

ตารางที่ 2.29 ประเด็นปัจจัยอุปสรรคต่อการผลิตด้วยวิธีผสมผสานของเกษตรกรร่วมมือการผลิตใน
เขตที่ตอนระหว่างปี 2545-47 (ต่อ)

รายการ	ความเห็น (%)	2545 ร้อยละ	2546 ขอนแก่น	2547 ขอนแก่น
การใส่ปุ๋ย	2	15.4	0	0
	1	0	28.6	54.5
	0	84.6	71.4	45.5
การใส่ปุ๋ยคอก	2	0	0	0
	1	0	28.6	63.6
	0	100	71.4	36.4
การให้น้ำ	2	0	0	0
	1	0	0	0
	0	100	100	100
การถอน / ขุด	2	100	0	0
	1	0	57.1	0
	0	0	42.9	100
การปลูก	2	61.5	14.3	27.3
	1	23.1	28.6	18.2
	0	15.4	57.1	54.5
การตาก	2	0	0	0
	1	0	0	0
	0	100	100	100
การเก็บรักษา	2	0	0	0
	1	0	0	0
	0	100	100	100
การขายผลผลิต	2	0	0	0
	1	0	0	0
	0	100	100	100
ราคาที่ขาย	2	0	0	0
	1	0	0	0
	0	100	100	100
กำไร	2	7.7	0	0
	1	0	0	0
	0	92.3	100	100

ตารางที่ 2.30 ต้นทุนและคุณภาพของเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ ที่ได้รับการผลิตของเกษตรกรร่วมมือในสหกรณ์ให้ข้อมูลระหว่างปี 2544/45-2546/47

ลักษณะ	2544/45			2545/46			2546/47		
	นครพนม	กาฬสินธุ์	กาฬสินธุ์	กาฬสินธุ์	ร้อยเอ็ด	มหาสารคาม	นครพนม	กาฬสินธุ์	อุดรธานี (1) อุดรธานี (2)
ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)									
เมล็ดเกรด 1	36.1	31.6	28.6	59.2	47.7	41.3	42.3	47.2	47.2
เมล็ดเกรด 2	24.8	21.7	20.1	43.5	33.6	28.7	29.6	33.3	33.3
เมล็ดเกรด 3	12.5	10.9	10.5	20.8	18.3	16.1	16.5	17.2	17.2
เมล็ดแตกหัก	-	-	9.1	31.0	13.8	14.0	14.5	16.7	16.7
เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ	65.0	70.8	70.0	59.0	70	68	71	66	66
คุณภาพของผลผลิต									
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 1	37.0	48.9	83.4	16.9	30.0	42.5	44.1	25.4	25.4
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 2	34.9	25.0	14.2	33.9	41.3	42.9	34.1	37.8	37.8
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 3	11.1	9.0	2.3	37.3	23.3	10.6	18.5	20.3	20.3
เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก	17.0	17.1	4.2	4.4	2.5	3.1	3.2	4.0	4.0
การปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน (ppb)	ไม่พบ	<3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดเกรด 2-3	68	85	95	88	92	94	91	94	94

ตารางที่ 2.31 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการผลิตเมล็ดพืชเชิงอั่วลิสงที่ผลิตได้จากเกษตรกรร่วมมือในสหภาพเกษตรกรร่วมมือปี 2544/45 – 2544/47

ประเด็นหัวข้อ	2544 /45			2545 / 46			2546 / 47		
	นครพนม			กาฬสินธุ์			นครพนม		
	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	อุปสรรค
ลักษณะผลผลิตที่รับซื้อ	ฝักแห้ง	-	ฝักแห้ง	-	ฝักแห้ง	-	ฝักแห้ง	-	-
ราคาผลผลิต	ไม่สูง	-	ไม่สูง	-	-	สูง	-	สูง	-
การลดความชื้น	ตากโดย	-	ตากโดย	-	ตากโดย	-	ตากโดย	-	-
	เกษตรกร		เกษตรกร		เกษตรกร		เกษตรกร		
เปอร์เซ็นต์กะเพาะ	สูง	-	สูง	-	-	ต่ำ	สูง	-	-
เปอร์เซ็นต์ความงอก	-	ต่ำ	สูง	-	-	ต่ำ	สูง	-	-
ต้นทุนผลิตเมล็ด	ต่ำ	-	ต่ำ	-	-	สูง	ต่ำ	-	-
ช่วงเวลาผลผลิตสู่ตลาด	มีความ	-	-	ต้องการน้อย	-	ต้องการน้อย	-	ต้องการ	ต้องการ
	ต้องการมาก							น้อย	น้อย
ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	ไม่มีฝน	-	-	มีฝนตก	-	มีฝนตก	-	มีฝนตก	มีฝนตก

ตารางที่ 2.31 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการผลิตเมล็ดของถั่วลิสงที่ผลิตได้จากเกษตรกรร่วมมือในสหภาพเกษตรกรระหว่างปี 2544/45 – 2544/47 (ต่อ)

ประเด็นหัวข้อ	2544 / 45		2545 / 46		2546 / 47			
	ภาพลื่นฐั		ร้อยเอ็ด		อุดรธานี (1)		อุดรธานี (2)	
	ส่งเสริม	ส่งเสริม	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	อุปสรรค	อุปสรรค
ลักษณะผลผลิตที่รับซื้อ	ฝักแห้ง	-	ฝักแห้ง	-	ฝักแห้ง	-	-	ฝักสด
ราคาผลผลิต	ไม่สูง	-	-	สูง	-	สูง	-	สูง
การลดความชื้น	ตากโดย	-	ตากโดย	-	ตากโดย	-	-	ต้องอบแห้ง
	เกษตรกร		เกษตรกร		เกษตรกร			
เปอร์เซ็นต์กะเพาะ	สูง	-	-	-	สูง	-	สูง	-
เปอร์เซ็นต์ความงอก	-	ต่ำ	-	-	สูง	-	สูง	-
ต้นทุนผลผลิต	ต่ำ	-	-	สูง	-	สูง	-	ไม่สูง
ช่วงเวลาผลผลิตสู่ตลาด	-	ตลาดต้องการน้อย	-	ต้องการน้อย	-	ต้องการน้อย	-	ต้องการน้อย
ช่วงเวลากับเกี่ยว	-	มักมีฝนตก	-	มีฝนตก	-	มักมีฝนตก	-	-

ตารางที่ 2.32 ต้นทุน และ คุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงเกรดต่างๆที่ได้จากการผลิตของเกษตรกรร่วมมือในพื้นที่ชายฝั่งริมน้ำ จ.นครพนม ระหว่างปี 2544/45 – 2546/47

รายการ	2544/45	2545/46	2546/47
ต้นทุนการผลิต (บาท / กก.)			
เมล็ดเกรด 1	65.1	49.1	111.1
เมล็ดเกรด 2	43.3	36.7	75.1
เมล็ดเกรด 3	21.9	18.5	38.5
เมล็ดแตกหัก	-	17.4	35.6
เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ	62.9	63	42.2
คุณภาพของผลผลิต			
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 1	27.5	26.5	8.9
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 2	31.0	16.4	35.4
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 3	33.0	42.7	53.5
เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก	8.5	13.2	1.9
การปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน (ppb)	< 3	ไม่พบ	ไม่พบ
เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ด เกรด 2-3	96	92	89

ตารางที่ 2.33 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการผลิตเมล็ดของถั่วลิสงที่ผลิตได้จากเกษตรกรร่วมมือในพื้นที่ชายฝั่งริมน้ำ จ.นครพนม ระหว่างปี 2544/45 – 2544/47

ประเด็นหัวข้อ	2544/45		2545/46		2546/47	
	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค
ลักษณะผลผลิตที่รับซื้อ	-	ฝักสด	-	ฝักสด	-	ฝักสด
ราคาผลผลิต	-	สูง	-	สูง	-	สูง
การลดความชื้น	-	อบแห้ง	-	ต้องการอบแห้ง	-	ต้องอบ
เปอร์เซ็นต์กะเทาะ	-	ต่ำ	-	ต่ำ	-	ต่ำ
เปอร์เซ็นต์ความงอก	สูง	-	สูง	-	สูง	-
ต้นทุนผลิตเมล็ด	-	สูง	-	สูง	-	สูง
ช่วงเวลาผลผลิตสู่ตลาด	ตลาดต้องการสูง	-	ตลาดต้องการสูง	-	ตลาดต้องการสูง	-
ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	ไม่มีฝนตก	-	ไม่มีฝนตก	-	ไม่มีฝนตก	-

ตารางที่ 2.34 ต้นทุน และ คุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงเกรดต่างๆที่ได้จากการผลิตของเกษตรกรร่วมมือ
พื้นที่ลาดเชิงเขา จังหวัดเพชรบูรณ์ ในระหว่างปี 2545-47

รายการ	2545	2546	2547
ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)			
เมล็ดเกรด 1	56.8	87.4	72.7
เมล็ดเกรด 2	39.1	59.6	50.3
เมล็ดเกรด 3	19.2	30.5	26.4
เมล็ดแตกซีก	18.8	34.9	30.1
เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ	62.3	52.0	53.8
คุณภาพของผลผลิต			
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 1	31.3	17.9	42.4
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 2	35.1	43.4	23.3
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 3	16.5	24.2	24.2
เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกซีก	6.6	3.3	1.5
การปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน (ppb)	ไม่พบ	ไม่พบ	< 3
เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ด เกรด 2-3	79	93	83

ตารางที่ 2.35 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการผลิตเมล็ดของถั่วลิสงที่ผลิตได้จากเกษตรกร
ร่วมมือในสภาพที่ลาดเชิงเขา จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างปี 2545-47

ประเด็นหัวข้อ	2545		2546		2547	
	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค
ลักษณะผลผลิตที่รับซื้อ	-	ฝักสด	-	ฝักสด	-	ฝักสด
ราคาผลผลิต	-	สูง	-	สูง	-	สูง
การลดความชื้น	-	ต้องอบแห้ง	-	ต้องอบแห้ง	-	ต้องอบแห้ง
เปอร์เซ็นต์กะเทาะ	-	ค่อนข้างต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ
เปอร์เซ็นต์ความงอก	-	ค่อนข้างต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ
ต้นทุนผลิตเมล็ด	-	สูง	-	สูง	-	สูง
ช่วงเวลาผลผลิตสู่ตลาด	ตลาดต้องการสูง	-	ตลาดต้องการสูง	-	ตลาดต้องการสูง	-
ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	-	มักมีฝนตก	-	มักมีฝนตก	-	มักมีฝนตก

ตารางที่ 2.36 ต้นทุน และ คุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงเกรดต่างๆที่ได้จากการผลิตของเกษตรกรร่วมมือใน
เขตที่ค่อนระหว่างปี 2545-47

รายการ	2545 ร้อยเอ็ด	2546 ขอนแก่น	2547 ขอนแก่น
ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)			
เมล็ดเกรด 1	47.1	66.8	78.7
เมล็ดเกรด 2	31.5	45.7	52.8
เมล็ดเกรด 3	18.3	22.7	27.6
เมล็ดแตกซีก	16.2	24.1	40.7
เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ	60.2	59.0	53.2
คุณภาพของผลผลิต			
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 1	25.5	37.6	19.9
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 2	59.4	30.8	43.5
เปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 3	12.3	11.0	31.0
เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกซีก	1.5	4.5	1.2
การปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน (ppb)	ไม่พบ	ไม่พบ	< 3
เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ด เกรด 2-3	85	94	87

ตารางที่ 2.37 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการผลิตเมล็ดโตของถั่วลิสงที่ผลิตได้ร้อยละของ
เกษตรกรร่วมมือในเขตค่อนระหว่างปี 2545-47

ประเด็นหัวข้อ	2545 ร้อยเอ็ด		2546 ขอนแก่น		2547 ขอนแก่น	
	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค	ส่งเสริม	อุปสรรค
ลักษณะผลผลิตที่รับซื้อ	-	ฝักสด	-	ฝักสด	-	ฝักสด
ราคาผลผลิต	ต่ำ	-	-	สูง	-	สูง
การลดความชื้น	-	ต้องอบแห้ง	-	ต้องอบแห้ง	-	ต้องอบแห้ง
เปอร์เซ็นต์กะเทาะ	-	ต่ำ	-	ต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ
เปอร์เซ็นต์ความงอก	-	ค่อนข้างต่ำ	ค่อนข้างสูง	-	ค่อนข้างสูง	-
ต้นทุนผลิตเมล็ด	-	สูง	-	ค่อนข้างสูง	-	ค่อนข้างสูง
ช่วงเวลาผลผลิตสู่ตลาด	ตลาดต้องการมาก	-	ตลาดต้องการมาก	-	ตลาดต้องการมาก	-
ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	-	มักมีฝนตก	-	มักมีฝนตก	-	มักมีฝนตก

ตารางที่ 2.38 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการแปรรูปวัตถุดิบของโครงการ ฯ

กิจกรรม / ผลิตภัณฑ์		ปัจจัยส่งเสริม	ปัจจัยอุปสรรค
การผลิตวัตถุดิบโยยเกลือ			
การลอกเกลือ		-	ลอกยาก เสียเวลามากใช้น้ำร้อนลวกก่อนลอกเกลือลอกได้เร็วขึ้นแต่จะสูญเสียความหอมหวาน
การผึ่ง, เกล็ดน้ำ		-	ต้องผึ่งถั่วที่ลอกเกลือแล้วเสด็จน้ำจนหมด จะทำให้เวลาทอดผิวของเนื้อถั่วจะเป็นมันวาวสวยงาม
การทอด	ทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก เมื่อทอดถั่วสุก เมล็ดถั่วจะกระทบกันมีเสียงดัง		-
การโยยเกลือ	วัตถุดิบหาง่าย ไม่มีขั้นตอนยุ่งยาก การทำขณะถั่วยังร้อนทำให้เกลือละลาย		-
การบรรจุ	ใส่วัสดุบรรจุที่เป็นรูปแบบหาซื้อง่าย ไม่มีกรรมวิธียุ่งยาก		บรรจุจนถึงยังไม่เค็งดูผู้บริโภคไม่ได้พัฒนารูปวิธีบรรจุให้สามารถเก็บได้นาน ยังไม่มีการแจ้งวันผลิตและวันหมดอายุ
การจำหน่าย	ผู้บริโภคสนใจเรื่องเมล็ดขนาดโต		มีราคาค่อนข้างแพง หากเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์จากถั่วเมล็ดเล็ก ตลาดมีจำกัดยังขาดการเผยแพร่
การผลิตวัตถุดิบสมุนไพร			
การเตรียมสมุนไพร	หาง่ายราคาถูก ครอบคลุมด้วย ข่า ตะไคร้ หอม		-
การลอกเกลือ	-		ลอกยาก เสียเวลามากใช้น้ำร้อนลวกก่อนลอกเกลือลอกได้เร็วขึ้นแต่จะสูญเสียความหอมหวาน
การผึ่ง / เกล็ดน้ำ	-		ต้องผึ่งถั่วที่ลอกเกลือแล้วเสด็จน้ำจนหมด จะทำให้เวลาทอดผิวของเนื้อถั่วจะเป็นมันวาวสวยงาม

ตารางที่ 2.38 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคต่อการแปรรูปถั่วลิสงของโครงการ ฯ (ต่อ)

กิจกรรม / ผลกระทบ		ปัจจัยส่งเสริม	ปัจจัยอุปสรรค
การทอด		ขั้นตอนการปฏิบัติงานง่าย ไม่ยุ่งยาก	น้ำมันที่ทอดจะมีสีคล้ำเร็วกว่าการทอดถั่วธรรมดาทำให้ต้องเปลี่ยนน้ำมันบ่อย
การโรยเกลือ		วัตถุดิบง่าย ไม่มีส่วนประกอบยุ่งยาก การทำขณะถั่วยังร้อนทำให้เกลือละลาย	-
การบรรจุ		รูปแบบใช้บรรจุง่าย	บรรจุภัณฑ์ยังไม่ดึงดูดผู้บริโภค
การจำหน่าย		ผู้บริโภคชอบขนาดเมล็ดถั่ว ผลกระทบที่แปลกใหม่ มีกลิ่นหอมจากสมุนไพร	ผู้บริโภคยังเห็นว่ามีความแพงเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์จากถั่วเมล็ดเล็ก ผลกระทบ ถั่วทอดสมุนไพรจะเสี่ยงกว่าถั่วทอดโรยเกลือธรรมดา
การผลิตถั่วลิสงป่น			
การคั่วถั่วลิสง		ทำได้ง่าย ไม่กึ่งกรรมยุ่งยาก	-
การผงให้เย็น		-	เสียเวลามาก เพราะถ้าถั่วลิสงยังร้อนอยู่จะเลือกเยื่อออกจาก
การลอกเยื่อ		-	ลอกยาก มีเมล็ดติดเชื่อมมากเมื่อเทียบกับถั่วลิสงเมล็ดเล็ก
การคัด		-	เสียเวลามากกว่า เพราะมีเมล็ดติดเยื่อที่ต้องคัดทิ้งมากกว่าถั่วลิสงเมล็ดเล็ก
การป่น		ทำได้ง่าย ไม่มีกิจกรรมวิธียุ่งยาก	-
การบรรจุ		ใช้วัสดุบรรจุที่เป็นรูปแบบหาซื้อได้ง่าย ไม่มีกรรมวิธียุ่งยาก	-
การจำหน่าย		-	ผู้บริโภคให้ความสนใจไม่แตกต่างจากถั่วลิสงเมล็ดเล็ก

ตารางที่ 2.39 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมการดำเนินงานของกลุ่มผู้แปรรูปถั่วลิสงบ้านหมื่นหย่อน ต.แสนพัน
อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

ประเด็น		การประเมินครั้งที่			
		1	2	3	4
การรวมกลุ่ม	2	80	100	100	100
	1	20	0	0	0
	0	0	0	0	0
แหล่งเงินทุน	2	100	100	100	100
	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
ปัจจัยการผลิต	2	100	100	100	75
	1	0	0	0	25
	0	0	0	0	0
การรับซื้อ	2	0	100	100	100
	1	0	0	0	0
	0	100	0	0	0
วัตถุดิบ	2	60	100	100	75
	1	40	0	0	25
	0	0	0	0	0
การขนส่ง	2	20	100	100	100
	1	0	0	0	0
	0	80	0	0	0
การรักษา	2	0	100	100	100
	1	0	0	0	0
	0	100	0	0	0
การกะเพาะ	2	100	100	100	100
	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
การคัดเกรด	2	60	100	100	100
	1	40	0	0	0
	0	0	0	0	0
การเก็บรักษา	2	-	20	20	25
	1	-	80	80	75
	0	-	0	0	0
การลอกเชื้อ	2	0	100	100	100

ตารางที่ 2.39 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมการดำเนินงานของกลุ่มผู้แปรรูปถั่วลิสงบ้านหมันหย่อน ต.แสนพัน
อ.ธาตุพนม จ.นครพนม (ต่อ)

ประเด็น		การประเมินครั้งที่			
		1	2	3	4
การทำผลิตภัณฑ์	1	0	0	0	0
	0	100	0	0	0
	2	100	100	100	75
การบรรจุภัณฑ์	1	0	0	0	25
	0	0	0	0	0
	2	100	100	100	100
กวดขาย	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	2	0	100	100	100
ต้นทุนกะเพาะ	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	2	0	100	100	100
ต้นทุนแปรรูป	1	0	0	0	0
	0	100	0	0	0
	2	0	100	100	100
กำไร (เมล็ด)	1	0	0	0	0
	0	100	0	0	0
	2	-	100	100	0
กำไรผลิตภัณฑ์	1	-	0	0	0
	0	-	0	0	100
	2	0	100	100	100
ปริมาณเมล็ด	1	100	0	0	0
	0	0	0	0	0
	2	-	20	20	20
ปริมาณผลิตภัณฑ์	1	-	80	20	80
	0	-	0	0	0
	2	0	100	100	100
	1	100	0	0	0
	0	0	0	0	0
	2	0	100	100	100

2 = มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.40 ปัจจัยอุปสรรคต่อการดำเนินงานของกลุ่มผู้แปรรูปถั่วลิสงบ้านหมันห้วยอน ด.แสนพัน

อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

ประเด็น		การประเมินครั้งที่			
		1	2	3	4
การรวมกลุ่ม	2	0	0	0	25
	1	0	20	20	25
	0	100	80	80	50
แหล่งเงินทุน	2	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	100	100	100	100
ปัจจัยการผลิต	2	0	0	0	0
	1	0	100	100	100
	0	100	0	0	0
การรับซื้อ	2	0	0	0	0
	1	100	0	0	0
	0	0	100	100	100
วัตถุดิบ	2	-	0	0	0
	1	-	20	20	25
	0	-	80	80	75
การขนส่ง	2	0	0	0	0
	1	80	0	0	0
	0	20	100	100	100
การรักษา	2	0	0	0	25
	1	40	0	0	50
	0	60	100	100	25
การกะเทาะ	2	0	0	0	0
	1	20	20	20	0
	0	80	80	80	100
การคัดเกรด	2	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	100	100	100	100
การเก็บรักษา	2	-	0	0	0
	1	-	20	20	25
	0	-	80	80	75

ตารางที่ 2.40 ปัจจัยอุปสรรคต่อการดำเนินงานของกลุ่มผู้แปรรูปถั่วลิสงบ้านหมื่นหย่อน ต.แสนพัน
อ.ธาตุพนม จ.นครพนม (ต่อ)

ประเด็น		การประเมินครั้งที่			
		1	2	3	4
การลอกเชื้อ	2	0	0	0	0
	1	40	0	0	0
	0	60	100	100	100
การทำผลิตภัณฑ์	2	20	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	80	100	100	100
การบรรจุภัณฑ์	2	0	0	0	0
	1	20	80	80	50
	0	80	20	20	50
การขาย	2	60	0	0	0
	1	40	20	20	25
	0	0	80	80	75
ต้นทุนกะเทาะ	2	-	0	0	0
	1	-	0	0	0
	0	-	100	100	100
ต้นทุนแปรรูป	2	0	0	0	0
	1	100	0	0	0
	0	0	100	100	100
กำไร (เมล็ด)	2	-	0	0	0
	1	-	0	0	0
	0	-	100	100	100
กำไรผลิตภัณฑ์	2	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	100	100	100	100
ปริมาณเมล็ด	2	-	0	0	0
	1	-	0	0	0
	0	-	100	100	100
ปริมาณผลิตภัณฑ์	2	0	0	0	0
	1	20	0	0	0
	0	80	100	100	100

ตารางที่ 2.4) ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและปัจจัยอุปสรรคการดำเนินการของกลุ่มผู้แปรรูป บ้านต้นผึ้ง

ต.นาแก อ.นครพนม

ประเด็น		ประเด็นส่งเสริม			ประเด็นอุปสรรค		
การรวมกลุ่ม	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
แหล่งเงินทุน	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
ปัจจัยการผลิต	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
การรับซื้อ	2	80	80	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	20	20	0	100	100	100
วัตถุดิบ	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	20	20	80
	0	0	0	0	80	80	20
การขนส่ง	2	80	80	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	20	20	0	100	100	100
การรักษา	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	40	40	0
	0	0	0	0	60	60	100
การกะเทาะ	2	60	60	80	0	0	0
	1	20	20	20	0	0	0
	0	20	20	0	100	100	100
การคัดเกรด	2	60	60	100	0	0	0
	1	20	20	0	0	0	0
	0	20	20	0	100	100	100
การเก็บรักษา	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	20	20	20
	0	0	0	0	80	80	80
การลอกเยื่อ	2	80	80	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2.41 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมและปัจจัยอุปสรรคการดำเนินการของกลุ่มผู้แปรรูป บ้านต้นผึ้ง
ต.นาแก อ.นครพนม (ต่อ)

ประเด็น	ประเด็นส่งเสริม				ประเด็นอุปสรรค		
	0	20	20	0	100	100	100
การทำผลิตภัณฑ์	2	80	80	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	20	20	0	100	100	100
การบรรจุภัณฑ์	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	20
	0	0	0	0	100	100	80
การขาย	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	20	20	0
	0	0	0	0	80	80	100
ต้นทุนกะเพา	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
ต้นทุนแปรรูป	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
กำไร (เมล็ด)	2	80	80	80	0	0	0
	1	20	20	20	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
กำไรผลิตภัณฑ์	2	80	80	100	0	0	0
	1	20	20	0	0	0	0
	0	0	0	0	100	100	100
ปริมาณเมล็ด	2	100	100	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	100	100	100	100
ปริมาณผลิตภัณฑ์	2	100	100	100	0	0	0
	1	0	0	0	20	20	0
	0	0	0	0	80	80	100

2 = มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.42 ปัจจัยส่งเสริมและปัจจัยอุปสรรคต่อการดำเนินงานของกลุ่มเกาะแปรรูปถั่วลิสง บ้านหนองผือ
ต.หนองผือ อ.จตุรพักตรพิมาน จ.ร้อยเอ็ด

ประเด็น		ปัจจัยส่งเสริม					ปัจจัยอุปสรรค				
การรวมกลุ่ม	2	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
แหล่งเงินทุน	2	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
ปัจจัยการผลิต	2	100	57	100	100	100	0	0	0	0	100
	1	0	0	0	0	0	0	14	50	50	0
	0	0	43	0	0	0	100	86	50	80	0
การรับซื้อ	2	100	43	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	15	14	0	0	0
	0	0	57	0	0	0	85	86	100	100	100
วัตถุดิบ	2	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	43	86	33	33	80
	0	0	100	0	0	0	57	14	67	67	20
การขนส่ง	2	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0
	0	0	100	0	0	0	43	100	100	100	100
การเก็บรักษา	2	100	0	67	67	0	0	0	0	0	0
	1	0	15	33	33	0	71	42	50	50	20
	0	0	85	0	0	100	29	58	50	50	80
การกะเทาะ	2	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	86	0	0	0	0
	0	0	100	0	0	0	14	100	100	100	100
การคัดแยก	2	100	0	67	67	80	0	0	0	0	0
	1	0	43	33	33	20	43	100	50	50	0
	0	0	57	0	0	0	57	0	50	50	100
การลอกเชื้อ	2	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
	0	0	100	0	0	0	0	100	100	100	100

ตารางที่ 2.42 ปัจจัยส่งเสริมและปัจจัยอุปสรรคต่อการดำเนินงานของกลุ่มกะเทาะแปรรูปถั่วลิสง บ้านหนองผือ
ต.หนองผือ อ.จตุรพักตรพิมาน จ.ร้อยเอ็ด (ต่อ)

ประเด็น	ปัจจัยส่งเสริม						ปัจจัยอุปสรรค				
การทำผลิตภัณฑ์	2	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	100	72	100	100	100
การบรรจุภัณฑ์	2	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	86	33	33	20
	0	0	0	0	0	0	100	14	67	67	80
การขาย	2	100	86	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	14	0	0	0	100	100	100	100	100
ต้นทุน	2	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	29	0	0	0	29	0	0	0	0
	0	0	71	0	0	0	71	100	100	100	100
ราคาขาย	2	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
กำไร	2	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
ปริมาณขาย	2	72	100	72	83	0	0	0	0	0	0
	1	28	0	28	17	20	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	80	100	100	100	100	100

2 = มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.43 ประเด็นปัจจัยการส่งเสริมต่อการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต บ้านเปลือย อ.บรบือ จ.มหาสารคาม
ฤดูแล้ง ปีเพาะปลูก 2545/46

ประเด็น	ปัจจัยส่งเสริม			ระบุ
	2	1	0	
1. การรวมกลุ่ม	100	0	0	- โครงการช่วยจัดตั้งกลุ่ม
2. แหล่งเงินทุน	0	84	16	- กองทุน/ธกส. ใช้ทุนตนเอง
3. ปัจจัยผลิต	100	0	0	- โครงการให้ยืม
4. ความเหมาะสมพื้นที่	100	0	0	- ดินทราย ใกล้เคียงบ้านและ ใกล้คลองส่งน้ำ
5. การเตรียมดิน	100	0	0	- มีรถไถนาเดินตามเป็นของตนเอง
6. เมล็ดพันธุ์	100	0	0	- โครงการจัดให้ยืม
7. การปลูก	19	81	0	- ปลูกง่าย ชอบขุดหยอดเมล็ดตาม
8. วัชพืช	30	70	0	- คายหญ้าเอง สามารถทำได้ทัน
9. โรค	40	60	0	- พบโรคใบหงิก แต่ไม่รุนแรง พบเมื่ออายุมากแล้ว
10. แมลง	40	60	0	- เพลี้ยอ่อน / หนอน / ไม่รุนแรง
11. การใส่ปุ๋ย	100	0	0	- มีเงินซื้อเองจากตลาดใกล้บ้าน
12. การใส่ยิปซัม	100	0	-	- โครงการจัดมาให้ใส่เพื่อเพิ่มผลผลิต
13. การให้น้ำ	100	0	0	- มีคลองส่งน้ำผ่านพื้นที่ปลูก
14. การถอน/ขุด	60	40	0	- ใช้จอบขุด
15. การปลิด	100	0	0	- ปลิดง่าย / เต็มถึงเร็ว / ฝักโต
16. การตาก	25	75	0	- มีพื้นที่ว่างตามลานบ้าน/ทุ่งนา
17. การเก็บรักษา	10	90	0	- ได้ทุนบ้านใส่กระสอบปุ๋ย
18. การขายผลผลิต	100	0	0	- มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงบ้าน
19. ราคาขาย	100	0	0	- ปีบละ 90-100 บาท/ฝักสดและฝักแห้ง 120 บาท
20. กำไร	100	0	0	- พอใจ

2 = มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.44 ประเด็นปัจจัยอุปสรรคต่อการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต บ้านเปลือย อ.บรบือ จ.มหาสารคาม
ฤดูแล้ง ปีเพาะปลูก 2545/46

ประเด็น	ปัจจัยอุปสรรค			ระบุ
	2	1	0	
1. การรวมกลุ่ม	4	96	0	- กลุ่มไม่ยั่งยืน
2. แหล่งเงินทุน	0	100	0	- ทุนตัวเองไม่เพียงพอ
3. ปัจจัยผลิต	0	0	100	- ไม่มี
4. ความเหมาะสมพื้นที่	0	20	80	- ดินแห้งเร็ว
5. การเตรียมดิน	0	0	100	- ไม่มี
6. เมล็ดพันธุ์	0	0	100	- ไม่มี
7. การปลูก	0	100	0	- งอกไม่สม่ำเสมอ / อากาศเย็นมาก
8. วัชพืช	0	100	0	- ต้องกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2
9. โรค	0	0	100	- ไม่พบ
10. แมลง	0	100	0	- หนอนกัดกินใบ / ไม่รุนแรง
11. การใส่ปุ๋ย	0	0	100	- ไม่มี
12. การใส่ยิปซัม	0	0	100	- ไม่มี
13. การให้น้ำ	0	0	100	- ไม่มี
14. การถอน/ขุด	0	100	0	- ต้องใช้จอบขุด / ฝักอ่อนจำนวนมาก
15. การปลิด	0	0	100	- มีฝักอ่อนมาก / ขาดในดิน
16. การตาก	0	0	100	- ไม่มี
17. การเก็บรักษา	0	0	100	- ไม่มี
18. การขายผลผลิต	0	0	100	- ไม่มี
19. ราคาขาย	0	0	100	- ไม่มี
20. กำไร	0	0	100	- ไม่มี

2 = มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.45 ประเด็นปัจจัยส่งเสริมต่อการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต บ้านหนองแขวงเค็ด อ.หนองวัวซอ

จ.อุดรธานี ฤดูแล้ง ปีเพาะปลูก 2546/47

ประเด็น	ปัจจัยส่งเสริม			ระบุ
	2	1	0	
1. การรวมกลุ่ม	100	0	0	■ เป็นกลุ่มเดิมของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นมีโครงการฯ จัดตั้งกลุ่มให้และเกษตรกรรวมกลุ่มกันเอง
2. แหล่งเงินทุน	100	0	0	■ กองทุนหมู่บ้าน/ทุนตนเอง
3. ปัจจัยผลิต	100	0	0	■ บริษัทฯ ให้ยืม
4. ความเหมาะสมพื้นที่	100	0	0	■ ดินร่วนทราย/ไถลี้กลองและมีสระอยู่ใกล้ที่ปลูก
5. การเตรียมดิน	80	20	0	■ มีรถไถนาเดินตามเป็นของตนเอง
6. เมล็ดพันธุ์	100	0	0	■ บริษัทฯ ให้ยืม
7. การปลูก	80	20	0	■ ปลูกง่ายขอบชุดหลุมแล้วหยอดเมล็ด/บางรายมีการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีซึ่งได้จากโครงการฯ ก่อนปลูก
8. วัชพืช	80	20	0	■ ไม่มากนักมีแรงงานเพียงพอ
9. โรค	91	8	0	■ พบต้นแห้งตายแต่ไม่มาก
10. แมลง	100	0	0	■ พบน้อยมาก
11. การใส่ปุ๋ย	100	0	0	■ เพิ่มผลผลิตได้ดี/หาซื้อเองได้
12. การใส่ยิบซัม	100	0	0	■ ไม่ได้ใส่
13. การให้น้ำ	100	0	0	■ ปล่อน้ำจากลำห้วย และคลองชลประทาน/สูบบางครั้ง
14. การถอน/ขุด	81	20	0	■ ใช้จอบขุด
15. การปลิด	92	8	0	■ ปลิดง่ายเต็มถังเร็ว
16. การตาก	80	20	0	■ มีคาน้ำรองพื้น
17. การเก็บรักษา	60	40	0	■ เก็บในกระสอบป่าน วางเป็นแถวเก็บ ได้ทุนบ้าน
18. การขายผลผลิต	100	0	0	■ บริษัทฯ รับซื้อคืนทั้งหมด
19. ราคาขาย	100	0	0	■ ราคา กก.ละ 20-25 บาท/ฝักแห้ง /ในระดับพอใจ ถ้ากะเทาะเป็นเมล็ดเบอร์ 1 ขายในราคา กก.ละ 50 บาท ส่วนเมล็ดคละ ราคา กก. ละ 30-35 บาท และเปลือกราคา กก.ละ 2-5 บาท นอกจากนี้ผู้รวบรวมยังจ้างกะเทาะ กก.ละ 10 บาท
20. กำไร	92	8	0	■ พอใจ

2 = มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2.46 ประเด็นปัจจัยปัญหาอุปสรรคต่อการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต บ้านหนองแขวงเค็ด อ.หนองวัวซอ
จ.อุดรธานี ฤดูแล้ง ปีเพาะปลูก 2546/47

ประเด็น	ปัจจัยอุปสรรค			ระบุ
	2	1	0	
1. การรวมกลุ่ม	0	0	100	■ กลุ่มไม่ต่อเนื่อง
2. แหล่งเงินทุน	0	0	100	■ มีแหล่งเงินทุน
3. ปัจจัยผลิต	0	0	100	■ บริษัทฯ/ผู้รวบรวม
4. ความเหมาะสมพื้นที่	0	40	60	■ ดินส่วนมากเป็นดินร่วนปนทราย
5. การเตรียมดิน	0	0	100	■ มีรถไถนาเดินตามเป็นของตนเอง
6. เมล็ดพันธุ์	0	0	100	■ บริษัทฯ/ผู้รวบรวม เตรียมให้
7. การปลูก	0	60	40	■ ต้องการสารคลุมเมล็ดเพื่อป้องกันโคนเน่า
8. วัชพืช	0	50	50	■ วัชพืชเกิดเร็ว
9. โรค	0	20	80	■ พบน้อยมาก
10. แมลง	0	80	20	■ เลียนดิน/มด/มีวิธีป้องกันเอง
11. การใส่ปุ๋ย	0	0	100	■ ไม่มี
12. การใส่ยิบซัม	0	0	100	■ ไม่มี
13. การให้น้ำ	0	0	100	■ ไม่มี
14. การถอน/ขุด	60	40	0	■ มีฝักอ่อนจำนวนมาก / ต้องขุดในการเก็บเกี่ยวผลผลิต
15. การปลิด	0	20	80	■ ปลิดเต็มถึงเร็ว ค่าจ้างเท่ากับเมล็ดเล็ก 10-12 บาท/ปีบ
16. การตาก	20	20	60	■ การตากไม่แห้งดี/เกิดเชื้อรา/ต้องคัดฝักก่อนจำหน่าย
17. การเก็บรักษา	0	80	20	■ ไม่มี
18. การขายผลผลิต	0	0	100	■ ไม่มี
19. ราคาขาย	0	0	100	■ ไม่มี
20. กำไร	0	0	100	■ ไม่มี

2=มาก 1 = ปานกลาง 0 = ไม่มี ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรที่ปลูกถั่วลิสง

2.6 การประมวลภาพกิจกรรมในการดำเนินการวิจัย



ฝึกอบรมเรื่องการสร้างกลุ่มเชิงธุรกิจ



กลุ่มทำงานร่วมกัน



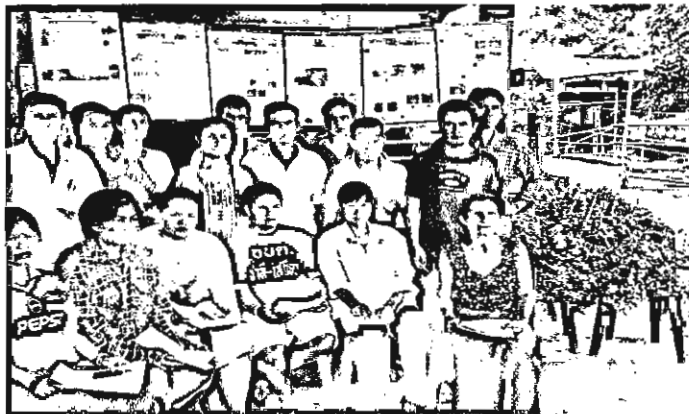
การนำเสนอผลงานกลุ่ม



ดูงานโรงงานเคเทาะถั่วลิสงของ อบต.แสนพัน จ.นครพนม



คูงานการแปรรูปถั่วลิสง ของ อบต.แสนพัน จ.นครพนม



ฝึกอบรมการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต



ออกภาคสนามฝึกปฏิบัติเรื่องการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต



วิทยากรนำทีมเพื่อเก็บเกี่ยวและตรวจสอบคุณภาพ



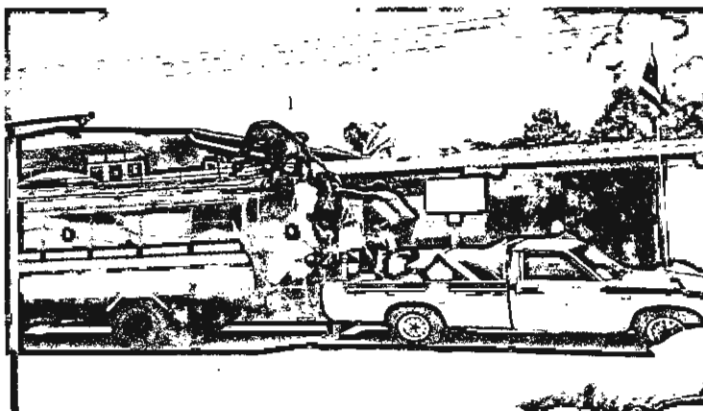
สภาพแปลงผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตในสภาพที่ดอน



พอใจกับผลผลิต



รับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร



ขนส่งผลผลิตที่รับซื้อจากเกษตรกร



ฝึกอบขนมกระทะ และตัดแยกตัวเพื่อควบคุมคุณภาพ สำหรับการแปรรูป



การตัดแยกเม็สดั้วลิสงเพื่อควบคุมคุณภาพสำหรับการแปรรูป



ฝึกลอกเปลือกและฝัງเสด็จนำก่อนทอดตัว



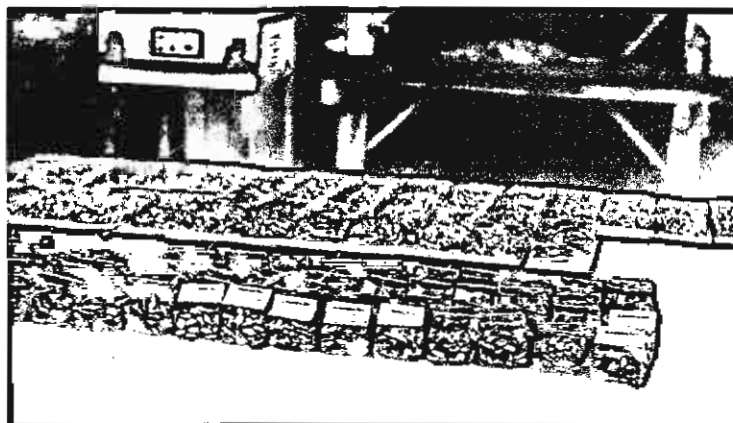
ฝึกอบขนมทำตัวทอด



ช่างนำหนักและบรรจุผลิตภัณฑ์



ผลิตภัณฑ์แปรรูปรอการจำหน่าย



ผลิตภัณฑ์จากกลุ่มผู้แปรรูป

2.7 ข้อสรุป

การทดสอบรูปแบบการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตเพื่อเป็นการค้าและอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูล ปัจจัยส่งเสริมและปัจจัยอุปสรรคของแต่ละรูปแบบการผลิต

รูปแบบการผลิตที่ 1 โดยมีโครงงานการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตเพื่อเป็นการค้าและอุตสาหกรรม เป็นการดำเนินงานภายใต้โครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) แบ่งการดำเนินงานเป็น 3 ส่วน คือ การผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตฝักแห้ง ส่วนการผลิตเมล็ดถั่วลิสง และส่วนการแปรรูป

จากการดำเนินงานปลูกทดสอบการผลิตถั่วลิสงฝักแห้งใน 4 ลักษณะ พื้นที่ทดสอบพบว่า การผลิตถั่วลิสงทั้งฝักแห้งในพื้นที่ให้น้ำชลประทานมีศักยภาพการผลิตมากที่สุด เนื่องจากให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยสูงที่สุด และมีต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมฝักแห้งต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตในสภาพพื้นที่ลาดเชิงเขา ชายฝั่งริมน้ำและพื้นที่ดอนทั่วไป นำนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการที่จะได้รับผลผลิตสูงหรือต่ำ การผลิตในนาให้น้ำชลประทานมีการให้น้ำตลอดการปลูก หากเปรียบเทียบกับการผลิตในสภาพอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน หากน้ำฝนตกสม่ำเสมอในพื้นที่อื่น ๆ ก็มีระดับของผลผลิตสูงได้ ในทางตรงกันข้ามในสภาพนาให้น้ำชลประทาน หากใช้แหล่งน้ำธรรมชาติบางปีมีน้ำน้อย ไม่เพียงพอต่อการให้ถั่วลิสงทำให้ถั่วลิสงกระเทาะแห้ง ทำให้ผลผลิตที่ผลิตในสภาพเช่นนี้มีผลผลิตต่ำ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบการผลิตถั่วลิสงฝักแห้งประสบความสำเร็จ คือ มีการรวมกลุ่ม มีแหล่งทุน มีปัจจัยการผลิต และมีระบบการรับซื้อผลผลิต ส่วนปัจจัยอุปสรรคของการผลิต การเก็บเกี่ยว การปลิด และอายุที่ยาวของถั่วลิสงพันธุ์นี้จะเป็นประเด็นอุปสรรคที่สำคัญของการผลิต

ส่วนการผลิตเมล็ดถั่วลิสง จากการทำหน้าที่เสมือนโรงงานกะเทาะถั่วลิสง โดยการรับซื้อผลผลิตฝักแห้งจากเกษตรกรที่ร่วมมือการผลิตในสภาพการผลิตต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้น พบว่า เมล็ดถั่วลิสงที่ได้จากการผลิตในสภาพนาชลประทานมีคุณภาพดี มีต้นทุนการผลิตเมล็ดเกรด 1 ต่ำที่สุด เพราะผลผลิตที่ได้มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูง มีเมล็ดเกรด 1 มาก และมีระบบการซื้อขายเป็นถั่วลิสงฝักแห้งทำให้ไม่ยุ่งยากในการจัดการหลังรับซื้อ การที่เมล็ดโตพิเศษมีต้นทุนการผลิตต่ำจึงส่งผลทำให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับวัตถุดิบจากต่างประเทศได้สูง เมื่อเทียบกับการผลิตเมล็ดจากการผลิตถั่วลิสงฝักแห้งจากสภาพที่ลาดเชิงเขา ที่ชายฝั่งริมน้ำ และพื้นที่ดอน แต่ปัจจัยอุปสรรคที่สำคัญของการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ซึ่งมีอายุยาวทำให้มีผลผลิตออกสู่ท้องตลาดในระยะที่ตลาดมีความต้องการบริโภคถั่วลิสงน้อย เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวมีผลไม้มตามฤดูกาลออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก สำหรับการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตในสภาพการปลูกที่ลาดเชิงเขา ที่ชายฝั่งริมน้ำ และพื้นที่ดอน มีต้นทุนการผลิตเมล็ดเกรด 1 สูง ทั้งนี้มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะต่ำ เมล็ดเกรด 1 มีน้อย การที่มีต้นทุนการผลิตสูงทำให้เมล็ดที่ได้มีศักยภาพในการแข่งขันกับวัตถุดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศต่ำ อีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเป็นเพราะทั้ง 3 พื้นที่เพราะปลูกดังกล่าวเกษตรกรจำหน่ายถั่วลิสงในลักษณะฝักสดทำให้ต้องมีต้นทุนในการมาอบแห้ง ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นมาก แต่เมล็ดถั่วลิสงที่ได้จาก 3 สภาพเพาะปลูกดังกล่าวออกมาในช่วงที่ตลาดมีความต้องการถั่วลิสงสูง

ส่วนการแปรรูปซึ่งดำเนินการ โดยโครงการเป็นผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเมล็ดโต 3 ชนิด คือ ถั่วลิสงทอด ถั่วลิสงทอดสมุนไพร และถั่วลิสงคั่วป่น (ใช้เมล็ดเล็ก) ปัจจัยสำคัญไปสู่ความสำเร็จ คือ การผลิตทำได้ง่าย ไม่ต้องลงทุนมาก วัตถุดิบที่ใช้หาได้ง่าย ผู้บริโภคชื่นชอบเพราะมีเมล็ดโต รสชาติดี แต่ปัจจัยอุปสรรคสำหรับการแปรรูป คือ การลอกเยื่อทำได้ยาก บรรจุภัณฑ์ยังไม่ดี และมีราคาค่อนข้างแพงหากเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากถั่วลิสงเมล็ดเล็ก สำหรับการแปรรูปโดยโรงงานอุตสาหกรรมปัจจัยส่งเสริมที่สำคัญ คือ วัตถุดิบผ่านการรับรองเรื่องการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน ปัจจัยอุปสรรค คือ การดำเนินการผลิตยังไม่เพียงพอกับเป้าหมายที่วางไว้

รูปแบบที่ 2 โดยมีองค์กรชุมชนเป็นศูนย์กลางของระบบ 4 องค์การ คือ 1.) องค์การบริหารส่วนตำบลแสนพัน อ.ธาตุพนม จ.นครพนม 2.) องค์การบริหารส่วนตำบลนาแก อ.นาแก จ.นครพนม 3.) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อ.จตุรพักตรพิมาน จ.ร้อยเอ็ด และ 4.) กลุ่มเกษตรกรบ้านเปลือย อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ปัจจัยส่งเสริมสำคัญสำหรับการดำเนินงาน คือ การสร้างกลุ่ม (แต่กลุ่มยังขาดความเข้มแข็ง) การจัดฝึกอบรมการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต การฝึกอบรมเรื่องการรวมกลุ่ม การจัดการโรงงานกะเทาะ คัดแยกเกรดถั่วลิสง การจัดฝึกอบรมเรื่องการแปรรูป การระดมทุนของสมาชิก การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทำได้ง่าย ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น และการที่กลุ่มได้รับงบประมาณสนับสนุนในการจัดตั้งโรงงานกะเทาะและจัดหาเครื่องกะเทาะถั่วลิสงของกลุ่มที่ได้รับจากองค์การบริหารส่วนตำบลแสนพัน และองค์การบริหารส่วนตำบลนาแก ปัจจัยอุปสรรคที่สำคัญของกลุ่มต่าง ๆ ขาดวัตถุดิบ ขาดวัสดุบรรจุเมล็ดถั่วลิสงที่ดี ผักถั่วลิสงเก็บไว้นานมักมีปัญหาแมลงเจาะ การบรรจุภัณฑ์ยังไม่ดียังขาดสีสันทันตึงดู ผู้บริโภค ยังมีปัญหาเรื่องการหาตลาดขายผลิตภัณฑ์ ตลาดยังแคบ

รูปแบบที่ 3 โดยมีบริษัทเอกชนเป็นศูนย์กลางของระบบ ระบบนี้นับว่ามีอุปสรรคที่สำคัญ คือ ยังไม่มีบริษัทเอกชนให้ความสนใจที่จะดำเนินงานแบบครบวงจร เช่น รูปแบบที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุดิบที่นำเข้ามีราคาค่อนข้างต่ำหากเทียบกับการผลิตในประเทศไทย และผลผลิตมีความแปรปรวนของระดับผลผลิต เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดโตพิเศษ และเหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ บริษัทที่มีระบบปลูกไว้ เกษตรกรต้องการที่จะปลูกถั่วลิสงเมล็ดเล็กมากกว่าถั่วลิสงเมล็ดโต เพราะมีขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก หากเปรียบเทียบกับการปลูกถั่วลิสงเมล็ดโต และถั่วลิสงเมล็ดโตมีอายุยาว จึงยังไม่เหมาะกับระบบปลูกพืชของเกษตรกร ซึ่งในปี พ.ศ.2549 มีถั่วลิสงเมล็ดโตอายุสั้นพันธุ์ มข.60 มีขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก หากเทียบกับถั่วลิสงเมล็ดเล็ก ก็คาดว่าจะได้รับการยอมรับจากเกษตรกร และบริษัทผู้ดำเนินการมากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

ศรัณย์ วรธนัจฉริยา ศานิต แก้วเขียน และวีระ ภาคอุทัย. 2539. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตถั่วลิสงจำแนกตามสายพันธุ์. รายงานการสัมมนาถั่วลิสงครั้งที่ 11 ณ โรงแรมจันทร์สมธรา จ.ระนอง, 17-21 พฤษภาคม 2536.

สนั่น จอกลอย และบุญมี ศิริ. 2538. ความเป็นไปได้ของการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตเพื่อการคั่ว และ

อุตสาหกรรม เอกสารรายงานการวิจัยโครงการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโต
เพื่อการค้าและอุตสาหกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สนั่น จอกลอย และอาร์นต์ พัฒโนทัย.2549. มข.60 : ถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ใหม่ ทรงพุ่มตั้งอายุสั้น ผลผลิตสูง
แก่นเกษตร 34 : 107-110

สนั่น จอกลอย โสภณ วงศ์แก้ว บุญมี ศิริ บรรยง พุมแสน ทักษิณา ศันสยะวิชัย วีระชาติ แสงสิทธิ์ สุกัญญา
กองเงิน วิลาวรรณ มานะดี นพดล แดงพวง สุขมา ชะนะภักดิ์ และอรุณ เถาว์ลัยดี. 2542. การศึกษา
การผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตเพื่อการค้าและอุตสาหกรรม. รายงานความก้าวหน้าโครงการการศึกษาการ
ผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตเพื่อการค้าและอุตสาหกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุกัญญา กองเงิน เขียน กุ๊นวงศ์ รัตนา เสวตาลัย และชวลลวณ ไชยนิวติ.2536 สภาพการผลิตและการใช้
เทคโนโลยีของเกษตรกรและการสนับสนุนของฝ่ายวิจัย รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่
9 ณ.โครงการชลประทานลำพระเพลิง จ.นครราชสีมา 7-11 พฤษภาคม 2533 .

สุวพันธ์ รัตนะรัต และเพิ่มพูน กิรติสิกร. 2536. งานวิจัยดินและปุ๋ยถั่วลิสงถึงปี 2532. รายงานการสัมมนา
ถั่วลิสง ครั้งที่ 9 ณ โครงการชลประทานลำพระเพลิง จ.นครราชสีมา. 7-11 พฤษภาคม 2533.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2538 . สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2537/38. เอกสารสถิติ
การเกษตรเลขที่ 6 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2543. สถิติพื้นที่เพาะปลูกถั่วลิสงของประเทศไทย 2541/42

เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 10/2543 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

โสภณ วงศ์แก้ว .2528. โรคของถั่วลิสงในประเทศไทย เอกสารเผยแพร่ของกลุ่มนักวิจัย โรคถั่วลิสงฉบับ
ที่ 1 โครงการวิจัยร่วมถั่วลิสง

อัครวิทย์ รักขลา. 2536. งานวิจัยวัชพืชในถั่วลิสงในประเทศไทยถึงปี 2532. รายงานการสัมมนาถั่วลิสง
แห่งชาติครั้งที่ 9 ณ.โครงการชลประทานลำพระเพลิง จ.นครราชสีมา 7-11 พฤษภาคม 2533.

อานนท์ วาทยานนท์ สมจินตนา ชุมแสน และมณเฑียร โสมภีร์. 2532. ถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ NC 7
(ขอนแก่น 60-3) รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 7 ณ.โรงแรม ซี บีช พัทยา ชลบุรี
16-18 มีนาคม 2531

McDonagh, J.F., B. Toomsan, V. Limpinuntana and K.E. Giller. 1993. Estimates of the residual
introgen benefit of groundnut to maize in Northeast Thailand. Plant and Soil 154:267-277.

บทที่ 3

ศักยภาพของการปลูกถั่วลิสงเมล็ดโตต่อการปลูกพืชตาม และการปรับปรุงบำรุงดิน

บรรยง ทูมแสน¹ โสภพิศ โพธิสัตว์¹ สมชาย บุตรนันท์¹ ฉัตรชัย โสมี¹ ธนวรรณ ทั้งทอง¹
สุภารัตน์ ตรีเนตร¹ สนั่น จอกลอย¹ และอาร์นต์ พัฒโนทัย¹

3.1 ที่มาและความสำคัญ

พืชตระกูลถั่วที่สามารถสร้างปมและตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยอยู่ร่วมกันแบบ symbiosis กับแบคทีเรียไรโซเบียม มักได้รับการยอมรับกันว่าเป็นพืชที่ช่วยรักษาและบำรุงดิน พืชตระกูลถั่วได้ถูกนำมาใช้บำรุงดินในประเทศชีกโลกตะวันตกมาเป็นเวลานานแล้ว (F.A.O., 1983) แต่อย่างไรก็ตามการที่ถั่วจะเป็นพืชที่บำรุงดินหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้จากอากาศ (% N derived from air, % Ndfa) และปริมาณไนโตรเจนที่ติดไปกับผลผลิตที่นำออกจากแปลง (% N harvest index, %NHI) ซึ่ง % Ndfa จะต้องมากกว่า %NHI จึงจะทำให้ถั่วเป็นพืชบำรุงดิน และถ้า % Ndfa น้อยกว่า %NHI ถั่วนั้นก็จะไม่ช่วยบำรุงดินแต่อย่างใด (Meyers and Wood, 1987) จากรายงานการศึกษาของ Toomsan และคณะ (1995) และ Toomsan และคณะ (2000) ซึ่งให้เห็นว่าถั่วลิสงเป็นพืชที่มีศักยภาพในการบำรุงดินได้ดีกว่าถั่วเหลือง และถั่วเขียว เพราะมีปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงจากอากาศมากกว่าปริมาณไนโตรเจนที่นำออกไปจากแปลงในรูปผลผลิต นอกจากนี้จากรายงานของ McDonagh และคณะ (1993) ยังชี้ให้เห็นว่าถั่วลิสงแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการบำรุงดินต่างกัน โดยที่ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีความสามารถในการบำรุงดิน และเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามได้มากกว่าถั่วลิสงพันธุ์อื่น

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เป็นถั่วเมล็ดโตเป็นที่ต้องการของตลาด แต่มีปัญหาเรื่องเสถียรภาพทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต เนื่องจากต้องปลูกในพื้นที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และต้องการการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี จากการศึกษาของภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้สามารถให้ผลผลิตฝักแห้งสูงถึง 728 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักแห้งของซากอยู่ระหว่าง 700-1,200 กิโลกรัมต่อไร่ (บรรยง และคณะ, 2539 ก, ข, ค; McDonagh et al., 1995 a; Toomsan et al., 1995) สามารถตรึงไนโตรเจนได้สูงถึง 32 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อทิ้งซากถั่วไว้ในแปลงจะเป็นการเพิ่มไนโตรเจนแก่ดินในปริมาณ 14-27 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ (McDonagh et al., 1993; McDonagh et al., 1995a; Toomsan et al., 1995)

จากการศึกษาและวิจัยของโครงการในระยะที่ 1 (บรรยง และคณะ, 2544) พบว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง ทั้งนี้เพราะมีธาตุอาหารเหลือจากการใส่ปุ๋ย และส่วนหนึ่งมาจากธาตุอาหารที่หมุนเวียนกลับสู่พื้นดินในรูปของใบร่วง และซากพืชในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน ซึ่งมักขาดในดินที่ทำ

¹ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

การเกษตรทั่วไป นอกจากนี้ยังพบว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ดังกล่าวจะทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวและมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพที่มีการนำซากถั่วลิสงกลับคืนสู่แปลง

จากการศึกษาของโครงการฯ ในระยะที่ 1 (บรรยง และคณะ, 2544) ยังพบว่าการปลูกถั่วลิสงในเขตอำเภออมลาลายจังหวัดกาฬสินธุ์ และอำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด มักให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกในเขตที่ลาดเชิงเขาในอำเภอน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ นอกจากนี้ถั่วลิสงที่ปลูกในพื้นที่อำเภออมลาลาย และอำเภอโพธิ์ชัย ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย จากการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ปลูกถั่วลิสงใน 2 อำเภอนี้ พบว่าดินทั้ง 2 อำเภอเป็นดินทราย มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าดินในเขตอำเภอน้ำหนาว จึงทำให้มีแนวคิดว่าอินทรีย์วัตถุที่ต่ำในอำเภออมลาลาย และอำเภอโพธิ์ชัย เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วลิสงทั้ง 2 อำเภอต่ำกว่าอำเภอน้ำหนาว ทั้งนี้เพราะอินทรีย์วัตถุเป็นตัวการสำคัญในการปรับปรุงโครงสร้างดิน ทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้ดี ตลอดจนการระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศสามารถดำเนินไปด้วยดี นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังเป็นแหล่งของธาตุอาหาร และช่วยตรึงธาตุอาหารไม่ให้ถูกชะล้างไปจากดินได้อีกด้วย

ดังนั้นในระยะที่ 2 ของโครงการฯ จึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนคือ การศึกษาการใช้ซากถั่วลิสงเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชที่ปลูกตาม และการศึกษาการเพิ่มผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยใช้อินทรีย์วัตถุ

3.2 การศึกษาการใช้ซากถั่วลิสงเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชที่ปลูกตาม

เป็นการศึกษาอิทธิพลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกตาม ซึ่งได้แก่ ข้าวเหนียว ข้าวไร่ในพื้นที่เชิงเขา ข้าวโพด และมันสำปะหลัง การวิจัยเป็นการขยายผลและส่งเสริมงานวิจัยในวงกว้างโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการทดลอง การวิจัยได้ดำเนินการมาตั้งแต่ฤดูฝน ปี 2545 และเสร็จสิ้นในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งจะได้นำเสนอผลงานเป็นลำดับไป

3.2.1 การศึกษาผลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105

ได้ทำการทดลองทั้งสิ้น 3 ปีต่อเนื่องกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ของเกษตรกรต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินตลอดจนการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกตามโดยมีวิธีการจัดการซากที่แตกต่างกัน ทั้งนี้โดยให้เกษตรกรเป็นผู้จัดการทั้งหมด

สถานที่ทดลอง แปลงที่ใช้ทดลองเป็นแปลงของเกษตรกรที่ร่วมโครงการผลิตถั่วลิสงเมล็ดโตเพื่อการค้าและอุตสาหกรรมระยะที่ 2 โดยเกษตรกรปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 หลังนา การทดลองปีที่ 1 ทำในปี 2545 ที่อำเภออมลาลาย จ.กาฬสินธุ์ โดยเกษตรกรปลูกถั่วลิสงในเดือนมกราคม 2545 โดยอาศัยน้ำชลประทาน และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤษภาคมในปีเดียวกัน ได้เลือกเกษตรกร 4 คน ซึ่งได้แก่ นายบุญมี โพนสิม นายสุจิต จอมทรัพย์ นายสุวัฒน์ บุลพันธ์ และนายประสพ บุลพันธ์ การทดลองปีที่ 2 ทำในปี 2546 ที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น โดยเกษตรกรปลูกถั่วลิสงในเดือนมกราคม 2546 โดยอาศัยน้ำชลประทาน และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤษภาคมในปีเดียวกันได้เลือกเกษตรกร 4 คน ซึ่งได้แก่ นางสาวอรรณพ สุขสะอาด นางอุทัย ศรีไทย นายเดช แก้วหานาม และนายวิสัย ใจยาศรี การทดลองปีที่ 3 ทำในปี 2547 ที่อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี โดยเกษตรกรปลูกถั่วลิสงในเดือนมกราคม 2547 โดยอาศัย

นำชลประทาน และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤษภาคมในปีเดียวกันได้เลือกเกษตรกร 3 คน ซึ่งได้แก่ นายเข้ม คำเรือง นางหนูพิน บุญตา และนายสุบรรณ ทองทิพย์

ทริทเมนตในการทดลอง ประกอบด้วย 5 ทริทเมนตดังนี้

1. ปลุกข้าวในสภาพที่ไม่มีการปลุกถั่วลิสง (control)
2. ปลุกข้าวตามในสภาพที่มีการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง
3. ปลุกข้าวในสภาพที่เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง
4. ปลุกข้าวในสภาพที่มีการวางซากถั่วลิสงไว้ในแปลงหลังเก็บเกี่ยว และใส่ปุ๋ยในโตรเจนในช่วงสร้างรวงอ่อน (panicle initiation)
5. ปลุกข้าวในสภาพที่มีการเก็บซากถั่วลิสงไว้และใส่ลงไปแปลง 2 สัปดาห์ก่อนไถเตรียมปักดำ และใส่ปุ๋ยในโตรเจนในช่วงสร้างรวงอ่อน (panicle initiation)

ในการทดลองแต่ละปีวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ โดยใช้เกษตรกรแต่ละรายเป็นซ้ำ ดังนั้นการทดลองในปีที่ 1 และ 2 จึงมี 4 ซ้ำ ปีที่ 3 มี 3 ซ้ำ แปลงเกษตรกรแต่ละรายถูกแบ่งเป็นแปลงย่อยมีขนาด 300-500 ตารางเมตร และได้รับการสุ่มทริทเมนตลงไป

การสุ่มวัดผลผลิตฝักแห้งและน้ำหนักของซากถั่วลิสง ในช่วงที่เกษตรกรเก็บเกี่ยว ถั่วลิสงได้สุ่มวัดผลผลิตฝักแห้งและน้ำหนักแห้งของซากถั่วลิสงในพื้นที่ 4 ตารางเมตร จำนวน 4 จุด และได้ให้เกษตรกรเก็บซากถั่วลิสงตากแดดและรวมกันไว้ สุ่มตัวอย่างพืชมาอบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นพืช

การปลุกข้าว นำซากกลับคืนสู่แปลงในทริทเมนตที่ 4 เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2545 ในการทดลองปีที่ 1 (อ.กมลไสย จ.กาฬสินธุ์) เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2546 ในการทดลองปีที่ 2 (อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น) และเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2547 ในการทดลองปีที่ 3 (อ.หนองบัวลำภู จ.อุดรธานี) และนำซากกลับคืนสู่แปลงในทริทเมนตที่ 5 เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2545 ในการทดลองปีที่ 1 เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2546 ในการทดลองปีที่ 2 และเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2547 เป็นการทดลองปีที่ 3 อัตราที่นำซากคืนคือ 600 กิโลกรัมซากแห้งต่อไร่ ส่วนทริทเมนตที่ 3 ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรจัดการซากเองนั้น เกษตรกรได้ไถกลบซากถั่วลิสงทันทีหลังจากที่เก็บเกี่ยวถั่วลิสงแล้วเสร็จ ปักดำข้าวทั้ง 4 แปลง ในวันที่ 8 กรกฎาคม 2545 ในการทดลองปีที่ 1 โดยใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 32-36 วัน (ตกกล้าวันที่ 2-4 มิถุนายน) สำหรับการทดลองปีที่ 2 ปักดำในวันที่ 8 กรกฎาคม 2546 โดยใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 32-36 วัน (ตกกล้าวันที่ 3-4 มิถุนายน) และการทดลองปีที่ 3 ปักดำเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2547 โดยใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 36-40 วัน (ตกกล้าวันที่ 28 พ.ค. - 2 มิ.ย.) ข้าวที่ใช้เป็นข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 การปักดำทำโดยเกษตรกรและระยะปลูกก็เป็นระยะที่เกษตรกรใช้ ใส่ปุ๋ยรองพื้นฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในอัตรา 4 กิโลกรัมของ P_2O_5 และ 2 กิโลกรัมของ K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2545 ในการทดลองปีที่ 1 เมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม 2546 ในการทดลองปีที่ 2 และเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2547 ในการทดลองปีที่ 3 ใส่ปุ๋ย ยูเรีย ในอัตรา 2.3 กิโลกรัมในโตรเจนต่อไร่ในระยะสร้างรวงอ่อน (panicle initiation) เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2545 ในการทดลองปีที่ 1 ในการทดลองปีที่ 2 เมื่อวันที่ 18 กันยายน 2546 และการทดลองปีที่ 3 เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2547

ทำการเก็บตัวอย่างข้าวจากทริทเมนต์ต่างๆ จำนวน 4 กอ ต่อทริทเมนต์ เมื่อข้าวมีอายุ 30, 60 และ 90 วัน หลังปักดำ โดยทำการวัดพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้ง และความเข้มข้นธาตุอาหาร N,P,K และ Ca ในใบและลำต้น และคำนวณหาปริมาณธาตุในแต่ละส่วน และส่วนเหนือดินทั้งหมด (ลำต้นและใบ) ทำการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2545, 11 พฤศจิกายน 2546 และ 11 พฤศจิกายน 2547 ในการทดลองปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ โดยแยกเป็นส่วนของเมล็ด คอซัง และฟาง สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุอาหาร N,P,K และ Ca ในแต่ละส่วนและการดูใช้ธาตุอาหารทั้งหมด ตารางที่ 3.1 เป็นตารางสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกถั่วลิสงที่เป็นพืชนำและข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่เป็นพืชตามในงานทดลองทั้ง 3 ปี

การวิเคราะห์ดินและพืช เก็บตัวอย่างดินโดยใช้ auger สุ่มเจาะตัวอย่างดินก่อนปลูก 2 ระดับความลึก คือ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร นำดินมาผึ่งให้แห้ง (air dried) บดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร หรือขนาด 10 เมช (mesh) เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพได้แก่ลักษณะเนื้อดิน (% sand, silt, clay : hydrometer method) และคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH, 1:2.5 – น้ำ) ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter : wet oxidation ของ Walkley and Black) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N: micro – Kjeldahl method) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray II extraction method) โพแทสเซียมและแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K และ Ca : สกัดด้วยแอมโมเนียมอะซิเตรท แล้ววัดด้วย atomic absorption spectrophotometer) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C. : สกัดด้วยแอมโมเนียมอะซิเตรทความเข้มข้น 1N) ค่าการนำไฟฟ้า (E.C. : 1:5 น้ำ) (พงศศิริ, 2524; Cottenie, 1980)

สำหรับการวัดตัวอย่างพืชนั้น วิเคราะห์หาความเข้มข้นของไนโตรเจนในตัวอย่างพืช โดยย่อยตัวอย่างด้วยวิธี micro-Kjeldahl method และวัดความเข้มข้นของไนโตรเจนโดยวิธี automated indophenol method (Schuman et al., 1973) สำหรับฟอสฟอรัสใช้วิธี wet oxidation โดยกรดเปอร์คลอริกและกรดไนตริกวัดความเข้มข้น vanadomolybdate ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 nm ส่วนความเข้มข้นของโพแทสเซียมและแคลเซียมใช้วิธี wet oxidation เช่นเดียวกับกรณีของฟอสฟอรัส แต่วัดความเข้มข้นของแต่ละธาตุด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer (พงศศิริ, 2524; Cottenie, 1980)

ผลของการศึกษา ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2-3.8 โดยตารางที่ 3.2 แสดงน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆของถั่วลิสงในการเกี่ยวครั้งสุดท้ายทั้ง 3 งานทดลอง ซึ่งจะเห็นว่าน้ำหนักแห้งรวมของถั่วลิสงในการทดลองปีที่ 1 ที่ จ. กาฬสินธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,176 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 1,022-1,277 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตฝักเฉลี่ยเท่ากับ 413 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 371-479 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักแห้งจากเฉลี่ยเท่ากับ 763 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 543-906 กิโลกรัมต่อไร่) ดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เฉลี่ยเท่ากับ 0.35 (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 0.29-0.47) ในการทดลองปีที่ 2 ที่ จ. ขอนแก่น น้ำหนักแห้งรวมของถั่วลิสงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,083 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 762-1,478 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตฝักเฉลี่ยเท่ากับ 398 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 296-547 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักแห้งจากเฉลี่ยเท่ากับ 685 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 463-931 กิโลกรัมต่อไร่) ดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เฉลี่ยเท่ากับ 0.37 (โดยมีค่าแปร

ฝักรอบระหว่าง 0.35-0.39) ในการทดลองปีที่ 3 ที่ จ.อุดรธานี น้ำหนักแห้งรวมของถั่วลันเตามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,459 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 1,371-1,503 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตฝักเฉลี่ยเท่ากับ 411 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 396-434 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักแห้งซากเฉลี่ยเท่ากับ 1,048 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 976-1,101 กิโลกรัมต่อไร่) ดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เฉลี่ยเท่ากับ 0.28 (โดยมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 0.27-0.29) ซึ่งโดยภาพรวมแล้วจะเห็นว่าน้ำหนักแห้งรวมของถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,236 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแยกเป็นผลผลิตของฝักเฉลี่ยเท่ากับ 407 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักของซากแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 832 กิโลกรัมต่อไร่ และในการทดลองนี้มีการนำซากถั่วลันเตาขึ้นสู่แปลงในอัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ จึงมีความเป็นไปได้อย่างมาก เพราะเป็นค่าที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งซากที่ได้จากการผลิตของเกษตรกรจริงๆ

ความเข้มข้นและปริมาณธาตุอาหารในซากถั่วลันเตาที่ใส่ลงไปในดินในงานทดลองทั้ง 3 ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3.3 ซึ่งจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและแคลเซียมมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 1.68-1.99, 0.13-0.18, 1.53-2.43 และ 1.01-1.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารทั้ง 4 ชนิดเท่ากับ 10.07-11.94, 0.76-1.10, 9.20-14.54 และ 6.08-8.50 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับอีกเช่นกัน

ตารางที่ 3.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึกความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ในดินที่ทำการทดลองทั้ง 3 ปี โดยดินนั้นเก็บมาจากแปลงที่ไม่ได้ปลูกถั่วลันเตาและปลูกถั่วลันเตา จากตารางเมื่อมองโดยภาพรวมจะเห็นว่าการปลูกถั่วลันเตาสามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมในดินชั้น 0-15 เซนติเมตรอย่างชัดเจน แต่ในชั้น 15-30 เซนติเมตรเห็นได้ไม่ชัดเจน ซึ่งก็สอดคล้องกับความเป็นจริงที่ว่าดินชั้น 0-15 เซนติเมตรนี้เป็นชั้นของการไถพรวนและมีกิจกรรมต่างๆเกิดขึ้นมากที่สุด ในการปลูกถั่วลันเตาทุกแปลงมีการใช้ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และยิปซัมในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ การเพิ่มของฟอสฟอรัสโพแทสเซียมและแคลเซียมน่าจะเป็นผลตกค้างมาจากการใส่ปุ๋ยและปูนขาว แต่การเพิ่มของอินทรีย์วัตถุน่าจะมาจากการร่วงหล่นของใบจากซากถั่วลันเตา

ตารางที่ 3.5 แสดงพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งรวม (ใบและลำต้น) ของข้าวที่สุ่มเก็บตัวอย่างเมื่อ 0, 30, และ 60 วันหลังปักดำ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อ 0 วันหลังปักดำ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ทั้ง 3 งานทดลองแต่เมื่อ 30 วันหลังปักดำ พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่าง ทรีทเมนต์ในการทดลองปีที่ 1 (อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ 2545) พบว่าทรีทเมนต์ที่เคยปลูกถั่วลันเตามีค่าตัวชี้วัดสูงกว่าทรีทเมนต์ไม่เคยปลูกถั่วลันเตา โดยที่ทรีทเมนต์ที่ไม่เคยปลูกถั่วลันเตาจะให้ค่าตัวชี้วัดต่ำสุดทุก ๆ ค่า แต่อย่างไรก็ตามแม้ว่าการทดลองที่ 2 (อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น) การทดลองที่ 3 (อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ ในแง่ของพื้นที่ใบต่อกอ และน้ำหนักแห้งรวมเมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน หลังปักดำ แต่ผลการทดลองก็มีแนวโน้มที่เป็นไปทางเดียวกันกับการทดลองเมื่ออายุเดียวกันกับการทดลองที่ 1 ที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ และจากการสุ่มเก็บตัวอย่าง เมื่อข้าวอายุ 60 วันหลังปักดำ พบว่า มีความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์ในแง่ของน้ำหนักแห้งรวมต่อกอ ในการทดลองในปีที่ 1 ที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ โดยพบว่าข้าวที่ปลูกในแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลันเตามีค่าน้ำหนักรวมต่อกอต่ำกว่าข้าวที่ปลูกในแปลงทดลองที่มีการปลูกถั่วลันเตา และมีแนวโน้มให้ค่าพื้นที่ใบต่อกอต่ำสุดเช่นกัน สำหรับ

การทดลองในปีที่ 2 และ 3 ที่ จ.ขอนแก่น และ จ.อุดรธานี ในปี 2546 และ 2547 แม้ไม่มีความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์ในตัวชี้วัด (parameter) ทั้ง 2 ชนิด แต่ก็มีแนวโน้มว่าการปลูกถั่วลิสงจะทำให้การเจริญเติบโตของข้าวดีกว่าการไม่ปลูกถั่วลิสงอีกเช่นกัน

ตารางที่ 3.6 แสดงปริมาณธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม รวมทั้งหมดในส่วนที่อยู่เหนือดิน (ลำต้นและใบ) ของข้าวเมื่อมีอายุ 0,30 และ 60 วัน หลังปักดำ ของงานทดลองทั้ง 3 ปี ปริมาณธาตุอาหารทุกชนิดเมื่อ 0 วันหลังจากปักดำไม่มีความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์ทั้ง 3 ปีการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อข้าวมีอายุได้ 60 วันหลังปักดำ ความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์จะพบว่าการใช้ธาตุทุกชนิดในการทดลองในปีที่ 1 ที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ และการใช้ธาตุฟอสฟอรัสในการทดลองในปีที่ 3 (ที่ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี) กล่าวคือในแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง มีผลทำให้การใช้ธาตุอาหารต่ำกว่าแปลงที่มีการปลูกถั่วลิสง การทดลองในปีที่ 2 (ที่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น) แม้ไม่มีความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการใช้ธาตุอาหาร แต่ก็มีแนวโน้มว่าการใช้ธาตุอาหารจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองในปีที่ 1 และปีที่ 3 (จ.กาฬสินธุ์ และ จ.ขอนแก่น ตามลำดับ) ในการสุ่มตัวอย่างเมื่อ 60 วันหลังปักดำ พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์ในการใช้ธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ในการทดลองในปีที่ 1 (ที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์) และธาตุอาหารทุกชนิดในการทดลองในปีที่ 3 (ที่ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี) โดยผลการทดลองก็เป็นไปในแนวเดียวกันคือแปลงที่มีการปลูกถั่วลิสงจะทำให้มีการใช้ธาตุอาหารมากกว่าแปลงที่ไม่ได้ปลูกถั่วลิสง การใช้ธาตุไนโตรเจนในการทดลองในปีที่ 1 (อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์) แม้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพรีทเมนต์ แต่มีแนวโน้มเป็นไปในทางเดียวกันกับการใช้ธาตุอื่นๆ ดังที่กล่าวมา และในทำนองเดียวกันการทดลองในปีที่ 2 (ที่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น) แม้ไม่มีความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์ในการใช้ธาตุอาหารทุกชนิด แต่ก็มีแนวโน้มที่จะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองในปีที่ 1 (อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์) และทดลองในปีที่ 3 (อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี)

ตารางที่ 3.7 แสดงน้ำหนักเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับพรีทเมนต์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่สุดท้ายในการทดลองทั้ง 3 ปี ซึ่งจะพบว่าการทดลองในปีที่ 1 (อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์) พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพรีทเมนต์ ในแง่ของน้ำหนักแห้งรวม ซึ่งมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 1,297 – 1,667 กิโลกรัมต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตามน้ำหนักแห้งเมล็ดมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพรีทเมนต์ โดยพรีทเมนต์ที่ให้ค่าต่ำสุดคือ พรีทเมนต์ที่มีการจัดการซากถั่วลิสงโดยเกษตรกรเอง (436 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากพรีทเมนต์ที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง (451 กิโลกรัมต่อไร่) พรีทเมนต์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือการทิ้งซากถั่วลิสงไว้บนแปลงหลังการเก็บเกี่ยว และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรียอัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ในระยะสร้างรวงอ่อน (panicle initiation period) ซึ่งให้ผลผลิตสูงถึง 573 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการเก็บซากไว้และนำกลับมาใส่ก่อนปักดำ 2 สัปดาห์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในช่วงรวงอ่อนในอัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ การนำซากถั่วลิสงออกจากแปลงให้ผลผลิตเท่ากับ 473 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากพรีทเมนต์ที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง (451 กิโลกรัมต่อไร่) และพรีทเมนต์ที่มีการจัดการซากถั่วลิสงโดยเกษตรกรเอง (436 กิโลกรัมต่อไร่)

ในการทดลองในปีที่ 2 (ที่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น) พบว่าน้ำหนักแห้งเมล็ดและน้ำหนักแห้งรวมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพรีทเมนต์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย มีความแตกต่าง

กันทางสถิติ การทิ้งซากไว้บนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อนในอัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ ในรูปยูเรีย (ทริทเมนต์ที่ 4) ให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมและเมล็ดสูงสุดคือ 2,037 และ 740 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนทริทเมนต์ที่มีการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง (ทริทเมนต์ที่ 2) และทริทเมนต์ที่เกษตรกรจัดการซากเอง (ทริทเมนต์ที่ 4) ให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมและเมล็ดอยู่ในกลุ่มต่ำสุด คือ 1,555 และ 564 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรณีทริทเมนต์ที่ 2 กับ 1,552 และ 608 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรณีของทริทเมนต์ที่ 4 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าทริทเมนต์ที่ 5 ซึ่งเป็นการนำซากคืนสู่แปลงก่อนปลูก 2 สัปดาห์ มีน้ำหนักแห้งรวมรองลงมาจากทริทเมนต์ที่ 4 (1,806 กิโลกรัมต่อไร่) แต่มีน้ำหนักแห้งเมล็ดเพียง 600 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าทริทเมนต์นี้ได้รับไนโตรเจนมากเกินไป ข้าวมีการหักล้ม ทำให้ผลผลิตของเมล็ดต่ำ

สำหรับการทดลองในปีที่ 3 (ที่ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี) พบว่าทริทเมนต์ต่างๆ ที่ทดสอบ ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความแตกต่างทางสถิติ ในแง่ของน้ำหนักแห้งเมล็ดและน้ำหนักแห้งรวม โดยลักษณะหลังเป็นความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์ ข้าวในทริทเมนต์ที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสงให้ผลผลิตเมล็ดและน้ำหนักแห้งรวมต่ำสุด (420 และ 1,327 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) ถัดมาคือทริทเมนต์ที่มีการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง (515 และ 1,591 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) ทริทเมนต์ที่มีการปลูกถั่วลิสงแล้วจัดการซากโดยเกษตรกร (547 และ 1,932 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) ทริทเมนต์ที่ทิ้งซากไว้ในแปลงหลังเก็บเกี่ยวและได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในช่วงสร้างรวงอ่อนในอัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ ในรูปยูเรีย (593 และ 1,793 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) ส่วนทริทเมนต์ที่มีการเก็บซากไว้และนำซากไปคืนสู่แปลง 2 สัปดาห์ก่อนปักดำ และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ในรูปยูเรีย เป็นทริทเมนต์ที่ทำให้ผลผลิตเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด (623 และ 2,001 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ)

ตารางที่ 3.8 แสดงปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ที่มีอยู่ในเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวมของข้าวที่ได้รับทริทเมนต์ต่างๆ ในการทดลองทั้ง 3 ปี ซึ่งจะเห็นได้ว่า การทดลองในปีที่ 1 ที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ การทิ้งซากถั่วลิสงไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยวร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรีย อัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ ในระยะสร้างรวงอ่อน ทำให้มีการดูดใช้ธาตุอาหารทุกชนิดสูงสุด โดยเฉพาะในกรณีของธาตุอาหาร 3 ชนิดแรก มีความแตกต่างระหว่างทริทเมนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในส่วนที่เป็นเมล็ดและน้ำหนักแห้งรวม ส่วนแคลเซียมนั้นมีความแตกต่างระหว่าง ทริทเมนต์เฉพาะในส่วนที่เป็นเมล็ด ทริทเมนต์ที่มีการดูดใช้ธาตุอาหารต่างๆ รองลงมา คือ การเก็บซากไว้ และนำซากกลับคืนสู่แปลงก่อนปลูก 2 สัปดาห์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในระยะสร้างรวงอ่อน อัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ในรูปยูเรีย ส่วนทริทเมนต์อื่นๆ ที่เหลือมีแนวโน้มที่มีการดูดใช้ธาตุอาหารไม่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทริทเมนต์ที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง ซึ่งมีแนวโน้มการดูดใช้ธาตุอาหารชนิดต่างๆ ต่ำสุด

การทดลองในปีที่ 2 ที่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น พบว่าการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทริทเมนต์ ทั้งในส่วนที่เป็นเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวม ธาตุฟอสฟอรัสมีความแตกต่างทางสถิติเฉพาะในน้ำหนักแห้งรวม โดยเฉพาะทริทเมนต์ที่ 4 คือ การทิ้งซากไว้บนแปลงร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ในระยะสร้างรวงอ่อน ทำให้การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงสุดและรองลงมาคือ ทริทเมนต์ที่ 5 คือการเก็บซากไว้และนำซากกลับคืน

สู่แปลงก่อนปลูก 2 สัปดาห์ ร่วมกับการให้ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ในระยะสร้างรวงอ่อน ทริทเมนต์ที่มีการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง และเกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง จะอยู่ในกลุ่มที่มีการดูแลใช้ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำสุด ในกรณีของธาตุโพแทสเซียมและแคลเซียม แม้ว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างทริทเมนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มเป็นไปได้ในทิศทางเดียวกันกับการดูแลใช้ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

การทดลองในปีที่ 3 ที่ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทริทเมนต์ ในแง่ของการดูแลใช้ธาตุอาหารทุกชนิด โดยมีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ลักษณะ คือ การดูแลใช้ในเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวม ในกรณีของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ส่วนการดูแลใช้โพแทสเซียม และแคลเซียม มีความแตกต่างทางสถิติในกรณีของเมล็ดเท่านั้น ทริทเมนต์ที่ทำให้มีการดูแลใช้ธาตุอาหารสูงสุด ในการทดลองปีนี้ เป็นทริทเมนต์ที่ 5 คือการเก็บซากถั่วลิสงไว้ แล้วนำกลับคืนสู่แปลง เมื่อ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในระยะสร้างรวงอ่อน (2.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ในรูปยูเรีย) แต่อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทริทเมนต์ที่ 4 และ 3 (การทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน และเกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเองตามลำดับ) การนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง (ทริทเมนต์ที่ 2) และการที่ไม่การปลูกถั่วลิสง (ทริทเมนต์ที่ 1) ทำให้มีการดูแลใช้ธาตุอาหารต่ำสุด

จากการทดลองทั้ง 3 ปี จะเห็นว่าแปลงที่มีการปลูกถั่วลิสง ทำให้ข้าวที่ปลูกตามมีการเจริญเติบโต และผลผลิตเมล็ดสูงกว่าแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลงทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโต ผลผลิต และการดูแลใช้ธาตุอาหารสูงกว่าการนำซากออกจากแปลง การทิ้งซากไว้ในแปลงหลังเกี่ยวเกี่ยว หรือการเก็บซากไว้ แล้วนำไปใส่ในแปลงก่อนปักดำ 2 สัปดาห์ แล้วมีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน ทำให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน การเก็บซากไว้และนำคืนไปใส่ในแปลงก่อนปักดำ 2 สัปดาห์ อาจมีปัญหาในเรื่อง แรงงานเวลา และสถานที่ในการเก็บรักษาซากถั่วลิสง ทำให้มีค่าใช้จ่ายมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้ไม่คุ้มค่าในการลงทุนได้

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกถั่วลิสงแล้วปลูกข้าวตามในการทดลอง 3 ปี คือ ปี 2545 ที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ ปี 2546 ที่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น และปี 2547 ที่ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี เป็นไปดังนี้

จากการคิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกถั่วลิสงแล้วตามด้วยข้าวที่ อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ พบว่า การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน มีค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากการปฏิบัติปกติอยู่ 3 อย่าง คือ 1.) ค่ากระจายซาก ซึ่งใช้แรงงาน 1/2 แรง/ไร่ คิดเป็นเงิน 60 บาท (1 แรง = 120 บาท) 2.) ค่าไถกลบซาก คิดเป็นเงิน 180 บาท/ไร่ 3.) ค่าปุ๋ยเคมี คิดเป็นเงิน 228 บาท/ไร่ รวมเป็น 468 บาทต่อไร่ สำหรับการเก็บซาก และนำซากมาใส่คืนก่อนปักดำข้าว 2 สัปดาห์ มีค่าใช้จ่ายมากกว่าปกติ ดังนี้ คือ 1. ค่าใช้จ่ายในการเก็บซาก 1 แรง/ไร่ คิดเป็นเงิน 120 บาท 2. ค่านำซากกลับคืนสู่แปลง 120 บาท/ไร่ 3. ค่าไถกลบซาก 180 บาท/ไร่ 4. ค่าปุ๋ยเคมี 228 บาทต่อไร่ รวมเป็นเงิน 648 บาทต่อไร่

ในปีดังกล่าวข้าวมีราคา กิโลกรัมละ 7 บาท จึงเห็นได้ว่า การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง แล้วไถกลบทันที และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในช่วงรวงอ่อน ทำให้ได้ผลผลิตข้าว 573 กิโลกรัมต่อไร่

คิดเป็นเงิน 4,011 บาท เมื่อหักต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมาจากปกติ 468 บาทต่อไร่ ก็ยังมีส่วนเกินอยู่ 3,543 บาท และเงินที่เหลือนี้มากกว่าราคาของข้าวที่ผลิตได้จากแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง ซึ่งให้ผลผลิต 451 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 3,157 บาท นอกเหนือจากนี้ การปลูกถั่วลิสงจะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายถั่วลิสงซึ่งเป็นพืชนำเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากข้าว

แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการนำซากคืนสู่แปลงและไถกลบร่วมกับการใส่ปุ๋ย ในระยะสร้างรวงอ่อน กับการนำซากออกจากแปลง ซึ่งให้ผลผลิต 473 กิโลกรัมต่อไร่ (ราคา 3,311 บาทต่อไร่) จะเห็นว่าการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลงทำให้ผลผลิตของข้าวต่ำลง และราคาของข้าวที่ขายได้ก็ยิ่งต่ำกว่าเงินที่เหลือหลังจากการหักต้นทุนของการนำซากคืนสู่แปลงอีกด้วย ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการนำซากคืนสู่แปลง และไถกลบซากทันทีร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในระยะสร้างรวงอ่อน เป็นสิ่งที่ดี และแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติ

สำหรับการเก็บซากไว้ และนำกลับคืนสู่แปลงเมื่อ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก ให้ผลผลิตเพียง 516 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสามารถขายเป็นเงินได้ 3,612 บาท เมื่อหักต้นทุนการผลิตของทรีทเมนต์ ซึ่งเท่ากับ 648 บาทต่อไร่ จะมีผลทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเท่ากับ 2,964 บาท ซึ่งน้อยกว่าราคาข้าวที่ปลูกในแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง (3,157 บาท) แต่อย่างไรก็ตามทรีทเมนต์นี้มีข้อดีกว่าการไม่ปลูกถั่วลิสงคือเกษตรกร มีรายได้จากการขายถั่วลิสง

ในวิธีปฏิบัติของเกษตรกรนั้น เกษตรกรได้ไถกลบแปลงทันทีโดยไม่คำนึงถึงการกระจายซากถั่วลิสงให้ทั่วแปลง และไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย ผลผลิตที่ได้คือ 436 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 3,052 บาทซึ่งยังต่ำกว่ารายได้สุทธิของการนำซากถั่วคืน (กระจาย) แล้วไถกลบ และใส่ปุ๋ยเคมีในระยะสร้างรวงอ่อนอยู่ 491 บาทต่อไร่

จากการคิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกถั่วลิสงแล้วตามด้วยข้าวที่
อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น พบว่า การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง และได้รับปุ๋ยในโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน มีค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากการปฏิบัติปกติคล้ายกับปี 2545 คือ 1.) ค่ากระจายซาก ซึ่งใช้แรงงาน 1/2 แรง/ไร่ คิดเป็นเงิน 60 บาท (1 แรง = 120 บาท) 2.) ค่าไถกลบซาก คิดเป็นเงิน 180 บาท/ไร่ 3.) ค่าปุ๋ยเคมี คิดเป็นเงิน 228 บาท/ไร่ รวมเป็น 468 บาทต่อไร่ สำหรับการเก็บซาก และนำซากมาใส่คืนก่อนปักดำข้าว 2 สัปดาห์ มีค่าใช้จ่ายมากกว่าปกติ ดังนี้ คือ 1. ค่าใช้จ่ายในการเก็บซาก 1 แรง/ไร่ คิดเป็นเงิน 120 บาท 2. ค่านำซากกลับคืนสู่แปลง 120 บาท/ไร่ 3. ค่าไถกลบซาก 180 บาท/ไร่ 4. ค่าปุ๋ยเคมี 228 บาทต่อไร่ รวมเป็นเงิน 648 บาทต่อไร่

ในปีที่ศึกษา (2546) ข้าวมีราคา กิโลกรัมละ 7 บาท จะเห็นได้ว่า การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง แล้วไถกลบทันที และได้รับปุ๋ยในโตรเจนในช่วงรวงอ่อน ทำให้ได้ผลผลิตข้าว 740 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 5,180 บาท เมื่อหักต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมาจากปกติ 468 บาทต่อไร่ ก็ยังมีส่วนเกินอยู่ 4,712 บาท และเงินจำนวนนี้สูงกว่าราคาของข้าวที่ผลิตได้จากแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง ซึ่งให้ผลผลิต 647 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 4,529 บาท แต่นอกจากนี้ การปลูกถั่วลิสงยังทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายฝักถั่วลิสงซึ่งเป็นพืชนำเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากข้าวอีกทอดหนึ่ง

แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการนำซากคืนสู่แปลงและไถกลบร่วมกับการใส่ปุ๋ย ในระยะสร้างรวงอ่อน กับการนำซากออกจากแปลง ซึ่งให้ผลผลิต 564 กิโลกรัมต่อไร่ (ราคา 3,928 บาท

ต่อไร่) จะเห็นว่าการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลงทำให้ผลผลิตของข้าวต่ำลง และราคาของข้าวที่ขายได้ก็ยิ่งต่ำกว่าเงินที่เหลือหลังจากหักต้นทุนของการนำซากคืนสู่แปลงอีกด้วย ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการนำซากคืนสู่แปลง และไถกลบซากทันทีร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในระยะสร้างรวงอ่อน เป็นสิ่งที่ดี และแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติ

สำหรับการเก็บซากไว้และนำกลับคืนสู่แปลงเมื่อ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก ให้ผลผลิตเพียง 600 กิโลกรัมต่อไร่ (4,800 บาทต่อไร่) สาเหตุของการที่ให้ผลผลิตไม่สูง เป็นเพราะการนำซากกลับโดยวิธีนี้ทำให้พืชได้รับธาตุไนโตรเจนมากเกินไป ข้าวมีการล้มในช่วงสร้างรวง จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำ นอกจากนี้ต้นทุนของการผลิตยังสูงด้วย (648 บาทต่อไร่) ดังนั้นรายได้สุทธิจึงเท่ากับ 4,152 บาท ซึ่งจะต่ำกว่าแปลงที่ไม่มีการไม่ปลูกถั่วลิสง (4,529 บาทต่อไร่) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้นมาจากการขายถั่วลิสงอีกทอดหนึ่ง

ในวิธีปฏิบัติของเกษตรกรนั้น เกษตรกรได้ไถกลบแปลงทันทีโดยไม่คำนึงถึงการกระจายซากถั่วลิสงให้ทั่วแปลง และไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย ผลผลิตที่ได้คือ 608 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 4,256 บาทซึ่งยังต่ำกว่าการนำซากถั่วคืน (กระจาย) แล้วไถกลบ และใส่ปุ๋ยเคมีในระยะสร้างรวงอ่อนอยู่ 364 บาทต่อไร่

จากการคิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกถั่วลิสงแล้วตามด้วยข้าวที่ อ. หนองวัวซอ จ.อุดรธานี พบว่า การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน มีค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากการปฏิบัติปกติอยู่ 3 อย่าง คือ 1.) ค่ากระจายซาก ซึ่งใช้แรงงาน 1/2 แรง/ไร่ คิดเป็นเงิน 75 บาท (1 แรง = 150 บาท) 2.) ค่าไถกลบซาก คิดเป็นเงิน 180 บาท/ไร่ 3.) ค่าปุ๋ยเคมี คิดเป็นเงิน 228 บาท/ไร่ รวมเป็น 483 บาทต่อไร่ สำหรับการเก็บซาก และนำซากมาใส่คืนก่อนปักดำข้าว 2 สัปดาห์ มีค่าใช้จ่ายมากกว่าปกติ ดังนี้ คือ 1. ค่าใช้จ่ายในการเก็บซาก 1 แรง/ไร่ คิดเป็นเงิน 150 บาท 2. ค่านำซากกลับคืนสู่แปลง 150 บาท/ไร่ 3. ค่าไถกลบซาก 180 บาท/ไร่ 4. ค่าปุ๋ยเคมี 228 บาทต่อไร่ รวมเป็นเงิน 708 บาทต่อไร่ ซึ่งจะเห็นว่าในปีนี้ต้นทุนการผลิตสูงกว่า 2 ปี แรก

ในปีที่ศึกษา (2547) ข้าวมีราคา กิโลกรัมละ 8 บาท จะเห็นได้ว่า การนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง แล้วไถกลบทันที และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในช่วงรวงอ่อน ทำให้ได้ผลผลิตข้าว 593 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 4,744 บาท เมื่อหักต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมาจากปกติ 483 บาทต่อไร่ ก็ยังมีส่วนเกินอยู่ 4,261 บาท และเงินนี้สูงกว่าราคาของข้าวที่ผลิตได้จากแปลงที่ไม่มีการผลิตถั่วลิสง ซึ่งให้ผลผลิต 420 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 3,360 บาท นอกจากนี้ การปลูกถั่วลิสงจะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายถั่วลิสงซึ่งเป็นพืชนาเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากข้าว

แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการนำซากออกจากแปลง และการไม่ปลูกถั่วลิสงจะเห็นว่าการนำซากออกจากแปลง ซึ่งให้ผลผลิต 515 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อขายแล้วจะได้เงิน 4,120 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าข้าวที่ปลูกในแปลงที่ไม่ปลูกถั่วลิสง ซึ่งจะชี้ให้เห็นคุณค่าของการปลูกถั่วลิสงในแง่ของการบำรุงดิน และเพิ่มผลผลิตของข้าว แม้ว่าจะมีการนำซากออกจากแปลง ซึ่งความสามารถในการบำรุงดินอาจเนื่องจากการร่วงของใบ และชิ้นส่วนของพืชและ/หรือปุ๋ยเคมีที่ตกค้างจากถั่วลิสง

สำหรับการเก็บซากไว้ และนำกลับคืนสู่แปลงเมื่อ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก และได้รับปุ๋ยในโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน สามารถให้ผลผลิต 623 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเมื่อขายแล้วจะมีมูลค่า 4,984 บาท และเมื่อหักค่าใช้จ่ายพิเศษ (708 บาทต่อไร่) จะเหลือเงิน 4,276 บาท ซึ่งเท่ากับทริทเมนต์ที่มีการทิ้งซากไว้ในแปลง และได้รับปุ๋ยในโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน

ในวิธีปฏิบัติของเกษตรกรนั้น เกษตรกรได้ไถกลบแปลงทันทีโดยไม่คำนึงถึงการกระจายซากถั่วลิสงให้ทั่วแปลง และไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย ผลผลิตที่ได้คือ 547 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 4,376 บาทเมื่อหักค่าไถซึ่งเท่ากับ 180 บาทต่อไร่ก็จะเหลือเงิน 4,195 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าการนำซากถั่วคืน (กระจาย) แล้วไถกลบ และใส่ปุ๋ยเคมีในระยะสร้างรวงอ่อนเล็กน้อย

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากงานทดลองทั้ง 3 ปี จะเห็นได้ว่าการปลูกถั่วลิสงแล้วนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลงดีกว่าการไม่มีการปลูก การปลูกถั่วลิสงช่วยทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากการขายถั่วลิสง นอกจากนี้ผลผลิตของข้าวที่ปลูกตามถั่วลิสงก็ยิ่งสูงกว่าการไม่ปลูก การนำซากถั่วลิสงออกจากแปลงเป็นสิ่งไม่พึงปฏิบัติ เพราะเป็นการนำธาตุอาหารออกไปจากแปลง และอาจทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง การเก็บรักษาซากไว้ และนำซากคืนสู่แปลง 2 สัปดาห์ก่อนปักดำ แม้ว่าจะทำให้ผลผลิตของข้าวสูงสุด แต่เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต และลำบากในทางปฏิบัติ นอกจากนี้ยังอาจทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตมากเกินไป เกิดการล้ม และบางครั้งสามารถลดผลผลิต จึงยังไม่ใช่วิธีจะแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติในปัจจุบัน ส่วนวิธีแนะนำก็คือให้เกษตรกรนำซากคืนสู่แปลงอย่างสม่ำเสมอ ไถกลบ และใส่ปุ๋ยเคมีบ้าง โดยเฉพาะปุ๋ยในโตรเจนในระยะสร้างรวงอ่อน นอกจากนี้นักวิชาการควรที่จะมีการศึกษาการที่จะรักษาธาตุในโตรเจน และธาตุอื่น ๆ ที่มีอยู่ในซากถั่วลิสงที่ไถกลบลงไปดิน ไม่ให้มีการสูญเสียออกไปจากระบบ ไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียจากการชะล้าง (leaching) พัดพาโดยน้ำ (erosion) หรือการสูญเสียโดยกระบวนการ denitrification และ volatilization การลดการสูญเสียดังกล่าวจะเป็นการลดต้นทุนอันเนื่องมาจากปุ๋ยโดยเฉพาะปริมาณธาตุอาหารในโตรเจนที่มีอยู่ในซากถั่วมีค่าถึง 10-12 กิโลกรัม N ต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตประมาณ 50 กิโลกรัม (1 ถุงปุ๋ย) นอกจากนี้ซากถั่วยังมีธาตุฟอสฟอรัสประมาณ 1 กิโลกรัมต่อไร่ และธาตุโพแทสเซียมประมาณ 10 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับปุ๋ย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และมิวริเอทออฟโพแทสเซียม (KCl) ประมาณ 5 และ 20 กิโลกรัมตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 ตารางสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติรักษาพืชในการศึกษาผลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปี 2545-2547

การปฏิบัติ	การทดลอง		
	2545	2546	2547
สถานที่ทดลอง	อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์	อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น	อ.หนองบัวลำภู จ.อุดรธานี
ชนิดดิน	Sandy soil	Sandy soil	Sandy soil
จำนวนกลีกร	4	4	3
ปลูกถั่ว	ม.ค. 45	ม.ค. 46	ม.ค. 47
เก็บเกี่ยวถั่ว	พ.ค. 45	พ.ค. 46	พ.ค. 47
ปลูกข้าว	4 ก.ค. 45	8 ก.ค. 46	8 ก.ค. 47
เก็บเกี่ยวข้าว	12 พ.ย. 45	11 ก.ย. 46	11 พ.ย. 47

ตารางที่ 3.2 ผลผลิตฝักแห้ง และน้ำหนักซากแห้งเฉลี่ยของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ที่ปลูกในไร่กลีกรในการศึกษาผลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปี 2545-2547

การทดลองที่	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)			HI
	ฝัก	ซาก	น้ำหนักรวม	
กาฬสินธุ์ 2545	413	763	1,176	0.35
ขอนแก่น 2546	398	685	1,083	0.37
อุดรธานี 2547	411	1,048	1,459	0.28

ตารางที่ 3.3 ความเข้มข้น (%) และปริมาณธาตุอาหาร (กก./ต่อไร่) ในซากถั่วลิสงที่ใส่ลงไปในดิน ในการศึกษาผลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปี 2545-2547

การทดลอง	ความเข้มข้น				ปริมาณ (กก./ไร่)			
	N	P	K	Ca	N	P	K	Ca
กาฬสินธุ์ 2545	1.92	0.15	1.53	1.01	11.46	0.91	9.20	6.08
ขอนแก่น 2546	1.68	0.13	2.43	1.42	10.07	0.76	14.54	8.50
อุดรธานี 2547	1.99	0.18	1.69	1.40	11.94	1.10	10.11	8.41

* ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่) = ความเข้มข้นธาตุอาหาร (%) x อัตราที่ใช้ (600 กก./ไร่) /100

ตารางที่ 3.4 ค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตรในดินที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง และที่ปลูกถั่วลิสง (หลังเก็บเกี่ยว) ในการศึกษาผลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปี 2545-2547

คุณสมบัติ	กาฬสินธุ์ 2545		ขอนแก่น 2546		อุดรธานี 2547	
	ไม่ปลูก	ปลูก	ไม่ปลูก	ปลูก	ไม่ปลูก	ปลูก
----- 0 - 15 เซนติเมตร -----						
pH (1:2.5 H ₂ O)	5.34	5.20	5.31	5.27	5.44	6.01
Organic matter (%)	0.40	0.49	0.51	0.51	0.75	0.96
Total N (%)	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.07
Available P (ppm)	11	18	25	30	10	12
Exchangeable K (ppm)	20	31	47	51	34	41
Exchangeable Ca (ppm)	66	81	784	936	370	823
C.E.C. (me/100g)	2.91	2.97	2.70	2.91	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด
E.C. (mmhos/cm)	0.02	0.02	0.09	0.18	0.03	0.06
----- 15 - 30 เซนติเมตร -----						
pH (1:2.5 H ₂ O)	5.51	5.35	5.30	5.36	5.70	6.18
Organic matter (%)	0.34	0.39	0.42	0.46	0.67	0.71
Total N (%)	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.50
Available P (ppm)	10	13	25	24	9	10
Exchangeable K (ppm)	11	21	43	44	25	27
Exchangeable Ca (ppm)	82	86	710	972	377	720
C.E.C. (me/100g)	1.83	3.04	3.94	3.59	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด
E.C. (mmhos/cm)	0.03	0.02	0.08	0.16	0.03	0.06

หมายเหตุ

- pH (1:2.5 H₂O)
- EC (1:5 H₂O)
- Organic matter content (Walkley and Black method)
- Total N content (micro-Kjeldahl method)
- Available P (Blue Method ของ Murphy and Riley) วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer
- Exchangeable K, Ca (1N NH₄OAC) วัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer
- Soil texture (Hydrometer method)

ตารางที่ 3.5 พื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งรวมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยวิธีการจัดการซากต่างๆ และข้าวมีอายุ 0, 30 และ 60 วัน หลังปักดำ ในการทดลองในปี 2545-2547

ทรัพยากร	พื้นที่ใบ (ตร.ซม. ต่อกอ)				น้ำหนักรวม (กรัมต่อกอ)	
	ภาพพื้นที่ 2545	ขอนแก่น 2546	อุตรธานี 2547	ภาพพื้นที่ 2547	ขอนแก่น 2546	อุตรธานี 2547
				2545		
	 0 วัน					
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	3	5	44	0.80	1.49	0.65
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	2	4	19	0.67	1.49	0.66
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	2	5	24	0.68	1.53	0.62
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	2	4	8	0.60	1.42	0.48
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	2	5	11	0.77	1.24	0.43
F – test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	37.89	54.37	57.05	27.32	1.24	28.44
	 30 วัน					
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	741b	783	1,169	7.08b	7.10	7.67
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	1,252a	1,067	1,206	11.01a	9.31	8.88
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	855b	1,000	1,506	8.66b	8.73	9.81
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	1,322a	1,206	1,581	11.07a	9.94	9.69

ตารางที่ 3.5 พื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งรวมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยวิธีการจัดการซากต่าง ๆ และข้าวมีอายุ 0, 30 และ 60 วัน หลังปักดำในการทดลองในปี 2545-2547 (ต่อ)

พรีทเมนด์	พื้นที่ใบ (ตร.ซม. ต่อกอ)			น้ำหนักรวม (กรัมต่อกอ)		
	ภาพสีนู้	ขอนแก่น	อุดรธานี	ภาพสีนู้	ขอนแก่น	อุดรธานี
	2545	2546	2547	2545	2546	2547
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	1,285a	1,150	1,906	10.37a	9.67	9.49
F- test	**	ns	N	**	ns	ns
C.V.(%)	17.86	22.37	32.83	12.17	17.54	15.70
..... 60 วัน						
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	1,385	2,777	2,081	16.10b	24.83	21.11
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	1,656	3,304	3,450	21.48a	32.21	48.19
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	1,582	2,141	3,200	19.68a	22.56	49.55
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	1,698	3,048	2,738	20.16a	29.55	50.57
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	1,607	2,976	3,394	19.942a	30.54	44.33
F - test	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V.(%)	11.50	22.99	27.39	11.07	21.34	21.32

N(PI)=ใส่ปุ๋ยในโคโรนในรูปของปุ๋ยยูเรียในอัตรา 2.3 กก. N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน (panicle initiation)

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.6 ปริมาณธาตุอาหาร N,P,K และ Ca (มิลลิกรัมต่อกก) ในส่วนเหนือดิน(ลำต้น+ใบ)ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยวิธีการจัดการต่างๆ และข้าวมีอายุ 0, 30 และ 60 วัน หลังปักดำ ในการทดลองในปี 2545-2547

พรีพเมนต์	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกก)										
	ภาพสินธุ์ 2545					ขอนแก่น 2546					
	N	P	K	Ca	N	P	K	Ca	N	P	K
..... 0 วัน											
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	11	1	18	7	10	3	25	2	4	1	18
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	9	1	13	6	9	3	27	2	3	1	12
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	9	1	14	6	10	3	28	2	3	2	18
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	9	1	12	6	10	3	25	2		2	17
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	11	1	15	6	10	3	22	2	4	2	19
F – test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	26.23	26.23	42.09	32.2	21.41	18.46	20.76	19.43	25.97	56.89	37.49
..... 30 วัน											
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	97b	23c	258c	37b	142	27	258	26	167	29b	246
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	150a	38ab	455a	60a	192	32	341	34	196	41a	290
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	111b	30bc	349b	45b	171	31	331	34	210	47a	311
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	152a	41a	466a	62a	210	37	391	37	210	48a	301

ตารางที่ 3.6 ปริมาณธาตุอาหาร N,P,K และ Ca (มิลลิกรัมต่อน้ำ) ในส่วนเหนือดิน(ลำต้น+ใบ)ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับจากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยวิธีการจัดการต่างๆ และข้าวมีอายุ 0, 30 และ 60 วัน หลังปักดำ ในการทดลองในปี 2545-2547 (ต่อ)

วิธีทดลอง		ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกอ)													
		กาฬสินธุ์ 2545						ขอนแก่น 2546						อุดรธานี 2547	
		N	P	K	Ca	N	P	K	Ca	N	P	K	Ca		
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)		156a	40a	458a	60a	205	38	385	36	218	47a	295	23		
F – test		**	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns		
C.V.(%)		16.39	15.42	15.15	15.40	21.33	20.78	19.84	17.34	14.44	13.11	12.48	8.21		
.....60 วัน															
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง		160	55b	603b	45b	327	98	890	83	210c	80b	771c	88b		
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง		191	74a	922a	61a	415	116	1161	123	524ab	196a	1742a	213a		
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง		169	68a	811a	56a	273	85	808	87	564a	192a	1284b	226a		
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)		201	77a	869a	56a	376	115	1059	113	481ab	184a	1601ab	224a		
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)		191	72a	862	57a	371	116	1097	110	417b	157a	1438ab	189a		
F – test		ns	*	*	*	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**		
C.V.(%)		15.59	11.75	13.62	10.09	26.48	21.35	24.24	22.81	8.87	8.48	10.77	9.51		

N(PI)=ใส่ปุ๋ยในโคโรนของปุ๋ยยูเรียในอัตรา 2.3 กก. N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน (panicle initiation)

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * , ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.7 น้ำหนักเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวม (กิโกรัมต่อไร่) ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยวิธีการจัดการซากที่ต่างกัน ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ในการทดลองในปี 2545-2547

วิธีทรมันต์	ภาพสินธุ์ 2545				ขอนแก่น 2546				อุดรธานี 2547			
	เมล็ด	รวม	HI	เมล็ด	รวม	HI	เมล็ด	รวม	HI	เมล็ด	รวม	HI
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	451bc	1,300	0.35	647b	1,776ab	0.37	420b	1,327 b	0.34			
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	473bc	1,425	0.34	564b	1,555b	0.37	515ab	1,591ab	0.32			
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	436bc	1,297	0.34	608b	1,552b	0.39	547ab	1,932a	0.28			
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	573a	1,667	0.35	740a	2,037a	0.36	593a	1,793a	0.33			
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	516ab	1,490	0.42	600b	1,806ab	0.33	623a	2,001a	0.31			
F – test	*	ns	ns	*	*	*	*	#	ns			
C.V. (%)	9.86	12.17	18.38	9.89	10.92	7.33	12.35	17.88	7.33			

N(PI)=ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรียในอัตรา 2.3 กก. N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน (panicle initiation)

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.10$, $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.8 ปริมาณธาตุ N,P,K และ Ca ในเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวม (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับซากถั่วลิสงพ่นพุ่มก่อนเก็บ 60-3 โดยวิธีการจัดการซากที่ต่างกัน ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ในการทดลองในปี 2545-2547

พรีทรีเมนต์	ภาพสินธุ์ 2545		ขอนแก่น 2546		อุดรธานี 2547	
	เมล็ด	รวม	เมล็ด	รวม	เมล็ด	รวม
.....ในไตรเจน (กิโลกรัม N ต่อไร่)						
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	4.98bc	9.06b	6.52b	11.70bc	3.41b	6.74b
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	5.00bc	9.08b	5.43c	9.49d	4.21ab	7.45b
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	4.58c	8.41b	6.25bc	9.75cd	4.63ab	9.87ab
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	6.95a	13.04a	7.92a	14.14a	5.27a	9.73ab
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	5.80b	10.18b	7.11ab	12.90ab	5.27a	10.70a
F – test	**	*	**	**	**	**
C.V. (%)	14.03	16.02	9.00	11.88	11.81	12.43
.....ฟอสฟอรัส (กิโลกรัม P ต่อไร่)						
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	1.13c	2.23b	1.71	3.43c	1.90b	4.59c
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	1.13c	2.26b	1.58	3.33c	2.57ab	5.82bc
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	1.23bc	2.30b	1.93	3.77bc	2.55ab	6.87ab
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเก็บเกี่ยว + N (PI)	1.63a	3.40a	2.54	5.32a	3.18a	7.14ab
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	1.44ab	2.66b	1.95	4.82ab	3.15a	7.89a
F – test	**	**	ns	*	*	*
C.V. (%)	11.68	12.78	27.75	20.63	14.15	12.98

ตารางที่ 3.8 ปริมาณธาตุ N,P,K และ Ca ในเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวม (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวขาวดอกมะลิ-105 ที่ได้รับซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยวิธีการจัดการซากที่ต่างกัน ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ในการทดลองในปี 2545-2547 (ต่อ)

พหุคูณ	ภาพต้นปี 2545		ขอนแก่น 2546		อุดรธานี 2547	
	เมล็ด	รวม	เมล็ด	รวม	เมล็ด	รวม
.....โพแทสเซียม (กิโลกรัม K ต่อไร่)						
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	1.43c	15.48c	1.67	25.54	1.48b	21.57
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	1.41c	19.77b	1.54	22.16	2.06ab	23.28
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	1.65b	16.75c	1.84	21.45	1.98ab	27.14
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเกี่ยวเกี่ยว + N (PI)	2.20a	23.26a	2.56	29.78	2.64a	24.24
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	1.98a	19.43b	2.08	29.74	2.49a	28.14
F – test	**	*	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	14.27	17.29	27.46	23.62	16.29	13.21
.....แคลเซียม (กิโลกรัม Ca ต่อไร่)						
ไม่มีการปลูกถั่วลิสง	0.24b	2.57	0.19	4.72	0.16b	2.01
นำซากถั่วลิสงออกจากแปลง	0.24b	2.97	0.18	4.11	0.22ab	2.10
เกษตรกรจัดการซากถั่วลิสงเอง	0.28b	2.85	0.21	3.94	0.21ab	2.49
ทิ้งซากไว้บนแปลงหลังเกี่ยวเกี่ยว + N (PI)	0.36a	3.44	0.29	5.46	0.27a	2.38
ใส่ซากก่อนปลูก 2 สัปดาห์ + N (PI)	0.34a	3.45	0.24	5.50	0.26a	2.50
F – test	**	ns	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	14.64	16.36	24.51	23.68	15.78	16.18

N(PI)=ใส่ปุ๋ยในโครงจนในรูปของปุ๋ยยูเรียในอัตรา 2.3 กก. N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน panicle initiation)

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

3.2.2 การศึกษาผลของการใช้ซากถั่วลิสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ที่ปลูกตาม

จากการทดลองนี้ประกอบขึ้นด้วย 2 งานทดลอง งานทดลองที่ 1 กระทำในช่วงเดือน มีนาคม 2546 - มิถุนายน 2547 และงานทดลองที่ 2 เป็นการทดลองในช่วงเดือนมิถุนายน 2547 ถึง พฤศจิกายน 2547

3.2.2.1 ผลของวิธีการใส่ซากถั่วลิสงต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไร่ที่ปลูกตามทีลาดเชิงเขา

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการใส่ซากถั่วลิสงโดยวิธีการต่าง ๆ และ/หรือการใส่ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไร่ ที่ปลูกตามทีลาดเชิงเขา ในเขตอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

สถานที่ทดลอง แปลงเกษตรกร บ้านโคกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทำการปลูกถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) โดยใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร ในวันที่ 1 เมษายน 2546 และเก็บเกี่ยวถั่วลิสงในวันที่ 30 มิถุนายน 2546 ปลูกข้าวไร่ในวันที่ 2 กรกฎาคม 2546 เก็บเกี่ยวข้าวไร่ในวันที่ 26 ตุลาคม 2546

ทริทเมนต์ในการทดลอง ในการปลูกถั่วลิสงที่เป็นพืชนั้น ได้ปลูกถั่วลิสงในแปลงใหญ่ 4 แปลง แต่ละแปลงใหญ่แบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 4x6 ตารางเมตร จำนวน 9 แปลง ในจำนวนแปลงย่อย 9 แปลงนี้ 1 แปลงจะปลูกถั่วลิสงพันธุ์ non-nod อีก 8 แปลงปลูกถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) ปลูกถั่วลิสงในวันที่ 1 เมษายน เก็บเกี่ยววันที่ 30 มิถุนายน จัดการใส่ซากถั่วลิสงลงสู่ดินในวันที่ 1 กรกฎาคม และปลูกข้าวไร่พันธุ์ปลาจิ๋วแล้ว ในวันที่ 2 กรกฎาคม ทริทเมนต์ในการทดลองในช่วงปลูกข้าวไร่ ประกอบขึ้นด้วย 9 ทริทเมนต์ ดังนี้

ทริทเมนต์ที่	พันธุ์ถั่ว	การจัดการซาก	ปุ๋ยเคมี	สัญลักษณ์
1	ถั่วพื้นเมือง	นำซากออก	$N_0 P_0 K_0$	-S+ $N_0 P_0 K_0$
2	ถั่วพื้นเมือง	ไถกลบ	PK	+S(incorp.)+PK
3	ถั่วพื้นเมือง	คลุมแปลงหลังปลูก	PK	+S(mulch)+PK
4	ถั่วพื้นเมือง	ไถกลบ	PK+N(PI)	+S(incorp)+PK+ N(PI)
5	ถั่วพื้นเมือง	คลุมแปลงหลังปลูก	PK+N(PI)	+S(mulch)+PK+ N(PI)
6	ถั่ว non-nod	นำซากออก	PK	-S(non-nod)+PK
7	ถั่วพื้นเมือง	นำซากออก	(½ N)PK	-S+(½ N) PK
8	ถั่วพื้นเมือง	นำซากออก	NPK	-S+NPK
9	ถั่วพื้นเมือง	นำซากออก	(2N)PK	-S+(2N)PK

ในที่นี้ $N_0 P_0 K_0$ = ไม่มีการใส่ปุ๋ย N, P, K

N = 6.3 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ย 4 กิโลกรัม N ต่อไร่ หลังปลูก 2 สัปดาห์ ส่วนอีก 2.3 กิโลกรัม N ใส่ในระยะสร้างรวงอ่อน

P = 4 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ใส่หลังปลูก 2 สัปดาห์

K = 2 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ใส่หลังปลูก 2 สัปดาห์

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design ซึ่งประกอบขึ้นด้วย 9 ทรีทเมนต์ และมี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อยเท่ากับ 4x6 ตารางเมตร

การวัดการเจริญเติบโตของถั่วลิสง และผลผลิต ทำการสุ่มถั่วลิสงแปลงละ 10 ต้น (5 หลุม) เมื่อถั่วลิสงมีอายุได้ 60 วัน นับจำนวนปม น้ำหนักแห้งปมถั่วลิสง พื้นที่ใบและน้ำหนักแห้ง ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ทำการเก็บเกี่ยวในเนื้อที่ 3x5 ตารางเมตร ซึ่งน้ำหนักสดจากถั่วลิสงในแปลง สุ่มตัวอย่างจากมาบ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหาร สำหรับฝักนั้นนำมาตากแดด ซึ่งน้ำหนักสุ่มตัวอย่างไปอบเพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และหาปริมาณธาตุอาหาร

การปลูกข้าวไร่ การวัดการเจริญเติบโตและผลผลิต หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วลิสงได้ ทำการสับซากถั่วลิสงคั้นสู่แปลง และปลูกข้าวไร่พันธุ์ปลาชีวเมว ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ในวันที่ 2 กรกฎาคม 2547 ใส่ปุ๋ยครั้งแรกให้กับข้าวเมื่อ 15 วันหลังปลูก และใส่ปุ๋ยในโตรเจนครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2547

สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวแปลงย่อยละ 4 กอ เมื่อข้าวอายุ 30, 60 และ 90 วัน ทำการวัด พื้นที่ใบน้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุ N, P, K และ Ca ในดินข้าวในแต่ละครั้งที่เก็บตัวอย่าง

ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ทำการเก็บเกี่ยวในเนื้อที่ 3x5 ตารางเมตรในแต่ละแปลงย่อย โดยแยกเป็นส่วนรวงและตอซัง ซึ่งน้ำหนักสดในแต่ละส่วน สุ่มตัวอย่างตอซังมาบแห้ง เพื่อประเมินหาน้ำหนักตอซังแห้ง นำส่วนที่เป็นรวงมาผึ่งแดดให้แห้ง นวด ฝัด ทำความสะอาด แยกเป็นส่วนเมล็ดและฟาง ซึ่งน้ำหนัก แล้วสุ่มตัวอย่างไปอบเพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน และคำนวณหาผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ส่วนน้ำหนักแห้งของตอซังรวมกับน้ำหนักแห้งของฟางถือว่าเป็นน้ำหนักแห้งซาก (stover) แล้วคำนวณหาน้ำหนักแห้งของซากเป็นกิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ได้สุ่มตัวอย่างข้าวในแต่ละทรีทเมนต์มา 20 กอ เพื่อหาองค์ประกอบของผลผลิต ซึ่งได้แก่จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนักแห้งเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด

การวิเคราะห์ดินและพืช ใช้วิธีเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.2.1

ผลของการศึกษา ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.9-3.15 ตารางที่ 3.9 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ที่เก็บระดับความลึกของดิน 2 ระดับคือ 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร ดินนี้มีเนื้อดินเป็น loamy sand ค่อนข้างเป็นกรด (pH 4.8-5.18) มีอินทรีย์วัตถุประมาณ 1.7 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมดประมาณ 0.9 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสประมาณ 11 ppm, โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 79 ppm ในดินบน และ 72 ppm ในดินล่าง แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ประมาณ 600 ppm ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ระหว่าง 8-10 ppm และค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.036 ms/cm ต่อเซนติเมตร ในตารางนี้ยังแสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก ซึ่งจะเห็นว่าคุณสมบัติทางเคมีของดินไม่เปลี่ยนแปลงไปมาก ยกเว้นค่า pH และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ซึ่งจะเพิ่มขึ้นหลังจากการปลูกถั่ว ซึ่งอาจเนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยขาว และยิปซัมให้กับถั่วลิสงในช่วงก่อนปลูก และตอนถั่วลงฝัก

ตารางที่ 3.10 แสดงค่าการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) และพันธุ์ที่ไม่สร้างปม (non-nod) ซึ่ง ถั่วทั้งสองมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน โดยถั่วพันธุ์พื้นเมืองให้น้ำหนักแห้งน้อยกว่าพันธุ์ non-nod เล็กน้อย (1,432 กก./ไร่ และ 1,643 กก./ไร่) แต่ผลผลิตฝักแห้งของ

พันธุ์พื้นเมืองจะสูงกว่าพันธุ์ non-nod (343 กก./ไร่ และ 290 กก./ไร่) ธาตุ N, P, K และ Ca ในถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมืองเท่ากับ 28, 3, 24 และ 15 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ non-nod เท่ากับ 26, 3, 24 และ 14 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าถั่วทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดเท่ากัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าดินชนิดนี้มีความอุดมสมบูรณ์สูง สามารถให้ธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนได้ดี และทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตได้สูงพอ ๆ กับพันธุ์ที่ตรึงไนโตรเจนได้ นอกจากนี้ตารางที่ 3.10 ยังแสดงให้เห็นว่าการนำซากถั่วลิสงที่ตรึงไนโตรเจนได้กลับคืนสู่ดิน จะทำให้มีการนำธาตุ N, P, K และ Ca กลับคืนสู่ดินเท่ากับ 18.12, 1.45, 20.69 และ 14.52 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในทางกลับกันถ้ามีการนำซากออกแปลงปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวจะสูญหายไปจากแปลง อนึ่งการนำซากถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ออกจากแปลง ทำให้มีการสูญเสีย N, P, K และ Ca จากดินไป 20.81, 2.35, 21.50 และ 13.60 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และไนโตรเจนที่สูญเสียไปนี้จะป็นไนโตรเจนที่มีแหล่งกำเนิดมาจากดินโดยตรง

ตารางที่ 3.11 แสดงพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งรวมของข้าวที่ปลูกตามถั่วลิสง และได้รับการใส่ซากวิธีต่าง ๆ ตลอดจนปุ๋ยเคมีดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น ซึ่งจะไม่มี ความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน แต่ความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อข้าวมีอายุตั้งแต่ 60 วัน เป็นต้นไป เป็นที่น่าสังเกตว่าทรีทเมนต์ที่ทำให้พื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งรวมต่ำสุด คือ การนำเอาซากถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมืองออก และไม่ได้รับปุ๋ยเคมี ส่วนทรีทเมนต์ที่มีการไถกลบซากลงสู่แปลงและได้รับปุ๋ย PK และไนโตรเจนในช่วงสร้างรวงอ่อน มีพื้นที่ใบและน้ำหนักรวมสูงสุด ทั้งที่อายุ 60 และ 90 วัน แต่อย่างไรก็ตามทรีทเมนต์ที่ได้รับซากโดยวิธีอื่นและหรือปุ๋ยเคมี ก็มีค่าของตัวชี้วัดทั้งสองรองลงมา เป็นที่น่าสังเกตว่าพื้นที่ใบของทรีทเมนต์ที่ได้รับปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียวมีแนวโน้มที่มีพื้นที่ใบต่ำกว่าทรีทเมนต์ที่ได้รับซากถั่วลิสงในการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 90 วัน

ตารางที่ 3.12 แสดงปริมาณธาตุ N, P, K และ Ca ในดินข้าวเมื่ออายุ 30, 60 และ 90 วัน ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 3.11) ไม่มีความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน (ตารางที่ 3.12) ความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์ปรากฏขึ้นเมื่อข้าวมีอายุ 60 และ 90 วัน และโดยภาพรวมแล้วปริมาณธาตุอาหารในทรีทเมนต์ที่มีการไถกลบซาก และได้รับปุ๋ย PK และปุ๋ย N ในระยะสร้างรวงอ่อน จะมีปริมาณธาตุอาหารทั้ง 4 ธาตุสูงสุด และทรีทเมนต์ที่การนำซากออกและไม่ได้รับปุ๋ยเคมี จะมีปริมาณธาตุอาหารต่ำสุด

ตารางที่ 3.13 แสดงการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ซึ่งจะเห็นว่า การนำซากถั่วลิสงพันธุ์ non-nod และพันธุ์พื้นเมืองออกจากแปลง ทำให้การเจริญเติบโต (น้ำหนักแห้งรวม) อยู่ในกลุ่มต่ำสุด การนำซากคืนสู่แปลงไม่ว่าจะเป็นการไถกลบหรือวางซากคลุมแปลงหลังปลูกข้าว ร่วมกับการใส่ปุ๋ย PK และปุ๋ย N ในระยะสร้างรวงอ่อน ทำให้การเจริญเติบโต (น้ำหนักแห้ง) ของข้าวสูงสุด การใส่ซากถั่วลิสงโดยไม่ได้รับปุ๋ย N ในระยะสร้างรวงอ่อน และทรีทเมนต์ที่ได้รับเฉพาะปุ๋ยเคมีจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรองลงมา ผลผลิตเมล็ดข้าวต่ำสุดพบในทรีทเมนต์ที่มีการนำซากถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ออกจากแปลง (323 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งไม่แตกต่างจากการนำซากถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมืองออกจากแปลง และไม่ได้รับปุ๋ยเคมี (410 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่ การนำซากคืนสู่แปลงให้

ผลผลิตเมล็ดข้าวสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใส่ปุ๋ย N เพิ่มเติมอีกในระยะการสร้างรวงอ่อน

ตารางที่ 3.14 แสดงปริมาณธาตุ N, P, K และ Ca ในส่วนต่าง ๆ ของข้าวในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ซึ่งจะเห็นว่ามีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกับน้ำหนักแห้ง คือกลุ่มที่มีการนำซากออกทั้งพันธุ์ non-nod และพันธุ์พื้นเมือง มีปริมาณธาตุอาหารทั้ง 4 ชนิดต่ำสุด การนำซากถั่วคืนสู่แปลงทำให้ปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าการนำซากถั่วออก และใส่ปุ๋ยเคมีแทนจะทำให้ปริมาณธาตุอาหารในข้าวเพิ่มขึ้น และไม่แตกต่างจากการนำซากถั่วคืนสู่แปลง

ตารางที่ 3.15 แสดงค่าวิเคราะห์ดินในทริทเมนต์ต่าง ๆ หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว พบว่าการใส่ซากถั่วลิสงโดยวิธีต่าง ๆ และ / หรือ การใส่ปุ๋ยเคมี ไม่มีผลทำให้ค่าวิเคราะห์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในระดับ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร

จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการปลูกถั่วลิสง และนำซากถั่วลิสงคืนสู่แปลง ดีกว่าการนำซากออกจากแปลง การนำซากคืนสู่แปลงอาจทำได้โดยการไถกลบก่อนปลูกข้าว หรือนำมาวางไว้บนแปลงหลังปลูกข้าวแล้ว แต่อย่างไรการนำซากมาวางไว้หลังปลูกข้าวแล้วอาจทำให้ข้าวงอกไม่ดี และเป็นโรคได้ง่าย จึงควรมีการศึกษาในเรื่องนี้ด้วย อนึ่งดินที่ใช้ปลูกข้าวในเขตนี้มีอินทรีย์วัตถุสูง ความอุดมสมบูรณ์ดี การใช้ซากถั่วลิสงในอัตราสูงอาจเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น และอาจมีผลเสียโดยทำให้ข้าวล้ม และเป็นโรคง่าย การศึกษาในเรื่องนี้จึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพิ่มเติมอีกด้วย

ตารางที่ 3.9 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างดินที่เก็บมาจากแปลงเกษตรกร ที่บ้านโคกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการทดลองปี

คุณสมบัติ	ก่อนปลูกถั่วลิสง		หลังปลูกถั่วลิสง	
	0-15 ซม.	15-30 ซม.	0-15 ซม.	15-30 ซม.
ทางกายภาพ				
Sand (%)	83.43	83.82	-	-
Silt (%)	9.25	9.16	-	-
Clay (%)	7.32	8.02	-	-
Texture	Loamy sand	Loamy sand	-	-
ทางเคมี				
pH	4.8	5.18	5.20	5.26
O.M.(%)	1.76	1.70	1.62	1.67
Total (%)	0.088	0.085	0.081	0.083
Available P (ppm)	11.17	10.63	11.49	8.67
Available K (ppm)	79.00	71.56	62.42	70.51
Exchangeable Ca (ppm)	599.17	616.39	1,099.40	1,141.88
C.E.C.(me/100 g soil)	7.87	9.57	8.11	9.33
E.C. (ms/cm)	0.036	0.030	0.041	0.037

ตารางที่ 3.10 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งและธาตุ N, P, K และ Ca (กก. ต่อไร่) ของถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) และพันธุ์ non-nod ที่ปลูกเป็นพืชนาในการทดลองที่บ้านโคกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2546

ลักษณะ	ถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง	ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod
น้ำหนักรากแห้ง		
ซากถั่วลิสง	1,089	1,353
ฝัก	343	290
รวม	1,432	1,643
ธาตุไนโตรเจน (N)		
ซากถั่วลิสง	18.12	20.83
ฝัก	9.63	5.69
รวม	27.75	26.52

ตารางที่ 3.10 ผลผลิตน้ำหนักร้างและธาตุ N, P, K และ Ca (กก. ต่อไร่) ของถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) และพันธุ์ non-nod ที่ปลูกเป็นพืชนำในการทดลองที่บ้านโคกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2546 (ต่อ)

ลักษณะ	ถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง	ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod
ธาตุฟอสฟอรัส (P)	.	.
ซากถั่วลิสง	1.45	2.35
ฝัก	1.63	0.94
รวม	3.08	3.28
ธาตุโพแทสเซียม (K)		
ซากถั่วลิสง	20.69	21.50
ฝัก	2.85	3.07
รวม	23.91	24.55
ธาตุแคลเซียม (Ca)		
ซากถั่วลิสง	14.52	13.60
ฝัก	0.30	0.27
รวม	14.81	13.87

ตารางที่ 3.11 พื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งของข้าว (ลำต้น, ใบและรวง) ที่ปลูกตามถั่วลิสง ได้รับการจัดการซากโดยวิธีต่างๆ และ/หรือปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 30, 60 และ 90 วัน หลังปลูก ในการทดลองที่ไร่นาเกษตรกรที่บ้านโคกมน อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในปี 2546

ทรีทเมนต์	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.ต่อกอ)			น้ำหนักรวม		
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน
1. นำซากออก + $N_0P_0K_0$	538	1,792 c	2,644 b	2.873	10.575 c	26.81 c
2. ไถกลบซาก + PK	647	2,279 bc	3,705 ab	3.560	13.013 bc	44.88 ab
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	556	2,143 bc	3,701 ab	2.600	13.290 bc	46.23 ab
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	893	3,341 a	4,934 a	4.035	19.815 a	49.55 a
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK + N(PI)	602	2,597 abc	3,767 ab	2.800	14.185 bc	42.60 ab
6. นำซากออก (non-nod) + PK	723	1,974 bc	2,653 b	3.585	12.445 bc	32.08 bc
7. นำซากออก + (1/2 N) PK	674	2,415 bc	2,660 b	2.560	13.295 bc	35.32 abc
8. นำซากออก + NPK	536	2,322 bc	3,042 b	2.560	14.453 bc	36.18 abc
9. นำซากออก + (2N) PK	690	2,796 ab	3,269 b	2.430	15.517 ab	39.15 abc
F-test	ns	**	**	ns	**	**
C.V. (%)	37.17	18.59	20.66	30.12	17.83	19.85

N(PI)=ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรียในอัตรา 2.3 กก. N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน panicle initiation

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.12 ปริมาณธาตุอาหาร N,P,K และ Ca (มิลลิกรัมต่อน้ำหนักดิน)ในส่วนเหนือดิน (ลำต้น,ใบและราก)ของข้าว ที่ปลูกตามอัตราซึ่งได้รับการจัดการซากโดยวิธีต่างๆ และหรือปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 30,60 และ 90 วัน หลังปลูก ในการทดลองที่ไรเกษตรกรที่บ้านโคกมน อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในปี 2546

พรีทเมนต์	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อน้ำ)													
	30 วัน						60 วัน						90 วัน	
	N	P	K	Ca	N	P	K	Ca	N	P	K	Ca		
1. นำซากออก + N P ₀ K ₀	112	8	60	8	239c	315 b	331 c	37 c	603 c	94 c	755 c	149 b		
2. โถกลบซาก + PK	123	11	73	9	281 bc	43 b	420 bc	44 bc	884 abc	156 ab	1312 ab	219 ab		
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	102	7	51	7	334 bc	40 b	431 bc	49 bc	980 abc	157 ab	1394 ab	250 ab		
4. โถกลบซาก + PK + N(P)	155	11	93	12	522 a	57 a	653 a	77 a	1266 a	161 a	1492 a	300 a		
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก+ PK + N(P)	111	7	57	8	358 bc	41 b	466 bc	51 bc	1054 ab	138 abc	1301 ab	219 ab		
6. นำซากออก (non-nod) + PK	135	11	74	10	270 bc	38 b	409 bc	49 bc	664 bc	118 abc	926 bc	174 b		
7. นำซากออก + (1/2 N) PK	100	7	58	7	323 bc	38 b	439 bc	49 bc	752 bc	103 bc	958 bc	195 ab		
8. นำซากออก + NPK	98	6	46	7	346 bc	37 b	440 bc	55 b	691 bc	106 bc	965 bc	204 ab		
9. นำซากออก + (2N) PK	127	9	82	8	372 b	39 b	498 b	53 bc	967 abc	119 abc	1204 abc	225 ab		
F-test	ns	ns	ns	ns	**	*	*	*	**	**	**	*		
C.V. (%)	27.32	30.45	35.20	33.16	20.20	21.17	22.12	23.67	23.67	21.77	21.37	26.25		

N(P)=ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรียในอัตรา 2.3 กก. N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน panicle initiation

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.13 น้ำหนักแห้งและผลผลิตของข้าวไร่ (กก.ต่อไร่) ที่ปลูกตามถั่วลิสง และได้รับการจัดการซาก โดยวิธีการต่าง ๆ หรือปุ๋ยเคมี ในการทดลองที่ไร่นักวิจัยที่ บ้านโคกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2546

วิธีทเมนด์	น้ำหนักต่อซัง	น้ำหนักฟาง	น้ำหนักเมล็ด	น้ำหนักรวม
1. นำซากออก + N ₀ P ₀ K ₀	421 c	126	410 bc	957 bc
2. โถกลบซาก + PK	674 abc	125	580 ab	1379 ab
3. ใช้ซากคลุมหลักปลูก + PK	738 ab	112	630 a	1480 a
4. โถกลบซาก + PK + N(Pi)	383 a	136	600 ab	1574 a
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK + N(Pi)	772 ab	153	673 a	1598 a
6. นำซากออก (non-nod) + PK	444 c	129	323 c	897 c
7. นำซากออก + (1/2 N) PK	565 abc	127	570 ab	1262 abc
8. นำซากออก + NPK	549 bc	120	483 abc	1152 abc
9. นำซากออก + (2N) PK	653 abc	162	483 abc	1372 ab
F-test	*	ns	**	*
C.V. (%)	26.98	24.77	22.64	22.31

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.14 ปริมาณธาตุอาหาร (N, P, K และ Ca) ในส่วนต่าง ๆ ของข้าวที่ปลูกตามถั่วลิสง และได้รับการจัดการซากโดยวิธีต่าง ๆ ครั้งสุดท้าย ในการทดลองที่ไร่นาเกษตรกรที่บ้านโคกมน อำเภอนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ทรีทเมนต์	ตอซัง	ฟาง	เมล็ด	รวม
.....ไนโตรเจน (กิโลกรัม N ต่อไร่).....				
1. นำซากออก + $N_0P_0K_0$	1.38 c	0.73	4.08 bc	6.20 bc
2. ไถกลบซาก + PK	2.92 a	1.06	7.71 a	11.69 a
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	2.91 a	0.80	6.68 ab	10.38 a
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	2.36 abc	1.03	8.05 a	11.43 a
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK + N(PI)	2.55 ab	0.86	6.72 ab	10.12 ab
6. นำซากออก (non-nod) + PK	1.35 c	1.02	3.41 c	5.78 c
7. นำซากออก + ($\frac{1}{2}$ N) PK	1.88 abc	0.84	5.76 abc	8.48 abc
8. นำซากออก + NPK	1.62 bc	0.84	5.49 abc	7.95 abc
9. นำซากออก + (2N) PK	2.44 abc	1.10	6.58 ab	10.12 ab
F-test	**	ns	**	**
C.V.(%)	27.79	27.24	26.42	22.46
.....ฟอสฟอรัส (กิโลกรัม P ต่อไร่).....				
1. นำซากออก + $N_0P_0K_0$	0.50	0.16	1.59 bc	2.24 cd
2. ไถกลบซาก + PK	0.61	0.18	2.76 a	3.56 a
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	0.60	0.14	2.61 ab	3.36 ab
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	0.87	0.17	2.19 abc	3.22 ab
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK + N(PI)	0.49	0.14	2.54 ab	3.17 abc
6. นำซากออก (non-nod) + PK	0.77	0.23	1.24 c	2.23 cd
7. นำซากออก + ($\frac{1}{2}$ N) PK	0.42	0.16	1.63 bc	2.20 d
8. นำซากออก + NPK	0.46	0.15	1.85 abc	2.45 bcd
9. นำซากออก + (2N) PK	0.48	0.16	2.16 abc	2.82 a-d
F-test	ns	ns	**	**
C.V.(%)	39.22	36.32	26.67	23.77

ตารางที่ 3.14 ปริมาณธาตุอาหาร (N, P, K และ Ca) ในส่วนต่างๆ ของข้าวที่ปลูกตามถั่วลิสง และได้รับการจัดการซากโดยวิธีต่างๆ ครั้งสุดท้าย ในการทดลองที่ไร่นาเกษตรกรที่บ้านโคกมน อำเภอหนอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (ต่อ)

ทริทเมนต์	ตอซัง	ฟาง	เมล็ด	รวม
.....โพแทสเซียม (กิโลกรัม K ต่อไร่).....				
1. นำซากออก + $N_0P_0K_0$	8.69 c	2.92	2.22 cd	13.83 d
2. ไถกลบซาก + PK	14.37 bc	3.64	3.84 a	21.85 a-d
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	17.90 b	2.82	3.74 ab	25.06 abc
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	24.26 a	3.77	2.77 a-d	30.80 a
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK + N(PI)	17.84 b	3.36	3.63 abc	24.84 ab
6. นำซากออก (non-nod) + PK	10.41 c	3.03	1.62 d	15.07 cd
7. นำซากออก + ($\frac{1}{2}$ N) PK	10.05 c	3.06	2.37 bcd	15.47 bcd
8. นำซากออก + NPK	11.07 c	2.96	2.70 a-d	16.73 bcd
9. นำซากออก + (2N) PK	14.41 bc	3.95	3.14 abc	21.48 a-d
F-test	**	ns	**	**
C.V.(%)	30.46	27.52	26.14	24.62
.....แคลเซียม (กิโลกรัม Ca ต่อไร่).....				
1. นำซากออก + $N_0P_0K_0$	1.24 b	0.54	2.40 cd	4.18 c
2. ไถกลบซาก + PK	2.16 b	0.67	4.25 a	7.09 ab
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	2.48 b	0.52	4.15 ab	7.16 ab
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	4.10 a	0.70	3.08 a-d	7.88 a
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK + N(PI)	2.52 ab	0.62	4.03 ab	7.16 ab
6. นำซากออก (non-nod) + PK	1.68 b	0.56	1.80 a	3.99 c
7. นำซากออก + ($\frac{1}{2}$ N) PK	1.54 b	0.56	2.63 bcd	4.78 bc
8. นำซากออก + NPK	2.01 b	0.55	3.00 a-d	5.56 abc
9. นำซากออก + (2N) PK	2.06 b	0.73	3.48 abc	6.27 abc
F-test	**	ns	**	**
C.V.(%)	37.79	27.45	26.20	22.25

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.15 ค่าวิเคราะห์ดิน ที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-20 เซนติเมตร หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวที่ปลูกตามถั่วลิสง และได้รับซากถั่วลิสงโดยวิธีต่าง ๆ และหรือปุ๋ยเคมี ในการทดลองที่ไร่เกษตรกรที่บ้านโคกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

พรีทเมนต์	pH (1:2.5H ₂ O)	E.C mS	C.E.C (me/100g)	%OM	%N	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)
.....0-15 เซนติเมตร.....								
1. นำซากออก + N ₀ P ₀ K ₀	5.07	0.020	7.919	1.566	0.079	15.95	51.73	401.32
2. ไถกลบซาก + PK	5.43	0.027	7.787	1.507	0.075	16.94	58.46	828.29
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	5.78	0.040	9.602	1.545	0.078	14.50	58.85	1080.17
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	5.41	0.030	7.649	1.824	0.091	16.60	60.34	976.97
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก+PK + N(PI)	4.89	0.023	8.787	1.699	0.085	17.10	58.08	550.03
6. นำซากออก (non-nod) + PK	5.64	0.049	8.825	1.492	0.075	17.54	60.24	1123.03
7. นำซากออก + (½ N) PK	5.19	0.028	8.445	1.580	0.079	15.43	48.17	706.58
8. นำซากออก + NPK	5.08	0.022	8.542	1.606	0.081	14.26	42.12	961.19
9. นำซากออก + (2N) PK	5.03	0.022	8.998	1.691	0.085	18.25	53.99	416.45
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	10.02	54.39	11.97	14.10	14.05	27.05	25.36	69.21
.....15-30 เซนติเมตร.....								
1. นำซากออก + N ₀ P ₀ K ₀	5.22	0.022	9.030	1.592	0.080	13.84	49.91	385.53
2. ไถกลบซาก + PK	5.24	0.023	9.044	1.522	0.076	12.80	62.17	917.77
3. ใช้ซากคลุมหลังปลูก + PK	5.77	0.023	9.813	1.543	0.077	10.48	63.85	1077.63
4. ไถกลบซาก + PK + N(PI)	5.50	0.029	10.173	1.894	0.095	15.38	61.06	911.84
5. ใช้ซากคลุมหลังปลูก+PK + N(PI)	5.07	0.023	9.871	1.783	0.089	16.14	66.01	551.31
6. นำซากออก (non-nod) + PK	5.65	0.055	9.776	1.558	0.078	14.89	53.13	1138.16
7. นำซากออก + (½ N) PK	5.21	0.021	8.341	1.613	0.081	14.50	51.01	629.61
8. นำซากออก + NPK	4.96	0.026	10.140	1.626	0.082	12.98	51.19	944.08
9. นำซากออก + (2N) PK	4.86	0.024	9.236	1.780	0.089	12.96	62.31	369.74
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	10.05	64.85	11.69	13.74	13.85	23.67	20.26	72.10

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

3.2.2.2 การศึกษาผลของการใช้ซากถั่วลิสงต่อการเจริญเติบโตพืชไร่ที่ปลูกตาม

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการปลูกถั่วลิสงของเกษตรกรในสภาพไร่ตามที่ลาดเชิงเขา ต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน ตลอดจนการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่และข้าวโพดที่ปลูกตาม โดยวิธีการจัดซากถั่วลิสงที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรเป็นผู้จัดการทั้งหมด

สถานที่ทดลอง เป็นแปลงเกษตรกรที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ฝักดัม พันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) ในสภาพไร่ตามที่ลาดเชิงเขา เขตอ.น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยปลูกถั่วลิสงในเดือนเมษายน 2547 และเก็บเกี่ยวในเดือนกรกฎาคม ในปีเดียวกัน โดยเกษตรกรในโครงการ 4 ราย มี 5 แปลงทดลอง ได้แก่ นายหนูเอก แสงจันทร์ (2 แปลง), นายไพรวลัย ขวัญพร้อม (1 แปลง) นายยืน สิงห์ภา (1 แปลง) และนายสุวิทย์ สิงห์ภา (1 แปลง)

ทริทเมนต์ในการทดลอง ประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้

1. ปลูกข้าวไร่ในสภาพที่มีการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง + $N_0P_0K_0$
2. ปลูกข้าวไร่ในสภาพที่มีการนำซากถั่วลิสงออกจากแปลง + N_1PK
3. ปลูกข้าวไร่ในสภาพนำซากถั่วลิสงคืนโดยการไถกลบก่อนปลูก + $N_0P_0K_0$
4. ปลูกข้าวไร่ในสภาพนำซากถั่วลิสงคืนโดยการไถกลบก่อนปลูก + N_1PK

แปลงเกษตรกรแต่ละรายถูกแบ่งเป็นแปลงย่อยจำนวน 4 แปลง แต่ละแปลงย่อยได้รับการสุ่มทริทเมนต์ลงไป วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ โดยใช้เกษตรกรแต่ละรายเป็นซ้ำ

การสุ่มวัดผลผลิตฝักแห้งและน้ำหนักของซากถั่วลิสง ในช่วงที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวถั่วลิสง ได้สุ่มวัด ผลผลิตฝักแห้งและน้ำหนักแห้งของซากถั่วลิสงในพื้นที่ 4 ตารางเมตร จำนวน 5 จุด พร้อมสุ่มตัวอย่างพืชมาอบ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งและวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินพืช ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ได้ให้เกษตรกรเก็บซากถั่วลิสงรวมกันไว้ และให้เกษตรกรนำซากถั่วลิสงไปเปลี่ยนแปลงตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้

การปลูกข้าวไร่และข้าวโพด

หลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวถั่วลิสง และมีการนำซากถั่วลิสงเปลี่ยนแปลงตามวิธีที่กำหนด ทำการไถกลบและ ให้เกษตรกรปลูกข้าวไร่หรือข้าวโพดในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งการปลูกนี้เป็นการปลูกของเกษตรกร ในการใส่ปุ๋ยนั้นได้ กำหนดพื้นที่ให้เกษตรกรใส่ปุ๋ย โดยทางโครงการเป็นผู้จัดหาปุ๋ยให้

การวัดการเจริญเติบโตและการเก็บผลผลิตของข้าวไร่และข้าวโพด ได้วัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่และข้าวโพดในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย โดยการเก็บเกี่ยวในครั้งสุดท้ายได้วัดจำนวนกอต่อพื้นที่ รวงต่อกอ น้ำหนักเมล็ดต่อกอ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด นอกจากนี้ยังได้วัดน้ำหนักแห้งของตอซังและฟาง ธาตุอาหารในเมล็ด ตอซังและฟาง

การวิเคราะห์ดินและพืช ใช้วิธีเดียวกันกับที่รายงานไว้ในรายงานไว้ในหัวข้อ 3.2.1

ผลการศึกษา

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อวัดการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงที่ปลูก พบว่าผลผลิตของถั่วลิสงแตกต่างกันไปในแต่ละรายของเกษตรกร ผลผลิตฝักแห้งมีค่าอยู่ระหว่าง 240 - 343 กิโลกรัม

ต่อไร่ น้ำหนักซากแห้งมีมูลค่าอยู่ระหว่าง 430 - 800 กิโลกรัมต่อไร่ ดังรายละเอียดซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3.16 นอกจากนี้ตารางดังกล่าวยังแสดงพืชไร่ที่เกษตรกรตั้งใจที่จะปลูกหลังถั่วลิสง

ตารางที่ 3.17 แสดงองค์ประกอบเคมี คือ ปริมาณธาตุอาหารพืชคือ N , P, K และ Ca ใน ซากถั่วลิสง และฝัก โดยมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะเห็นว่า ปริมาณทั้งหมดของธาตุ N , P, K และ Ca มีค่าอยู่ระหว่าง 22 - 28, 1.6-2.4, 11-19 และ 8-12 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งเป็นปริมาณของ N , P, K และ Ca ในซากถั่วลิสงเท่ากับ 9-14 , 0.6-1.1 , 7-15 และ 7-11 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ตารางที่ 3.18 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินหลังจากสุ่มเก็บการเจริญเติบโต และผลผลิต ซึ่งจะเห็นว่ามีความแตกต่างไปตามรายของเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตามดินที่ใช้ในการทดลอง เป็นดินร่วนปนทราย ถึงร่วนเหนียวปนทราย ดินมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.12 - 5.94 อินทรีย์วัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 1.97 - 3.21 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.11 - 0.31 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5.50 - 22.80 ppm โพแทสเซียมที่สกัดได้ 105 - 388 ppm และแคลเซียมที่สกัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 315 - 4,743 ppm

เนื่องจากเกษตรกรที่เข้าร่วมมีทั้ง 4 ราย ไม่สามารถที่จะปลูกพืชตามทั้งหมด เนื่องจากมี ปัญหาในเรื่องแรงงานในการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงและข้าวโพด ซึ่งตรงกันพอดี ประกอบกับในช่วงดังกล่าวเป็น ช่วงฝนทิ้งช่วง ทำให้เกษตรกรไม่สามารถที่จะปลูกพืชตามได้ มีเพียงเกษตรกรเพียง 2 ราย คือ นายไพโรจน์ ขวัญพร้อม และ นายสุวิทย์ สิงห์ภา ที่สามารถปลูกพืชตามได้ คือข้าวไร่ และข้าวโพดตามลำดับ ในกรณี ของนายสุวิทย์ สิงห์ภา นั้น ในช่วงการปลูกได้หยอดเมล็ดข้าวโพดไปพร้อมกับปุ๋ยเคมี ทริทเมนต์ในการ ทดลองจึงมีเพียง 2 ทริทเมนต์เท่านั้น

เนื่องจากในช่วงที่ปลูกพืชนั้น เป็นช่วงที่ฝนทิ้งช่วงซึ่งนานถึง 1 เดือน จึงทำให้พืชงอกช้า นอกจากนี้ในปี 2547 เป็นปีที่ฝนหยุดเร็วผิดปกติ จึงทำให้เกษตรกรไม่ดูแลแปลงดีเท่าที่ควร ดังนั้นการ เจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวจึงไม่ดีเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตามการใส่ซากถั่วลิสง และ ปุ๋ยเคมี จะทำ ให้น้ำหนักแห้ง สูงกว่าการนำซากออก และไม่ได้รับปุ๋ยเคมี แต่ผลผลิตเมล็ดไม่มีความแตกต่างกัน ระหว่างทริทเมนต์ (ตารางที่ 3.19) ในกรณีของข้าวโพด (ตารางที่ 3.20) จะเห็นว่าข้าวโพดที่ได้รับซากและ ได้รับปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวโพดที่ไม่ได้รับซากแต่ได้รับปุ๋ยเคมี ซึ่งจะ ชี้ให้เห็นประโยชน์ของซากถั่วลิสงในการเพิ่มผลผลิต ข้าวโพดที่ปลูกตามได้เป็นอย่างดี

แต่อย่างไรก็ตาม จากตารางที่ 3.19 พบว่าการใส่ซากถั่วลิสงโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีทำให้น้ำหนัก แห้งมากกว่า การไม่ใส่ซากและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว การใส่ซากร่วมกับปุ๋ยเคมี ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งแตกต่างจากการใส่ซากถั่วลิสงเพียงอย่างเดียว น้ำหนักฟาง+ตอซัง และผลผลิตเมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทริทเมนต์ แต่มีแนวโน้มว่า การใส่ซากสามารถเพิ่มน้ำหนักรวม น้ำหนักฟาง+ตอซัง และผลผลิตเมล็ดข้าว การใส่ซากร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักฟาง+ตอซัง สูงขึ้น แต่ทำให้ผลผลิตเมล็ดลดลง ต่ำกว่าการใส่ซากถั่วลิสง เพียงอย่างเดียว แม้จะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

สำหรับข้าวโพดในตารางที่ 3.20 เห็นได้ว่า การนำซากออกและใส่ปุ๋ยเคมีเพียง อย่างเดียว ทำให้ข้าวโพด มีน้ำหนักลำต้น ผลผลิตเมล็ด และน้ำหนักรวมต่ำกว่า การใส่ซากร่วมกับปุ๋ยเคมี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาในปีนี้มีเกษตรกรที่ร่วมมือน้อย เพราะมีปัญหาในเรื่องแรงงาน และความแห้งแล้ง จึงทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ดีเท่าที่ควร จึงน่าจะมีการศึกษาเรื่องนี้โดยให้จำนวนเกษตรกรให้มากขึ้น

ตารางที่ 3.16 ผลผลิตฝักและผลผลิตซากถั่วลิสง (กก./ไร่) ที่ปลูกในสภาพไร่ตามตลาดเชิงเขา ในฤดูแล้งปี 2547 ในแปลงเกษตรกร 4 แปลง อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

เกษตรกร	ผลผลิตถั่วลิสง พันธุ์พื้นเมือง (กก./ไร่)				พืชที่จะปลูกตาม
	ผลผลิตฝัก	ผลผลิตซากแห้ง	ผลผลิตรวม	HI	
1. นายหนูเอก แสงจันทร์(แปลง 1)	300	650	950	0.32	ข้าว
2. นายหนูเอก แสงจันทร์(แปลง 2)	292	692	984	0.30	ข้าว
3. นายไพรวลัย ขวัญพร้อม	340	508	848	0.40	ข้าว
4. นายยืน สิงห์ภา	240	430	670	0.36	ทานตะวัน
5. นายสุวิทย์ สิงห์ภา	343	800	1,143	0.30	ข้าวโพด

ตารางที่ 3.17 ปริมาณ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม และแคลเซียม (กก./ไร่) ที่ปลูกในสภาพไร่ตามตลาดเชิงเขา ในฤดูแล้งปี 2547 ในแปลงเกษตรกร อำเภอ นำ
 หนอง จังหวัดเพชรบูรณ์

เกษตรกร	ส่วนของพืช			
	ลำต้น+ใบ	เปลือก	เมล็ด	รวมทั้งต้น
นายหนุเอก แสงจันทร์	13.9	2.6	10.5	27.0
นายไพรวลัย ขวัญพร้อม	9.1	1.6	11.2	21.9
นายสุวิทย์ สิงห์ภา	13.3	2.8	11.7	27.8
		ฟอสฟอรัส (กก. P /ไร่)		
นายหนุเอก แสงจันทร์	0.9	0.2	0.8	1.9
นายไพรวลัย ขวัญพร้อม	0.6	0.1	0.9	1.6
นายสุวิทย์ สิงห์ภา	1.1	0.2	1.1	2.4
		โพแทสเซียม (กก. K /ไร่)		
นายหนุเอก แสงจันทร์	13.4	1.4	1.7	16.5
นายไพรวลัย ขวัญพร้อม	7.2	1.2	2.2	10.6
นายสุวิทย์ สิงห์ภา	15.2	1.4	2.5	19.1
		แคลเซียม (กก. Ca /ไร่)		
นายหนุเอก แสงจันทร์	10.6	0.3	0.2	11.1
นายไพรวลัย ขวัญพร้อม	7.3	0.2	0.2	7.7
นายสุวิทย์ สิงห์ภา	10.7	0.3	0.2	11.5

ตารางที่ 3.18 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตรของดินหลังปลูกข้าวไร่ (ก่อนปลูกข้าวไร่) อำเภอโนนนาหว้า จังหวัดเพชรบูรณ์ (กรกฎาคม 2547)

คุณสมบัติ	นาหูก (1)		นาหูก (2)		นาไพรวัลย์		นาสุวิทย์		เฉลี่ย	
	0-15	15-30	3-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30
ทางกายภาพ										
Sand (%)	51.5	51.50	56.50	56.50	56.50	59.00	83.43	83.82	61.98	62.71
Silt (%)	25.5	25.50	19	19	18.25	16.00	9.25	9.25	18.00	17.44
Clay (%)	23	23	24.50	24.50	25.25	25.00	7.32	8.02	20.01	19.92
Textural class	ร่วนเหนียวปนทราย		ร่วนเหนียวปนทราย		ร่วนเหนียวปนทราย		ร่วนปนทราย		ร่วนเหนียวปนทราย	
ทางเคมี										
pH (1:2.5 H ₂ O)	5.34	5.60	5.90	5.94	5.16	5.16	5.12	5.21	5.38	5.48
E.C (1:5 H ₂ O)	0.017	0.015	0.015	0.014	0.012	0.010	0.014	0.013	0.015	0.013
Organic matter (%)	3.19	3.18	3.21	3.15	2.20	2.12	2.05	1.97	2.67	2.61
Total N (%)	0.26	0.27	0.31	0.31	0.13	0.14	0.12	0.11	0.21	0.21
Available P (ppm)	5.5	5.10	5.90	5.90	11.00	10.30	22.8	21.7	11.30	10.75
Exchangeable K (ppm)	299.76	244.61	388.48	357.11	150.49	130.64	105.3	115.4	236.01	211.94
Exchangeable Ca (ppm)	3686	3781	4685	4743	1919	1946	323	315	2653	2696

ตารางที่ 3.19 น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของข้าวไร่ที่ปลูกตามถั่วลิสงในแปลงของนายไพวัลย์ ขวัญพร้อม ที่บ้านโคกมน อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ทริทเมนด	ฟาง+ตอซัง	เมล็ด	รวมทั้งหมด
- ซาก - ปุ๋ยเคมี	212	144	386 b
- ซาก + ปุ๋ยเคมี	243	119	362 b
+ ซาก - ปุ๋ยเคมี	277	163	440 a
+ ซาก + ปุ๋ยเคมี	283	149	432 ab
F - test	ns	ns	**
C.V.(%)	16.01	35.63	14.73

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.20 น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของข้าวโพดที่ปลูกตามถั่วลิสงในแปลงของนายสุวิทย์ สิงห์ภา ที่บ้านโคกมน อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ทริทเมนด	ลำต้น	เมล็ด	รวมทั้งหมด
+ ซาก + ปุ๋ยเคมี	295 a	290 a	585 a
- ซาก + ปุ๋ยเคมี	215 b	185 b	400 b
F - test	**	*	*
C.V. (%)	42.77	26.01	34.09

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

3.2.3 การศึกษาผลของการใช้ซากถั่วลิสงต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่ปลูกตาม

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการปลูกถั่วลิสงในสภาพไร่ตามที่ลาดเชิงเขาต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินตลอดจนการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามโดยวิธีการจัดการซากถั่วลิสงและปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน

สถานที่ทดลอง

เป็นแปลงเกษตรกร โดยปลูกพืชไร่ คือ ถั่วลิสงพันธุ์ฝักดัม พันธุ์พื้นเมือง (ถั่วแดง) ในสภาพที่ลาดเชิงเขา เขตอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยปลูกถั่วลิสงในเดือนเมษายน 2547 และเก็บเกี่ยวในต้นเดือนกรกฎาคม ในปีเดียวกัน แล้วปลูกข้าวโพดพืชตาม

ทรีทเมนต์ในการทดลอง ประกอบด้วย 12 ทรีทเมนต์ ดังนี้

ทรีทเมนต์	พืชนา	พืชตาม
1	ปลูกถั่วลิสง นำซากออกจากแปลง	ข้าวโพด + $N_0P_0K_0$
2	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 300 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK
3	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 300 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK + N top dress
4	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 600 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK
5	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 600 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK + N top dress
6	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 900 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK
7	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 900 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK + N top dress
8	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 1200 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK
9	ปลูกถั่วลิสง นำซากคืนในอัตรา 1200 กก./ไร่	ข้าวโพด + PK + N top dress
10	ปลูกถั่วลิสง นำซากออกจากแปลง	ข้าวโพด + NoPK
11	ปลูกถั่วลิสง นำซากออกจากแปลง	ข้าวโพด + N_1PK
12	ปลูกถั่วลิสง นำซากออกจากแปลง	ข้าวโพด + N_1PK + N top dress

โดยที่ $N_0 = 0$ กก.N/ไร่, $P_0 = 0$ กก. P_2O_5 /ไร่, $K_0 = 0$ กก. K_2O /ไร่

N_1PK = ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่

N topdress = 10 กก. urea /ไร่ (4.6 กก.N/ไร่)

ขนาดแปลงทดลองเท่ากับ 6x8 ตารางเมตร วางแผนงานทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ รวมแปลงย่อยทั้งหมด 48 แปลง โดยได้รับการสุ่มทรีทเมนต์ลงไปตามกรรมวิธี

การปลูกถั่วลิสง (พืชนา) ปลูกถั่วลิสงฝักดำพันธุ์พื้นเมืองในวันที่ 2 เมษายน 2547 โดยใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร โดยใช้เมล็ด 3-4 เมล็ดต่อหลุม ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม เมื่อวันที่ 16 เมษายน 2547 เมื่อถั่วลิสงอายุ 21 วัน (23 เมษายน) ทำการกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในอัตรา 9 และ 6 กิโลกรัมของ P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ตามลำดับ ใส่ปุ๋ยพร้อมกลบ โคนในวันที่ 18 พฤษภาคม ในช่วงการทดลองมีการกำจัดวัชพืชและป้องกันโรคแมลงตามความจำเป็น

การวัดการเจริญเติบโตของพืช สุ่มตัวอย่างเมื่อถั่วลิสงมีอายุ 60 วันหลังปลูก โดยสุ่มตัวอย่างทรีทเมนต์ละ 5 หลุม (10 ต้น) นำมาแยกเป็นส่วนของใบและลำต้น ใบใช้วัดหาพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่อง automatic leaf area meter (รุ่น ACC-400 ของบริษัท Hyashi Denko Co. Ltd., Tokyo, Japan) หลังจากนั้นนำตัวอย่างพืชไปอบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมงแล้วชั่งหาน้ำหนักของแต่ละส่วน

การวัดผลผลิต ทำการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงในวันที่ 29-30 มิถุนายน 2547 ซึ่งถั่วลิสงมีอายุเท่ากับ 88-90 วันเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 30 ตารางเมตร โดยนับจำนวนหลุมต่อพื้นที่ จำนวนต้นต่อพื้นที่ ปลูกทำการชั่งน้ำหนักสดของซากถั่วลิสงและฝักสด สุ่มตัวอย่างไปอบในตู้อเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้ง และคำนวณหาน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนต่อไป

การวิเคราะห์ดินและพืช ใช้วิธีการเดียวกันกับที่รายงานไว้ในหัวข้อ 3.2.1

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าดินในแปลงทดลองเป็นดินร่วนปนทรายทั้งในดินชั้นบน (0-15 เซนติเมตร) และดินล่าง (15-30 เซนติเมตร) ค่า pH ก่อนข้างต่ำคือ 4.59, ค่าการนำไฟฟ้า 0.088 ms/cm ค่าอินทรียวัตถุ ประมาณ 2%, ไนโตรเจนทั้งหมด 0.113-0.123%, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 22-24 ppm, โพแทสเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 103-115 และ 316-320 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 3.21)

จากการสุ่มวัดการเจริญเติบโตของถั่วลิสงเมื่อ 60 วันหลังปลูกพบว่าถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้ง ปมต่อต้นเท่ากับ 0.029 กรัม, น้ำหนักของลำต้นและใบต่อต้น 9.30 กรัม และพื้นที่ใบต่อต้นเท่ากับ 942.58 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 3.22) ปริมาณของธาตุ N, P, K และ Ca ที่พบในดินถั่วลิสงเมื่ออายุ 60 วัน ที่ค่า เท่ากับ 120, 25, 190 และ 61 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 3.23) ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย พบว่า ผลผลิตของฝักแห้งเท่ากับ 221 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งซากเท่ากับ 477 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง รวมเท่ากับ 689 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าดัชนีเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.32 (ตารางที่ 3.24)

ตารางที่ 3.25 แสดงปริมาณธาตุ N, P, K และ Ca ในแต่ละส่วนของถั่วลิสง ซึ่งจะเห็นว่า ถั่วลิสงมีการดูดใช้ธาตุทั้ง 4 ทั้งหมดเท่ากับ 12.90, 1.76, 15.38 และ 5.08 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และ ปริมาณธาตุทั้ง 4 ชนิด ที่มีอยู่ในซากถั่วลิสงมีค่าเท่ากับ 6.8, 0.89, 11.98 และ 4.82 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งคิด เป็น 53, 50, 78 และ 95 เปอร์เซ็นต์ของธาตุอาหารแต่ละธาตุที่ดูดใช้โดยพืชตามลำดับ

ตารางที่ 3.26 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดิน หลังจากการปลูกถั่วลิสง และก่อนปลูก ข้าวโพด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกถั่ว (ตารางที่ 3.21) จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และแคลเซียมที่สกัดได้มี แนวโน้มที่จะลดลง

ตารางที่ 3.27 แสดงค่าน้ำหนักแห้งของข้าวโพดที่ปลูกในทริทเมนต์ต่าง ๆ ในการเก็บ ครั้งสุดท้าย ซึ่งจะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ โดยค่าน้ำหนักรวมมีค่าอยู่ระหว่าง 605-944 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ด 277-429 กิโลกรัมต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากพิจารณาให้ดีแล้วจะเห็นว่า ทริท เมนต์ที่ให้ตัวเลขน้ำหนักแห้งรวมและน้ำหนักแห้งเมล็ดต่ำสุดคือทริทเมนต์ที่ไม่ได้รับซากและปุ๋ยเคมี (ทริทเมนต์ที่ 1) ซึ่งให้ค่าเท่ากับ 605 และ 277 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนทริทเมนต์ที่ให้ค่าน้ำหนัก แห้งรวมและเมล็ดสูงสุดคือ ทริทเมนต์ที่ได้รับซากในอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตรา 4.6 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่เมื่อ 30 วันหลังปลูก (ทริทเมนต์ที่ 9) และ/หรือทริทเมนต์ที่ ได้รับปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ (ทริทเมนต์ที่ 12)

การที่การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดในงานทดลองนี้มีค่าต่ำ เนื่องมาจากเกิด ความแห้งแล้ง หลังจากปลูกข้าวโพด ในต้นเดือนกรกฎาคม ข้าวโพดไม่ออก จึงต้องปลูกข้าวใหม่ใน ปลายเดือนกรกฎาคม นอกจากนี้ฝนใน ปี 2547 ที่ อ.น้ำหนาว ได้หยุดเร็วกว่าปกติ คือหยุดตกตั้งแต่ ปลายเดือนกันยายน ทำให้ข้าวโพดขาดน้ำ จึงเจริญเติบโตไม่ดี ประกอบกับพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ในการ ทดลองครั้งนี้คือข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ 888 ซึ่งมีอายุยาวกว่าปกติ (ประมาณ 125 วัน) จึงทำให้ข้าวโพด เกิดสภาวะเครียดจากการขาดน้ำ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดจึงต่ำและการตอบสนองต่อ

อัตราของซากถั่วลิสงและปุ๋ยเคมีจึงเห็นได้ไม่ชัดเจน จึงน่าจะมีการศึกษาการตอบสนองของข้าวโพดต่ออัตราซากถั่วลิสงและปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3.21 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ระดับ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ก่อนปลูกถั่วลิสง (พืชน้ำ) อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

คุณสมบัติ	Soil depth (cm)	
	0-15	15-30
ทางกายภาพ		
Sand (%)	82.37	82.78
Silt (%)	12.88	12.95
Clay (%)	4.75	4.27
Textural class	Loamy sand	Loamy sand
ทางเคมี		
pH (1:2.5 H ₂ O)	4.59	4.59
EC (1:5 H ₂ O)	0.088	0.088
Organic matter (%)	1.972	2.048
Total N (%)	0.113	0.123
Available P (ppm)	21.73	23.80
Exchangeable K (ppm)	103.34	114.51
Exchangeable Ca (ppm)	320	316

หมายเหตุ

- pH (1:2.5 H₂O) - E.C (1:5 H₂O)
- Organic matter content (Walkley and Black method)
- Total N content (micro-Kjeldahl method)
- Available P (Blue method ของ Murphy and Riley วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer)
- Exchangeable K, Ca (1N NH₄OAc) วัดด้วยเครื่อง Flame photometer
- Soil texture (Hydrometer method)

ตารางที่ 3.22 น้ำหนักแห้งปม, น้ำหนักแห้งต้น และพื้นที่ใบของถั่วลิสงอายุ 60 วันหลังปลูก ที่ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ส่วนของพืช	น้ำหนัก หรือพื้นที่ใบ
ปม	0.029 กรัม/ต้น
ลำต้น + ใบ	9.30 กรัม/ต้น
พื้นที่ใบ	942.58 ตารางเซนติเมตร / ต้น

ตารางที่ 3.23 ปริมาณธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ แคลเซียม ที่อยู่ถั่วลิสงอายุ 60 วัน หลังปลูก ที่อำเภอน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ธาตุอาหาร	มิลลิกรัมต่อต้น
N	120
P	25
K	190
Ca	61

ตารางที่ 3.24 น้ำหนักแห้งต้น, น้ำหนักแห้งฝัก, น้ำหนักแห้งรวม และดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายที่ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ลักษณะ	น้ำหนักต่อไร่
น้ำหนักฝักแห้ง	221 กก./ไร่
น้ำหนักแห้งชาก	477 กก./ไร่
น้ำหนักแห้งรวม	698 กก./ไร่
ดัชนีเก็บเกี่ยว (HI)	0.32

ตารางที่ 3.25 ปริมาณธาตุอาหาร (N,P,K และ Ca) ในส่วนต่างๆ ของถั่วลิสงในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย อำเภอน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ส่วนของพืช	ธาตุอาหาร (กก. / ไร่)			
	N	P	K	Ca
ลำต้น + ใบ	6.80	0.89	11.98	4.82
เปลือกฝัก	0.70	0.13	1.30	0.11
เมล็ด	5.40	0.73	2.10	0.14
รวมทั้งหมด	12.90	1.76	15.38	5.08

ตารางที่ 3.26 คุณสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตรก่อนปลูกข้าวโพด (พืชตาม)
ที่ อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

คุณสมบัติ	Soil depth	
	0-15 cm	15-30 cm
pH (1:2.5 H ₂ O)	4.79	4.78
EC (1:5 H ₂ O)	0.027	0.029
Organic matter (%)	1.83	1.98
Total N (%)	0.106	0.105
Available P (ppm)	15.84	18.54
Exchangeable K	97.99	100.82
Exchangeable Ca	208.13	216.17

หมายเหตุ

- pH (1:2.5 H₂O)
- E.C (1:5 H₂O)
- Organic matter content (Walkley and Black method)
- Total N content (micro-Kjeldahl method)
- Available P (Blue method ของ Murphy and Riley วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer)
- Exchangeable K, Ca (1N NH₄OAc) วัดด้วยเครื่อง Flame photometer
- Soil texture (Hydrometer method)

ตารางที่ 3.27 น้ำหนักแห้งของส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดที่ปลูกในไร่เกษตรกรที่ได้รับซากถั่วลิสงในอัตราต่าง ๆ และ/หรือ ปุ๋ยเคมี ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายที่ อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปี 2547

ทรีทเมนต์	น้ำหนักแห้ง (กก. / ไร่)			
	ต้น + ใบ	ชัง	เมล็ด	รวมทั้งหมด
1. - ซาก + $N_0P_0K_0$	268	60 c	277	605
2. + ซากอัตรา 300 กก./ไร่ + PK	342	81 abc	367	789
3. + ซากอัตรา 300 กก./ไร่ + N_2PK	296	74 bc	399	709
4. + ซากอัตรา 600 กก./ไร่ + PK	314	65 c	320	699
5. + ซากอัตรา 600 กก./ไร่ + N_2PK	390	97 ab	378	865
6. + ซากอัตรา 900 กก./ไร่ + PK	364	78 abc	359	802
7. + ซากอัตรา 900 กก./ไร่ + N_2PK	407	98 ab	403	908
8. + ซากอัตรา 1,200 กก./ไร่ + PK	370	86 abc	332	788
9. + ซากอัตรา 1,200 กก./ไร่ + N_2PK	419	97 ab	429	944
10. - ซาก + N_0PK	315	66 c	331	712
11. - ซาก + N_1PK	402	74 bc	320	796
12. - ซาก + $(N_1 + N_2)PK$	403	104 a	423	930
F-test	ns	*	ns	ns
C.V.(%)	19.43	24.75	25.23	18.99

N_0 = 0 กก. N/ไร่, P_0 = P_2O_5 / ไร่, K_0 = 0 กก. K_2O / ไร่

P = 7.5 กก. P_2O_5 / ไร่, K = 7.5 กก. K_2O / ไร่

N_1 = 7.5 กก. N/ไร่ ใส่พร้อมปลูก

N_2 = 4.6 กก. N/ไร่ ใส่เมื่อข้าวโพดมีอายุ 30 วัน

N(Pi) = ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรียในอัตรา 2.3 กก.N ต่อไร่ ในช่วงระยะสร้างรวงอ่อน (panicle initiation)

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

โดยวิธี DMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

3.2.4 การศึกษาอิทธิพลของซากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ มันสำปะหลังที่ปลูกตาม

จากการศึกษาและวิจัยของโครงการฯ ในระยะที่ 1 (บรรยง และคณะ, 2544) พบว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง ทั้งนี้เพราะมีธาตุอาหารเหลือจากการใส่ปุ๋ย และส่วนหนึ่งมาจากธาตุอาหารที่หมุนเวียนกลับสู่พื้นดินในรูปของใบร่วง และซากพืชในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน ซึ่งมักขาดในดินที่ทำการเกษตรทั่วไป นอกจากนี้ยังพบว่า การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ดังกล่าวจะทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวและมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพที่มีการนำซากถั่วลิสงกลับคืนสู่แปลง

ดังนั้น การศึกษาในรายงานฉบับนี้จึงเป็นการศึกษาเปรียบเทียบการตรึงไนโตรเจนในถั่วลิสงบางพันธุ์ กับถั่วเหลือง ถั่วเขียว ซึ่งเป็นถั่วบริโภคมล็ดเช่นกัน และผลของการปลูกถั่วดังกล่าวต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลัง ตลอดจนผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกหาชนิดของถั่วที่เป็นถั่วบริโภคมล็ด (grain legume) ที่มาปลูกหมุนเวียนกับมันสำปะหลัง
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วชนิดต่างๆ

วิธีการทดลอง

การทดลองนี้ประกอบขึ้นด้วย 2 ส่วน คือ การทดลองปลูกพืชนำ (preceding crop) และการทดลองปลูกพืชตาม (succeeding crop) พืชนำประกอบขึ้นด้วยถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ซึ่งไม่สร้างปม และตรึงไนโตรเจน และใช้เป็นพืชอ้างอิง (reference) ในการวัดการตรึงไนโตรเจน นอกจากนี้ยังมีถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ซึ่งได้รับปุ๋ย NPK ในอัตราแนะนำ ปลูกพืชเป็นพืชนำในช่วงเดือน มิถุนายน – พฤศจิกายน 2546 หลังจากการเก็บเกี่ยวพืชนำ แล้วจึงมีการสับเศษซากถั่วต่าง ๆ และข้าวโพด แล้วไถกลบซากลงสู่ดิน และปลูกพืชตาม คือมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ในเดือน ธันวาคม 2546 และเก็บเกี่ยวในเดือน พฤศจิกายน 2547

สถานที่ทดลอง คือแปลงทดลองพืชไร่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ พืชนามี 6 ทรีทเมนต์ ส่วนพืชตามมี 10 ทรีทเมนต์ ดังนี้

ลำดับที่	พืชนา	พืชตาม
1	ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5
2	ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5
3	ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5
4	ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 + ปุ๋ย NPK	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5
5	ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5
6	ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5
7	แปลงว่าง (Fallow)	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 + N ₀ PK
8	แปลงว่าง (Fallow)	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 + N ₁ PK
9	แปลงว่าง (Fallow)	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 + N ₂ PK
10	แปลงว่าง (Fallow)	มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 + N ₃ PK

* ปุ๋ย NPK เกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อ 15 วันหลังปลูก และปุ๋ย urea ในอัตรา 10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ เมื่อข้าวโพดมีอายุ 30 วัน

* N₀, N₁, N₂, N₃ = 0, 4.8, 9.6, 13.4 กิโลกรัมไนโตรเจน ต่อไร่ตามลำดับ

* P, K = 7.5 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ P₂O₅ และ K₂O ตามลำดับ

การปลูกพืชนา

ปลูกถั่วชนิดต่างๆ และข้าวโพดที่เป็นพืชนา การทดลองมี 6 ทรีทเมนต์ 4 ซ้ำ ขนาดของแปลงย่อยเท่ากับ 8 x 12 เมตร นอกจากนี้ยังมีการแปลงที่เป็นที่ว่างเปล่า (fallow) อีก 4 แปลง ที่ปล่อยให้หญ้าขึ้นและไม่ได้นำไปวิเคราะห์ในทางสถิติในพืชนา ปลูกพืชนาในวันที่ 18 มิถุนายน 2546 โดยถั่วใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร ข้าวโพดใช้ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร เมื่อพืชมีอายุ 2 สัปดาห์ ถอนแยกต้นกล้าถั่วให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม และข้าวโพดเหลือ 1 ต้นต่อหลุม และใช้ปุ๋ย NPK ในอัตรา แนะนำเมื่อข้าวโพดมีอายุได้ 15 วันและ 1 เดือน ตามที่ระบุไว้ในตอนต้น ก่อนปลูกพืชนามีการใส่ปุ๋ยขารองพื้นในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในการปลูกได้คลุมเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อรา และคลุมไร่โซเบียมให้เมล็ดถั่วเหลือง โดยวิธี liquid inoculation

การเก็บพืชนาและการใส่ซากพืชคืนสู่แปลง

เก็บเกี่ยวพืชนาในวันที่ 8 ตุลาคม - 4 พฤศจิกายน 2546 โดยเก็บเกี่ยวส่วนที่เป็นซาก (ลำต้น + ใบ + ใบร่วง) และผลผลิตทางเศรษฐกิจ ซึ่งน้ำหนักสดของแต่ละส่วนในแปลง สุ่มตัวอย่างพืชมาอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง ซึ่งแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และผลผลิตน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนต่อไร่ หลังจากนั้นตัวอย่างที่สุ่มมานี้จะถูกลบและใช้ในการวิเคราะห์หาความเข้มข้น

ของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม และคำนวณหาปริมาณธาตุอาหารต่อไร่ต่อไป นำซากพืชที่เก็บเกี่ยวมาสับให้มีขนาด 5-10 เซนติเมตร และใส่ลงไปแปลงตามวิธีที่แตกต่างๆ ที่กำหนดไว้ในวันที่ 29 พฤศจิกายน 2546

การปลูกพืชตามและเก็บเกี่ยว

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ในวันที่ 15 ธันวาคม 2546 โดยใช้ระยะปลูก 1x1 เมตร ใส่ปุ๋ย PK หรือ NPK ให้กับมันสำปะหลัง เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2547 โดยที่ในขณะนั้นมันสำปะหลัง มีอายุ 4 เดือน ทำการกำจัดวัชพืช และศัตรูพืชตามความจำเป็น

เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในวันที่ 15 - 26 พฤศจิกายน 2547 โดยแบ่งพืชออกเป็น ส่วน ๆ คือ ใบร่วง ใบสด ลำต้นและหัว ชั่งน้ำหนักสดของแต่ละส่วนในแปลง สุ่มตัวอย่างของแต่ละส่วนมาอบที่อุณหภูมิ 70°C จนกระทั่งน้ำหนักแห้งคงที่ชั่งน้ำหนัก และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และผลผลิตต่อไร่ นำตัวอย่างที่อบแห้งมาบด และใช้ในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของธาตุอาหาร ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ในแต่ละส่วน

การเก็บข้อมูล

ข้อมูลดินประกอบขึ้นด้วยคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินก่อนปลูกพืช นำ หลังปลูก พืช นำ และหลังปลูกพืชตาม

ข้อมูลพืชประกอบขึ้นด้วย น้ำหนักแห้ง และผลผลิตทางเศรษฐกิจของพืช นำ ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ปริมาณธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ในส่วนต่างๆ ของพืช ในกรณีของพืชตามก็มีการเก็บข้อมูลเช่นเดียวกันกับพืชนำ

การวิเคราะห์ดินและพืช ใช้ในการเดียวกันกับที่กล่าวมาในหัวข้อ 3.2.1

การวัดการตรึงไนโตรเจน

คำนวณหาปริมาณการตรึงไนโตรเจนโดยวิธี N difference method (Peoples et al., 1989; Giller and Wilson, 1991) โดยใช้สูตร

$$N_2 \text{ fixed} = N \text{ yield (kg N/rai) in } N_2 \text{ fixing plant} - N \text{ yield (kg N/rai) in non-nod groundnut}$$

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการสุ่มตัวอย่างดินก่อนปลูกพืช นำ และนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีพบว่า ดินในแปลงทดลองเป็นดินทราย (sandy soil) มีอนุภาค sand, silt และ clay ใกล้เคียงกันทั้งดินบน (0-15 เซนติเมตร) และดินล่าง (15 - 30 เซนติเมตร) กล่าวคือ 90 - 91, 7 และ 2 - 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3.28) ซึ่งผลของการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพนี้คล้ายคลึงกับค่าวิเคราะห์ในปี 2542 และ 2544 (บรรยง และคณะ, 2547)

สำหรับคุณสมบัติทางเคมีนั้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.29 โดยแยกออกเป็นคุณสมบัติของวิธีที่แตกต่างๆ ในดินชั้นบน (0 - 15 เซนติเมตร) และดินล่าง (15 - 30 เซนติเมตร) ในดินชั้นบนพบว่า

หลังจากปลูกพืชมา 2 รอบ และก่อนปลูกพืชหน้า (preceding crop) รอบที่ 3 ทริทเมนต์ต่างๆ ไม่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และค่าแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 6.16 - 6.31, 0.38 - 0.44%, 30 - 39 ppm และ 2.73 - 2.90 me ต่อดิน 100 กรัม ตามลำดับ แต่อย่างไรในดินชั้นบนนี้จะมีความแตกต่างระหว่างทริทเมนต์ในค่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียมและแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยที่เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในดินมีค่าสูงสุดในทริทเมนต์ที่มีการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ non-nod (0.020%) และต่ำสุดในทริทเมนต์ที่มีการปลูกถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 (0.010%) สำหรับโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าสูงสุดในทริทเมนต์ที่ปลูกถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 (48 ppm) และต่ำสุดในทริทเมนต์ที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (39 ppm) ส่วนแคลเซียมที่สกัดได้จะเป็นไปในทำนองเดียวกันกับเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด คือ สูงสุดในทริทเมนต์ที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ non-nod (234 ppm) และต่ำสุดในทริทเมนต์ที่ปลูก ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 (207 ppm) ในกรณีของดินชั้นล่าง (15 - 30 เซนติเมตร) พบว่า ทริทเมนต์ต่างๆ มีความแตกต่างกันในแง่ของ pH, เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แต่ไม่มีผลทำให้ดินมีความแตกต่างกันในแง่ของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ โพแทสเซียมและแคลเซียมที่สกัดได้ และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้ (C.E.C.) โดยค่าเหล่านี้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.35%, 35 - 43 ppm, 198 - 221 ppm และ 3.94 - 4.65 me ต่อดิน 100 กรัม ตามลำดับ จากนี้จะเห็นว่าทริทเมนต์ต่างๆ ไม่สามารถช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินได้มากนัก การที่ทริทเมนต์ต่าง ๆ ไม่สามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินได้ อาจเป็นเพราะอินทรีย์วัตถุที่ใส่ลงไปดินมีปริมาณน้อย และเมื่อใส่ลงไปแล้วจะถูกย่อยสลายอย่างรวดเร็ว เพราะมี C:N ratio ต่ำ (McDonagh et al., 1995b) และอุณหภูมิเหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ (Breuer et al., 2002, Yavinder et al., 2005)

ตารางที่ 3.30 แสดงน้ำหนักแห้งของพืชต่างๆ ที่ปลูกเป็นพืชหน้า จากตารางจะเห็นว่า น้ำหนักแห้งรวมของพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พืชที่ให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุดคือ ข้าวโพด (1,378 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากทริทเมนต์อื่นๆ รองลงมาคือ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1, ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4, ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 1,088, 1058 และ 859 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทริทเมนต์ที่อยู่ในกลุ่มต่ำสุดคือ ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งเป็น 679 และ 663 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในกรณีของเมล็ดพบว่า ข้าวโพดให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด (610 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งแตกต่างจาก ทริทเมนต์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ซึ่งให้น้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 264, 241 และ 177 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ non-nod และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุดคือ 111 และ 108 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในกรณีของถั่วลิสงน้ำหนักเมล็ดที่แสดงในตารางเป็นน้ำหนักเมล็ดที่กะเทาะเปลือกแล้ว ถ้าหากจะคิดเป็นน้ำหนักฝักแห้งที่ซื้อขายในตลาดทั่วไป จะต้องรวมน้ำหนักเปลือกฝักเข้าไปด้วย จะเห็นว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1, พันธุ์ non-nod 1 และ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้ผลผลิตฝักแห้งเท่ากับ 229, 163 และ 160 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2545) เมื่อพิจารณา

น้ำหนักแห้งของซากจะเห็นว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ให้น้ำหนักแห้งของซากสูงสุดคือ 753 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถั่วเหลือง พันธุ์ สจ.4 ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งให้น้ำหนักแห้งซากเท่ากับ 628, 574, 517, 490 และ 239 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักใบร่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เป็นที่น่าสนใจว่าใบร่วงของถั่วเหลืองมีน้ำหนักใบร่วงสูงถึง 278 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาคุณลักษณะของซัง หรือเปลือกฝัก จะเห็นว่ามีความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์ทางสถิติ ข้าวโพดมีน้ำหนักของซังสูงสุดคือ 140 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างจากถั่วเขียวซึ่งมีน้ำหนักเปลือกฝัก 138 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเปลือกถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ จะมีค่าเท่ากันคือ 52 กิโลกรัม N ต่อไร่ สำหรับถั่วเหลืองนั้นน้ำหนักเปลือกฝักจะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของซาก เพราะการกะเทาะถั่วเหลืองนั้นกะเทาะจากต้น และฝักไม่หลุดจากต้น

ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ให้น้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตสูงสุด เพราะข้าวโพดได้รับปุ๋ย NPK เกรด 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดมีอายุ 2 สัปดาห์ และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กิโลกรัม N ต่อไร่ เมื่อมีอายุ 30 วันหลังปลูก ซึ่งจะเห็นว่าสอดคล้องกับการทดลองในปี 2544 (บรรยง และคณะ, 2547) ในการทดลองครั้งนี้พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้น้ำหนักแห้งรวมต่ำกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ซึ่งทั้งนี้มีส่วนมาจากเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ ทำให้มีจำนวนประชากรต่ำ น้ำหนักแห้ง และผลผลิตของเมล็ดหรือฝักแห้งของถั่วลิสงพันธุ์นี้จึงต่ำไปด้วย ซึ่งผลการทดลองนี้จะคล้ายกับการทดลองในปี 2542 และต่างจากการทดลองในปี 2544 (บรรยง และคณะ, 2547)

ตารางที่ 3.31 แสดงปริมาณธาตุอาหาร ซึ่งได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ที่อยู่ในพืชชนิดต่าง ๆ โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ซึ่งได้แก่ ซาก ใบร่วง เมล็ด เปลือกหรือซัง และธาตุอาหารรวมทั้งหมด ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช และชิ้นส่วนของพืช ในกรณีของธาตุไนโตรเจนนั้นถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีปริมาณไนโตรเจนรวมสูงสุดคือ 28.9 กิโลกรัม N ต่อไร่ รองลงมาคือ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนรวมทั้งหมดเป็น 21.4, 20.7 และ 16.1 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับข้าวโพดพันธุ์ นว.1 และถั่วลิสงพันธุ์ non-nod เป็นทรีทเมนต์ที่มีค่าต่ำสุดคือ 12.2 และ 11.9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนที่อยู่ในเมล็ดพบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 มีปริมาณไนโตรเจนสูงสุดคือ 13.1 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามด้วย ถั่วเขียว ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ข้าวโพดพันธุ์ นว. 1 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และ พันธุ์ non-nod ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.4, 9.6, 7.2, 4.8 และ 3.6 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ และเมื่อรวมเปลือกฝัก หรือซัง (ในกรณีของข้าวโพด) ปริมาณไนโตรเจนที่อยู่ในส่วนผลผลิตที่จะนำออกไปจากแปลงโดยพืชที่กล่าวมา มีค่าสูงสุดในถั่วเหลืองคือ 13.1 กิโลกรัมต่อไร่ เช่นเดิมทั้งนี้เป็นเพราะเปลือกฝักของถั่วเหลืองจะถูกรวมอยู่ในส่วนของซาก ลำดับปริมาณไนโตรเจนที่ตามมา ยังคงเหมือนเดิมกับปริมาณไนโตรเจนในเมล็ด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 11.58, 10.29, 7.96, 5.74 และ 4.16 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดแล้ว สามารถแบ่งพืชในการทดลองครั้งนี้ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่มีการสะสมไนโตรเจนในอวัยวะสืบพันธุ์ (เมล็ดและเปลือก หรือซัง) สูง และกลุ่มที่ 2 พวกที่สะสมไนโตรเจนในอวัยวะสืบพันธุ์ต่ำ ในบรรดาพวกที่สะสมไนโตรเจนใน

ปริมาณสูง ประกอบขึ้นด้วย ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 (72%) ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 (63%) และข้าวโพดพันธุ์ นว.1 (65%) ส่วนพวกที่สะสมต่ำประกอบขึ้นด้วย ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 (27%) พันธุ์ non-nod (35%) และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 (36%)

เมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนที่เหลืออยู่ในซากก็จะเป็นในทางตรงกันข้ามกับการสะสมไนโตรเจนในเมล็ด กล่าวคือ พืชในกลุ่มที่สะสมไนโตรเจนในเมล็ดมาก ซึ่งได้แก่ ถั่วเหลืองพันธุ์ชัยนาท 36 ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 และข้าวโพดจะมีปริมาณไนโตรเจนในซากน้อย และเมื่อรวมกับไนโตรเจนในใบร่วงแล้วก็ยังน้อยอยู่เช่นเดิม แต่ในกรณีของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าจะมีไนโตรเจนในซากสูง โดยพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีค่าสูงสุด คือ 16.6 กิโลกรัม N ต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 (12.2 กิโลกรัม N ต่อไร่) และพันธุ์ non-nod (7.2 กิโลกรัม N ต่อไร่) และเมื่อรวมกับไนโตรเจนที่อยู่ในใบร่วงแล้ว จะทำให้มีปริมาณไนโตรเจนที่หมุนเวียนอยู่ในระบบมากยิ่งขึ้น โดยเพิ่มเป็น 18.7 15.6 และ 7.7 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ

ปริมาณการดูดฟอสฟอรัสได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.31 เช่นกัน ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณการดูดทั้งหมดมีค่าสูงสุดในถั่วเหลือง ตามด้วยข้าวโพดพันธุ์ นว 1 และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ซึ่งมีปริมาณการดูดฟอสฟอรัสเท่ากับ 4.6, 4.1 และ 3.7 กิโลกรัม P ต่อไร่ ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีปริมาณการดูดฟอสฟอรัสต่ำสุดคือ 2.8, 2.7 และ 2.6 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดแล้ว พบว่า ข้าวโพดจะมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด คือ 2.7 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามด้วยถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.6 และ 1.2 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 พันธุ์ขอนแก่น 60-3 และ non-nod มีปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดเท่ากับ 1.0, 0.6 และ 0.6 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในอวัยวะสืบพันธุ์ (เมล็ดและเปลือก, ฝักหรือขัง) จะเห็นว่ากลุ่มข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 มีการสะสมฟอสฟอรัสในอวัยวะสืบพันธุ์เท่ากับ 69, 49 และ 35% ของฟอสฟอรัสทั้งหมดที่มีในต้นพืช ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณฟอสฟอรัสในอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ระหว่าง 26-29% ของฟอสฟอรัสทั้งหมดในต้นพืช และเป็นที่น่าสังเกตว่าเปลือกฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 จะไม่ถูกนำมาใช้ในการคำนวณครั้งนี้ จึงทำให้ค่าที่คำนวณได้ต่ำกว่าความเป็นจริง ในกรณีของปริมาณฟอสฟอรัสในซากนั้น พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีค่าสูงสุด (2.4 กิโลกรัม P ต่อไร่) รองลงมาคือถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.0 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามด้วยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.7, 1.3 และ 1.2 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามลำดับ อยากจะขอชี้ว่า การที่ถั่วเหลืองมีฟอสฟอรัสในซากสูงเป็นเพราะในซากมีเปลือกฝักอยู่ และเป็นที่น่าสังเกตว่าใบร่วงของ ถั่วเหลืองมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงถึง 1.0 กิโลกรัม P ต่อไร่

ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชดูดใช้ (ตารางที่ 3.31) มีค่าสูงสุดในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 (26.9 กิโลกรัม K ต่อไร่) รองลงมาคือ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ non-nod ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.6, 17.3, 16.8, 16.4 และ 13.2 กิโลกรัม K ต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อรวมกับเปลือกฝักหรือขังแล้ว พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 และ

ถั่วเหลืองพันธุ์ชัยนาท 36 จะมีการสะสมธาตุโพแทสเซียมในอวัยวะสืบพันธุ์มากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 57, 45 และ 32% ของโพแทสเซียมทั้งหมดที่อยู่ในต้นพืช ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 60-1 มีค่าเท่ากับ 25, 20 และ 15% ของโพแทสเซียมทั้งหมดในต้นพืช ตามลำดับ ปริมาณของโพแทสเซียมในชากมีค่าสูงสุดในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 (21.3 กิโลกรัม K ต่อไร่) รองลงมาคือถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.6, 11.5, 9.6, 9.6 และ 6.6 กิโลกรัม K ต่อไร่ เป็นที่น่าสังเกตว่าใบร่วงโดยเฉพาะใบของ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 60-1 จะมีส่วนช่วยเพิ่มหรือหมุนเวียนโพแทสเซียมในดินได้มาก คือ มีค่าเท่ากับ 2.4, 1.7 และ 1.5 กิโลกรัม K ต่อไร่ ตามลำดับ

ในกรณีของ Ca พบว่า มีการดูดใช้สูงสุดในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 (19.4 กิโลกรัม Ca ต่อไร่) รองลงมาคือ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 พันธุ์ non-nod ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.4, 11.7, 9.3, 8.1 และ 3.2 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3.31) เป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณธาตุแคลเซียมที่พบในเมล็ดจะมีค่าต่ำมาก ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 มีปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดสูงสุดคือ 0.37 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากข้าวโพดพันธุ์ นว.1 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.35 และ 0.30 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสง 3 พันธุ์มีปริมาณแคลเซียมในเมล็ดไม่แตกต่างโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.10 - 0.17 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ สำหรับปริมาณธาตุแคลเซียมในเปลือกฝัก หรือชัง พบว่า มีค่าน้อยมากในแทบทุกพืช ยกเว้นในถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งพบว่าเปลือกฝักมีธาตุแคลเซียมสูงถึง 2.29 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลทำให้ปริมาณแคลเซียมในอวัยวะสืบพันธุ์เป็น 32% ของแคลเซียมทั้งหมดในต้นพืช ในกรณีของแคลเซียมในชาก พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีปริมาณแคลเซียมในชากสูงถึง 16.3 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ รองลงมาคือ ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.2 และ 7.2 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ ส่วนพืชอื่นๆ คือถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และข้าวโพดพันธุ์ นว.1 มีปริมาณแคลเซียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2.8 - 3.7 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ และเป็นที่น่าสังเกตว่า Ca ที่มีอยู่ในใบร่วงมีค่าค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในถั่วเหลือง ซึ่งมีค่าสูงมาก (8.5 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งค่านี้ควรที่จะมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลการทดลองครั้งนี้

ตารางที่ 3.32 แสดงปริมาณไนโตรเจนในเมล็ด ฝักหรือชัง และไนโตรเจนรวมทั้งหมด ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ และปริมาณไนโตรเจนสุทธิ เมื่อมีการนำชาก (รวมใบร่วง) คืนสู่แปลง (net N balance) สำหรับปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ของถั่ว คำนวณจากผลต่างระหว่างปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของถั่วที่ตรึงในโตรเจนได้แต่ละชนิด กับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วลิสงที่ไม่มีปม (non-nod) พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 สามารถตรึงไนโตรเจนได้สูงสุดคือ 17.0 กิโลกรัม N ต่อไร่ รองลงมาคือ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งตรึงไนโตรเจนได้เท่ากับ 9.5, 8.8 และ 4.2 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้นี้จะคล้ายคลึงกับการปลูกพืชนาในปี 2542 แต่แตกต่างจากปี 2544 (บรรยง และคณะ, 2547) สาเหตุของความแตกต่างสืบเนื่องมาจากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่ดี ในปี 2542 และ และปีที่ทำการทดลองครั้งนี้ จึงทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และการตรึงไนโตรเจนไม่ดี แต่อย่างไรก็ตาม ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 เป็นถั่ว

การปลูกข้าวโพดเก็บเกี่ยวผลผลิตและนำซากคืนสู่แปลง จะทำให้เคลเซียมในดินลดลงเล็กน้อย แต่ถ้าหากมีการนำซากออกจากแปลงจะเป็นการลดปริมาณเคลเซียมในดินอย่างมหาศาล ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำเป็นอย่างยิ่ง

ตารางที่ 3.33 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินหลังจากเก็บเกี่ยวพืชนา ซึ่งพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างทริทเมนต์ในชั้นดินบน (0-15 เซนติเมตร) และ ดินล่าง (15-30 เซนติเมตร) โดยในดินชั้นบนการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 จะทำให้ pH มีค่าสูงสุด แต่ไม่แตกต่างจากการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ส่วนในดินล่างการปลูกข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ทำให้ pH มีค่าสูงสุด เป็นที่น่าสังเกตว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และขอนแก่น 60-3 ทำให้ pH ทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าอยู่ในกลุ่มต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะถั่วลิสงทั้ง 2 ชนิดมีการตรึงไนโตรเจนได้มากกว่าถั่วชนิดอื่น มีการดูด Cation เข้าไปได้มากจึงมีการขับ H^+ ออกมาสู่ดินมาก ดังนั้น pH ของดินจึงลดลงมากกว่า (Mengel and Kirkby, 1987) นอกจากนี้ ทริทเมนต์ต่างๆ มีผลทำให้มีความแตกต่างทางสถิติในแง่ของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM) และเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินบน และมีความแตกต่างในแง่ของฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ในดินล่าง การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ non-nod จะทำให้ดินบนมีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ และเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินสูงสุด ในขณะที่ตัวชี้วัดทั้งสองชนิดมีค่าต่ำสุดในดินที่ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ในกรณีของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินล่าง พบว่า การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ non-nod ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุด ในขณะการปลูกข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ทำให้มีค่าต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้าวโพดมีการดูดเอาฟอสฟอรัสออกไปในฝักสูงสุด (ตารางที่ 3.31) สำหรับตัวชี้วัดอื่นๆ พบว่า ทริทเมนต์ต่างๆ ไม่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3.34 แสดงน้ำหนักแห้งของส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลังที่ปลูกตามพืชนาชนิดต่าง ๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ทริทเมนต์ที่ให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดสูงสุด คือมันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (2,464 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ก็ไม่ได้แตกต่างไปจากมันสำปะหลังที่ปลูกตามข้าวโพดพันธุ์ นว.1 (2,374 กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 (2,307 กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod (2,248 กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 (1,864 กิโลกรัมต่อไร่) และถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 36 (1,699 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงว่าง และได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ มีน้ำหนักแห้งรวมต่ำกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทริทเมนต์ที่เป็นแปลงว่างและได้รับปุ๋ย N_0PK (996 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งจากนี้จะเห็นได้ว่าการปลูกพืชนาโดยเฉพาะการปลูกพืชตระกูลถั่วที่ตรึงไนโตรเจน จะช่วยทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีกว่าการไม่ปลูกพืชตระกูลถั่ว และในบรรดาพืชตระกูลถั่วด้วยกัน ถั่วที่มีปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้มากกว่าปริมาณที่มีการนำไนโตรเจนออกจากแปลงในรูปผลผลิต (มี net N balance สูง) จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่าพวกที่มี net N balance ต่ำ ซึ่งจะเห็นได้ชัดในกรณีของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และขอนแก่น 60-3 ซึ่งมีแนวโน้มให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 36 แต่อย่างไรการปลูกมันสำปะหลังตามข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ให้ค่า net N balance เท่ากับ - 8 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.32) แต่ยังให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมสูง (2,374 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งอธิบายได้ว่าปุ๋ยที่ให้แก่ข้าวโพดครั้งนี้เท่ากับ 17.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และไนโตรเจนที่ติดไปกับผลผลิตจริงๆ คือ 8

ที่มีการตรึงไนโตรเจนที่คงที่และสม่ำเสมอมาตลอดทั้ง 3 ปี แสดงว่า ถั่วพันธุ์นี้ปลูกง่าย มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิต จึงควรที่นำจับตามองในระบบปลูกพืชเช่นนี้ สำหรับ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว จะตรึงไนโตรเจนได้ต่ำกว่าถั่วลิสง และปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้จากการปลูก 3 ครั้ง มีค่าแปรปรวนอยู่ระหว่าง 6 - 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ในกรณีของถั่วเหลืองและ 1-4 กิโลกรัม N ต่อไร่ ใน ถั่วเขียว (บรรยง และคณะ, 2547) จากการคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนสุทธิเมื่อมีการนำซาก (รวมใบร่วง) คืนสู่แปลง (net N balance) ซึ่งคำนวณมาจากผลต่างของปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้กับปริมาณไนโตรเจนที่ติดไปกับเมล็ด และฝักหรือซัง พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และขอนแก่น 60-3 จะช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้กับดินเมื่อมีการนำซากคืนสู่แปลง ปริมาณไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นจากถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ มีค่าเท่ากับ 6.71 และ 3.77 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพืชอื่นๆ มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินลดลง ในบรรดาพืชตระกูลถั่วที่ตรึงไนโตรเจนได้ ถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 36 ทำให้ปริมาณไนโตรเจนลดลงมากที่สุดคือ 7.38 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามด้วย ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ซึ่งทำให้ลดปริมาณไนโตรเจนในดิน 4.31 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนพืชที่ตรึงไนโตรเจนไม่ได้คือ ข้าวโพดพันธุ์ นว.1 และถั่วลิสงพันธุ์ non-nod มีผลทำให้ไนโตรเจนในดินลดลง 8.0 และ 4.14 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ การที่ถั่วช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้กับดินเป็นเพราะปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้น้อยกว่าปริมาณไนโตรเจนที่ติดไปกับเมล็ดหรือซัง (Meyer and Woods, 1987)

การคำนวณปริมาณการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วโดยวิธี N-difference ได้รับการรายงานว่ามีค่าไม่แตกต่างจากการวัดโดยวิธี ^{15}N isotope dilution technique (จิตรลดา, 2543, จิราลักษณ์, 2545, McDonagh et al., 1993, Phoomthaisong et al., 2003) ซึ่งการทดลองในปี 2546 นี้สอดคล้องและใกล้เคียงกับงานทดลองในปี 2542 และ 2544 และชี้ให้เห็นว่าถั่วลิสงตรึงไนโตรเจนได้มากกว่าถั่วเหลืองและถั่วเขียว (บรรยง และคณะ, 2547)

เมื่อพิจารณาธาตุอาหารอื่นซึ่งได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม จะเห็นว่าธาตุเหล่านี้ไม่สามารถจะเพิ่มขึ้นมาในระบบได้ เหมือนกับกรณีของไนโตรเจน ธาตุเหล่านี้จะต้องมาจากดินหรือปุ๋ยที่ใส่ให้พืชเท่านั้น ในงานทดลองครั้งนี้ มีการใส่ปุ๋ยให้กับถั่วในอัตรา 9 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และ 6 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ซึ่งคิดเทียบเท่า 3.98 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ 4.98 กิโลกรัม K ต่อไร่ ในกรณีของข้าวโพดมีการใส่ปุ๋ย NPK เกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 7.5 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัสอัตรา 3.27 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียมอัตรา 6.22 กิโลกรัม K ต่อไร่ ซึ่งเมื่อพิจารณาที่ละธาตุจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยลงสู่ดินจะช่วยเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสให้แก่ระบบ เมื่อมีการนำซากคืนสู่แปลง แต่ถ้ามีการนำซากออกจากแปลงจะเป็นการนำเอาธาตุนี้ออกไปในปริมาณที่เท่า ๆ กับปริมาณที่ใส่ลงไป ในปุ๋ย แต่อย่าลืมว่า ปุ๋ยฟอสฟอรัสยังมีโอกาสสูญหายโดยวิธีอื่นๆ อีกมาก ดังนั้น การนำซากออกจากแปลงจึงมีโอกาที่จะลดความปริมาณฟอสฟอรัสในดินมากกว่า ในกรณีของธาตุโพแทสเซียมพบว่า ปริมาณของโพแทสเซียมที่นำออกไปในรูปผลผลิตสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมที่ใส่ไปในรูปปุ๋ยเคมี ดังนั้น การนำซากคืนสู่แปลงก็ยังคงทำให้ความอุดมสมบูรณ์ลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ไม่มากเท่ากับการนำซากออกจากแปลง ส่วนในกรณีของ Ca ในการทดลองครั้งนี้มีการใส่ยิบซัมให้แก่พืชตระกูลในอัตรา 50 กิโลกรัม ซึ่งเท่ากับ 8.9 กิโลกรัม Ca ต่อไร่ จะเห็นว่า การปลูกถั่วชนิดต่างๆ และนำซากคืนสู่แปลงจะเป็นการช่วยเพิ่มธาตุแคลเซียมให้แก่ดิน แต่ในกรณีของข้าวโพด ไม่มีการใส่ยิบซัมหรือปูนขาว

กิโลกรัมต่อไร่ ดังค่า net N balance ที่แท้จริงของทรีทเมนต์ที่ควรเป็น + 9.0 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงว่าการปลูกข้าวโพดและใส่ปุ๋ยให้ข้าวโพดในอัตราดังกล่าว จะมีไนโตรเจนเหลือให้กับดินในอัตรา 9.0 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลประโยชน์นี้ได้รับการยืนยันจากค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนรวมในดิน (total N) หลังจากปลูกพืชนา (ตารางที่ 3.33) ซึ่งการปลูกข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ไม่ได้ทำให้ไนโตรเจนรวมในดิน (total N) แตกต่างจากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และขอนแก่น 60-3 แต่อย่างใด แต่แตกต่างจากการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ซึ่งเป็นถั่วที่ทำให้เกิด net N balance เป็นลบ ดังนั้นการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังที่ปลูกตามข้าวโพดพันธุ์ นว.1 จึงมีการเจริญเติบโตสูงไม่แตกต่างจากมันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และมีแนวโน้มที่สูงกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 36

สำหรับน้ำหนักแห้งของหัวก็เป็นไปในทำนองกับน้ำหนักแห้งรวม คือมันสำปะหลังที่ปลูกตามข้าวโพดพันธุ์ นว.1 ให้ค่าน้ำหนักแห้งของหัวสูงสุดคือ 1,358 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากมันสำปะหลังที่ปลูกตาม ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 60-1 ซึ่งให้ค่า net N balance เป็น + และทรีทเมนต์ทั้ง 3 นี้มีแนวโน้มให้ค่าของน้ำหนักแห้งหัวสูงกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 แม้ไม่ความแตกต่างทางสถิติก็ตาม และเป็นที่น่าสนใจอีกเช่นกันว่าในมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงว่างเปล่า (fallow) จะให้ค่าน้ำหนักแห้งของหัวต่ำกว่าพวกที่ปลูกตามพืชนาชนิดต่างๆ โดยเฉพาะในแปลงที่ได้รับเฉพาะปุ๋ยโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส (N_0PK) ซึ่งให้ค่าต่ำสุด คือ 528 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N_1 และ N_2) จะช่วยเพิ่มผลผลิตของหัวมันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ตารางที่ 3.35 แสดงปริมาณธาตุ N,P,K และ Ca ในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ซึ่งจะเห็นว่าในกรณีของธาตุไนโตรเจนนั้น มีความแตกต่างกันระหว่างทรีทเมนต์ในส่วนของ ลำต้น และราก เท่านั้น ซึ่งโดยภาพรวมแล้วมันสำปะหลังที่ปลูกตามพืชนา โดยเฉพาะถั่วลิสง จะมีปริมาณไนโตรเจนในส่วนดังกล่าวสูงกว่าแปลงที่ไม่มีการปลูกถั่วลิสง และไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ($NoPK$) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่แปลงดังกล่าว จะช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้แก่มันสำปะหลังและทำให้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากทรีทเมนต์อื่น ๆ สำหรับปริมาณไนโตรเจนรวม แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ แต่ก็มีความเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับไนโตรเจนในรากและลำต้น

ปริมาณฟอสฟอรัส มีความแตกต่างกันระหว่างทรีทเมนต์ในส่วนที่เป็นลำต้นเท่านั้น โดยทรีทเมนต์ที่ให้ฟอสฟอรัสในลำต้นสูงสุดคือมันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 คือ 3.49 กิโลกรัมต่อไร่ ก็ไม่แตกต่างทางสถิติจาก ทรีทเมนต์ที่ปลูกตามพืชนาชนิดต่าง ๆ (1.95-3.08 กิโลกรัมต่อไร่) แต่แตกต่างจากทรีทเมนต์ที่ปลูกตามแปลงที่ไม่มีการปลูกพืชนา และได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่ำ (N_0 , N_1 และ N_2) แต่ปริมาณฟอสฟอรัสรวมไม่มีความแตกต่างระหว่าง ทรีทเมนต์

ปริมาณโพแทสเซียม มีความแตกต่างระหว่างทรีทเมนต์ในแทบทุกส่วนของมันสำปะหลัง ยกเว้นในใบสด โดยภาพรวมแล้วการปลูกพืชนา ทำให้มันสำปะหลังมีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าการไม่ปลูกพืชนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทรีทเมนต์ที่ไม่มีการปลูกพืชนา และได้รับเพียงปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเท่านั้น (N_0PK)

ปริมาณธาตุแคลเซียม มีความแตกต่างระหว่างทริทเมนต์ในส่วนที่เป็นใบร่วง และลำต้นเท่านั้น โดยที่การปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ทำให้มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าการไม่ปลูกพืช สำหรับส่วนอื่นๆ และแคลเซียมรวม แม้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทริทเมนต์ แต่ก็มีแนวโน้มที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 3.36 แสดงค่าวิเคราะห์คุณสมบัติ ทางเคมีของดินหลังจากการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ที่ปลูกตามพืชชนิดต่าง ๆ ในปี 2547 ซึ่งจะเห็นได้ว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างทริทเมนต์ในทุกลักษณะที่ทำการวัด ไม่ว่าจะเป็นดินชั้นบน (10-15 เซนติเมตร) หรือดินชั้นล่าง (15-30 เซนติเมตร) ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะธาตุอาหารเหล่านี้ถูกดูดเข้าไปใช้เป็นองค์ประกอบของพืช เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวพืช (ก่อนการปลูกมันสำปะหลัง) จะเห็นว่าการปลูกมันสำปะหลังมีผลต่อค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีหลายชนิด โดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ ซึ่งลดลงจากเดิมประมาณครึ่งหนึ่ง และปริมาณของโพแทสเซียมที่ลดลงนี้จะสอดคล้องกับปริมาณของโพแทสเซียมที่มันสำปะหลังดูดใช้ซึ่งมีค่าสูงมาก ส่วนค่าวิเคราะห์อื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. พืชแต่ละชนิดจะมีการเจริญเติบโตและผลผลิตแตกต่างกัน ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุด
2. ในบรรดาพืชตระกูลถั่ว ที่ทดสอบ พบว่า ถั่วเขียว และถั่วเหลือง ให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วลิสง
3. ถั่วเหลืองและถั่วเขียวจะนำเอาไนโตรเจนที่ดูดใช้ส่วนใหญ่ไปไว้ในส่วนที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ จึงทำให้มีธาตุไนโตรเจนในซากต่ำ ในขณะที่ถั่วลิสงจะนำไนโตรเจนไปเก็บไว้ในอวัยวะสืบพันธุ์น้อย จึงมีเหลือไนโตรเจนในซากสูง
4. ถั่วลิสงสามารถตรึงไนโตรเจนได้สูงกว่าถั่วเหลืองและถั่วเขียว
5. ถั่วลิสงจะเป็นพืชที่สามารถเพิ่มไนโตรเจนให้กับดินได้ดีกว่าถั่วเหลืองและถั่วเขียว เพราะมีปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้มากกว่าไนโตรเจนที่ติดไปกับผลผลิต (เมล็ดและเปลือกฝัก) แต่มีข้อแม้ว่าต้องมีการนำซากคืนสู่แปลง
6. ธาตุฟอสฟอรัส อาจมีปัญหาการขาดได้ถ้ามีการนำซากออกไปจากแปลง เพราะการดูดใช้ฟอสฟอรัสจะเท่ากับปริมาณฟอสฟอรัสในปุ๋ยที่ใส่ให้พืช
7. ธาตุโพแทสเซียมที่อยู่ในปุ๋ยที่ใส่ให้พืชจะน้อยกว่าปริมาณของโพแทสเซียมในผลผลิตเศรษฐกิจ และโพแทสเซียมทั้งหมด ดังนั้นโพแทสเซียมจึงเป็นธาตุอาหารที่มีการสูญเสียตลอดเวลาในระบบการผลิตพืช และจะเลวร้ายยิ่งขึ้นถ้ามีการนำซากพืชออกจากแปลง
8. ปริมาณธาตุแคลเซียมจะอยู่ในอวัยวะสืบพันธุ์น้อย เพราะเป็น non-nobile element จึงมีปัญหาน้อยกว่าธาตุอื่น แต่อย่างไรก็ตาม ควรที่จะมีการนำซากพืชคืนสู่แปลงหลังเก็บเกี่ยวพืช



9. จากการปลูกมันสำปะหลังซึ่งเป็นพืชตาม พบว่าการปลูกพืชนำทุกชนิดมีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้น จากแปลงที่เป็นที่ว่างเปล่าและไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (N_0PK) และมันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วเหลืองและถั่วเขียว มีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า มันสำปะหลังที่ปลูกตามถั่วลิสง

10. การปลูกมันสำปะหลังมีผลต่อปริมาณของธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียม จากการทดลองนี้พบว่าปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

ควรทำงานทดลองเพิ่มเติมอีก เพื่อยืนยันผลการทดลองนี้ และควรที่จะทำการทดลองลักษณะนี้เป็นระยะยาวนาน (long term project) เช่นเดียวกับในต่างประเทศที่พัฒนาแล้ว

ตารางที่ 3.28 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของดินก่อนปลูกพืชตระกูลถั่วและข้าวโพดที่แปลงทดลองที่ทำ พระ ในปี 2546

คุณสมบัติที่วัด	ความลึก (ซม.)	
	0-15	15-30
Sand (%)	90	91
Silt (%)	7	7
Clay (%)	3	2
Textural class	Sand	Sand

ตารางที่ 3.29 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกพืชตระกูลถั่วและข้าวโพด ที่เป็นพืชนำ ในการทดลองที่ทำพระ ในปี 2546

พรีพเมนต์	pH	% OM	Total N (%)	Avail. P (ppm)	Extract. K (ppm)	Extract. Ca (ppm)	C.E.C. (me/100 g soil)
0 – 15 ซม.							
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	6.31	0.42	0.021 ab	30	42 ab	225 ab	2.68
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	6.30	0.39	0.020 b	36	44 ab	231 ab	2.90
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.16	0.38	0.019 b	39	48 a	207 b	2.73
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	6.20	0.41	0.020 b	33	41 ab	220 ab	2.81
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	6.28	0.44	0.022 a	34	46 ab	234 a	2.82
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	6.21	0.40	0.020 b	33	39 b	214 ab	2.86
F-test	ns	ns	**	ns	**	**	ns
C.V. (%)	2.73	9.37	9.99	17.74	13.23	8.75	13.82

ตารางที่ 3.29 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกพืชตระกูลถั่วและข้าวโพด ที่เป็นพืชนา ในการทดลอง
ที่ท่าพระ ในปี 2546 (ต่อ)

ทริทเมนต์	pH	% OM	Total N (%)	Avail. P (ppm)	Extract. K (ppm)	Extract. Ca (ppm)	C.E.C. (me/100 g soil)
15 - 30 ซม.							
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	6.28 ab	0.35	0.018 a	30 b	43	221	3.98
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	6.35 a	0.28	0.015 b	27 b	35	220	4.23
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.21 b	0.31	0.015 b	40 a	41	198	4.65
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	6.22 b	0.34	0.017 a	30 b	42	215	4.02
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	6.35 a	0.30	0.015 b	27 b	35	213	3.94
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	6.26 ab	0.34	0.017 a	35 a	39	210	4.12
F-test	**	ns	**	*	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.61	13.93	13.76	19.74	16.66	11.71	14.58

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.30 น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของส่วนต่าง ๆ ของพืชตระกูลถั่วและข้าวโพดที่ปลูกเป็น
พืชนาในแปลงทดลองท่าพระ ในปี 22546

ทริทเมนต์	น้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)				
	ราก	ใบร่วง	ซัง/เปลือกฝัก	เมล็ด	รวม
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	753 a	107	52 b	177 bc	1088 b
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	517 b	278	-	264 b	1058 b
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	239 c	46	138 a	241 b	663 c
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	628 ab	-	140 a	610 a	1378 a
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	490 b	27	52 b	111 c	679 c
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	574 b	125	52 b	108 c	859 bc
F-test	**	ns	**	**	**
C.V. (%)	12.90	95.39	27.73	17.71	14.37

- = ไม่มีการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 3.31 ปริมาณธาตุอาหาร N, P, K และ Ca ในส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลถั่วและข้าวโพดที่ปลูก
เป็นพืชนา ในแปลงทดลองท่าพระ ในปี 2546

ทรีทเมนต์	น้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)				
	ชาก	ใบร่วง	เมล็ด	เปลือก/ซัง	รวม
.....ไนโตรเจน (กิโลกรัม N ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	16.6 a	2.1 ab	9.6 a-c	0.69 bc	28.9 a
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	4.8 d	2.8 a	13.1 a	-	20.7 b
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	3.5 d	1.0 b	10.4 ab	1.18 a	16.1 bc
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	4.2 d	-	7.2 b-d	0.76 bc	12.2c
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	7.2 c	0.5 b	3.6 d	0.56 c	11.9 c
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	12.2 b	3.4 a	4.8 cd	0.94 ab	21.4 b
F-test	**	*	*	**	**
C.V. (%)	19.30	53.76	44.47	23.45	22.51
.....ฟอสฟอรัส (กิโลกรัม P ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	2.4 a	0.2 b	1.0 cd	0.08	3.7 b
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	2.0 b	1.0 a	1.6 b	-	4.6 a
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	1.2 c	0.2 b	1.2 bc	0.13	2.7 c
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	1.3 c	-	2.7 a	0.13	4.1 ab
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	2.0 b	0.1 b	0.6 d	0.14	2.8 c
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	1.7 c	0.3 b	0.6 d	0.12	2.6 c
F-test	**	*	**	ns	**
C.V. (%)	10.80	109.08	28.32	25.44	15.46
.....โพแทสเซียม (กิโลกรัม K ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	21.3 a	1.5 ab	3.1 b	0.95 c	26.9a
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	12.6 b	2.1 a	6.9 a	-	21.6 b
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.6 c	0.6 bc	5.6 a	4.03 a	16.8 c
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	9.6 bc	-	5.9 a	1.83 b	17.3 bc
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	9.6 bc	0.2 c	2.1 b	1.26 bc	13.2 c
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	11.5 b	1.7 a	2.2 b	1.07 c	16.4 c
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	18.10	55.76	36.02	25.89	16.48

ตารางที่ 3.31 ปริมาณธาตุอาหาร N, P , K และ Ca ในส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลถั่วและข้าวโพดที่ปลูกเป็นพืชนำในแปลงทดลองท่าพระ ในปี 2546 (ต่อ)

ทรีทเมนต์	น้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)				
	ซาก	ใบร่วง	เมล็ด	เปลือก/ซัง	รวม
	แคลเซียม (กิโลกรัม Ca ต่อไร่).....				
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	16.3 a	2.9 b	0.17 b	0.10 b	19.4 a
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	3.5 c	8.5 a	0.37 a	-	12.4 b
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	3.7 c	1.9 b	0.30 a	2.29 a	8.1 b
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	2.8 c	-	0.35 a	0.10 b	3.2 c
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	8.2 b	1.0 b	0.11 b	0.07 b	9.3 b
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	7.2 b	3.8 b	0.10 b	0.08 b	11.7 b
F-test	**	*	**	**	**
C.V. (%)	17.6	79.88	35.01	11.75	27.85

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.32 ปริมาณไนโตรเจน (กก.N ต่อไร่) ที่พืชนาชนิดต่างๆ ดูดใช้ ปริมาณที่ติดไปกับเมล็ดเปลือก หรือซัง ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ (N difference method) และปริมาณไนโตรเจนสุทธิในระบบ (net N balance) เมื่อมีการนำซากคืนกลับสู่ดินทั้งหมด

ทรีทเมนต์	ปริมาณไนโตรเจน (กก. N ต่อไร่)				Net – N Balance ^{3/}
	เมล็ด	เปลือก /ซัง	รวม ทั้งหมด ^{1/}	ปริมาณไนโตรเจน ที่ตรึงได้ (N-difference) ^{2/}	
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	9.60 a-c	0.69 bc	28.9 a	17.0	6.71
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	13.11 a	-	20.7 b	8.8	-4.31
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	10.40 ab	1.18 a	16.1 bc	4.2	-7.38
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	7.24 b-d	0.76 bc	12.2 c	(0.3) ^{4/}	-8.0
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	3.58 d	0.56 c	11.9 c	0	-4.14
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	4.79 cd	0.94 ab	21.4 b	9.5	3.77
F-test	*	**	**	-	-
C.V. (%)	44.47	23.45	22.51	-	-

^{1/} รวมใบร่วงและซากดั่ว

^{2/} ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ = ปริมาณไนโตรเจนรวมทั้งหมด ปริมาณไนโตรเจนรวมทั้งหมดใน non-nod

^{3/} net N balance = ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ - ปริมาณไนโตรเจนที่ติดไปกับเมล็ดและเปลือก

^{4/} ไนโตรเจนที่มาจากการใส่ปุ๋ยเคมี

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 3.33 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน หลังจากการปลูกพืชนาชนิดต่างๆ ในแปลงทดลอง
ที่ทำพระ ในปี 2546

ทรีทเมนต์	pH	OM (%)	Total N (%)	Avail.P (ppm)	Extract. K (ppm)	Exctract Ca (ppm)	C.E.C. (me/100g soil)
0 – 15 ซม.							
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	6.08 b	0.41 ab	0.021 ab	41	710	325	3.55
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	6.24 a	0.36 b	0.018 c	43	482	290	3.12
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.20 b	0.39 ab	0.019 b	43	485	256	2.86
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	6.20 b	0.40 ab	0.020 abc	37	732	340	3.08
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	6.21 ab	0.44 a	0.022 a	40	482	330	2.85
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	6.08 b	0.41 ab	0.020 abc	40	495	300	3.05
F-test	**	**	**	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.05	7.16	7.2	12.0	59.17	17.2	16.71
15 - 30 ซม.							
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	6.10 c	0.36	0.018	39 a	488	222	3.88
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	6.28 ab	0.34	0.017	40 a	426	230	3.84
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.29 ab	0.34	0.017	44 a	214	176	3.31
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	6.31 a	0.35	0.018	36 b	222	191	3.93
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	6.26 abc	0.36	0.018	40 a	226	192	3.33
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	6.17 bc	0.37	0.019	45 a	221	196	3.59
F-test	**	ns	ns	*	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.53	8.69	8.42	11.94	90.39	17.87	12.52

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 3.34 น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของส่วนต่างๆของมันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชตามรอบที่ 3 ในแปลงท่าพระในปี 2546 -2547

ทรีทเมนต์	น้ำหนักแห้ง					
	ใบร่วง	ใบสด	ลำต้น	ราก	รวม	HI
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 -1	93.40	152.50	831.4a	1,230.0a	2,307.3ab	0.52
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	76.20	237.00	600.1 a-c	951.0 ab	1,864.3ac	0.48
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	77.60	140.80	517.4 a-c	963.5 ab	1,699.3ac	0.56
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	94.50	174.10	747.0 ab	1,358.0a	2,373.6ab	0.56
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	88.60	269.90	730.5 ab	1,159.0ab	2,248.0ab	0.50
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	92.80	183.40	863.8 a	1,324.0a	2,464.0a	0.54
แปลงว่าง + N ₀ PK	81.20	87.90	299.4 c	528.0b	996.3c	0.54
แปลงว่าง + N ₁ PK	70.80	190.80	393.4 bc	705.8ab	1,360.7bc	0.52
แปลงว่าง + N ₂ PK	80.10	121.60	444.2 bc	775.8ab	1,421.7bc	0.55
แปลงว่าง + N ₃ PK	72.60	190.70	463.9 bc	909.8ab	1,637.0ac	0.55
F-test	ns	ns	**	**	**	ns
C.V. (%)	15.33	62.26	28.19	29.76	25.36	11.43

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 3.35 ปริมาณธาตุอาหาร N, P, K และ Ca ในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชตาม ในแปลงทดลองท่าพระในปี 2546 - 2547

ทรีทเมนต์	ส่วนของพืช				
	ใบร่วง	ใบสด	ลำต้น	ราก	รวม
..... ไนโตรเจน (กิโลกรัม N ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 -1	1.00	3.29	3.66 a	1.82 ab	9.76
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	0.85	5.60	2.74 a-c	1.44 a-c	10.63
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	0.90	2.90	2.48 a-c	1.39 bc	7.68
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	1.00	3.43	3.05 ab	1.68 ab	9.16
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	1.03	5.79	3.05 ab	2.02 a	11.89
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	1.03	3.69	3.47 a	1.88 ab	10.06
แปลงว่าง + N ₀ PK	0.96	1.90	1.60 c	0.99 c	5.45
แปลงว่าง + N ₁ PK	0.83	4.17	2.02 bc	1.30 bc	8.32
แปลงว่าง + N ₂ PK	0.96	2.78	2.08 bc	1.32 cb	7.14
แปลงว่าง + N ₃ PK	0.88	4.83	2.47 a-c	1.61 ab	9.84
F-test	ns	ns	**	**	ns
C.V. (%)	16.87	69.10	23.18	23.18	32.36
..... ฟอสฟอรัส (กิโลกรัม P ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 -1	0.26	0.72	3.08 ab	2.15	6.22
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	0.24	1.21	2.25 ab	1.70	5.39
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	0.26	0.72	1.95 ab	1.76	4.70
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	0.26	0.73	2.42 ab	2.23	5.63
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	0.25	1.42	2.28 ab	2.01	5.96
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	0.26	0.81	3.49 a	2.21	6.76
แปลงว่าง + N ₀ PK	0.30	0.42	1.41 b	2.22	4.37
แปลงว่าง + N ₁ PK	0.26	0.89	1.35 b	1.30	3.80
แปลงว่าง + N ₂ PK	0.28	0.61	1.41 b	1.41	3.70
แปลงว่าง + N ₃ PK	0.21	0.79	1.80 ab	1.56	4.37
F-test	ns	ns	**	ns	ns
C.V. (%)	16.12	66.58	37.38	42.62	28.43

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 3.35 ปริมาณธาตุอาหาร N, P, K และ Ca ในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชตาม ในแปลงทดลองท่าพระในปี 2546 - 2547 (ต่อ)

ทรีทเมนต์	ส่วนของพืช				
	ใบร่วง	ใบสด	ลำต้น	ราก	รวม
โพแทสเซียม (กิโลกรัม K ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 -1	0.53 ab	3.25	15.07 a	14.51 a	33.35 a
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	0.41 b	4.53	11.09 a-c	12.23 ab	28.26 ab
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	0.43 b	3.29	8.85 a-c	12.05 ab	24.61 ab
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	0.64 a	3.59	13.12 a-c	15.26 a	32.62 a
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	0.55 ab	5.50	12.10 a-c	14.07 a	32.18 a
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	0.49 ab	3.60	14.33 ab	14.55 a	32.96 a
แปลงว่าง + N ₀ PK	0.43 b	1.64	5.42 c	6.15 bc	13.64 bc
แปลงว่าง + N ₁ PK	0.41 b	3.25	6.12 bc	7.98 ab	17.75 ab
แปลงว่าง + N ₂ PK	0.45 ab	2.36	7.40 a-c	9.29 ab	19.50 ab
แปลงว่าง + N ₃ PK	0.36 b	3.10	8.25 a-c	9.86 ab	21.57 ab
F-test	**	ns	**	**	**
C.V. (%)	18.66	60.89	36.30	28.36	27.72
แคลเซียม (กิโลกรัม Ca ต่อไร่).....					
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 -1	2.13 a	2.11	3.62 a	1.06	8.92
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	1.64 ab	2.85	2.88 a-c	0.84	8.21
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	1.46 b	1.95	2.06 a-c	0.86	6.34
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	2.15 a	2.70	3.96 a	1.14	9.95
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	1.87 ab	3.28	3.46 ab	1.06	9.65
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	1.87 ab	2.76	3.73 a	1.01	9.37
แปลงว่าง + N ₀ PK	1.65 ab	1.20	1.32 c	0.39	4.56
แปลงว่าง + N ₁ PK	1.45 b	2.82	1.62 bc	0.47	6.35
แปลงว่าง + N ₂ PK	1.67 ab	1.64	2.19 a-c	0.62	6.11
แปลงว่าง + N ₃ PK	1.36 b	2.81	2.15 a-c	0.71	7.03
F-test	*	ns	*	ns	ns
C.V. (%)	20.45	62.12	44.21	44.09	33.33

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 3.36 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน หลังการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ตามพืชนาชนิดต่าง ๆ ในแปลงทดลองที่ทำพระในปี 2546/47

พืชนา	pH	OM (%)	Total N (%)	Avail.P (ppm)	Extract. K (ppm)	Extract. Ca (ppm)	C.E.C. (me/100g soil)
0 – 15 ซม.							
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	6.33	0.27	0.029	38	26	250	3.28
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	6.32	0.25	0.029	42	27	264	3.41
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.29	0.27	0.030	37	25	240	3.06
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	6.33	0.28	0.030	36	25	238	3.48
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	6.33	0.26	0.029	40	25	238	3.00
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	6.24	0.27	0.030	40	51	251	3.01
แปลงว่าง + N ₀ PK	6.33	0.26	0.029	39	23	245	2.41
แปลงว่าง + N ₁ PK	6.24	0.30	0.031	47	24	254	3.29
แปลงว่าง + N ₂ PK	6.28	0.27	0.029	37	24	245	3.02
แปลงว่าง + N ₃ PK	6.26	0.27	0.029	36	22	247	3.16
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.31	9.24	4.13	15.81	9.35	9.42	16.15
15 - 30 ซม.							
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1	6.42	0.27	0.029	32	26	259	3.94
ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4	6.46	0.26	0.029	33	28	245	3.73
ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36	6.33	0.28	0.030	35	26	225	3.54
ข้าวโพดพันธุ์ นว.1+ NPK	6.39	0.27	0.030	33	29	245	3.95
ถั่วลิสงพันธุ์ non-nod	6.37	0.29	0.030	33	30	232	3.63
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3	6.30	0.29	0.030	33	28	226	4.16
แปลงว่าง + N ₀ PK	6.43	0.26	0.029	31	25	222	4.51
แปลงว่าง + N ₁ PK	6.47	0.30	0.031	38	25	239	4.20
แปลงว่าง + N ₂ PK	6.35	0.29	0.030	31	29	238	3.57
แปลงว่าง + N ₃ PK	6.44	0.29	0.031	32	23	217	3.82
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.89	9.70	4.63	17.38	13.55	7.31	9.03

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยวิธี

DMRT

3.3 การศึกษาการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยการใช้อินทรีย์วัตถุ

จากการศึกษาในระยะที่ 1 ของโครงการฯ พบว่าถั่วลิสงที่ปลูกในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง เช่น ในเขตอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในดินทรายมีอินทรีย์วัตถุต่ำ เช่นในเขตอำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ และเขตอำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด จึงได้ตั้งสมมุติฐานของการวิจัยว่า การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินสามารถเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงได้

งานวิจัยมีทั้งสิ้น 3 งานทดลอง ทำในแปลงทดลองหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของอินทรีย์วัตถุ ต่างชนิด ต่างอัตราที่ใช้ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3

3.3.1 การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยคอกและอินทรีย์วัตถุที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (การทดลองที่ 1)

ทริทเมนตในการทดลอง ประกอบด้วย 8 ทริทเมนตดังต่อไปนี้

1. ไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุ
2. ใส่มูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)
3. ใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)
4. ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)
5. ใส่ bagasse อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)
6. ใส่ pressed cake อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)
7. ใส่ bagasse อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)
8. ใส่ pressed cake อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นน.แห้ง)

ขนาดแปลงเท่ากับ 3x5 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ

การปลูกพืช ใส่อินทรีย์วัตถุลงในอัตราที่กำหนดในวันที่ 20 มิถุนายน 2545 ทิ้งไว้ 21 วัน จึงทำการปลูกถั่วลิสงในวันที่ 11 กรกฎาคม 2545 โดยใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร โดยใช้เมล็ด 3-4 เมล็ดต่อหลุม ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุมเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2545 ทำการกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในอัตรา 9 และ 6 กิโลกรัมของ P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ตามลำดับ เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2545 ขณะถั่วลิสงมีอายุเท่ากับ 21 วัน ใส่ยิบซัมพร้อมกลบโคนในวันที่ 22 สิงหาคม 2545 ในช่วงทดลองมีการกำจัด วัชพืชและป้องกันโรคแมลงตามความจำเป็น เนื่องจากในช่วงแรกทำการทดลองมีความแห้งแล้งเกิดขึ้นจึงมีการให้น้ำชลประทาน 2 ครั้ง คือ ในวันที่ 15 และ 25 กรกฎาคม 2545

การวัดการเจริญเติบโตของพืช สุ่มตัวอย่าง เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 60 วันหลังปลูก โดยสุ่มตัวอย่าง ทริทเมนตละ 5 หลุม (10 ต้น) นำมาแยกเป็นส่วนของใบและลำต้น ใบใช้วัดหาพื้นที่ใบโดยใช้เครื่อง automatic leaf area meter รุ่น ACC-400 ของบริษัท Hyashi Denko Co. Ltd., Tokyo, Japan หลังจากนั้นนำตัวอย่างพืชไปอบที่อุณหภูมิ 70-80 เซลเซียสเป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง แล้วชั่งหาน้ำหนักของแต่ละส่วน

การวัดผลผลิต เก็บเกี่ยวถั่วลิสงในวันที่ 11-12 พฤศจิกายน 2545 ซึ่งถั่วลิสงมีอายุเท่ากับ 122-123 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 8 ตารางเมตร โดยนับจำนวนหลุมต่อพื้นที่ จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก ผัก ซึ่งน้ำหนักสดของซากพืช และผักสด สุ่มตัวอย่างไปอบในตู้อบ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และคำนวณหาน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนต่อไป

การวิเคราะห์ดินและพืช ใช้วิธีการเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.2.1

ผลการศึกษา ตารางที่ 3.37 แสดงค่าความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ในอินทรีย์วัตถุชนิดต่างๆ ซึ่งจะเห็นว่า มูลสุกรมีความเข้มข้นธาตุไนโตรเจนสูงสุดคือ 2.39 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมูลไก่ มูลโค pressed cake และ bagasse ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากับ 2.20, 1.75, 1.00 และ 0.18 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับธาตุฟอสฟอรัสมีความเข้มข้นสูงสุดในมูลสุกร รองลงมาคือมูลไก่ pressed cake มูลโค และ bagasse ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากับ 1.56, 1.42, 0.86, 0.42 และ 0.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ธาตุโพแทสเซียมมีความเข้มข้นสูงสุดในมูลไก่ รองลงมาคือมูลสุกร มูลโค pressed cake และ bagasse ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากับ 4.19, 1.74, 0.95, 0.36 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ ธาตุแคลเซียมมีความเข้มข้นสูงสุดในมูลไก่คือ 11.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ pressed cake มูลโค มูลสุกร และ bagasse ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากับ 5.23, 0.61, 0.52 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ให้กับดินในแต่ละทรีทเมนต์ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3.38 ซึ่งจะเห็นว่า bagasse มีปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆต่ำสุด ในบรรดา อินทรีย์วัตถุที่ใช้ในการศึกษา มูลไก่และมูลสุกรโดยภาพรวมมีปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆสูงสุด ส่วนมูลโคและ pressed cake มีค่าอยู่ระหว่างกลาง ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ใส่ให้กับดินในแต่ละทรีทเมนต์มีค่าอยู่ระหว่าง 1.76-23.85 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.20-17.12 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 2.19-41.93 กิโลกรัมต่อไร่ และแคลเซียม 1.01-111.39 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.38)

ตารางที่ 3.39 แสดงค่าวิเคราะห์ทางกายภาพของดินที่ใช้ในการทดลองก่อนใส่อินทรีย์วัตถุ ซึ่งจะเห็นว่าดินที่ใช้ทดลองเป็นดินทราย มี pH ต่ำ ความอุดมสมบูรณ์น้อย ซึ่งเห็นได้จากค่าเปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมและแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ค่าการนำไฟฟ้า (E.C.) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C.) มีเพียงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่านั้นที่มีค่าสูง

ตารางที่ 3.40 แสดงค่าวิเคราะห์ดินในแต่ละทรีทเมนต์หลังจากใส่อินทรีย์วัตถุให้กับดิน 30 วัน ซึ่งจะเห็นว่า การใส่อินทรีย์วัตถุให้กับดินมีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของอินทรีย์วัตถุ และความลึกของชั้นดิน การใส่ pressed cake อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ pH ของดินมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ทั้งดินชั้น 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร การใส่ bagasse อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ pH เพิ่มขึ้นได้ครึ่งรองลงมา การใส่มูลไก่ทำให้ pH เพิ่มขึ้นเฉพาะดินชั้น 0-15 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (O.M.) เพิ่มขึ้นในดินที่ได้รับมูลสุกร มูลโค bagasse และ pressed cake ในอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่อย่างชัดเจนทั้งในดินชั้นบน (0-15 เซนติเมตร) และดินชั้นล่าง (15-30 เซนติเมตร) การใส่อินทรีย์วัตถุไม่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินมากนัก แต่อย่างไรก็ตามการใส่อินทรีย์วัตถุโดยภาพรวมสามารถทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมเพิ่มขึ้นทั้งในดินชั้นบนและล่าง การใส่อินทรีย์วัตถุสามารถเพิ่มค่า C.E.C. ในดินชั้นล่างมากกว่าดินชั้นบน

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังจากการใส่อินทรีย์วัตถุลงไปมีการไถพรวนกลับหน้าดินลงทำให้มีอินทรีย์วัตถุในดินชั้นล่างมากกว่า สำหรับค่าการนำไฟฟ้าได้รับผลกระทบจากการใส่อินทรีย์วัตถุเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 3.41 แสดงการเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เมื่ออายุ 60 วัน หลังปลูก โดยแสดงในแง่ของน้ำหนักใบ น้ำหนักแห้งของลำต้น น้ำหนักแห้งรวม และพื้นที่ใบต่อดัน ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ในแง่ของน้ำหนักแห้งใบ ลำต้นและน้ำหนักแห้งรวม น้ำหนักแห้งของใบจะแปรผันอยู่ระหว่าง 7.89-9.52 กรัมต่อดัน น้ำหนักลำต้นมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 13.21-15.38 กรัมต่อดัน น้ำหนักแห้งรวมอยู่ระหว่าง 21.93-24.76 กรัมต่อดัน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าพื้นที่ใบมีความแตกต่างระหว่าง ทรีทเมนต์ โดยที่การใส่มูลไก่ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้พื้นที่ใบของถั่วลิสงสูงสุดคือ 2,555 ตร.ซม. ต่อดัน ในขณะที่การใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้พื้นที่ใบของถั่วลิสงมีค่าต่ำสุด (1,786 ตร.ซม. ต่อดัน) ซึ่งทรีทเมนต์หลังนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีทเมนต์อื่นที่เหลือ

ตารางที่ 3.42 แสดงปริมาณธาตุอาหาร N, P, K และ Ca ในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 อายุ 60 วัน ที่ได้รับอินทรีย์วัตถุชนิด และอัตราต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างทรีทเมนต์ในแง่ของการดูดใช้ในโตรเจน โดยพบว่าถั่วลิสงจะดูดใช้ในโตรเจนในปริมาณ 459.56-508.25 มิลลิกรัม N ต่อดัน ธาตุฟอสฟอรัส แม้ว่าปริมาณในใบและปริมาณดูดใช้ ทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปริมาณดูดใช้ในลำต้นมีความแตกต่างกันโดยที่ทรีทเมนต์ที่ได้รับมูลสุกร และมูลไก่ในอัตราอย่างละ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าอยู่ในกลุ่มสูงสุด คือ 40.72 และ 36.61 มิลลิกรัม P ต่อดัน ตามลำดับ ในขณะที่ทรีทเมนต์ที่ได้รับ pressed cake ในอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าต่ำสุดคือ 28.23 มิลลิกรัม P ต่อดัน ซึ่งไม่แตกต่างจาก ทรีทเมนต์ที่ได้รับ bagasse ในอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (28.32 มิลลิกรัม P ต่อดัน) ใน กรณีของธาตุ โพแทสเซียม พบว่าปริมาณโพแทสเซียมในใบและปริมาณที่ดูดใช้ ทั้งหมดไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณโพแทสเซียมในลำต้นมีความแตกต่างกันระหว่างทรีทเมนต์ โดยที่ทรีทเมนต์ที่ได้รับมูลไก่ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้มีโพแทสเซียมที่ลำต้นเท่ากับ 631.94 มิลลิกรัม K ต่อดัน และต่ำสุดในทรีทเมนต์ที่ได้รับ pressed cake อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (457.90 มิลลิกรัม K ต่อดัน) ซึ่งไม่ได้แตกต่างจาก ทรีทเมนต์ที่ได้รับ bagasse ในอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (462.33 มิลลิกรัม K ต่อดัน)

ส่วนธาตุแคลเซียมนั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสง ปริมาณที่พบในใบมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 136.18-201.03 มิลลิกรัม Ca ต่อดัน ปริมาณที่พบลำต้นมีค่าแปรผันอยู่ระหว่าง 117.63-157.29 มิลลิกรัม Ca ต่อดันและปริมาณที่ดูดใช้ทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 258.75-358.25 มิลลิกรัม Ca ต่อดัน

ตารางที่ 3.43 แสดงน้ำหนักแห้งและผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ที่ได้รับอินทรีย์วัตถุชนิดและอัตราต่าง ๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ซึ่งจะเห็นว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในแง่ของน้ำหนักแห้งซาก ส่วนน้ำหนักแห้งฝัก และน้ำหนักแห้งรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในกรณีของน้ำหนักแห้งซากพบว่า การใส่ pressed cake ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่สูง ให้น้ำหนักแห้งซากต่ำสุด (440 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่การใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักซากแห้งสูงสุด

(581 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักแห้งฝักมีค่าอยู่ระหว่าง 206 กิโลกรัมต่อไร่ ใน ทรืทเมนต์ที่ได้รับมูลไก่ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ กับ 310 กิโลกรัมต่อไร่ในทรืทเมนต์ที่ได้รับ bagasse ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด ในกรณีของน้ำหนักแห้งรวมนั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรืทเมนต์แต่อย่างใด คำนวณน้ำหนักแห้งรวมแปรผันอยู่ระหว่าง 674.8 กิโลกรัมต่อไร่ในทรืทเมนต์ที่ได้รับมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่กับ 842.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในทรืทเมนต์ที่ได้รับมูลสุกรในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่เช่นกัน สำหรับเปอร์เซ็นต์กะเทาะพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรืทเมนต์ โดยพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 65.60-70.60%

ตารางที่ 3.37 ความเข้มข้นธาตุอาหาร (%) ในอินทรีย์วัตถุชนิดต่างๆที่ใช้ในการทดลอง

ชนิดอินทรีย์วัตถุ	ความเข้มข้นธาตุอาหาร(%)			
	N	P	K	Ca
1. มูลไก่	2.20	1.42	4.19	11.14
2. มูลสุกร	2.39	1.56	1.74	0.52
3. มูลโค	1.75	0.42	0.95	0.61
4. Bagasse	0.18	0.02	0.22	0.10
5. Pressed Cake	1.00	0.86	0.36	5.23

ตารางที่ 3.38 ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่) ที่ใส่ลงไปในทรืทเมนต์ต่างๆ

ทรืทเมนต์	ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่)			
	N	P	K	Ca
1. ไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุ	-	-	-	-
2. ใส่มูลไก่อัตรา 1,000 กก./ไร่	21.98	14.23	41.93	111.39
3. ใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กก./ไร่	23.85	15.62	17.38	5.24
4. ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กก./ไร่	17.51	4.21	9.52	6.08
5. ใส่ Bagasse อัตรา 1,000 กก./ไร่	1.76	0.20	2.19	1.01
6. ใส่ Pressed cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	10.02	8.56	3.64	52.25
7. ใส่ Bagasse อัตรา 2,000 กก./ไร่	3.52	0.40	4.38	2.02
8. ใส่ Pressed cake อัตรา 2,000 กก./ไร่	20.04	17.12	7.28	104.50

* ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่)=[ความเข้มข้นธาตุอาหาร (%) x อัตราที่ใช้ (กก./ไร่)]/100

ตารางที่ 3.39 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนใส่อินทรีย์วัตถุ โดยเก็บ
ตัวอย่างดินเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2545

Parameter	ความลึก(ซม.)	
	0-15	15-30
Physical Properties		
Sand (%)	95.77	95.21
Silt (%)	2.64	4.15
Clay (%)	1.59	0.64
Textural Class	sand	Sand
Chemical Properties		
pH (1:2.5 H ₂ O)	5.27	4.99
Organic Matter (%)	0.522	0.414
Total N (%)	0.028	0.021
Available P (ppm)	48.65	17.93
Exchangeable K (ppm)	52.34	45.11
Exchangeable Ca (ppm)	68.96	76.21
C.E.C. (me/100g)	1.09	3.17
E.C. (mmhos/cm)	0.17	0.017

หมายเหตุ

- pH (1:2.5 H₂O)
- E.C. (1:5H₂O)
- Organic matter content (Walkley and Black method)
- Total N content (micro-Kjeldahl method)
- Available P (Blue Method ของ Murphy and Riley) วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer
- Exchangeable K, Ca (IN NH₄OAC) วัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer
- Soil texture (Hydrometer Method)

ตารางที่ 3.40 คุณสมบัติน้ำดื่มในพรหมแดนต่างๆ หลังจากได้รับอนุญาตเป็นเวลา 30 วัน ดินที่ใช้ในการวิเคราะห์หามาจาก 2 ระดับความลึกและเป็นการเก็บดินก่อนปลูกกล้วย

ทรัพย์สิน		คุณสมบัติทางเคมี							
		pH	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (ppm)	Exch. K (ppm)	Exch. Ca (ppm)	C.E.C. me/100g	E.C. mmhos/cm
..... 0-15 ซม.									
1.	ไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุ	5.32	0.568	0.027	71.65	64.71	68.42	1.52	0.030
2.	ใส่มูลไก่อัตรา 1,000 กก./ไร่	5.52	0.587	0.028	111.03	167.86	129.39	1.95	0.077
3.	ใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กก./ไร่	5.21	0.601	0.033	103.84	85.73	87.56	1.53	0.052
4.	ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กก./ไร่	5.13	0.608	0.032	69.65	74.69	80.86	2.34	0.054
5.	ใส่ Bagasse อัตรา 1,000 กก./ไร่	5.15	0.560	0.026	73.58	69.14	78.05	1.95	0.030
6.	ใส่ Pressed cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	5.39	0.563	0.029	80.23	65.62	94.27	1.70	0.030
7.	ใส่ Bagasse อัตรา 2,000 กก./ไร่	5.56	0.634	0.034	76.96	68.42	87.56	1.53	0.022
8.	ใส่ Pressed cake อัตรา 2,000 กก./ไร่	5.74	0.637	0.034	88.87	69.78	132.69	1.80	0.035
..... 15-30 ซม.									
1.	ไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุ	5.09	0.417	0.021	41.04	46.31	55.73	1.66	0.027
2.	ใส่มูลไก่อัตรา 1,000 กก./ไร่	5.10	0.496	0.025	65.96	77.83	92.44	2.78	0.040
3.	ใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กก./ไร่	4.97	0.519	0.026	68.16	63.91	75.85	2.93	0.030
4.	ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กก./ไร่	5.07	0.534	0.027	48.74	58.90	92.64	3.22	0.024
5.	ใส่ Bagasse อัตรา 1,000 กก./ไร่	4.84	0.514	0.026	51.99	47.85	74.64	2.63	0.020
6.	ใส่ Pressed cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	5.12	0.464	0.023	51.31	48.01	72.17	3.27	0.023
7.	ใส่ Bagasse อัตรา 2,000 กก./ไร่	5.24	0.511	0.026	52.18	51.32	90.36	2.77	0.024
8.	ใส่ Pressed cake อัตรา 2,000 กก./ไร่	5.35	0.489	0.026	60.76	60.47	97.20	3.09	0.023

หมายเหตุ

- pH (1:2.5 H₂O) - EC (1:5H₂O)
 - Total N content (micro-Kjeldahl method) - Organic matter content (Walkley and Black method)
 - Exchangeable K, Ca (1N NH₄OAc) วัดด้วยเครื่อง Atomic absorption Spectrophotometer - Available P (Blue Method ของ Murphy and Riley) วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer
 - Soil texture (Hydrometer method)

ตารางที่ 3.41 น้ำหนักแห้งใบ ลำต้น น้ำหนักแห้งรวม และพื้นที่ใบของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-30 ที่ได้รับอินทรีย์วัตถุชนิดต่างๆ และมีอายุได้ 60 วัน ในการปลูกในสภาพแปลงทดลองหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ทรีทเมนต์	น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)			พื้นที่ใบ (ตร.ซม.ต่อต้น)
	ใบ	ลำต้น	รวม	
ไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุ	9.52	15.24	24.76	2,197 ab
ใส่มูลไก่อัตรา 1,000 กก./ไร่	9.15	15.38	24.23	2,555 a
ใส่มูลสุกรอัตรา 1,000 กก./ไร่	7.89	14.04	21.93	1,786 b
ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กก./ไร่	9.07	14.39	23.41	2,076 b
ใส่ Bagasse อัตรา 1,000 กก./ไร่	8.94	15.29	24.23	2,128 ab
ใส่ Pressed cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	8.92	13.21	22.43	1,879 b
ใส่ Bagasse อัตรา 2,000 กก./ไร่	9.29	13.63	22.92	1,987 b
ใส่ Pressed cake อัตรา 2,000 กก./ไร่	8.85	13.33	22.18	1,953 b
F-test	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	13.93	12.000	11.89	13.83

ns = non-significant

* = significant ที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.05$

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.05$ โดยวิธี DMRT