab	68.1 abc	65.6 abc	73.6 ab	63.2 a-d	77.5 a
44*Ly-6-1-2-7	36.6 cde	42.5 ab	64.5 abc	71.9 ab	60.9 a-e	70.3 abc	71.4 abc	74.4 abc
44*Lh-4	43.8 a	48.0 a	62.4 a-d	68.5 abc	61.8 a-d	68.9 abc	65.1 a-d	71.5 abc
38D*a-16	36.8 cde	38.7 bcd	72.2 a	74.4 a	72.6 a	75.3 a	74.4 a	77.3 ab
KKU74	37.4 b-e	37.1 bcd	45.6 g	51.3 efg	45.3 fgh	52.9 fg	44.3 fgh	57.7 fg
KKU5e	35.8 c-f	36.2 bcd	44.1 ghi	47.7 f-i	45.1 fgh	52.9 fg	43.1 fgh	58.5 d-g
74-T4	38.4 a-d	37.8 bcd	44.5 gh	53.7 d-g	53.6 c-g	55.2 ef	59.2 cd	58.3 efg
223*Lh-85	42.9 ab	32.6 c-f	45.9 g	41.0 hij	51.4 d-g	41.0 ij	53.5 def	43.5 hi
76*B-14-1-3	28.7 ghi	27.2 efg	49.3 efg	55.8 def	60.8 b-e	64.0 cde	64.2 a-d	67.1 c-f
35*M-4	23.6 i	30.2 d-g	32.8 hij	41.1 hij	31.8 i	43.4 hij	32.7 hi	49.7 gh
35*Lh-7	27.8 hi	25.9 fg	59.8 b-e	60.4 cde	68.6 ab	67.5 abc	71.7 ab	67.9 bcd
35*Sj-32	42.9 ab	37.5 bcd	51.3 d-g	51.8 efg	56.1 c-f	51.9 fgh	60.5 bcd	60.1 def
CM60	37.8 bcd	39.3 bc	44.8 g	56.0 def	50.0 efg	53.3 fg	56.8 def	60.1 def
SJ5	39.5 abc	31.2 c-g	47.8 efg	43.9 ghi	44.6 gh	44.8 ghi	46.4 efg	49.6 gh
NS1	30.1 gh	31.4 c-g	30.1 j	33.4 j	27.5 i	34.5 j	29.1 i	35.7 i
KKU35	32.1 e-h	23.3 g	58.6 b-f	49.7 fgh	63.8 abc	66.3 bcd	66.2 a-d	70.4 abc
Khon Kaen	29.4 gh	27.2 efg	32.3 ij	38.5 ij	34.0 hi	38.5 ij	38.5 ghi	45.8 h
Mean	35.6	34.9	50.3	54.1	52.5	56.6	55.7	60.9
F-Test	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	9.5	17.4	14.4	13.2	13.1	11.1	13.5	11.0

Note: ** = significant at P<0.01, the letter after value is significant different within column in each trait

การเปรียบเทียบลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเหลือง ฤดูแล้งปี 2559

จากการทดลองพบว่า ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง ที่ปลูกในแปลงทดลองฤดูแล้งที่แปลงทดลอง KKU ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสายพันธุ์ ยกเว้นจำนวนฝัก/ต้น และผลผลิต ในขณะที่ผลการทดลองลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองที่แปลงทดลอง KKN ให้ค่าที่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสายพันธุ์ ยกเว้นลักษณะผลผลิตที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (**Table 4**) เมื่อพิจารณาลักษณะทางการเกษตรที่ให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติ ที่แปลงทดลอง KKN พบว่า ความสูงฝักแรกของถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ มีความสูงเฉลี่ยในระดับเดียวกันกับความสูงฝักแรกของพันธุ์ KKU35 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความสูงฝักแรกที่ดีเหมาะกับการปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สนิท และคณะ, 2549) สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยนั้น พบว่า มีค่าเท่ากับ 2.8 กิ่ง โดยสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ส่วนใหญ่ มีจำนวนกิ่งต่อต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ CM60, SJ5 และ KKU35 ในส่วนของจำนวนข้อต่อต้น อยู่ที่ 11.2 ถึง 25.7 ข้อ โดยมีสายพันธุ์จำนวน 8 จาก 15 สายพันธุ์ให้ค่าจำนวนข้อต่อต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ KKU35 และ CM60 สำหรับค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า สายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์มีขนาดเมล็ดที่แตกต่างกันไป โดยมี 5 สายพันธุ์ขนาดใหญ่กว่า 4 สายพันธุขนาดเล็กกว่า และ 6 สายพันธุ์ขนาดเท่ากับพันธุ์ CM60 ซึ่งเป็นขนาดเมล็ดที่เกษตรกรและโรงงานแปรรูปนิยม (**Table 4**) เมื่อพิจารณาลักษณะทางการเกษตรที่ให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติที่แปลงทดลอง KKU พบว่า ผลผลิตต่อไร่ ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ ค่อนข้างมีความแปรปรวน โดยมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตอยู่ที่ 34.1 กิโลกรัมต่อไร่ (42*Ly-50-2) ถึง 295.5 กิโลกรัมต่อไร่ (44*Ly-14E) โดยสายพันธุ์ปรับปรุงส่วนใหญ่ให้ค่าผลผลิตเฉลี่ยเทียบเท่าพันธุ์ CM60 ในขณะที่จำนวนฝักต่อต้นที่ให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้งแปลงทดลอง KKU และ KKN โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 28.2 และ 38.9 ฝัก ตามลำดับ โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ที่มีแนวโน้มให้จำนวนฝักต่อต้นสูงทั้ง 2 สถานที่ได้แก่ สายพันธุ์ 35*M-4 และ 35*Lh-7 (**Table 4**) อย่างไรก็ตามระบบการปลูกถั่วเหลืองในปัจจุบัน นอกจากผลผลิตแล้ว ความสูงฝักแรกถือว่ามีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้ปลูกถั่วเหลืองส่วนใหญ่ขาดแรงงานในการผลิตและเก็บเกี่ยวผลผลิต การใช้เครื่องจักรกลต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะเครื่องเก็บเกี่ยวนวด (Combine harvester) ถือว่าจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้รถเกี่ยวข้าวมาใช้เก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ซึ่งสามารถทุ่นแรงในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวได้ (กัณทิมา และคณะ, 2558) แต่การใช้รถเก็บเกี่ยว ดังกล่าว มีข้อจำกัดเรื่องความสูงฝักแรกของถั่วเหลือง โดยระยะที่ต่ำที่สุดที่รถจะสามารถเกี่ยวได้มีระดับประมาณ 15 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน ดังนั้น ความสูงฝักแรกจึงมีความสำคัญในการผลิตถั่วเหลือง หากมีการติดฝักแรกในระดับที่ต่ำ จะทำให้ผลผลิตเสียหายจากการเก็บเกี่ยวที่สูง เนื่องจากไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ความสูงฝักแรกของถั่วเหลืองแปลงทดลอง KKU ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่แปลงทดลอง KKN แตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกสายพันธุ์มีการติดฝักแรกที่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร ที่แปลงทดลอง KKU แต่จะมีความสูงเพิ่มขึ้นที่แปลง KKN (**Table 4**) อย่างไรก็ตาม การชดเชยผลผลิตจากจำนวนกิ่ง หรือข้อที่มีจำนวนมากอาจจะช่วยในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองได้ ซึ่งการพัฒนาพันธุ์ในอนาคตต้องคำนึงถึงลักษณะดังกล่าวเหล่านี้ด้วย

Table 4 The yield and yield components of 20 soybean genotypes under dry season of 2016 at KKU and KKN

Varieties/lines	First pod height (cm)		Branch/plant		Node/plant		Pod/plant		100-seed weight (g)		Yield (Kg/rai)	
	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN	KKU	KKN
44*Ly-4E	9.1	14.1 ab	2.9	2.7 c-g	16.4	12.6 f-i	21.7 de	32.6 ghi	16.0	21.0 ab	251.7 ab	183.9
44*Ly-14E	8.0	12.7 bcd	2.0	2.5 d-g	11.2	12.0 ghi	17.2 e	29.3 hi	10.0	20.2 abc	295.5 a	197.4
40*Ly-15	8.5	12.8 bcd	2.5	2.1 gh	12.2	11.7 ghi	24.9 b-e	33.4 f-i	11.0	18.2 a-e	150.8 a-d	191.9
42*Ly-50-2	8.1	11.9 def	2.1	2.8 b-g	20.8	18.3 c	26.7 a-e	51.8 bc	6.7	14.1 fgh	34.1 d	239.1
44*Ly-6-1-2-7	8.5	13.3 a-d	4.7	2.2 fgh	16.4	15.5 c-f	39.0 a	33.8 e-i	11.0	13.6 gh	179.2 abc	247.4
44*Lh-4	8.2	14.8 a	2.1	2.6 d-g	12.2	12.9 e-i	29.6 a-e	34.5 e-h	11.7	19.2 a-d	178.7 abc	172.3
38D*a-16	8.6	12.4 b-e	2.7	2.5 efg	14.3	15.5 c-f	29.8 a-e	34.7 e-h	13.0	17.3 c-f	205.9 abc	160.5
KKU74	8.3	14.0 ab	2.3	2.5 d-g	10.6	13.0 e-i	24.6 cde	31.3 hi	15.3	17.8 b-e	258.1 ab	183.2
KKU5e	9.2	13.3 a-d	1.7	2.7 c-g	8.7	11.2 hi	24.4 cde	28.0 hi	17.3	18.0 a-e	260.3 ab	186.3
74-T4	8.1	13.8 abc	2.9	3.1 a-e	10.2	12.7 f-i	23.8 cde	34.9 e-h	16.7	19.4 abc	181.3 abc	200.2
223*Lh-85	9.0	13.0 bcd	3.8	3.5 ab	9.7	13.1 e-i	32.9 a-d	42.5 c-f	20.7	19.3 abc	225.6 abc	215.2
76*B-14-1-3	8.1	12.9 bcd	3.1	2.9 a-f	16.6	16.4 cd	33.2 abc	40.9 d-g	11.0	17.4 cde	113.1 bcd	194.9
35*M-4	8.2	12.0 cde	3.2	3.6 a	12.8	15.6 c-f	38.8 a	47.5 cd	9.5	12.7 h	127.5 bcd	182.3
35*Lh-7	8.7	10.2 f	2.2	2.8 b-g	15.4	25.7 a	37.8 ab	63.4 a	7.7	14.0 gh	89.1 cd	266.7
35*Sj-32	7.7	12.9 bcd	3.1	3.5 ab	11.3	15.8 cde	31.6 a-d	47.8 cd	11.7	16.0 d-g	171.7 abc	196.9
CM60	7.9	12.7 b-e	2.1	3.4 ab	10.9	21.3 d-h	25.5 b-e	35.8 cde	13.3	17.4 cde	186.7 abc	252.6
SJ5	7.6	12.5 b-e	3.5	3.2 a-d	12.4	14.3 d-g	33.6 abc	41.1 d-g	10.3	15.3 e-h	180.3 abc	217.0
NS1	7.7	10.9 ef	2.1	1.7 h	7.5	10.2 i	19.2 e	24.9 i	11.0	21.1 a	213.3 abc	164.2
KKU35	8.0	12.0 de	4.1	3.3 abc	12.1	21.6 b	31.1 a-d	59.3 ab	8.3	15.6 e-h	105.1 cd	130.1
Khon Kaen	7.3	12.4 b-e	3.2	3.4 ab	11.7	13.0 e-i	18.3 e	35.6 e-h	9.0	15.4 e-h	134.8 bcd	168.4
Mean	8.2	12.7	2.8	2.8	12.7	15.4	28.2	38.9	12.1	17.1	177.2	197.5
F-Test	ns	**	ns	**	ns	**	**	**	ns	**	*	ns
C.V. (%)	9.3	10	44.7	17.8	32.1	29.3	24.1	18.8	50.4	13.4	35.2	29.9

Note: ns = not significant, * = significant at P<0.05 and ** = significant at P<0.01, the letter after value is significant different within column in each trait

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทุกสถานที่ ฤดูแล้งปี 2559

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองจากทั้ง 2 แปลงทดลอง พบว่า สถานที่ทำการทดลองมีผลต่อทุกลักษณะของถั่วเหลืองยกเว้น ลักษณะความสูงที่อายุวันดอกบาน 50 % จำนวนกิ่ง/ต้น และผลผลิต ในขณะที่พันธุ์มีผลต่อทุกลักษณะยกเว้นผลผลิตและพบนัยสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสถานที่ในลักษณะอายุวันดอกบาน 50% วันเก็บเกี่ยว ความสูงฝักแรก จำนวนฝัก/ต้น และผลผลิต (**Table 5**) จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จะเห็นได้ว่า สถานที่และพันธุ์ไม่มีนัยสำคัญกับลักษณะผลผลิต แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสถานที่ กลับมีนัยสำคัญกับผลผลิต แสดงให้เห็นว่า แต่ละพันธุ์จะมีความเหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกัน การเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่าง ๆ ก็เป็นหนึ่งในวิธีที่จะทำให้การผลิตถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพและได้ศักยภาพตรงตามพันธุ์ โดยในอดีตการใช้พันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทย จะนิยมใช้ในรูปแบบหมุนเวียนระหว่างการผลิตในฤดูฝน (ที่ดอนในเขตภาคเหนือ) และฤดูแล้ง (หลังนาในเขตภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนือ) เนื่องจากเมล็ดถั่วเหลืองมีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่มากไม่เหมาะสำหรับการเก็บไว้เพาะปลูกในฤดูปลูกปีต่อไป แต่จากผลการทดลองครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า ถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์มีความจำเพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ ดังนั้นการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่และส่งเสริมการผลิตอย่างเป็นระบบโดยการหมุนเวียนเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่ จะทำให้การผลิตถั่วเหลืองมีศักยภาพมากยิ่งขึ้น และจากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ พบว่า หลายลักษณะมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก เช่น อายุวันดอกบาน 50% กับอายุระยะ R8 (r = 0.802**) ความสูงวันดอกบาน 50% กับความสูงฝักแรก (r = 0.537**) และ จำนวนข้อ/ต้น กับจำนวนฝัก/ต้น (r = 0.590**) ในขณะที่ลักษณะผลผลิตมีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก 100 เมล็ด (0.506*) และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนฝัก/ต้น (r = -0.430*) (data not show) ทั้งนี้เนื่องจากแปลงทดลองทั้ง 2 ได้รับผลกระทบจากการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตทำให้พันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าวดีจะมีผลผลิตน้อย ซึ่งหนอนชนิดนี้มักพบระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกถั่วเหลืองตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคมเป็นต้นไป และจะมีการระบาดรุนแรงขึ้นเมื่อสภาพอากาศแห้งแล้งและมีอุณหภูมิสูง ซึ่งจะมีการทำลายสูงสุดในถั่วเหลืองที่ปลูกในช่วงฤดูแล้ง และติดฝักประมาณเดือนมีนาคม (กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย, 2559) ดังนั้นหากมีการจัดการและควบคุมศัตรูพืชที่เหมาะสม จะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดังกล่าวมีปริมาณและคุณภาพตามศักยภาพของสายพันธุ์

Table 5 Combine analysis of agronomic traits, yield and yield components of 20 soybean genotypes in dry season 2016 at KKU and KKN

Genotypes	DTF (days)	PH at DTF (cm)	Branch/ plant	First pod height (cm)	Node/plant	Pod/ plant	100-seed weight (g)	Yield (kg/rai)
44*Ly-4E	41.0 cde	34.3 d-g	2.8 a-f	11.8 a	17.7 abc	24.5 i	18.7 a	217.7
44*Ly-14E	39.0 e-h	43.2 ab	2.4 def	10.2 ab	11.7 e-h	24.0 i	15.1 a-e	252.3
40*Ly-15	38.0 ghi	41.7 abc	2.2 ef	10.5 ab	11.2 e-h	29.4 f-i	15.1 a-e	171.9
42*Ly-50-2	41.8 cd	32.8 efg	2.4 c-f	9.7 ab	19.8 a	40.6 a-d	10.4 e	136.6
44*Ly-6-1-2-7	35.5 j	40.7 a-d	3.4 a-d	11.1 ab	15.7 a-g	35. 5 c-h	11.3 de	216.6
44*Lh-4	46.0 a	46.8 a	2.4 c-f	11.4 ab	12.7 c-h	33.2 d-h	15.5 a-e	181.3
38D*a-16	40.3 c-f	39.3 b-e	2.6 a-f	10.6 ab	14.7 a-g	31.7 e-i	15.1 a-e	183.2
KKU74	38.5 fgh	37.4 b-f	2.4 def	11.0 ab	11.7 e-h	28.1 hi	16.5 a-d	220.7
KKU5e	37.3 hij	37.7 b-f	2.3 def	11.0 ab	10.4 gh	26.9 hi	17.7 abc	229.2
74-T4	38.8 e-h	38.1 b-f	2.9 a-f	11.2 ab	10.8 fgh	27.8 hi	18.3 ab	190.8
223*Lh-85	39.8 d-g	38.1 b-f	3.6 ab	11.1 ab	11.1 fgh	34.6 c-h	19.7 a	214.0
76*B-14-1-3	41.8 cd	28.9 g	3.1 a-e	10.5 ab	16.2 a-f	36.6 c-g	14.9 a-e	159.9
35*M-4	40.2 d-g	28.2 g	3.5 ab	10.1 ab	14.2 b-h	43.1 abc	11.2 de	160.8

35*Lh-7	41.3 cd	28.3 g	2.5 b-f	9.3 b	19.4 ab	48.6 a	11.2 de	179.2
35*Sj-32	41.5 cd	40.7 a-d	3.3 a-e	10.0 ab	13.3 c-h	39.4 b-e	14.2 a-e	187.6
CM60	35.8 ij	38.0 b-f	2.9 a-f	10.1 ab	17.2 a-d	28.9 ghi	15.4 a-e	219.7
SJ5	40.8 cde	34.9 c-g	3.3 a-e	9.9 ab	13.2 c-h	38.1 b-f	12.7 b-e	204.4
NS1	29.0 k	31.4 fg	1.9 f	9.3 b	9.2 h	23.3 i	16.4 a-d	192.1
KKU35	44.2 ab	27.9 g	3.6 a	9.9 ab	17.0 a-e	46.3 ab	12.1 cde	116.5
Khon Kaen	42.5 bc	28.6 g	3.4 abc	9.8 ab	12.3 d-h	27.6 hi	12.5 cde	152.2
Mean	39.7	35.8	2.8	10.4	14.0	33.4	14.7	189.3
Locations (L)	**	ns	ns	**	**	**	**	ns
Varieties (V)	**	**	*	**	**	**	**	ns
L x V	*	ns	ns	*	ns	**	ns	*

Note: DTF=days to 50% flowering, DTH=days to harvesting, PH=plant height, ns = not significant, * = significant at P<0.05 and ** = significant at P<0.01, the letter after value is significant different within column in each trait

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตในฤดูฝนปี 2559

เนื่องจากการปลูกทดลองในฤดูแล้งได้เมล็ดพันธุ์น้อย จึงไม่สามารถปลูกทดลองในฤดูฝน ทั้ง 2 แปลงปลูกได้ ดังนั้น การทดลองในฤดูฝนจึงมีเพียง แปลงทดลอง KKN ซึ่งจากการทดลองพบว่า อายุวันดอกบาน 50 % เฉลี่ยของทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดลองในช่วงฤดูฝนปี พ.ศ. 2559 ที่แปลงทดลอง KKN อยู่ที่ 44.9 วัน โดยพันธุ์ NS1 มีอายุวันดอกบาน 50% สั้นที่สุดคือ 42.7 วัน (**Table 6**) สายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ จำนวน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ 44*Ly-14E มีอายุวันดอกบาน 50 % ที่สั้นกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ KKU35 (**Table 6**) เช่นเดียวกันกับอายุระยะ R5 พบว่า สายพันธุ์ 44*Ly-14E มีอายุระยะ R5 น้อยที่สุด (58.7วัน) ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ KKU35 และพบว่า อายุระยะ R7 และ R8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (**Table 6**) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การทดลองในฤดูฝน มีผลทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์ปรับปรุงจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น มีระยะการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ โดยทั่วไป เช่น พันธุ์ CM60 และ SJ5 นอกจากนี้ พบว่า บางสายพันธุ์มีอายุใกล้เคียงกับพันธุ์ที่เคยปรับปรุงให้เหมาะสมกับระบบปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น พันธุ์ KKU35

สำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ พบว่า สายพันธุ์ 74-T4 และ 40*Ly-15 มีความสูงของต้นถั่วเหลืองในระยะดอกบาน 50 % สูงสุด โดยมีความสูงอยู่ที่ 35.8 และ 35.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ 44*Ly-6-1-2-7 มีความสูงของต้นในระยะ R5, R7 และ R8 สูงสุด โดยมีความสูงอยู่ที่ 37.6, 41.7 และ 7.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับสายพันธุ์เปรียบเทียบ KKU35 (**Table 6**) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ปรับปรุงบางสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่ดีเมื่อเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตในฤดูฝน พบว่า ถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตได้น้อย (**Table 6**) เมื่อเทียบกับการเจริญเติบโตในฤดูแล้ง (**Table 3**) เนื่องจากงานทดลองฤดูฝนได้ทำการเพาะปลูกล่าช้ากว่าช่วงฤดูปลูกที่เหมาะสมทำให้ต้นถั่วเหลืองกระทบกับการตกของฝนในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (**Figure 1**) ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่มากในช่วงแรกของการเจริญเติบโตทำให้รากถั่วเหลืองเกิดสภาพขาดออกซิเจน (anoxia) ทำให้มีพลังงานในการเจริญเติบโตที่น้อย โดยเฉพาะในช่วง ระยะที่ถั่วเหลืองมีใบจริง 2 ใบ จนถึง ระยะเติมเต็มเมล็ด (V2-R5) ซึ่งการตกของฝนเพียงแค่ 5 มม./วัน ในพื้นที่ที่การระบายน้ำไม่ดี หรือในพื้นที่ดินเหนียว จะส่งผลต่อการขาดออกซิเจนของรากถั่วเหลืองทันที จากการศึกษาของ Hwang and Vantoai (1990) พบว่า เมื่อเกิดสภาพน้ำท่วมขังทำให้รากของถั่วเหลืองขาดอากาศ เนื่องจากไม่มีอากาศในดิน การดูดน้ำและธาตุอาหารไม่สมบูรณ์ ทำให้ถั่วเหลืองขาดธาตุอาหารและส่งผลต่อการเจริญเติบโตในระยะแรกของถั่วเหลือง

Table 6 Days to particular at flowering, R5, R7 and R8 of 20 soybean genotypes in rainy season 2016 at KKN

	Days to each growth stages (days)				Plant height at each growth stage (cm)			
Varieties/lines	Flowering	R5	R7	R8	Flowering	R5	R7	R8
44*Ly-4E	44.0 abc	74.0 a	84.7	93.0	28.9 a-f	30.2 abc	33.6 abc	40.2 abc
44*Ly-14E	43.3 bc	58.7 bc	78.0	88.7	29.6 a-e	32.9 ab	36.0 ab	39.1 abc
40*Ly-15	46.0 a	73.0 a	84.7	92.7	35.2 ab	35.2 ab	36.4 ab	42.2 ab
42*Ly-50-2	46.0 a	73.0 a	84.7	91.0	29.0 a-f	35.8 ab	38.6 ab	45.5 a
44*Ly-6-1-2-7	46.0 a	75.0 a	84.0	95.3	31.3 a-d	37.6 a	41.7 a	47.3 a
44*Lh-4	46.0 a	73.0 a	86.0	91.0	29.3 a-e	33.1 ab	35.0 abc	41.7 abc
38D*a-16	45.0 ab	73.0 a	84.7	88.7	25.1 d-g	34.1 ab	36.1 ab	42.0 ab
KKU74	44.3 abc	67.0 ab	80.7	95.3	29.9 a-d	31.7 abc	33.0 a-d	41.1 abc
KKU5e	44.3 abc	67.3 ab	80.7	96.0	31.0 a-d	34.7 ab	36.4 ab	43.4 a
74-T4	45.0 ab	68.0 ab	80.7	91.0	35.8 a	36.0 ab	37.0 ab	42.5 a
223*Lh-85	46.0 a	73.3 a	84.7	92.7	17.9 g	19.3 d	21.0 e	25.8 d
76*B-14-1-3	44.0 abc	73.7 a	84.7	93.7	28.4 a-f	30.1 abc	32.0 a-d	40.0 abc
35*M-4	44.0 abc	75.7 a	84.0	92.7	21.2 fg	19.5 d	23.4 de	30.1 cd
35*Lh-7	46.0 a	76.3 a	85.3	92.7	26.8 c-f	33.2 ab	37.2 ab	42.7 a
35*Sj-32	46.0 a	69.7 a	81.3	91.3	21.8 efg	23.0 cd	25.1 cde	30.7 bcd
CM60	43.7 bc	66.0 ab	77.3	92.7	26.1 c-f	28.7 a-d	29.9 b-e	37.1 a-d
SJ5	44.7 abc	71.3 a	80.7	92.7	33.2 abc	32.0 abc	33.1 a-d	40.3 abc
NS1	42.7 c	49.0 c	74.0	82.0	25.4 c-g	26.9 bcd	28.8 b-e	35.9 a-d
KKU35	45.0 ab	71.3 a	80.7	91.3	27.4 b-f	38.0 a	40.7 a	47.2 a
Khon Kaen	46.0 a	68.0 ab	81.3	90.3	33.1 a-d	35.9 ab	37.5 ab	44.7 a
Mean	44.9	69.8	82.1	91.7	28.3	31.4	33.6	40.0
F-Test	*	**	ns	ns	**	**	**	*
C.V. (%)	3.0	9.0	5.1	4.4	17.3	19.1	18.2	17.5

Note: Flowering = 50% Flowering, Beginning seed (R5), Physiological maturity (R7), Full maturity (R8), ns=not significant, * = significant at P<0.05 and ** = significant at P<0.01, the letter after value is significant different within column in each trait

ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง ที่ปลูกในแปลงทดสอบฤดูฝน ในแปลงทดลอง KKN ให้ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสายพันธุ์ ยกเว้นลักษณะจำนวนข้อ/ต้น และผลผลิตที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (**Table 7**) เมื่อพิจารณาแต่ละลักษณะพบว่า พันธุ์ถั่วเหลืองที่ทดสอบมีจำนวนข้อ/ต้นเฉลี่ย 13.8 ข้อ โดยพันธุ์ KKU35 มีจำนวนข้อ/ต้นมากที่สุด (22.9 ข้อ) โดยที่ถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ จำนวน 3 สายพันธุ์ได้แก่ 76*B-14-1-3, 44*Ly-6-1-2-7 และ 38D*a-16 มีจำนวนข้อ/ต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ KKU35 โดยมีจำนวน 18.8, 18.5 และ 18.0 ข้อ ตามลำดับ (**Table 7**) สำหรับผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ปลูกในแปลงทดลองฤดูฝน เท่ากับ 188.7 กิโลกรัม/ไร่ โดยสายพันธุ์ SJ5 ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 339.2 กิโลกรัม/ไร่ โดยที่ถั่วเหลืองสายพันธุ์ปรับปรุงของคณะเกษตรศาสตร์ สายพันธุ์ 223*Lh-85 และ 74-T4 ให้ผลผลิตรองลงมาที่ 239.5 และ 232.5 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (**Table 7**) และจากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ พบว่า หลายลักษณะมีความสัมพันธ์กัน เช่น ความสูงวันดอกบาน 50% กับความสูงระยะ R8

(r = 0.760**) และ จำนวนข้อ/ต้น กับ จำนวนฝัก/ต้น (r = 0.834**) และไม่พบลักษณะใดสัมพันธ์กับผลผลิต (data not show)

การเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดถั่วเหลือง ฤดูแล้งและฤดูฝน 2559

การทดลองการเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองฤดูแล้งและฤดูฝน โดยการสุ่มเมล็ดจำนวน 50 กรัม (การสุ่มโดยใช้น้ำหนักเมล็ดแทนการนับจำนวนเมล็ดแล้วนำมาแยกเป็นเมล็ดชนิดต่าง ๆ นั้นเนื่องจาก เมล็ดมีการเข้าทำลายของแมลงและมีเมล็ดเสียเป็นจำนวนมาก หากทำการสุ่มจากการนับจำนวนเมล็ด อาจก่อให้เกิดความลำเอียงจากการเลือกเมล็ดได้) จากนั้นแบ่งเมล็ดออกเป็นเมล็ดดีและเมล็ดเสีย ซึ่งเมล็ดเสียประกอบด้วยเมล็ดที่เป็นโรค และเมล็ดที่ถูกแมลงทำลาย ผลการทดลองพบว่า ลักษณะเมล็ดดี และเสียของถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ ทั้ง 3 สถานที่ทดลอง มีความแปรปรวนสูงมาก เนื่องจากการระบาดและเข้าทำลายของแมลงไม่สม่ำเสมอ (data not shown) แต่เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลลักษณะเมล็ดดี และเสียโดยรวมของถั่วเหลืองที่ปลูกในแปลงทดสอบทั้ง 3 สภาพแวดล้อม ให้ค่าที่แตกต่างกัน โดยแปลงทดลองฤดูแล้งที่ KKU ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียสูงที่สุด (25.2%) มีผลทำให้ได้เมล็ดดีค่อนข้างน้อยส่งผลให้ผลผลิตต่ำกว่าแปลงทดลองอื่น ๆ ในขณะที่แปลงทดลองฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ที่ KKN มีสัดส่วนเมล็ดเสียอยู่ที่ 22.2 และ7.7 % ตามลำดับ (**Figure 2**) ซึ่งเมล็ดเสียมีสาเหตุหลักมาจากการเข้าทำลายของแมลง โดยแมลงที่สำคัญในการผลิตในฤดูแล้ง ได้แก่ ไรแมงมุม และ หนอนเจาะฝัก ซึ่งไรแมงมุม (spider mite, *Tetranychus urticae*) เป็นแมลงศัตรูพืชชนิดปากดูด มักจะมีการระบาดและสร้างความเสียหายให้แก่ถั่วเหลืองเป็นอย่างมาก ซึ่งไรแมงมุม ชอบอากาศแห้งความชื้นต่ำโดยเฉพาะในฤดูแล้งช่วงเดือน กุมภาพันธุ์ ถึง มีนาคม หรือ ในระยะที่ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานทำให้ไรแมงมุมขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว หากไม่มีการป้องกันกำจัด จะส่งผลเสียหายต่อผลผลิตถั่วเหลืองเป็นอย่างมาก (Hodgson, 2016; Wright and Peterson, 2016; Ernest, 2018; Knodel, 2013)

Table 7 Yield and yield components of 20 soybean genotypes in rainy season of 2016 at KKN

Varieties	Branch/ plant	First pod height (cm)	Node/ plant	Pod/ plant	100 seed Weight (g)	Yield (kg/rai)
44*Ly-4E	3.2	10.1	14.2 a-e	29.7	13.8	165.5 bc
44*Ly-14E	1.3	8.8	12.4 b-e	31.1	13.3	192.0 bc
40*Ly-15	2.2	9.8	13.4 a-e	26.3	11.7	172.8 bc
42*Ly-50-2	2.6	9.7	15.9 a-d	37.6	6.7	146.3 bc
44*Ly-6-1-2-7	2.7	7.9	18.5 ab	41.6	10.0	174.9 bc
44*Lh-4	2.7	9.0	13.7 a-e	40.4	10.0	213.3 abc
38D*a-16	2.0	7.5	18.0 a-e	39.7	11.7	130.3 bc
KKU74	2.1	9.0	14.3 a-e	28.9	11.7	206.9 abc
KKU5e	2.1	9.3	10.2 a-e	22.6	15.0	185.6 bc
74-T4	1.9	8.2	11.0 b-e	29.1	18.3	232.5 abc
223*Lh-85	2.4	7.3	13.9 cde	35.1	13.3	239.5 ab
76*B-14-1-3	2.5	9.6	18.8 a	37.6	8.3	96.0 c
35*M-4	2.8	8.5	12.5 de	35.2	10.0	203.9 bc
35*Lh-7	2.6	9.3	12.2 a-d	23.4	10.0	170.7 bc
35*Sj-32	2.4	7.3	10.9 b-e	33.7	11.7	102.4 bc
CM60	1.9	8.7	10.8 b-e	24.9	11.7	192.0 bc
SJ5	1.8	9.0	10.4 cde	24.0	10.0	339.2 a

NS1	1.1	7.3	7.7 e	15.2	16.7	221.9 abc
KKU35	2.0	9.8	22.9 abc	44.5	11.7	200.5 bc
Khon Kaen	3.2	10.1	13.8 a-e	31.0	11.7	187.7 bc
Mean	2.3	8.8	13.8	31.6	11.9	188.7
F-Test	ns	ns	**	ns	ns	*
C.V. (%)	40.9	18.4	23.1	31.1	40.6	30.9

Note: ns = not significant, * = significant at P<0.05 and ** = significant at P<0.01, the letter after value is significant different within column in each trait

แมลงศัตรูถั่วเหลืองอีกหนึ่งชนิดคือ หนอนเจาะฝัก (pod borer, *Etiella zinckenella*) ที่มีการเข้าทำลายแบบกัดกินใบและฝักถั่วเหลือง ซึ่งการเข้าทำลายและระบาดของหนอนเจาะฝักทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงมากกว่า 80 % (Kuswantoro et al., 2017) นอกจากนั้นยังพบว่า หนอนเจาะฝักถั่วเป็นแมลงศัตรูสำคัญของการปลูกถั่วเหลืองบริโภคฝักสด เพื่ออุตสาหกรรมแช่แข็งอีกด้วย (กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย, 2559) ดังนั้นการผลิตถั่วเหลืองนอกฤดูในฤดูแล้ง ควรคำนึงและป้องกันกำจัด แมลงศัตรู 2 ชนิดนี้ให้ทั่วถึงและเหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วเหลือง เพื่อรักษาระดับผลผลิตและคุณภาพผลผลิตให้เป็นไปตามศักยภาพของสายพันธุ์

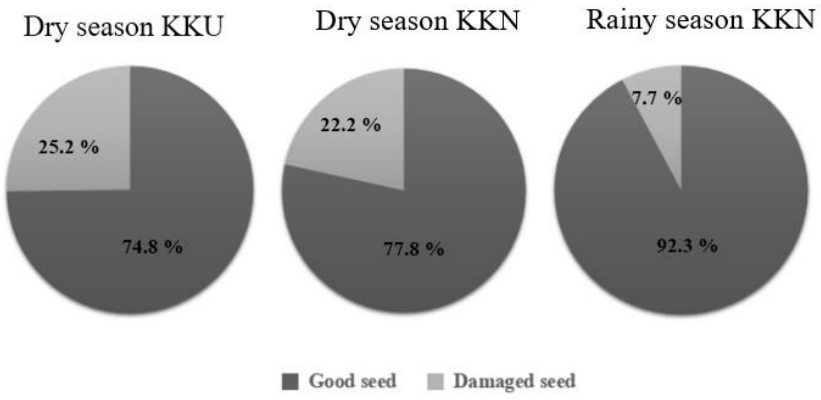

Figure 2 Seed quality in dry and rainy season of 2016 at KKU and KKN field experiments

สรุปผลการทดลอง

สภาพแวดล้อมและช่วงเวลาปลูกมีผลต่อผลผลิตถั่วเหลืองอย่างยิ่ง ถั่วเหลืองที่ปลูกทดสอบล่าช้าในฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศร้อนในช่วงออกดอกและติดฝัก และได้รับผลกระทบจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรู ในทำนองเดียวกัน การปลูกล่าช้าในฤดูฝนถั่วเหลืองก็ได้รับผลกระทบจากต้นกล้าได้รับน้ำมากกว่าความจำเป็นจนกระทั่งระยะดอกบาน อีกทั้งยังถูกแมลงและโรคทำลาย จึงทำให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม มีสายพันธุ์ถั่วเหลืองสองสายพันธุ์คือ KKU74 และ 223*Lh-85 ซึ่งเป็นสายพันธุ์อายุเก็บเกี่ยวปานกลาง ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง (มากกว่า 200 กิโลกรัมต่อไร่) มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกล่าช้าเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ทั้งในฤดูแล้งหลังการทำนาปี และฤดูฝน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) รหัสโครงการ PRP6005020220 และศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

กัณทิมา ทองศรี นรีลักษณ์ วรรณสาย นิภาภรณ์ พรรณรา และ สนอง บัวเกตุการ. 2558. การศึกษาช่วงอายุเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. ใน: การประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติครั้งที่ 12 วันที่ 9-11 มิถุนายน 2558. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง จังหวัดลำปาง. หน้า 165-177.

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย, 2559. ข้อมูลการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช: หนอนเจาะฝักถั่ว (Pea pod borer). กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: http://www.ppsf.doae.go.th/pest_management/index_legumes/pea_pod_borer/pea_pod_borer.html. ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2563.

นิลุบล ทวีกุล และ ละอองดาว แสงหล้า. 2553. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2554. เอกสารวิชาการการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีคุณภาพดี. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 78 หน้า.

สนิท ลวดทอง จรูญ พรหมชุม และ จิรวัฒน์ สนิทชน. 2549. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น ระยะที่ 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 185 หน้า.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2562. สารสนเทศเศรษฐกิจรายสินค้า 2562. แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/soybeans%20dit%2061.pdf. ค้นเมื่อ 4 พฤษภาคม 2563.

Ernest, E.G. 2018. Managing spider mites in soybean and vegetables. Weekly Crop Update. Available: https://sites.udel.edu/weeklycropupdate/?p=12116. Accessed April 13, 2020.

Hodgson, E. 2016. Spider mite injury confirmed in soybean. Integrated Crop Management, Iowa State University of Science and Technology. Available: https://crops.extension.iastate.edu/cropnews/2016/07/spider-mite-injury-confirmed-soybean. Accessed April 13, 2020.

Hwang, S. Y. and T. T. Vantoai. 1990. Activities of proteinases in maize and soybean root in response to anoxia stress. Plant and Soil. 126: 127-132.

Ivanov, D. S., J. D. Lević and S. A. Sredanović. 2011. Fatty acid composition of various soybean products. Food and Feed Research. 2: 65–70.

Johnson, H. W. and R. L. Bernard. 1962. Soybean genetics and breeding. Advances in Agronomy. 14: 149-221.

Knodel, J. 2013. Spider mites in soybeans. Soybean Aphids and Spider Mites Update, Crop and Pest Report. NDSU Crop Publications. Available: https://www.ag.ndsu.edu/crops/soybean-articles/spider-mites-in-soybeans. Accessed April 13, 2020.

Kuswantoro, H., S. Y. I. B. Marida, B. Yuliantoro and W. Tengkano. 2017. Resistance of advanced soybean lines to pod borrer (*Etiella zinckenella*). Biosaintifika. 9(2): 317-324.

Qiu, L., R. Chang, J. Sun, X. Li, Z. Cui and Z. Li. 1999. The history and use of primitive varieties in Chinese soybean breeding. p. 165–172. In: H.E. Kauffman (ed.) Proc. World Soybean Res. Conf. VI, Chicago, IL. 4–7 Aug. 1999. Superior Print., Champaign, IL.

R Development Core Team. 2010. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Wright, R. and J. Peterson. 2016. Managing spider mites in corn and soybean. IANR Media. Available: https://cropwatch.unl.edu/2016/managing-spider-mites-corn-and-soybean. Accessed April 13, 2020.