

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การศึกษาระยะเวลาการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่เหมาะสม เมื่อเก็บเกี่ยวด้วย แรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย โดยใช้การสูญเสียของผลผลิตขณะเก็บเกี่ยวเป็นดัชนีประเมินหาระยะเวลาที่เหมาะสม และการประเมินความสามารถในการทำงาน และประสิทธิภาพในการทำงาน ของวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยวทั้ง 2 วิธีการ รวมทั้งการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในแง่การหาปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ทำให้ต้นทุนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวระหว่างการใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน กับเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมีต้นทุนที่เท่ากัน และระยะเวลาดำเนิน (Pay back period) เมื่อมีการนำเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมาใช้รับจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งสามารถแยกผลการศึกษาตามหัวข้อที่ทำการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย

1.1 สภาพทั่วไปของถั่วเหลือง และแปลงทดลอง ที่ศึกษา

ก) ถั่วเหลืองที่ปลูกในแปลงทดลองเป็นถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ซึ่งปลูกแบบเป็นแถว โดยใช้ระยะปลูก คือ ระยะระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อหลุม เท่ากับ 3 ต้นต่อหลุม ปลูกเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2540 เมล็ดในแปลงมีการงอกคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลงปลูกเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2540 เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกที่ระยะ 14 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิตเมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2541 เก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่สองที่ระยะ 7 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิตในวันที่ 3 เมษายน 2541 เก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่สามที่ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต(R8) ในวันที่ 10 เมษายน 2541 เก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่สี่ที่ระยะ 7 วันหลังระยะการสุกแก่เต็มที่ในวันที่ 17 เมษายน 2541 และเก็บเกี่ยวผลผลิตระยะสุดท้ายที่ระยะ 14 วันหลังระยะการสุกแก่เต็มที่เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2541 (ตาราง 1)

ตาราง 1 วันที่ปลูก วันที่เมล็ดงอก 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลงปลูก วันเก็บเกี่ยว และระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวนับจากวันงอก

รายการ	วันที่	ระยะเวลานับจากวันงอก (วัน)
วันปลูก	24 ธันวาคม 2540	-
วันงอก	30 ธันวาคม 2540	-
วันเก็บเกี่ยวที่ระยะ 14 วันก่อนระยะสุกแก่เต็มที่	27 มีนาคม 2541	87
วันเก็บเกี่ยวที่ระยะ 7 วันก่อนระยะสุกแก่เต็มที่	3 เมษายน 2541	94
วันเก็บเกี่ยวที่ระยะผลผลิตสุกแก่เต็มที่ (R8)	10 เมษายน 2541	101
วันเก็บเกี่ยวที่ระยะ 7 วันหลังระยะสุกแก่เต็มที่	17 เมษายน 2541	108
วันเก็บเกี่ยวที่ระยะ 14 วันหลังระยะสุกแก่เต็มที่	24 เมษายน 2541	115

ข) ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่สามารถผลิตได้ ซึ่งเป็นผลรวมของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้กับปริมาณผลผลิตที่มีการสูญเสียทั้งก่อนการเก็บเกี่ยวและเนื่องจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยว โดยคือนำหนักเมล็ดที่ระดับความชื้นของผลผลิต 13 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดจากผลการศึกษาวเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 1) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณผลผลิตที่สามารถผลิตได้ในแปลงที่เก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่แตกต่างกัน โดยปริมาณผลผลิตในแปลงที่เก็บเกี่ยวในระยะการสุกแก่แตกต่างกันทั้ง 5 ระยะ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 181.59 , 190.25 , 191.55 , 191.04 และ 189.58 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 2) สำหรับ ผลกระทบจากวิธีการเก็บเกี่ยว พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตทั้งหมดที่สามารถผลิตได้ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยทั้งหมดของปริมาณผลผลิตที่สามารถผลิตได้ มีค่าเท่ากับ 188.80 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งปริมาณผลผลิตที่สามารถผลิตได้นี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับทั้งสองปัจจัยที่ทำการศึกษา

ค) ความชื้นของเมล็ด จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระยะการสุกแก่ทั้ง 5 ระยะ โดยระยะเก็บเกี่ยวที่เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยสูงสุด คือ ระยะที่ 1 รองลงมาได้แก่ที่ระยะ 2 และ 3 สำหรับระยะที่ 4 กับ 5 นับเป็นระยะที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดต่ำที่สุด มี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.53 , 43.06 , 27.05 , 12.89 และ 8.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 2) สำหรับผลกระทบจากวิธีการเก็บเกี่ยว พบว่าไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นของผลผลิต

ง) ความสูงจากพื้นดินของฝักแรก จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 3) พบว่าค่าเฉลี่ยความสูงของฝักแรกจากพื้นดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.13 , 10.23 , 10.14 , 10.26 และ 10.21 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับผลกระทบจากวิธีการเก็บเกี่ยว พบว่าไม่มีผลต่อความสูงจากพื้นดินของฝักแรก เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความสูงจากพื้นดินของฝักแรกทั้งหมดในชุดการทดลองนี้มีค่าเท่ากับ 10.19 เซนติเมตร (ตาราง 2) ซึ่งความสูงจากพื้นดินของฝักแรกนี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับทั้งสองปัจจัยที่ทำการศึกษา

1.2 การสูญเสียผลผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว

ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากการแตกของฝักก่อนการเก็บเกี่ยว ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นในแปลง และค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากต้นที่หักล้มก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ก) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากการแตกของฝักก่อนการเก็บเกี่ยว จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 4) พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเฉลี่ยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ พบว่าเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 จะมีการสูญเสียของผลผลิตมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 4 และระยะที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.86 และ 0.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับที่ระยะที่ 2 กับ 1 จัดว่าเป็นระยะที่มีการสูญเสียของผลผลิตต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.18 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 2) สำหรับผลกระทบจากวิธีการเก็บเกี่ยวที่ใช้ พบว่าไม่มีผลต่อการสูญเสียในลักษณะนี้ในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว

ข) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นในแปลงก่อนการเก็บเกี่ยวจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 5) พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติของ

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยการสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ พบว่าเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 มีการสูญเสียของผลผลิตมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.45 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 4 , 3 และระยะที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเท่ากับ 1.13 , 0.34 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับระยะที่ 1 จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของผลผลิตต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 2) สำหรับผลกระทบจากวิธีการเก็บเกี่ยวที่ใช้ พบว่าไม่มีผลต่อการสูญเสียในลักษณะนี้ในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว

ค) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากต้นที่หักล้มก่อนการเก็บเกี่ยว สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่ามี การสูญเสียของเมล็ดในรูปแบบนี้ พบเฉพาะต้นที่เอียงราบกับพื้นแต่ยังไม่มีการหักล้มร่วงลงในแปลง

ง) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดที่มีการสูญเสียในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งคำนวณจากผลรวมของการสูญเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นก่อนการเก็บเกี่ยวจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 6) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติในแง่เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยทั้งหมดของน้ำหนักเมล็ดที่สูญเสียในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บเกี่ยวในระยะการสุกแก่ของผลผลิตแตกต่างกันทั้ง 5 ระยะ พบว่าเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 มีการสูญเสียของผลผลิตมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 4 , 3 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเท่ากับ 2.99 , 0.76 และ 0.35 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระยะที่ 1 จะมีเปอร์เซ็นต์สูญเสียของผลผลิตต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.06 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 2) จากการประเมินน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดที่มีการสูญเสียก่อนการเก็บเกี่ยว สำหรับผลกระทบจากวิธีการเก็บเกี่ยวที่ใช้ พบว่าไม่มีผลต่อการสูญเสียทั้งหมดในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว แต่ในกรณีการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตแตกต่างกันทั้ง 5 ระยะจะมีการสูญเสียเพิ่มขึ้นเมื่อระยะที่ทำการเก็บเกี่ยวเพิ่มมากขึ้นหรือเมื่อถั่วเหลืองมีความชื้นลดลง จากผลการศึกษาของ อนุชิต (2539) พบว่าการสูญเสียของผลผลิตในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวจะมีค่าสูงที่สุดเมื่อถั่วเหลืองในแปลงนั้นมีความชื้นต่ำและมีปริมาณวัชพืชในแปลงน้อยโดยเฉพาะถั่วเหลืองที่แก่ และแห้งจัด รวมทั้งพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ปลูกก็มีผลต่อการสูญเสียในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวด้วย และรูปแบบการสูญเสียที่เกิดขึ้นมากที่สุดในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว คือ เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากการแตกของฝัก รองลงมา คือ เมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นภายในแปลง

ตาราง 2 ปริมาณผลผลิต ความชื้น ความสูงของฝักแรกจากพื้นดิน และการสูญเสียที่เกิดขึ้นก่อนการเก็บเกี่ยว

ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ปริมาณผลผลิต	ความชื้นผลผลิต	ความสูงของฝักแรกจากพื้นดิน	ความสูงของฝักแรกจากพื้นดิน	เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง		เมล็ดที่ร่วงหล่น	เมล็ดทั้งหมดที่สูญเสียก่อนการเก็บเกี่ยว
					เนื่องจากการแตกของฝักก่อนการเก็บเกี่ยว	(เปอร์เซ็นต์)		
	(กิโลกรัม/ไร่)	(เปอร์เซ็นต์)	(เซนติเมตร)	(เปอร์เซ็นต์)	(เปอร์เซ็นต์)	(เปอร์เซ็นต์)	(เปอร์เซ็นต์)	(เปอร์เซ็นต์)
14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่	181.59	58.53 ^a	10.13	0.03 ^d	0.03 ^e	0.03 ^e	0.06 ^e	
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่	190.25	43.06 ^b	10.23	0.18 ^d	0.16 ^d	0.16 ^d	0.35 ^d	
ระยะสุกแก่เต็มที่ (R8)	191.55	27.05 ^c	10.14	0.43 ^c	0.34 ^c	0.34 ^c	0.76 ^c	
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่	191.04	12.89 ^d	10.26	1.86 ^b	1.13 ^b	1.13 ^b	2.99 ^b	
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่	189.58	8.52 ^d	10.21	2.62 ^a	1.45 ^a	1.45 ^a	4.07 ^a	
% CV.	6.19	20.60	1.00	18.73	6.02	6.02	12.24	
LSD 0.05	NS	7.35	NS	0.23	0.04	0.04	0.24	

หมายเหตุ อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1.3 การสูญเสียผลผลิตขณะเก็บเกี่ยว

ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ยการสูญเสียในลักษณะต่อไปนี้ ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง (Shattering Losses) เนื่องจากการแตกของฝักขณะทำการเก็บเกี่ยว , ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นขณะเก็บเกี่ยว , ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่บนลำต้นที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยว (Lodged Losses) , ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่ในฝักที่โคนต้นหลังการเก็บเกี่ยว (Stubble Losses) และค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ในแปลง (Stalk Losses)

ก) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง (Shattering Losses) เนื่องจากการแตกของฝักขณะเก็บเกี่ยว จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 7) เมื่อใช้วิธีการเก็บเกี่ยว หรือระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวต่างกัน พบว่าค่าเฉลี่ยการสูญเสียมีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับในแง่ของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยวกับระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวพบว่ามีค่าความแตกต่างทางสถิติ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายที่ระยะ 14 วันหลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต จะมีการสูญเสียสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนทีระยะ 14 วัน หลังการสุกแก่เต็มที่ และเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวและแรงงานคนทีระยะ 7 วัน หลังการสุกแก่เต็มที่ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.55 , 1.98 และ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยว ที่ระยะ 14 และ 7 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ รวมทั้งที่ระยะสุกแก่เต็มที่ พบว่า มีการสูญเสียต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยในช่วง 0.00 ถึง 0.19 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 3) แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 8) ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 จะมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 3.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 3 , 1 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 , 0.00 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3) สำหรับวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 9) ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 2.55 เปอร์เซ็นต์

รองลงมาได้แก่ระยะที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 3, 2 และ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.07, 0.05 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2) จากผลการศึกษาวิธีการและระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการสูญเสีย โดยการใส่เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายจะทำให้เกิดการสูญเสียสูงกว่าการใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวผลผลิต และการสูญเสียจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะการสุกแก่ของผลผลิตเพิ่มขึ้น

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากฝักแตกขณะเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60

ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง (เปอร์เซ็นต์)	
	แรงงานคน	เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง แบบวางราย
	14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.00 ^e
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.05 ^e	0.00 ^e
ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)	0.07 ^e	0.19 ^e
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	1.44 ^d	1.98 ^c
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	2.55 ^b	3.14 ^a
LSD 0.05 (Interaction)		0.24
LSD 0.05	0.17	0.30
หมายเหตุ	อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์	

ข) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นขณะเก็บเกี่ยว จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 10) เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระยะการสุกแก่แตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในแง่ของวิธีการเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยการสูญเสีย สำหรับในแง่ของปฏิ

สัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยว กับระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่ทำการเก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อทำการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนที่ระยะ 14 วันหลังระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต กับการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายที่ระยะ 7 วันหลังระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต จะทำให้มีการสูญเสียสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.51 กับ 0.45 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวที่ระยะ 7 และ 14 วันหลังการสุกแก่เต็มที่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน ที่ระยะ 7 วันหลังการสุกแก่เต็มที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.32 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่เต็มที่ และที่ระยะ 7 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ รวมทั้งการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวที่ระยะ 14 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 , 0.15 , 0.09 , 0.12 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนที่ระยะ 14 วันก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต พบว่ามีการสูญเสียของผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.01 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 4)

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นขณะเก็บเกี่ยวของถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60

ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นขณะเก็บเกี่ยว	
	(เปอร์เซ็นต์)	
	แรงงานคน	เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย
14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.01 ^e	0.09 ^{de}
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.09 ^{de}	0.12 ^d
ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)	0.13 ^{cd}	0.15 ^d
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.32 ^c	0.45 ^{ab}
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.51 ^a	0.39 ^{bc}
LSD 0.05 (Interaction)		0.11
LSD 0.05	0.10	0.13
หมายเหตุ	อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์	

แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 11) ของค่าเฉลี่ยการสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 0.45 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 3, 2 และ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.15, 0.12 กับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3) สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนในระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 12) ของค่าเฉลี่ยการสูญเสีย โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 พบว่ามีความเฉลี่ยของการสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 0.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 4, 3 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.32, 0.13 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะเก็บเกี่ยวที่มีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2)

ค) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่บนลำต้นที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยว (Lodged Losses) จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 13) เมื่อใช้วิธีการเก็บเกี่ยว หรือระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่บนลำต้นที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับในแง่ของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยว กับระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายที่ระยะ 14 และ 7 วันก่อนระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต จะทำให้มีการสูญเสียสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.58 และ 7.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่เต็มที่ โดยมีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียเท่ากับ 3.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระยะ 7 และ 14 วันหลังการสุกแก่เต็มที่ พบว่ามีความเฉลี่ยของการสูญเสียต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.19 และ 2.55 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 5) สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนในทุกระยะการสุกแก่ของผลผลิตไม่พบการสูญเสียของผลผลิตในลักษณะนี้เลย แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 14) ของค่าเฉลี่ยการสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 7.58 และ 7.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 3 กับ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 กับ 2.55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 5 กับ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.55 กับ 2.19 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3)

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่บนลำต้นที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองพันธุ์
เชียงใหม่ 60

ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่บนลำต้นที่ ไม่ถูกเก็บเกี่ยว (เปอร์เซ็นต์)	
	แรงงานคน	เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง แบบวางราย
14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.00 ^d	7.58 ^a
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.00 ^d	7.06 ^a
ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)	0.00 ^d	3.42 ^b
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.00 ^d	2.19 ^c
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.00 ^d	2.55 ^c
LSD 0.05 (Interaction)		0.70
LSD 0.05	NS	1.13
หมายเหตุ	อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์	

ง) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่ในฝักที่โคนต้นหลังการเก็บเกี่ยว (Stubble Losses) จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 15) เมื่อใช้วิธีการเก็บเกี่ยว หรือระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่ในฝักที่โคนต้นหลังการเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับในแง่ของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยว กับระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายที่ระยะ 7 และ 14 วัน หลังระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต จะทำให้มีการสูญเสียสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.21 และ 2.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต โดยมีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียเท่ากับ 1.65 และ 1.68 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนที่ระยะ 7 วันก่อน และหลังการสุกแก่เต็มที่ รวมทั้งเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวที่ระยะ 7 และ 14 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียเท่ากับ 1.21 , 1.11 , 1.19 และ 1.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 6) สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนที่ระยะ 14 วัน

ก่อนและหลังระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิตจะมีการสูญเสียต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 และ 0.83 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 16) ของค่าเฉลี่ยของการสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 2.21 และ 2.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 2 และ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.19 และ 1.11 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่ในฝักที่โคนต้นหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่ในฝักที่โคนต้นหลังการเก็บเกี่ยว (เปอร์เซ็นต์)	
	แรงงานคน	เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย
	14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.97 ^{cd}
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	1.21 ^c	1.19 ^c
ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)	1.65 ^b	1.68 ^b
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	1.11 ^c	2.21 ^a
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.83 ^d	2.08 ^a
LSD 0.05 (Interaction)		0.25
LSD 0.05	0.22	0.34
หมายเหตุ	อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์	

สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 17) ของค่าเฉลี่ยของการสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่

ระยะที่ 2 กับ 4 และ 4 กับ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.21 กับ 1.11 และ 1.11 กับ 0.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 1 และ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 และ 0.83 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2)

จ) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ในแปลง (Stalk Losses) จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 18) เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระยะสุกแก่แตกต่างกัน พบว่าค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ในแปลง มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรณีของวิธีการที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวนั้น พบว่าค่าเฉลี่ยของการสูญเสียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับในแง่ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยว กับระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่ทำการเก็บเกี่ยว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7) แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ในแปลงของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ในแปลง (เปอร์เซ็นต์)		ค่าเฉลี่ย
	แรงงานคน	เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย	
	14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.15	
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.70	7.36	4.03
ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)	0.92	7.30	4.11
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.55	7.60	4.08
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	0.23	7.63	3.93
LSD 0.05 (Interaction)	NS		
LSD 0.05	NS	NS	

พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 19) ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมื่อทำการเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเท่ากับ 7.41 , 7.36 , 7.30 , 7.60 และ 7.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 3) สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 20) ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 0.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 2 กับ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.70 กับ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 5 และ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2)

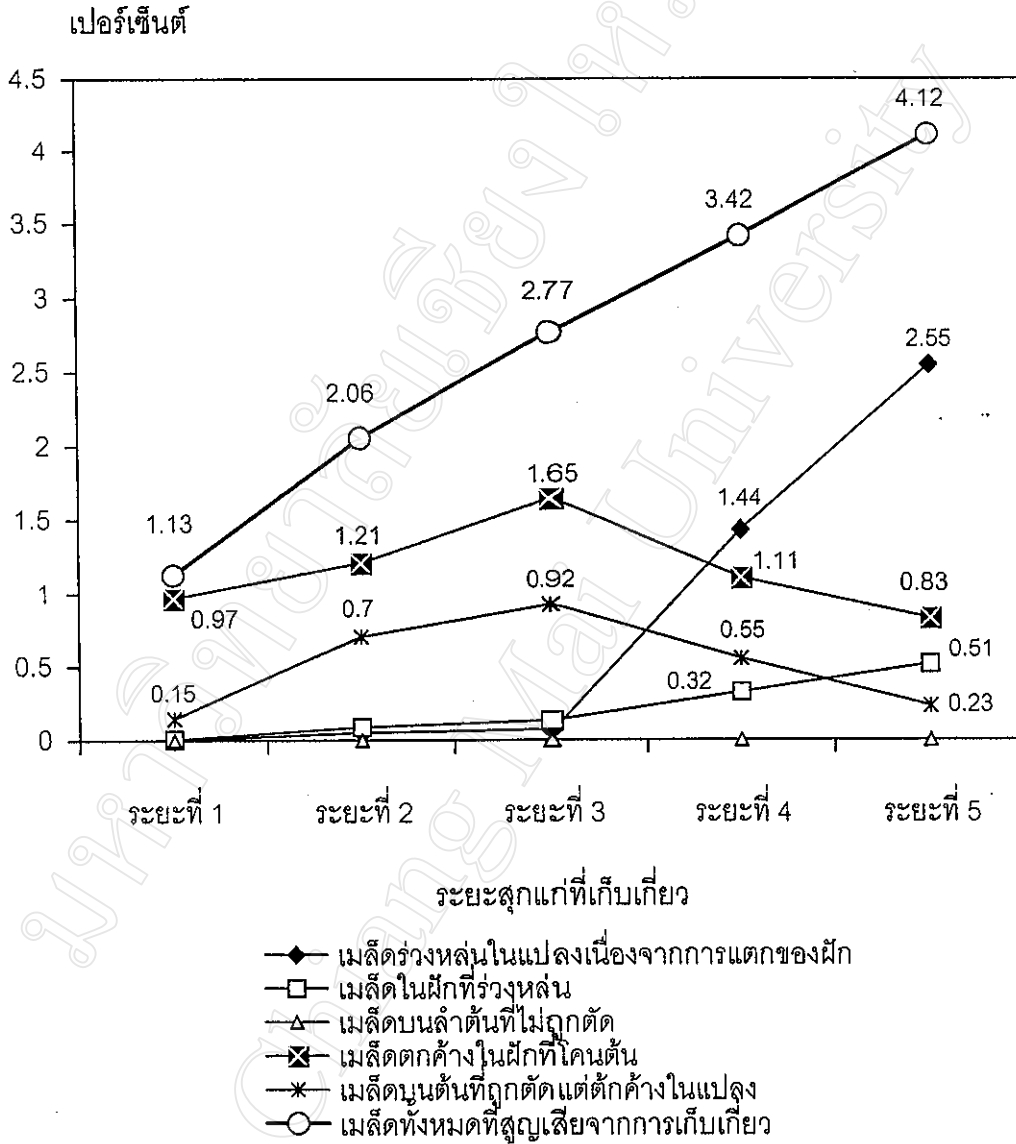
จ) ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ซึ่งเกิดจากผลรวมของค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงเนื่องจากการแตกของฝักขณะทำการเก็บเกี่ยว , ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดในฝักที่ร่วงหล่นขณะเก็บเกี่ยว , ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่บนลำต้นที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยว , ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดที่ตกค้างอยู่ในฝักที่โคนต้นหลังการเก็บเกี่ยว และค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ในแปลง จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 21) เมื่อใช้วิธีการเก็บเกี่ยว หรือระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกัน พบว่าค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับในแง่ของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยว กับ ระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายที่ระยะ 14 และ 7 วันก่อนระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต และที่ระยะ 14 วันหลังระยะการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต จัดว่าเป็นกลุ่มที่ทำให้มีการสูญเสียเนื่องมาจากขั้นตอนเก็บเกี่ยวสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.19 , 15.73 และ 15.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวที่ระยะ 7 วันหลังการสุกแก่เต็มที่ และที่ระยะสุกแก่เต็มที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.44 และ 12.74 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนที่ระยะ 14 และ 7 วันหลังการสุกแก่เต็มที่ และที่ระยะสุกแก่เต็มที่ รวมทั้งระยะ 7 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ โดยมีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียเท่ากับ 4.12 , 3.42 , 2.78 และ 2.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 8) สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนที่ระยะ 7 และ 14 วันก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิตจะมีการสูญเสียเนื่องมาจากขั้นตอนเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.06 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 22) ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมื่อ

เก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 1 , 5 และ 2 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 16.19 , 15.80 และ 15.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 5 , 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.80 , 15.73 และ 14.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.74 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3) สำหรับกรณีที่เกี่ยวข้องด้วยแรงงานคน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 23) ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่ของผลผลิตทั้ง 5 ระยะ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงที่สุดเท่ากับ 4.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ระยะที่ 4 , 3 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 , 2.78 และ 2.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนระยะที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำที่สุดได้แก่ระยะที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.13 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2)

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

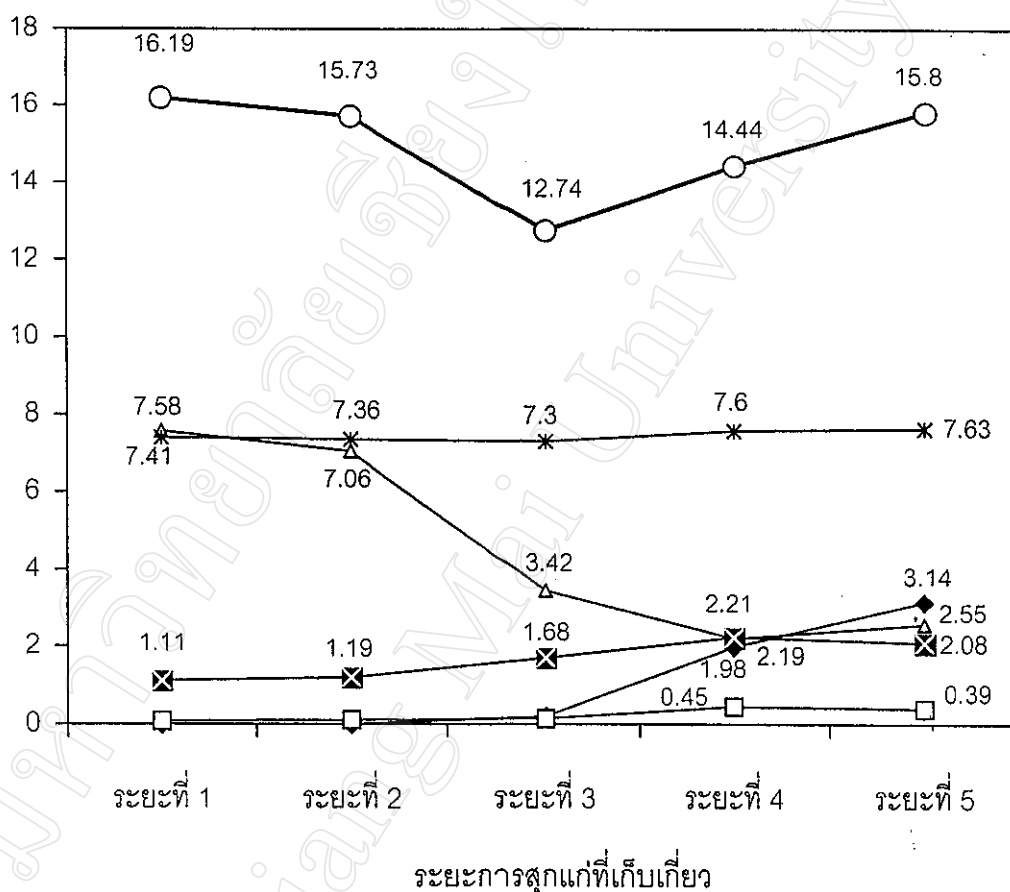
ระยะสุกแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเมล็ดทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยว (เปอร์เซ็นต์)	
	แรงงานคน	เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง
		แบบวางราย
14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผล	1.13 ^g	16.19 ^a
7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	2.06 ^{fg}	15.73 ^a
ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)	2.78 ^{ef}	12.74 ^c
7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต	3.42 ^{de}	14.44 ^b
14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผล	4.12 ^d	15.80 ^a
LSD 0.05 (Interaction)		1.11
LSD 0.05	0.32	1.60
หมายเหตุ	อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์	

ภาพที่ 2 ลักษณะการสูญเสียของผลผลิตที่เกิดจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60



เมื่อ ระยะที่ 1 คือ เก็บเกี่ยวที่ 14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต
 ระยะที่ 2 คือ เก็บเกี่ยวที่ 7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต
 ระยะที่ 3 คือ เก็บเกี่ยวที่ ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)
 ระยะที่ 4 คือ เก็บเกี่ยวที่ 7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต
 ระยะที่ 5 คือ เก็บเกี่ยวที่ 14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต

ภาพที่ 3 ลักษณะการสูญเสียของผลผลิตที่เกิดจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60



- เมื่อ
- ระยะที่ 1 คือ เก็บเกี่ยวที่ 14 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต
 - ระยะที่ 2 คือ เก็บเกี่ยวที่ 7 วัน ก่อนระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต
 - ระยะที่ 3 คือ เก็บเกี่ยวที่ ระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต (R8)
 - ระยะที่ 4 คือ เก็บเกี่ยวที่ 7 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต
 - ระยะที่ 5 คือ เก็บเกี่ยวที่ 14 วัน หลังระยะสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต

2. ความสามารถในการทำงาน และประสิทธิภาพในการทำงาน

การวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ความสามารถในการทำงานที่แท้จริง (Effective Field Capacity) และความสามารถในการทำงานเชิงทฤษฎี (Theoretical Capacity) รวมทั้งวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงาน (Field Efficiency) ของแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย ในขั้นตอนการเก็บ (ตารางผนวกที่ 24)

2.1 สภาพทั่วไปของแปลงทดสอบที่ศึกษา

ก) ถั่วเหลืองในแปลงทดสอบเป็นถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ซึ่งปลูกแบบเป็นแถวโดยใช้ระยะปลูก คือ ระยะระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อหลุม เท่ากับ 3 ต้นต่อหลุม ปลูกเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2541 เมล็ดตงอก 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลงวันที่ 12 มกราคม 2541 เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2541

ข) ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้โดยคิดที่ฐานความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด จากผลการศึกษาวเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 25) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้เมื่อวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิตแตกต่างกัน โดยในแปลงที่ใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวพบว่าปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้เฉลี่ยเท่ากับ 228.45 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้ในแปลงที่ใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายเก็บเกี่ยวผลผลิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 195.38 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 9)

ค) เปอร์เซ็นต์ความชื้นของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากผลการศึกษาวเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 26) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ความชื้นผลผลิตถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้เมื่อวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิตแตกต่างกัน โดยในแปลงที่ใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวพบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นผลผลิตถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้เฉลี่ยเท่ากับ 13.60 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความชื้นผลผลิตถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้ในแปลงที่ใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายเก็บเกี่ยวผลผลิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.48 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 9)

ง) ปริมาณความหนาแน่นของวัชพืชภายในแปลงโดยแสดงผลในรูปน้ำหนักแห้งของวัชพืช กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากผลการศึกษาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 27) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของความหนาแน่นวัชพืชที่ขึ้นอยู่ภายในแปลงเมื่อวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองแตกต่างกัน โดยในแปลงที่ใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวพบว่ามีปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของวัชพืช เท่ากับ 293.54 กรัมต่อตารางเมตร สำหรับปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของวัชพืชในแปลงที่ใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายเก็บเกี่ยวผลผลิตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 333.90 กรัมต่อตารางเมตร (ตาราง 9)

ตาราง 9 ความหนาแน่นวัชพืชในแปลง , ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ และเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดของชุดการศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวแบบวางรายและแรงงานคน

แปลงทดลองที่	ความหนาแน่นของวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)		ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ (กิโลกรัมต่อไร่)		เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	
	Hand	Reaper	Hand	Reaper	Hand	Reaper
1	343.98	362.73	231.35	203.45	15.73	13.93
2	289.91	328.33	228.46	190.37	12.25	11.95
3	246.74	310.65	225.55	192.33	12.82	14.55
ค่าเฉลี่ย	293.54	333.90	228.45 ^a	195.38 ^b	13.60	13.48
LSD0.05	NS		12.23		NS	

อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Hand คือ การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

Reaper คือ การเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย

2.2 ความสามารถในการทำงานที่แท้จริง (Effective Field Capacity) ของแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย ในขั้นตอนการเก็บ จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 28) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าความสามารถในการทำงานเฉลี่ย เมื่อใช้วิธีการในการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน โดยความสามารถในการทำงานเมื่อใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 ไร่ต่อชั่วโมง สำหรับความสามารถในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 ไร่ต่อชั่วโมง (ตาราง 10)

2.3 ความสามารถในการทำงานเชิงทฤษฎี (Theoretical Capacity) ของแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย ในการเก็บเกี่ยว จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 29) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าความสามารถในการทำงานเฉลี่ย เมื่อใช้วิธีการในการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน โดยความสามารถในการทำงานเมื่อใช้แรงงานคนทำการเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.06 ไร่ต่อชั่วโมง สำหรับความสามารถในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.45 ไร่ต่อชั่วโมง (ตาราง 10)

2.4 ประสิทธิภาพในการทำงาน (Field Efficiency) ของแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย ในการเก็บเกี่ยว จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางผนวกที่ 30) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ย เมื่อใช้วิธีการในการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน โดยประสิทธิภาพในการทำงานเมื่อใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.84 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.76 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 10)

ตาราง 10 ความสามารถในการทำงานที่แท้จริง ความสามารถในการทำงานเชิงทฤษฎี และประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายในขั้นตอนเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

แปลงทดลองที่	ความสามารถในการทำงานที่แท้จริง (ไร่ต่อชั่วโมง)		ความสามารถในการทำงานเชิงทฤษฎี (ไร่ต่อชั่วโมง)		ประสิทธิภาพในการทำงาน (เปอร์เซ็นต์)	
	Hand	Reaper	Hand	Reaper	Hand	Reaper
1	0.04	1.10	0.06	1.42	74.57	77.55
2	0.05	1.15	0.06	1.45	73.11	78.98
3	0.05	1.18	0.06	1.48	73.83	79.74
ค่าเฉลี่ย	0.05 ^b	1.14 ^a	0.06 ^b	1.45 ^a	73.84 ^b	78.76 ^a
LSD0.05	0.47		0.33		2.13	

อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Hand คือ การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน

Reaper คือ การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวาง

3. การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายจะศึกษาในแง่การประเมินหาปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่ต่อปี) ที่ทำให้ต้นทุนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวระหว่างการใช่วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน กับเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย มีต้นทุนที่เท่ากัน และประเมินหาระยะเวลาคืนทุน (Pay back period) ของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายไปรับจ้างเก็บเกี่ยว สำหรับต้นทุนทั้งหมดในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองด้วยแรงงานคน ซึ่งประกอบด้วยค่าแรงงานคนในการเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 332.67 บาทต่อไร่ และมูลค่าของผลผลิตที่สูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.48 บาทต่อไร่ ดังนั้นต้นทุนทั้งหมดในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองด้วยแรงงานคน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 390.15 บาทต่อไร่ ส่วนในกรณี

เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายต้นทุนทั้งหมดในการเก็บเกี่ยวประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ซึ่งคำนวณจากมูลค่าของเครื่องโดยคิดที่อายุการใช้งานของเครื่องเท่ากับ 5 ปีไม่คิดมูลค่าซาก และดอกเบี้ยเงินกู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและ สหกรณ์ โดยคิดที่อัตรา 13.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17,422.00 บาทต่อปี และมีต้นทุนผันแปรที่เกิดขึ้นเมื่อใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายประกอบด้วย ค่าแรงงานในการขับเครื่องเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.14 บาทต่อไร่ , มูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.73 บาทต่อไร่ , มูลค่าน้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันเกียร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.16 บาทต่อไร่ , ค่าชุดใบมีดตัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 บาทต่อไร่ และมูลค่าผลผลิตที่สูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 214.35 บาทต่อไร่ ดังนั้นต้นทุนผันแปรทั้งหมดในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมีค่าเท่ากับ 251.38 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 31) สำหรับจำนวนเงินลงทุนหรือมูลค่าเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายทั้งหมดซึ่งเกิดจากผลรวมของมูลค่าเครื่องและดอกเบี้ยมีค่าเท่ากับ 87,110.00 บาท ส่วนผลตอบแทนสุทธิในกรณีที่น่าเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายไปรับจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยมีอัตราค่ารับจ้างอยู่ในช่วง 150 ถึง 200 บาทต่อไร่ และมีพื้นที่รับจ้างเก็บเกี่ยวในช่วง 150 ถึง 300 ไร่ต่อปี มีต้นทุนผันแปรของเครื่องเก็บเกี่ยวโดยไม่รวมมูลค่าผลผลิตที่สูญเสียขณะทำการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 37.03 บาทต่อไร่ ดังนั้นผลตอบแทนสุทธิจะอยู่ในช่วง 112.97 ถึง 162.97 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 32)

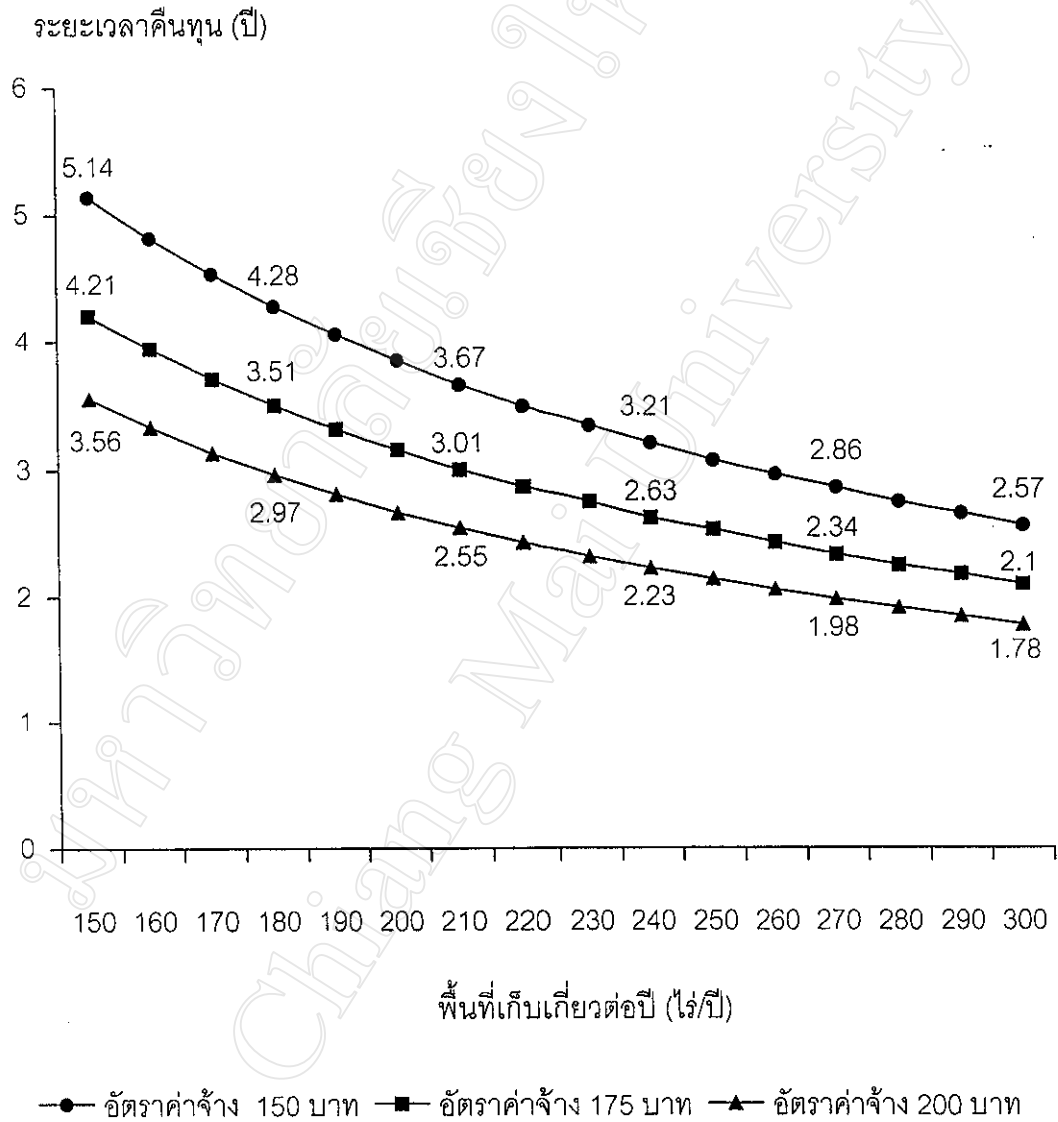
3.1 การประเมินหาปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่ต่อปี) ที่ทำให้ต้นทุนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวระหว่างการใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน กับเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย มีต้นทุนที่เท่ากัน พบว่าจะต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเป็นพื้นที่ 125.55 ไร่ต่อปี ถึงจะทำให้มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวเท่ากับการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน นั้นหมายถึงถ้าเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองน้อยกว่า 125.55 ไร่ต่อปี การจ้างแรงงานคนเพื่อทำการเก็บเกี่ยวจะมีต้นทุนที่ต่ำกว่า แต่ถ้าเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองมากกว่า 125.55 ไร่ต่อปี การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายจะมีต้นทุนที่ต่ำกว่า (ตาราง 11) โดยปริมาณพื้นที่ที่คำนวณได้ดังกล่าวใช้ในกรณีที่เกษตรกรเป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูก หรือ มีการรวมกลุ่มของเกษตรกร แล้วซื้อเครื่องเก็บเกี่ยวแบบวางรายมาใช้ เพราะได้คำนึงถึง มูลค่าของผลผลิตที่มีการสูญเสียขณะเก็บเกี่ยวด้วย แต่ถ้าเกษตรกรซื้อมาเพื่อรับจ้าง ผู้รับจ้างจะไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าของผลผลิตที่มีการสูญเสียขณะเก็บเกี่ยวของผู้ว่าจ้าง

ตาราง 11 การประเมินปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ทำให้ต้นทุนของวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนเท่ากับเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย

ต้นทุนเมื่อใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว (บาท/ไร่)	ต้นทุนเมื่อใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายในการเก็บเกี่ยว		พื้นที่ทำการเก็บเกี่ยว (ไร่/ปี)
	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	
390.15	17,422.00	251.38	125.55

3.2 ประเมินหาระยะเวลาคืนทุน (Pay back period) ของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายเมื่อนำไปปรับจ้างเก็บเกี่ยว สำหรับระยะเวลาคืนทุนในกรณีที่ค่าจ้างในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองเท่ากับ 150 บาทต่อไร่ และมีพื้นที่เก็บเกี่ยวเท่ากับ 150 , 180 , 210 , 240 , 270 และ 300 ไร่ต่อปีจะมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 5.14 , 4.28 , 3.67 , 3.21 , 2.86 และ 2.57 ปี และในกรณีที่ค่าจ้างในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองเท่ากับ 175 บาทต่อไร่ และมีพื้นที่เก็บเกี่ยวเท่ากับ 150 , 180 , 210 , 240 , 270 และ 300 ไร่ต่อปี จะมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 4.21 , 3.51 , 3.01 , 2.63 , 2.34 และ 2.10 ปี สำหรับในกรณีที่ค่าจ้างในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองเท่ากับ 200 บาทต่อไร่ และมีพื้นที่เก็บเกี่ยวเท่ากับ 150 , 180 , 210 , 240 , 270 และ 300 ไร่ต่อปี จะมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 3.56 , 2.97 , 2.55 , 2.23 , 1.98 และ 1.78 ปี (ภาพที่ 4 , ตารางผนวกที่ 33)

ภาพที่ 4 ระยะเวลาคืนทุนของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวเกี่ยวหัวเหลืองแบบวางรายเมื่อนำไปรับจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิตในอัตราค่าจ้าง 150 , 175 และ 200 บาทต่อไร่



วิจารณ์ผลการทดลอง

การสูญเสียของผลผลิตเนื่องจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยว

จากผลการทดลอง วิธีการและระยะเวลาการสุกแก่ในการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่แตกต่างกันนั้น พบว่ามีผลต่อการสูญเสียของผลผลิตไม่เท่ากัน โดยเมื่อใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย เก็บเกี่ยวที่ระยะเวลาการสุกแก่ของผลผลิตเต็มที่พบว่าทำให้เกิดการสูญเสียของผลผลิตต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาการสุกแก่อื่นๆ สำหรับวิธีการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนที่ระยะ 14 วันก่อนการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิตจะทำให้เกิดการสูญเสียของผลผลิตต่ำที่สุด แต่ที่ระยะดังกล่าวผลผลิตยังคงมีความชื้นสูงทำให้ต้องมีการจัดการลดความชื้นก่อนนำไปนวด ดังนั้นในทางปฏิบัติจริงๆแล้ว เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยแรงงานคนที่ระดับความชื้นประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะง่ายต่อการจัดการกับผลผลิตภายหลังเก็บเกี่ยว (อนุชิต , 2539) ในการทดลองครั้งนี้ตรงกับระยะ 7 วัน หลังการสุกแก่เต็มที่ของผลผลิต ถึงแม้ที่ระยะดังกล่าว จะมีการสูญเสียสูงกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้รับในแง่การจัดการถือว่าเป็นระยะที่เหมาะสม ถ้าพิจารณาในแง่วิธีการเก็บเกี่ยวการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวนั้นทำให้เกิดการสูญเสียของผลผลิตสูงกว่าการใช้แรงงานคนที่ทุกระยะการสุกแก่ของผลผลิต

สำหรับลักษณะการสูญเสียของผลผลิตที่มีความแตกต่างกันอย่างมากระหว่างวิธีการที่ใช้เก็บเกี่ยวทั้ง 2 วิธี ประกอบด้วย 2 ลักษณะใหญ่ๆดังนี้

1. การสูญเสียในลักษณะเมล็ดตกค้างอยู่บนลำต้นที่ไม่ได้ถูกตัด Lodged Losses โดยการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวจะมีการสูญเสียในช่วง 2.19 ถึง 7.85 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะการสุกแก่ทั้ง 5 ระยะ ในขณะที่การใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวจะไม่พบการสูญเสียในลักษณะนี้เลยทั้งนี้เพราะ แรงงานคนมีความละเอียดและความยืดหยุ่นในการเก็บเกี่ยวสูงกว่าเครื่องจักรกล โดยเฉพาะในกรณีที่ดินถั่วเหลืองมีการล้มเอียงก่อนการเก็บเกี่ยวหรือมีการปลูกที่ไม่ตรงกับแนวเก็บเกี่ยวของเครื่องเก็บเกี่ยว ทำให้การสูญเสียในลักษณะนี้เมื่อใช้เครื่องเก็บเกี่ยวมีค่าสูงกว่าการใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวอย่างมาก ส่วนผลกระทบจากระยะการสุกแก่ที่ทำการเก็บเกี่ยวต่อการสูญเสียในลักษณะดังกล่าว พบว่า มีผลกระทบต่อการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย โดยมีการสูญเสียอย่างมากในช่วงก่อนระยะเวลาการสุกแก่เต็มที่ ทั้งนี้เพราะ ในระยะก่อนการสุกแก่เต็มที่ถั่วเหลืองมีความชื้นค่อนข้างสูงลำต้นเหนียวรวมทั้งถ้ามีการเอียงล้มของต้นก่อนการเก็บเกี่ยวทำให้ลำต้นลอดผ่าน

ชุดใบมีดตัดของเครื่องเก็บเกี่ยว และการสูญเสียจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่เต็มที่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นลักษณะการสูญเสียที่มีการเปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบต่อปริมาณการสูญเสียทั้งหมดมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะการสูญเสียอื่นๆ ส่วนที่ระยะหลังการสุกแก่เต็มที่การสูญเสียในลักษณะดังกล่าวมีปริมาณลดลงเล็กน้อยและคงที่ เพราะเมื่อถั่วเหลืองมีการสุกแก่เต็มที่ความชื้นของต้นถั่วเหลืองลดลงลำต้นจะเปราะหักง่ายเมื่อเครื่องเก็บเกี่ยวเคลื่อนที่ผ่านถึงแม้ลำต้นจะมีการเอียงล้มอยู่แล้วก็จะเกิดการหักของต้นได้ ทำให้การสูญเสียในลักษณะนี้เกิดขึ้นน้อยเมื่อถั่วเหลืองมีอายุการสุกแก่เพิ่มขึ้น

2. การสูญเสียในลักษณะของเมล็ดบนต้นที่ถูกตัดแล้วแต่ตกค้างอยู่ภายในแปลง Stalk Losses นับว่าเป็นอีกลักษณะที่มีความแตกต่างกันอย่างมากเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยว และ แรงงานคน โดยเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมีการสูญเสียอยู่ในช่วง 7.3 ถึง 7.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นลักษณะที่มีการสูญเสียมากที่สุด ในขณะที่การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนมีการสูญเสียในช่วง 0.15 ถึง 0.92 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2 และภาพที่ 3) แต่ในแง่ของระยะการสุกแก่ของผลผลิตที่ทำการเก็บเกี่ยวนั้นไม่มีผลกระทบต่อการสูญเสียในลักษณะนี้ เพราะการสูญเสียในลักษณะดังกล่าวเกิดจากประสิทธิภาพในการลำเลียงหรือเคลื่อนย้ายผลผลิตที่ถูกตัดแล้วไปรวบรวมไว้เพื่อรอการขนย้ายออกจากแปลง ซึ่งเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายได้อาศัยชุดลำเลียงแบบโซ่ทางด้านล่าง และแบบจวนจักรพลาสติกทางด้านบนในการลำเลียงผลผลิตที่ตัดแล้ว ซึ่งชุดลำเลียงดังกล่าวนี้ไม่ค่อยเหมาะสมกับพืชที่มีลักษณะเป็นลำต้นเดี่ยวอย่างเช่น ต้นถั่วเหลือง แต่มีความเหมาะสมมากกับพืชที่มีลักษณะลำต้นเป็นกอ เช่น ข้าว เพราะวัตถุประสงค์เริ่มแรกในการคิดค้นและพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวแบบวางรายก็เพื่อนำไปใช้ในการเก็บเกี่ยวข้าว แต่เมื่อมีการปรับปรุงเพื่อให้สามารถใช้ได้กับพืชหลายชนิด มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวสำหรับพืชบางชนิดลดลง โดยต้นถั่วเหลืองที่ถูกตัดจากชุดใบมีดมีโอกาสหลุดรอดจากชุดลำเลียงทางด้านบนและล่างทำให้ตกค้างอยู่ภายในแปลงจำนวนมาก

สำหรับลักษณะการสูญเสียเนื่องจาก การแตกของฝักขณะทำการเก็บเกี่ยว การร่วงหล่นของฝักภายในแปลง และฝักตกค้างที่โคนต้น พบว่าการสูญเสียในลักษณะดังกล่าวมีความแตกต่างกันเมื่อใช้วิธีการเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน แต่มีปริมาณการสูญเสียค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับ 2

ลักษณะที่กล่าวมาแล้ว ในแง่ระยะการสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่ามีผลกระทบต่อปริมาณการสูญเสียทั้ง 3 ลักษณะโดย

1. การสูญเสียเมล็ดเนื่องจากการแตกของฝักเมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวมีค่าในช่วง 0 ถึง 3.14 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะการสุกแก่ทั้ง 5 ระยะ ขณะที่การใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวมีการสูญเสียของเมล็ดต่ำกว่ามีค่าในช่วง 0 ถึง 2.35 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งยังเป็นลักษณะการสูญเสียที่มีการเปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบมากที่สุด ต่อปริมาณการสูญเสียทั้งหมดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะการสุกแก่แตกต่างกันของแรงงานคน ทั้งนี้เพราะเมื่อผลผลิตมีอายุการสุกแก่เพิ่มมากขึ้นความชื้นของฝักลดลงเป็นเหตุทำให้เกิดการแตกของฝักเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะที่ระยะ 7 และ 14 วันหลังระยะการสุกแก่เต็มที่ เมื่อฝักแตกมากโอกาสที่แรงสั่นสะเทือนจากเครื่องเก็บเกี่ยวจะทำให้เมล็ดร่วงหล่นก็สูงขึ้น อาจกล่าวได้ว่าเมื่อระยะการสุกแก่ของผลผลิตเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการแตกของฝักเพิ่มขึ้น (Anonymous, 1978 ; Hinson and Hartwing , 1982) โดยปริมาณการแตกของฝักขึ้นอยู่กับพันธุ์ของถั่วเหลือง และความล้าช้าในการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ทรงเขาวี และคณะ , 2530) สำหรับเหตุผลที่เมื่อมีการใช้วิธีการเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทำให้เกิด การสูญเสียของเมล็ดไม่เท่ากันขณะเก็บเกี่ยว เพราะผลกระทบของแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากวิธีการที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว โดยแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากชุดใบตัด และชุดลำเลียงของเครื่องเก็บเกี่ยวมีค่ามากกว่า แรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากเคียวที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวของแรงงานคนทำให้เกิดการร่วงหล่นของเมล็ดมากกว่า (Anonymous, 1978)

2. การสูญเสียในลักษณะการร่วงหล่นของฝัก นับว่าเป็นลักษณะการสูญเสียผลผลิตในขบวนการเก็บเกี่ยวที่เกิดขึ้นน้อยที่สุดในกรณีเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยว และไม่มีความแตกต่างของการสูญเสียในลักษณะนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน แต่กรณีของระยะการสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกันนั้น พบว่าจะทำให้การสูญเสียแตกต่างกันในแต่ละระยะ โดยการสูญเสียในลักษณะดังกล่าวจะสูงขึ้นเมื่อผลผลิตมีการสุกแก่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2 และภาพที่ 3) เพราะว่ ฝักที่ร่วงหล่นส่วนใหญ่ที่เก็บมานั้นเป็นฝักที่มีเมล็ดไม่เต็มฝักหรือฝักที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งโดยธรรมชาติของถั่วเหลืองจะมีการสร้างฝักเพื่อไว้ ทั้งนี้ขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพแวดล้อมว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด โดยถั่วเหลืองจะมีการทิ้งฝักให้เหลือฝักในปริมาณที่ต้นจะสามารถดูแลได้ ซึ่งฝักที่เหลือเหล่านั้นจะพัฒนาไปเป็นฝักที่สมบูรณ์และมีข้าวฝักที่แข็งแรงยากต่อการหลุดร่วงแม้ว่าจะ

ถูกกระทบด้วยแรงสั่นสะเทือนก็ตาม (ทรงเชาว์ , 2531) สำหรับกรณีที่ถั่วเหลืองมีระยะการสุกแก่เพิ่มขึ้นการสูญเสียลักษณะดังกล่าวนั้นพบว่ามีค่าสูงขึ้น เนื่องจากเมื่อถั่วเหลืองสุกแก่มากขึ้นตัวของฝักจะเปราะและหลุดร่วงได้ง่ายขึ้น

3. สำหรับการสูญเสียลักษณะสุดท้ายที่ประเมิน คือ การสูญเสียในลักษณะฝักบริเวณโคนต้นที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยว เมื่อทำการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายพบว่าการสูญเสียในลักษณะนี้สูงกว่าการใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว ส่วนผลกระทบจากระยะการสุกแก่มีผลทำให้การสูญเสียมีค่าแตกต่างกันในแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว แต่ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีทิศทางที่แน่นอน (ภาพที่ 2 และภาพที่ 3) ทั้งนี้เพราะการสูญเสียในลักษณะฝักที่บริเวณโคนต้นไม่ถูกตัดขึ้นอยู่กับการเก็บเกี่ยวของวิธีการ โดยแรงงานคนมีความละเอียด และสามารถปรับระยะความสูงในการเก็บเกี่ยวได้ดีกว่าเครื่องเก็บเกี่ยว แต่ก็ยังไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด โดยปกติการเก็บเกี่ยวต้นถั่วเหลืองของแรงงานคนจะตัดต้นถั่วเกือบชิดผิวดินแต่ถ้าต้นถั่วอยู่ภายในหลุม หรือร่อง ซึ่งเคียวไม่สามารถเข้าไปได้ก็จะมีฝักจำนวนหนึ่งตกค้างที่บริเวณโคนต้นในหลุมหรือร่อง ส่วนในกรณีการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวเมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติของเครื่องเก็บเกี่ยวที่ใช้ทดลองครั้งนี้ คือ สามารถปรับระยะตัดได้ต่ำสุดที่ระยะ 4 เซนติเมตรจากระดับพื้นดิน (กองเกษตรวิศวกรรม , 2539) ส่วนความสูงของฝักแรกจากพื้นดินของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 10.19 เซนติเมตร ซึ่งตามหลักการแล้วเมื่อระยะตัดต่ำกว่าระดับของฝักแรกก็ไม่ควรมีการสูญเสียในลักษณะนี้เกิดขึ้น แต่ในความเป็นจริงสาเหตุของการสูญเสียเกิดจากสภาพแปลงที่เก็บเกี่ยวมิได้ราบเรียบเสมอกันตลอดทั้งแปลงถึงแม้จะมีการเตรียมแปลงที่ดีแล้วก็ตาม ยังคงมีแอ่งหรือร่องที่เกิดจากการให้น้ำ ซึ่งทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวฝักได้ทั้งหมด และปัญหาด้านการควบคุมชุดเก็บเกี่ยว นับว่ามีผลกระทบเช่นกัน โดยแรงงานคนที่ใช้เครื่องเก็บเกี่ยวต้องมีความชำนาญและแข็งแรง (อนุชิต , 2539) รวมทั้งเครื่องเก็บเกี่ยวที่ใช้ทดลองดังกล่าวไม่สามารถปรับระดับความสูงต่ำของชุดใบมีเก็บเกี่ยวได้ขณะที่เครื่องกำลังเก็บเกี่ยวอยู่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อจำกัดของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้อีกประการหนึ่ง ถ้าพิจารณาความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพบว่ามีค่าแตกต่างกันระหว่างสองวิธีการที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวค่อนข้างน้อย เพียง 0.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัญหาเรื่องระยะตัดต่ำสุดที่สามารถตัดได้ของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายได้รับการปรับปรุงจนอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

ถ้าหากพิจารณาการสูญเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บเกี่ยวของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวพบว่าการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวจะมีการสูญเสียสูงกว่า แต่ข้อดีของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวก็คือ ความสะดวกรวดเร็วในการเก็บเกี่ยว รวมทั้งไม่ต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว

ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงาน

ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายและของแรงงานคนในการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลือง จากผลการศึกษากิจการดำเนินงานของเครื่องเก็บเกี่ยวจะมีความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าการใช้แรงงานคน โดยมีความสามารถในการทำงานที่แท้จริงเท่ากับ 1.14 ไร่ต่อชั่วโมง และมีประสิทธิภาพในการทำงาน 78.76 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวมีความสามารถในการทำงานเพียง 0.05 ไร่ต่อชั่วโมง และมีประสิทธิภาพในการทำงาน 73.84 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าหากนำเครื่องเก็บเกี่ยวดังกล่าวไปใช้งานจริงตามสภาพแปลงของเกษตรกรอาจทำให้ความสามารถในการทำงานและประสิทธิภาพในการทำงานสูงหรือต่ำกว่าที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแปลงก่อนการเก็บเกี่ยว เช่น สภาพพื้นที่แปลงเป็นโคลนหรือมีน้ำขัง ซึ่งแปลงที่ศึกษาอยู่ในสภาพที่แห้งไม่มีน้ำขังดินค่อนข้างแข็ง ถ้ากรณีแปลงมีน้ำขังหรือมีสภาพเป็นโคลนก่อนการเก็บเกี่ยวจะทำให้ความสามารถและประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวของเครื่องเก็บเกี่ยวลดลง และปัจจัยที่พบว่ามีผลกระทบต่อความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานในการทดลองครั้งนี้ คือ ปริมาณวัชพืชภายในแปลง (Stickney *et al.*, 1985) โดยแปลงที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณวัชพืชประมาณ 334 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งถ้าหากสภาพแปลงเกษตรกรมีปริมาณวัชพืชสูงกว่าแปลงทดลองจะส่งผลให้ประสิทธิภาพและความสามารถในการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าผลที่ได้จากการศึกษา เนื่องจากวัชพืชภายในแปลงจะไปพันติดอยู่ที่ระบบลำเลียงและชุดใบมีดตัดทำให้ไม่สามารถทำงานได้ถ้าไม่มีการหยุดการทำงานของเครื่องเพื่อเอาวัชพืชออก โดยเวลาที่เครื่องหยุดการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวคิดเป็น 21.27 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมดที่เครื่องเก็บเกี่ยวทำงานอยู่ในแปลง นอกจากสภาพแปลงก่อนการเก็บเกี่ยวแล้ว ความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ขับเคลื่อนเครื่องเก็บเกี่ยวยังเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสามารถ และประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย

การประเมินความเป็นไปได้ในการนำเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมาใช้

การประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์ของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย ในแง่ของปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่ต่อปี) ที่ทำให้ต้นทุนในการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนเท่ากับการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางราย พบว่า จะต้องเก็บเกี่ยวเป็นปริมาณพื้นที่ประมาณ 125.55 ไร่ต่อปี ซึ่งขนาดพื้นที่ดังกล่าวในความเป็นจริงจะหาเกษตรกรที่เป็นเจ้าของพื้นที่และทำการเพาะปลูกในขนาดพื้นที่ดังกล่าวได้น้อยมาก แต่ถ้าเกษตรกรทั่วไปซื้อเครื่องเก็บเกี่ยวดังกล่าวมาใช้ และทำการเก็บเกี่ยวในขนาดพื้นที่น้อยกว่า 125.55 ไร่ต่อปี การจ้างแรงงานคนเก็บเกี่ยวผลผลิตจะมีต้นทุนที่ต่ำกว่า ในบางสถานการณ์การคิดความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ก็อาจจะไม่มีน้ำหนักมากพอต่อการตัดสินใจถ้าปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวยังรุนแรงอยู่ ซึ่งทางออกที่มีความเป็นไปได้ในการช่วยแก้ปัญหาทางด้านแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิตและความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ คือ เกษตรกรต้องมีการรวมกลุ่มกันในการซื้อเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมาใช้ เพราะจะทำให้มีปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยวมากกว่า 125.55 ไร่ต่อปี ซึ่งจะช่วยให้มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าการจ้างแรงงานคน รวมทั้งยังสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวได้อีกด้วย

สำหรับระยะเวลาคืนทุน (Pay back period) ของการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายในกรณีที่เกษตรกรบางรายซื้อมาเพื่อรับจ้างเก็บเกี่ยวแล้วได้ประโยชน์ทางอ้อมในการเก็บเกี่ยวผลผลิตของตนเองอีกทาง ถ้าทำการคิดอัตราค่ารับจ้างในช่วง 150 ถึง 200 บาทต่อไร่ และทำการรับจ้างในปริมาณพื้นที่ 150 ถึง 300 ไร่ต่อปี จะมีระยะเวลาคืนทุนในช่วง 1.78 ถึง 5.14 ปี ซึ่งถือว่าช่วงระยะเวลาคืนทุน กับปริมาณพื้นที่ที่ทำการรับจ้างดังกล่าวมีความเป็นไปได้อย่างมากที่เกษตรกรจะตัดสินใจซื้อเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายมาทำการรับจ้างเก็บเกี่ยว เพราะนอกจากจะเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองแล้วเครื่องเก็บเกี่ยวดังกล่าวยังสามารถใช้เก็บเกี่ยวพืชได้หลากหลายชนิดเช่น ข้าว และ งา (กองเกษตรวิศวกรรม, 2539)