

การศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ของเมล็ดพันธุ์ถั่วพริ้ว

Effect of harvesting dates on seed yield and quality of Jack bean (*Canavalia ensiformis*)

วัชรารณ จันทบุตร¹ และ สูดสงวน เทียมไธสง¹

Watcharaporn Jantabout¹ and Sudsanguan Tiamtaisong¹

บทคัดย่อ: การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วพริ้ว ทำการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยเก็บเกี่ยวถั่วพริ้วเมื่ออายุ 110, 120, 130, 140, 150 และ 160 วันหลังปลูก พบว่าจำนวนฝักรวม และฝักเหลือง เฉลี่ยต่อต้นในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนฝักแห้งและฝักเขียวเฉลี่ยต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เก็บเกี่ยวที่อายุ 160 วัน มีจำนวนฝักแห้งเฉลี่ยสูงสุด คือ 8.33 ฝักต่อต้น แต่มีจำนวนฝักเขียวเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุด คือ 0.30 ฝักต่อต้น ถ้าเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วัน ไม่มีฝักแห้ง แต่มีฝักเขียวเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด ส่วนน้ำหนักของเมล็ด และน้ำหนักเฉลี่ยของต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ดังนี้ เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 120 วัน มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่อต้นสูงสุดคือ 813 กรัมต่อต้น แต่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 160 วัน มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุดคือ 277 กรัมต่อต้น เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 130 และ 150 วัน มีค่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์สูงสุด คือ 21.10 และ 20.93% แต่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 160 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำที่สุด คือ 13.26% ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 150 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ 69%

คำสำคัญ: ถั่วพริ้ว, อายุเก็บเกี่ยว

ABSTRACT: The effects of harvesting dates on seed yield and quality of Jack bean was studied in a randomized complete block design. The experiment consisted of 6 harvesting dates viz., 110, 120, 130, 140, 150 and 160 days after planting. Planting dates were not significantly different for total pods and yellow pods per plant, whereas there were significant differences among planting dates for dry pods and green pods per plant. Harvest at 160 DAP gave the highest total dry pod per plant (8.33 pods) and it also gave the lowest green pods per plant (0.33 pods). Harvest at 110 DAP was too early as it gave the highest green pods and no dry pod was harvested. No significant difference was observed among planting dates for total fresh seed weight and fresh stem weight. Significant differences among planting dates were found for average fresh pod weight. The highest average of pod weight (813 g/plant) was obtained at 120 DAP, whereas the lowest pod weight (277 g/plant) was obtained at 160 DAP. The highest seed moisture was found at 130 and 150 DAP were 21.10 and 20.93% respectively, but the lowest seed moisture was found at 160 DAP was 13.26%. The highest seed germination was found at 150 DAP was 69%.

Keywords: Jack Bean, harvesting dates

¹ ส่วนวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 จังหวัดขอนแก่น กรมพัฒนาที่ดิน

บทนำ

ถั่วพว้า จัดเป็นพืชในสกุล *Canavalia* สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการปรับปรุงบำรุงดินได้ พบว่า ในดินทรายหรือดินร่วนทราย ถั่วพว้าให้น้ำหนักมวลชีวภาพ หรือน้ำหนักสด ประมาณ 2,500-3,200 กก./ไร่ ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวให้น้ำหนักสดใกล้เคียงกัน ประมาณ 2,400-3,100 กก./ไร่ ซึ่งเป็นน้ำหนักสดของถั่วพว้าเมื่ออายุ 65 วัน คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนประมาณ 14-18 กก./ไร่ เทียบกับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตได้ประมาณ 66-85 กก./ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2539) โดยทางกรมพัฒนาที่ดินแนะนำให้ใช้เป็นพืชปุ๋ยสดเนื่องจากปลูกง่าย ให้ปริมาณมวลชีวภาพสูง ซึ่งในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วพว้า นั้น กรมพัฒนาที่ดินแนะนำให้ระยะเก็บเกี่ยวอยู่ที่ 120-150 วันหลังจากปลูก โดยเก็บเกี่ยวแบบทยอยเก็บฝักที่แก่แล้ว หรือฝักเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว เนื่องจากดอกของถั่วพว้าบานไม่พร้อมกัน เมล็ดจึงแก่ไม่พร้อมกัน ซึ่งยากต่อการจัดการด้านการเก็บเกี่ยวและสิ้นเปลืองแรงงาน ถ้าเก็บเกี่ยวเมล็ดตอนที่เมล็ดยังไม่ถึงระยะสุกแก่จะมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากการพัฒนาของเมล็ด ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัด คือ ขนาดน้ำหนัก ความชื้น สีของเมล็ด ความมีชีวิต ความงอก ความแข็งแรง ตลอดจนองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด (จวงจันท์, 2523) เช่น ถ้าเก็บเมล็ดเมื่ออายุน้อยเกินไป การพัฒนาของเมล็ดยังไม่สมบูรณ์ ซึ่งเมล็ดเหล่านี้สามารถงอกได้ แต่อาจมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำหรืองอกไม่สมบูรณ์ เช่น รากกุด ใบเลี้ยงเกิดได้แคใบเดียว ซึ่งจะส่งผลให้เจริญเติบโตในแปลงได้ไม่ดี ต้นแคระแกรน งอกแล้วตาย ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ทราบถึงระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพียงครั้งเดียว เพื่อลดต้นทุนในการผลิตด้านแรงงาน รวมถึงเมล็ดพันธุ์ถั่วพว้าที่ได้ ยังคงเป็นเมล็ดที่มีคุณภาพดี เหมาะต่อการนำไปใช้เป็นพืชปุ๋ยสดต่อไป

วิธีการศึกษา

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวถั่วพว้าเมื่อ 110, 120, 130, 140, 150 และ 160 วันหลังจากปลูก ในพื้นที่แปลงวิจัย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ชุดดินวาริน (Warin series: Wn) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 35 มีการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 6 ดำรับ เริ่มทำการศึกษาดังแต่ เดือนพฤษภาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553

การเตรียมแปลง ไถแปลงทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เก็บวัชพืชออกจากแปลงให้หมดและไถแปรตาม พร้อมคราดอีก 1 ครั้ง แบ่งแปลงย่อยขนาด 4x15 ม. จำนวน 18 แปลง ปลูกถั่วพว้าแบบหยอดหลุม ระยะห่างระหว่างต้นและแถว 50x50 ซม. เมื่อถั่วพว้าอายุ 2-3 สัปดาห์ ทำการแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น พรวนดินและใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ ดูแลแปลงพร้อมกำจัดวัชพืชภายในแปลง มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง เมื่อพบการระบาดของโรคและแมลง

เก็บเกี่ยวฝักถั่วพว้าตามอายุต่างๆ โดยสุ่มถอนจำนวน 10 ต้น นำมาแยกฝักและต้นออกจากกัน ชั่งน้ำหนักสดของต้นและน้ำหนักของฝัก พร้อมบันทึกผล และบันทึกจำนวนฝักทั้งหมด จากนั้น คัดแยกฝักแห้ง ฝักเหลือง และฝักเขียวออกมารวมกัน นับจำนวนและบันทึกผลของฝัก

นำฝักที่ได้มาตากผึ่งลม ที่อุณหภูมิห้อง (25°C ความชื้นสัมพัทธ์ 70%) เป็นเวลา 14 วัน ให้ฝักแห้ง จากนั้นกะเทาะฝักออกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วพว้า ซึ่งน้ำหนักเมล็ด หาคความชื้นของเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด พร้อมบันทึกผล วิธีการหาคความชื้นของเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด มีดังนี้ หาคความชื้นของเมล็ดโดยสุ่มเมล็ด จากทุกดำรับการทดลองมา 200 เมล็ด ด้วยวิธีการอบด้วยความร้อน (hot air oven method) อุณหภูมิ 103°C นาน 24 ชม. ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด โดยต้องบดเมล็ด แล้วชั่งน้ำหนักหาคความชื้นจากนั้นนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ

130-133°C เป็นเวลา 1 ชม. ทิ้งไว้ให้เย็นในโหลดูดความชื้น นาน 30 นาที แล้วชั่งน้ำหนักแห้ง (ISTA, 2006) สูตรการหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นมีดังนี้

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด = $(\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}) / \text{น้ำหนักแห้ง} \times 100$

การหาเปอร์เซ็นต์ความงอก ทำได้โดยเพาะเมล็ดที่ได้รับการฝังให้แห้งในร่ม มาเรียงบนกระดาษเพาะ 50 เมล็ดต่อซ้ำ จำนวน 2 ซ้ำ เพาะที่อุณหภูมิ 25°C เป็นเวลา 8 วัน เรียกวิธีการเพาะแบบนี้ว่า between papers (BP) (ISTA, 2006)

การวิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ RCBD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MSTAT-C พร้อมแปลผลการทดลอง

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จำนวนฝัก

จำนวนฝักรวม ฝักแห้ง ฝักเหลือง และฝักเขียวของทุกตำรับการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวมากขึ้นจำนวนฝักแห้งก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนจำนวนฝักเขียว และฝักเหลือง

ก็จะลดลง เพราะฝักและเมล็ดก็จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งขนาด สี และน้ำหนัก เพราะเป็นช่วงเข้าสู่ระยะแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีระยะแก่ทางสรีรวิทยาแตกต่างกัน เช่น 15 วันหลังดอกบานในถั่วฝักยาว (คณิงนิจ, 2524) 36 วันหลังดอกบานในบวบเหลี่ยม (ศรีมิ่งกุฏ, 2527) เป็นต้น (Table 1)

น้ำหนักฝักสด น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักของเมล็ด

น้ำหนักฝักสด น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักของเมล็ดในทุกตำรับการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักฝักสดมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากช่วงแรกฝักยังพัฒนาไม่เต็มที่ น้ำหนักฝักสดยังคงเพิ่มขึ้น ต่อมาฝักพัฒนาเต็มที่ สีฝักเริ่มเปลี่ยนฝักเริ่มแก่และแห้ง (maturation) ทำให้น้ำหนักฝักลดลง

น้ำหนักต้นสดของถั่วพราะจะเริ่มเพิ่มขึ้นในช่วงแรกเนื่องจากการพัฒนาการเจริญเติบโตทางต้น และใบอย่างเต็มที่ เมื่อพัฒนาไประยะหนึ่งจะเริ่มคงที่ และลดลงเมื่ออายุมากขึ้น เนื่องจาก เมื่อต้นถั่วพราะอายุมากขึ้น จะมีการเคลื่อนย้ายอาหารจากต้นไปสะสมไว้ในเมล็ด (ศรีมิ่งกุฏ, 2527) อีกทั้งต้นเริ่มแห้งทำให้น้ำหนักต้นสดลดลง

Table 1 Numbers of total dry pod, yellow pod, green pod and total pod per plant of Jack bean as affected by different harvesting dates.

Treatment	Dry pod (# / plant)	Yellow pod (# / plant)	Green pod (# / plant)	Total pod (# / plant)
Harvested at 110 DAP	0.00d	1.40c	9.45a	9.00b
Harvested at 120 DAP	1.43c	2.17b	10.43a	15.80a
Harvested at 130 DAP	2.07c	1.10c	8.30b	10.45b
Harvested at 140 DAP	1.10cd	2.90a	2.97c	7.30c
Harvested at 150 DAP	5.17b	2.60a	3.60c	9.87b
Harvested at 160 DAP	9.10a	1.07c	0.30d	9.97b
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	23.22	11.36	6.83	8.51

DAP= days after planting

** = significant at $P \leq 0.01$

Means in the same column followed by the same letter are not significant different at $P \leq 0.05$ level by DMRT

น้ำหนักเมล็ดถ้าเก็บเกี่ยวที่อายุมากขึ้นน้ำหนักเมล็ดก็จะเพิ่มขึ้น เป็นระยะแก่ของเมล็ด (maturation) โดยจะเกิดขึ้นหลังจากการเคลื่อนย้ายอาหารจากต้นแม่ไปยังเมล็ดสิ้นสุดลง ที่ระยะนี้ความชื้นของเมล็ดจะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่น้ำหนักแห้งเริ่มคงที่และเมล็ดจะถึงระยะแก่ทางสรีรวิทยา เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดจะมีน้ำหนักแห้งสูงสุด และเมื่อความชื้นเมล็ดลดลงจนอยู่ในสภาพสมดุลกับบรรยากาศ เมล็ดก็พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ เมล็ดต่างชนิดกันจะมีระยะแก่ทางสรีรวิทยาต่างกัน เช่น 15 วันหลังดอกบานในถั่วฝักยาว (คณินิจ, 2524) 36 วันหลังดอกบานในบวบเหลี่ยม (ศรีมังกูร, 2527) (Table 2)

เปอร์เซ็นต์ความงอก และเปอร์เซ็นต์ความชื้น

เปอร์เซ็นต์ความชื้นและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ทุกตำรับการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3) ความชื้นในเมล็ดมีค่าลดลงเมื่อถึงระยะแก่ของเมล็ด

ความชื้นจะมีผลและทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงก็ต่อเมื่อเก็บรักษาเมล็ดไว้ระยะยาว ถ้าต้องการให้

เมล็ดยังคงคุณภาพ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงแม้จะเก็บไว้ระยะเวลานาน ควรจะลดความชื้นให้น้อยกว่า 13% และเก็บรักษาในหีบที่มีอุณหภูมิต่ำ (ISTA, 2006) ดังเช่นงานทดลองของ อรทัย (2530) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บไว้ได้สภาพความชื้นสัมพัทธ์ 90% จะสูญเสียความมีชีวิตอย่างรวดเร็ว ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เพียง 8 สัปดาห์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาภายใต้สภาพความชื้นสัมพัทธ์ 40% จะยังคงมีความงอกสูงกว่า และอุณหภูมิ เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ซึ่ง Harington (1972) ได้ตั้งกฎเกี่ยวกับอุณหภูมิและความมีชีวิตของเมล็ดขณะเก็บรักษาไว้ว่า อุณหภูมิที่ลดลงทุก 5°C อายุการเก็บรักษาเมล็ดจะนานขึ้นเป็นสองเท่า นอกจากนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำยังช่วยให้เก็บเมล็ดไว้ได้นานกว่าที่มีอุณหภูมิสูง ชีพสุมล (2534) รายงานว่า เมล็ดมะระที่มีความชื้น 8% เก็บไว้ในอุณหภูมิ 10°C สามารถรักษาคุณภาพเมล็ดได้นาน 14 เดือน ในขณะที่เดียวกันเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 30-35°C สามารถเก็บรักษาได้เพียง 10 และ 8 เดือน ตามลำดับ

Table 2 Fresh pod weight, Fresh stem weight and total fresh seed weight of Jack bean as affected by different harvesting dates.

Treatment	Fresh pod weight (g/plant)	Fresh stem weight (g/plant)	Total air dry seed weight (kg/Rai)
Harvested at 110 DAP	500b	355b	277.3cd
Harvested at 120 DAP	780a	280c	277.3cd
Harvested at 130 DAP	730a	547a	405.3bc
Harvested at 140 DAP	345cd	250c	256.0d
Harvested at 150 DAP	410bc	300bc	480.0ab
Harvested at 160 DAP	277d	167d	608.0a
F-test	**	**	**
C.V. (%)	12.49	9.68	18.45

DAP= days after planting

** = significant at $P \leq 0.01$

Means in the same column followed by the same letter are not significant different at $P \leq 0.05$ level by DMRT

Table 3 Seed moisture content and seed germination of Jack bean as affected by different harvesting dates.

Treatment	Seed moisture (%)	Seed germination (%)
Harvested at 110 DAP	15.70c	1.0d
Harvested at 120 DAP	16.40b	9.0d
Harvested at 130 DAP	21.10a	43.0c
Harvested at 140 DAP	16.00bc	49.0b
Harvested at 150 DAP	20.93a	69.0a
Harvested at 160 DAP	13.26d	60.0a
F-test	**	**
C.V. (%)	1.40	11.36

DAP = days after planting

** = significant at $P \leq 0.01$ Means in the same column followed by the same letter are not significant different at $P \leq 0.05$ level by DMRT

สำหรับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ถ้าเมล็ดยังไม่ถึงระยะสุกแก่ เมล็ดจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำมาก ดังเช่น การทดลองของ ศิริกานต์ (2545) ในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่า ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาอยู่ที่ 48 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดสูงสุด 23.56 ก. ความชื้น 46.50% ความงอก 59.50% ความงอกของเมล็ดพันธุ์สูงสุดอยู่ที่ 57 วันหลังดอกบาน มีความงอก 81% ความชื้น 24.12% และจากการทดลองของ ชินานาตย์ (2542) พบว่าถั่วฝักยาวไร่ค้างพันธุ์มข. 25 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 18 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีความงอกสูงสุด 93% โดยเมล็ดสะสมน้ำหนักแห้ง 128 มก./เมล็ด

สรุป

การปลูกถั่วพว้าเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์แบบเก็บหมดทั้งแปลง อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ คือ เก็บเกี่ยวหลังจากปลูกได้ 160 วัน เนื่องจากเมล็ดมีคุณภาพดีที่สุดในด้านเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา ระยะยาว และยังได้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยวลง

การส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วพว้าต้องคำนึงการใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์เป็นหลัก เช่น ถ้าต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วพว้า เพื่อส่งเสริมปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดสามารถเก็บเกี่ยวครั้งเดียวได้ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตลง แต่ถ้าต้องการผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์หลัก จำเป็นต้องมีความละเอียดในเรื่องการเก็บเกี่ยวมากขึ้น ควรทยอยเก็บเมล็ดที่พัฒนาถึงระยะแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว เพื่อเมล็ดที่ได้จะเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด และเก็บรักษาได้นาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ที่ให้สถานที่ทดลอง นางปราณี สีนันทน์ (ผู้อำนวยการส่วนวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน) ที่ให้คำปรึกษาในการเขียนโครงการ และน้องๆ ผู้ร่วมวิจัยที่ร่วมกันทำแปลงและบันทึกข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2539. ทรัพยากรดินการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินในไร่นาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- คณินิจ ธรรมวิจิตร. 2524. อายุของเมล็ดที่มีต่อการงอกและผลผลิตของถั่วฝักยาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2523. เอกสารประกอบการสอนวิชาพืชไร่ 581 สรีรวิทยาของเมล็ด. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ชินานาตย์ คำพันธ์. 2542. การศึกษาระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา อายุของเมล็ดและสภาพการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวไร่ค้างพันธุ์ มข. 25. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชีพสุมล พงษ์เจริญสุข. 2534. การพัฒนาและการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะระจีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศิริกานต์ มุกดาหาร. 2545. อิทธิพลของระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา วิธีการเก็บเกี่ยว และสภาพการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรีมงคล วิชชุต. 2527. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดบวบเหลี่ยม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรัญญ์ เตียวสมบุญกิจ. 2530. Effect of storage environment on seed quality of soybean (*Glycine max*), น.244-254. ใน: รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25 สาขาพืช, 3-6 กุมภาพันธ์ 2530. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity, pp. 145-245. In T.T. Kozłowski(ed.). Seed Biology. Vol 3. Academic Press, London.
- ISTA. 2006. International rules for seed testing addition 2006. The International seed testing association.