

วิชาสัมมนา (1201-480)

อิทธิพลของระยะปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของพืช
ตระกูลถั่ว

Effect of Plant Spacing on Yield Components, Yield and Seed Yield
of Legumes

โดย

นางสาวสุดาร์ตน์ สีแก

รหัสนักศึกษา 61120041605

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุพัตรา คำเรียง

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ภาคการศึกษาที่ 1/2564

วันที่ 15 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564

หลักสูตร: วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
อุบลราชธานี

วิชา: 1201 480 สัมมนาพืชไร่

ปีการศึกษา: 2564

ชื่อเรื่อง: อิทธิพลของระยะปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ด
ของพืชตระกูลถั่ว

ชื่อภาษาอังกฤษ: Effect of Plant Spacing on Yield Components, Yield and Seed
Yield of Legumes

โดย: นางสาวสุตารัตน์ สีแก รหัส 61120041605

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์สุพัตรา คำเรียง

บทคัดย่อ

พืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของไทย และเป็นแหล่งรายได้เสริมที่สำคัญของเกษตรกรรายย่อย การจัดการระยะปลูกของพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มผลผลิต จึงมีความสำคัญในการปลูกพืช ดังนั้นการทำสัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รวบรวมข้อมูล และอธิบายการจัดการการระยะปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกพืชตระกูลถั่ว เพื่อเพิ่มองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของพืชตระกูลถั่ว เมื่อมีการศึกษาการปลูกแบบแถวคู่ของถั่วลิสง ในระยะ $70 \times 25 \times 70 \times 10$ เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสูงสุดอยู่ที่ 7,833.6 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (21.05 ตัน/ตารางเมตร) การปลูกถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 ที่ระยะการปลูกที่ระยะ 60×30 และ 60×40 ให้ผลผลิตฝักสดสูงในช่วง 383.00 - 415.50 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วเขียวที่ระยะปลูก 40×10 เซนติเมตร มีค่าปฏิสัมพันธ์ของจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ดัชนีการเก็บเกี่ยว วันที่ออกใบ ความสูงของพืช และผลผลิตชีวมวลแห้งเหนือพื้นดิน ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด (1882.67 กิโลกรัม/เฮกตาร์) ระยะปลูกถั่ววีกนา 30×90 , 60×90 , 90×90 และ 100×100 เซนติเมตร ให้ปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ใกล้เคียงกัน คือ 313.60, 327.41, 318.72 และ 307.88 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ: พืชตระกูลถั่ว, ระยะการปลูก, องค์ประกอบผลผลิต, ผลผลิต

บทนำ

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชน้ำมันที่สำคัญที่มีการเพาะปลูกได้ทั้งบริเวณที่อยู่ในเขตร้อนระหว่าง 40 องศาใต้ และ 40 องศาเหนือของเส้นศูนย์สูตร ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนรายปีแตกต่างกันไประหว่าง 500-1200 มิลลิเมตร และอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส (Arioglu *et al.*, 2013 and Arioglu, 2014) เมล็ดถั่วลิสงมีร้อยละของปริมาณน้ำมันสูง (ร้อยละ 35-56) โปรตีน (ร้อยละ 25-30) และคาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ 21) เป็นพืชผลที่สำคัญต่อโภชนาการของมนุษย์ (Gulluoglu *et al.*, 2016a) เมล็ดถั่วลิสงนิยมใช้สำหรับการผลิตน้ำมันพืชและผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ขนหมขบเคี้ยวและเนยถั่ว (Caliskan *et al.*, 2008) การผลิตถั่วลิสงทั่วโลกต่อปีอยู่ที่ประมาณ 45 ล้านตันและเป็นพืชน้ำมันรายใหญ่อันดับที่ 5 ของโลก (FAO, 2015) การผลิตถั่วลิสงในประเทศไทย ปี 2564/65 มีพื้นที่ปลูก 83,876 ไร่ ผลผลิต 28,399 ตัน ประมาณ 339 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับปี 2563/2564 ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 87,026 ไร่ ผลผลิต 29,299 ตัน ประมาณ 337 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงว่า พื้นที่ปลูกและผลผลิตลดลงร้อยละ 3.61 และ 3.07 ตามลำดับ แต่ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.59 ความเคลื่อนไหวของราคาขาย ณ วันที่ 20 พฤษภาคม 2564 ถั่วลิสงฝักแห้ง เฉลี่ยกิโลกรัมละ 49 บาท ฝักสดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 32.08 บาท ซึ่งสูงขึ้นจากกิโลกรัมละ 31.25 บาท ของสัปดาห์ก่อน ร้อยละ 2.66 สำหรับราคาขายส่งในตลาดกรุงเทพฯ เมล็ดถั่วลิสงชนิดคัดพิเศษ เฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท คัดธรรมดา เฉลี่ยกิโลกรัมละ 56.50 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) ในการปลูกถั่วลิสงโดยใช้ระยะปลูกตามพื้นที่ที่จำกัดและอาจจะส่งผลให้องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของถั่วลิสงลดลง

Gulluoglu *et al.* (2016) กล่าวว่า จำนวนพืชต่อหน่วยพื้นที่เป็นหนึ่งในปัจจัยกำหนดผลผลิตที่สำคัญของพืชไร่ ดังนั้นความหนาแน่นของการปลูกจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของถั่วลิสง การศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วลิสงในหลายพื้นที่ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ดี และเป็นที่ยอมรับในหลายพื้นที่ทั่วโลก พบว่าดัชนีพื้นที่ใบ อัตราการเจริญเติบโตของพืช อัตราการเจริญเติบโตฝัก ฝัก และผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มความหนาแน่นของพืช (Kiniry *et al.*, 2005) ระยะปลูกและความหนาแน่นของพืชยังมีผลต่อองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ โดย ธัชวีร์ และอมรรัตน์ (2563) กล่าวว่าผลผลิตฝักสดของถั่วเหลืองต่อพื้นที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่แคบลง เนื่องจากการจัดระยะปลูกที่แคบลงทำให้มีจำนวนประชากรต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น แต่การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่กว้าง จรูญโรจน์ และ วุฒิพันธุ์ (2560) ทำการศึกษาลผลของระยะปลูกพบว่า การปลูกถั่ววีกนาในระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า

ปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน ทุกระยะปลูกของถั่ววิกนาในรูปแบบปล่อยให้ต้นถั่วเลื้อยพันค้าง ทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก ความบริสุทธิ์ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ในเกณฑ์ดีใกล้เคียงกัน ดังนั้นการทำสมาพันธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายอิทธิพลของระยะปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของพืชตระกูลถั่ว

ปัญหาการผลิตถั่วลิสงในประเทศไทย

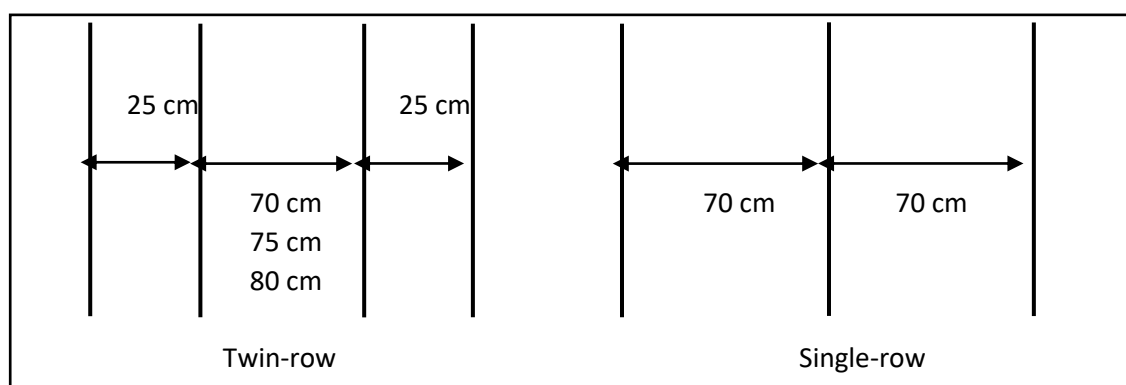
จากการศึกษาปัญหาการผลิตถั่วลิสงในแต่ละพื้นที่ พบว่า ปัญหาที่สำคัญของภาคเหนือ คือ ขาดเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและปรับตัวได้ดี ใช้เทคโนโลยีทางการผลิตไม่เหมาะสมกับพื้นที่ เกษตรกรมักใช้วิธีการปฏิบัติแบบดั้งเดิมและใช้ปัจจัยการผลิตน้อย เช่น ใส่ปุ๋ยน้อยหรือไม่ใส่ปุ๋ย ใช้วิธีการเผาฟางข้าวในพื้นที่ปลูกหลังนา มีผลทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ส่วนปัญหาการผลิตถั่วลิสงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ดินมีสภาพเป็นกรดและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลผลิตต่ำ การเกิดเมล็ดลีบ โดยเฉพาะการขาดธาตุแคลเซียม ซึ่งเป็นธาตุอาหารรองที่สำคัญต่อการสร้างฝักและการติดเมล็ดของถั่วลิสง การระบาดของโรคและแมลงศัตรู นอกจากนี้ยังพบปัญหาขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่จะใช้ปลูกในฤดูแล้งหลังนา ทำให้เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง ประเด็นปัญหาการผลิตถั่วลิสงในภาคกลาง คือ ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ระยะปลูกถี่ การใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม สำหรับปัญหาการผลิตถั่วลิสงของภาคใต้ ถึงแม้ว่าโดยภาพรวมภาคใต้มีพื้นที่ปลูกถั่วลิสงไม่มากนัก แต่เมื่อกล่าวถึงศักยภาพของถั่วลิสงแล้ว น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรจะนำไปปลูกเป็นพืชแซมยางพาราและปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นรายได้ให้กับเกษตรกรในขณะที่พืชหลักยังไม่ได้ผลผลิต แต่การปลูกถั่วลิสงในภาคใต้ ผลผลิตยังต่ำ ทั้งนี้ เนื่องจากขาดแคลนพันธุ์ดีที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ รวมทั้งการขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมและปุ๋ยเคมีในปัจจุบันมีราคาแพง จึงทำให้เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตสูง (กรมวิชาการเกษตร, 2558)

การจัดการถั่วลิสง

ระยะปลูกของถั่วลิสง

Cemal *et al.* (2017) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการปลูกและความหนาแน่นของถั่วลิสงต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ฮาลิสบี๋ วางแผนทดลองเป็นแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 10 กรรมวิธี ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ทำการศึกษา รูปแบบการปลูกแบบแถวคู่จัดขนาด 70 x 25 x 70 เซนติเมตร 75 x 25 x 75 เซนติเมตร และ 80 x 25 x 80 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร 15 เซนติเมตร และ 20 เซนติเมตร (ประชากรพืช 10 ชนิด) (ภาพที่ 1) ผลการทดลองพบว่าระยะการปลูก 70 x 25 x 70 x 10

เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสูงสุดอยู่ที่ 7,833.6 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (21.05 ต้น/ตารางเมตร) เป็นรูปแบบการปลูกแถวคู่ ในขณะที่รูปแบบการปลูกแบบแถวเดี่ยวที่ระยะปลูก 70 x 15 เซนติเมตร ให้ผลผลิตที่ 6,688.8 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (9.43 ต้น/ตารางเมตร) ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.86 ในรูปแบบ 70 x 25 x 70 x 10 ร้อยละ 16.70 ในรูปแบบ 75 x 25 x 75 x 10 เซนติเมตร และ ร้อยละ 15.79% ในรูปแบบแถวคู่ 80 x 25 x 80 x 10 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับรูปแบบการปลูกแบบแถวเดี่ยวแบบดั้งเดิม รูปแบบการปลูกและจำนวนประชากรพืชแสดงไว้ในตารางที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการปลูกแบบแถวคู่และแถวเดี่ยว

ที่มา : Cemal *et al.* (2017)

ตารางที่ 1 รูปแบบการปลูกตามแผนการทดลองและจำนวนประชากรพืชในการทดลอง

รูปแบบการปลูก	ระยะห่างระหว่างแถว (เซนติเมตร)	ระยะห่างระหว่างต้น (เซนติเมตร)	จำนวนประชากรพืช (ต้น/ตารางเมตร)	น้ำหนักเมล็ดปลูก (กิโลกรัม/เฮกตาร์)
Twin-row	70 x 25	10	21.05	252.6
Twin-row	70 x 25	15	13.90	166.8
Twin-row	70 x 25	20	10.53	126.4
Twin-row	75 x 25	10	20.00	240.0
Twin-row	75 x 25	15	13.30	158.4
Twin-row	75 x 25	20	10.00	120.0
Twin-row	80 x 25	10	19.05	228.6
Twin-row	80 x 25	15	12.57	150.8
Twin-row	80 x 25	20	9.52	114.4
Single-row**	70	15	9.43	113.2

* น้ำหนัก 100 เมล็ด 120.0 กรัม ความงอก 90% ** แถวเดี่ยว (70 x 15 ซม.)

ที่มา : Cemal *et al.* (2017)

ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักฝักและจำนวนฝักต่อต้นในแต่ละรูปแบบการปลูกและจำนวนพืชที่แตกต่างกันแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลกระทบของความหนาแน่นและรูปแบบการปลูกถั่วลิสงต่อน้ำหนักฝัก (กรัมต่อต้น) และจำนวนฝัก (ฝัก/ต้น) ต่อต้นในการผลิตถั่วลิสงหลักในปี 2556, 2557 และเฉลี่ย 2 ปี ในเมือง Adana

ระยะปลูก (เซนติเมตร)	จำนวนประชากรพืช (ต้น/ตารางเมตร)	น้ำหนักฝัก (กรัม/ต้น)			จำนวนฝัก (ฝัก/ต้น)		
		2013 ^{1/}	2014 ^{1/}	เฉลี่ย	2013 ^{1/}	2014 ^{1/}	เฉลี่ย
70x25-10*	21.05	36.77 d	37.80 e	37.28 f	16.78 e	15.71 g	16.24 h
70x25-15*	13.90	53.41 c	54.63 d	54.02 e	23.70 d	20.55 e	22.13 f
70x25-20*	10.53	68.97 a	62.75 b	65.86 c	30.50 b	26.07 c	28.28 c
75x25-10*	20.00	38.70 d	39.32 e	39.01 f	17.92 e	17.30 fg	17.61 g
75x25-15*	13.30	55.05 bc	56.98 cd	56.01 de	24.53 ed	22.95 d	23.74 e
75x25-20*	10.00	69.23 a	72.61 a	70.92 b	31.69 ab	28.28 b	29.99 b
80x25-10*	19.05	39.57 d	40.29 e	39.93 f	18.27 e	18.75 ef	18.51 g
80x25-15*	12.57	59.14 b	58.95 bc	59.05 d	25.62 e	24.52 cd	25.07 d
80x25-20*	9.52	72.97 a	75.84 a	74.41 a	32.78 a	30.53 a	31.66 a
70x15**	9.43	70.88 a	72.46 a	71.67 ab	31.63 ab	30.38 a	31.01 ab
LSD (5%)	-	5.173	4.213	4.554	1.817	1.807	1.237

*Twin row ** single row

^{1/}percent in the column with different superscript differ significantly (P<0.05)

ที่มา : Cemal *et al.* (2017)

ในตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักฝักต่อต้นนั้นแปรผันระหว่าง 36.77 - 72.97 กรัม ในปี 2556 ระหว่าง 37.8 - 75.84 กรัมในปี 2557 และ 37.28 - 74.41 กรัม ในค่าเฉลี่ย 2 ปี ความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นของพืชมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับน้ำหนักฝักต่อต้นในปี 2556, 2557 และค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ปี น้ำหนักฝักต่อต้นเพิ่มขึ้นจาก 37.28 กรัม เป็น 74.41 กรัม เมื่อจำนวนพืชลดลงจาก 21.05 ต้นต่อตารางเมตร เป็น 9.52 ต้นต่อตารางเมตร โดยเฉลี่ย 2 ปีรูปแบบแถวคู่ ผลผลิตของพืชขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการผลิตของพืชที่ใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่สำหรับกาเจริญเติบโต เมื่อปลูกถั่วลิสงในลักษณะที่มีความหนาแน่นของประชากรพืชต่ำ พืชจะได้รับประโยชน์จากน้ำ พลังงาน

แสงอาทิตย์ และสารอาหารมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จำนวนฝักและน้ำหนักฝักต่อต้นจึงเพิ่มขึ้น ผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับการค้นพบของ Sorensen *et al.* (2005), Kurt (2007), Kadiroglu (2012), Konlan *et al.* (2013) and Dapaah *et al.* (2014)

จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความหนาแน่นของพืชในรูปแบบการปลูกที่แตกต่างกันในทั้ง 2 ปี จำนวนฝักต่อประชากรพืชแปรผันระหว่าง 16.78 - 32.78 ต่อต้น ในปี 2556 และระหว่าง 15.71 - 30.53 ต่อต้น ในปี 2557 (ตารางที่ 2) โดยการเพิ่มระยะห่างระหว่างแถวที่ระยะห่างแถวเดียวกันในรูปแบบการปลูกแบบ 2 แถว จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทั้ง 2 ปี จำนวนฝักต่อต้นในปี 2556 สูงกว่าปี 2557

จำนวนฝักต่อต้นแปรผันระหว่าง 16.24 - 31.66 ต่อต้น ในค่าเฉลี่ย 2 ปี จำนวนฝักต่อแผนเพิ่มขึ้นเมื่อความหนาแน่นของประชากรพืชลดลง จากค่าเฉลี่ย 2 ปีจำนวนฝักสูงสุด (31.66 ฝักต่อต้น) สำหรับรูปแบบการปลูก 80 x 25 x 80 x 20 เซนติเมตร ในขณะที่จำนวนฝักต่ำสุดต่อต้น (16.24 ฝักต่อต้น) สำหรับรูปแบบการปลูกแบบแถวคู่ 70 x 25 x 70 x 10 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) ความแตกต่างระหว่างรูปแบบการปลูกแบบแถวเดี่ยว (70 x 15 เซนติเมตร) และรูปแบบการปลูกแบบแถวคู่ 80 x 25 x 80 x 20 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติสำหรับจำนวนฝักต่อต้น เนื่องจากจำนวนพืชต่อตารางเมตร ใกล้เคียงกันมากในรูปแบบการปลูกเหล่านี้

ข้อมูลผลผลิตฝักต่อเฮกตาร์และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดที่รูปแบบการปลูกและความหนาแน่นของประชากรพืชที่แตกต่างกันแสดงไว้ในตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความหนาแน่นของพืชในรูปแบบการปลูกที่แตกต่างกันสำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดในปี 2014 ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติในปี 2013 และในค่าเฉลี่ย 2 ปี ค่าน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 132.46-135.26 กรัม ในปี 2556 ระหว่าง 136.36-141.39 กรัมในปี 2557 และ 134.41-138.05 กรัมในค่าเฉลี่ยสองปีจากค่าเฉลี่ย 2 ปี น้ำหนักเมล็ดสูงสุด (138.05 กรัม) มาจากรูปแบบการปลูกแบบแถวคู่ 80 x 25 x 80 x 15 เซนติเมตร ในขณะที่ผลผลิตฝักต่ำสุด (134.41 กรัม) ได้รูปแบบการปลูกแบบแถวคู่ขนาด 70 x 25 x 70 x 10 เซนติเมตร น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดลดลงเมื่อความหนาแน่นของพืชเพิ่มขึ้นในระยะห่างแถวเดียวกันที่รูปแบบการปลูกแบบแถวคู่และดังที่แสดงในตารางที่ 3 ค่าผลผลิตฝักต่อเฮกตาร์แปรผันระหว่าง 6666.1-7791.0 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในปี 2556 และระหว่าง 6711.6-7976.2 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในปี 2557 สังเกตความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับผลผลิตฝัก (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ท่ามกลางความหนาแน่นของพืชที่มีรูปแบบการปลูกต่างกัน ผลผลิตฝักสูงสุด (7791.0 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และ 7976.2 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ถูกบันทึกสำหรับรูปแบบการปลูกแบบแถวคู่ 70 x 25 x 70 x 10 เซนติเมตร ในขณะที่ผลผลิตฝักต่ำสุด (6666.1 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และ 6711.6 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ถูกบันทึกสำหรับ

70 x 15 เซนติเมตร รูปแบบการปลูกแบบแถวเดี่ยวในปี 2556 และ 2557 ตามลำดับ ผลผลิตฝักถั่วลิสงในปี 2557 โดยทั่วไปจะสูงกว่าปี 2556 ผลผลิตฝักในรูปแบบการปลูกแบบแถวคู่สูงกว่าเมื่อปลูกแบบแถวเดี่ยวในทั้ง 2 ปีเปรียบเทียบรูปแบบการปลูกแบบแถวคู่และแถวเดี่ยวพบผลผลิตเพิ่มขึ้น 16.9% ในปี 2556 และ 18.8% ในปี 2557

ตารางที่ 3 ผลของความหนาแน่นและรูปแบบการปลูกถั่วลิสงต่อผลผลิตฝักต่อเฮกตาร์ (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ในการผลิตถั่วลิสงในปี 2556, 2557 และเฉลี่ย 2 ปีในเมือง Adana

ระยะปลูก (เซนติเมตร)	จำนวนประชากรพืช (ต้น/ตารางเมตร)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)			ผลผลิตฝัก(กิโลกรัม/เฮกตาร์)		
		2013	2014	เฉลี่ย	2013	2014	เฉลี่ย
70x25-10*	21.05	132.46	136.36b	134.41	7791.0a	7976.2a	7883.6a
70x25-15*	13.90	133.24	137.40ab	135.32	7466.9ab	7726.9ab	7596.9a
70x25-20*	10.53	134.33	139.58ab	136.96	7241.7ab	7524.1ab	7382.9ab
75x25-10*	20.00	133.85	137.16ab	135.50	7742.0a	7869.3ab	7805.7a
75x25-15*	13.30	134.89	138.76ab	136.83	7304.7ab	7519.9ab	7412.3ab
75x25-20*	10.00	134.94	139.57ab	137.26	6925.3bc	7261.7ab	7093.5ab
80x25-10*	19.05	134.73	139.08ab	136.91	7517.7a	7972.4a	7745.0a
80x25-15*	12.57	135.26	140.83ab	138.05	7271.2ab	7368.8ab	7320.0ab
80x25-20*	9.52	133.17	141.39a	137.28	6931.7bc	7205.5ab	7068.6ab
70x15**	9.43	135.08	140.17ab	137.63	6666.1c	6711.6c	6688.8b
LSD (5%)	-	ns	4.835	ns	557.58	1160.88	879.07

*Twin row ** single row

ที่มา : Cemal *et al.* (2017)

Giayetto *et al.* (1998) รายงานว่าจำนวนกิ่งต่อต้นลดลงตามความหนาแน่นของพืชที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากความหนาแน่นของพืชลดลงต่อหน่วยพื้นที่ จำนวนฝักต่อต้นจึงเพิ่มขึ้นที่ความหนาแน่นของพืชต่ำ พืชที่มีอยู่พัฒนากิ่งก้านและเข็ม (peg) มากขึ้น เนื่องจากการแข่งขันลดลง Donald (1963) รายงานว่าในขณะที่จำนวนพืชต่อหน่วยพื้นที่เพิ่ม การแข่งขันสำหรับทรัพยากรการเจริญเติบโตเช่นสารอาหารน้ำและแสงก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน งานวิจัยอื่นรายงานผลลัพธ์ที่คล้ายกัน Wright and Bell (1992) รายงานว่าในถั่วลิสงนั้น การลดความหนาแน่นของพืชปลูกจะช่วยเพิ่มผลผลิตโดยปลูกพืชให้มีความหนาแน่นเป็น 11-14 ต้นต่อตารางเมตร Yilmaz (1999) รายงานว่าในการศึกษาผลกระทบของความหนาแน่นของพืชที่แตกต่างกันของถั่วลิสง 2 สายพันธุ์ พบว่าได้ผลผลิตฝักสูงสุดที่

ระยะห่าง 60 x 15 เซนติเมตร ต่อมา Kadiroglu (2012) รายงานว่าการปลูกแบบแถวคู่ให้ผลผลิตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับรูปแบบการปลูกแบบแถวเดี่ยว นักวิจัยหลายคนรายงานผลผลิตที่สูงขึ้นในพื้นที่ใกล้เคียงเมื่อเทียบกับการปลูกถั่วลิสงที่มีระยะห่างแบบกว้าง มักเกิดจากความหนาแน่นของประชากรพืชที่สูงขึ้นซึ่งใช้น้ำ ธาตุอาหาร และแสงที่มีความสำคัญกว่าอย่างมีประสิทธิภาพ (Wells *et al.*, 1993) ผลผลิตฝักถั่วลิสงสูงในคู่แถวรูปแบบการเพาะปลูกกว่าเมื่อเติบโตขึ้นในการปลูกแถวเดี่ยว ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับการค้นพบของ Konlan *et al.* (2013), Yilmaz (1999), Kurt (2007) และ Ahmad *et al.* (2007) ความหนาแน่นของการปลูกพืชเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่มีบทบาทสำคัญในการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของถั่วลิสง สิ่งสำคัญคือต้องรองรับจำนวนพืชที่เหมาะสมที่สุดต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น การสร้างประชากรที่เหมาะสมต่อหน่วยพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด

ระยะปลูกของพืชตระกูลถั่ว

ธัชวีร์ และ อมรรัตน์ (2563) ศึกษาอิทธิพลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 โดยศึกษาระยะปลูกที่ต่างกันได้แก่ 60 x 30, 60 x 40, 60 x 50 และ 60 x 60 เซนติเมตร พบว่าระยะปลูกไม่มีอิทธิพลต่อความงอกในสภาพไร่ อายุเมล็ดงอก 50 เปอร์เซ็นต์ อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ระยะปลูก 60 x 40, 60 x 50 และ 60 x 60 เซนติเมตร ทำให้ถั่วหรั่งมีจำนวนก้านใบสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 54.40 - 65.28 ก้านใบต่อดัน การปลูกถั่วหรั่งด้วยระยะ 60 x 30 และ 60 x 40 ให้ผลผลิตฝักสดสูงในช่วง 383.00 - 415.50 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ระยะปลูก 60 x 40 เซนติเมตร มีแนวโน้มองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าระยะปลูก 60 x 30 เซนติเมตร โดยมีความกว้างและความยาวฝัก 14.38 และ 21.32 มิลลิเมตร และมีน้ำหนัก 100 เมล็ด 107.50 กรัม ดังนั้นการปลูกถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 ให้ได้องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตสูงสุด จึงแนะนำให้จัดระยะปลูก 60 x 40 เซนติเมตร

การจัดระยะปลูกถั่วหรั่งมีผลต่อการให้องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 โดยถั่วหรั่งที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 60 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสดต่ำ 313.75 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วหรั่งที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 50 เซนติเมตร ที่ให้ผลผลิตฝักสด 350.00 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ถั่วหรั่งที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 30 และ 60 x 40 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสดสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 415.50 และ 383.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าผลผลิตฝักสดของถั่วหรั่งต่อพื้นที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่แคบลง เนื่องจากการจัดระยะปลูกที่แคบลงทำให้มีจำนวนประชากรต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นตามไป

ด้วย ซึ่งให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับถั่วลิสงและมันเทศ ส่วนองค์ประกอบผลผลิตพบว่า การจัดระยะปลูก 60 x 60 เซนติเมตร ทำให้ถั่วหรั่งมีจำนวนฝักสูงสุด 14.03 ฝักต่อต้น และมีน้ำหนักฝักสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ 28.97 กรัมต่อต้น ถั่วหรั่งมีแนวโน้มให้องค์ประกอบผลผลิตในด้านจำนวนฝักและน้ำหนักฝักต่อต้นต่ำลงเมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบลง โดยถั่วหรั่งที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 30 และ 60 x 40 เซนติเมตร มีจำนวนฝักต่ำสุดอยู่ในช่วง 9.10 - 10.96 ฝักต่อต้น และมีน้ำหนักฝักต่ำสุด 17.71 - 22.39 กรัมต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 ที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 40, 60 x 50 และ 60 x 60 เซนติเมตร ให้ขนาดฝักใหญ่โดยมีความกว้างและความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 14.38 - 14.75 และ 21.32 - 21.64 มิลลิเมตร ขณะที่การจัดระยะปลูก 60 x 30 เซนติเมตร ทำให้ถั่วหรั่งมีขนาดฝักเล็กที่สุดมีความกว้างและความยาวฝักต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ คือ 13.36 และ 19.28 มิลลิเมตรตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การจัดระยะปลูกไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก ทำให้ถั่วหรั่งทุกระยะปลูกมีจำนวนเมล็ดต่อฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 1.43 - 1.48 เมล็ดต่อฝัก ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าให้แนวโน้มเช่นเดียวกับขนาดเมล็ด โดยถั่วหรั่งที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 40, 60 x 50 และ 60 x 60 เซนติเมตร ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 107.50 - 112.50 กรัม ในขณะที่ถั่วหรั่งที่ปลูก ด้วยระยะ 60 x 30 ให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุดเพียง 100.25 กรัม (ตารางที่ 5) การศึกษาพบว่าน้ำหนักฝักต่อต้น ขนาดฝัก และน้ำหนักสด 100 เมล็ด มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อถั่วหรั่งให้น้ำหนักฝักต่อต้นสูงขึ้น ส่งผลให้ขนาดฝักและน้ำหนักสด 100 เมล็ด เพิ่มขึ้นตามไปด้วย (ตารางที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 4 ผลผลิตฝัก จำนวนฝัก และน้ำหนักฝักของถั่วลิสงพันธุ์สงขลา 1 ที่ระยะการปลูกต่างกัน

ระยะปลูก (เซนติเมตร)	ผลผลิตฝัก (กิโลกรัม/ไร่)	จำนวนฝัก (ฝัก/ต้น)	น้ำหนักฝัก (กรัม/ต้น)
60 x 30	415.50 a	9.10 b	17.71 c
60 x 40	383.00 ab	10.96 b	22.39 bc
60 x 50	350.00 bc	13.64 a	23.06 b
60 x 60	313.75 c	14.03 a	28.97 a
F- test	*	*	*
C.V. (%)	7.02	11.38	12.47

* statistically significant difference at $p < 0.05$; Means in the same column with the same letters are not significantly different by Duncan multiple range test.

ที่มา : ธวัชวีร์ และ อมรรัตน์ (2563)

ตารางที่ 5 ขนาดฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วลิสงพันธุ์สงขลา 1 ที่ระยะการปลูกต่างกัน

ระยะปลูก (เซนติเมตร)	ขนาดฝัก (มิลลิเมตร)		จำนวนเมล็ด (เมล็ด/ฝัก)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
	ความกว้าง	ความยาว		
60 x 30	13.36 b	19.28 b	1.48	100.25 b
60 x 40	14.38 a	21.32 ab	1.46	107.50 ab
60 x 50	14.48 a	21.53 ab	1.43	109.00 a
60 x 60	14.75 a	21.64 a	1.48	112.50 a
F- test	*	*	ns	*
C.V. (%)	2.47	6.39	7.52	4.52

ns nonsignificant at $P < 0.05$: * percent in the column with different superscript differ significantly ($P < 0.05$)

ที่มา : รัชวีร์ และ อมรรัตน์ (2563)

ผลการศึกษาจะเห็นว่าการจัดระยะปลูกที่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 โดยมีแนวโน้มว่าการจัดระยะปลูกที่แคบลง ส่งผลให้องค์ประกอบผลผลิตด้านจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้น ขนาดฝัก และน้ำหนักเมล็ดลดลง แต่การให้ผลผลิตต่อพื้นที่กลับสูงขึ้น เนื่องจากการปลูกด้วยระยะแคบทำให้จำนวนประชากรของพืชปลูกต่อพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการแข่งขันการได้รับปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตต่อต้นจึงลดต่ำลง อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบผลผลิตดังกล่าวสามารถทดแทนด้วยจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตต่อพื้นที่โดยรวมเพิ่มขึ้นได้ การศึกษาครั้งนี้ให้ผลการทดลองที่มีแนวโน้มเช่นเดียวกับการศึกษาผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วหรั่งพันธุ์พื้นเมืองของประเทศกานา จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ Nav 4, Nav Red, Black Eye, Mottled Cream และ Burkina โดยใช้ระยะปลูก 3 ระยะ คือ 50 x 20, 50 x 30 และ 50 x 40 เซนติเมตร พบว่า การใช้ระยะปลูกแคบ 50 x 20 เซนติเมตร มีแนวโน้มทำให้ถั่วหรั่งมีองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตสูงสุด อย่างไรก็ตาม การจัดระยะปลูกให้แคบลงจะทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่งเท่านั้น เมื่อลดระยะปลูกให้แคบมากเกินไป ต้นพืชจะเกิดการแข่งขันกันได้รับปัจจัยการผลิตสูงเกินไปจนไม่สามารถให้ผลผลิตได้ ซึ่งการศึกษานี้พบว่าการจัดระยะ ปลูก 60 x 30 และ 60 x 40 เซนติเมตร ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 383.00 - 415.50 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) แต่การจัดระยะ

ปลูก 60 x 30 เซนติเมตร มีแนวโน้มให้องค์ประกอบผลผลิต โดยเฉพาะความยาวฝักต่ำกว่าระยะปลูก 60 x 40 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4) และต้องใช้เมล็ดพันธุ์สีนํ้าเงินเปลือกกว่าระยะปลูก 60 x 40 เซนติเมตร จากข้อมูลดังกล่าวจึงแนะนำให้เกษตรกรจัดระยะปลูก 60 x 40 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาระยะระหว่างต้นและใช้อัตราปลูกโดยถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาการจัดระยะปลูกทั้งระยะระหว่างต้นและระยะระหว่างแถวควบคู่กับการศึกษาอัตราปลูกเพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

Asaye Birhanu *et al.* (2018) ศึกษาระยะห่างระหว่างต้นและแถวปลูกที่เหมาะสมของถั่วเขียวเพื่อให้ได้องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตสูงสุด โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำจัดเรียงแบบ factorial arrangement มีระยะห่างระหว่างแถว 4 แถว (20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร) และระยะห่างภายในแถว 3 แถว (5, 10 และ 15 เซนติเมตร) โดยใช้ถั่วเขียวพันธุ์รา (Rasa) ดำเนินการศึกษาในปี 2017 ฤดูปลูกพืชหลักที่สถานีที่ 2 แห่งในเขต North Gondar ประเทศเอธิโอเปีย ผลการทดลองพบว่า ผลของปฏิสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญของจำนวนกิ่งต่อต้น (ตารางที่ 7 และ 8) จำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 7 และ 8) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ดัชนีการเก็บเกี่ยว วันที่ออกใบ ความสูง และผลผลิตชีวมวลแห้งเหนือพื้นดิน ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด (1882.67 กิโลกรัม/เฮกตาร์) ได้มาจากการปฏิสัมพันธ์ของระยะห่าง 40 x 10 เซนติเมตร ในขณะที่ระยะต่ำสุด (1367.8 กิโลกรัม/เฮกตาร์) ได้มาจากระยะห่าง 20 x 5 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ได้ประโยชน์สุทธิสูงสุดที่ระยะห่าง 40 x 15 เซนติเมตร สรุปจากผลการปฏิบัติงานทางการเกษตรและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การใช้ระยะห่าง 40 x 15 เซนติเมตร มีแนวโน้มดีสำหรับการผลิตถั่วเขียวในเขตเมเทมาและในพื้นที่ที่คล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 7 ผลของการปฏิสัมพันธ์ของระยะห่างระหว่างแถวและระยะห่างระหว่างต้นต่อจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วเขียว ในเมือง Metema ของปี 2017

ระยะห่างระหว่างแถว(เซนติเมตร)	ระยะห่างระหว่างต้น (เซนติเมตร)			ค่ากลาง
	5	10	15	
20	3.13e	4.33dc	5.27c	4.24
30	3.87dc	4.8dc	6.6b	5.09
40	3.87de	7.53b	9.67a	7.02
50	4.13de	7.33b	10.4a	7.29
Mean	3.75	6	7.98	

LSD (5%)	1.13
CV(%)	11.29

Means in the same column and the same letters are not significantly different at 5 % level of probability NS nonsignificant, LSD least significant difference at 5 % level of significant, CV coefficient of variation in percent, PS plant spacing, RS row spacing

ที่มา : Asaye Birhanu *et al.* (2018)

ตารางที่ 8 ผลของการปฏิสัมพันธ์ของระยะห่างระหว่างแถวและระยะห่างระหว่างต้นต่อจำนวนฝักต่อต้นของเมล็ดถั่วเขียวในเมือง Metema ของปี 2017

ระยะห่างระหว่างแถว (เซนติเมตร)	ระยะห่างระหว่างต้น (เซนติเมตร)		
	5	10	15
20	7.53e	11.33dc	13c
30	9.53de	13.13c	19b
40	9.73de	19.87b	21.53b
50	11.73dc	19.73b	26.73a
LSD (5%)	2.88		
CV (%)	11.16		

Means in the same column and the same letters are not significantly different at 5% level of probability NS nonsignificant, LSD least significant difference at 5% level of significant, CV coefficient of variation in percent, PS plant spacing, RS row spacing

ที่มา : Asaye Birhanu *et al.* (2018)

สรุป การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าระยะห่างระหว่างแถวและระยะห่างระหว่างต้นมีอิทธิพลต่อลักษณะทางฟีโนไทป์ การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วเขียว อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด จึงแนะนำให้เว้นระยะห่าง 40 × 15 เซนติเมตร เป็นระยะห่างที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเพาะปลูกถั่วเขียวพันธุ์รสา (N-26)

จรรยาโรจน์ และ วุฒิพันธุ์ (2560) ศึกษาผลของระยะปลูกถั่วพุด (Vigna umbellata) ที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ปลูกแบบให้เถาเลื้อยพันค้ำ โดยเปรียบเทียบระยะปลูกถั่วที่ต่างกัน 4 ระยะ ได้แก่ ระยะห่างระหว่างต้น × ระยะห่างระหว่างแถวที่ 30 × 90, 60 × 90, 90 × 90 และ 100 × 100 เซนติเมตร พบว่า ทุกระยะปลูกให้ปริมาณผลผลิต

เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ใกล้เคียงกัน คือ 313.60, 327.41, 318.72 และ 307.88 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ทุกระยะปลูกยังให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี เมล็ดพันธุ์มีความบริสุทธิ์ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 99.05 - 99.5 และ 95.5 - 99.75 เปอร์เซ็นต์ และ 20.26 - 20.70 กรัม

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์

จากการศึกษาพบว่าถ้าวัคน้ำในแต่ละแปลงจะออกดอกในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน และในระยะที่ถั่วออกดอก ติดฝัก และฝักกำลังติดเมล็ด จะมีแมลงศัตรูพืชที่สำคัญเข้าทำลายดอกและใบ ได้แก่ ตัวง้ำน้ำมัน (*Mylabris pustulata* (Thunberg)), หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* (Fabricius)) และหนอนเจาะฝักถั่วมั่วค่า *Maruca testulalis* (Hubner)) หลังจากเริ่มพบความเสียหายได้จับตัวง้ำน้ำมันเพื่อนำไปกำจัดทิ้ง และพ่นสารกำจัดแมลง (คลอพินาเพอร์ อัตรา 25 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร) 2 ครั้ง โดยห่างกัน 1 สัปดาห์ เมื่อฝักถั่วเริ่มสุกแก่ประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน ได้ทยอยเข้าเก็บเกี่ยวจนหมดทุกวันในทุกแปลง โดยฝักแก่ที่เก็บรวบรวมได้จะถูกนำมาผึ่งให้แห้ง ผลผลิตเมล็ดที่ได้หลังทำความสะอาดเมื่อปรับความชื้นที่ 9 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยในทุกระยะปลูกมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 315.40, 330.56, 320.33 และ 309.83 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมากกว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ดพันธุ์จากการผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงของถั่วคาวาลเคดในประเทศไทยที่รายงานโดยวีระศักดิ์ และ จริญญาโรจน์ (2542) ซึ่งสามารถผลิตได้เพียง 70 - 130 กิโลกรัม/ไร่ และมากกว่าค่าเฉลี่ยของการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วคาวาลเคดในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย รายงานโดย รัชดาวรรณ และคณะ (2547) ที่ให้ผลผลิตสูงสุดได้เพียง 302.50 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากเก็บเกี่ยวโดยการเกี่ยวเถาและนำมาตากบนลานตาก นวดโดยใช้ท่อนไม้ทุบเพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากฝัก หลังจากนั้นเก็บเมล็ดโดยใช้ตะแกรงร่อนเพื่อให้เมล็ดแยกออกจากฝัก

จากการทดลองครั้งนี้หากในช่วงแรกดอกและฝักของถั่ววัคน้ำไม่ถูกแมลงศัตรูพืชทำลาย และเมล็ดบางส่วนไม่ร่วงหล่นก่อนการเก็บ คาดว่าผลผลิตเมล็ดพันธุ์จะได้มากกว่านี้ สาเหตุที่เมล็ดบางส่วนร่วงหล่นออกจากฝักที่แก่จัดก่อนการเข้าเก็บเกี่ยว เป็นเพราะถั่วชนิดนี้ติดฝักและสุกแก่พร้อมกันเป็นจำนวนมาก ใบที่มีปริมาณมากและลำต้นที่เลื้อยพันกันหนาแน่น ประกอบกับรูปแบบการทำค้างที่มีระยะห่างระหว่างค้างเพียง 90 เซนติเมตร ทำให้มีการเลื้อยพันกันระหว่างค้าง ส่งผลให้ยากในการเข้าเก็บฝักถั่ว แต่ถึงแม้ว่าต้นถั่วจะเลื้อยพันกันอย่างหนาแน่นและด้วยปริมาณใบที่มากก็ไม่พบว่ามีใบถั่วด้านล่างที่ไม่ได้รับแสงแดดร่วงหล่น หรือทับถมกันจนเน่าตายเหมือนถั่วคาวาลเคด (รัชดาวรรณ และคณะ, 2547)

ตารางที่ 9 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่ววิกนาที่ระยะห่างในการปลูกต่างกัน

ระยะปลูก (เซนติเมตร X เซนติเมตร)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์รวม ที่ระดับความชื้น 9% (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ บริสุทธิ์ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ บริสุทธิ์ที่งอกได้ (กิโลกรัม/ไร่)
30 x 90	315.40	313.60	312.76
60 x 90	330.56	327.41	320.85
90 x 90	320.33	318.72	304.19
100 x 100	309.83	307.88	293.27
เฉลี่ย	319.03	316.90	307.77
Significant	ns	ns	ns
CV (%)	2.76	2.61	3.84

ns nonsignificant

ที่มา : จรุงโรจน์ และ วุฒิพันธุ์ (2560)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความชื้น ความงอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA) ผลการทดลองพบว่าที่ระยะการปลูกต่างกันให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น ความงอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ใกล้เคียงกัน แต่มีแนวโน้มที่ ระยะปลูกที่ 60 x 90 เซนติเมตร จะให้ค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์และเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ที่งอกได้ที่มากกว่าการปลูกด้วยระยะปลูกอื่นๆ (ตารางที่ 10) นอกจากนี้ ทุกระยะปลูกยังมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก ความกว้าง - ยาวของฝัก และความกว้าง - ยาวของเมล็ด ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่ววิกนาที่ระยะปลูกต่างกัน

ระยะปลูก (เซนติเมตร X เซนติเมตร)	ความชื้น (%)	ความบริสุทธิ์ (%)	ความงอก (%)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
30 x 90	9.98	99.42	99.75	20.70
60 x 90	9.92	99.05	98.25	20.28
90 x 90	9.72	99.50	95.50	20.27
100 x 100	9.98	99.40	95.50	20.26

เฉลี่ย	9.90	99.34	97.25	20.38
Significant	ns	ns	ns	ns
CV (%)	1.20	0.20	2.17	1.06

ns nonsignificant

ที่มา : จรุงโรจน์ และ วุฒิพันธุ์ (2560)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝัก ความกว้างและความยาวของฝักของเมล็ดพันธุ์ถั่ววีกนาที่
ระยะปลูกต่างกัน

ระยะปลูก (เซนติเมตร X เซนติเมตร)	ความกว้าง ของฝัก (มิลลิเมตร)	ความยาวของ ฝัก (มิลลิเมตร)	ความกว้างของ เมล็ด (มิลลิเมตร)	ความยาวของ เมล็ด (มิลลิเมตร)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก (เมล็ด)
30 x 90	2.32	61.79	2.07	4.43	8.80
60 x 90	2.42	58.90	2.16	4.30	8.52
90 x 90	2.54	60.57	2.14	4.24	8.90
100 x 100	2.20	58.34	2.05	4.30	8.42
เฉลี่ย	2.37	59.90	2.11	4.32	8.66
Significant	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	6.22	2.63	2.55	1.80	2.59

ns nonsignificant

ที่มา : จรุงโรจน์ และ วุฒิพันธุ์ (2560)

ผลการศึกษาการปลูกถั่ววีกนาแบบให้เลื่อยพันค้ำที่ระยะปลูกต่างกัน ที่มีผลต่อปริมาณ
ผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ สรุปได้ดังนี้

1. การปลูกถั่ววีกนาในระยะปลูกที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน
ทางสถิติ

2. ทุกระยะปลูกของถั่ววีกนาในรูปแบบปล่อยให้ต้นถั่วเลื่อยพันค้ำ ทำให้ได้ผลผลิตเมล็ด
พันธุ์ที่มีคุณภาพสูง โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก ความบริสุทธิ์ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ในเกณฑ์ดี
ใกล้เคียงกัน

สรุป

ระยะการปลูกมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดของพืชตระกูลถั่ว โดยขึ้นอยู่กับชนิดพืช สายพันธุ์ การจัดการ ลักษณะของผลผลิต และความจำเป็นที่ปลูก การจัดการรูปแบบการปลูก และระยะปลูกให้มีความเหมาะสมกับพืชตระกูลถั่ว ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มผลผลิตให้แก่พืชตระกูลถั่ว โดยระยะปลูกมีผลต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วลิสง สำหรับการปลูกแบบแถวคู่ เมื่อเพิ่มระยะห่างระหว่างแถวและระยะห่างแถวคู่ทำให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น แต่เมื่อมีการจัดการระยะปลูกของถั่วหรั่งที่แคบลงมีจำนวนประชากรต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น และทำให้ผลผลิตฝักสดของถั่วหรั่งต่อพื้นที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และการปลูกถั่วเขียวที่มีระยะห่างระหว่างแถวและระยะห่างระหว่างแถวแตกต่างกัน พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะทางฟีโนไทป์ การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเขียว และการศึกษาผลของระยะปลูกถั่ววีกนาต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า การปลูกถั่ววีกนาในระยะปลูกที่ต่างกันไม่มีผลทำให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง. รายงานชุดโครงการวิจัยและพัฒนาถั่วลิสง.
- จรูญโรจน์ จันทรศิริ วิณาพร จันทะสินธุ์ และวุฒิพันธุ์ เนตรวิชัย. 2560. ผลของระยะปลูกที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่ววิกน่า (*Vigna umbellata*) ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง. 60(2): 1-10.
- ธวัชวีร์ ขวัญแก้ว และอมรรัตน์ ชุมทอง. 2563. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 28(2): 321-330.
- รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ วีระพล พูนพิพัฒน์ และเสน่ห์ กุลนะ. 2547. ผลของระยะการตัดที่มีต่อผลผลิตและ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วคาวาลเคด ในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย. น. 174-181. ใน รายงานผลงานวิจัยกอง อาหารสัตว์ ประจำปี 2547. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วีระศักดิ์ จิโนแสง และจรูญโรจน์ จันทรศิริ. 2542. คาวาลเคด: การผลิตเมล็ดพันธุ์และการทำถั่วแห้ง. ข่าวสาร พืชอาหารสัตว์ ปีที่ 4(1): 19-24.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2564. เอกสารสารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า. พิมพ์ที่ บริษัท เอส.บี.เค. การพิมพ์จำกัด (สำนักงานใหญ่).
- Ahmad A., M. Rahim and U, Khan. 2007. Evaluation of different varieties, seed rates and row spacing of groundnut, planted under agro-ecological conditions of Malakand division. Journal of Agronomy, 6(2): 385-387.
- Arioglu H., Kurt C., Bakal H., Onat, B., Gulluoglu, L. and Sinan, N.S. 2013. The Effects of Pix (Mepiquat-Chloride) Application in Different Growing Stages on Pod Yield and Some Agronomic Characters of Peanut. Turkish Journal of Field Crops. 18(2): 260-267.
- Arioglu, H.H. 2014. The oil seed crops growing and breeding. The Publication of University of Cukurova, Faculty of Agriculture, No: A-70, 204 p.
- Asaye B., Tilahun T., and Daniel T. 2018. Effect of inter-and intra-row spacing on yield and yield components of mung bean (*Vigna radiata* L.) under rain-fed condition at Metema District, northwestern Ethiopia. Agric & Food Secur.

- Caliskan, S., M.E. Caliskan, and Arslan, M. 2008. Genotypic differences for reproductive growth, yield, and yield components in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Turk. J. Agr. Forest., 32, 415-424.
- Cemal K., B. Halil., G. Leyla., A. Halis. 2017. The Effect of Twin Row Planting Pattern and Plant Population on Yield and Yield Components of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) at Main Crop Planting in Cukurova Region of Turkey. Turkish Journal of Field Crops. 22(1): 24-31.
- Dapaah, H.K, I. Mohammed, and R.T. Awuah, 2014. Growth yield performance of groundnuts (*Arachis hypogaea* L.) in response to plant density. International Journal of Plant and Soil Science 3(9): 1069-1082, 2014.
- Donald, C.M. 1963. Competition among crops and pasture plants. Advances in Agronomy, 15: 17-27.
- FAO. 2015. Crop Production Statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy (<http://www.fao.org/crop/statistics>).
- Giayetto, O., G.A. Cerioni and W.E. Asnal. 1998. Effect of sowing spacing on vegetative growth, dry matter production and peanut pod yield. Peanut Science, 25: 86-92.
- Gulluoglu, L., H. Bakal, B. Onat, A. El Sabagh, and H. Arioglu. 2016. Characterization of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seed oil and fatty acids composition under different growing season under Mediterranean environment. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 4(55): 564-571.
- Kadiroglu, A., 2012. Yerfistiği (*Arachis hypogaea* L.) yetiştiriciliğinde farklı çeşitler ve sıra üzeri mesafelere göre tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin karşılaştırılması. Suleyman Demirel University, Institute of Science. PhD Thesis (Turkish).
- Kiniry, J.R., Simpson, C.E., Schubert, A.M. and Reed, J.D. 2005. Peanut leaf area index, light interception, radiation use efficiency, and harvest index at three sites in Texas. Field Crop Research 91: 297-306.
- Konlan, S., J. Sarkodie-addo, E. Asare and M.J. Kombiok. 2013. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) varietal response to spacing in the Guinea Savanna agro-ecological zone of Ghana: growth and yield. African J. of Agriculture Research, 8(22): 2769-2777.

- Kurt, C., 2007. Ana ürün yerfıstığı yetiştiriciliğinde tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklere etkisi. Cukurova University, Institute of Science. MSc Thesis (Turkish).
- Sorensen, R.B., L.E. Sconyers, M.C. Lamb and D.A. Sternitzke. 2004. Row orientation and seeding rate on yield, grade, and stem rot incidence of peanut with subsurface drip irrigation. *Peanut Science*, 31: 54-58.
- Wells, R.J., J.W. Burton and T.C. Kilen. 1993. Soybean growth and light interception: response to differing leaf and stem morphology. *Crop Science*, 33:520-524.
- Wright, G.C. and M.J. Bell. 1992. Plant population studies on peanut (*Arachis hypogaea* L.) in subtropical Australia. Growth and Water Use During a Thermal Drought Stress. *Aust J. Exp. Agriculture*, 32: 197-203.
- Yilmaz, H.A. 1999. Effect of different plant densities of two groundnut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes on yield, yield components, oil and protein contents. *Turkish j. of Agriculture and Forestry*, 23: 299-308.