

วันเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์  
Appropriate Harvesting Date of Yard Long Bean and Cowpea for Seed Production

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์<sup>1</sup> และ วรรรณา พยัคฆ์ศรี<sup>1</sup>  
Sanit Sawatdikarn<sup>1</sup> and Wanna Payaksri<sup>1</sup>

Abstract

The objective of this study was to determine the appropriate harvesting date of yard long bean (*Vigna unguiculata* subsp. *sequiopedalis*) (Nua variety) and cowpea (*V. unguiculata*) (Stalkless variety) which gave the highest pod and seed quality in central area of Thailand. The experiment was carried out at the Department of Agricultural Science, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, from June to December, 2013. The experiment of CRD with 4 replications were used. Samples of the yard long bean were harvested at 9, 12, 15, 18, 21 and 24 days after flowering. For cowpea seed production, the pods and seeds were harvested at 6, 9, 12, 15, 18 and 21 days after flowering. Pods and seeds quality were observed in nine characteristics; pod color, pod length, pod weight, seed color, seed moisture content, seed germination percentage, speed of germination, shoot and root length of seedling. The results showed that the yard long bean reached the optimum harvesting date at 21 days after flowering for the highest pod and seed quality. The harvesting date at 21 days after flowering produced a maximum of seed germination at 96% (pods at a yellowish green color with reddish pink colored seeds). The maximum of yard long bean seed vigor, in terms of speed of germination shoot and root length of seedling were reached at 21 days after flowering. For cowpea seed production, the harvesting date at 18 days after flowering showed a maximum of seed germination at 98% (pods at a yellowish green color with red colored seeds). The maximum of cowpea seed vigor, in terms of speed of germination shoot and root length of seedling were reached at 18 days after flowering.

**Keywords:** Harvesting date, seed quality, seed production

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวินิจฉัยวันเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่ว 2 ชนิด คือ ถั่วฝักยาว (พันธุ์เนื่อ) และถั่วพุ่ม (พันธุ์ไร้ค้าง) ที่ให้คุณภาพของฝักและเมล็ดพันธุ์สูงสุดของการปลูกในเขตภาคกลางของประเทศไทย ดำเนินการทดลองที่สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ในเดือนมิถุนายนถึงธันวาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำ โดยปลูกถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มแล้วเก็บเกี่ยวฝักและเมล็ดพันธุ์ที่มีอายุหลังดอกบานต่างกัน 6 ระยะ คือ 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 วันในถั่วฝักยาว และ 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วันในถั่วพุ่ม ตรวจวัดคุณภาพของฝักและเมล็ดพันธุ์ที่ทดสอบของแต่ละระยะ 9 ลักษณะ คือ สีฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝัก สีเมล็ด ความชื้นของเมล็ด เปอร์เซ็นต์งอก ความเร็วในการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้า พบว่า วันเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวที่ 21 วันหลังดอกบาน มีคุณภาพของฝักและเมล็ดพันธุ์สูงสุด โดยเมล็ดมีความงอก 96% ฝักมีสีเขียวปนเหลือง และเมล็ดมีสีชมพูปนแดง และมีความแข็งแรงในรูปความเร็วในการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าสูงสุด ส่วนวันเก็บเกี่ยวของถั่วพุ่มที่ 18 วันหลังดอกบานมีคุณภาพฝักและเมล็ดพันธุ์สูงสุด โดยเมล็ดถั่วพุ่มมีความงอก 98% ฝักมีเขียวปนเหลือง และเมล็ดมีสีแดง มีความแข็งแรงในรูปความเร็วในการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าสูงสุด

<sup>1</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

<sup>1</sup> Faculty of Science and Technology, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Phranakhon Si Ayutthaya, 13000

## คำนำ

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชวงศ์ถั่วให้มีคุณภาพสูงควรเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้ง ความงอก และความแข็งแรงสูงสุด เช่น ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋ามมีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 30 วันหลังดอกบาน (सानิต, 2551) ถั่วดำพันธุ์พื้นเมืองมีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 31 วันหลังดอกบาน (सानิต, 2552ก) ถั่วพุ่มมีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 35 วันหลังดอกบาน (सानิต, 2552ข) ถั่ว *Vicia cracca* มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 36-42 วันหลังดอกบาน (Mu *et al.*, 2008) ถั่ว *Phaseolus vulgaris* พันธุ์ Aroana มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 47 วันหลังดอกบาน (Chamma *et al.*, 1990) และถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 และ TVSu 870 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 63 วันหลังดอกบาน (เยาวลักษณ์และวันชัย, 2549) แต่สำหรับวันเก็บเกี่ยวและระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างและถั่วพุ่มพันธุ์เนื้อซึ่งเป็นพืชที่นิยมปลูกในภาคกลางยังไม่มีการศึกษามาก่อน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในพืชวงศ์ถั่วอื่นหรือถั่วฝักยาวพันธุ์อื่น เช่น ถั่วเหลืองฝักสด (सानิต, 2554) และถั่วฝักยาวพันธุ์พื้นเมือง (सानิต และสมพร, 2553) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวันเก็บเกี่ยวและระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างและถั่วพุ่มพันธุ์เนื้อที่เหมาะสมสำหรับผลิตพันธุ์ในเขตภาคกลางให้มีคุณภาพสูงสุด

## อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างและถั่วพุ่มพันธุ์เนื้อ ณ แปลงทดลองของโปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ในเดือนมกราคม 2555 ใช้แปลงขนาด 1x5 ม. ระยะปลูก 50x30 ซม. เมื่อถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มเจริญเติบโตถึงระยะออกดอก 50% ที่อายุประมาณ 35-40 วันหลังปลูก ตัดป้ายเพื่อกำหนดวันดอกบานแล้วเก็บเกี่ยวฝักและเมล็ดใน 6 ระยะ คือ 9 12 15 18 21 และ 24 วันหลังดอกบานในถั่วฝักยาว และเก็บเกี่ยวฝักและเมล็ดใน 6 ระยะ คือ 6 9 12 15 18 และ 21 วันหลังดอกบานในถั่วพุ่ม วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 4 ซ้ำ นำถั่วฝักยาวแต่ละอายุมาศึกษาการพัฒนารูปร่างของฝักและเมล็ด สำหรับคุณภาพของฝักและเมล็ดที่ทดสอบในแต่ละระยะมี 9 ลักษณะ คือ สีฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝัก สีเมล็ด ความชื้นของเมล็ด ความงอก ความเร็วในการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้า สำหรับการทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ดำเนินการตามวิธีของ AOSA (1983) และ ISTA (1996)

## ผลและวิจารณ์

### คุณลักษณะของฝักและเมล็ดของถั่วฝักยาว

เมื่อพิจารณาสีฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝัก สีเมล็ด ความชื้นของเมล็ด พบว่า ถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างที่นำมาทดสอบเมื่อมีอายุ 9-15 วันหลังดอกบานมีสีเขียว เปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อน เมื่ออายุ 18 วันหลังดอกบาน และมีสีเขียวปนเหลืองที่อายุ 21-24 วันหลังดอกบาน (Table 1) เมื่อพิจารณาความยาวฝักและน้ำหนักฝักของถั่วฝักยาว พบว่า ถั่วฝักยาวมีความยาวฝักและน้ำหนักฝักสูงสุดที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน เท่ากับ 64.87 ซม. และ 187.54 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ฝักของถั่วฝักยาว อายุ 9 วันมีความยาวฝักต่ำสุด เท่ากับ 34.00 ซม. และมีน้ำหนักฝักต่ำสุด เท่ากับ 50.58 กรัม เมื่อพิจารณาสีของเมล็ดถั่วฝักยาวที่นำมาทดสอบ พบว่า เมล็ดถั่วฝักยาวที่นำมาศึกษามี 5 สี คือ สีเขียวที่อายุ 9-12 วันหลังดอกบาน สีเขียวปนชมพู ที่อายุ 15 วันหลังดอกบาน สีเขียวปนแดงที่อายุ 18 วันหลังดอกบาน สีชมพูปนแดงที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน และสีชมพูปนน้ำตาลที่อายุ 24 วันหลังดอกบาน เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวมาวัดความชื้นของเมล็ด พบว่า เมล็ดถั่วฝักยาวที่เก็บเกี่ยวในระยะแรกที่อายุ 9 วันหลังดอกบาน มีความชื้นค่อนข้างสูง เท่ากับ 26.29% และมีความชื้นลดลงเมื่ออายุเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยมีความชื้นต่ำสุด เท่ากับ 13.21% ที่อายุ 24 วันหลังดอกบาน เมื่อวัดคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ 2 ลักษณะ คือ ความงอกและความเร็วในการงอก พบว่า เมล็ดถั่วฝักยาวที่อายุ 9 วันหลังดอกบาน มีความงอก เท่ากับ 9% และเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน โดยมีความงอก 40% (Table 1) และหลังจากนั้นเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นจนมีความงอกสูงสุด 96% ในเมล็ดที่มีอายุ 21 วันหลังดอกบาน ส่วนความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดที่อายุ 21 วันหลังดอกบานมีความเร็วในการงอกสูงสุด เท่ากับ 21.20 หลังจากนั้นเมล็ดมีความเร็วในการงอกลดลงที่อายุ 24 วันหลังดอกบาน ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวจากการทดลองนี้สูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน สอดคล้องกับการทดลองในพืชวงศ์ถั่วหลายชนิด ที่พบว่า ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกสูงสุด เช่นเดียวกับการทดลองในถั่วเขียว 2 พันธุ์ คือ NM 92 และ NM 94 (Hamid *et al.*, 1995) และ ถั่ว *Phaseolus vulgaris* พันธุ์ Aroana (Chamma *et al.*, 1990) เมื่อนำต้นกล้าของถั่วฝักยาวมาวัดความยาวยอดและราก พบว่า เมล็ดถั่วฝักยาวที่อายุ 21 วันหลังดอกบานให้ต้นกล้ามีความยาวยอดและรากสูงสุด เท่ากับ 13.00 และ 10.63 ซม. ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวจาก

การศึกษาในครั้งนี้ให้ต้นกล้ามีความยาวยอดและรากสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา 21 วันหลังดอกบาน เช่นเดียวกับการทดลองในถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม (सानิต, 2551) และถั่วดำพันธุ์พื้นเมือง (सानิต, 2552ก)

**Table 1** Pod and seed characteristics of yard long bean at different harvesting date

Days after flowering	Pod color	Pod length (cm)	Pod weight (g)	Seed color	Seed moisture content (%)	Seed germination (%)	Germination index	Shoot length (cm)	Root length (cm)
9	Green	34.00c	50.58d	Green	26.29a	9e	5.42d	2.01d	3.12d
12	Green	48.87b	61.84cd	Green	23.35a	40d	10.28c	2.58d	3.28d
15	Green	52.76b	74.96c	Pink-green	21.13b	65c	15.31b	3.66c	4.25c
18	Pale green	53.78b	80.85c	Reddish green	19.02b	79b	17.40b	4.75c	6.67b
21	Yellowish green	64.87a	187.54a	Reddish pink	17.48b	96a	21.20a	13.21a	10.63a
24	Yellowish green	54.73b	159.60b	Brownish pink	13.21c	90ab	20.12a	9.25b	9.58a
C.V. (%)	-	10.13	9.28	-	9.36	13.26	12.45	8.45	11.38

Mean followed by a common letter in the same column are not significantly different at the 5% level by DMRT

**คุณลักษณะของฝักและเมล็ดของถั่วพุ่ม**

เมื่อพิจารณาสีฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝัก สีเมล็ด ความชื้นของเมล็ดของถั่วพุ่ม พบว่า ถั่วพุ่มพันธุ์เนื้อเมื่อมีอายุอยู่ระหว่าง 6-12 วันหลังดอกบานฝักมีสีเขียว แล้วเปลี่ยนเป็นสีเขียวปนเหลือง เมื่ออายุ 15-18 วันหลังดอกบาน และมีสีส้มปนเหลืองที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน (Table 2) เมื่อพิจารณาความยาวฝักและน้ำหนักฝักของถั่วพุ่ม พบว่า ถั่วพุ่มมีความยาวฝักและน้ำหนักฝักสูงสุดที่อายุ 18 วันหลังดอกบาน เท่ากับ 32.79 ซม. และ 149.25 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ฝักของถั่วพุ่ม อายุ 6 วันมีความยาวฝักต่ำสุด เท่ากับ 20.18 ซม. และมีน้ำหนักฝักต่ำสุด เท่ากับ 28.13 กรัม เมื่อพิจารณาสีของเมล็ดของถั่วพุ่มที่นำมาทดสอบ พบว่า เมล็ดถั่วพุ่มมี 5 สี คือ สีเขียวที่อายุ 6 วันหลังดอกบาน สีเขียวปนแดง ที่อายุ 9-12 วันหลังดอกบาน สีเหลืองปนแดงที่อายุ 15 วันหลังดอกบาน สีชมพูปนแดงที่อายุ 18 วันหลังดอกบาน และสีน้ำตาลที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าสีของฝักมีการเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลืองเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับสีของเมล็ดที่มีการเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองและเป็นสีน้ำตาลเมื่อสุกแก่ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการเปลี่ยนสีของฝักและเมล็ดที่สุกแก่ในเมล็ดถั่ว *Vicia cracca* (Mu et al., 2008) สำหรับการนำเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มยาวมาวัดความชื้นของเมล็ด พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มที่เก็บเกี่ยวในช่วงแรกที่อายุ 6 วันหลังดอกบาน มีความชื้นค่อนข้างสูง เท่ากับ 37.25% และมีความชื้นลดลงเมื่ออายุเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยมีความชื้นต่ำสุด เท่ากับ 12.02% ที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน

**Table 2** Pod and seed characteristics of cowpea at different harvesting date

Days after flowering	Pod color	Pod length (cm)	Pod weight (g)	Seed color	Seed moisture content (%)	Seed germination (%)	Germination index	Shoot length (cm)	Root length (cm)
6	Green	20.18c	28.13d	Green	37.25	0f	0e	0	0
9	Green	26.14b	31.00d	Reddish green	30.00	12e	5.62d	3.56	4.62
12	Green	28.72b	80.50c	Reddish green	25.02	56d	10.13c	5.89	6.74
15	Yellowish green	29.12b	89.41c	Reddish yellow	20.28	79c	14.72b	8.46	9.68
18	Yellowish green	32.79a	149.25a	Reddish pink	14.26	98a	18.94a	10.21	12.63
21	Yellowish orange	31.48a	135.26b	Brown	12.02	90ab	17.61a	8.72	10.61
C.V. (%)	-	9.28	11.27	-	8.25	12.34	10.65	9.26	11.57

Mean followed by a common letter in the same column are not significantly different at the 5% level by DMRT

ในการทดสอบความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดถั่วพุ่ม พบว่า ถั่วพุ่มมีความงอกสูงสุด ที่อายุ 18 วันหลังดอกบานที่มีความงอก เท่ากับ 98% และในระยษนี้มีความเร็วในการงอกสูงสุดด้วยเท่ากับ 18.94 ส่วนการเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วพุ่มที่อายุ 6 วันหลังดอกบานเมล็ดมีความงอกและความเร็วในการงอกต่ำสุด การเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วพุ่มที่อายุ 18 วันหลังดอกบานเป็นระยะที่เหมาะสมเนื่องจากเป็นระยะที่เมล็ดมีคุณภาพสูงสุด (Table 2) และเมล็ดมีความชื้นของเมล็ดค่อนข้างต่ำเหมาะในการทำเป็นเมล็ดพันธุ์ สอดคล้องกับที่ ศานิต (2552ข) รายงานว่า ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเป็นระยะที่ถั่วพุ่มมีคุณภาพของเมล็ดสูงสุด ทำนองเดียวกันที่เมื่อนำเมล็ดของถั่วพุ่มมาวัดการเจริญของต้นกล้าในด้านความยาวยอดและความยาวราก พบว่า การเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มที่อายุ 18 วันหลังดอกบานให้ต้นกล้ามีความยาวยอดและรากสูงสุด เท่ากับ 10.21 ซม. และ 12.63 ซม. ตามลำดับ จึงเห็นได้ว่าการเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มที่อายุเหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 18 วันหลังดอกบานทำให้เมล็ดมีคุณภาพสูงสุด เช่นเดียวกับกับการทดสอบในถั่วเหลืองฝักสด (ศานิต, 2554) และ ถั่วดำ (ศานิต, 2552ข) ส่วนการเก็บเกี่ยวเมล็ดของถั่วพุ่มที่อายุยังน้อย (6-15 วันหลังดอกบาน) ทำให้เมล็ดมีคุณภาพต่ำ เช่นเดียวกับ การเก็บเกี่ยวถั่ว Common vetch ในระยะที่เมล็ดยังอ่อนอยู่ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ (Sammrah and Mullen, 2004) ฉะนั้นเพื่อให้การเก็บเกี่ยวฝักของถั่วพุ่มมีคุณภาพสูงสุดควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 18 วันหลังดอกบาน เนื่องจากให้คุณภาพเมล็ดสูงสุด เช่นเดียวกับกับการเก็บเกี่ยวฝักของถั่ว 2 ชนิดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ ถั่วแดงหลวง (ศานิต, 2551) และถั่วหรั่ง (เยาวลักษณ์ และวันชัย, 2549) ดังนั้นเพื่อให้การเก็บเกี่ยวฝักและเมล็ดของถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างให้มีคุณภาพสูงสุด ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 21 วันหลังดอกบาน ส่วนการเก็บเกี่ยวฝักและเมล็ดของถั่วพุ่มให้มีคุณภาพสูงสุดควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 18 วันหลังดอกบาน

### สรุป

วันเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างที่ 21 วันหลังดอกบาน มีคุณภาพของฝักและเมล็ดพันธุ์สูงสุด โดยเมล็ดมีความงอก 96% ฝักมีสีเขียวปนเหลือง และเมล็ดมีสีชมพูปนแดง และมีความแข็งแรงในรูปความเร็วในการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าสูงสุด ส่วนวันเก็บเกี่ยวของถั่วพุ่มพันธุ์เนื้อที่ 18 วันหลังดอกบานมีคุณภาพฝักและเมล็ดพันธุ์สูงสุด โดยเมล็ดถั่วพุ่มมีความงอก 98% ฝักมีสีเขียวปนเหลือง และเมล็ดมีสีชมพูปนแดง และมีความแข็งแรงในรูปความเร็วในการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าสูงสุด

### เอกสารอ้างอิง

- เยาวลักษณ์ กุลโท และวันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2549. การเจริญและพัฒนาของเมล็ดถั่วหรั่ง. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 37 : 85-94.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2551. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวง. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 39 (พิเศษ) : 436-439.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2552ก. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วดำ. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 40 (พิเศษ) : 317-320.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2552ข. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วพู. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 40 (พิเศษ) : 113-116.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2554. วันเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 42 (พิเศษ) : 481-484.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และสมพร สุขสมพิช. 2553. คุณภาพฝักและเมล็ดของถั่วฝักยาวที่เก็บเกี่ยวอายุต่างกัน. หน้า 258. ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 ปี 2553.
- AOSA.1983. Seed Vigor Testing Handbook Contribution No.32 to the Handbook on Seed testing. Association of Official Seed Analysts. 93 p.
- Chamma, H. M. C. P., J. Marcos-Filho and O. J. Crocomo. 1990. Maturation of seed of Aroana beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and its influence on the storage potential. Seed Sci. and Technol. 18:371-382.
- Hamid, A., A. Hashem, A. Hamid, A. A. Mian and B. L. Nag. 1995. Seed development, quality, maturity synchrony and yield of selected mungbean genotype. Seed Sci. and Technol. 23:761-770.
- ISTA. 1996. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology 24, Supplement. 335 p.
- Mu, Y. W. C., Y. Hou and X. Li. 2008. Optimum harvest time of *Vicia cracca* in relation to high seed quality during pod development. Crop Sci. 48: 709-715.
- Sammrah, N. H. and R. E. Mullen. 2004. Effect of maturity stage on seed germination and vigor of Common vetch (*Vicia sativa* L.). Seed Sci. and Technol. 26:27-37.