

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของ
เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดย
การทดสอบในไร่นา
ระยะที่ 1
การทดสอบในไร่นา

คณะผู้วิจัย

1. นายอภิพรรณ พุกภักดี
2. นางอิสรา สุขสถาน
3. นายเอียรชัย อารยางกูร
4. นายนาค โพธิ์แท่น
5. นายธวัชชัย ทิมชุมเหิเยร
6. นายทรงเชาว์ อินสมพันธ์
7. นางสาวธมลวรรณ ชีวรัมย์

สังกัด

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรมวิชาการเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชุดโครงการพืชวงศ์ถั่วโปรตีนสูง
และพืชน้ำมันอื่น ๆ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

THE EXECUTIVE SUMMARY

The Soybean Improvement Project has been conducted research through on – farm testing for the period of 2.5 years since 1st June 1998 and ending the 1st phase of activities on 31st December 2000. However, the continuation of research and development through the 2nd phase is now taking place when the activities of the 2nd phase of the Soybean Improvement Project began on 1st January 2001 and cover the operation for one full year. Most of research and development activities in the phase II involve the transfer of research results to the farmers who has been identified earlier that they have their strong potential in increasing soybean yield and production. Through the technology testing (in phase I) and the transfer of technology to the farmers located in the areas in which the project has been operated since 2 – 3 years in the past, it can be assured that continuous and uniform movement of research methodology, constant contact between researchers and farmers providing strong self confidence to farmers, all of these factors would provide conditions for sustainable soybean production in the areas where on - farm research has been conducted.

It has also been anticipated that in the phase II of the project, some specific studies related to the increase in soybean yield in certain particular areas may have to be conducted. Related activities which improve farmer's conditions in increasing yield, income, and soybean quality may be needed to study as a parallel activity with the transfer of technology process. For instance, it has already been proposed that the seed village program be launched and included with phase II transfer of technology program.

When looking back at the phase I of Soybean Improvement Project. The project has emphasized on identifying technologies for its suitability with farmers through an on-farm testing. The suitable and appropriate technologies were those which fit with farm conditions, environmentally friendly and socio-economically viable, using farmer participatory approach in helping the identification of appropriate technology. With the hope that those technologies, if being accepted by farmers, would help increasing the yield, income, and quality of soybean. The initial survey of farmers and their existing cultural practices through the agro-ecoanalysis technique had made us identify the key questions which restrict the production of soybean at Lampang, Pitsanulok, Kanchanaburi and Loei. Likewise, the field day conducted in every locations in which on-farm research had been launched not only help researchers to be able to extend technology in soybean production to farmers more easily but also help receiving comments and interactions from farmers which would tell us what were those unsuitable technologies and they would not adopted them in their real lives.

บทคัดย่อสำหรับผู้บริหาร

โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดยการทดสอบในไร่นา ได้ดำเนินงานวิจัยมาเป็นระยะเวลา 2 ปี 6 เดือน และสิ้นสุดการดำเนินงานในวันที่ 31 ธันวาคม 2543 ส่วนการดำเนินงานต่อเนื่องเป็นระยะที่ 2 ขณะนี้ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2544 เป็นต้นไป จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2544 จึงจะเป็นการสิ้นสุดการวิจัยของโครงการฯ โดยสมบูรณ์ ทั้งการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาและการขยายผลสู่เกษตรกร งานวิจัยในระยะที่ 2 นี้จะเป็นการวิจัยขยายผลในเขตพื้นที่ทดสอบในระยะแรก ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวมีศักยภาพในการยกระดับการผลิตถั่วเหลือง โดยกำหนดให้งานวิจัยในระยะที่ 2 สร้างความต่อเนื่องและแรงกระตุ้นเพื่อให้เกษตรกรมีความมั่นใจ เพื่อทำให้เกิดการผลิตที่ขึ้นก่อนที่โครงการฯ จะสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินงานในปลายปี 2544 และบางกรณีจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่ซึ่งโครงการฯ เห็นว่ายังจำเป็นต้องมีข้อมูลเพิ่มเติม ในโครงการฯ ระยะที่ 2 นี้ จะมีการนำหลักการในการผลิตเมล็ดพันธุ์โดยเกษตรกรและหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ จากอีก 2 โครงการวิจัยที่ สกว. สนับสนุนมาร่วมในระบบเพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดของการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ด้วย

ในระหว่างที่ผ่านมาโครงการฯ ได้เน้นการทดสอบเพื่อปรับใช้เทคโนโลยีในการผลิตถั่วเหลือง โดยให้ความสำคัญกับความเหมาะสมทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรในท้องถิ่นเป็นหลัก และทรัพยากรในการผลิต เช่น ดิน ฟ้า อากาศ ในพื้นที่ โดยมุ่งหวังว่าการปรับเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับเงื่อนไขให้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จะช่วยให้การยอมรับเทคโนโลยีสามารถเป็นไปได้อย่างขึ้น และส่งผลดีในการยกระดับการผลิต ช่วยลดต้นทุน และมีผลต่อการเพิ่มรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในท้องถิ่นนั้น ๆ ด้วย จากการทดสอบในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี พิจิตร โขง และลำปาง ทำให้สามารถประมวลข้อมูลการผลิตและปัญหาของเกษตรกรในพื้นที่ ทำให้สามารถกำหนดชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในเบื้องต้นสำหรับพื้นที่ส่วนใหญ่ได้ รวมทั้งได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่เกษตรกรบางส่วนโดยจัดวันสาธิตและนำเกษตรกรเข้าดูแปลงทดสอบในสภาพเป็นจริงของการผลิตถั่วเหลือง

บทที่ 1

ลักษณะของโครงการวิจัย ภาพรวมของรายงาน ความสำคัญของปัญหา ตลอดจนวิธีการวิจัยในไร่นา

1.1 คำนำ

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่ท่านถืออยู่ในมือนี้เป็นรายงานการวิจัยของโครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่นา ที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สัญญาเลขที่ RDG 4122042) โครงการดังกล่าวได้เริ่มทำการวิจัยตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2541 จนกระทั่งถึงวันที่ 30 พฤษภาคม 2543 เป็นเวลา 2 ปี และโครงการได้ขอขยายเวลาในการวิจัยต่อไปจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2543 เพื่อให้กิจกรรมของโครงการที่กำหนดไว้เสร็จสิ้น ซึ่งก็ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการต่อไปได้จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2543 ดังนั้นรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการฯ ฉบับนี้ จึงเป็นการรายงานกิจกรรมการวิจัยต่าง ๆ ของโครงการตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2541 – 31 ธันวาคม 2543 เป็นเวลาทั้งสิ้นสองปีครึ่ง

ในการประชุมนักวิจัยของโครงการฯ ในวันที่ 30 – 31 กรกฎาคม 2541 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ที่ประชุมได้กำหนดกิจกรรมการวิจัยของโครงการฯ ในเวลา 2 ½ ปี ไว้ดังนี้

กิจกรรมที่ต้องดำเนินงาน (เฉพาะ โครงการที่ได้รับอนุมัติงบประมาณใน 2 ปีแรก)

ปีที่ 1 มิถุนายน 2541 – พฤษภาคม 2542

หกเดือนแรก (มิถุนายน 41 – พฤศจิกายน 41)	หกเดือนที่สอง (ธันวาคม 41 – พฤษภาคม 42)
<u>30-31 กรกฎาคม 41</u> ประชุมสัมมนานักวิจัยถึงแนวทางการดำเนินงาน <u>สิงหาคม – ตุลาคม 41 (ฤดูแล้ง)</u> ■ กำหนดพื้นที่ทดสอบ ■ วิเคราะห์เกษตรนิเวศน์ ■ วางแบบการทดสอบในไร่นาและการเก็บข้อมูล <u>พฤศจิกายน 41</u> เตรียมการปลูกที่ลำปางและพิษณุโลก ปีที่ 2 มิถุนายน 42 – พฤษภาคม 43	<u>ธันวาคม 41-มกราคม 42</u> ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งที่ลำปางและพิษณุโลก <u>กุมภาพันธ์ 42 – มีนาคม 42</u> งานวันสารคดีที่ลำปางและพิษณุโลก <u>กุมภาพันธ์ 42 – เมษายน 42 (ฤดูฝน)</u> ■ กำหนดพื้นที่ทดสอบ ■ วิเคราะห์เกษตรนิเวศน์ ■ วางแผนการทดสอบในไร่นาและการเก็บข้อมูล <u>พฤษภาคม 42</u> เตรียมการปลูกที่กาญจนบุรีและเลย
หกเดือนที่สาม (มิถุนายน 42 – พฤศจิกายน 42)	หกเดือนที่สี่ (ธันวาคม 42 – พฤษภาคม 43)
<u>มิถุนายน – กันยายน 42 (ฤดูฝน)</u> - ปลูกถั่วเหลืองฤดูฝนที่กาญจนบุรี และเลย <u>สิงหาคม – กันยายน 42</u> - งานวันสารคดี ที่กาญจนบุรี และเลย <u>ตุลาคม 2542</u> - ประชุมสัมมนานักวิจัยของโครงการ - สรุปผลงานวิจัยปีที่ 1 - แนวทางในการเขียนโครงการวิจัยในปีที่ 3 - วางแผนการทดสอบในไร่นาสำหรับปีที่ 2 โดยเฉพาะที่ลำปางและพิษณุโลก <u>พฤศจิกายน 42</u> - เตรียมการปลูกสำหรับลำปางและพิษณุโลก	<u>ธันวาคม 42 – พฤษภาคม 43 (ฤดูแล้ง)</u> - ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งที่ลำปางและพิษณุโลก <u>กุมภาพันธ์ 43 – มีนาคม 43</u> - งานวันสารคดีถั่วเหลืองฤดูแล้ง ที่ ลำปางและพิษณุโลก <u>มีนาคม 43 – เมษายน 43</u> - ส่งโครงการวิจัยทดสอบในไร่นาของปีที่ 3 และต่อเนื่องให้ สกว. <u>เมษายน 43</u> - วางแผนการทดสอบในไร่นาสำหรับกาญจนบุรีและเลย

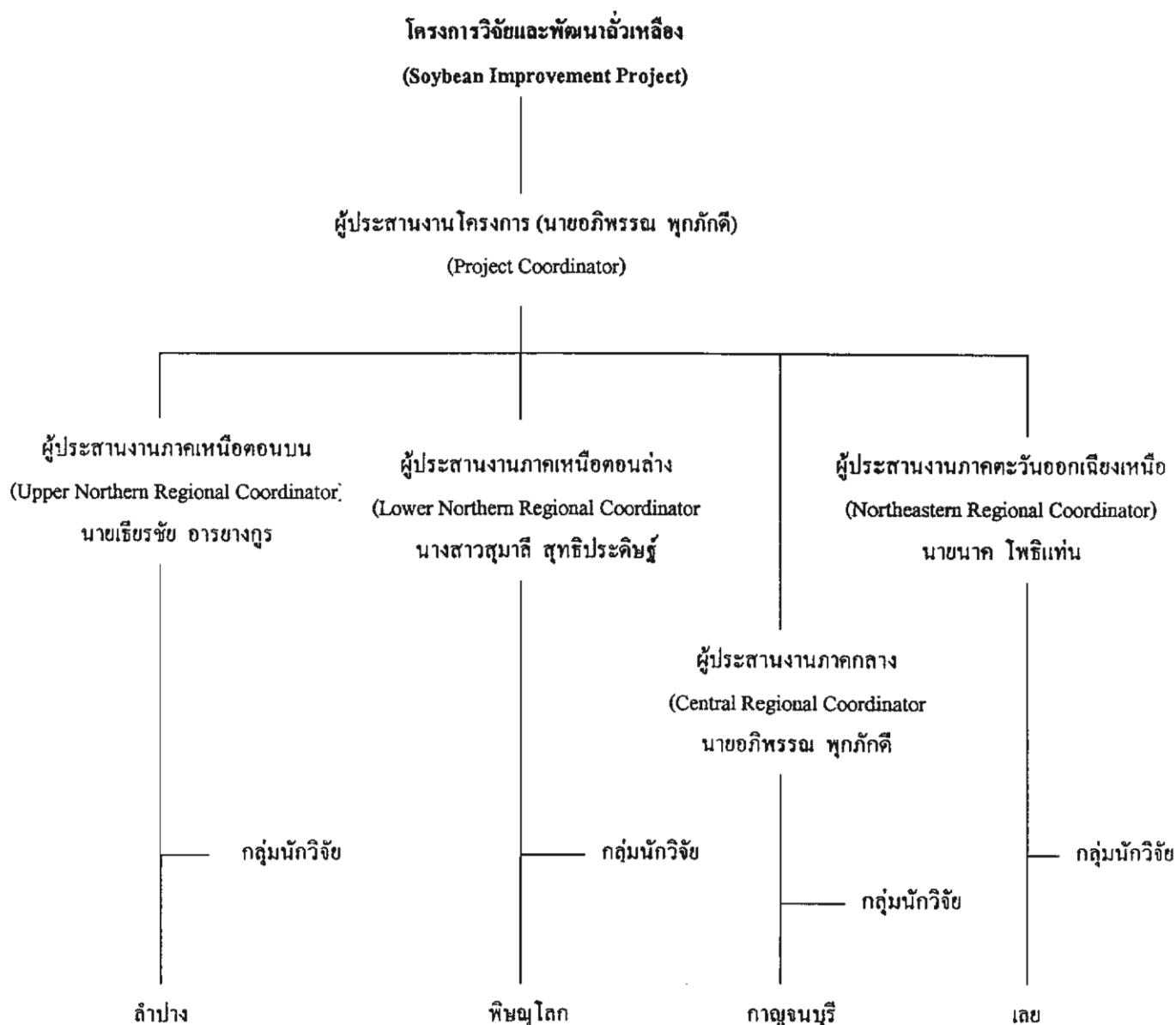
หกเดือนที่ห้า (มิถุนายน 2543 – ธันวาคม 2543) (ค่านินทิตกรรมของปีที่ 2 ให้เสร็จ)
มิถุนายน 2543 – พฤศจิกายน 2543 ปลูกถั่วเหลืองฤดูฝน ที่ กาญจนบุรี และเลข ตุลาคม 2543 งานวันชาติถั่วเหลืองฤดูฝนที่ กาญจนบุรี และเลข ธันวาคม 2543 ประชุมสัมมนานักวิจัยสรุปผลงานปีที่ 2 สรุปผลงาน 2 ปี ของโครงการฯ เตรียมการดำเนินการวิจัยหากได้รับอนุมัติให้ต่อโครงการฯ ธันวาคม 2543 ส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ให้ สกว. ซึ่งมีทั้งรายงานฉบับย่อและฉบับสมบูรณ์

1.2 หน่วยงานที่ร่วมวิจัย

ในช่วงเวลา 2 ปีครั้งที่โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดยการทดสอบในไร่นา ได้ดำเนินการวิจัยได้มีหน่วยงานต่าง ๆ ที่ร่วมทำงานวิจัยด้วย ดังนี้

- 1.2.1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นหน่วยงานหลักในการทำการวิจัย
- 1.2.2 กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ (1) เชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก และศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สถานีทดลองพืชไร่เลย
- 1.2.3 กรมส่งเสริมการเกษตร โดยกลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชไร่นา สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานเกษตรจังหวัด กาญจนบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดเลย สำนักงานเกษตรอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเกษตรอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี
- 1.2.4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 1.2.5 มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 1.2.6 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 1.2.7 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.3 แผนภูมิแสดงโครงสร้างของโครงการวิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง สามารถแสดงได้ดังนี้



1.4 แผนการดำเนินงานวิจัย

1.4.1 พื้นที่ทำการวิจัย

พื้นที่ทำการวิจัยของโครงการนี้แบ่งออกเป็น 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การทดสอบในไร่จะดำเนินการทดสอบในจังหวัดต่าง ๆ ที่สังกัดภาคต่าง ๆ ดังนี้

ภาคเหนือตอนบน	ทดสอบที่ จังหวัดลำปาง
ภาคเหนือตอนล่าง	ทดสอบที่ จังหวัดพิษณุโลก

ภาคกลาง	ทดสอบที่ จังหวัดกาญจนบุรี
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ทดสอบที่ จังหวัดเลย

1.5 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2541 ถึง 31 ธันวาคม 2543 เป็นเวลา 2 ½ ปี

1.6 บุคลากร/หน่วยงาน ที่ทำการวิจัยในโครงการและเกี่ยวข้องในบทบาทต่าง ๆ

1.6.1 ที่ปรึกษาโครงการ	ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ	ศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
1.6.2 ผู้ประสานงานโครงการ	ดร.อภิพรธ ทุภักดิ์	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
1.6.3 นักวิชาการอำนวยการอาวุโส นายนาถ โพธิ์แทน		อดีตผู้เชี่ยวชาญพืชน้ำมัน กรมวิชาการเกษตร
1.6.4 เลขานุการโครงการและ เจ้าหน้าที่การเงิน	น.ส.ธมลวรรณ ขิวันรัมย์	
1.6.5 ผู้ประสานงานภาคเหนือ ตอนบน	นายธีรชัย อารยางกูร	นักวิชาการเกษตร 8 กรมวิชาการเกษตร
1.6.6 ผู้ประสานงานภาคเหนือ ตอนล่าง	ดร.สุมาลี สุทธิประดิษฐ์	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยอินทราพร
1.6.7 ผู้ประสานงานภาคกลาง	ดร.อภิพรธ ทุภักดิ์	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
1.6.8 ผู้ประสานงานภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายนาถ โพธิ์แทน	อดีตผู้เชี่ยวชาญพืชน้ำมัน กรมวิชาการเกษตร
1.6.9 กลุ่มนักวิจัย/นักวิชาการส่งเสริม	ดร.อิสรา สุขสถาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
	น.ส.ศศิโส ช่างสลัก	นักวิชาการเกษตร 5 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
	นายวีระศักดิ์ สุขทอง	นักวิชาการเกษตร 5 สำนักงานเกษตรจังหวัด กาญจนบุรี

ดร.ธวัชชัย จันทะขุมเหเถียร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (หัวหน้าโครงการย่อย: โครงการพัฒนาหมู่บ้านการ ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้า)
นายทรงเชาว์ อินสมพันธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (หัวหน้าโครงการย่อย: โครงการพัฒนาการผลิตเมล็ด พันธุ์โดยเกษตรกร)
นายคำรณ ขสสมบัติ	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร 5 สำนักงานเกษตรอำเภอ ทองผาภูมิ
นายสมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์	ผู้เชี่ยวชาญพืชน้ำมัน กรมวิชาการเกษตร
นายสุวรรณ หาญวิชัยพันธุ์	นักวิชาการเกษตร 7 สวพ เขต 1 กรมวิชาการเกษตร
นางสาวทิพาพร มาศจรรย์	นักวิชาการเกษตร 7 สำนักงานส่งเสริม การเกษตร ภาคเหนือ (เขต 7)
นายจรูญ อารีย์	นักวิชาการเกษตร 7 กรมวิชาการเกษตร
นายนิศร ขจรผล	นักวิชาการเกษตร 7 ผอ.สถานีทดลอง พืชไร่เลย
นายณรินทร์ แคมพิมาย	นักวิชาการส่งเสริม การเกษตร 7 สำนักงาน ส่งเสริมการเกษตร ภาคตะวันออกเฉียง เหนือ

	ดร.วิริยะ ลิ้มปิ่นนัท	ภาควิชาพืชไร่
	นายมาโนช วงศ์เมือง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
		เกษตรตำบลบางระกำ
		สำนักงานเกษตร
		อำเภอบางระกำ
1.6.10 ผู้ช่วยนักวิจัย	น.ส. ศิริรักษ์ แสงระชัย	อำเภอทองผาภูมิ
		จังหวัดกาญจนบุรี
	นายสุทธนา เพิ่มบุญมา	อำเภอวังเหนือ
		จังหวัดลำปาง
	นายจักรพรรดิ วุ่นสีแสง	อำเภอภูกระดึง
		จังหวัดเลย
	นายมนตรี รอดเสวก	อำเภอบางระกำ
		จังหวัดพิษณุโลก

1.7 ความสำคัญของปัญหาและวิธีการวิจัย

1.7.1 ความสำคัญของถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merr.) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และนับว่าเป็นพืชเก่าแก่มาในประวัติศาสตร์ ชาวจีนได้ใช้ถั่วเหลืองในการบริโภคและเป็นส่วนหนึ่งของสมุนไพรจีนมานานแล้ว จากประเทศจีนซึ่งนับเป็นดินแดนดั้งเดิมของถั่วเหลือง ถั่วเหลืองได้แพร่กระจายไปยังประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก เช่น เกาหลี ญี่ปุ่น ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียอาคเนย์ ตลอดจนสหรัฐอเมริกาและยุโรป

ในด้านประโยชน์ของถั่วเหลืองนั้น ถั่วเหลืองนับเป็นพืชที่ให้ทั้งน้ำมันและโปรตีน เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดมีอยู่สูงถึง 40-50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ถั่วเหลืองเหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปเป็นโภชนาการของมนุษย์ และนับเป็นโปรตีนที่ได้จากพืชที่สามารถผลิตได้ในราคาที่ถูกลงและคุณภาพที่เท่าเทียมกับโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์ ในด้านอุตสาหกรรมนั้น นอกเหนือจากการแปรรูปของถั่วเหลืองเป็นอาหารสัตว์แล้ว ถั่วเหลืองยังสามารถสกัดเอาน้ำมันในเมล็ดมาใช้บริโภคและประกอบอาหาร ในลักษณะของน้ำมันพืชที่มีคุณภาพ น้ำมันพืชที่ได้จากถั่วเหลืองนอกเหนือจากการนำไปใช้บริโภคเป็นน้ำมันสกัดและประกอบอาหารแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสบู่ สี เรซินและน้ำมันทาไม้ขัดเงาประเภทต่าง ๆ หากถั่วเหลืองที่เหลือจากการสกัดน้ำมันก็ถูกใช้เป็นอาหารสัตว์และในประเทศไทยนั้น อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์แทบทุกชนิดจำเป็นต้องใช้กากถั่วเหลืองทั้งสิ้น

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่เหมาะสมในการปลูกในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนร่วมกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เช่น ข้าว ระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ที่มีถั่วเหลืองเป็นองค์ประกอบมักจะก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากประสิทธิภาพของถั่วเหลืองในการตรึงไนโตรเจนในดิน ซึ่งพืชอื่น ๆ สามารถใช้ประโยชน์ได้ ในที่ดอนเมื่อถั่วเหลืองปลูกร่วมกับพืชอื่น ๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ทั้งในลักษณะของพืชหมุนเวียนหรือพืชแซม นอกจากจะทำให้พื้นดินอุดมสมบูรณ์แล้วยังช่วยลดยังการระบาดของแมลงศัตรูพืช โรค และวัชพืชอีกด้วย

1.7.2 ถั่วเหลืองในประเทศไทย

ในประเทศไทยพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองมีประมาณ 2.7 ล้านไร่ (ข้อมูลปี พ.ศ. 2537 - 2538) ผลผลิตที่ได้รับต่อปีเท่ากับ 5 แสนตัน การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยทำได้ทั้งที่ลุ่มและที่ดอน การปลูกในที่ลุ่มเป็นการปลูกหลังการทํานา โดยปลูกในระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน ถั่วเหลืองเจริญเติบโตในนาข้าวโดยอาศัยน้ำชลประทาน มักพบได้ในจังหวัดเชียงใหม่และภาคเหนือตอนบน ส่วนการปลูกในที่ดอนนั้นเป็นการปลูกในดินฤดูฝนในเดือนพฤษภาคม ติดต่อกับเดือนมิถุนายน และการปลูกปลายฤดูฝนในเดือนสิงหาคมติดต่อกับเดือนกันยายน การปลูกในฤดูฝนนั้นจะเป็นการปลูกก่อนหรือหลังพืชไร่อื่น ๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และทานตะวัน การปลูกสลับกับฝ้ายยังพบบ้าง เช่น ในเขตอำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนนั้นพบได้ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เช่น สุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ นครสวรรค์ ภาคกลาง เช่น ลพบุรี สระบุรี ตลอดจนภาคตะวันออก เช่น จังหวัดปราจีนบุรี เป็นต้น การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยนั้น มีปลูกที่ภาคเหนือ (พื้นที่ประมาณ 1.95 ล้านไร่) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดเลยหนองบัวลำภู ขอนแก่น ชัยภูมิ (0.44 ล้านไร่) ภาคกลาง เช่น นครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี (0.26 ล้านไร่) ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือประมาณ 200 กก./ไร่ หากแต่ผลผลิตในไร่เกษตรกรในแหล่งปลูกจะสูงกว่านี้

สำหรับประเทศไทยนั้น การใช้ถั่วเหลืองในการอุตสาหกรรมอาหาร การเลี้ยงสัตว์ ตลอดจนอุตสาหกรรมอื่น ๆ มีปริมาณสูงเป็นอย่างยิ่ง และทำให้ความต้องการของถั่วเหลืองต่อปีสูงเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี พ.ศ. 2538 ความต้องการของเมล็ดถั่วเหลือง น้ำมัน และกากถั่วเหลืองมีเพิ่มขึ้นถึง 0.81 ล้านตัน ในขณะที่ประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองในปีนั้นได้เพียง 5 แสนตัน จึงจำเป็นที่จะต้องนำผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองจากต่างประเทศเข้ามายังประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกากถั่วเหลืองเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เพราะการขยายตลาดเนื้อสัตว์ เช่น ไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยที่ได้แพร่สะพัดไปยังต่างประเทศ มูลค่าการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองสู่ประเทศไทยบางครั้งสูงถึง 1,500 ล้านบาท ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองในประเทศเพื่อลดค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการนำเข้าถั่วเหลืองจึงนับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง

1.7.3 ความจำเป็นของการวิจัย

ความจำเป็นในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศให้สูงขึ้นทำให้ประเทศไทยพยายามเร่งรัดการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สามารถผลิตถั่วเหลืองในไร่นาของเกษตรกรให้เพียงพอตามความต้องการของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา หน่วยงานวิจัยต่าง ๆ ในประเทศไทย เช่น กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ที่มีคณะเกษตรศาสตร์ ได้พยายามผลักดันในการค้นคว้าหาเทคโนโลยีต่าง ๆ ของถั่วเหลืองเป็นอย่างยิ่ง ผลของการวิจัยของนักวิชาการถั่วเหลืองดังกล่าว ได้ก่อให้เกิดการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งพันธุ์ต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นก็มีความต้านทานต่อศัตรูพืช และความแห้งแล้งของพื้นที่พอสมควร การพัฒนาการเกษตรกรรมก็เช่นกัน ได้มีการพัฒนาเทคนิคการปลูกถั่วเหลืองด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับฤดูปลูกและพื้นที่ปลูกแตกต่างกันออกไป ได้มีการพัฒนาการเลี้ยงเชื้อคลอดจนคัดเลือกเชื้อไรโซเบียมที่สามารถสร้างปมได้ดีในถั่วเหลือง และสามารถตรึงไนโตรเจนคลอดจนเรียกคืนความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เป็นอย่างดี ในด้านการอารักขาพืชก็เช่นกัน ในปัจจุบันได้มีการค้นคว้าเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืช โรคพืชและวัชพืช ทั้งในด้านค้นคว้าวิจัยพื้นฐานและประยุกต์เพื่อนำเอาเทคนิคที่ศึกษาได้มาใช้ในการอารักขาถั่วเหลืองในไร่นาเกษตรกร

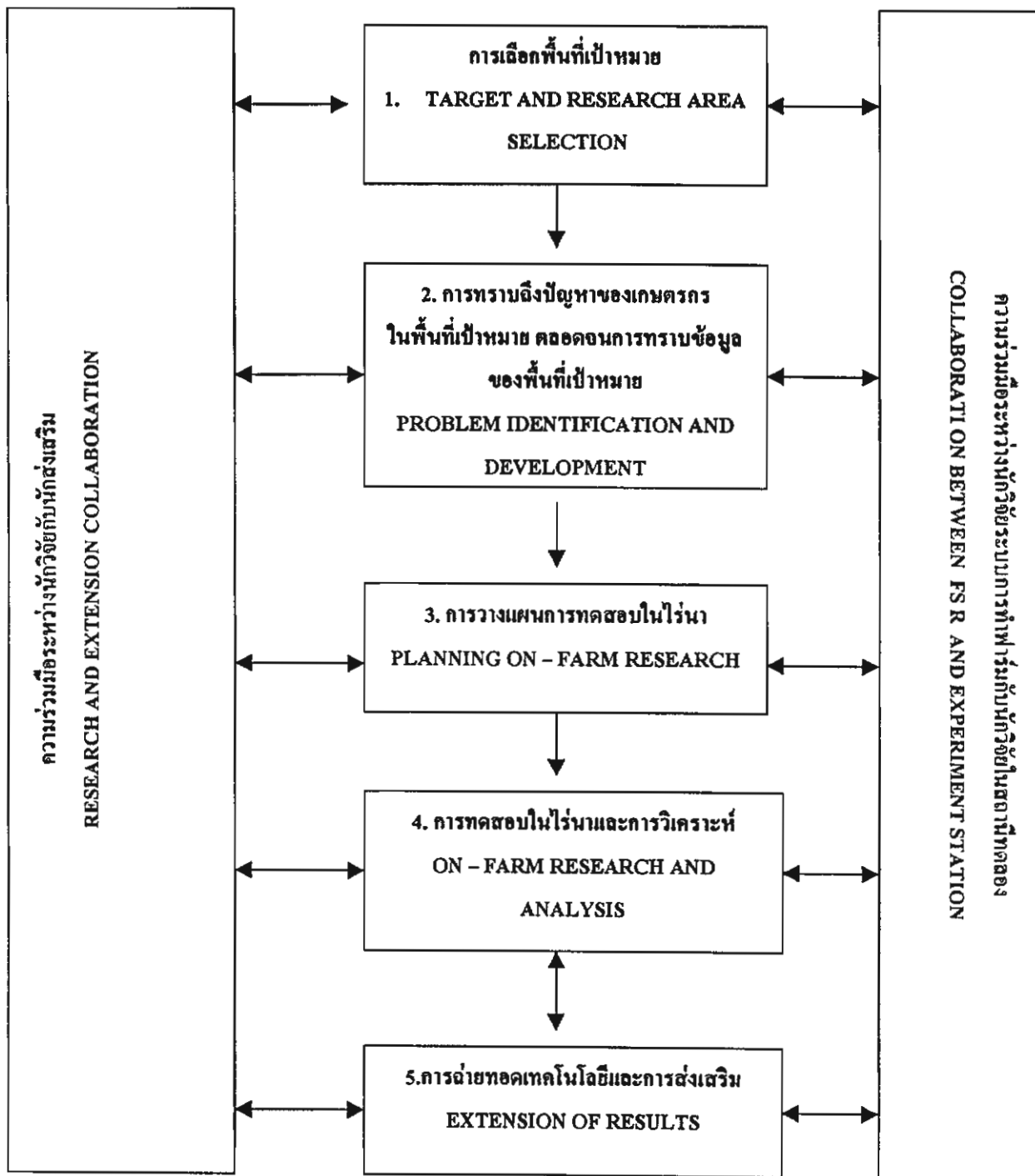
อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการวิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองและการทดลองต่าง ๆ ที่ทำในสถานีวิจัยทดลองจะได้ผลผลิตของถั่วเหลืองที่สูงถึง 600–800 กก./ไร่ แต่ผลผลิตในไร่นาเกษตรกรก็ไม่เพิ่มสูงขึ้นมากนัก เท่าที่มีการสำรวจพบว่าผลผลิตในไร่นาเกษตรกรอยู่ในระหว่าง 200 – 250 กก./ไร่ มีหลายแห่งที่เป็นพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองผืนใหญ่ที่ผลผลิตสูงขึ้นถึง 350 กก./ไร่ แต่ผลผลิตเฉลี่ยทั่วประเทศไทยอยู่ในระดับ 200 กก./ไร่ เท่านั้น

1.7.4 การทดสอบในไร่นาเกษตรกร

จากการทดสอบเทคโนโลยีและการประเมินผลผลิตในไร่นาโดยใช้หลักการต่าง ๆ ของงานวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์ม (นาคและชนิกา 2539, อภิพรณ 2530, Pookpakdi, 1991; 1992, Sarobol *et al.*, 1989) ทำให้เป็นที่เข้าใจได้คือว่าเทคโนโลยีต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการวิจัยนั้นเมื่อถูกใช้โดยเกษตรกร ผลที่ได้รับไม่ได้เป็นไปเช่นเดียวกับที่เป็นอยู่ในสถานีวิจัยทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากในสภาพไร่นาเกษตรกรนั้น สภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ด้านระบบชลประทาน วัชพืช แมลงศัตรูพืช ไม่เหมือนกับในสภาพของสถานีวิจัยทดลอง ยิ่งกว่านั้นสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรยังเป็นข้อจำกัดเป็นอย่างยิ่งในการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรเพื่อทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้น ดังนั้นในการพัฒนาถั่วเหลืองให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นอย่างจริงจังในไร่นาเกษตรกร คลอดจนแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเกษตรกรจะได้นำไปใช้ในการผลิตถั่วเหลืองอย่างจริง ๆ แนวคิดของการวิจัยและการพัฒนาระบบการทำฟาร์มจึงจำเป็นต้องถูกนำมาใช้ นั่นคือวิเคราะห์ให้เห็นชัดถึง

พื้นที่และกลุ่มเกษตรกรที่มีศักยภาพในการผลิตถั่วเหลือง ภาครัฐควรช่วยให้เข้าใจถึงสภาพแวดล้อม ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรที่เป็นอยู่ ตลอดจนปัญหาที่จำเป็นจะต้องนำมาแก้ไขแล้วจึงนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวไปส่งเสริมเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตถั่วเหลืองให้ได้ผลผลิตสูงต่อไป (ดูแผนภูมิที่ 1)

โครงการวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเห็นว่าวิธีการทดสอบในไร่นาเพื่อยกระดับผลผลิตถั่วเหลืองโดยอาศัยหลักการวิจัยและพัฒนากระบวนการทำฟาร์ม (Farming System Approach) นั้น เป็นวิธีการเดียวที่จะสามารถสร้างเทคโนโลยีและถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปปฏิบัติเพื่อให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้นได้ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าทั้งสภาพแวดล้อมของไร่นาเกษตรกรและสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้เทคโนโลยีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองนั้นประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว เทคโนโลยีที่จะทำให้ถั่วเหลืองได้ผลผลิตสูงขึ้นนั้น จะต้องเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร การที่จะทราบได้หรือไม่ว่าเทคโนโลยีดังกล่าวเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหรือสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมหรือไม่ หนีไม่พ้นที่จะต้องทดสอบในไร่นาเกษตรกร



แผนภูมิที่ 1 : ขั้นตอนของงานวิจัย และพัฒนาระบบการทำฟาร์ม

บทที่ 2

การยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดยการทดสอบในไร่นาในเขตภาคเหนือตอนบน จังหวัดลำปาง

2.1 การเลือกพื้นที่เป้าหมาย วิเคราะห์พื้นที่ และประเมินสถานะทางเศรษฐกิจอย่างเร่งด่วน

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ทำรายได้ในเกณฑ์ดีให้กับเกษตรกรผู้ปลูก โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบน จากข้อมูลของสำนักงานเกษตรจังหวัดลำปาง และสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดลำปาง พบว่า จังหวัดลำปางมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งในปี พ.ศ. 2541 รวมกันประมาณ 30,000 ไร่เศษ

การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนนั้น เกษตรกรของจังหวัดลำปางปลูกถั่วเหลืองในที่ดอนเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ในปี พ.ศ. 2540 มีการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนที่จังหวัดนี้ 906 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 190 ก.ก./ไร่ ในพื้นที่ทั้งหมดนั้นอำเภอวังเหนือปลูกถั่วเหลืองฤดูฝนมากที่สุดคือ 762 ไร่ มีผลผลิต 180 ก.ก./ไร่ สำหรับถั่วเหลืองในฤดูแล้งนั้น เกษตรกรในจังหวัดลำปางปลูกถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยวข้าวประมาณ 24,359 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33 ของพื้นที่ปลูกพืชฤดูแล้ง อำเภอที่ปลูกข้าวนาปีตามด้วยถั่วเหลืองในฤดูแล้งมีพื้นที่มากกว่า 3 พันไร่ มี 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง มีพื้นที่ 10,535 ไร่ อำเภองาว มีพื้นที่ 3,907 ไร่ และอำเภอวังเหนือ มีพื้นที่ 3,431 ไร่ ตามลำดับ สำหรับผลผลิตถั่วเหลืองต่อไร่ของอำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดลำปาง ปรากฏว่าอำเภอวังเหนือ มีผลผลิตต่อไร่ต่ำสุด คือ 196 ก.ก./ไร่

ในการทดสอบในไร่นาเกษตรกรของโครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดลำปางนี้ โครงการฯ ได้เลือกอำเภอวังเหนือเป็นพื้นที่ทำการทดสอบในไร่นา โดยที่อำเภอเมืองและอำเภองาว เป็นพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของกรมส่งเสริมการเกษตร จึงเป็นการผลิตถั่วเหลืองที่ไม่มีปัญหาด้านการผลิตและการตลาดแต่อย่างใด ส่วนที่อำเภอวังเหนือ นั้น การที่ผลผลิตต่ำสุดและการขยายพื้นที่การปลูกในฤดูแล้งยังไม่เกิดขึ้น เนื่องจากเกษตรกรขาดเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองที่เหมาะสม ดังนั้นโครงการฯ จึงเลือกพื้นที่ของอำเภอวังเหนือเป็นพื้นที่ทำการทดสอบในไร่นา

ประเด็นปัญหา

จากการสำรวจของนักวิชาการร่วมกับการวิเคราะห์พื้นที่และการประเมินสถานะทางเศรษฐกิจอย่างเร่งด่วน พบว่าปัญหาการผลิตถั่วเหลืองของอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปางมีดังนี้

ตารางที่ 1 : ปัญหาการผลิตถั่วเหลืองของอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

ประเด็นปัญหา	การกระจาย	ความรุนแรง	ความถี่	รวมคะแนน	ลำดับ ความสำคัญ
1.เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปน ฤณ ภาพต่ำ	***	***	***	9	1
2.ขาดแคลนที่ดินและดินเสื่อม	***	***	***	9	1
3.ขาดแคลนน้ำ	***	***	***	9	1
4.ต้นทุนการผลิตสูง	***	**	**	7	2
5.หนูทำลายผลผลิต	**	**	**	6	3
6.แมลงศัตรูพืชระบาด	***	*	**	6	3
7. ปลายยอดฝักลีบ ไม่มีเมล็ด	**	*	**	5	4
8. ใบเหลืองในช่วงออกดอก ผลผลิตต่ำ	*	*	**	4	5

หมายเหตุ : คะแนนลำดับความสำคัญ * = ระดับต่ำ
 ** = ระดับปานกลาง
 *** = ระดับสูง

2.2 การทดสอบในไร่นาเกษตรกร อุตุแล้ง ปี พ.ศ. 2542

โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่นาของภาคเหนือตอนบน ณ จังหวัดลำปาง ได้ทำการปลูกถั่วเหลืองในไร่นาเกษตรกร จำนวน 16 ไร่ ในระหว่างวันที่ 14 – 20 ธันวาคม 2542

2.2.1 การทดสอบชุดเทคโนโลยี

จากการวิเคราะห์พื้นที่และปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง ทำให้นักวิจัยสามารถกำหนดชุดของเทคโนโลยีที่จะใช้ในการทดสอบได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : ชุดของเทคโนโลยีที่ทดสอบ ณ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

องค์ประกอบ	ชุดของเทคโนโลยีที่ทดสอบ			
	เกษตรกรปฏิบัติ	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
พันธุ์ถั่วเหลือง	สท. 2	สท. 2	สท. 2	สท. 2
โรโซเบียม	คลุก	คลุก	คลุก	คลุก
แมลง ¹	กำจัด	กำจัด	กำจัด	กำจัด
วัชพืช ²	สารเคมี	คลุมฟาง	คลุมฟาง	คลุมฟาง
ปุ๋ย			10-20 ก.ก.P2O ₅	10-20ก.ก.P2O ₅
โรคพืช ³				เมล็ดพันธุ์คลุกสารเคมีป้องกันเชื้อรา

¹ การกำจัดแมลง : ใช้สารเคมีพ่นเมื่อพบการทำลาย (สำรวจ)

² การคลุมฟาง : เป็นวิธีการปลูกถั่วเหลือง โดยใช้ฟางจากการนวดข้าวกลับเข้ามาคลุมผิวดิน

³ อัตราปุ๋ย : ขึ้นอยู่กับค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสในดินหรือประวัติการใส่ปุ๋ย 16-20-0 ในนาข้าว

2.2.2 การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

ก. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในไร่นาเกษตรกร มีพันธุ์ต่างๆ ดังนี้

พันธุ์เชียงใหม่ 60

พันธุ์เชียงใหม่ 2

พันธุ์สุโขทัย 2

พันธุ์พื้นเมือง เข้าใจว่าเป็นสายพันธุ์ KUSL-20004

2.2.3 ผลการทดสอบ

โครงการฯ ได้ทดลองปลูกถั่วเหลืองในเขตตำบลวังเหนือ และตำบลวังใต้ในนาของเกษตรกรตำบลละ 4 ราย (4 ไร่) ก่อนปลูกได้เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์เพื่อหาค่าธาตุอาหารต่างๆ ในดิน พบว่า

ตำบลวังเหนือ : เป็นดินที่มีปฏิกิริยาค่อนข้างเป็นกรดจัด

pH 4.6-5.2

อินทรีย์วัตถุ (OM.) 0.98 – 2.22 %

ฟอสฟอรัส (P) 6, 7, 20 และ 34 ppm

โปแตสเซียม (K) 26 – 84 ppm

ค่าบวง้างได้ : เป็นดินที่มีปฏิกิริยาเป็นค่า

pH 7.0 – 7.2

อินทรีย์วัตถุ (OM.) 3.73 – 4.02 %

ฟอสฟอรัส (P) 0 - 3 ppm

โปแตสเซียม (K) 68 - 121 ppm

สำหรับผลผลิตถั่วเหลืองในแปลงทดลอง 2 ค่าบวง้างได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 สำหรับการทดสอบชุดเทคโนโลยี ส่วนการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบซึ่งได้แก่ การทดสอบพันธุ์นั้น ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 : ผลผลิต ต้นทุนการผลิตและรายได้เพิ่มของถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้ง ณ ค่าบวง้างเหนือ และค่าบวง้างได้ ในปี พ.ศ. 2542

วิธีการ	ค่าบวง้างเหนือ			ค่าบวง้างได้		
	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	231.0	1,426.00	-	177.00	1,355.00	-
เทคโนโลยีลงทุนต่ำ	261.0	1,399.00	297.00	140.00	1,294.00	-
เทคโนโลยีลงทุนปานกลาง	242.0	1,641.00	-	180.0	1,566.00	-
เทคโนโลยีลงทุนสูง	241.0	1,706.00	-	189.0	1,636.00	-
เฉลี่ย	243.7	1,543.00		171.5	1,462.70	
LSD 0.05	37.0			31.0		
CV.(%)	9.44			11.36		

ตารางที่ 4 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบในไร่
เกษตรกรในฤดูแล้ง พ.ศ. 2542 ณ จังหวัดลำปาง

พันธุ์	ค่าปล้งเหนือ				ค่าปล้งใต้			
	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด ต่อฝัก	น.น.100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด ต่อ	น.น.100 เมล็ด (กรัม)
เชียงใหม่ 2	159.0	10.9	1.92	12.1	88	8.0	1.95	11.1
เชียงใหม่ 60	156.0	12.8	2.10	13.3	126	10.6	2.22	11.8
สุโขทัย 2	167.0	10.4	2.35	13.0	123	9.5	2.19	12.3
KUSL 20004	176.0	13.8	2.12	13.2	134	12.1	2.19	12.2
เฉลี่ย	164	12.0	2.12	12.9	118	10.0	2.14	11.8
LSD 0.05	NS	NS	0.2	NS	NS	2.3	0.01	0.9
CV(%)	19.0	20.1	8.3	7.0	27.0	18.5	3.6	5.9

ผลผลิต

ในตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าผลผลิตเมล็ดแห้งจากแปลงทดลอง 2 ตำบลให้ผลแตกต่างกัน กล่าวคือ ในตำบลวังเหนือได้ผลผลิตในระดับสูงกว่าคือผลผลิตไร่ละ 231-261 กิโลกรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละวิธีการ ส่วนตำบลวังใต้ได้ผลผลิตในระดับค่อนข้างต่ำมากคือไร่ละ 140-189 กิโลกรัม

ตำบลวังเหนือ พบว่าผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวิธีการ วิธีการที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดใน 4 วิธีการ คือ วิธีเผาฟาง(เกษตรกรปฏิบัติ) ให้ผลผลิตไร่ละ 231 กิโลกรัม วิธีการคลุมฟาง (เทคโนโลยีลงทุนต่ำ) ได้ผลผลิตไร่ละ 261 ก.ก./ไร่ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสรวมด้วย (ลงทุนปานกลาง) และวิธีการคลุมเมล็ดป้องกันเชื้อราด้วย(ลงทุนสูง) ให้ผลผลิตต่ำกว่า เทคโนโลยีลงทุนต่ำเล็กน้อย และไม่แตกต่างกัน คือ 242 และ 241 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ตำบลวังใต้ ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ตำบลวังใต้ต่ำกว่าตำบลวังเหนือเป็นอย่างยิ่ง ค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองที่ตำบลวังใต้เท่ากับ 171.5 ก.ก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตถั่วเหลืองของตำบลวังเหนือ ซึ่งเท่ากับ 243 ก.ก./ไร่ (ตารางที่ 3) ที่ตำบลวังใต้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองในชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงและชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลางไม่แตกต่างกัน คือ 189 และ 180 ก.ก. ตามลำดับ ตามด้วยวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 177 ก.ก./ไร่ ส่วนเทคโนโลยีลงทุนต่ำให้ผลผลิตต่ำสุด

ในปี พ.ศ. 2542 นี้ ผลการทดสอบชุดเทคโนโลยีในไร่นาเกษตรกรยังไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้ แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ชุดเทคโนโลยีน่าจะให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงกว่าวิธีเกษตรกรปฏิบัติ และการใช้เทคโนโลยีลงทุนปานกลางก็ให้ผลผลิตสูงพอสมควร ดังนั้นในชุดเทคโนโลยีที่มีการทดสอบในไร่นา การคลุมฟางและการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตน่าจะเป็นวิธีการที่จะเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้สูงขึ้นได้ ซึ่งสมควรที่จะทดสอบเพื่อยืนยันผลอีกครั้งหนึ่งในปีต่อไป

การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

ผลของการเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ 2 เชียงใหม่ 60 สุโขทัย 2 และ พันธุ์เกษตรกร ซึ่งได้แก่สายพันธุ์ KUSL 20004 ซึ่งปลูกตามวิธีการท้องถิ่นของเกษตรกร คือไม่คลุมเชื้อไรโซเบียม ไม่ใส่ปุ๋ย บางรายมีการกำจัดวัชพืชและแมลงบ้าง พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ตำบลวังเหนือ ซึ่งเท่ากับ 164 ก.ก./ไร่ (ตารางที่ 4) สูงกว่าที่ตำบลวังใต้ ซึ่งเท่ากับ 118 ก.ก./ไร่ ความแตกต่างของพันธุ์ที่ใช้ไม่แตกต่างกันนัก โดยที่แต่ละพันธุ์ไม่ให้ผลแตกต่างทางสถิติ

จากผลการทดลองในฤดูแล้ง พ.ศ. 2542 นั้นเห็นได้ว่า ผลผลิตของถั่วเหลืองที่เกษตรกรปฏิบัติในสองตำบล ซึ่งได้แก่การไม่คลุมเชื้อโรโซเบียม ไม่กำจัดวัชพืช หรือบางรายอาจกำจัดโดยสารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น พาราควอท และไม่กำจัดแมลง ได้ผลผลิตต่ำกว่ามาก เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตต่ำสุดของการทดลองที่มีการใช้โรโซเบียม กำจัดวัชพืชและแมลง แสดงให้เห็นว่าการยก ระดับผลผลิตถั่วเหลืองให้สูงขึ้นจำเป็นต้องมีการปรับใช้ปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์ โรโซเบียม ปุ๋ยเคมี การกำจัดวัชพืช และแมลงให้เหมาะสม

จากผลการทดลองในปี พ.ศ. 2542 เห็นได้ว่าการปลูกถั่วเหลืองในตำบลวังเหนือในดินที่ค่อนข้างเป็นกรดมีการให้น้ำชลประทาน 3 ครั้ง นั้น ถึงแม้ผลผลิตจะไม่แตกต่างกันระหว่างชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ แต่ก็เห็นได้ว่าวิธีการใช้ฟางคลุมพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด และได้ผลตอบแทนสูงกว่าทุกวิธีการ แสดงให้เห็นได้ว่าการปลูกถั่วเหลืองโดยไม่เผาฟาง ใช้โรโซเบียมคลุมเมล็ดปลูกแล้วใช้ฟางคลุมพื้นที่ดินและกำจัดแมลงเพียง 2 ครั้ง คือในช่วง R3 และ R5 จนถึง R6 ทำให้ผลตอบแทนสูงสุด แต่ก็สมควรที่จะได้มีการทดลองเพิ่มเติมอีกเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตโดยให้ปุ๋ยฟอสเฟตเป็นประโยชน์ต่อถั่วเหลืองเพิ่มมากขึ้น ส่วนผลการทดลองในตำบลวังใต้ นั้น ดินมีปฏิกิริยาเป็นด่างเป็นอย่างมาก ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตต่ำและความเป็นด่างของดินทำให้ การตอบสนองของถั่วเหลืองต่อปุ๋ยฟอสเฟตไม่ชัดเจน เพราะความเป็นด่างของดินยังเร่งการตรึง ฟอสฟอรัสในชั้นดินเหนียวประเภท Montmorillonite อีกด้วย จึงเห็นได้ว่าน่าจะพิจารณาเปลี่ยน สถานที่ทดลอง เพราะความเป็นด่างของดินที่ตำบลวังใต้ นั้น เป็นลักษณะเฉพาะเจาะจงที่เกิดจากน้ำ ลำห้วยไหลชะมาจากภูเขาหินปูนทำให้เกิดดินด่าง จึงควรที่จะหาพื้นที่ ๆ เหมาะสมในการ ทดลองในฤดูต่อไป

2.3 การทดสอบในไร่นาเกษตรกร ฤดูแล้ง พ.ศ. 2543

การพิจารณาระบบการปลูกข้าวตามด้วยถั่วเหลืองที่อำเภอวังเหนือ

ในปี พ.ศ. 2542 – 43 ได้มีการปลูกข้าวในพื้นที่นาของเกษตรกรตำบลวังเหนือ โดยใช้พันธุ์ ก.บ. 6 โดยตกกล้าในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2542 ปักดำข้าวในช่วงเดือน กรกฎาคม และ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวช่วงปลายเดือน พฤศจิกายน 2542 จากนั้นจึงให้เกษตรกรปลูกถั่วเหลือง ตามโดยใช้พันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และสุโขทัย 2

ผลผลิตของข้าวพันธุ์ ก.บ. 6 ที่ปลูกในไร่นาเกษตรกรเท่ากับ 871 ก.ก./ไร่ ทั้งนี้ หลังจากเกษตรกรมีรายได้หลังจากหักค่าปัจจัยการผลิตและค่าแรงงานแล้ว เกษตรกรจะมีรายได้ สุทธิเฉลี่ย 2,583 บาท/ไร่ (ดูจากตารางที่ 5)

ในขณะที่เดียวกันพบว่า ถั่วเหลืองที่ปลูกหลังนาให้ผลผลิตเฉลี่ย 192 ก.ก./ไร่ หลังจากหักค่าใช้จ่ายการผลิตและค่าแรงงานแล้ว เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 568 บาท/ไร่ ซึ่งหากนับทั้งระบบข้าว-ถั่วเหลือง เกษตรกรจะได้กำไรสุทธิเท่ากับ 3,151 บาท/ไร่

จะเห็นได้ว่ารายได้สุทธิทั้งระบบข้าว-ถั่วเหลือง ยังต่ำอยู่มาก เนื่องจากเกษตรกรยังไม่มีเทคโนโลยีที่เหมาะสมของการปลูกถั่วเหลืองนั่นเอง

ตารางที่ 5 : ผลผลิต ต้นทุน รายได้สุทธิของการปลูกข้าวและถั่วเหลืองในระบบ ข้าว-ถั่วเหลือง ในไร่นาเกษตรกร อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2542/43

ชื่อเกษตรกร	ข้าว				ถั่วเหลือง			
	พันธุ์	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	พันธุ์	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)
นายปิง พันธุ์ปลูก	ก.ข.6	896	2,977.00	1,324.00	ชม.60	237.00	1,406.00	846.00
นายศักดิ์ เจนคำ	ก.ข.6	950	1,164.00	3,586.00	ชม.60	200.00	1,128.00	872.00
นายสาธิต สารขาว	ก.ข.6	788	1,069.00	2,871.00	ชม.60	170.00	1,212.00	413.00
นายสม เชื้อคำขาว	ก.ข.6	933	2,077.00	2,401.00	ศท.2	180.00	1,199.00	511.00
นายประสิทธิ์ ชามเลข	ก.ข.6	723	989.00	2,626.00	ชม.60	182.00	1,192.00	537.00
นายแดง อรัญญิก	ก.ข.6	933	1,787.00	2,691.00	ชม.60	183.00	1,512.00	227.00
เฉลี่ย	-	871	1,677.00	2,583.00	-	192.00	1,252.00	568.00
Standard Deviation		93.1				24.1		
CV %		10.7				12.5		

การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิต

สำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในอำเภอลำปางในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2543 นี้ ดำเนินการในนาเกษตรกร 6 ราย ใน 2 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 2 ราย ซึ่งได้แก่ บ้านป่าบง และบ้านทัพป่าเส้า ซึ่งรายละเอียดการทดสอบชุดเทคโนโลยีมีดังนี้ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 : ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลางและลงทุนสูงที่ดำเนินการในหมู่บ้านต่าง ๆ ใน
อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ในฤดูแล้ง พ.ศ. 2543

เทคโนโลยีการลงทุน	การเตรียมพื้นที่ปลูก	การกำจัดวัชพืช	การคลุมโรโซเนียม	การให้ปุ๋ย	การกำจัดแมลง
สูง (high input)	ไม่เผาฟาง (คลุมฟาง)	-	คลุม	0-46-0 ^{1/}	ระยะ V1 ^{2/} ระยะ R3 ระยะ R5-6
ปานกลาง (medium input)	ไม่เผาฟาง (คลุมฟาง)	-	คลุม	-	ระยะ V1 ^{2/} ระยะ R3 ระยะ R5-6
ต่ำ (low input)	ไม่เผาฟาง (คลุมฟาง)	-	คลุม	-	-
วิธีเกษตรกร (farmer practice)	เผาฟาง	สารเคมี ^{3/}	-	-	-

^{1/} : หวานอัตรา 20 ก.ก./ไร่ พร้อมปลูก

^{2/} : สารเคมี triazophos

^{3/} : สารเคมี paraquat

ตารางที่ 7 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกในชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ ในไร่นาเกษตรกร อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ฤดูแล้ง พ.ศ. 2543

ชุดเทคโนโลยี	บ้านป่าบง				บ้านทัพป่าเส้า ^{1/}			
	ผลผลิต ก.ก./ไร่	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวน เมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต ก.ก./ไร่	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวน เมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ลงทุนสูง	292	15.3	2.12	15.02	340 ^a	27.2 ^a	2.31 ^b	15.20
ลงทุนปานกลาง	305	15.5	2.32	14.34	319 ^{ab}	18.5 ^b	2.60 ^a	15.02
ลงทุนต่ำ	312	17.3	2.37	15.30	275 ^b	17.1 ^b	2.35 ^b	13.48
วิธีการเกษตรกรปฏิบัติ	325	14.1	2.56	15.05	294 ^{ab}	17.4 ^b	2.16 ^c	15.78
เฉลี่ย	308	15.6	2.31	14.93	307	20.0	2.36	14.87
C.V. %	13.37	14.03	15.96	-	8.88	17.86	22.92	-
F-test	NS	NS	NS	-	*	**	*	-
LSD 0.05	6.6	3.5	9.3	-	44	5.7	17.3	-

1/ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่

$P < 0.05$

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่าผลผลิตเฉลี่ยถั่วเหลืองจากการทดสอบใน 2 หมู่บ้าน ค่อนข้างสูงในทุกวิธีการ ที่บ้านป่าบง ผลผลิตในแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติสูงกว่าชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ ทั้งสิ้น แต่ไม่ต่างกันทางสถิติ ที่บ้านทัพป่าเส้า ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งเท่ากับ 340 ก.ก./ไร่ แต่วิธีการเกษตรกรปฏิบัติ นั้น ก็ให้ผลผลิตสูงถึง 294 ก.ก./ไร่ เช่นกัน

เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลผลิตในแปลงทดสอบในไร่นาเกษตรกรในปี พ.ศ. 2543 สูงกว่าในปี พ.ศ. 2542 เป็นอย่างยิ่ง เพราะวิธีการปฏิบัติทุกวิธีการตั้งแต่การปฏิบัติโดยวิธีการเกษตรกรและชุดเทคโนโลยีนั้น ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็นอย่างยิ่งนั้นแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรตอบสนองต่อเทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลืองได้ดีที่จังหวัดลำปาง

การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

การทดสอบชุดปัจจัยการผลิตโดยการลดการใช้สารเคมี

ตารางที่ 8 : แสดงถึงวิธีการทดสอบเทคโนโลยีโดยการลดการใช้สารเคมี

ชุดปัจจัยการผลิต ที่	การเตรียม พื้นที่ปลูก	การกำจัดวัชพืช	การปลูก เชื้อไรโซเบียม	การให้ปุ๋ย	การกำจัดแมลง
1 (Treatment 1)	ไม่เผาฟาง (คลุมฟาง)	-	ปลูก	มูลสัตว์ ¹	-
2 (Treatment 2)	ไม่เผาฟาง (คลุมฟาง)	-	ปลูก	0-46-0 ²	ระยะ V1 ⁴
3 (Treatment 3)	ไม่เผาฟาง (คลุมฟาง)	-	ปลูก	ปุ๋ยหมัก ³	ระยะ V1 ⁴ ระยะ R
4 (Treatment 4)	เผาฟาง (ไม่คลุมฟาง)	สารเคมี ⁵	-	-	-

1 = กลบหลุมปลูก อัตรา 300 ก.ก./ไร่

2 = หวาน อัตรา 20 ก.ก./ไร่

3 = ปุ๋ยกากตะกอนหมักกรองจากโรงงานน้ำตาล (sugar filter cake) อัตรา 250 ก.ก./ไร่

4 = สารเคมี triazophos ป้องกันหนอนแมลงวันเจาะลำต้น

5 = สารเคมี triazophos ระยะ V1 และระยะ R ตามความจำเป็น

6 = สารเคมี paraquat

ผลของการลดสารเคมีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองสามารถแสดงได้ในตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 : ผลผลิตของถั่วเหลืองในแปลงที่ลดการใช้สารเคมี ฤดูแล้ง พ.ศ. 2543 อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

วิธีการ	ผลผลิตถั่วเหลือง ก.ก./ไร่		เฉลี่ย
	เกษตรกรรายที่หนึ่ง	เกษตรกรรายที่สอง	
Treatment I	422 ^a	414 ^a	418 ^a
Treatment II	363 ^{ab}	313 ^b	338 ^{bc}
Treatment III	410 ^a	350 ^b	380 ^{ab}
Treatment IV	283 ^b	339 ^b	311 ^c
เฉลี่ย	369	354	363
CV (%)	10.65	7.37	9.23
F-test	**	**	**
LSD 0.05	63	42	48

จากตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่าผลผลิตถั่วเหลืองในแปลงที่มีการใช้มูลสัตว์แทนปุ๋ยนั้นสูงกว่าในวิธีการอื่น ๆ ทั้งสิ้น และการคลุมฟางโดยเฉลี่ยจะให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่คลุมฟางหรือเผาฟาง จากการศึกษาครั้งนี้จึงเห็นว่าแนวทางในการปลูกถั่วเหลืองโดยการถดสารเคมีนั้นสามารถกระทำได้ในการปลูกถั่วเหลืองหลังนา การคลุมฟางนั้น ถึงแม้จะมีผลทำให้ปริมาณวัชพืชมีอยู่บ้างแต่ก็พบว่า น้ำหนักแห้งของวัชพืชในแปลงคลุมฟาง มีเพียง 134 – 170 กรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่การเผาฟางมีน้ำหนักแห้งวัชพืชสูงกว่าคือ 227 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 10) ในส่วนของการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น พบว่า ปริมาณแมลงศัตรูพืชในแปลงทดสอบทุกวิธีการไม่ต่างกันทางสถิติในสิ่งทดลอง ที่ 1 และที่ 4 ซึ่งไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเลย และในขณะเดียวกันก็ไม่พบปริมาณของแมลงศัตรูพืชในสิ่งทดลองดังกล่าวที่แสดงว่ามีมากกว่า สิ่งทดลอง ที่ 2 และ 3 (ตารางที่ 10 เช่นกัน) จึงแสดงให้เห็นว่า แมลงศัตรูพืชในถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังข้าวในฤดูแล้งมีไม่มากนัก และการใช้วิธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน หรือการฉีดพ่นสารเคมีด้วย triazophos เพียงครั้งเดียวในช่วงระยะ V1 ก็น่าจะเพียงพอ หรือบางครั้งอาจไม่จำเป็นจะต้องฉีดสารเคมีด้วยซ้ำ

ตารางที่ 10 : แสดงถึงการทำลายของแมลงและปริมาณวัชพืช แปลงทดสอบชุดปัจจัยการผลิตและงดการใช้สารเคมี อ.วังเหนือ จ.ลำปาง ปี พ.ศ. 2543

Treatment	น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม ²)			จำนวนแมลงของหนอนเจาะฝัก(จุด/เมตร)		
	เกษตรกรรายที่ 1	เกษตรกรรายที่ 2	เฉลี่ย	เกษตรกรรายที่ 1	เกษตรกรรายที่ 2	เฉลี่ย
Treatment 1	238	46	141	2.50	2.67	2.59
Treatment 2	198	142	170	2.83	3.00	2.92
Treatment 3	61	207	134	2.00	1.50	1.80
Treatment 4	260	193	227	1.67	1.00	1.30
ค่าเฉลี่ย	189	147	168	2.25	2.04	2.15
F Test	NS	NS	NS	NS	NS	NS

การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระบบข้าว-ถั่วเหลือง

ตั้งแต่ฤดูฝนปี พ.ศ. 2542 จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองในฤดูแล้ง พ.ศ. 2543 โครงการฯ ได้ทำการทดลองในการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตทั้งในข้าวและในถั่วเหลืองเพื่อที่จะได้ทราบถึงอิทธิพลของปุ๋ยฟอสเฟตต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ทั้งประเภทของปุ๋ย เวลาในการใส่ปุ๋ย และการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตของถั่วเหลืองในลักษณะของการใช้โดยตรงหรือการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตที่หลงเหลือมาจากข้าว ดังแสดงไว้ในวิธีการต่าง ๆ ของการทดลองในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 : วิธีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ประเภทต่าง ๆ ต่อข้าวและถั่วเหลืองในระบบการปลูกข้าว-ถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ฤดูทำนา พืชที่ปลูก = ข้าว	ฤดูปลูกหลังทำนา พืชที่ปลูก = ถั่วเหลือง
1	T1 = ไม่ใส่ปุ๋ย	Po ไม่ใส่ปุ๋ย P1 ใส่ปุ๋ย 0-46-0 ³
2	T2 = ใส่ปุ๋ย 16-20-0 ¹	Po ไม่ใส่ปุ๋ย P1 ใส่ปุ๋ย 0-46-0
3	T3 = ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต ²	P0 ไม่ใส่ปุ๋ย P1 ใส่ปุ๋ย 0-46-0

¹ = ใส่พร้อมเตรียมแปลงนา อัตรา 22 ก.ก./ไร่

² = ใส่พร้อมเตรียมแปลงนา อัตรา 200 ก.ก./ไร่

³ = หวานพร้อมปลูก อัตรา 20 ก.ก./ไร่

ตารางที่ 12 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองในแปลงทดสอบการให้ปุ๋ย
ฟอสเฟตในระบบข้าว-ถั่วเหลือง ในอำเภอลำดวน จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2543

Treatments	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนฝัก (ฝัก/ต้น)	จำนวนเมล็ด (ต่อฝัก)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)
Po T1	147 c	6.9 c	1.98	13.69
Po T2	181 c	8.2 c	1.84	13.78
Po T3	163 c	10.7 bc	2.00	13.64
P1 T1	257 b	16.9 b	1.96	15.17
P1 T2	290 ab	14.1 b	2.03	14.87
P1 T3	345 a	20.8 a	2.07	14.85
เฉลี่ย	230	12.9	1.98	14.33
CV %	15.45	18.29	11.46	19.40
F-test	**	**	NS	NS
LSD 0.05	54	3.6	-	-

๙ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่

$P < 0.05$

จากตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่าผลผลิตของถั่วเหลือง มีความแตกต่างกันทางสถิติในแนวเดียว กับองค์ประกอบของผลผลิต ($P < 0.01$) กล่าวคือ ในกรรมวิธีของการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้ถั่วเหลือง ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยในฤดูทำนาหรือไม่ก็ตาม ถั่วเหลืองให้ผลผลิตต่ำมาก โดยให้ผลผลิตเพียงไร่ละ 147 – 181 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น ในขณะที่ถั่วเหลืองในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยฟอสเฟตให้ผลผลิตสูงว่ามาก และ แตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยมีผลผลิตไร่ละ 257 – 345 กิโลกรัม อย่างไรก็ตาม ยังมีความแตกต่างเกิดขึ้นใน 3 กรรมวิธีนี้ กล่าวคือ ถั่วเหลืองในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยให้ถั่วเหลืองในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยใน นาข้าว ($P_1 T_1$) ให้ผลผลิตสูงกว่า 3 กรรมวิธีแรก คือไร่ละ 257 กิโลกรัม ในขณะที่กรรมวิธีใส่ปุ๋ยใน ถั่วเหลืองในแปลงที่ใส่ปุ๋ย 16-20-0 ในนาข้าว ($P_1 T_2$) แล้วใส่ปุ๋ย 0-46-0 ในถั่วเหลืองให้ผลผลิตเท่ากับ 290 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลผลิตที่ได้รับสูงสุดอยู่ที่ $P_1 T_3$ ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตในข้าวใน อัตรา 200 ก.ก./ไร่ ตามด้วยการใส่ปุ๋ย 0-46-0 ในอัตรา 22 ก.ก./ไร่ เมื่อปลูกถั่วเหลืองหลังนา ทำให้ ถั่วเหลืองให้ผลผลิตสูงสุดในการทดลองนี้ ซึ่งเท่ากับ 345 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับการทดลอง ของวิโรจน์และคณะ (2533) ซึ่งได้รับผลในการทดลองคล้ายคลึงกัน นอกจากนั้นวิโรจน์และคณะ

(2533) ยังได้รายงานไว้ว่า ปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตราไร่ละ 200 กิโลกรัมดังกล่าว ยังก่อให้เกิดผลตกค้างของธาตุอาหารฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ไปได้อีก 3 – 4 ปี ทำให้ไม่ต้องให้ปุ๋ยฟอสเฟตเพิ่มเติม

ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยนาข้าวไม่ว่าจะเป็นปุ๋ย 16-20-0 หรือหินฟอสเฟต มีผลตกค้างต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังการทำนาข้าวได้ แต่ปุ๋ยหินฟอสเฟตสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตได้มากกว่า นอกจากนั้นแล้วการใส่ปุ๋ย 0-46-0 ก็ทำให้ถั่วเหลืองเพิ่มผลผลิตได้อีกระดับหนึ่งไม่ว่าจะมีการใส่ปุ๋ยในนาข้าวหรือไม่ก็ตาม ซึ่งตรงกันกับงานของเรียร์ชัซและคณะ (2536, 2537) ซึ่งได้มีการศึกษาที่คล้ายคลึงกับการศึกษาครั้งนี้

การทดสอบพันธุ์

ในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2543 ได้มีการทดสอบพันธุ์ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ โดยมีการปลูกเป็น superimposed ในสภาพการปลูกแบบปัจจัยการใช้การลงทุนต่ำในทุกแปลง พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์เซียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ยไร่ละ 426 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่พันธุ์สุโขทัย 3 ซึ่งได้ผลผลิตไร่ละ 381 กิโลกรัม สูงกว่าพันธุ์สุโขทัย 2 และพันธุ์เซียงใหม่ 2 ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 294 และ 232 กิโลกรัม ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2 ในปี พ.ศ. 2543 เป็นโรคราแป้ง (powdery mildew) ซึ่งมีสาเหตุมาจากสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต และในฤดูปลูกดังกล่าวไม่ได้มีการขาดน้ำมากนัก ความโดดเด่นของถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีอายุสั้นและสามารถหลีกเลี่ยงการขาดน้ำได้ดีจึงไม่ปรากฏ

2.4 สรุป

การทดสอบในไร่ในในปี พ.ศ. 2542 – 2543 ทำให้ได้ผลจากการทดสอบชัดเจนว่ามีเทคโนโลยีที่สามารถที่จะขยายผลให้แก่เกษตรกรในการปลูกถั่วเหลืองหลังการทำนา ซึ่งสามารถที่จะสรุปผลได้ดังนี้

2.4.1 เกษตรกรรับการเชตกรรมตามแบบอย่างของชุดเทคโนโลยีที่มีการทดสอบได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสามารถเห็นได้จากการที่ผลผลิตในไร่ในแปลงทดสอบเทคโนโลยีใน พ.ศ. 2543 สูงกว่า พ.ศ. 2542 อย่างชัดเจน

2.4.2 การทดสอบเทคโนโลยีโดยวิธีคลุมฟางให้ผลดีทั้งผลผลิตของถั่วเหลือง ตลอดจนการลดลงของวัชพืช ทำให้เห็นได้ชัดว่าวิธีการหลีกเลี่ยงการคลุมฟาง เผาตอซัง ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมที่เกษตรกรเคยใช้อยู่สามารถกระทำได้ โดยเปลี่ยนมาใช้วิธีการคลุมฟาง ซึ่งมีเกษตรกรไม่น้อยรายที่เริ่มมีความนิยมนที่จะปฏิบัติ

2.4.3 การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองโดยการเพิ่มการใช้ปุ๋ยฟอสเฟต ทั้งการให้ปุ๋ยฟอสเฟต เช่น หินฟอสเฟต หรือปุ๋ยสูตร 16-20-0 ตามด้วยการใช้ปุ๋ย triple super phosphate ในถั่วเหลืองเป็นวิธีการที่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงขึ้น และผลผลิตที่ได้สูงกว่าระดับการลงทุนที่เพิ่มขึ้นทำให้ได้กำไรสุทธิมากขึ้นในแปลงดังกล่าว แนวทางการใช้เทคโนโลยีของการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในการปลูกถั่วเหลืองในระบบข้าว-ถั่วเหลือง เพื่อให้ได้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้นสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน

2.4.4 วิธีการปลูกถั่วเหลืองโดยการลดสารเคมี ไม่ว่าจะเป็นการคลุมฟาง การพ่นสารเคมีเพียง 1 ครั้ง ในช่วงระยะการเจริญเติบโต V_1 หรือการใช้มูลสัตว์เหล่านี้ เป็นวิธีการที่ไม่ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตลดลง หรือไม่เป็นวิธีการที่วัชพืชและศัตรูพืชมีมากขึ้น

2.4.5 สำหรับพันธุ์ถั่วเหลืองนั้น เห็นค่อนข้างชัดเจนได้ว่า พันธุ์รับรองของทางราชการ เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับการปลูกในระบบ ข้าว-ถั่วเหลือง ของภาคเหนือตอนบน ดังเช่นที่เป็นไปของอำเภอวังเหนือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 เหมาะสมสำหรับการปลูกในฤดูที่มีการชลประทานปกติ ส่วนพันธุ์สุโขทัย 2 เหมาะสมสำหรับการปลูกในฤดูปลูกที่ขาดแคลนน้ำชลประทาน ส่วนพันธุ์สุโขทัย 3 และเชียงใหม่ 2 นั้น เกษตรกรยังไม่ยอมรับนัก

2.4.6 สำหรับอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง นั้น นอกจากนักวิชาการของโครงการฯ จะได้ดำเนินการเพื่อชี้ถึงระดับและชนิดของเทคโนโลยีที่เกษตรกรน่าจะปฏิบัติเพื่อมีการปลูกถั่วเหลือง โดยนำผลการทดสอบทั้งปี พ.ศ. 2542 - 2543 มาประมวล และนำไปขยายผลเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรในปี พ.ศ. 2544 แล้ว โครงการฯ ยังเห็นสมควรให้มีการริเริ่มการดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ในลักษณะของหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้เกษตรกรสามารถมีพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมที่ตนพอใจในการนำมาปลูกในฤดูปลูกที่จะมาถึงต่อไป

บทที่ 3
การยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง
โดยการทดสอบในไร่นา ในเขตภาคเหนือตอนล่าง
จังหวัดพิษณุโลก

3.1 คำนำ

ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เช่น จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย ตาก พิษณุโลก นครสวรรค์ และพิจิตร ได้มีการปลูกถั่วเหลืองกันอย่างแพร่หลาย ทั้งการปลูกในฤดูฝนในพื้นที่ไร่ และการปลูกในฤดูแล้งในพื้นที่นา หลังการเก็บเกี่ยวข้าว ในจังหวัดพิษณุโลกมีพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งมากที่สุด ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ในปี พ.ศ. 2541 มีการปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งถึง 32,342 ไร่ (ข้อมูลจากสำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลก) โดยอำเภอที่ปลูกมากที่สุดคือ อำเภอบางระกำ (22,042 ไร่) ผลผลิตเฉลี่ย 266 ก.ก./ไร่ อย่างไรก็ตามจากรายงานการสำรวจการปลูกในฤดูแล้งในไร่ นาเกษตรกร พบว่า โดยปกติมีเกษตรกรหลายรายประมาณ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ สามารถผลิตถั่วเหลืองได้สูงถึง 300 ก.ก./ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิต เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พันธุ์ การปฏิบัติดูแลของเกษตรกร(สมศักดิ์และคณะ, 2537) โดยปกติแล้วสาเหตุสำคัญที่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังปลูกถั่วเหลืองแล้วได้ผลผลิตต่ำ อาจเนื่องมาจากการที่เกษตรกรไม่ยอมรับเทคโนโลยีการผลิตที่แนะนำให้ปฏิบัติได้อย่างเต็มรูปแบบ ทั้งนี้เพราะสภาวะการผลิตในไร่ นาเกษตรกรมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง อีกทั้งสภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรไม่เอื้ออำนวยให้เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีได้เต็มรูปแบบได้ Na Lampang (1993) ได้รายงานปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทยอย่างละเอียดและได้เน้นถึงอิทธิพลของฤดูกาล วันปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้นในดิน โรค แมลง และวัชพืช รวมไปถึงปัญหาด้านเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกร อาทิ แรงงาน เหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรไม่สามารถรับเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตได้โดยง่าย

ดังนั้นการทดสอบในไร่ นาเกษตรกร โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินการ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองมาใช้เพื่อยกระดับผลผลิตและรายได้ให้คู่กับการลงทุน อีกทั้งเป็นพืชทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่สามารถปลูกถั่วเหลืองทดแทนการทำนาปรังในช่วงฤดูแล้งอีกด้วย

3.2 การวิเคราะห์เกษตรนิเวศและประเด็นปัญหาที่สำคัญของการทำวิจัย

3.2.1 ลักษณะการเกษตรและการปลูกข้าวเหลืองของจังหวัดพิษณุโลก

ในบรรดา 9 อำเภอของจังหวัดพิษณุโลก อำเภอเมือง อำเภอพรหมพิราม และอำเภอบางระกำ มีพื้นที่การปลูกข้าวเหลืองมากที่สุด ได้แก่ 21,547 94,354 และ 19,393 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งโดยสรุปจะเห็นได้ว่า อำเภอพรหมพิราม ซึ่งมีเขตการปลูกพืชติดต่อกับอำเภอพิษณุ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ 94,354 ไร่ ผลผลิตต่อไร่ของอำเภอพรหมพิราม เฉลี่ยเท่ากับ 243 ก.ก./ไร่ ในขณะที่อำเภอเมืองและอำเภอบางระกำ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 171 และ 156 ก.ก./ไร่ ตามลำดับ (ข้อมูลปี พ.ศ. 2537 - 38) แต่เมื่อได้พิจารณาจากข้อมูลสถิติของจังหวัดพิษณุโลก ทำให้ทราบได้ว่าในปี พ.ศ. 2538 ดันปี ซึ่งเป็นฤดูปลูกข้าวเหลืองในฤดูแล้ง อำเภอพรหมพิราม ซึ่งเคยปลูกข้าวเหลืองมากเป็นอันดับที่ 1 ของจังหวัดพิษณุโลก กลับมีพื้นที่ปลูกข้าวเหลืองลดลงเหลือเพียง 10,670 ไร่ และในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2540 เหลือเพียง 6,685 ไร่ เนื่องจากเกษตรกรหันไปปลูกข้าวนาปรังแทนการปลูกข้าวเหลือง เพราะมีน้ำชลประทานเพียงพอต่อการปลูกข้าว

ในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นปีที่โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหลืองดำเนินการทดสอบข้าวเหลืองในไร่นาที่อำเภอบางระกำ ก็มีเกษตรกรในอำเภอพรหมพิรามแจ้งความจำนงค์ที่จะปลูกข้าวเหลืองหลังนาในอำเภอพรหมพิรามมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ ๆ มีปัญหาจากการปลูกข้าว ทั้งนี้เพราะในฤดูกาลที่ผ่านมาเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลกโดยเฉพาะในอำเภอบางระกำและอำเภอพรหมพิรามประสบปัญหาเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลระบาด ข้าวที่ปลูกไม่ให้ผลผลิตหรือถ้าเก็บเกี่ยวได้ก็มีผลผลิตต่ำ ไม่คุ้มกับการลงทุนที่จะต้องใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูง ราคาข้าวตกต่ำ โครงการฯ จึงตัดสินใจที่จะทำการทดสอบในไร่นาที่อำเภอพรหมพิราม ในฤดูแล้ง พ.ศ. 2543 เพิ่มอีกจุดหนึ่งที่ตำบลคงประคำเพิ่มเติมจากที่ทำอยู่ ณ ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ ที่ดำเนินการในฤดูแล้ง พ.ศ. 2542 และ พ.ศ. 2543

ตารางที่ 13 : พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งและผลผลิตเฉลี่ยของจังหวัดพิจิตรโลก

ระหว่างปี พ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2543

อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)		ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	
	2541 – 42	2542 – 43	2541 – 42	2542 – 43
เมือง	1,120	410	280	240
บางกระทุ่ม	3,260	1,250	230	200
บางระกำ	37,551	33,744	245	278
นครไทย	1,000	1,000	220	-
พรหมพิราม	3,134	1,290	230	260
วังทอง	20	-	270	-
วัดโบสถ์	-	-	-	-
เนินมะปราง	-	-	-	-
ชาติตระการ	177	329	201	202
	รวม 46,262	รวม 38,023	เฉลี่ย 239	เฉลี่ย 236

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดพิจิตรโลก พ.ศ. 2543

ตารางที่ 14 : พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งในนาข้าวอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิจิตรโลก

เป็นรายตำบล ปีเพาะปลูก 2538 – 2543

ตำบล	พื้นที่ปลูก/ไร่				
	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43
พรหมพิราม	-	2,800	420	-	10
ตลุกเทียม	3,420	5,500	2,450	100	130
ท่าช้าง	-	500	8	-	-
วงษ์อ้ง	1,050	6,100	590	55	150
มะค้อง	-	1,800	500	300	120
วังวน	1,000	1,500	150	-	300
ศรีภิรมย์	2,700	5,850	1,060	1,179	480
หนองแขง	100	300	115	-	100
หอกลอง	100	500	-	-	-
คงประคำ	1,500	2,000	1,392	1,500	500
ทับยายเชียง	1,000	-	-	-	-
มะตูม	-	250	-	-	-

ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอพรหมพิราม (2543)

ตารางที่ 15 : พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองหลังนา ในเขตอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก(พ.ศ. 2540 – 41)

ตำบล	พื้นที่การ เกษตร ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ปลูกข้าว		พื้นที่ปลูก ถั่วเหลือง หลังนา (ไร่)	พื้นที่ปลูก ถั่วเหลือง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด (%)	ผลผลิต เฉลี่ย (ก.ก./ไร่)
		นาปี	นาปรัง			
บางระกำ	61,888	38,297	34,507	2,029	3.28	298
บึงกอก	62,613	34,054	11,185	4,800	7.66	312
บ่อทอง	29,556	-	-	415	1.40	278
ปลักแรด	59,556	-	-	3,493	5.89	308
พันเสา	45,117	-	-	1,004	2.22	275
วังอิทก	22,408	-	-	-	-	-
ท่านางงาม	49,900	-	-	-	-	-
นิคมพัฒนา	46,187	-	-	4,790	10.37	302
หนองกุลา	81,969	-	-	4,500	5.48	310
ชุมแสงสงคราม	75,244	58,951	17,941	539	0.72	290
คุยม่วง	50,587	-	-	1,800	3.56	294
รวม	585,025			23,370	40.58	เฉลี่ย 296

ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอบางระกำ ปี พ.ศ. 2541

3.2.2 การเลือกพื้นที่เป้าหมายในการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาในระดับอำเภอและตำบล

จากข้อมูลในตารางที่ 13, 14 และ 15 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองของจังหวัดพิษณุโลกที่ควรจะเลือกเพื่อการทดสอบในไร่นาสมควรจะเป็นอำเภอบางระกำและอำเภอพรหมพิราม เนื่องจากพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งในอำเภอบางระกำเพิ่มขึ้นจาก 19,393 ไร่ ในปี พ.ศ. 2537/38 เป็น 23,370 ไร่ ในปี พ.ศ. 2540/41 ดังปรากฏในตารางที่ 15 และในอำเภอบางระกำนี้เอง ตำบลบึงกอกมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในปี พ.ศ. 2540 เท่ากับ 4,800 ไร่ คิดเป็น 7.66 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด โดยถั่วเหลืองให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 312 ก.ก./ไร่ โครงการฯ จึงเลือกที่จะทำการทดสอบในไร่นาในตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำในปี พ.ศ. 2542 และ 2543 ซึ่งเป็นการปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง

ส่วนที่อำเภอพรหมพิราม นั้น โดยที่ได้เคยมีการปลูกถั่วเหลืองเป็นอย่างมากในปี พ.ศ. 2537 – 38 (ฤดูแล้งต้นปี พ.ศ. 2538) สูงถึง 94,354 ไร่ และผลผลิตในไร่นาเฉลี่ยสูงถึง 243 ก.ก./ไร่ และถึงแม้การปลูกถั่วเหลืองในอำเภอพรหมพิรามจะลดลงเป็นอย่างมาก แต่จากการสำรวจสถานะชนบทอย่างเร่งด่วนได้พบว่า มีเกษตรกรอีกมากมายที่สนใจที่จะกลับมาปลูกถั่วเหลืองอีก โครงการฯ จึงได้เลือกอำเภอพรหมพิรามเป็นพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและนำเอาการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองมาดำเนินการในฤดูแล้ง พ.ศ. 2543 โดยเลือกพื้นที่ของตำบลคงประคำ ซึ่งมีพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองสม่ำเสมอที่สุดเป็นพื้นที่การทดสอบในไร่นาของโครงการฯ

3.2.3 วิธีการปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลก

เกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลกมีวิธีการปลูกถั่วเหลืองหลากหลายผิดกับจังหวัดอื่นๆ ซึ่งสามารถที่จะอธิบายได้ดังนี้

ก. การหว่านกลบเมล็ด เกษตรกรจะไถตากดินไว้ 15 – 20 วัน ปล่อนน้ำเข้าแปลงนาทิ้งไว้จนดินชุ่ม ปล่อนให้ดินหมาด ไถแปรและคราด หว่านเมล็ดในอัตราเท่ากับ 30 – 35 ก.ก./ไร่ คราดกลบเมล็ดแล้วใช้รถไถทำร่องน้ำห่างกัน 8 – 10 เมตร วิธีนี้เกษตรกรนิยมกันอย่างกว้างขวาง (20-80 %) เมื่อมีช่วงการปลูกเหลือเพื่อ กล่าวคือมีการเก็บเกี่ยวข้าวหน้าปีเร็ว ราวเดือนพฤศจิกายน

ข. การหว่านจับตอซัง หลังการเก็บเกี่ยวแล้ว เกษตรกรอาจจะมีการเผาตอซังบางส่วน หรือไม่เผาก็ได้ เกษตรกรนิยมสูบน้ำแช่ในแปลง หว่านเมล็ดแล้วคราดตอซังข้าวให้เมล็ดตกไปอยู่ใต้ตอซัง แล้วระบายน้ำออก การปลูกวิธีนี้ทำให้รวดเร็วเนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาไถดิน แต่มีปัญหาเรื่องวัชพืช การงอกและการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ผลผลิตที่ได้ต่ำ

ก. การหว่านน้ำตมหรือหว่านจ๋อม มีการเตรียมพื้นที่เหมือนปลูกข้าวนาตม ทำโดยการสูบน้ำเข้านา ทำเทือกให้มีน้ำขังลึกประมาณ 4-5 นิ้ว หว่านเมล็ดขณะที่มีน้ำท่วมขัง ปล่อยเมล็ดแช่น้ำ 2-3 ชั่วโมง แล้วจึงระบายน้ำออก

ง. การหยอดเป็นแถว เกษตรกรจะสูบน้ำเข้านา ระบายออกแล้วไถคราดให้สม่ำเสมอ เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสมจึงหยอดเมล็ดเป็นแถว โดยใช้เครื่องหยดเมล็ด (inverted T) ที่ลากเครื่องโดยใช้รถไถเดินตาม วิธีการนี้ใช้เมล็ดพันธุ์ดำ มีการเปิดร่องระบายน้ำ และถั่วเหลือง มักให้ผลผลิตสูง

ทั้ง 4 วิธีดังกล่าว ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำใช้วิธีปลูกแบบหว่านกลบเมล็ด หว่านน้ำตม และการหยอดเป็นแถว ในการทดสอบเทคโนโลยีของโครงการฯ ในปี พ.ศ. 2542 ส่วนที่อำเภอพรหมพิรามนั้น ในการทดสอบเทคโนโลยีในปี พ.ศ. 2543 ใช้วิธีการหยอดเป็นแถว และวิธีการหว่านกลบเมล็ด ที่ตำบลดงประคำ ในขณะที่เดียวกันในปี พ.ศ. 2543 ที่ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ ก็ใช้วิธีการหว่านกลบเมล็ดและวิธีการหยอดเป็นแถว ในการปลูกถั่วเหลืองหลังนา เช่นกัน

3.2.4 ประเด็นปัญหาการปลูกถั่วเหลืองโดยเกษตรกรที่นำมาสู่การวิจัยในไร่นา

จากการสำรวจสถานะชนบทอย่างเร่งด่วนในปี พ.ศ. 2542 ได้พบประเด็นปัญหาการปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกร ดังนี้

อำเภอบางระกำ

-ปัญหาที่เกษตรกรประสบได้แก่ปัญหาแรงงานเก็บเกี่ยว ซึ่งแพงคือประมาณไร่ละ 320 บาท ค่ามัดดั่ง ไร่ละ 80 บาท นอกจากนั้นมีปัญหาเรื่องหนูและแมลงศัตรูพืช เช่น หนูกัดทำลายฝัก หนอนเจาะฝัก หนอนม้วนใบ ปัญหาการหาเมล็ดพันธุ์ปลูก

-ปัญหาความยากจน เกษตรกรหลายหมู่บ้านมีรายได้ต่ำกว่ารายได้เฉลี่ย สำหรับความช่วยเหลือที่เกษตรกรต้องการได้แก่

-ด้านปัจจัยที่จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยใช้แรงงานและสารเคมีน้อย

-ความรู้ด้านการผลิต การกำจัดศัตรูพืช

-เมล็ดพันธุ์ดี มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง ไม่เน่าง่าย เมื่อแช่ขังในน้ำ

อำเภอพรหมพิราม

สำหรับประเด็นปัญหาและลำดับความสำคัญของปัญหาในการปลูกถั่วเหลืองใน
ฤดูแล้งของเกษตรกรอำเภอพรหมพิราม ตำบลงประคำ ได้ปรากฏอยู่ในตารางที่ 16

3.3 การทดสอบในไร่นา ณ จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ. 2542

3.3.1 การวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นา

ในปี พ.ศ. 2542 การทดสอบในไร่นาของจังหวัดพิษณุโลกดำเนินการ ณ
ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งแบ่งการทดสอบออกเป็น

ก. การทดสอบชุดของเทคโนโลยี

ข. การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ ซึ่งได้แก่การทดสอบพันธุ์ ซึ่งจะ
กล่าวถึงต่อไป

3.3.2 การทดสอบชุดเทคโนโลยี

การทดสอบชุดของเทคโนโลยี นั้น ได้กำหนดชุดของเทคโนโลยี 3 ชุด
แบ่งเป็นชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลางและลงทุนสูง และรวมทั้งของเกษตรกร (วิธีที่
เกษตรกรปฏิบัติอีก 1 ชุด) ดำเนินการปลูกในพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองโดยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี ได้
แก่ วิธีการหว่านน้ำตม หว่านแห้ง และปลูกเป็นแถว (ดูตารางที่ 17, 18 และ 19 ตามลำดับ) โปรด
สังเกตว่าการจัดการและการเขตกรรมของชุดเทคโนโลยีแต่ละชุดในวิธีการปลูกถั่วเหลืองแต่ละวิธี
นั้น มีการดำเนินการที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 16 : ประเด็นปัญหาและลำดับความสำคัญของผลวิเคราะห์พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง
ของเกษตรกร ค.คงประจำ อ.พรมพิราม

ประเด็นปัญหา	ลำดับ ความสำคัญ ^๙	ความช่วยเหลือที่ เกษตรกรต้องการ
1. เมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ไม่บริสุทธิ์และมี ราคาแพง (15-20บาท/กิโลกรัม)	1	ต้องการความช่วยเหลือเรื่องเมล็ดพันธุ์ ราคาถูก และมีเมล็ดพันธุ์พร้อมในช่วง ต้องการ โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์เชิงใหม่ 60
2. ต้นทุนการผลิตสูง ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า การลงทุน	2	ต้องการเทคโนโลยีลดต้นทุนการผลิต
3. แมลงศัตรูพืชและสารเคมีมีราคาแพง สารเคมีปลอม/ด้อยคุณภาพ	2	ต้องการความช่วยเหลือทางด้านปุ๋ยและ สารเคมีให้มีราคาถูกลง
4. วัชพืชมามากกำจัดได้ยาก	2	กรรมวิธีการกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม ราคา ถูก
5. อัตราการงอกของเมล็ดต่ำ เนื่องจาก เมล็ดมีคุณภาพไม่ดี	3	ต้องการความช่วยเหลือเรื่องจัดหาเมล็ด พันธุ์ดี
6. แรงงานหายากในช่วงเก็บเกี่ยว	3	ถ้าเป็นไปได้ขอหาให้มีเครื่องมือเก็บเกี่ยว
7. ต้องการเครื่องหยอดเมล็ด	3	อยากให้กรมส่งเสริมการเกษตร จัดหา เครื่องหยอดเมล็ดเพิ่มเติมให้ในพื้นที่ ปัจจุบันมีเพียง 2 เครื่อง
8. ดินมีปัญหาไม่ตอบสนองต่อปุ๋ย	4	ต้องการให้ช่วยตรวจสอบดินว่าควรจะใช้ ปุ๋ยอะไร อัตราเท่าใด
9. เกษตรกรขาดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยที่ เหมาะสมในการผลิตข้าวและถั่วเหลือง	4	ต้องการความรู้ในเรื่องการใช้ปุ๋ย
10. ราคาขายยังไม่เป็นที่พอใจ	3	ต้องการความรู้เรื่องการตลาดและราคาผล ผลิตที่สูงขึ้น
11. ผลผลิตยังต่ำอยู่	5	ต้องการความรู้เรื่องเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง

^๙ ระดับความสำคัญที่ 1 จัดว่าสำคัญที่สุด และระดับ 5 จัดว่าต่ำสุด

ตารางที่ 17: ชุดของเทคโนโลยีที่ทดสอบในถั่วเหลืองที่ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตาม

กรรมวิธี	ชุดของเทคโนโลยี			
	เกษตรกรปฏิบัติ	ลงทุนต่ำ	ลงทุนปานกลาง	ลงทุนสูง
1. พันธุ์	พันธุ์ของเกษตรกร	สท. 2	สท. 2	สท. 2
2. อัตราเมล็ดพันธุ์ปลูก(ก.ก./ไร่)	30-35	25	25	25
3. ปุ๋ย (ก.ก./ไร่)	ไม่ใส่	TSP(10-20) ^u	3-9-6	ตามผลวิเคราะห์ดิน
4. วิธีการใส่ปุ๋ย	-	หว่านหลังออก 1 สัปดาห์	หว่านหลังออก 1 สัปดาห์	หว่านหลังออก 1 สัปดาห์
5. โรยโซเนียม	ไม่คลุม	คลุม	คลุม	คลุม
6. การกำจัดวัชพืช (pre-emergence)	Persuit	Alachlor	Alachlor	Alachlor
(post-emergence)	Flex + One side	-	-	-
7. การกำจัดแมลงศัตรูพืช	ไม่ใช้	IPM ^u	IPM	IPM
8. สารเคมีเสริม	ใช้	ไม่ใช้	ไม่ใช้	ไม่ใช้

^u TSP = triple super phosphate

IPM = integrated pest management

ตารางที่ 18 : ชุดของเทคโนโลยีที่ทดสอบในถั่วเหลืองที่ปลูกโดยวิธีหว่านแห้ง

กรรมวิธี	ชุดของเทคโนโลยี			
	เกษตรกรปฏิบัติ	ลงทุนต่ำ	ลงทุนปานกลาง	ลงทุนสูง
พันธุ์	ราชมงคล 1	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 60
อัตราเมล็ดพันธุ์ปลูก(ก.ก./ไร่)	30-35	25	25	25
ปุ๋ย (ก.ก./ไร่)	ไม่ใส่	TSP(10-20)	3-9-6	ตามผลวิเคราะห์ดิน
วิธีการใส่ปุ๋ย(หลังงอก 15 วัน)	-	หว่าน	หว่าน	หว่าน
โรยโซเบียม	ไม่คลุก	คลุก	คลุก	คลุก
การกำจัดวัชพืช(Pre-emergence)	Persuit	Alachlor	Alachlor	Alachlor
(Post-emergence)	Flex+Oneside	-	-	-
การกำจัดศัตรูพืช	ไม่มี	IPM	IPM	IPM
สารเคมีเสริม	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่

ตารางที่ 19 : ชุดของเทคโนโลยีที่ทดสอบในถั่วเหลืองที่ปลูกโดยวิธีปลูกเป็นแถว(การปลูกเป็นแถวใช้เครื่องปลูก Inverted T)

กรรมวิธี	ชุดของเทคโนโลยี			
	เกษตรกรปฏิบัติ	ลงทุนต่ำ	ลงทุนปานกลาง	ลงทุนสูง
พันธุ์	พันธุ์ของเกษตรกร	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 60
อัตราเมล็ดพันธุ์ปลูก(ก.ก./ไร่)	30-35	25	25	25
ระยะปลูก	ตามแต่เกษตรกรปฏิบัติ	25x50(4)	25x50(4)	25x50(4)
ปุ๋ย (ก.ก./ไร่)	ไม่ใส่	TSP(5-10)	3-9-6	ตามผลวิเคราะห์ดิน
วิธีการใส่ปุ๋ย(หลังงอก 15 วัน)	-	โรยข้างแถว	โรยข้างแถว	โรยข้างแถว
โรยโซเบียม	ไม่คลุก	คลุก	คลุก	คลุก
การกำจัดวัชพืช(Pre-emergence)	Persuit	Alachlor	Alachlor	Alachlor
(Post-emergence)	Flex+Oneside	-	-	-
การกำจัดศัตรูพืช	ไม่มี	IPM	IPM	IPM
สารเคมีเสริม	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่

การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบซึ่งได้แก่การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองต่าง ๆ ในการปลูกถั่วเหลือง โดยวิธีการหว่านน้ำตม วิธีหว่านแห้งและการปลูกเป็นแถว พันธุ์ที่ใช้ปลูกได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์ราชมงคล 1 พันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์ ศ.จ. 4 และพันธุ์เกษตรกร ซึ่งผลการทดลองจะได้กล่าวถึงต่อไป

3.3.4 ผลการทดลอง

3.3.4.1 ผลการวิเคราะห์ดิน

การวิเคราะห์หน้าดินในระดับ 0-15 ซม. จากแปลงของเกษตรกรที่ร่วมโครงการทั้งสิ้นได้แสดงไว้ในตารางที่ 20 ก่อนปลูกพบว่า ดินมี pH เหมาะสมคือเท่ากับ 6.3 มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง แต่มีแปลงเกษตรกรบางราย เช่น นายประยุทธ์ พักภู มี ความอุดมสมบูรณ์สูง คือปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมสูงกว่าเกษตรกรรายอื่น ๆ ระดับฟอสฟอรัสในแปลงเกษตรกรรายอื่น ๆ เช่น นางประคอง เขียวปิ่น อยู่ในระดับต่ำ คือ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และจำเป็นต้องมีการให้ปุ๋ยฟอสเฟตเพิ่ม ในโครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดยการทดสอบในไร่นานี้ ได้ชี้ชัดถึงว่าระดับฟอสฟอรัสที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยเคมีเพิ่ม ควรจะอยู่ในระดับ ≥ 11 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (น้อยและนพชัย 2535; Penas and Wiese, 1987) ระดับฟอสฟอรัสในดินที่วิเคราะห์โดยวิธี Bray 1, (Bray and Kurtz, 1945) ที่ใช้ในการแนะนำการใช้ปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิต ควรจะอยู่ในระดับดังนี้

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ > 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ P_2O_5 11ก.ก./ไร่

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 6-10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ P_2O_5 4 ก.ก./ไร่

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ > 11 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ไม่ต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส

สำหรับอินทรีย์วัตถุในดินของ ด.บึงกอก พบว่า ต่ำมาก และต่ำลงถึง 0.28 % ซึ่งแสดงว่าในการปลูกข้าวนั้น สมควรจะมีการให้ปุ๋ยในโตรเจนให้สูงกว่าเดิม

สำหรับธาตุอาหารอื่น เช่น โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ โซเดียม (Na) อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ตารางที่ 20 : ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหน้าดิน (0-15 ซม.) ในแปลงทดสอบในไร่นาของพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองหลังนา ในตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2542

สมบัติทางเคมี	เกษตรกรรายที่ 1	เกษตรกรรายที่ 2	เกษตรกรรายที่ 3
pH (1:1, ดิน : น้ำ)	6.3	6.3	6.0
Organic matter (%)	0.28	1.33	0.28
Available P(mg/kg, ppm)	47	17	10
Exchangable cations (mg/kg, ppm)			
K ⁺	124	130	109
Ca ²⁺	760	435	461
Mg ²⁺	261	186	182
Na ⁺	116	39	42
CEC (Cmol(+)/kg)	18.9	12.6	12.0
Soil texture	Clay	Sandy loam	Clay loam

การทดสอบชุดของเทคโนโลยี

ตารางที่ 21 : แสดงถึงผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในแปลงทดสอบชุดของเทคโนโลยีต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเหลืองแบบต่าง ๆ 3 แบบ ในฤดูแล้ง พ.ศ. 2542 ณ จังหวัดพิษณุโลก

ชุดของเทคโนโลยี	ผลผลิตของถั่วเหลือง (ก.ก./ไร่) ในวิธีการปลูกต่าง ๆ		
	หว่านแห้ง	หว่านน้ำคม	ปลูกเป็นแถว
เกษตรกรปฏิบัติ	278.0 ^a	236.0 ^a	220.0 ^a
ลงทุนต่ำ	305.0 ^{bc}	227.0 ^a	281.0 ^{bc}
ลงทุนปานกลาง	331.0 ^{abc}	239.0 ^a	246.0 ^{abc}
ลงทุนสูง	386.0 ^a	238.0 ^a	247.0 ^a
เฉลี่ย	325.0	235	248
C.V. %	13.0	27.5	18.0

^a ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 22 : ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในวิธีการปลูกต่าง ๆ 3 วิธี ในฤดูแล้ง พ.ศ. 2542 ณ จังหวัดพิษณุโลก

พันธุ์ถั่วเหลือง	ผลผลิตของถั่วเหลือง(ก.ก./ไร่) ในวิธีการปลูกต่าง ๆ			เฉลี่ย
	หว่านแห้ง	หว่านน้ำคม	ปลูกเป็นแถว	
เชียงใหม่ 60	290.0 ^b	273.0 ^a	142.0 ^c	235.0
ราชมงคล 1	324.0 ^{ab}	246.0 ^a	215.0 ^{ab}	261.6
ส.จ. 4	399.0 ^a	221.0 ^a	183.0 ^{bc}	267.6
ส.ท. 2	331.0 ^{ab}	289.0 ^a	265.0 ^a	295.0
เฉลี่ย	336.0	257.2	201.2	264.6
C.V. (%)	11.8	18.7	12.7	

จากตารางที่ 21 จะเห็นว่าวิธีปลูกถั่วเหลืองแบบหว่านแห้งให้ผลผลิตสูงสุดตามด้วยการปลูกเป็นแถวและการหว่านน้ำคม โดยทั่วไปจะเห็นได้ว่าการใช้ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลางและลงทุนสูงนั้น จะให้ผลดีสำหรับการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองเป็นอย่างยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นการปลูกเป็นแถวหรือการหว่านแห้ง หรือการหว่านน้ำคมก็ตาม สำหรับค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในพื้นที่ของตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำนั้น พบว่า พันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด(ตารางที่ 22)

พ.ศ. 2543

3.3.5 การวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นา

ในปี พ.ศ. 2543 ได้ดำเนินการทดสอบในไร่นาที่อำเภอบางระกำ ตำบลบึงกอก และที่อำเภอพรหมพิราม ตำบลคงประคำ ตามความจำเป็นในการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ก่อนทำการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาได้มีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อพิจารณาสมบัติทางเคมีของหน้าดิน (0-15 ซม.) ในพื้นที่ ๆ จะทำงานทดสอบ ซึ่งปรากฏในตารางที่ 23 ดังนี้

ตารางที่ 23 : สมบัติทางเคมีของหน้าดิน (0-15 ซม.) ในแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีในที่ดินของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ในอำเภอบางระกำ และอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ฤดูแล้ง พ.ศ. 2543

สมบัติทางเคมี	ด.บึงกอก อ.บางระกำ		ด.คงประคำ อ.พรหมพิราม	
	นายจรัญ	นางสียง	นางเสนาะ	นายปทุม
PH (1:1, ดิน:น้ำ)	5.9 ± 0.16	5.9 ± 0.23	5.02 ± 0.18	5.19 ± 0.32
Organic matte %	0.67 ± 0.12	1.05 ± 0.17	2.29 ± 0.23	1.43 ± 0.30
Available P(mg/kg)	24.5 ± 14.5	44.3 ± 11.8	74.8 ± 19.4	37.0 ± 11.0
Extractable K (mg/kg)	107.0 ± 8.5	165.0 ± 41.7	60.6 ± 14.5	39.0 ± 18.7
Texture	Sandy loam	Clay loam	Clay loam	Clay loam

จากตารางที่ 23 จะเห็นได้ว่าดินในแต่ละแปลงทดสอบในไร่นามีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ในแง่ของระดับแร่ธาตุอาหาร และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน(pH) แร่ธาตุอาหารที่พบว่ามี ความแตกต่างกันมากคือ ฟอสฟอรัส (ซึ่งต่ำสุดเท่ากับ 9 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สูงสุด 78 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และโปแตสเซียม(ต่ำสุด 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สูงสุด 229 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) อย่างไรก็ตาม ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการผลิตถั่วเหลือง ยกเว้นในบางแปลง ดังนั้นจึงมีการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์ (KCL) เพื่อเพิ่มปริมาณโปแตสเซียมให้แก่ดินในแปลงเหล่านี้

3.3.6 การทดสอบชุดเทคโนโลยีในไร่นาเกษตรกร

ชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบในไร่นาประกอบด้วย วิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลาง และลงทุนสูง ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 : ชุดเทคโนโลยีที่ทำการทดสอบในแปลงเกษตรกร ในอำเภอบางระกำ และอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ฤดูแล้ง พ.ศ. 2543

วิธีปฏิบัติ	วิธีของเกษตรกร	ชุดเทคโนโลยี		
		ลงทุนต่ำ	ลงทุนปานกลาง	ลงทุนสูง
1. พันธุ์	พันธุ์ของเกษตรกร	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 60
2. วิธีการปลูก	หว่าน	หยอด[50x25(2)]	หยอด[50x25(2)]	หยอด[50x25(2)]
3. วิธีปฏิบัติอื่น ๆ	คลุมฟาง	คลุมฟาง	คลุมฟาง	คลุมฟาง
4. สารเคมีกำจัดวัชพืช	ไม่กำจัด	Pre-emergence	Pre-emergence	Pre-emergence
5. อัตราเมล็ดพันธุ์ปลูก	25 ก.ก./ไร่	15 ก.ก./ไร่	15 ก.ก./ไร่	15 ก.ก./ไร่
6. การใช้โรโซเนียม	ไม่คลุม	คลุม	คลุม	คลุม
7. อัตราปุ๋ย	ไม่ใช้	0-3-0	3-3-0	3-9-0 และ ปูนขาว 100 ก.ก./ไร่

ตารางที่ 25 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในอำเภอบางระกำ และ อำเภอพรหมพิราม ในฤดูแล้ง พ.ศ. 2543 (เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำคือพื้นที่เกษตรกรแต่ละราย)

ชุดเทคโนโลยี	ผลผลิต ^๙ (ก.ก./ไร่)	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	177 ^c	14	1.98	14.85
ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ	219 ^b	15	2.02	15.17
ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง	229 ^b	15	2.00	15.03
ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูง	256 ^a	18	2.01	14.89
เฉลี่ย	220.2	15.5	2.00	14.98
CV %	17.1	21.6	14.8	15.5
F test	**	NS	NS	NS
L.S.D. 0.05	20.0	-	-	-

^๙ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ $P < 0.5$

จากตารางที่ 25 เห็นได้ว่า ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ทดสอบในอำเภอบางระกำ และอำเภอพรหมพิราม นั้น แปลงทดสอบวิธีเกษตรกรปฏิบัติ จะให้ผลผลิตต่ำสุด ตามด้วยชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลาง และลงทุนสูง ($P < 0.01$) ส่วนจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด ในการทดสอบชุดเทคโนโลยีในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2543 นี้ ได้มีการริเริ่มนำเอาวิธีคลุมฟางมาใช้หลังจากการปลูกถั่วเหลืองไม่ว่าจะเป็นวิธีหว่านหรือวิธีหยอดเป็นแถว การคลุมฟางมีส่วนช่วยให้พืชเจริญเติบโต มีวัชพืชรบกวนน้อย และรักษาความชื้นในดินได้ดี โดยเฉพาะในพื้นที่ ๆ มีปัญหาเรื่องปริมาณน้ำในดินมีจำกัด ดังนั้นในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2543 ซึ่งได้มีการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบโดยเน้นไปที่วิธีการปลูก ซึ่งได้แก่การหยอดโดยใช้เครื่องมือ inverted T เปรียบเทียบกับการหว่าน และในวิธีการปลูกทั้งสองนั้น ใช้สารเคมีฉีดก่อนงอก (Persuit) ควบคุมวัชพืช เปรียบเทียบกับการคลุมฟาง ดังแสดงไว้ในตารางที่

ตารางที่ 26 : ผลผลิตของถั่วเหลืองจากวิธีการปลูกแตกต่างกัน และเปรียบเทียบระหว่างการไถสารเคมีควบคุมวัชพืช กับการคลุมฟาง

แปลงเกษตรกร	หยอดโดย Inverted T [50x25(2)]		หว่านแห้ง(อัตราเมล็ด=25 ก.ก./ไร่)	
	Pre-emergence	คลุมฟาง	Pre-emergence	คลุมฟาง
นายจรูญ	202	148	276	200
นางสอึ้ง	260	218	288	308
นางเสนาะ	155	118	183	163
นายปทุม	200	208	222	258
เฉลี่ยวิธีควบคุมวัชพืช	205	173	242	232
เฉลี่ยวิธีการปลูก	189		237	

จากตารางที่ 26 จะเห็นได้ว่า การหยอดให้ผลผลิตต่ำกว่าการหว่านแห้ง ซึ่งน่าจะเป็นเพราะว่าการหยอดนั้นใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ต่ำ และในการใช้เครื่องหยอดแบบ inverted T ทำให้ตำแหน่งของเมล็ดพันธุ์ในดินอยู่ลึกเกินกว่าที่จะงอกขึ้นมาได้โดยง่าย ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การหว่านแห้ง ซึ่งใช้เมล็ดพันธุ์มากกว่า ทำให้ได้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงกว่า โปรดสังเกตว่าในการทดสอบของจังหวัดพิษณุโลกนั้น การหว่านแห้งให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการปลูกอื่น ๆ แทบทั้งนั้น ในการทดลองทั้งสองปีที่ผ่านมา สำหรับวิธีการควบคุมวัชพืชเปรียบเทียบระหว่างการไถสารเคมี และการคลุมฟางนั้น ไม่ได้พบความแตกต่างของน้ำหนักแห้งของวัชพืชในกรรมวิธีทั้งสองมากนัก จึงเห็นได้ว่าการคลุมฟางเป็นวิธีการหนึ่งที่เกษตรกรสามารถนำมาใช้ในการควบคุมวัชพืชในถั่วเหลืองที่ปลูกหลังการทำนาทดแทนกับการไถสารเคมี

ชนิดและปริมาณของวัชพืช

ในการเก็บตัวอย่างวัชพืชมาหาค้นหาน้ำหนักแห้ง ซึ่งและจำแนกตามชนิดของวัชพืชพบว่า ในแปลงปลูกถั่วเหลืองของอำเภอบางระกำไม่มีวัชพืชมากนัก ทั้งนี้คงเป็นเพราะว่า เกษตรกรฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืชก่อนงอก และมีการเตรียมดินดีกว่าปีที่ผ่านมา เพราะเกษตรกรมีการไถและตากดินไว้ 5-7 วันก่อนปลูก วัชพืชที่พบส่วนใหญ่ได้แก่พืชตระกูลถั่ว เช่น หญ้าดินนก (*Digitaria sp.*) และหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) วัชพืชใบกว้างได้แก่กระเม็ง (*Eclipta prostrata*) ส่วนที่ต่ำบลดงประจำ อำเภอพรหมพิราม พบว่า มีวัชพืชระบาดและหนาแน่นมาก ทั้งนี้เพราะการเตรียมแปลงได้ไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะดินมีความชื้นสูง ระยะเวลาตากดินมีน้อย ระยะที่พบว่ามีวัชพืชรุนแรงคือช่วงติดฝัก วัชพืชที่พบในแปลงได้แก่หญ้านกสัสมพู่ (*Echinochloa colounm*) หญ้า

ดินนาก และหญ้าดอกขาว พบประปรายไม่มากนัก วัชพืชที่พบระบามากที่สุด คือ ผักเลี่ยนผี (*Cleome viscosa*) โดยเฉพาะในช่วงถั่วเหลืองติดฝัก ส่วนหญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus*) พบไม่มากนัก มีเฉพาะบางแปลงเท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดวัชพืชวิธีต่าง ๆ พบว่า การใช้สารเคมีพ่นก่อนการงอกของวัชพืชและถั่วเหลือง คือ metalachlor ให้ผลในการคุมวัชพืชในระยะแรกได้ดี ในขณะที่การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังการงอกของวัชพืชและถั่วเหลือง คือ fluazifop-p-buty + fomesafen ให้ผลในการกำจัดวัชพืชได้ชัดเจนลงมาและไม่แตกต่างกับการใช้ฟางคลุมหลังปลูกถั่วเหลือง (ไม่ได้แสดงข้อมูล) แต่การใช้สารเคมีประเภทพ่นหลังการงอกของวัชพืชและถั่วเหลือง ควรระมัดระวังเรื่องอัตราและเวลาที่พ่นให้เหมาะสม จึงจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช และมีความเป็นพิษต่อถั่วเหลืองน้อยที่สุด ส่วนการใช้ฟางคลุมหลังปลูกถั่วเหลืองแม้จะเป็นวิธีการกำจัดวัชพืชที่ไม่ต้องใช้สารเคมี แต่ต้องปรับปรุงวิธีการปลูกที่สะดวกและเป็นไปได้ในการปฏิบัติที่จะใช้ฟางที่มีอยู่ในแปลงเป็นวัสดุคลุมโดยไม่ต้องไปหาจากแหล่งอื่นมาเพิ่มอีก

3.4 สรุป

การทดสอบในไร่นาในปี พ.ศ. 2542 – 2543 ทั้งที่อำเภอบางระกำ และอำเภอฟาร์มโพธิ์ ยังไม่อยู่ในระดับที่มีการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นอย่างน่าพอใจหาได้ไม่ ผลผลิตเฉลี่ยในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2543 ยังต่ำกว่าในปี พ.ศ. 2542 เสียอีก ถึงแม้ว่าในการทดสอบชุดเทคโนโลยีดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลางและชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงจะให้ผลผลิตสูงกว่าเทคโนโลยีต่ำและวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติก็ตาม แต่ระดับของผลผลิตที่ได้ในชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลางและลงทุนสูงอยู่ในระดับเพียง 229–256 กก./ไร่ ซึ่งระดับของผลผลิตเพียงแค่นี้จะไม่สามารถยกระดับรายได้สุทธิของผู้ปลูกให้สูงขึ้นได้

การที่ผลผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่อำเภอบางระกำ และอำเภอฟาร์มโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลกมีระดับต่ำและการทดสอบในไร่นาในปี พ.ศ. 2542 – 43 ยังไม่สามารถยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้นได้ อาจเนื่องจาก ดินของอำเภอบางระกำและฟาร์มโพธิ์มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.28-1.29 เปอร์เซ็นต์) มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และจุลธาตุอาหาร (Micronutrient) ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง โดยเฉพาะจุลธาตุอาหารที่มีผลต่อการติดปมและการตรึงไนโตรเจนโดยเชื้อไรโซเบียม อาทิเช่น Mo, Co, และ Fe และเป็นที่น่าสังเกตว่าดินชุดนี้ยังขาด Mn อีกด้วย

อีกประการหนึ่งที่ผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่ดังกล่าวยังไม่สูงขึ้นได้แก่การที่เกษตรกรยังไม่มีความละเอียดรอบคอบในการเตรียมดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตรียมดินก่อนการหยอดด้วยเครื่องหยอด Inverted T เพราะสังเกตได้ว่าแปลงที่ปลูกถั่วเหลืองด้วยการหยอดจะมีผลผลิตต่ำกว่าการหว่านแห้ง ซึ่งนอกจากจะเป็นเพราะว่าการหว่านแห้งใช้เมล็ดพันธุ์สูงกว่าการหยอดด้วย Inverted T แล้ว การหยอดเมล็ดด้วยเครื่องหยอดอาจจะทำให้เมล็ดถูกฝังลึกในดินจนประสบปัญหาการงอกก็เป็นได้

ในพื้นที่การทดสอบในไร่นาที่จังหวัดพิษณุโลก เทคโนโลยี 2 ประการที่พบว่า น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้นได้ ได้แก่ การหว่านแห้งและการคลุมฟาง ซึ่งวิธีการทั้งสองนี้พบว่า ทำให้ถั่วเหลืองเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าวิธีการอื่น ๆ และในวิธีคลุมฟางเห็นว่าเป็นวิธีที่ให้ผลในการสงวนความชื้นในดินและควบคุมวัชพืชได้ อีกทั้งยังเป็นวิธีที่เป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมอีกด้วย (environmentally friendly)

ในพื้นที่ทดสอบของพิษณุโลกนั้น คงจะมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบเทคโนโลยีให้เข้มข้นยิ่งขึ้น หากจะดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีต่อไปจนกระทั่งผลผลิตจะเพิ่มสูงขึ้นในแปลงทดสอบในไร่นา ซึ่งอาจจะหมายถึงกรรมวิธีในชุดเทคโนโลยีจะต้องเป็นกรรมวิธีที่ช่วยในการให้ผลผลิตให้สูงขึ้นโดยการนำมาใช้ เช่น การคลุมฟาง การให้ปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในระยะแรก ๆ (starter N) การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองโดยใช้ปุ๋ยฟอสเฟตเป็นต้น และเมื่อผลผลิตในแปลงทดสอบสูงขึ้นถึงระดับ 300 กก./ไร่ แล้ว จึงจะดำเนินการขยายผลในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรได้รับต่อไป

บทที่ 4

→ การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝน ของพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย จังหวัดกาญจนบุรี

4.1 คำนำ

→ จังหวัดกาญจนบุรีตั้งอยู่ที่ภาคกลางของชายแดนด้านตะวันตกของประเทศไทย มีเนื้อที่ประมาณ 19,483 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,176,968 ไร่ มีพื้นที่ทางการเกษตรประมาณ 2.98 ล้านไร่ หรือร้อยละ 23.5 ของพื้นที่ทั้งหมด การเกษตรของจังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วยการปลูกข้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล ปศุสัตว์ และประมง โดยมีพื้นที่ประกอบการประมาณร้อยละ 20.7, 61.1, 8.3, 5.9, 3.8 และ 0.18 ของพื้นที่การเกษตร ตามลำดับ

การปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดกาญจนบุรีสามารถปลูกได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยฤดูฝนปลูกได้ที่อำเภอไทรโยค ศรีสวัสดิ์ ทองผาภูมิ และหนองปรือ พื้นที่ปลูกของถั่วเหลืองในฤดูฝน ในปี พ.ศ. 2541 ประมาณ 10,460 ไร่ และอำเภอทองผาภูมิ มีพื้นที่ปลูกมากกว่าอำเภออื่น ๆ ทุกปี ตลอดมา ส่วนในฤดูแล้งพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองมีน้อยกว่าในฤดูฝน คือมีเพียง 1,825 ไร่ ปลูกในอำเภอบ่อพลอย ทองผาภูมิ และหนองปรือ อย่างไรก็ตามผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของถั่วเหลืองที่ปลูกในอำเภอทองผาภูมิ ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ คือประมาณ 280 กิโลกรัมต่อไร่

อำเภอทองผาภูมิ มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองมากกว่าอำเภออื่น ๆ คือ ในปี พ.ศ. 2541 ปลูกถึง 4,900 ไร่ ในขณะที่อำเภออื่น ๆ ปลูกเพียง 1,200 – 2,450 ไร่ เกษตรกรในอำเภอทองผาภูมิปลูกถั่วเหลืองทั้งในฤดูฝนและในฤดูแล้ง แต่ในฤดูฝนมีพื้นที่ปลูกมากกว่าฤดูแล้งทุกปี โดยปี พ.ศ. 2540 พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนมี 12,227 ไร่ และในฤดูแล้งมีพื้นที่ปลูกเพียง 250 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2541 ฤดูฝนมีการปลูกถั่วเหลืองทั้ง 4 ตำบล รวมพื้นที่ปลูก 4,900 ไร่ คือตำบลลิ้นถิ่น 2,600 ไร่ ตำบลหินลาด 1,200 ไร่ ตำบลสหกรณ์นิคม 200 ไร่ และตำบลท่าขนุน 900 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยทั้งหมด 260 กิโลกรัมต่อไร่ การที่พื้นที่ปลูกลดลงอย่างมากจาก 12,227 ไร่ ในปี พ.ศ. 2540 เหลือเพียง 4,900 ไร่ ในปี พ.ศ. 2541 เนื่องจากสิ้นสุดโครงการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในราคาต่ำของกรมส่งเสริมการเกษตร การลดลงของพื้นที่ปลูกตลอดจนการลดลงของผลผลิตเฉลี่ยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองโดยรวมลดลง การศึกษาหาสาเหตุการลดของผลผลิตตลอดจนการปรับเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่นาจึงได้มีการสำรวจและสอบถามถึงสภาพการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนของเกษตรกรในเชิงเกษตรนิเวศน์ พร้อมทั้งกำหนดประเด็นปัญหาและนำ

เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองมาแก้ไขปัญหาก็เกษตรกรประสบ โดยการทดสอบในไร่นาเกษตรกรในตำบลถิ่นถิ่น และตำบลหินลาด ซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายของอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2542

4.2.1 อุปกรณ์และวิธีการ

4.2.1.1 ประเด็นปัญหาการปลูกถั่วเหลืองและสาเหตุ

จากการสำรวจของนักวิชาการร่วมกับการวิเคราะห์พื้นที่ การประเมินสภาวะชนบทอย่างเร่งด่วน และผลการวิเคราะห์ดิน ปรากฏปัญหาการผลิตถั่วเหลืองที่สำคัญของอำเภอทองผาภูมิ สามารถแสดงให้เห็นได้ในตารางที่ 27 (อิสรา และอภิพรณ, 2543)

ตารางที่ 27 : สรุปประเด็นปัญหาและสาเหตุลำดับความสำคัญของผลการวิเคราะห์พื้นที่การปลูก ถั่วเหลืองในฤดูฝนของเกษตรกรอำเภอทองผาภูมิ

ประเด็นปัญหาและสาเหตุ	การกระจาย	ความรุนแรง	ความถี่	รวมคะแนน	ลำดับความสำคัญ
1. ความงอกของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากหน้าดินที่ราบแน่น เมื่อฝนตกในขณะปลูก และดินคอนแข็งเร็วหลังปลูกเมื่อฝนทิ้งช่วง (ประชากรถั่วเหลืองต่ำ)	**	**	**	6	2
2. ต้นทุนการผลิตสูง	***	***	***	9	1
3. คุณภาพและปริมาณของเมล็ดที่เก็บเกี่ยวต่ำ เพราะช่วงเก็บเกี่ยวยังมีฝน	***	***	***	9	1
4. ความงอกต่ำเพราะเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ	**	**	**	6	2
5. ดินมี pH และระดับฟอสเฟต แปรปรวน	***	***	***	9	1
6. วัชพืชมากเพราะฝนชุก	**	**	**	6	2
7. แมลงศัตรูพืช	*	*	**	4	3
8. โรคราสนิม	*	*	*	3	4
9. ถั่วเหลืองเฟื้อใบ	*	*	*	3	4

หมายเหตุ : คะแนนลำดับความสำคัญ

* = ระดับต่ำ

** = ระดับปานกลาง

*** = ระดับสูง

4.2.1.2 ผลการวิเคราะห์ดินของพื้นที่เป้าหมาย

สำหรับการวิเคราะห์ดินของตำบลถิ่นถิ่นและตำบลหินาค ซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายของการทดสอบในไร่นาของโครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่นา พบว่า

ก. พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองของตำบลถิ่นถิ่นซึ่งแบ่งออกได้เป็นที่ดอนและที่ราบพบว่า pH ของดินทั้งที่ดอนและที่ราบอยู่ในช่วงที่สามารถใช้ปลูกถั่วเหลืองได้ โดยไม่มีปัญหาแต่อย่างใด (pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.8) เนื้อดินมีทั้งดินเหนียว และดินร่วนเหนียว ทั้งสองแห่ง ที่มีดินเหนียวควรเพิ่มอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับสภาวะของดินมิให้แน่นทึบ จะได้เหมาะกับการเจริญเติบโตของรากถั่วเหลือง ส่วนดินร่วนเหนียวเหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองอยู่แล้ว ระดับอินทรีย์วัตถุส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงถึงปานกลาง มีบางส่วนที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำสามารถแก้ไขได้โดยการใช้อินทรีย์วัตถุที่หาง่ายในท้องถิ่น เช่น เศษซากต้นถั่วเหลืองหรือแกลบ ส่วนธาตุอาหารหลักส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ยกเว้น ฟอสฟอรัส นั้น แปรปรวนตามพื้นที่โดยมีตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงระดับสูงมาก

→ ข. พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองของตำบลหินาค ซึ่งแบ่งออกได้เป็นที่ดอนและที่ราบเช่นกัน การวิเคราะห์พบว่า pH ของดินในตำบลนี้ในที่ราบเหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลือง ส่วนในที่ดอนค่อนข้างเป็นด่าง ซึ่งมักจะทำให้ถั่วเหลืองขาดธาตุเหล็ก หากขาดน้ำ สามารถแก้ไขได้โดยการใส่กำมะถันผงหรือน้ำเสียจากโรงงานผงชูรส อย่างไรก็ตามระดับอินทรีย์วัตถุในดินของทั้งที่ดอนและที่ราบอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกับระดับของธาตุโปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ยกเว้นระดับฟอสฟอรัสซึ่งมีระดับต่ำถึงต่ำมากในที่ดอน ส่วนที่ราบมีอยู่ในระดับสูง

โดยสรุปจะเห็นได้ว่าดินของทั้งสองตำบลมีสภาพค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ ยกเว้นฟอสฟอรัสซึ่งมีความแปรปรวนไปตั้งแต่ระดับต่ำถึงสูงมาก ดังนั้นการจัดการจึงควรที่จะพิจารณาระดับฟอสเฟตในดินเป็นหลัก สำหรับการจัดทำสิ่งทดลองในแปลงวิจัยในระดับไร่นา (รายละเอียดการวิเคราะห์ดินดูได้จากรายงานของโครงการฯ ฉบับที่ 2 26 กรกฎาคม 2542 หน้า 75-74)

4.2.1.3 การทดสอบชุดของเทคโนโลยี

๔) → จากการสรุปการวิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองรวมทั้งผลการวิเคราะห์ดิน สามารถกำหนดชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบตลอดจนการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบได้ดังนี้ (ตารางที่ 28 และ 29)

ตารางที่ 28 : ชุดเทคโนโลยีที่ใช้ทดสอบด้วยแหล่งของค่าบลักกิ้นถิ่น อำเภอทองผาภูมิ

องค์ประกอบ	ชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบ		
	ลงทุนต่ำ Low inputs	ลงทุนปานกลาง Medium inputs	ลงทุนสูง High inputs
ตำบลลิ้นถิ่น ที่ดอน การเตรียมดิน พันธุ์ถั่วเหลือง ไโรโซเบียม วัชพืช ปุ๋ย แมลง ที่ราบ การเตรียมดิน พันธุ์ถั่วเหลือง ไโรโซเบียม วัชพืช ปุ๋ย แมลง	โถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก ศ.จ. 5 คลุก นีดสารเคมี pre-emergence 15-15-15 อัตรา 10 ก.ก./ไร่ กำจัด โถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก ศ.จ. 5 คลุก นีดพ่นชาคุม pre-emergence ยูเรีย 3 ก.ก./ไร่ กำจัด	โถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก ศ.จ. 5 คลุก นีดสารเคมี pre-emergence 15-15-15 อัตรา 20-25 ก.ก./ไร่ กำจัด โถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก ศ.จ. 5 คลุก นีดพ่นชาคุม pre-emergence ปูนขาว 100 ก.ก./ไร่ และปุ๋ยยูเรีย 3ก.ก./ไร่ กำจัด	โถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก ศ.จ. 5 คลุก นีดสารเคมี pre-emergence ปูนขาวอัตรา 250ก.ก./ไร่ ปุ๋ย TSP อัตรา12 ก.ก./ไร่ ปุ๋ยยูเรียอัตรา 13 ก.ก./ไร่ กำจัด โถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก ศ.จ. 5 คลุก นีดพ่นชาคุม pre-emergence ปูนขาว 200ก.ก./ไร่ และปุ๋ยยูเรีย 6 ก.ก./ไร่ กำจัด

ตารางที่ 29 : ชุดเทคโนโลยีที่ใช้ทดสอบถั่วเหลืองของตำบลหินลาด อำเภอทองผาภูมิ

องค์ประกอบ	ชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบ		
	ลงทุนต่ำ Low inputs	ลงทุนปานกลาง Medium inputs	ลงทุนสูง High inputs
ตำบลหินลาด ที่คอน			
การเตรียมดิน	ไถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก	ไถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก	ไถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก
พันธุ์ถั่วเหลือง	ส.จ. 5	ส.จ. 5	ส.จ. 5
ไรโซเบียม	คลุก	คลุก	คลุก
วัชพืช	ฉีดสารกำจัดวัชพืช post-emergence	ฉีดสารกำจัดวัชพืช post-emergence	ฉีดสารกำจัดวัชพืช post-emergence
ปุ๋ย	ปุ๋ย TSP อัตรา 5 ก.ก./ไร่ ถึง 10 ก.ก./ไร่	ปุ๋ย TSP อัตรา 9 ก.ก./ไร่ ถึง 10 ก.ก./ไร่	ปุ๋ย NPK อัตรา 200 ก.ก./ไร่ ยูเรียอัตรา 12 ก.ก./ไร่ ปุ๋ย TSP อัตรา 12 ก.ก./ไร่
แมลง → ที่ราบ	กำจัด	กำจัด	กำจัด
การเตรียมดิน	ไถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก	ไถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก	ไถกลบดินข้าวโพด เปิดร่องปลูก
พันธุ์ถั่วเหลือง	ส.จ. 5	ส.จ. 5	ส.จ. 5
ไรโซเบียม	คลุก	คลุก	คลุก
วัชพืช	ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช Post-emergence	ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช post-emergence	ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช post-emergence
ปุ๋ย	ยูเรีย 3 ก.ก./ไร่	ปุ๋ย NPK 150 ก.ก./ไร่ และยูเรีย 3 ก.ก./ไร่	ปุ๋ย NPK 200 ก.ก./ไร่ และยูเรีย 6 ก.ก./ไร่
แมลง	กำจัด	กำจัด	กำจัด

หมายเหตุ ก. การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence หมายถึง ฉีด alachlor ในอัตรา

ไร่ละ 500 – 1000 ซีซี ต่อน้ำ 30 ลิตร หลังปลูกถั่วเหลือง

ข. การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ post-emergence หมายถึง ฉีดพ่น flex อัตราไร่ละ 160 ซีซี ผสมกับ one-side 160 – 200 ซีซี ผสมน้ำ 80 ลิตร

ค. การกำจัดแมลงศัตรูพืชหมายถึง ฉีด hostathion 40 % ในอัตราไร่ละ 160 ซีซี ต่อน้ำ 80 ลิตร หลังปลูกถั่วเหลือง โดยที่ถั่วเหลืองมีใบประกอบคู่ที่ 1 (unifoliate leaves)

ในการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นานี้วางแผนการทดสอบแบบ Split-split plot design โดยให้ตำบลถิ่นถิ่น และตำบลหินาคเป็น main plot/sub plot ได้แก่ ที่ดอนและที่ราบ ส่วน sub-sub plot ได้แก่ ชุดเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการลงทุนสูง (HI) การลงทุนปานกลาง (MI) การลงทุนต่ำ (LI) และวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติจริง (FP) ซึ่งแปลงย่อยแต่ละแปลงมีพื้นที่เท่ากับ 1 ไร่ (1,600 ตร.ม.)

ในการปลูกนั้นใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ ผาน 7 ไถกลบดินและซากข้าวโพด ซึ่งเก็บเกี่ยวก่อนการปลูกถั่วเหลือง และคราดอีกครั้งหนึ่ง การปลูกใช้รถแทรกเตอร์ติดเครื่องปลูก ๆ ถั่วเหลืองหรือใช้รถไถเดินตามเปิดร่องปลูก ซึ่งมีขนาดกว้าง 50 ซม. แล้วโรยเมล็ดถั่วเหลืองในอัตราปลูก 12-15 กก./ไร่ เริ่มปลูกแปลงทดสอบในวันที่ 20 กรกฎาคม 2542 และปลูกเสร็จสิ้นในวันที่ 25 กรกฎาคม 2542 เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองทั้งแปลงในระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม 2542 ถึงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2542 เก็บข้อมูลต่าง ๆ ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อคำนวณหามูลค่าการลงทุนและกำไร ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ได้นำมาตากแห้งแล้วชั่ง และปรับตัวเลขของผลผลิตให้ได้เท่ากับระดับความชื้นที่ 13 % โดยน้ำหนักแห้ง

4.2.1.4 การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบนั้น เป็นการทดสอบที่มีวัตถุประสงค์ที่จะให้ทราบว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะนำมาถ่ายทอดให้เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายนั้น จะมีเทคโนโลยีใด ๆ ที่จะเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมและลักษณะของเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรหรือไม่อย่างไร ในกรณีนี้พันธุ์ถั่วเหลืองได้รับการพิจารณาว่าเป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่งซึ่งการใช้พันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์อื่น ๆ นอกเหนือไปจากพันธุ์ ส.จ. 5 อาจจะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองในเขตอำเภอกองภามิสูงขึ้นได้ หรืออาจแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการที่ผลผลิตถั่วเหลืองถูกทำลายโดยน้ำฝนในช่วงที่ถั่วเหลืองสุกแก่ได้ หากพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ปลูกอายุสั้นหรือยาวกว่าพันธุ์ที่ใช้อยู่ จึงได้มีการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ ซึ่งได้แก่พันธุ์ถั่วเหลืองขึ้นได้แก่

พันธุ์จักรพันธ์ 1

พันธุ์สุโขทัย 2

พันธุ์เชียงใหม่ 60

พันธุ์ มข. 35

ปลูกถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ โดยปลูกในแปลงขนาด 4 ไร่ (6,400 ตร.ม.) ในไร่นาเกษตรกรตำบลถิ่นถิ่น ซึ่งเป็นที่ราบ และปลูกในพื้นที่ดอนในไร่นาเกษตรกร ตำบลหินาค ซึ่งเป็นที่ดอน ในแปลงขนาด 4 ไร่ (6,400 ตร.ม.) เช่นกัน ปลูกถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ทั้ง 4 พันธุ์ ในแปลงย่อยขนาดเท่ากับ 400 ตร.ม. วางแผนการทดลองแบบ split-plot design ให้ตำบลถิ่นถิ่นและตำบลหินาคเป็น main plot sub plot

ได้แก่พันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งปลูกพันธุ์ละ 4 ซ้ำ (replications) การปลูกการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวเป็นไปดังเช่นที่ดำเนินการในชุดการทดสอบเทคโนโลยีในไร่เนาที่แสดงไว้ในข้อ 4.2.4

4.2.2 ผลการทดลอง

4.2.2.1 การทดสอบชุดเทคโนโลยี

ในการทดสอบชุดเทคโนโลยีถั่วเหลืองที่ตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินลาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี นั้น ผู้วิจัยได้เลือกแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติเป็นแปลงที่เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นเกษตรกรรายเดียวกันกับที่ร่วมมือกับโครงการ ในการทดสอบชุดเทคโนโลยี ซึ่งอาจจะเป็นชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลาง และลงทุนสูงก็ได้ แต่โดยสรุปแล้วถั่วเหลืองที่เกษตรกรปลูกในวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติใช้เมล็ดพันธุ์เดียวกัน และปลูกในวันปลูกเดียวกันกับชุดเทคโนโลยี และเก็บเกี่ยวในเวลาเดียวกันด้วย เพียงแต่การเกษตรกรรมอื่น ๆ เช่น การดูแลรักษา ตลอดจนการกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชและวัชพืช อาจผิดแผกแตกต่างกันไปบ้าง

ที่จำเป็นจะต้องทำการทดลองในลักษณะเช่นนี้ ก็เพื่อที่จะให้การทดลองและสิ่งทดลองทุกชุดมีความเสมอภาคและใกล้เคียงกันมากที่สุด การใช้เมล็ดพันธุ์ซึ่งเป็นพันธุ์ต่าง ๆ ปลูกและเก็บเกี่ยวในเวลาแตกต่างกันก็จะทำให้เปิดโอกาสให้มีปัจจัยภายนอกอื่น ๆ มาก่อให้เกิดอิทธิพลกับงานทดลองและการเปรียบเทียบผลของสิ่งทดลองก็ไม่เป็นไปตามความเป็นจริง

การปลูกถั่วเหลืองในตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินลาดของอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ในฤดูฝน พ.ศ. 2542 นั้น เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนปลูกถั่วเหลืองล่าช้าแทบทุกราย ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรรองนกว่าจะเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานเสียก่อนจึงจะเริ่มปลูกถั่วเหลือง และก็เนื่องจากเกษตรกรปลูกข้าวโพดหวานล่าช้าจึงทำให้เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองล่าช้าไปด้วย เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนที่ปลูกได้เร็วที่สุดในฤดูฝนปี พ.ศ. 2542 นี้ คือเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่เนา และรวมทั้งเกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองในแปลงที่เป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติด้วย หลังจากเกษตรกรชุดที่ปลูกถั่วเหลืองในโครงการฯ ปลูกถั่วเหลืองเรียบร้อยแล้ว ในวันที่ 20-25 กรกฎาคม 2542 เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองล่าช้ากว่านี้ก็ประสบปัญหาของฝนที่ตกลงมาอย่างหนัก ทำให้การปลูกถั่วเหลืองหลังจากนี้ขรุขระลึก เมล็ดพันธุ์เน่าเสีย จำนวนต้นต่อพื้นที่ต่ำกว่าปกติ ผลผลิตเสียหายและได้ผลผลิตต่ำในที่สุด เมื่อเทียบกับแปลงทดสอบของโครงการฯ

ตารางที่ 30 แสดงให้เห็นถึงผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกในตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินลาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ในฤดูฝน พ.ศ. 2542

ตารางที่ 30 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกในไร่นาเกษตรกรในการทดสอบ
ชุดเทคโนโลยี

สิ่งทดลอง	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนักเมล็ด กรัม/100 เมล็ด	จำนวนต้น ที่เก็บเกี่ยวต่อไร่
1 ตำบลลิ้นจี่					
1 ที่ราบ					
ลงทุนต่ำ	312	39.6	1.6	15.7	57,156
ลงทุนปานกลาง	290	53.8	1.6	14.8	48,178
ลงทุนสูง	326	58.2	1.7	15.7	38,222
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	319	46.5	1.6	14.9	46,222
ค่าเฉลี่ย	312	46.5	1.6	14.9	46,222
1 ตำบลลิ้นจี่					
2 ที่ดอน					
ลงทุนต่ำ	261	38.1	1.7	13.0	44,889
ลงทุนปานกลาง	221	28.6	1.6	12.2	61,609
ลงทุนสูง	326	58.2	1.7	16.0	38,222
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	217	42.1	1.5	13.1	42,133
ค่าเฉลี่ย	256	41.7	1.6	13.6	46,713

ตารางที่ 30 (ต่อ)

สิ่งทดลอง	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนักเมล็ด กรัม/100 เมล็ด	จำนวนต้น ที่เก็บเกี่ยวต่อไร่
<u>2 ตำบลหินคาบ</u>					
<u>1 ที่ราบ</u>					
ลงทุนต่ำ	288	47.7	1.7	11.3	40,400
ลงทุนปานกลาง	255	41.2	1.6	13.6	54,889
ลงทุนสูง	339	54.9	1.9	10.6	30,356
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	369	88.7	1.7	12.0	19,333
ค่าเฉลี่ย	313	58.1	1.7	11.9	36,244
<u>2 ตำบลถิ่นถิ่น</u>					
<u>2 ที่ดอน</u>					
ลงทุนต่ำ	324	33.5	1.7	12.5	56,578
ลงทุนปานกลาง	252	41.3	1.7	11.2	45,778
ลงทุนสูง	332	56.5	1.8	12.5	35,022
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	186	45.6	2.2	9.9	33,200
ค่าเฉลี่ย	274	44.2	1.8	11.6	42,644
ค่าเฉลี่ยทั้งสองตำบล	283	47.6	1.69	12.9	43,826
C.V. (%)	11.7	20.6	9.3	5.8	26.9
F-test	**	**	ns	**	**
LSD 0.05	56	16.6	-	1.3	19,837

จากตารางที่ 30 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตถั่วเหลืองในตำบลถิ่นถิ่นและตำบลหินคาบไม่แตกต่างกันนัก ในแต่ละตำบลการปลูกถั่วเหลืองในที่ราบให้ผลดีว่าการปลูกในที่ดอน ในสิ่งทดลองต่าง ๆ ที่ดำเนินการในไร่นาเกษตรกรนั้น พบว่าเทคโนโลยีการปลูกโดยการลงทุนสูง ให้ผลผลิตสูงกว่าการลงทุนปานกลางและลงทุนต่ำแทบทั้งสิ้น ในขณะที่ความแตกต่างของผลผลิตระหว่างการลงทุนต่ำและการลงทุนปานกลางยังไม่เด่นชัดนัก

ในการทดสอบชุดเทคโนโลยีในไร่ในปี พ.ศ. 2542 นั้น ผลจากการทดลองที่น่าจะกล่าวถึงได้แก่การที่เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองโดยวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติได้ผลผลิตถั่วเหลืองค่อนข้างสูงในแปลงที่มีการเก็บข้อมูล เช่น ในตำบลลิ้นถิ่นในที่ราบ วิธีที่เกษตรกรปฏิบัตินั้น ผลผลิตถั่วเหลืองเท่ากับ 319 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าการลงทุนต่ำและการลงทุนปานกลาง แต่น้อยกว่าการลงทุนสูง และในตำบลหินคาในที่ราบ วิธีที่เกษตรกรปฏิบัตินั้น ผลผลิตถั่วเหลืองเท่ากับ 369 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าวิธีต่าง ๆ ที่โครงการทดสอบ เพียงแต่ในที่ดอนของตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินคาเท่านั้นที่ผลผลิตถั่วเหลืองในวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติต่ำกว่าชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบ

ที่เป็นดังนี้สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผล 2 ประการคือ ประการแรก แปลงที่เกษตรกรปฏิบัติในการทดสอบครั้งนี้ ใช้พันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 5 และเมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งเมล็ดพันธุ์เดียวกันกับวิธีการทดสอบชุดเทคโนโลยี และนอกจากนั้นยังมีการปลูกและเก็บเกี่ยวในเวลาเดียวกันกับชุดเทคโนโลยีการลงทุนต่าง ๆ ดังนั้นจึงมีบางส่วนของเทคโนโลยีที่ใกล้เคียงกับชุดเทคโนโลยีที่มีการทดสอบ แปลงของเกษตรกรเหล่านี้ไม่ได้รับความเสียหายจากฝนที่ตกลงมาอย่างมากเช่นเดียวกับแปลงเกษตรกรอื่น ๆ ทั้งในช่วงวันปลูกและในช่วงเก็บเกี่ยว ประการที่สอง เกษตรกรที่ทำการแปลงโดยวิธีเกษตรกรปฏิบัติ ในที่ราบทั้งตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินคาเป็นเกษตรกรหัวก้าวหน้า ที่เป็นผู้นำเกษตรกร ดังนั้นเมื่อเกษตรกรเหล่านี้ปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบโดยใช้ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงกับโครงการ เกษตรกรเหล่านี้ก็ใส่ใจปัจจัยต่าง ๆ ให้มากขึ้นในแปลงถั่วเหลืองของตน ซึ่งเป็นแปลงที่เป็นวิธีเกษตรกรปฏิบัติอีกด้วย

ความแตกต่างขององค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในไร่เกษตรกรไม่มีความเด่นชัดนั้น อัตราปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบมีประมาณ 43,000 ต้นต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราปกติ เพียงแต่วิธีการของเกษตรกรปฏิบัตินั้น มีบางแปลงที่จำนวนต้นต่อไร่ลดลงบ้าง แปลงใดก็ตามที่จำนวนต้นของถั่วเหลืองต่อพื้นที่น้อยลงก็จะส่งผลให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องปกติของการชดเชยขององค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ในถั่วเหลือง (อภิพรธ, 2533) โดยปกติแล้ว ค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองเท่ากับ 47 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.69 เมล็ด และขนาดของเมล็ดอยู่ที่ 13.00 กรัมต่อ 100 เมล็ด

4.2.2.2 การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบซึ่งในกรณีของการทดสอบเทคโนโลยีในไร่เกษตรกร ของอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่การทดสอบพันธุ์นั้น ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตตลอดจนจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวของพันธุ์ถั่วเหลืองต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 31

๖)
 ตารางที่ 31 : ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตตลอดจนจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวของพันธุ์ถั่วเหลือง
 ต่าง ๆ ที่ปลูกในฤดูฝนในการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

พันธุ์	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนักเมล็ด กรัม/100 เมล็ด	จำนวนต้น ที่เก็บเกี่ยวต่อไร่
ตำบลลิ้นถิ่น					
ที่ราบ					
พันธุ์จักรพันธุ์ 1	379.0	46.8	2.03	12.986	54,000
พันธุ์เชียงใหม่ 60	285.0	30.4	1.55	16.45	73,500
พันธุ์ มข. 35	276.2	28.0	2.13	11.16	67,900
พันธุ์สุโขทัย 2	323.1	25.2	2.33	14.09	78,700
ค่าเฉลี่ย	315.7	32.7	2.01	13.67	68,525
ตำบลหินคา					
ที่ดอน					
พันธุ์จักรพันธุ์ 1	345.8	65.5	1.90	16.45	27,200
พันธุ์เชียงใหม่ 60	372.2	43.3	1.90	14.68	58,100
พันธุ์ มข. 35	316.6	26.0	1.90	11.81	45,600
พันธุ์สุโขทัย 2	359.6	32.5	2.00	21.11	53,500
ค่าเฉลี่ย	348.5	41.8	1.9	16.00	46,100
ค่าเฉลี่ยรวม 2 ตำบล	332.1	37.2	1.96	14.84	57,312
C.V %	12.19	21.69	22.0	21.10	19.26
F-test	**	**	ns	**	**
LSD 0.05	43.1	13.66	-	1.34	17,183

พันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์จักรพันธุ์ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์ มข. 35 และพันธุ์สุโขทัย 2 เมื่อปลูกในตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินคา นั้น ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันนัก ค่าเฉลี่ยผลผลิตของถั่วเหลืองของที่ดอนตำบลหินคาค่อนข้างสูงกว่าตำบลลิ้นถิ่น คือ 348 ก.ก./ไร่ และ 315 ก.ก./ไร่ ที่ตำบลลิ้นถิ่น ถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธุ์ 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ ทั้งสิ้น โดยมีพันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตตามมาเป็นอันดับที่ 2 คือ 379 และ 323 ก.ก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนที่ตำบลหินคาถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตสูงสุด ตามด้วยพันธุ์สุโขทัย 2 และ พันธุ์จักรพันธุ์ 1 ความแตกต่างของผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ ทั้งในตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินคานี้มีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

ในระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองต่าง ๆ ที่ทดสอบ พันธุ์จักรพันธ์ 1 เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่ฝักตกที่สุด เมื่อเทียบกับถั่วเหลืองพันธุ์อื่น ๆ ตามด้วยพันธุ์เซียงใหม่ 60 ส่วนพันธุ์ มข. 35 และสุโขทัย 2 ให้จำนวนฝักต่อต้นน้อยกว่า จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ ก่อนข้างจะสม่ำเสมอ และความแตกต่างของขนาดของเมล็ดในทั้งสองตำบลเกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากที่ตำบลหินคาบ ลักษณะของพื้นที่เป็นที่ดอน การระบายน้ำเป็นไปได้ดีกว่าตำบลลั่นถิ่น จึงทำให้ขนาดของเมล็ดถั่วเหลืองที่ปลูกในตำบลหินคาบก่อนข้างจะใหญ่กว่าที่ตำบลลั่นถิ่น คือ 16 กรัมต่อ 100 เมล็ด เมื่อเปรียบเทียบกับ 13.67 กรัมต่อ 100 เมล็ด

ถั่วเหลืองที่มีอายุก่อนข้างยาวได้แก่พันธุ์จักรพันธ์ 1 ซึ่งอายุการเจริญเติบโตเท่ากับ 110 วัน ถั่วเหลืองพันธุ์ มข.35 มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบทอดยอดจึงทำให้การเจริญเติบโตของฝักไม่สม่ำเสมอเมื่อเก็บเกี่ยว และเมื่อนวดและสีออกมาพบว่า มีเมล็ดเขียวค่อนข้างมาก พันธุ์สุโขทัย 2 มีอายุการเจริญเติบโตเท่ากับ 85 วัน และสุกแก่เร็วกว่าพันธุ์เซียงใหม่ 60 ซึ่งมีอายุการเจริญเติบโตเท่ากับ 90 วัน ประกอบกับการที่พันธุ์สุโขทัย 2 มีผลผลิตสูงและอายุสั้น ตลอดจนเมื่อสุกแก่พันธุ์นี้ทิ้งใบให้ร่วงโดยสม่ำเสมอจึงเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรชื่นชอบไม่แพ้ถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ได้มีการตกลงกันในกลุ่มเกษตรกรเมื่อมีการจัดงานวันสาริดว่า สมควรที่เกษตรกรอำเภอทองผาภูมิควรจะใช้ถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ปลูกในฤดูฝน หากจะมีการปลูกในต้นฤดู ส่วนเกษตรกรผู้ไม่สามารถปลูกถั่วเหลืองต้นฤดูได้และจำเป็นจะต้องปลูกปลายฤดู น่าจะใช้พันธุ์สุโขทัย 2 โดยที่ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ คือ จักรพันธ์ 1 และสุโขทัย 2 จะถูกนำมาใช้ในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2543 แทนพันธุ์ ส.จ. 5 ซึ่งใช้อยู่ดั้งเดิม

4.2.2.3 การลงทุนและผลตอบแทนในการปลูกถั่วเหลือง

ก. ในแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยี

ตารางที่ 32 แสดงถึงต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนในการปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีและวิธีการเกษตรกรปฏิบัติในที่ราบและที่ดอนของตำบลลั่นถิ่น และตำบลหินคาบ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี จากตารางจะเห็นได้ว่า ในทุก ๆ ที่ต้นทุนการผลิตของเทคโนโลยีการลงทุนต่ำ ค่ากว่าการลงทุนปานกลางและการลงทุนสูงอยู่เสมอ ดังเช่นที่ได้กำหนดไว้ ในส่วนที่เกษตรกรทำเองนั้น สำหรับที่ราบของตำบลลั่นถิ่นและที่ราบของตำบลหินคาบ ซึ่งเป็นพื้นที่แปลงของเกษตรกรผู้นำ จะสังเกตให้เห็นได้ว่าการลงทุนของเกษตรกรค่อนข้างสูง คือ สูงกว่าระดับการลงทุนปานกลางแต่ต่ำกว่าระดับการลงทุนสูงของโครงการ ในแปลงวิธีของเกษตรกรปฏิบัติ ของพื้นที่ราบตำบลหินคาบนั้น เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ใหญ่บ้าน ซึ่งมีความกังวลว่าวิธีของคนนั้น อาจจะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองต่ำกว่าของโครงการฯ ดังนั้นจึงได้ปัจจัยการผลิตหลายปัจจัยในแปลงโดยที่ไม่ได้เปิดเผยต้นทุนการผลิตที่แท้จริง และทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองใน

แปลงสูงขึ้นเป็นอย่างยิ่ง แต่ในส่วนของที่ค่อนนั้น ทั้งของตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินลาด การลงทุนของเกษตรกรอยู่ในระดับ 1,400-1,700 บาทต่อไร่ ซึ่งรวมทั้งค่าเมล็ดพันธุ์

จากการลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลาง และลงทุนสูง และรวมทั้งวิธีการปฏิบัติโดยเกษตรกร ในแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีในไร่นาเกษตรกร จะพบว่าทุกแปลงที่ดำเนินการโดยโครงการฯ รวมทั้งวิธีเกษตรกรปฏิบัติให้ผลกำไรพอสมควร ไม่มีแปลงทดสอบใดเลยที่อยู่ในลักษณะขาดทุน อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าผลกำไรขาดทุนดังกล่าวที่ปรากฏในตารางที่ 32 เป็นไปเช่นเดียวกันกับผลผลิตถั่ว คือ ผลกำไรขาดทุนจากแปลงที่มีการลงทุนต่ำและลงทุนปานกลางยังไม่เด่นชัดนัก ยังคลุมเครืออยู่บ้าง ส่วนในการลงทุนสูงนั้น เมื่อลงทุนสูงก็ได้รับผลผลิตสูงและได้ผลตอบแทนสูง ซึ่งโดยแนวโน้มมักจะเป็นเช่นนั้น ยกเว้นบางกรณีในส่วนของการเกษตรกรปฏิบัตินั้น ยังไม่ค่อยแสดงผลแน่นอนนัก เพราะการลงทุนที่สูงไม่อาจทำให้เชื่อมั่นได้ว่าผลผลิตจะสูงเสมอไป และเมื่อผลผลิตต่ำก็จะทำให้ผลตอบแทนต่ำไปด้วย

อนึ่งในการประเมินผลด้านการลงทุนและผลตอบแทนในครั้งนี้ ใช้ระดับราคารับซื้อถั่วเหลืองกิโลกรัมละ 11.00 บาท ซึ่งเป็นราคารับซื้อหน้าโรงงาน โดยมีเงื่อนไขว่าถั่วเหลืองมีความชื้นไม่สูงกว่า 13 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 33 แสดงถึงรายละเอียดของการลงทุนในการปลูกถั่วเหลืองระหว่างแปลงทดสอบเทคโนโลยีการลงทุนต่าง ๆ และวิธีการเกษตรกรปฏิบัติซึ่งรวมถึงผลผลิตและผลตอบแทนด้วย

ตารางที่ 32 : ต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง ผลผลิต ราคาขาย และผลตอบแทนจากแปลงทดสอบเทคโนโลยีถั่วเหลือง ที่ดำเนินการในตำบลหินลาดและตำบลลิ้นถิ่น อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูฝน พ.ศ. 2542

ชุดเทคโนโลยี	ต้นทุนการผลิต	ผลผลิต	ราคาขาย	จำนวนเงิน	ผลตอบแทน
ตำบลหินลาด					
ที่ราบ					
การลงทุนต่ำ	1,782	288	11	3,168	+1,386
การลงทุนปานกลาง	2,202.5	255	11	2,810	+608
การลงทุนสูง	2,365.7	339	11	372.9	+1,363.3
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	1,897.8	369	11	4,059	+2,161
ที่ดอน					
การลงทุนต่ำ	1,929.3	369	11	3,564	+1,634
การลงทุนปานกลาง	1,958.1	252	11	2,772	+813
การลงทุนสูง	2,380.2	362	11	3,987	+1,607
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	1,716.2	186	11	2,046	+329
ตำบลลิ้นถิ่น					
ที่ราบ					
การลงทุนต่ำ	1,739	312	11	3,432	+1,692
การลงทุนปานกลาง	2,176	290	11	3,190	+1,013
การลงทุนสูง	2,394	326	11	3,586	+1,187
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	2,211	319	11	3,505	+1,294
ที่ดอน					
การลงทุนต่ำ	2,080	261	11	2,871	+791
การลงทุนปานกลาง	2,227	221	11	2,431	+203
การลงทุนสูง	2,398	326	11	3,586	+1,187
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	1,448	216	11	2,381	+933

ข. เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยทั่วไป

จากการสำรวจการปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกรโดยทั่วไปพบว่า เกษตรกรจะลงทุนในการปลูกถั่วเหลืองคิดเป็นเงินประมาณ 1,300-1,500 บาทต่อไร่ ซึ่งความแตกต่างของการลงทุนอยู่ที่ว่าเกษตรกรจำเป็นจะต้องเช่าที่ดินหรือไม่ หากเป็นเจ้าของที่ดินก็ไม่จำเป็นจะต้องมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าเช่า แต่หากเป็นผู้เช่าก็ต้องเสียค่าเช่าที่ดินคิดเป็นเงินทั้งสิ้น 150 บาทต่อฤดู ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการลงทุนส่วนใหญ่ได้แก่ค่าเตรียมดิน เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนจึงจำเป็นจะต้องเตรียมดินก่อนข้างละเอียดเพื่อกำจัดวัชพืช และไถกลบซากข้าวโพดไปด้วยพร้อม ๆ กัน นอกจากนั้นเป็นค่าเมล็ดพันธุ์ ซึ่งตกประมาณ 200-220 บาทต่อไร่ ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช 248 บาทต่อไป และค่าแรงเก็บเกี่ยว 200 บาทต่อไร่ และโดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยปรกติลงทุนในการปลูกถั่วเหลืองน้อยกว่าเกษตรกรที่ร่วมมือกับโครงการฯ

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน พ.ศ. 2542 นั้น หากไม่ได้ปลูกถั่วเหลืองพร้อม ๆ กับกลุ่มผู้ปลูกถั่วเหลืองในโครงการฯ แล้ว ผลผลิตที่ได้รับก็จะต่ำเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากฝนซึ่งตกหนักในช่วงตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง เดือน ตุลาคม ถึงต้นเดือนพฤศจิกายน 2542 ไม่ได้เปิดโอกาสให้เกษตรกรเหล่านั้นได้เตรียมแปลงอย่างที่เหมาะสมและน้ำฝนซึ่งขังเจิ่งนองอยู่ในแปลงทำให้เมล็ดเน่าเสีย และลดจำนวนประชากรของถั่วเหลืองเป็นอย่างมาก เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในโครงการฯ อาจมีความโชคดีที่ฝนหยุดตกอยู่บ้างในช่วงวันที่ 20 - 25 กรกฎาคม 2542 ซึ่งเป็นวันปลูก และเปิดโอกาสให้โครงการได้ปลูกถั่วเหลืองให้เสร็จสิ้นได้ จากตารางที่ 33 จะเห็นว่าเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองหลังจากวันที่ 20 - 25 กรกฎาคม 2542 ถึงแม้จะได้รับผลผลิตถั่วเหลืองแต่ผลผลิตก็เสียหายและลดน้อยลงไปอย่างยิ่ง (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 33 : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกถั่วเหลือง ระหว่างแปลงทดสอบเทคโนโลยี และวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ ตำบลหินลาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

รายการ	ที่ราบ				ที่ดอน			
	การลงทุน				การลงทุน			
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	วิธีเกษตรกรปฏิบัติ
ค่าเตรียมดินปลูก	150	150	150	250	260	300	150	270
ค่าเมล็ดพันธุ์	280.5	280.50	252.45	252	250.70	211	252.45	200
ค่าจ้างปลูก	185	185	185	148.85	120	220	185	130
ค่าไร่โซเมีย	20	20	10	5	20	10	10	-
ค่าสารเคมีป้องกันวัชพืช	120	180	170	132.50	120	170	180	117
ค่าจ้างฉีดสารเคมีวัชพืช	75	75	50	48.50	50	50	50	40
ค่าสารเคมีกำจัดแมลง	57.60	57.60	76.35	83.70	211.60	211.60	76.35	48
ค่าจ้างฉีดสารเคมีกำจัดแมลง	75	33	50	55	100	83	50	40
ค่าปุ๋ย	17.40	17.40	434.80	362.25	110	220	434.80	143.80
ค่าจ้างหว่านปุ๋ย	10	10	70	30.5	10	-	70	12.40
ค่าปูนขาว	-	90	180	-	-	-	180	-
ค่าจ้างหว่านปูนขาว	-	25	-	-	-	-	-	-
ค่าเก็บเกี่ยวมัดกอง	320	600	400	365.50	500	500	400	300
ค่าแรงงานช่วยสี	80	23	63	47	80	50	63	44
ค่าจ้างเครื่องสี	150	141	158	48	125	108	158	53.90
ค่าขนส่งรวมค่าแรง								
ขกกระสอบขาย	148.80	133	148	79.15	117.50	94	148	49.46
ค่าขายหญ้า	-	166	-	-	-	-	-	-
รวม	1,739.30	2,176.50	2,398.40	2211	2079.80	2227.60	2,398.40	1448.56
ผลผลิต ก.ก.	312	290	326	318.75	261	221	326	216.5
ขายได้ตามราคา								
ก.ก.ละ 11.00 บาท	3,432	3,190	3,586	3,506.25	2,871	2,431	3,586	2,381.5
กำไร-ขาดทุน	+1,692.70	+1,013.32	+1,187.60	+1,295.25	+791.20	+203.40	+1,187.20	+932.14

ตารางที่ 34 : รายละเอียดของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองบางรายที่ปลูกถั่วเหลืองช้ากว่าวันที่ 1
สิงหาคม 2542 รวมทั้งผลผลิตที่ได้รับ การลงทุนปลูก ตลอดจนผลตอบแทน

รายชื่อเกษตรกร	ตำบล	ลักษณะ พื้นที่	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนเงิน ที่ขายได้ (บาท/ไร่)	จำนวนเงิน ที่ลงทุน (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท)
1.นายเอื้อน ขาเลิศ	ลั่นทม	ที่ดอน	65.00	715.00	1,369.52	-654.52
2.นายศักดิ์ชาย ขาเลิศ	ลั่นทม	ที่ดอน	144.40	1,588.40	1,527.60	+60.80
3.นายวินัย ทรัพย์วัฒนไพศาล	ลั่นทม	ที่ราบ	128.30	1,411.30	2,205.85	-808.55
4.นายบุตร เชาวเครือ	หินลาด	ที่ดอน	117.00	1,287.00	1,368.00	-81.00
5.นายวีระศักดิ์ ธรรมธุระ	หินลาด	ที่ดอน	117.00	1,287.00	1,716.20	-429.20
6.นายจันดีบ พยาคำ	หินลาด	ที่ราบ	53.10	584.32	1,897.81	-1,313.49

4.2.3 สรุป

ถึงแม้การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลืองในตำบลกันทรวิชัย และในตำบลหินลาด จะเริ่มทำขึ้นในฤดูฝนปี พ.ศ. 2542 เป็นปีแรก และผลการทดลองก็ยังไม่ชัดเจนในบางกรณี อย่างไรก็ตาม เห็นได้ว่า การปลูกถั่วเหลืองโดยใช้ชุดเทคโนโลยีของโครงการฯ ที่ทดสอบทำให้ถั่วเหลืองเพิ่มผลผลิตสูงขึ้นเป็นอย่างยิ่ง การที่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีเมื่อปลูกถั่วเหลืองโดยวิธีเกษตรกรปฏิบัติได้ลงทุนสูงในลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับเทคโนโลยีลงทุนสูง แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีศักยภาพในการรับเทคโนโลยีได้พอสมควร และสามารถซึมซาบองค์ความรู้เกี่ยวกับถั่วเหลือง และเทคโนโลยีได้โดยฉับไว ทั้ง ๆ ที่กิจกรรมของโครงการฯ ยังไม่เข้าสู่เกษตรกรก็ตาม

จากผลการทดลองในปีแรก สามารถสรุปได้ว่าองค์ประกอบในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองที่มีความสำคัญยิ่ง ได้แก่การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตลอดจนการปรับสภาพทางเคมีของดิน เนื่องจากผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นนี้ มาจากการลงทุนที่เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นความจำเป็นในการทราบถึงสถานะภาพของดิน โดยการนำดินมาวิเคราะห์ เช่น การปลูกถั่วเหลืองแล้วนำเอาผลการวิเคราะห์ดินมาใช้ในการแนะนำเกษตรกรเพื่อที่จะใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมย่อมเป็นวิธีการที่จะทำให้ถั่วเหลืองเพิ่มผลผลิตได้

พันธุ์ถั่วเหลืองก็นับว่ามีความสำคัญยิ่ง และเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง เป็นที่ค่อนข้างแน่นอนแล้วว่าลักษณะการปลูกถั่วเหลืองของอำเภอทองผาภูมิ จำเป็นจะต้องใช้พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีทั้งอายุยาวและอายุสั้น ซึ่งน่าจะได้แก่พันธุ์จักรพันธ์ 1 และพันธุ์สุโขทัย 2 ตามลำดับ เพื่อใช้ในการปลูกถั่วเหลืองในระบบการปลูกถั่วเหลืองต้นฤดูตามด้วยพืชอื่นหรือในระดับการปลูกข้าวโพดหวานตามด้วยถั่วเหลือง ซึ่งถั่วเหลืองจะกลายเป็นพืชที่ปลูกตามหลัง พันธุ์ ส.จ. 5 เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้มานานมากแล้ว ลักษณะการให้ผลผลิตและความต้านทานโรคแมลงค่อนข้างจะถดถอยลงสมควรที่จะใช้พันธุ์ถั่วเหลืองใหม่อื่น ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาภายหลัง

การลงทุนการปลูกถั่วเหลืองโดยเกษตรกรยังไม่ถือว่าสูงนัก เพียงแต่ปัจจัยการผลิตบางตัวของเกษตรกรยังอยู่ในลักษณะที่ไม่จำเป็น ยกตัวอย่างเช่น ปุ๋ยน้ำหรือฮอร์โมน อย่างไรก็ตามจำนวนเงินที่เกษตรกรใช้ไปในการซื้อสิ่งเหล่านี้ก็ไม่มากนัก การลงทุนของเกษตรกรส่วนใหญ่มาจากการเตรียมดิน เมล็ดพันธุ์ สารเคมีปราบวัชพืช และค่าแรงในการเก็บเกี่ยว ในประเด็นสุดท้ายนี้น่าจะได้มีการทดสอบเครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนแรงงานที่สูงขึ้นทุกที ๆ

4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2543

ในปี พ.ศ. 2543 โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่นาได้ตัดสินใจที่จะทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝนที่อำเภอทองผาภูมิ โดยจะทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองที่ตำบลหินลาดและตำบลลิ้นถิ่นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อยืนยันระดับของเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองที่โครงการจะนำมาใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรของจังหวัดกาญจนบุรีต่อไป

4.3.1 อุปกรณ์และวิธีการ

4.3.1.1 การวิเคราะห์พื้นที่และการประเมินสถานะชนบทอย่างเร่งด่วนเพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและสาเหตุ

จากการสำรวจของนักวิชาการร่วมกับการวิเคราะห์พื้นที่ การสัมภาษณ์เกษตรกรแบบกลุ่ม (participation rural appraisal) และการประเมินสถานะชนบทอย่างเร่งด่วนที่ได้ดำเนินการไปในวันที่ 29-30 มกราคม 2543 ทำให้สามารถทราบถึงปัญหาสาเหตุของการปลูกถั่วเหลืองของตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินลาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ได้ดังนี้

1. การใช้ปุ๋ย

ลักษณะการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรทั้งใน ต.ลิ้นถิ่น และ ต.หินลาด มีลักษณะการใช้ปุ๋ยที่คล้ายคลึงกัน คือการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15, ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยเขียว (ปุ๋ยเกล็ด) และฮอร์โมน แต่สิ่งสำคัญที่เป็นปัญหาคือ เกษตรกรใช้ปุ๋ยตามที่มีเงินทุนพอจะซื้อได้เท่านั้น ทำให้ใช้ในปริมาณที่น้อย และลักษณะการหว่านปุ๋ยทำให้ไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร จึงน่าจะมีการใส่ปุ๋ยโดยการโรยเป็นแถว หรือหว่านตามบริเวณโคนต้น น่าจะทำให้มีประสิทธิภาพมากกว่า

2. การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช

ลักษณะการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกร ถูกจำกัดจากการที่มีเงินน้อย เกษตรกรผสมสารเคมีในอัตรา 1 ขวด ซึ่งมีความจุเท่ากับ 1 ลิตร ผสมน้ำ 200 ลิตร แล้วพ่นในพื้นที่ 2.5-3 ไร่ ในบางรายพ่นได้จำนวนพื้นที่มากกว่านี้ ด้วยสาเหตุนี้ทำให้ประสิทธิภาพนั้นไม่ได้ผลตามที่ควรจะเป็น อีกประการหนึ่งการที่เกษตรกรรายที่ไม่ได้พ่นสารเคมีด้วยตนเองแต่ใช้การจ้าง ผู้รับจ้างจะเดินเร็วเพื่อให้ได้พื้นที่มากและเสร็จเร็ว ทำให้สารที่พ่นนั้นไม่สม่ำเสมอ หรืออาจไม่ได้ตกลงบนเป้าหมายเลย และจากการสอบถามพบว่า เกษตรกรไม่มีปัญหาในเรื่องการระบาดของแมลง แต่เกษตรกรพ่นสารเคมีล่วงหน้าก่อนพบแมลงซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง และแมลงบางชนิดที่เกษตรกรพ่นก็อาจจะไม่ได้เป็นแมลงศัตรูพืชถั่วเหลือง จากการสอบถามแมลงที่พบเป็นศัตรูพืชถั่วเหลืองได้

แก่ เพลี้ยอ่อน (Aphids) แต่ไม่ได้พบในปริมาณมาก รวมทั้งไม่พบการระบาดของหนอนแมลงวัน เเจาะโคนต้นถั่ว (Bean fly) จึงน่าจะมีการรณรงค์การใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง เพราะเกษตรกรพ่นสารกำจัดแมลงโดยการที่คิดว่าจะมีแมลงระบาด รวมทั้งอัตรา และปริมาณที่เกษตรกรใช้ถ้าหากมีการระบาดของแมลงจริงก็ไม่สามารถจะควบคุมได้ ดังนั้นจึงควรแนะนำให้เกษตรกรรณรงค์การใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงตามตาราง แต่ใช้เมื่อพบแมลงลงทำลายจริง ๆ และควรใช้ตามอัตรา และปริมาณที่กำหนดมิฉะนั้นจะก่อให้เกิดการต้านทานต่อสารกำจัดแมลงได้ ในการรณรงค์ใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงเมื่อไม่จำเป็นนี้ก็จะสามารถลดต้นทุนได้ส่วนหนึ่ง สำหรับในกรณีที่พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนก็ควรใช้สารเคมีประเภทดูดซึม

3. ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน

การที่ผลผลิตของเกษตรกรมีขนาดไม่ได้มาตรฐาน เมล็ดเหี่ยวลีบ และดำ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ขายได้ราคาต่ำ และถูกกดราคาแต่เกษตรกรจำเป็นต้องขาย เพราะต้องการคืนทุน จึงยอมขายให้พ่อค้าที่มารับซื้อในราคาถูก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ขาดทุน และสาเหตุอีกประการหนึ่งคือผลผลิต/ไร่ ต่ำ เนื่องจาก

1. เมล็ดไม่งอก
2. ผลผลิตถูกฝนเสียหายในช่วงเก็บเกี่ยว

การแก้ไขในเรื่องของเมล็ดพันธุ์ไม่งอกนั้น สามารถทำได้โดยการทดสอบความงอกก่อนปลูก และในกรณีผลผลิตถูกฝนเสียหายในช่วงเก็บเกี่ยวนั้นเป็นเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นทุกปี และยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ เพราะปลูกในฤดูฝน แต่สามารถที่จะมีการเตรียมการจากการศึกษาปริมาณน้ำฝนในทุก ๆ ปี อย่างต่อเนื่อง และเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สามารถทนต่อปริมาณฝนมากได้

4. การหาแหล่งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ควรจะมีการส่งเสริมให้เกษตรกรมีพันธุ์ถั่วเหลืองหลายพันธุ์เพื่อรับรองในสภาวะการต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม อาจจะด้วยความร่วมมือจากสำนักงานเกษตรอำเภอ หรือศูนย์ขยายพันธุ์พืช หรือหน่วยงานอื่น ๆ รวมทั้งแนวทางในการจัดทำหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ ก็สามารถแก้ปัญหาในเรื่องแหล่งเมล็ดพันธุ์ได้ เกษตรกรหลายรายไม่มีความรู้ในเรื่องการเลือกเมล็ดพันธุ์ เพียงแต่ปลูกตามกันมา หาพันธุ์อะไรได้ก็ปลูก หรือถ้ามีราคาถูกก็นำมาปลูกจึงควรจะมีการชี้แจงให้เกษตรกรนอกเหนือไปจากผู้นำหมู่บ้านหรือแกนนำเกษตรกรได้มีความรู้เกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์

5. การใช้ต้นทุนการผลิตต่อไร่ สูง

ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ที่ทำให้สิ้นเปลืองคือค่าเช่าที่ ค่าจ้างในการไถ ค่าจ้างในการนวด ในบางรายที่ค่าจ้างในการหอคดเมล็ด และจ้างพนักงานในการกำจัดแมลง และวัชพืช จะยังทำให้มีต้นทุนสูงมากขึ้น ถ้าสามารถลดต้นทุนในส่วนนี้ลง เช่น การใช้วิธีขบแรงจากเพื่อนบ้าน และการจัดการไร่ เครื่องนวด เป็นของส่วนกลางในหมู่บ้านจากเงินส่วนกลางที่เก็บจากค่าเช่าที่ของหมู่บ้านในแต่ละปี ก็น่าจะเป็นไปได้ที่จะช่วยลดต้นทุนในการผลิตลง

6. การใช้เวลาวางหารายได้หรืออาชีพเสริม

จากการสอบถามพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่นอกจากทำการเกษตร ปลูกข้าวโพดหวาน-ถั่วเหลืองแล้ว เกษตรกรไม่ได้ทำงานอื่นเลย ดังนั้นจึงน่าจะมีการรวมกลุ่มของแม่บ้านทำอาชีพเสริมเพื่อหารายได้ในเวลาว่าง เช่น การรวมกลุ่มกันผลิตเห็ดฟาง เพื่อเป็นอาหารในครอบครัว หรือรายได้เสริม ในช่วงที่ว่างหลังจากการปลูกถั่วเหลือง เป็นที่สังเกตอย่างหนึ่งว่าเกษตรกรที่พอจะมีรายได้นอกจากปลูกข้าวโพดหวาน-ถั่วเหลืองแล้ว จะมีการปลูกไม้ผล เช่น มะนาว ขนุน ส้มโอ กระท้อน ขางพารา มันเทศ ข้าวโพดข้าวเหนียว และมีบางรายที่มีการปลูกถั่วเหลืองแซมในสวน ขางพารา

โดยสรุปประเด็นปัญหาและสาเหตุการปลูกถั่วเหลือง สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 35 : ประเด็นปัญหาของการปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกร ตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินลาด อำเภอลำทะเมนชัย พร้อมทั้งความรุนแรงของปัญหา สาเหตุและแนวทางแก้ไข

ประเด็นปัญหา	ความรุนแรง (คะแนน)	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
ปัญหาทางกายภาพ			
1. เมล็ดไม่งอก	11	ฝนตกมาก มีน้ำขัง	หาเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกดี
2. ผลผลิตเสียหายขณะเก็บเกี่ยว	9	ฝนตกช่วงเก็บเกี่ยว	หาพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีอายุยาวมาปลูก
ปัญหาทางชีวภาพ			
3. เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำ	11	เมล็ดพันธุ์ไม่ได้มาตรฐาน การเก็บรักษาไม่ดี	ควรทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์โดยเกษตรกรควรมีที่เก็บเมล็ดพันธุ์ที่มีมาตรฐานประจำหมู่บ้าน

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ประเด็นปัญหา	ความรุนแรง (คะแนน)	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
4. วัชพืชมีมาก กำจัดยาก	11	หากใช้สารเคมีอาทราซีนในข้าวโพดปลูกก่อนถั่วเหลือง ถั่วเหลืองจะไม่ออก	ควรผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูแล้งเพื่อใช้ปลูกในฤดูฝน ควรจัดตั้งหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ ใช้สารเคมีที่เหมาะสม เช่น onecide + flex
5. ฝักลีบ	10	มีเพลี้ยอ่อนระบาด ขาดธาตุอาหาร ฟันตก ชุก เพื่อใบ	ฉีดพ่นสารเคมี ให้ปุ๋ย P_2O_5 และ K_2O ไม่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน
ปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม			
6. ถั่วเหลืองราคาถูกลง	8	เมล็ดถั่วเหลืองไม่มีคุณภาพ	เก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่เหมาะสม ตากแดด ลดความชื้น
7. ต้นทุนสูง	6	ใช้ฮอร์โมนฉีดพ่น แรงงานแพง	หยุดยั้งการฉีดฮอร์โมน หาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ให้มีการเกษตรกรรม เช่น ปราบวัชพืชโรคแมลง จะทำให้ถั่วเหลืองให้ผลผลิตสูง
8. เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง	4	เกษตรกรต้องซื้อหาเมล็ดพันธุ์จากฤดูอื่น แหล่งอื่น ๆ มาใช้	จัดตั้งหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้า

4.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ดิน

โครงการยกระดับผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่มาได้เก็บตัวอย่างดินของเกษตรกร จำนวน 13 ราย ในพื้นที่ 13 ไร่ ส่งวิเคราะห์หาคุณสมบัติของดินที่ห้องปฏิบัติการของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เกษตรกรที่โครงการฯ เก็บตัวอย่างดินนี้เป็นเกษตรกรใหม่ที่เข้าร่วมโครงการฯ หรืออาจจะเป็นเกษตรกรเก่าที่เปลี่ยนพื้นที่แปลงทดสอบถั่วเหลือง ในขณะที่เดียวกันยังมีเกษตรกรอีกจำนวน 10 รายในพื้นที่ 10 ไร่ ที่ทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลือง แต่ใช้แปลงทดสอบเดิม ซึ่งได้เคยเก็บตัวอย่างดินมาเมื่อ ปี พ.ศ.2542

รายละเอียดผลการวิเคราะห์ดินมีดังนี้

ตารางที่ 36 : ผลการวิเคราะห์ดินของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

หมายเหตุ : VH = Very high H = High M = Medium L = Low VL = very low

เกษตรกร	หมู่บ้าน	ตำบล	PH	Lime req	Soil Texture				Organic Matter		Phosphorus		Potassium	
					% Sand	% Silt	% Clay	Texture	%	Rate	ppm	Rate	ppm	Factor
นายขาว ตุดแน่น	หนองเจริญ	ลิ้นถิ่น	5.5	-	23	40	37	CL	3.2	M	4	L	180	VH
นายสมชาย แก้วอิน	หนองเจริญ	ลิ้นถิ่น	5.3	269	19	42	39	SiCL	2.8	M	45	VH	190	VH
นายศุภานัน คุ้มไกร	หนองเจริญ	ลิ้นถิ่น	5.2	269	39	44	17	L	1.6	L	20	M	140	VH
นายสงคราม บุญศิริ	หนองเจริญ	ลิ้นถิ่น	5.5	-	47	28	25	L	2.5	M	9	L	160	VH
นายเกษม ทองคำ	หนองเจริญ	ลิ้นถิ่น	4.8	538	65	22	13	SL	1.9	M	11	M	110	H
นายประจักษ์ เข้มสัมวง	หนองเจริญ	ลิ้นถิ่น	4.8	538	69	20	11	SL	2.1	M	9	L	110	H
นายเอื้อน ขาเลิศ	กุยเฮง	ลิ้นถิ่น	4.9	-	31	32	37	CL	3.5	M	12	M	250	VH
นายจันต๊ะ พยัคฆ์	หินลาด	หินลาด	4.9	673	33	44	23	L	2.5	M	70	VH	130	VH
นายรุ่งเพชร พยัคฆ์	หินลาด	หินลาด	5.6	-	19	44	37	SiCL	2.4	M	40	H	180	VH
นางสมนึก ภูระหงษ์	หินลาด	หินลาด	5.4	403	55	30	15	SL	2.8	M	180	VH	160	VH
นายนิคม กล้องธรรม	หินลาด	หินลาด	7.5	-	35	24	41	C	3.5	M	27	H	190	VH
นายตะนูน ไทคำรงค์	หินลาด	หินลาด	7.5	-	33	24	43	C	3.5	H	9	L	120	VH
นายประเสริฐ สุชาพนธ์	หินลาด	หินลาด	7.7	-	37	28	35	CL	3.5	H	6	L	160	VH

4.3.1.3 การทดสอบเทคโนโลยีในไร่นา

การทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาเกษตรกรในตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินาคาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบเทคโนโลยีในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือ การทดสอบชุดเทคโนโลยี และการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

(ก) การทดสอบชุดเทคโนโลยี (Technology package testing)

การทดสอบชุดเทคโนโลยีในไร่นาเกษตรกรได้ดำเนินการในพื้นที่ 24 ไร่ ในพื้นที่ของตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินาคาด ในการทดสอบชุดเทคโนโลยีนั้น ได้ทดสอบในบริเวณที่ราบ (low terrace) ที่ดอน (high terrace) ซึ่งเป็นลักษณะของพื้นที่ชายฝั่งของแม่น้ำแควน้อย รายละเอียดการทดสอบชุดเทคโนโลยีที่ได้ดำเนินการมีดังแสดงไว้ในตารางที่ 37

ตารางที่ 37 : วิธีการจัดการถั่วเหลืองในการปลูกในฤดูฝนในชุดเทคโนโลยีการลงทุนในระดับต่างๆ

รายละเอียด	ชุดเทคโนโลยี		
	ลงทุนต่ำ	ลงทุนปานกลาง	ลงทุนสูง
พื้นที่ปลูก	แปลงละ 1 ไร่ x 3 ซ้ำ	แปลงละ 1 ไร่ x 3 ซ้ำ	แปลงละ 1 ไร่ x 3 ซ้ำ
วันปลูก	20 กรกฎาคม 2543	20 กรกฎาคม 2543	20 กรกฎาคม 2543
พันธุ์ถั่วเหลือง	จักรพันธ์ 1	จักรพันธ์ 1	จักรพันธ์ 1
อัตราเมล็ดพันธุ์	13 กิโลกรัม ต่อ ไร่	13 กิโลกรัม ต่อไร่	13 กิโลกรัม ต่อ ไร่
ไรโซเบียม	คลุก	คลุก	คลุก
การเตรียมดิน	ไถกลบดินข้าวโพดแล้ว เปิดร่องปลูก	ไถกลบดินข้าวโพด แล้วเปิดร่องปลูก	ไถกลบดินข้าวโพด แล้วเปิดร่องปลูก
การจัดการวัชพืช	ใช้ยาปราบวัชพืชเฟลค (Flex) อัตราไร่ละ 160 ซี.ซี. ผสมกับวันไซด์ (One side) ในอัตราไร่ ละ 160 ซี.ซี. ค่อน้ำ 80 ลิตร ฉีดพ่น 25 วัน หลัง ถั่วเหลืองงอก	ใช้ยาปราบวัชพืชเฟลค (Flex) อัตราไร่ละ 160 ซี.ซี. ผสมกับวันไซด์ (One side) ในอัตราไร่ ละ 160 ซี.ซี. ค่อน้ำ 80 ลิตร ฉีดพ่น 25 วัน หลังถั่วเหลืองงอก	ใช้ยาปราบวัชพืชเฟลค (Flex) อัตราไร่ละ 160 ซี.ซี. ผสมกับวันไซด์ (One side) ในอัตราไร่ ละ 160 ซี.ซี. ค่อน้ำ 80 ลิตร ฉีดพ่น 25 วัน หลังถั่วเหลืองงอก

ตารางที่ 37 : (ต่อ) วิธีการจัดการถั่วเหลืองในการปลูกในฤดูฝนในชุดเทคโนโลยีการลงทุน
ในระดับต่าง ๆ

รายละเอียด	ชุดเทคโนโลยี		
	ลงทุนต่ำ	ลงทุนปานกลาง	ลงทุนสูง
การกำจัดแมลง	ฉีดพ่นฮอสตาไธรอน (Hostathion) 40% เมื่อ ถั่วเหลืองมีใบจริงคู่ที่ 1	ฉีดพ่นฮอสตาไธรอน (Hostathion) 40% เมื่อ ถั่วเหลืองมีใบจริงคู่ที่ 1	ฉีดพ่นฮอสตาไธรอน (Hostathion) 40% เมื่อ ถั่วเหลืองมีใบจริงคู่ที่ 1
การให้น้ำ	หลังจากนั้นใช้ IPM ไม่มีการใส่ปุ๋ย	หลังจากนั้นใช้ IPM ใส่ปุ๋ยทรีปเปิ้ลซูเปอร์ ฟอสเฟต (TSP) สูตร 0-46-0 อัตรา 10 กิโลกรัม ต่อไร่ เมื่อ เตรียมดินและหว่าน ปูนโดโลไมท์ (dolomite limestone) อัตรา 100 กิโลกรัม ต่อไร่	หลังจากนั้นใช้ IPM ใส่ปุ๋ยทรีปเปิ้ลซูเปอร์ ฟอสเฟต (TSP) สูตร 0-46-0 อัตรา 20 กิโลกรัม ต่อไร่ เมื่อ เตรียมดินและหว่าน ปูนโดโลไมท์ (dolomite limestone) อัตรา 200 กิโลกรัม ต่อไร่

ถั่วเหลืองในแปลงชุดทดสอบเทคโนโลยีสุกแก่เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2543 (110 วัน) แล้ว จึงทำการเก็บเกี่ยวในวันที่ 10 พฤศจิกายน 2543 หลังจากเก็บเกี่ยว นวด ตากเมล็ด และปรับระดับ ความชื้นให้เหลือ 13 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงชั่งและวัดผลผลิตต่อไป

(ข) การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

ในการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบของการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ของ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ในปี พ.ศ. 2543 นี้ ได้กำหนดให้มีการทดสอบการจัดการลด การใช้สารเคมี (Reduction of chemical treatments) ทั้งปุ๋ยเคมี สารควบคุมวัชพืช สารควบคุมแมลง ศัตรูพืชไปพร้อม ๆ กัน การทดสอบแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดแรกเป็นการใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ จักรพันธ์ 1 ซึ่ง ปลูกในวันที่ 20 กรกฎาคม 2543 และชุดที่สองเป็นการใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ สุโขทัย 2 ปลูกในวันที่ 20 สิงหาคม 2543 สำหรับสิ่งทดลองต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบมีดังนี้ (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 : การทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ (component technological research) เพื่อการจัดการในการลดใช้สารเคมีในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน พ.ศ. 2543

สิ่งทดลอง	รายละเอียด		
	การควบคุมวัชพืช	การควบคุมแมลง	การใช้ปุ๋ย
Treatment 1 (การลดสารเคมีให้น้อยที่สุด)	ใช้ Alaclor (Pre-emergenc) ฉีดหลังปลูก	ใช้สารสะเดา	ถั่ว Rhizobium
Treatment 2 (การลดสารเคมีให้น้อยมาก)	ใช้ Flex + One side (post-emergence) ฉีด 25 วัน หลังปลูก	ใช้ Hostathion ฉีดเมื่อระยะ V_1	ถั่ว Rhizobium + ปุ๋ยชีวภาพไบโอฟอสเฟต
Treatment 3 (การลดสารเคมีลงให้น้อย)	ใช้ Alachlor + Flex + One side	ใช้ Hostathion ฉีดเมื่อระยะ V_1 + IPM	ถั่ว Rhizobium + ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต ใน อัตรา 10 ก.ก./ไร่

ในการทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบ Split plot design มีพันธุ์ x วันปลูกถั่วเหลืองเป็นแปลงประธาน (main plot) แปลงย่อยได้แก่ สิ่งทดลองต่าง ๆ 3 ระดับ รวมกับแปลงเกษตรกรปฏิบัติ มี 3 ซ้ำ แปลงย่อย (individual plot size) เท่ากับ 1600 ตารางเมตร หรือ 1 ไร่ เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองระหว่างวันที่ 10-20 พฤศจิกายน 2543 หลังจากตากแดดฝักถั่วเหลืองแล้วจึงนวด แล้วจึงลดความชื้นของเมล็ดให้เหลือ 13 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงคำนวณผลผลิตต่อไป

4.3.2 ผลและวิเคราะห์

4.3.2.1 การทดสอบชุดเทคโนโลยี

ตารางที่ 39 แสดงถึงผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ จักรพันธ์ 1 ที่ปลูกทดสอบในการทดสอบชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ปานกลาง และลงทุนสูง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปฏิบัติโดยเกษตรกร จากตารางดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในที่ราบในชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงสูงกว่าชุดเทคโนโลยีอื่น ๆ ทั้งสิ้น ($P < 0.01$) และชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการปฏิบัติโดยเกษตรกร ในขณะที่ช่วงกันชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงในการปลูกถั่วเหลืองในที่ดอนก็แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง ซึ่งให้ผลผลิตน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามการปลูกถั่วเหลืองโดยใช้ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ลงทุนปานกลาง และวิธีการปฏิบัติโดยเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด

อย่างไรก็ตามผลผลิตของถั่วเหลืองเมื่อปลูกในที่ราบมีความแตกต่างกับผลผลิตในที่ดอนอย่างชัดเจน ($P < 0.05$) ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการทดสอบชุดเทคโนโลยีในปี พ.ศ. 2542

สำหรับองค์ประกอบของผลผลิตนั้น จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองที่ปลูกในที่ราบ สูงกว่าจำนวนฝักถั่วเหลืองที่ปลูกในที่ดอน ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อปลูกถั่วเหลืองในที่ราบจำนวนฝักต่อต้นของแปลงถั่วเหลืองที่ปลูกโดยใช้เทคโนโลยีลงทุนต่ำมีจำนวนน้อยกว่าแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีอื่น ๆ และวิธีเกษตรกรปฏิบัติ แต่ความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามจำนวนเมล็ดต่อฝัก และขนาดของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ที่ปลูกในชุดเทคโนโลยีลงทุนในระดับต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด

ตารางที่ 39 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ในการทดสอบชุดเทคโนโลยีลงทุนในระดับต่าง ๆ ที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูฝนในปี พ.ศ. 2543

สิ่งทดลอง	จำนวนฝักต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	ขนาดของเมล็ด กรัม/100 เมล็ด	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	ผลผลิต ก.ก./ไร่
ที่ราบ					
ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ	49.2	13.7	13.5	2.3	275 ^{bc}
ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง	69.1	31.3	20.6	1.6	304 ^{bc}
ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูง	65.8	23.5	19.3	1.9	443 ^a
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	65.9	14.8	12.9	1.9	244 ^{bc}
เฉลี่ย	62.5	20.8	16.6	1.9	316
ที่ดอน					
ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ	44.0	17.3	19.3	2.2	288 ^{bc}
ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง	35.8	8.1	15.1	1.5	241 ^c
ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูง	61.6	20.7	16.6	2.7	325 ^b
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	60.9	17.4	17.0	1.7	268 ^{bc}
เฉลี่ย	50.6	15.9	17.0	2.0	280
Grand mean	59.9	18.4	16.8	2.0	298
C.V (%)	24.45	27.55	5.67	32.73	14.21
F test A	ns	**	ns	ns	ns
F test B	ns	*	ns	ns	**
F test AB	*	ns	ns	ns	*
LSD 0.05	17.1	9.0	-	-	75.5

4.3.2.2 การทดสอบองค์ประกอบของผลผลิต

ตารางที่ 40 และ 41 แสดงถึงผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองในการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบเพื่อการจัดการในการลดการใช้สารเคมีในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน พ.ศ. 2543

ในตารางดังกล่าวผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองที่แสดงไว้เป็นผลผลิตของพันธุ์จักรพันธ์ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุยาวและเกษตรกรสามารถปลูกได้เร็วขึ้น คือในวันที่ 20 กรกฎาคม 2543 (ตารางที่ 40) และพันธุ์สุโขทัย 2 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์อายุสั้นที่เกษตรกรจำเป็นต้องปลูกในวันปลูกที่ล่าช้าออกไปคือ ในวันที่ 20 สิงหาคม 2543 (ตารางที่ 41) เนื่องจากมีการปลูกข้าวโพดหวานล่าช้าในคันฤดูฝน

ในการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบเพื่อจัดการในการลดการใช้สารเคมีนี้ สามารถรายงานผลการทดสอบได้เป็น 3 ประการ คือ

ก) ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ที่ปลูกในชุดทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบสูงกว่าผลผลิตของพันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์จักรพันธ์ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งสิ้น 300 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 251 กิโลกรัม/ไร่

ในระหว่างสิ่งทดลองต่าง ๆ ได้แก่ T₁ (การใช้สารเคมีน้อยที่สุด) T₂ (การใช้สารเคมีน้อยมาก) และ T₃ การใช้สารเคมีน้อย ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 สูงที่สุดในแปลงที่ใช้สารเคมีน้อย และน้อยมาก (376 และ 392 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 40 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองในชุดเทคโนโลยีองค์ประกอบ ของพันธุ์จักรพันธ์ 1 ปลูกในวันที่ 20 กรกฎาคม 2543 ณ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2543

สิ่งทดลอง	จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	ขนาดของเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)
T ₁ (การลดสารเคมีให้น้อยที่สุด)	52.1 ^b	9.6 ^b	11.1	1.6	187 ^b
T ₂ (การลดสารเคมีให้น้อยมาก)	79.2 ^a	28.8 ^a	11.2	1.7	392 ^a
T ₃ (การลดสารเคมีให้น้อย)	52.6 ^b	15.2 ^b	16.7	1.7	376 ^a
T ₄ (วิธีการเกษตรกรปฏิบัติ)	65.9 ^a	14.8 ^b	12.9	1.9	244 ^b
ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	62.4	17.1	13.0	1.7	300.6
C.V. %	16.38	11.48	4.14	11.47	14.10
F-test	*	*	ns	ns	**
LSD 0.05	20.4	3.9	-	-	84.7

* / : ค่าเฉลี่ยจาก 3 replication ขนาดแปลงย่อยเท่ากับ 1600 ตารางเมตร

ตารางที่ 41 : ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองในชุดเทคโนโลยีองค์ประกอบของพันธุ์
สุโขทัย 2 ปลูกในวันที่ 20 สิงหาคม 2543 ณ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี
ปี พ.ศ. 2543

สิ่งทดลอง	จำนวนฝัก ต่อดัน	น้ำหนักเมล็ด ต่อดัน	ขนาดของเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)
T ₁ (การลดสารเคมีให้น้อยที่สุด)	26.8	9.5	16.3	2.2	266
T ₂ (การลดสารเคมีให้น้อยมาก)	20.5	7.4	16.7	2.1	203
T ₃ (การลดสารเคมีให้น้อย)	20.4	7.4	17.4	2.3	270
T ₄ (วิธีการเกษตรกรปฏิบัติ)	26.9	7.4	17.0	1.7	287
ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	23.6	7.9	16.8	2.1	251
C.V. %	13.9	17.2	6.1	21.7	15.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
LSD (0.05)	-	-	-	-	-

* $\bar{x}$: ค่าเฉลี่ยจาก 3 replication ขนาดแปลงย่อยเท่ากับ 1600 ตารางเมตร

แต่ในแปลงที่ใช้สารเคมีน้อยที่สุด (T₂) ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ลดลงเหลือเพียง 187 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากในแปลงดังกล่าวมีวัชพืชใบกว้างเกิดขึ้นมากมายและการใช้อาหารคลอร์แทนนั้นไม่สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี ในแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ให้ผลผลิตเท่ากับ 244 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าแปลงที่ใช้สารเคมีน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เกษตรกรจะใช้สารเคมีเฟลกซ์ และวัชชีดควบคุมวัชพืชใบกว้างและใบแคบเช่นเดียวกันกับการลดการใช้สารเคมีน้อยมาก

จำนวนฝักต่อดันของพันธุ์จักรพันธ์ 1 ผันแปรไปตามผลผลิตทั้งผลผลิตต่อดัน(น้ำหนักเมล็ดต่อดัน) และผลผลิตต่อพื้นที่ การลดการใช้สารเคมีให้น้อยมากให้จำนวนฝักต่อดันมากที่สุดและในขณะเดียวกันก็ให้ผลผลิตต่อดันและต่อพื้นที่สูงสุดเช่นเดียวกัน จำนวนฝักต่อดันในแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติมีปริมาณสูงรองลงมาและสูงกว่าในแปลง T₁ และ T₃ (P<0.05) ในขณะเดียวกันจำนวนฝักต่อดันในแปลง T₁ และ T₃ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะเดียวกันจำนวนเมล็ดต่อฝักและขนาดของเมล็ด(กรัม/100 เมล็ด) ในสิ่งทดลองต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด

ในการทดลององค์ประกอบของผลผลิตโดยการลดสารเคมีในระดับต่าง ๆ นั้น พบว่า เมื่อปลูกถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2 ในแปลงทดสอบดังกล่าวในวันที่ 20 สิงหาคม 2543 จากการสังเกตพบว่า พันธุ์สุโขทัย 2 จะมีต้นขนาดเล็กกว่าพันธุ์จักรพันธ์ 1 มาก เป็นผลทำให้ทรงพุ่มไม่ปกคลุมช่องว่างระหว่างแถวอย่างเห็นได้ชัด แม้กระทั่งเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะออกดอกหรือเริ่มติดฝักก็ตาม

(ระยะ R_2 - R_3) การที่พันธุ์ถั่วเหลืองมีต้นขนาดเล็ก และสร้างทรงพุ่มได้ช้าและไม่ปกคลุมพื้นที่ทั้งหมด เป็นผลทำให้วัชพืชแข่งขันกับต้นถั่วเหลืองได้มากขึ้น สาเหตุที่ถั่วเหลืองพันธุ์อุทัย 2 ที่ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์จักรพันธ์ 1 นอกเหนือจากเป็นเพราะพันธุ์กรรม (มีศักยภาพการให้ผลผลิตน้อยกว่า) และอายุการเจริญเติบโตสั้นกว่าพันธุ์จักรพันธ์ 1 แล้ว สาเหตุอีกประการหนึ่งที่ผลผลิตพันธุ์อุทัย 2 ต่ำกว่าพันธุ์จักรพันธ์ 1 อาจจะเป็นเพราะแข่งขันกับวัชพืชได้ไม่ดีเท่าพันธุ์จักรพันธ์ 1 ก็ได้

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์อุทัย 2 ในถึงทดลองต่าง ๆ ของแปลงทดสอบองค์ประกอบของผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ จำนวนฝักต่อต้นก็ผันแปรไปในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตต่อต้น (น้ำหนักเมล็ดต่อต้น) และผลผลิตต่อพื้นที่ ๆ สิ่งทดลอง T_4 คือวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติมีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตต่อพื้นที่และจำนวนฝักต่อต้นสูงกว่าสิ่งทดลองอื่น ๆ

ข) ปริมาณของวัชพืชในแปลงทดสอบองค์ประกอบของผลผลิต

จากการสำรวจวัชพืชในแปลงทดสอบองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลืองของตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินลาด อำเภอบางบาล จังหวัดกาฬสินธุ์ ในฤดูฝน พบว่า วัชพืชที่พบในแปลงถั่วเหลืองแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่วัชพืชพวกหญ้า วัชพืชใบกว้าง และวัชพืชพวกกก

วัชพืชพวกหญ้า ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa chinensis*) หญ้าตีนนก (*Digistaria crassipen* L.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria repens* L.) พะยอมเขียว (*Dichantium amulatum* L.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* L.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* L.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* L.)

วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ เทียนนา (*Ludwingia hyssopifolia* (C.Don) Exell) ผักเบี้ยใหญ่ (*Potulaca oleracea* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus niruri* auct. No. L.) กระต่ายขาม (*Scoparia dulcis* L.) น้านมราชสีห์ (*Euphobia hirta* L.) สาปแรังสาปกา (*Ageratum conyzoides* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) ผักขาง (*Euphobia geniculata* Ortega) ผักเลี่ยนผี (ดอกถั่วเหลือง) (*Cleome ivscosa* L.) กระเม็ง (*Eclipta prostrata* L.) ไม้กวาด (*Sida acuta* L.) โสนขน (*Aeschynomene americana* L.) ปอวัชพืช (*Chlochorus olitorius* L.) หญ้าถีนง (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) ไมขราบเถา (*Mimosa invisa* Mart. Ex Colla) ผักปลาบ (*Commelina benghalensis*) กระคุมใบใหญ่ (*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.) สาบแรัง (หญ้ากระจาม) (*Centipeda minima* (L.) A. Br. & Asch.) โทงเทง (*Physalis angulata* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L.) สะอึก (*Ipoemea triloba*) ขี้กา แมงลักกา (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit. ผักละออง (*Vernonia cinerea* (L.) Less)

วัชพืชพวกกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) กกดอกขาว (*Cyperus kyllingeanum* L.) หญ้าใบคม (*Cyperus compactus* Retz.) กกดอกเขียว (*Cyperus*

aromatics (Ridley) Mattf. & Kuenth) หญ้าริกกากขาว (*Cyperus iria* L.) กก (*Cyperus imbricatus* Ritz.)

สำหรับปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ จักรพันธ์ 1 และพันธุ์สุโขทัย 2 นั้นพบว่า

ในแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ จักรพันธ์ 1 นั้น ปริมาณวัชพืชใบกว้าง วัชพืชใบแคบ และจำนวนวัชพืชรวมในแปลงที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช อะลาคลอร์ (T_1) เฟล็กซ์ + วันไซค์ (T_2) และอะลาคลอร์ ตามด้วย เฟล็กซ์ + วันไซค์ (T_3) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการใช้เฟล็กซ์ + วันไซค์ และอะลาคลอร์ตามด้วยเฟล็กซ์+ วันไซค์ มีจำนวนวัชพืชน้อยกว่าการใช้อะลาคลอร์ ส่วนจำนวนวัชพืชพวกกก พบว่าแปลงที่ใช้อะลาคลอร์มีจำนวนมากที่สุด แสดงว่าอะลาคลอร์ไม่สามารถควบคุมวัชพืชพวกใบกว้างและกก แต่เฟล็กซ์และวันไซค์ช่วยลดปริมาณวัชพืชทั้งใบกว้าง ใบแคบ และกก ได้ (ตารางที่ 42)

ส่วนปริมาณวัชพืชในแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ สุโขทัย 2 พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช อะลาคลอร์แล้วตามด้วยเฟล็กซ์ + วันไซค์ จะทำให้ปริมาณวัชพืชทั้งพวกใบกว้าง ใบแคบ และจำนวนวัชพืชรวมทั้งหมดน้อยที่สุด การใช้อะลาคลอร์อย่างเดียวให้ปริมาณวัชพืชมากกว่า (34.8 ต้นต่อตารางเมตร) แต่ยังน้อยกว่าในแปลงที่ใช้เฟล็กซ์ + วันไซค์ ที่ให้ปริมาณวัชพืชมากที่สุด คือ 96 ต้นต่อตารางเมตร ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า พันธุ์สุโขทัย 2 มีทรงต้นขนาดเล็กและให้โครงสร้างของใบต่ำกว่า พันธุ์จักรพันธ์ 1 โดยสังเกตว่า แม้แต่ในระยะการเจริญเติบโต $R_2 - R_3$ ทรงต้น (plant canopy) ก็ยังไม่ครอบคลุมช่องว่างระหว่างแถว ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การปล่อยให้วัชพืชเจริญเติบโตขึ้นก่อนแล้วใช้สารเคมีประเภทฉีดหลังงอก (post emergence herbicide) เช่น เฟล็กซ์ + วันไซค์ ฉีด จะไม่สามารถฆ่าวัชพืชได้เต็มที่ เนื่องจากไม่มีการแข่งขันจากทรงต้นถั่วเหลืองเพิ่มความกดดันในการควบคุมวัชพืช แต่เมื่อใช้สารเคมีประเภทฉีดก่อนงอก (per-emergence herbicide) ประเภท อะลาคลอร์ ป้องกันไม่ให้วัชพืชงอกและเจริญเติบโตได้ จึงมีผลทำให้ปริมาณวัชพืชนี้น้อยกว่า อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีประเภทฉีดก่อนงอก และตามด้วยฉีดหลังงอก เช่น อะลาคลอร์ ตามด้วยเฟล็กซ์ + วันไซค์ จะทำให้ปริมาณวัชพืชน้อยที่สุด (ตารางที่ 43)

ตารางที่ 42 : ปริมาณของวัชพืชในถั่วเหลืองพันธุ์ จักรพันธ์ 1 ในการทดสอบชุดเทคโนโลยี

องค์ประกอบ ในฤดูฝน พ.ศ. 2543 ณ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ (ไม่ได้เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรรมปฏิบัติ)

สารกำจัดวัชพืช	จำนวนวัชพืชต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร			
	ใบกว้าง	ใบแคบ	กก	รวม
อะลาคลอร์ T ₁	39.3	20.0	19.0 a	78.3
เฟล็กซ์ + วันไซด์ T ₂	10.7	4.3	0.0 b	15.3
อะลาคลอร์ตามด้วยเฟล็กซ์+วันไซด์ T ₃	8.7	0.0	0.0 b	8.7
เฉลี่ย	19.6	8.11	6.33	34
C.V. (%)	64.5	244.44	86.96	79.6
LSD 0.05	ns	ns	12.2	ns

ตารางที่ 43 : ปริมาณของวัชพืชในถั่วเหลืองพันธุ์ สุโขทัย 2 ในการทดสอบชุดเทคโนโลยี

องค์ประกอบในฤดูฝน พ.ศ. 2543 ณ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ (ไม่ได้เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรรมปฏิบัติ)

สารกำจัดวัชพืช	จำนวนวัชพืชต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร			
	ใบกว้าง	ใบแคบ	กก	รวม
อะลาคลอร์ T ₁	7.7 ^a	0.3 ^b	0.7	8.7 ^{ab}
เฟล็กซ์ + วันไซด์ T ₂	16.7 ^{ab}	7.3 ^a	0.0	24.0 ^a
อะลาคลอร์ตามด้วยเฟล็กซ์+วันไซด์ T ₃	0.7 ^b	1.0 ^b	0.0	1.7 ^b
เฉลี่ย	4	2.89	0.22	7.1
C.V. (%)	54.9	72.98	150.0	44.72
LSD 0.05	4.98	4.78	ns	7.21

โดยสรุปจะเห็นได้ว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลืองที่ได้ผลดีที่สุดได้แก่ อะลาคลอร์ตามด้วยเฟล็กซ์ + วันไซด์ แต่มีต้นทุนสูง (ดูผลการวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน ในตารางที่ 44) การใช้เฟล็กซ์ + วันไซด์ สามารถควบคุมวัชพืชได้ใกล้เคียงกับการใช้อะลาคลอร์แล้วตามด้วยเฟล็กซ์ + วันไซด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพันธุ์ จักรพันธ์ 1 และมีต้นทุนต่ำกว่าอีกด้วย

ค) ปริมาณแมลงศัตรูพืชในแปลงทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ

การสำรวจแมลงศัตรูพืชในแปลงทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบได้ทำขึ้นโดยการใช้สวิง (sweep net) สำรวจแมลงในระยะ V5 และ R3 ซึ่งพบว่า นอกจากการป้องกันกำจัดแมลงวันเจาะลำต้น (*Melanagromyza sojae*), (*Ophiomyia phaseoli*) (*Ohpinmyia centrosematis*) ซึ่งได้ฉีดพ่น Triazophos (ชื่อการค้า Hostathion 40 EC) ในอัตราการใช้ 50 มิลลิลิตร ของ emusifiable concentrate (EC) กับน้ำ 20 ลิตรแล้ว ไม่พบว่า แมลงศัตรูตัวเหลืออื่น ๆ ในแปลงทดสอบทุก ๆ พันธุ์ ทุก ๆ ถึงทดลอง จะมีปริมาณมากเกินจุดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic threshold) จนกระทั่งมีความจำเป็นที่จะต้องฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดแต่ประการใด สำหรับแมลงศัตรูพืชที่พบในแปลงทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบตัวเหลือที่ปลูกในฤดูฝน พ.ศ. 2543 ได้แก่

- | | |
|------------------|------------------------------|
| 1) เพลี้ยอ่อน | (<i>Aphis glycines</i>) |
| 2) เพลี้ยไฟ | (<i>Frankiniella spp.</i>) |
| 3) เพลี้ยจักจั่น | (<i>Empoasca spp.</i>) |
| 4) แมลงหวี่ขาว | (<i>Bemisia tabaci</i>) |
| 5) หนอนม้วนใบ | (<i>Spodoptera litura</i>) |

4.3.2.3 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ถึงต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกถั่วเหลือง

ตารางที่ 44 ได้แสดงถึงต้นทุน และผลตอบแทนการปลูกถั่วเหลืองในการทดสอบชุดเทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน พ.ศ. 2543 ณ ตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินลาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี เทคโนโลยีที่ทดสอบประกอบด้วยเทคโนโลยีลงทุนต่ำ เทคโนโลยีลงทุนปานกลาง และเทคโนโลยีลงทุนสูง

ในการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ในที่ราบ เทคโนโลยีลงทุนสูงให้ผลผลิตสูงสุด ตามด้วยเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง เทคโนโลยีลงทุนต่ำ และวิธีการเกษตรกรปฏิบัติ การลงทุนสูงนั้นเกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ยหริบเปิด ซูเปอร์ฟอสเฟต ในอัตราเท่ากับ 20 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นค่าใช้จ่ายเท่ากับ 280 บาทต่อไร่ จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงสุด คือ 2,271.50 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง (ต้นทุน 2,083.20บาท) เทคโนโลยีลงทุนต่ำ (ต้นทุน 1,794.20บาท) และวิธีการเกษตรกรปฏิบัติ (1,951.12บาท) แต่เมื่อได้ขายถั่วเหลืองซึ่งเป็นผลผลิตในราคา 10.50 บาทแล้ว แปลงทดสอบเทคโนโลยีลงทุนสูง จะให้ผลตอบแทนรวม (Gross return) เท่ากับ 4,651.50 บาท และทำให้ผลตอบแทนสุทธิ (net return) เท่ากับ 2,380.00 บาท ซึ่งนับว่าเป็นผลตอบแทนสุทธิสูงสุด

ในการทดสอบเทคโนโลยีในที่ดอนก็เช่นกัน แปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงได้ผลผลิต ผลตอบแทนรวม และผลตอบแทนสุทธิ สูงกว่าชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ วิธีการของ

เกษตรกรและชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง ซึ่งเป็นชุดเทคโนโลยีที่ให้ผลผลิตต่ำสุด ในขณะที่เดียวกันชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลางจำเป็นต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการควบคุมกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช ซึ่งพบว่ามีมากกว่าแปลงอื่น ๆ ทำให้เห็นได้ว่าในแปลงดังกล่าวอาจมีปัญหาด้านวัชพืชและแมลงศัตรูพืชค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตต่อไร่ไม่สูงขึ้นเท่าที่ควร

การที่ผลผลิตถั่วเหลืองในที่ดอนไม่สูงเท่าที่ราบ เป็นผลให้ความแตกต่างระหว่างผลผลิตก็ดี ผลตอบแทนรวม หรือผลตอบแทนสุทธิก็ดี ไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกถั่วเหลืองโดยการลงทุนในชุดเทคโนโลยีต่างๆ เห็นได้ว่าชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงนั้น ให้ผลตอบแทนสูงกว่าชุดเทคโนโลยีอื่น ๆ ทั้งสิ้น

ตารางที่ 45 แสดงถึงการวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทนการปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ ซึ่งใช้พันธุ์จักรพันธ์ 1 และสุโขทัย 2 สำหรับพันธุ์จักรพันธ์ 1 จะเห็นได้ว่า ผลผลิตที่สูงที่สุดมาจากแปลงที่ใช้สารเคมีน้อย แต่ก็ยังใช้เฟล็กซ์ และวันไซด์ ผสมกันเป็นสารเคมีปราบวัชพืชหลังออก ภายหลังจากฉีดพ่นอะลาคลอร์ก่อนถั่วเหลืองงอก ซึ่งแม้ผลของการใช้สารเคมีในระดับที่สูงกว่าถึงทดลองอื่น ๆ (ยกเว้นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ) จะทำให้การลงทุนด้านการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชสูงก็ตาม (325 บาทต่อไร่) แต่เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตที่เพิ่มขึ้นก็ไม่นับว่าเสียเปล่า และทำให้ผลตอบแทนรวมที่ได้รับเท่ากับ 3,948.00 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 1,977.00 บาทต่อไร่

ตารางที่ 44 : การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนการปลูกถั่วเหลือง ในการทดสอบชุดเทคโนโลยี
 ในฤดูฝน พ.ศ. 2543 ณ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (หน่วยเป็นบาท ยกเว้น
 ผลผลิต เป็น ก.ก./ไร่)

รายการ	ที่ราบ				ที่ดอน			
	LI	MI	HI	FP	LI	MI	HI	FP
1.ค่าเตรียมดินปลูก	320	320	320	360	320	150	320	320
2.ค่าเมล็ดพันธุ์	330	330	330	308	330	330	330	247.50
3.ค่าจ้างปลูก	180	213	160	65	180	120	130	125
4.ค่าไร่โซเปี่ยม	10	10	10	10	10	10	10	10
5.ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	215	215	215	198	215	315	215	80
6.ค่าจ้างฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	40	40	40	40	40	40	40	40
7.ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	115.20	115.20	144	164	230.40	115.20	144	160
8.ค่าจ้างฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	40	40	40	40	40	40	40	40
9.ค่าน้ำ	-	140	280	255.62	-	140	280	223
10.ค่าจ้างหว่านน้ำ	-	16	8	10	-	30	8	8
11.ค่าปุ๋ยขาว	-	120	60	-	-	120	180	-
12.ค่าจ้างหว่านปุ๋ยขาว	-	16	8	-	-	30	32.5	-
13.ค่าจ้างเก็บเกี่ยว, มัด, รวมกอง	394	333	406.50	335	346	300	310	245
14.ค่าจ้างแรงงานช่วยสี	25	25	25	40.50	25	25	25	11.50
15.ค่าจ้างเครื่องสี	125	150	225	125	125	125	150	125
16.ค่าแรงงานขนส่ง+ค่าแรงยกกระสอบ	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม:	1,794.20	2,083.20	2,271.50	1,951.12	1,861.40	1,890.20	2,214.50	1,635.00
ผลผลิต(ก.ก./ไร่)	275	304	443	244	288	241	325	268
ผลตอบแทนรวม	2,887.50	3,192.00	4,651.50	2,562.00	3,024.00	2,530.50	3,412.50	2,814.00
ผลตอบแทนสุทธิ	1,093.30	1,108.80	2,380.00	610.88	1,162.60	640.30	1,198.00	1,179.00

หมายเหตุ LI = ชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ
 MI = ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง
 HI = ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูง
 FP = วิธีเกษตรกรปฏิบัติ
 ราคาขาย = 10.50 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 45 : การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบองค์ประกอบ
ผลผลิต การลดการใช้สารเคมีในระดับต่าง ๆ ในฤดูฝน ณ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัด
กาฬสินธุ์ [หน่วยเป็นบาท ยกเว้นผลผลิต (ก.ก./ไร่)]

ค่าใช้จ่าย	พันธุ์จักรพันธ์ 1				พันธุ์สุทธิ 2			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1.ค่าเตรียมดินปลูก	320	320	320	360	320	320	320	320
2.ค่าเมล็ดพันธุ์ (ก.ก.ละ 21 บาท)	315	315	315	308	315	315	315	247.50
3.ค่าจ้างปลูก	180	135	180	65	140	140	180	125
4.ค่าโรยปุ๋ย	10	10	10	10	10	10	10	10
5.ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	110	215	325	198	110	215	325	80
6.ค่าจ้างฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	40	40	80	40	40	40	80	40
7.ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	200	57	57	164	200	57	57	160
8.ค่าจ้างฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	40	40	40	40	40	40	40	40
9.ค่าปุ๋ย	-	200	140	255.62	-	200	140	223
10.ค่าจ้างหว่านปุ๋ย	-	13	13	10	-	13	13	8
11.ค่าจ้างเก็บเกี่ยว, มัด, รวมกอง	250	253	266	335	320	320	293	245
12.ค่าจ้างแรงงานช่วยสี	25	25	25	40.50	25	25	25	11.50
13.ค่าจ้างสี	100	200	200	125	125	100	125	125
รวม (บาท)	1,590.00	1,823.00	1,971.00	1,951.12	1,645.00	1,795.00	1,923.00	1,635.00
ผลผลิต(ก.ก./ไร่)	187	372	376	244	266	203	270	287
ผลตอบแทนรวม	1,963.50	3,906.00	3,948.00	2,562.00	2,793.00	2,131.50	2,835.00	3,013.50
ผลตอบแทนสุทธิ	373.50	2,083.00	1,977.00	610.88	1,148.00	336.50	912.00	1,378.50

หมายเหตุ T₁ = การลดสารเคมีให้น้อยที่สุด
 T₂ = การลดสารเคมีให้น้อยมาก
 T₃ = การลดสารเคมีให้น้อย
 T₄ = วิถีเกษตรกรปฏิบัติ
 ราคาขาย = 10.50 บาทต่อกิโลกรัม

ในแปลงทดสอบการใช้สารเคมีน้อยมาก (T_2) ถึงแม้จะไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชเช่นทั้ง อะลาคลอร์ เฟล็กซ์ และวันไซด์ ผสมกัน และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น เฟล็กซ์+วันไซด์ เท่านั้น แต่ต้นทุนการผลิตได้เพิ่มสูงขึ้นจากการใช้ปุ๋ยไบโอฟอสฟอรัส ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับปุ๋ยสูงกว่าในแปลงทดสอบ T_3 60 บาท ก็จริง (ดูที่ค่าปุ๋ยในตารางที่ 45) แต่ปุ๋ยไบโอฟอสฟอรัสก็นับว่าช่วยให้ถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ในแปลงทดสอบ T_2 นี้ให้ผลผลิตสูงถึง 372 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับ T_3 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่า T_2 เพียง 4 ก.ก.ต่อไร่ เท่านั้น และความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนสุทธิของ T_2 ซึ่งมีผลผลิตสูงกว่า T_3 4 กิโลกรัม เท่ากับ 106.00 บาท

ในพันธุ์สุโขทัย 2 นั้น ผลผลิตถั่วเหลืองในสิ่งทดลองต่าง ๆ เพื่อลดการใช้สารเคมีให้น้อยน้อยมากที่สุด ต่ำกว่าแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติ (แต่ในการวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบความแตกต่าง) ดังนั้นผลตอบแทนสุทธิในสิ่งทดลองต่าง ๆ จึงน้อยกว่าในแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติ เพียงแต่ในแปลงที่ใช้สารเคมีน้อยที่สุด (T_1) จะให้ผลตอบแทนสุทธิสูงกว่าในแปลงที่มีสิ่งทดลอง T_2 และ T_3 และแปลงที่ใช้สารเคมีน้อยที่สุดให้ผลตอบแทนสุทธิต่ำกว่าวิธีการเกษตรกรปฏิบัติเพียง 230.50 บาท

อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีในระดับต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า ระดับการใช้สารเคมีมีปฏิกริยาร่วมกับพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูก หากเกษตรกรต้องการใช้วิธีการลดสารเคมีที่จะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองและผลตอบแทนสูงในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน สมควรจะใช้การลดสารเคมีระดับน้อยมาก ได้แก่ การใช้สารเคมีปราบวัชพืช เฟล็กซ์+วันไซด์ ปุ๋ยชีวภาพไบโอฟอสฟอรัส โรโซเบียม ในการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 เท่านั้น โดยปลูกประมาณกลาง เดือน กรกฎาคม จึงจะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองและผลตอบแทนสุทธิสูงสุด

4.3 บทสรุป

- 4.4.1 ในการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝนของโครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่ นา โครงการฯ ได้เลือก ตำบลลิ้นถิ่น และตำบลหินดาด อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นพื้นที่ตัวแทนพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองใน ฤดูฝนเป็นพื้นที่ทำการทดสอบเทคโนโลยี
- 4.4.2 อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองฤดูฝนในปี พ.ศ. 2541 เท่ากับ 4,900 ไร่ ส่วนในฤดูแล้งมีพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองเพียง 250 ไร่ ตำบลลิ้นถิ่นและตำบลหินดาด มีพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนเท่ากับ 2,600 ไร่ และ 1,200 ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ยทั้งหมด 260 กิโลกรัมต่อไร่

- 4.4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ และการประเมินสภาวะชนบทอย่างเร่งด่วนทำให้สามารถสรุปประเด็นปัญหาและสาเหตุของการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ทั้งของตำบลถิ่นถิ่นและตำบลหินลาด ซึ่งได้แก่ (1) ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองไม่สม่ำเสมอเมื่อปลูก เนื่องจากดินราบแน่นเมื่อฝนตก (2) ต้นทุนการผลิตสูง (3) คุณภาพของเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ต่ำ (4) ดินมี pH และระดับฟอสเฟตแปรปรวน (5) มีวัชพืชมามากมาย
- 4.4.4 การทดสอบในไร่นา ในปี พ.ศ. 2542 ประกอบด้วยการทดสอบชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำ ปานกลาง และสูง เทียบกับวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ ใช้พันธุ์ ศ.จ. 5 ในการปลูก ผลการทดสอบพบว่า การใช้เทคโนโลยีลงทุนสูงให้ผลผลิตสูงสุด การใช้เทคโนโลยีลงทุนสูงให้ผลตอบแทนระหว่าง 1,100-1,600 บาทต่อไร่ พันธุ์จักรพันธ์ 1 ซึ่งได้ปลูกทดสอบเปรียบเทียบกับพันธุ์ สุโขทัย 2 เชียงใหม่ 60 และ มข. 35 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 332 ก.ก./ไร่
- 4.4.5 ในการทดสอบชุดเทคโนโลยีในปี พ.ศ. 2543 ได้ใช้พันธุ์จักรพันธ์ 1 เป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกแทน ศ.จ. 5 ที่ใช้ในปี พ.ศ. 2542 ผลการทดสอบพบว่า ชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงให้ผลผลิตสูงทั้งในที่ราบและที่ดอน คือ 443 ก.ก./ไร่ ในที่ราบ และ 325 ก.ก./ไร่ในที่ดอน ผลตอบแทนสุทธิของการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์จักรพันธ์ 1 ในที่ราบเท่ากับ 2,380 บาทต่อไร่ และในที่ดอนเท่ากับ 1,198 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าชุดเทคโนโลยีอื่น ๆ และวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ
- 4.4.6 ในปี พ.ศ. 2543 ได้มีการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบซึ่งเป็นการลดการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีในระดับต่าง ๆ และใช้พันธุ์จักรพันธ์ 1 ปลูก ในการทดลองดังกล่าว กลางฤดูฝน (กลางเดือน กรกฎาคม 2543) และพันธุ์สุโขทัย 2 ปลูก ปลายฤดูฝน (กลางเดือนสิงหาคม 2543) พันธุ์จักรพันธ์ 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุโขทัย 2 และการใช้สารเคมีในระดับน้อยมาก (ใช้เฟล็กซ์+วันไซด์ เป็นยาปราบวัชพืช ใช้สารสะเดาพ่น ป้องกันศัตรูพืช และใช้โรโซเบียมและปุ๋ยไบโอฟอสก้าแทนปุ๋ยเคมี) ให้ผลผลิตสูง และให้ผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 2,083 ก.ก./ไร่
- 4.4.7 จากผลการทดสอบในไร่นา ในปี พ.ศ. 2542 และ 2543 โครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองโดยการทดสอบในไร่นาได้แนะนำให้เกษตรกรใช้ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลางสำหรับเกษตรกรที่ต้องการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ชุดเทคโนโลยีดังกล่าวจะได้ใช้ในโครงการขยายผลให้เกษตรกรในการปลูกถั่วเหลืองเพื่อการขยายผลให้กว้างขวางขึ้นต่อไป ในปี พ.ศ. 2544
- สำหรับรายละเอียดการจัดการในชุดเทคโนโลยีปานกลางมีดังนี้
- ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง
- | | |
|------------------|-------------|
| วันปลูก | 20 กรกฎาคม |
| พันธุ์ถั่วเหลือง | จักรพันธ์ 1 |

อัตราเมล็ดพันธุ์	13 กิโลกรัมต่อไร่
ไรโซเบียม	คดุก
การเตรียมดิน	ไถกลบต้นข้าวโพดแล้วเปิดร่องปลูก
การจัดการวัชพืช	ใช้ยาปราบวัชพืชเฟล็กซ์ (Flex) อัตราไร่ละ 160 ซี.ซี ค่อน้ำ 80 ลิตร ผิวดิน 25 วัน หลังถั่วเหลืองงอก
การจัดการแมลง	ฉีดพ่นฮอสตาไธออน (Hostathion) 40% เมื่อถั่วเหลืองมีใบจริงคู่ ที่ 1 หลังจากนั้นใช้ IPM
การให้น้ำ	ใส่ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (TSP) สูตร 0-46-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเตรียมดินและหว่านปูนโดโลไมท์ (dolomite limestone) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

บทที่ 5
การยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง
โดยการทดสอบในไร่นาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
จังหวัดเลย

5.1 คำนำ

→ จังหวัดเลยเป็นจังหวัดที่อยู่เหนือสุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 1179.5 มม. การปกครองแบ่งเป็น 12 อำเภอ และ 2 กิ่งอำเภอ มีพื้นที่ประมาณ 7,203,609 ไร่ หรือ 11,428 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ป่าคิดเป็นร้อยละ 25.3 พื้นที่การเกษตร 32.5 เปอร์เซ็นต์ และพื้นที่ที่ยังไม่จำแนกอีก 42.5 เปอร์เซ็นต์

ในพื้นที่การเกษตรทั้งหมดของจังหวัดเลย พื้นที่ถือครองการเกษตรมีเท่ากับ 2,342,608 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่เกษตรกรครอบครอง 1,868,514 ไร่ และพื้นที่อื่น ๆ เช่น เช่าครอง เป็นต้น เท่ากับ 474,094 ไร่ พื้นที่ต่อครัวเรือนเฉลี่ย 24.25 ไร่ มีแรงงานเกษตรเฉลี่ย 3.88 คนต่อครัวเรือน รายได้จากการเกษตรประมาณ 3,182 ล้านบาท รายได้นอกการเกษตร 953 ล้านบาท ประชากรของจังหวัดมี 617,388 คน

จังหวัดเลยเป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการปลูกถั่วเหลืองมากที่สุดมานานแล้ว ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2535 – 2538 มีพื้นที่ปลูกเฉลี่ยทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งมากกว่าปีละ 100,000 ไร่ จากนั้นมาพื้นที่ปลูกได้ลดลงในปี พ.ศ. 2540 เหลือเพียง 61,487 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 242 กก./ไร่ ซึ่งค่อนข้างสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ สาเหตุที่ทำให้พื้นที่ปลูกลดลง เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง และราคาไม่เป็นสิ่งจูงใจของเกษตรกรเท่าที่ควร เกษตรกรจึงหันไปปลูกพืชอื่น ๆ เช่น ข้าวโพด ร่วมกับถั่วนี้วางแดง ลูกเดือย ถั่วพุ่ม และมะขามหวาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรก็ยังไม่เลิกปลูกถั่วเหลือง เพียงแต่ลดพื้นที่การปลูกลง ถ้าเกษตรกรได้รับคำแนะนำและการจัดการที่ดี เกษตรกรก็อาจจะหันมาปลูกถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น เพราะมีความคุ้นเคยกับถั่วเหลืองอยู่แล้ว การทดสอบในไร่นาเกษตรกรครั้งนี้ เพื่อต้องการชี้ให้เกษตรกรเห็นว่า ถ้ามีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเหลืองแล้วก็จะเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรดีกว่าพืชอื่น ๆ อีกหลายตัว หนึ่งใน การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนเกษตรกรค่อนข้างจะเสี่ยงกับสภาพดินฟ้าอากาศ ถ้ามีการจัดระบบการปลูกที่ดี ความเสี่ยงกับดินฟ้าอากาศอาจลดน้อยลง พันธุ์เป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตที่มีราคาด้านทุนการผลิตถูกที่สุดในแต่ละแหล่งปลูกจะให้ผลผลิตแตกต่างกันออกไป ถ้าเกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ถั่วเหลืองไม่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก ผลผลิตที่ได้จะไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงมีการนำพันธุ์ไปทดสอบให้เกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูกรู้จัก คุณสมบัติและมีส่วนเลือกพันธุ์ที่จะปลูกในท้องถิ่นของตน เพื่อจะให้ผลผลิตสูง

5.2 การทดสอบในไร่นาเกษตรกรของจังหวัดเลยในปี พ.ศ. 2542

5.2.1 การวิเคราะห์เกษตรนิเวศน์ การประเมินสถานะชนบทอย่างเร่งด่วน และพิจารณาประเด็นปัญหาของการปลูกถั่วเหลือง

➢ จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิของจังหวัดเลยพบว่า อำเภอวังสะพุง และอำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย เป็นอำเภอที่มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง อีกทั้งเกษตรกรก็นิยมปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่กว้างขวาง และประสบปัญหาการปลูกถั่วเหลืองบ้างไม่มากก็น้อย โครงการฯ จึงได้เลือกพื้นที่ของอำเภอวังสะพุง และอำเภอภูกระดึงเป็นพื้นที่ทดสอบถั่วเหลือง ดังมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

ก. ข้อมูลการเกษตร อ.วังสะพุง

อ.วังสะพุง มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 245 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 1,037.5 มม. แบ่งเป็น 10 ตำบล 117 หมู่บ้าน มีพื้นที่ทั้งหมด 517,640 ไร่ พื้นที่ทำการเกษตร 325,236 ไร่ เป็นที่ไร่ 195,499 ไร่ ที่นา 95,060 ไร่ ที่ปลูกผลไม้ 27,737 ไร่ มีครัวเรือนเกษตรกร 17,827 ครัวเรือน ประชากรทั้งหมด 114,098 คน เป็นชาย 57,426 คน หญิง 55,672 คน

ลักษณะดินเป็นดินไร่ส่วนใหญ่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกและตะวันตกของอำเภอ มีพื้นที่ภูเขาประมาณ 20 % ลักษณะดินเป็นดินเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำค่อนข้างดี มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง สภาพพื้นที่ค่อนข้างเรียบถึงเป็นลอนลูกคลื่น มีความลาดชัน ตั้งแต่ 0-2 เปอร์เซ็นต์

พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในปี 2540 ฤดูฝน 13,368 ไร่ ผลผลิต 227 ก.ก.ต่อไร่ ฤดูแล้ง หลังนา 12,630 ไร่ ผลผลิต 280 ก.ก.ต่อไร่

จากข้อมูลการปลูกถั่วเหลืองของอำเภอวังสะพุง พบว่า ตำบลผาน้อย มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบ้านเมตตา จึงได้เลือกเป็นตัวแทนในการศึกษา

ข. ข้อมูลการเกษตรของ อ.ภูกระดึง

อ.ภูกระดึงมีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 250 เมตร มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 1,015.1 มม. แบ่งเป็น 4 ตำบล 47 หมู่บ้าน มีพื้นที่ทั้งหมด 541,250 ไร่ ที่ไร่ 64,914 ไร่ ที่นา 27,082 ไร่ ที่ปลูกผลไม้ 28,319 ไร่ มีครัวเรือนเกษตรกร 5,756 ครัวเรือน ประชากรทั้งหมด 34,385 คน ชาย 17,512 คน หญิง 16,873 คน

ลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวด สีนํ้าตาลเข้ม หน้าดินตื้นถึงลึกปานกลาง ระบายน้ำดี เป็นกรดอย่างอ่อนถึงปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง พื้นที่เป็นลอนลูกคลื่นลาดถึงลาดชัน มีความลาดชันประมาณ 3-16 เปอร์เซ็นต์

พื้นที่ปลูกถั่วเหลือง ในปี 2540 ในฤดูฝน 6,490 ไร่ ให้ผลผลิต 200 ก.ก.ต่อไร่ ฤดู
แล้งหลังนา 1,020 ไร่ ให้ผลผลิต 180 ก.ก.ต่อไร่

จากข้อมูลการปลูกถั่วเหลืองของอำเภอภูกระดึง พบว่า ตำบลผานกเค้า มีพื้นที่ปลูก
ถั่วเหลืองฤดูฝนมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบ้านห้วยหมาก จึงได้เลือกเป็นตัวแทนในการศึกษา

ค. การกำหนดพื้นที่ทำการทดสอบ

เมื่อได้ข้อมูลสถิติของทั้งจังหวัดแล้ว ได้ร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดลงไป
ศึกษาสภาพพื้นที่ที่คัดเลือกจากข้อมูลสถิติ 3 อำเภอ คือ อ.เมือง อ.วังสะพุง และ อ. ภูกระดึง จึง
ได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่อย่างเร่งด่วนแล้วได้เลือกพื้นที่ อ.วังสะพุง และ อ. ภูกระดึง เป็นตัวแทนของ
จังหวัด ซึ่งทั้งสองอำเภอนี้มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนมากกว่าอำเภออื่น ๆ และมีการปลูกต่อเนื่อง
มาตลอดเป็นเวลาหลายปี จากนั้นจึงได้แยกปัญหาการปลูกถั่วเหลืองใน 2 หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านเมตตา
อ.วังสะพุง และหมู่บ้านห้วยหมาก อ. ภูกระดึง ซึ่งมีปัญหาการผลิตในฤดูฝน

(1) บ้านเมตตา ต.ผาน้อย อ.วังสะพุง เกษตรกรส่วนใหญ่มีที่ดินครองไม่มากนัก
คืออยู่ระหว่าง 10-20 ไร่ การปลูกถั่วเหลืองมีทั้งฤดูฝน และฤดูแล้ง หลังการทำนา พันธุ์ที่ใช้มีหลาย
พันธุ์ เช่น มข. 35, สจ. 4, สจ. 5 และเชิงใหม่ 60 ส่วนใหญ่เมล็ดพันธุ์จะเก็บไว้เอง ฤดูฝนปลูก
ประมาณ 4,073 ไร่ ส่วนใหญ่จะใช้พันธุ์เชิงใหม่ 60 และ สจ. 5 ปลูกแบบหว่าน ใช้เมล็ดพันธุ์ไร่ละ
25 ก.ก. ในฤดูแล้งประมาณ 4,403 ไร่ ปลูกเป็นแถวใช้เมล็ดไร่ละ 20 ก.ก. ลักษณะดินในที่ดอนที่
ปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ส่วนใหญ่จะเป็นดินทรายปนลูกรัง จนถึงดินเหนียวสีดำ ลักษณะพื้นที่เป็น
ที่ราบ และเป็นลูกคลื่น มีแรงงานในครอบครัวตั้งแต่ 2-5 คน เป็นส่วนใหญ่

(2) บ้านห้วยหมาก ต. ผานกเค้า อ. ภูกระดึง เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีที่ดินครอง
หรือที่เช่า 10-30 ไร่ ปลูกถั่วเหลืองเฉพาะฤดูฝน เพราะมีที่น้าน้อยและไม่มีแหล่งน้ำในฤดูแล้ง มีพื้นที่
ปลูกในฤดูฝนประมาณ 2,000 ไร่ นอกนั้นปลูกมะขามหวานเป็นส่วนใหญ่ ถั่วเหลืองใช้พันธุ์ สจ. 4
และ สจ. 5 ปลูกโดยวิธีหว่านในอัตรา 20 ก.ก./ไร่ เมล็ดพันธุ์ซื้อจากพ่อค้าในตลาด บางส่วนทำแปลง
ขยายพันธุ์ให้ศูนย์ขยายพันธุ์พืชอุดรธานี ลักษณะดินส่วนใหญ่จะเป็นดินเหนียวสีแดง และสีดำ มีแรง
งานในครัวเรือนอยู่ระหว่าง 3-5 คน

(3) ปัญหาการปลูกถั่วเหลือง การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนของทั้งสองหมู่บ้าน มี
ปัญหาใกล้เคียงกัน หรือเกือบเหมือนกัน ดังนี้

ง ประเด็นปัญหา

ประเด็นปัญหา	ลำดับความสำคัญ	
	บ้านเมตตา	บ้านห้วยหมาก
1.ความงอกไม่ดี เนื่องจากฝนตกทับ หรือไม่มีฝน	2	2
2.วัชพืช โดยเฉพาะตดหมูตดหมา	2	2
3.คุณภาพเมล็ดไม่ดี เนื่องจากฝนตกขณะเก็บเกี่ยว	1	-
4.ฝนทิ้งช่วง ทำให้ผลผลิตต่ำ	3	-
5.พันธุ์ไม่บริสุทธิ์ และราคาแพง	4	2
6.ไม่มีเครื่องปลูก	-	5
7.แมลงศัตรู	4	4
8.แรงงานเก็บเกี่ยว	-	1
9.ค่าเตรียมดิน	-	2
10.ปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและวัชพืชแพง	-	3

หมายเหตุ 1- ลำดับมาก 5-ลำดับต่ำสุด

จ. การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา

สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1. พันธุ์ปน ความงอกไม่ดี	1. ใช้พันธุ์ดีของหน่วยงานที่เชื่อถือได้และทดสอบความงอกก่อนปลูก 2. นำพันธุ์ดีไปให้ปลูก และแนะนำให้เกษตรกรขยายพันธุ์เอง
2. เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง	1. แนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์เอง 2. แนะนำให้ทดสอบความงอกก่อนปลูก เพื่อจะได้ใช้เมล็ดพันธุ์น้อยลง
3. ความงอกต่ำ เพราะปลูกแล้วฝนตกทับ	1. ควรปลูกเมื่อดินมีความชื้นพอที่เมล็ดจะงอกได้ 2. ควรปลูกเป็นแถว ให้มีความลึกพอเหมาะโดยใช้เครื่องปลูก
4. วัชพืชโดยเฉพาะตูดหนูตูดหมา	1. เมื่อไถดินครั้งแรกแล้วปล่อยให้ต้นวัชพืชงอกขึ้นมาแล้วฉีดด้วย ทอร์คอน 101 หรือสตราเรน 200 ฉีดเฉพาะต้นตูดหนูตูดหมา
5. แมลงศัตรู	1. สำหรับแมลงเจาะต้นถั่ว ฉีดป้องกันตอนแรกเมื่อถั่วมีอายุ 1-2 สัปดาห์ ด้วย Triazophos 2. ใช้วิธีสำรวจแมลง (IPM) เมื่อมีแมลงถึงระดับเศรษฐกิจ ถึงพ่นสารเคมีพวกคาราเด
6. ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวค่อนข้างสูง	1. สาธิตใช้เครื่องเก็บเกี่ยวขนาดเล็กตัดต้นถั่ว
7. ระยะเก็บเกี่ยวมีฝนตกทำให้เมล็ดคุณภาพไม่ดี	1. จัดระยะเวลาปลูกให้เหมาะสมให้ขณะต้นถั่วพร้อมจะเก็บเกี่ยวฝนควรจะหมด
8. ค่าแรงในการเตรียมดินค่อนข้างแพง	1. แปลงที่วัชพืชมีไม่มากนักแนะนำให้ไถโดยผาน 7 ครั้งแรกเมื่อจะปลูกให้ใช้ไถเดินตาม
9. ดินส่วนใหญ่มีธาตุฟอสฟอรัสต่ำ	1. แนะนำให้ใช้ปุ๋ยเดี่ยว เฉพาะทรีปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ในอัตราเฉลี่ย 10-15 ก.ก.ต่อไร่

5.2.2 อุปกรณ์และวิธีการ

ก. การวางแผนทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาเกษตรกร

ในการวางแผนการทดลอง การทดลองนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ชุดทดสอบเทคโนโลยี

ได้ทำการวิเคราะห์ระบบเกษตรนิเวศน์ของพื้นที่เป้าหมาย และได้คัดเลือกตัวแทนเกษตรกรในระดับหมู่บ้าน จำนวน 2 อำเภอ คือ อำเภอภูกระดึง ได้แก่หมู่บ้านห้วยหมาก ต.ผานกเค้า และอำเภอวังสะพุง ได้แก่หมู่บ้านเมตตา ต.ผาน้อย ทั้งสองหมู่บ้านมีปัญหาการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนใกล้เคียงกัน แต่ระบบการปลูกแตกต่างกันคือ หมู่บ้านห้วยหมาก จะปลูกถั่วเหลืองเฉพาะฤดูฝนเท่านั้น เพราะฤดูแล้งไม่มีแหล่งน้ำ และเป็นหมู่บ้านค่อนข้างจะยากจน สำหรับหมู่บ้านเมตตาจะปลูกทั้ง 2 ฤดู คือ ฤดูฝน จะปลูกในที่ดอน สำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์ในฤดูแล้ง ซึ่งปลูกหลังการทำนา เพราะมีน้ำชลประทานจึงได้กำหนดชุดเทคโนโลยีทดสอบเหมือนกันทั้งสองแห่ง ดังนี้

องค์ประกอบ	ชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบ			
	วิธีของเกษตรกร	ระดับต่ำ	ระดับปานกลาง	ระดับสูง
1.พันธุ์	ของเกษตรกร	สจ. 5	สจ. 5	สจ. 5
2.โรโซเนียม	ไม่คลุก	ขึ้นอยู่กับความ	คลุก	คลุก
		ต้องการของเกษตรกร		
3.วัชพืช	ขึ้นอยู่กับ	พ่นสารเคมี(หลังปลูก)	พ่นสารเคมี	พ่นสารเคมี(ก่อน
	เกษตรกร		(หลังปลูก)	และหลังปลูก)
4.แมลง	ขึ้นอยู่กับ	ใช้วิธี IPM	พ่นสารเคมีป้องกัน beanfly	เหมือนระดับ
	เกษตรกร		ใช้วิธี IPM	ปานกลาง
				ใช้วิธี IPM
5.ปุ๋ย	ขึ้นอยู่กับ	ขึ้นอยู่กับเกษตรกร	1/2 ของปัจจัย	ตามผลวิเคราะห์
	เกษตรกร		สูง	ดิน
6.การปลูก	หว่าน	ใช้เครื่องปลูก	ใช้เครื่องปลูก	ใช้เครื่องปลูก

ในการจัดการเขตกรรมของชุดทดสอบเทคโนโลยีนั้น ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้:

1. การเตรียมดิน เกษตรกรจะไถ 2-3 ครั้ง ส่วนใหญ่ไถ 2 ครั้ง ถ้าไถ 3 ครั้ง เพราะไถไว้นาน ไม่ได้ ปุ๋ยและมีวัชพืชขึ้น จึงไถอีกครั้งเพื่อลดวัชพืช
2. ปุ๋ย ใส่เฉพาะปุ๋ยฟอสเฟต โดยใช้ ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต
3. แมลงใช้ไทอาโซฟอส(Triasophos) ฉีดพ่นป้องกันหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว และใช้วิธีสำรวจแมลงก่อนฉีดพ่นสารเคมี เมื่อมีแมลงในระดับเศรษฐกิจ(IPM) โดยใช้ไทอาโซฟอสหรือฮอสตาไธออน(Hostathion) สำหรับหนอนกินใบ คาราเต้(Karate) สำหรับหนอนเจาะฝัก และเมธามิโดฟอส (methamedophos) สำหรับมวน
4. วัชพืช พ่นคลุมก่อนงอกใช้ มาเจสเตอร์ (Majeister) หรือคลอมาโซน (Clomazone) อลาคลอร์ หรือแลสโซ (Alachlor or Lasso) หลังงอกแล้วใช้วัชชีซูเปอร์ ผสมกับเฟลก ฉีดพ่น ถ้ามีวัชพืชทั้งใบแคบและใบกว้าง
5. การปลูกใช้เครื่องปลูก 4 แถว ใช้กับไถเดินตาม ระยะแถว 40 ซม. ระยะต้น 20-25 ซม. โดยใช้เมล็ด 11-14 ก.ก.ต่อไร่ สำหรับวิธีของเกษตรกรใช้วิธีหว่าน หลังจากไถและใช้ไถพาน 7 ไถกลบเมล็ดโดยใช้เมล็ดอัตราตั้งแต่ 20-30 ก.ก.ต่อไร่

(2) การทดสอบพันธุ์

ได้นำพันธุ์ไปทดสอบในไร่ของเกษตรกรในแต่ละรายจำนวน 5 พันธุ์ ซึ่งจะมีลักษณะต่าง ๆ แตกต่างกันไป มี

1. พันธุ์จักรพันธ์ 1
2. พันธุ์ มข. 35
3. พันธุ์ สท. 2 (สุโขทัย 2)
4. พันธุ์เชียงใหม่ 60 (ชม. 60)
5. พันธุ์ สจ. 5

การปลูกใช้เครื่องปลูก ใช้อัตราเมล็ด 12 ก.ก.ต่อไร่ พันธุ์ มข. 35 อายุค่อนข้างจะยาวกว่าทุกพันธุ์ ประมาณ 7-10 วัน สำหรับพันธุ์สุโขทัย 2 เป็นพันธุ์ที่มีใบเรียวเล็กเหมือนใบผักบุ้ง ปังจ๊อที่ใช้มีคลุกโรโซเบี่ยมก่อนปลูก พ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชทั้งก่อนและหลังปลูก รวมทั้งพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเหมือนแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยี จำนวน 2-3 ครั้งตลอดฤดูปลูก

(3) ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มการทดสอบในไร่นาดังแต่ 1 มิถุนายน 2542 สิ้นสุดการทดสอบในไร่นา เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2542

5.2.3 ผลการทดลองและวิจารณ์

ก. ชุดทดสอบเทคโนโลยี

วิธีปฏิบัติการทดลองและดูแลรักษา

(1) บ้านห้วยหมาก ต.ผานกเค้า อ.ภูกระดึง

เกษตรกร วิธีการ	นายไพบุลย์ นุเคราะห์พันธุ์	นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	นายสังเวียน ภูชาดิก	นายเดช วงศ์ชมภู
ปัจจัยสูง	ใช้พันธุ์ สจ. 5 คลุก โรโซเบียม ใช้เครื่อง ปลูกอัตราเมล็ด 14 ก.ก./ไร่ พันสารเคมี คลุมวัชพืช พร้อม ปลูก 1 ครั้ง โดยใช้ แลสโซ และหลังออก 2 ครั้ง ใช้วันไซด์และ เฟล็กซ์ พันสารเคมี กำจัดแมลง 2 ครั้ง ใช้ฮอสดาโรออน และคาราเต้ ไม่ใส่ปุ๋ย	การปฏิบัติเหมือน นายไพบุลย์ ยกเว้น ใช้เมล็ดปลูก 13 ก.ก./ไร่ และใช้ ปุ๋ยทรีเปิ้ลซูเปอร์ ฟอสเฟตอัตรา 20 ก.ก./ไร่ พร้อม ปลูก	การปฏิบัติเหมือน นายไพบุลย์ ยกเว้น การใส่ปุ๋ยทรีเปิ้ล ซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 13 ก.ก./ไร่ พร้อมปลูก	การปฏิบัติเหมือน นายไพบุลย์ ยกเว้น ใช้เมล็ดปลูก 13 ก.ก./ไร่ และใส่ ปุ๋ยทรีเปิ้ลซูเปอร์ ฟอสเฟต อัตรา 9 ก.ก./ไร่ พร้อม ปลูก
ปัจจัยปานกลาง	ใช้พันธุ์ สจ. 5 คลุก โรโซเบียม ใช้เครื่อง ปลูกอัตรา 14 ก.ก./ไร่ พันสารกำจัดวัชพืช หลังออก 2 ครั้ง ใช้ วันไซด์และเฟล็กซ์ พันสารเคมีกำจัด แมลง 2 ครั้ง ใช้ฮอส ดาโรออนและคาราเต้ ไม่ใส่ปุ๋ย	การปฏิบัติเหมือน นายไพบุลย์ แต่ใช้ เมล็ดปลูกอัตรา 13 ก.ก./ไร่ ใส่ปุ๋ยทรี เปิ้ล ซู เป อ ร ฟอสเฟต อัตรา 10 ก.ก./ไร่ พร้อม ปลูก	การปฏิบัติเหมือน นายไพบุลย์ แต่ใช้ ปุ๋ยทรีเปิ้ลซูเปอร์ ฟอสเฟต อัตรา 6.5 ก.ก./ไร่ พร้อม ปลูก	การปฏิบัติเหมือน นายไพบุลย์ แต่ใช้ เมล็ดปลูก 13 ก.ก/ ไร่ ใช้ปุ๋ยทรีเปิ้ล ซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 4.5 ก.ก./ไร่ พร้อมปลูก

เกษตรกร วิธีการ	นายไพบูลย์ นุเคราะห์พันธุ์	นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	นายสังเวียน ภูาคึก	นายเดช วงศ์ชมภู
ปัจจัยต่ำ	ใช้พันธุ์ ศจ. 5 ไม่ คลุกโรโซเบียม ใช้ เครื่องปลูก อัตรา 14 ก.ก./ไร่ พ่นสารคลุม วัชพืช 1 ครั้ง พร้อม ปลูก โดยใช้แกลสโซ่ หลังออก 1 ครั้ง ใช้ วันไซด์ พ่นสารกำจัด แมลง 1 ครั้ง โดยใช้ คาราแต้ ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 6.4 ก.ก./ไร่ หลังออก 45 วัน	เหมือนนายไพบูลย์ แต่ ใช้เมล็ดปลูกอัตรา 13 ก.ก./ไร่ พ่นสารกำจัด วัชพืช 1 ครั้ง เมื่ออายุ 30 วัน ใช้วันไซด์ ใส่ ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 5 ก.ก./ไร่ หลังออก 30 วัน	เหมือนนายไพบูลย์ แต่พ่นสารกำจัดวัช พืช 2 ครั้ง หลังปลูก ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 5 ก.ก./ไร่ 1 ครั้ง หลังปลูก 30 วัน	เหมือนนายไพบูลย์ แต่ใช้เมล็ดอัตรา 13 ก.ก./ไร่ พ่นสารกำจัด วัชพืช 2 ครั้งหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 10 ก.ก./ไร่ หลังปลูก
วิธีของเกษตรกร	ใช้พันธุ์ของเกษตรกร ปลูกโดยวิธีหว่าน อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ไม่ คลุกเชื้อโรโซเบียม พ่นสารกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง หลังออก 1 เดือน โดยใช้เปอร์ชูท พ่น สารเคมี กำจัดแมลง 1 ครั้ง โดยใช้คาราแต้ เมื่ออายุ 60 วัน ใส่ปุ๋ย สูตร 16-20-0 อัตรา 7.5 ก.ก./ไร่ หลัง ปลูก 30 วัน	เหมือนนายไพบูลย์ ปลูกโดยวิธีหว่าน ใช้ เมล็ด อัตรา 30 ก.ก./ไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 8.5 ก.ก./ไร่ หลัง ออก 60 วัน	เหมือนนายไพบูลย์ ไม่มีการใส่ปุ๋ย	เหมือนนายไพบูลย์ เมล็ดหว่าน อัตรา 30 ก.ก./ไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 7.4 ก.ก./ไร่

(2) บ้านเมตตา ต.ผาน้อย อ.วังสะพุง

เกษตรกร วิธีการ	นายเขียน พิมพ์ศิริ	นายจันทร์เพ็ญ พิมพ์ศิริ	นายลัด เกดทองมา	นายสุนทร พิมพ์ศิริ
ปัจจัยสูง	ไถ 3 ครั้ง ใช้พันธุ์ สง. 5 ในอัตราไร่ละ 11 ก.ก. คลุกเชื้อโร โซเบียม พ่นสารเคมี กำจัดวัชพืช ก่อนงอก 1 ครั้ง หลังงอก 2 ครั้ง พ่นสารเคมีกำจัด แมลง 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ย ทรี เบิ้ล ชู เปอร์ ฟอสเฟตอัตรา 20 ก.ก./ไร่ พร้อมปลูก	ไถ 2 ครั้ง ใช้พันธุ์ สง. 5 อัตรา 11 ก.ก./ไร่ คลุกเชื้อ โรโซเบียมพ่นสาร กำจัดวัชพืชก่อน งอก 1 ครั้ง หลัง งอก 2 ครั้ง พ่น สารกำจัดแมลง 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยทรีเบิ้ล ชูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 20 ก.ก./ไร่ พร้อมปลูก	เหมือนนายเขียน พ่นสารเคมีกำจัด แมลง 3 ครั้ง ไม่ ใส่ปุ๋ย (เพราะดินมี ความอุดมสมบูรณ์ พอ)	เหมือนนายเขียน ทุกอย่าง
ปัจจัยปานกลาง	ไถ 3 ครั้ง ใช้พันธุ์ สง. 5 อัตรา 11 ก.ก./ ไร่ คลุกโรโซเบียม พ่นสารเคมีกำจัดวัช พืชหลังงอก 2 ครั้ง พ่นสารเคมีกำจัด แมลง 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ย ทรี เบิ้ล ชู เปอร์ ฟอสเฟต 10 ก.ก./ไร่ พร้อมปลูก	ไถ 2 ครั้ง และใส่ ปุ๋ยทรีเบิ้ลชูเปอร์ ฟอสเฟต อัตรา 10 ก.ก./ไร่ พร้อม ปลูก นอกนั้น เหมือนของนาย เขียน	เหมือนของนาย เขียน แต่ไม่ได้ใส่ ปุ๋ย	เหมือนของนาย เขียนทุกอย่าง
ปัจจัยต่ำ	ไถ 3 ครั้ง ใช้พันธุ์ สง. 5 อัตรา 11 ก.ก./ ไร่ พ่นสารกำจัดวัช พืชหลังงอก 2 ครั้ง สารป้องกันกำจัด แมลง 1 ครั้ง ไม่ใส่ ปุ๋ยและไม่คลุกเชื้อโร โซเบียม	ไถ 2 ครั้ง ไม่มีการ ใช้สารเคมีกำจัดวัช พืช และแมลง นอกนั้นเหมือน ของนายเขียน	เหมือนของนาย เขียน ทุกอย่าง	เหมือนของนาย เขียน ทุกอย่าง

เกษตรกร วิธีการ	นายเขียน พิมพ์ศรี	นายจันทร์เพ็ญ พิมพ์ศรี	นายถัด เกศทองมา	นายสุนทร พิมพ์ศรี
วิธีของเกษตรกร	ไถ 3 ครั้ง เนื่องจาก พันธุ์ของเกษตรกร งอกไม่ดี จึงไถใหม่ บางส่วน ใช้พันธุ์ สจ. 5 ของโครงการฯ ปลูก โดยวิธีหว่าน อัตรา 20 ก.ก./ไร่ คลุมเชื้อไรโซเบียม พ่นสารกำจัดวัชพืช หลังปลูก 1 ครั้ง และ สารกำจัดแมลง 1 ครั้ง ไม่ใส่ปุ๋ย	ไถ 2 ครั้ง ใช้พันธุ์ เชียงใหม่ 60 อัตรา 20 ก.ก./ไร่ ปลูกโดยวิธีหว่าน นอกนั้นเหมือน ของนายเขียน	เนื่องจากพันธุ์ของ เกษตรกรไม่งอก จึงใช้พันธุ์ สจ. 5 ของโครงการฯ หว่านหลังแปลง อื่นประมาณ 2 สัปดาห์ อัตรา 20 ก.ก./ไร่ พ่นสาร เคมี 1 ครั้ง ก่อน ปลูกโดยใช้แอส โซ+วันไซด์ ไม่พ่น สารกำจัดแมลง นอกนั้นเหมือน ของนายเขียน	ไถ 2 ครั้ง ใช้พันธุ์ ของเกษตรกร หว่าน อัตรา 20 ก.ก./ไร่ ไม่ใช้ยา ปราบวัชพืชและ แมลงรวมทั้งปุ๋ย

ผลการวิเคราะห์ดิน

ตารางที่ 35 แสดงถึงผลการวิเคราะห์ดิน ที่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง และบ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย จากผลการวิเคราะห์ดินที่แสดงมาในตารางที่ 35 เห็นได้ว่าดินของจังหวัดเลยที่ทำการทดสอบในโรนานั้น มีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ไม่ว่าจะเป็นความเป็นกรดเป็นด่างของดินก็ตาม ส่วนอินทรีย์วัตถุนั้นก็อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง คงมีแต่ปริมาณของฟอสฟอรัส ซึ่งอยู่ในระดับต่ำในแปลงทดสอบต่าง ๆ หลายแปลงทดลอง ทั้งที่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง และที่บ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึง สำหรับปริมาณโปแตสเซียม เหล็ก แคลเซียม และแมกนีเซียม นั้น อยู่ในระดับที่สูงเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทั้งสิ้น

ตารางที่ 35 : ผลการวิเคราะห์ดินของแปลงทดสอบในไร่นาในจังหวัดเลย พ.ศ. 2542

ชื่อเกษตรกร	PH	O.M. (%)	Total N (%)	Extraction with 1 Ex.tr.(1N NH4 OAc)				
				Avai P BrayII (ppm.)	K (ppm.)	Ca (ppm.)	Mg (ppm.)	Fe (ppm.)
<u>บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง</u>								
1.นายลัด เกษทองมา	6.3	3.162	0.124	30.8	161.6	2007.0	888.1	32.7
2.นายเจียน พิมศิริ	6.0	3.223	0.115	4.0	111.5	859.0	428.8	38.1
3.นายจันทร์เพ็ญ พิมศิริ	5.4	1.487	0.062	3.4	83.4	875.5	438.8	37.0
4.นายสุนทร พิมศิริ	5.5	2.052	0.086	3.1	81.0	816.5	361.0	34.8
<u>บ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึง</u>								
1. นายเดช วงษ์ชมภู	6.2	2.355	0.111	13.1	147.4	1013.0	182.7	18.3
2.นายไพบุลย์ นุเคราะห์พันธุ์	6.4	1.749	0.087	20.2	126.7	1026.0	243.2	21.3
3.นายสังเวียน ภูชาดิก	6.6	2.489	0.127	8.8	110.7	1777.5	931.7	24.2
4.นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	6.0	2.153	0.115	5.6	129.8	917.8	469.2	24.4

ตารางที่ 36 : ผลผลิตของถั่วเหลืองในไร่นาเกษตรกร ที่บ้านห้วยหมาก ตำบลผานกเค้า อำเภอกุกระดิง จังหวัดเลย ฤดูฝน พ.ศ. 2542

ชุดเทคโนโลยี	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)				
	นายไพบุลย์ นุเคราะห์พันธุ์	นายณรงค์ โตมเกตุรินทร์	นายสังเวียน ภูชาดิก	นายเดช วงศ์ชมภู	เฉลี่ย
วิธีของเกษตรกร	117.0	178.0	87.0	113.0	124.0
ลงทุนต่ำ	188.0	194.0	247.0	191.0	205.0
ลงทุนปานกลาง	256.0	241.0	246.0	187.0	233.0
ลงทุนสูง	244.0	293.0	202.0	201.0	235.0
เฉลี่ย	201	227	196	173	199

ตารางที่ 37 : ผลผลิตของถั่วเหลืองในไร่นาเกษตรกรที่บ้านเมตตา อ.ผาน้อย อ.เอวังสะพุง จังหวัดเลย ฤดูฝน พ.ศ. 2542

ชุดเทคโนโลยี	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)				
	นายเขียน พิมพ์ศิริ	นางจันทร์เพ็ญ พิมพ์ศิริ	นายถัด เกดทองมา	นายสุนทร พิมพ์ศิริ	เฉลี่ย
วิธีของเกษตรกร	201.0	125.0	110.0	168.0	151.0
ลงทุนต่ำ	97.0	96.0	99.0	161.0	113.0
ลงทุนปานกลาง	149.0	153.0	194.0	134.0	158.0
ลงทุนสูง	220.0	186.0	239.0	271.0	229.0
เฉลี่ย	167.0	140.0	164.0	184.0	163.0

ตารางที่ 38 : จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดของถั่วเหลืองที่ปลูกในไร่นาเกษตรกร อำเภอวังสะพุง และอำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ฤดูฝน พ.ศ. 2542

ชุดเทคโนโลยี	บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง			บ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึง		
	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	ขนาดเมล็ด (กรัม/100เมล็ด)	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	ขนาดเมล็ด (กรัม/100เมล็ด)
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	23.2	2.04	13.9	39.2	2.16	12.0
ลงทุนต่ำ	29.0	2.10	13.2	26.9	2.11	13.2
ลงทุนปานกลาง	30.5	2.20	13.3	34.6	2.06	13.4
ลงทุนสูง	32.5	2.11	14.1	36.8	2.07	13.4
เฉลี่ย	28.0	2.11	13.6	34.4	2.10	13.0
CV %	31.3	-	-	18.7	-	-
F-test	NS	-	-	NS	-	-

ตารางที่ 39 : น้ำหนักของวัชพืชต่อตารางเมตรในแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีที่ปลูกในฤดูฝน
ในอำเภอวังสะพุง และอำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย พ.ศ. 2542

ชุดเทคโนโลยี	บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง		บ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึง	
	น้ำหนักแห้ง(กรัม)		น้ำหนักแห้งทั้งหมด(กรัม)	
	วัชพืชทั้งหมด	เถา	วัชพืชทั้งหมด	เถา
วิธีเกษตรกรปฏิบัติ	482	3.0	452	3.0
ลงทุนต่ำ	555	4.7	315	2.0
ลงทุนปานกลาง	540	2.4	377	4.5
ลงทุนสูง	643	3.8	395	3.6
เฉลี่ย	555	3.5	385	3.3

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

ตารางที่ 36 แสดงถึงผลผลิตของถั่วเหลืองในชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ทดสอบในไร่นาเกษตรกรรวมทั้งวิธีเกษตรกรปฏิบัติ ที่บ้านห้วยหมาก ตำบลผานกเค้า อำเภอภูกระดึง และตารางที่ 37 เป็นผลผลิตของถั่วเหลืองในชุดเทคโนโลยีและวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติเช่นกัน ในอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ค่าเฉลี่ยผลผลิตของถั่วเหลืองที่จังหวัดเลยยังนับว่าต่ำ คืออยู่ที่ 199 ก.ก./ไร่ ในอำเภอภูกระดึง และ 163 ก.ก./ไร่ ในอำเภอวังสะพุง อย่างไรก็ตามชุดเทคโนโลยีลงทุนสูงและลง

ทุนปานกลางให้ผลผลิตสูงกว่าชุดเทคโนโลยีลงทุนต่ำและวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ ปัญหาของผลผลิตที่ต่ำ เนื่องมาจากฝนทิ้งช่วงในต้นถึงกลางฤดู วัชพืชมีค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัชพืชเถาที่นิยมเรียกกันว่าคดหมูคดหมา และการที่เกษตรกรไม่ได้ให้ความสนใจในการเขตรกรรมมากนัก เพราะเกษตรกรมีฐานะยากจน จึงใช้เวลาในกิจกรรมอื่น ๆ ในการหารายได้เสริมด้วย เช่น จับปลา จักสาน และรับจ้างต่าง ๆ เป็นการขายแรงงานไปในตัว

ตารางที่ 38 ซึ่งแสดงถึงองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองในชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ รวมทั้งวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ ไม่พบความแตกต่างมากนักระหว่างแปลงที่อำเภอวังสะพุง และอำเภอกุกระดิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนเมล็ดต่อฝักและขนาดของเมล็ด(กรัม/100 เมล็ด) ซึ่งทั้งสองลักษณะที่กล่าวถึงนี้ ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างชุดเทคโนโลยีและวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ และรวมทั้งค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝักและขนาดของเมล็ดในระหว่างอำเภอคือ ระหว่างวังสะพุงกับกุกระดิง เป็นที่น่าสังเกตว่าจำนวนฝักต่อต้นของอำเภอกุกระดิงสูงกว่าที่อำเภอวังสะพุง เพราะผลผลิตของถั่วเหลืองที่อำเภอกุกระดิงสูงกว่าที่อำเภอวังสะพุง จึงทำให้จำนวนฝักต่อต้นที่เป็นองค์ประกอบของผลผลิตที่ผันแปรไปตามผลผลิตสูงขึ้นไปพร้อม ๆ กับผลผลิตเช่นกัน (อภิพรธ, 2533)

ตารางที่ 39 แสดงให้เห็นถึงปริมาณของวัชพืชในแปลงชุดทดสอบเทคโนโลยี ซึ่งรวมทั้งแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติ ในอำเภอวังสะพุงและอำเภอกุกระดิง ปริมาณวัชพืชทั้งหมดโดยเฉลี่ยต่อ 1 ตารางเมตร ที่อำเภอวังสะพุง สูงกว่าที่อำเภอกุกระดิง ซึ่งปริมาณวัชพืชทั้งหมดหมายถึงวัชพืชทุกประเภทที่พบในการสุ่ม แต่ในขณะที่เดียวกันวัชพืชเป็นเถาหรือที่เรียกกันว่าคดหมูคดหมานั้น มีไม่มากนัก คือประมาณ 3.5 และ 3.3 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ในชุดเทคโนโลยีต่าง ๆ ก็ได้มีการปฏิบัติเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเหล่านี้โดยการใช้ขวดยน้ำอัดลมพลาสติกดัดครีกรอบเถาวัชพืชดังกล่าวเมื่อเริ่มมีการเจริญเติบโตแล้วฉีดสารเคมีชนิดฆ่าหลังออก (post emergence herbicide) เช่น paraquat ก็พบว่าลดปริมาณของวัชพืชเถาได้ จากตารางของปริมาณวัชพืชที่แสดงไว้สามารถที่จะระบุได้ว่าผลผลิตที่แตกต่างกันระหว่างอำเภอวังสะพุงและอำเภอกุกระดิงน่าจะมาจากปริมาณของวัชพืชนั่นเอง

ข. การทดสอบพันธุ์

ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2542 นี้ ได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองต่าง ๆ จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จักรพันธ์ 1 พันธุ์ มข. 35 พันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ. 5 ทั้งที่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง และบ้านห้วยหมาก อำเภอกุกระดิง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) มี 4 ซ้ำ ขนาดของแปลงย่อยเท่ากับ 64 ตารางเมตร การวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นแยกวิเคราะห์ในแต่ละอำเภอ ซึ่งผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 40

ผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ยจากพันธุ์ต่าง ๆ ที่บ้านห้วยหมาก อำเภอกุกระดิง สูงกว่าที่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง ในขณะที่เดียวกันก็พบว่า ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ ต่าง ๆ ที่ปลูกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นแต่ที่บ้านเมตตานั่น พันธุ์ สจ. 5 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตต่ำกว่า 4 พันธุ์

อื่น ๆ แต่ก็ไม่ถึงระดับที่แตกต่างกันทางสถิติ ที่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง พันธุ์จักรพันธ์ 1 พันธุ์ มข. 35 และพันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันมาก คือ 268, 240 และ 267 ก.ก./ไร่ ตามลำดับ แต่ที่บ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึงนั้น ถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์ ให้ผลผลิตในระดับเดียวกัน คือระหว่าง 266 – 280 ก.ก./ไร่

สำหรับลักษณะต่าง ๆ ของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกนั้น พบว่า พันธุ์จักรพันธ์ 1 มีการแตกกิ่งมากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์อื่น ๆ สำหรับน้ำหนักของเมล็ดต่อต้นหรือผลผลิตต่อต้นนั้น ไม่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ และขนาดของเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด) ก็เช่นกัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ แต่ประการใด

๓)
ตารางที่ 40 : ผลผลิตและลักษณะของพันธุ์ถั่วเหลืองในแปลงทดสอบพันธุ์ ของอำเภอวังสะพุง และ อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ฤดูฝน พ.ศ. 2542

พันธุ์	บ้านเมตตา อ.วังสะพุง				บ้านห้วยหมาก อ.ภูกระดึง			
	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	น.น.เมล็ด ต่อต้น(กรัม)	ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	น.น.เมล็ด ต่อต้น(กรัม)	ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)
จักรพันธ์ 1	268.0	3.3	52.3	13.2	266.0	3.6	45.8	13.7
มข. 35	240.0	2.8	37.7	14.3	280.0	2.6	37.7	16.3
สุโขทัย 2	267.0	2.2	44.1	13.7	274.0	1.4	27.5	13.6
เชียงใหม่ 60	211.0	2.8	43.6	12.6	273.0	2.5	41.3	13.3
ส.จ. 5	212.0	2.7	38.0	12.0	273.0	2.8	39.5	13.4
เฉลี่ย	240.0	2.8	43.1	13.3	273.0	2.6	38.4	14.1
F-test	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V(%)	13.9	-	-	-	19.7	-	-	-

ก. การวิเคราะห์ผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดยการทดสอบในไร่ นา จังหวัดเลย

เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเลย ที่ได้รับการคัดเลือกเข้าทดสอบในโครงการยกระดับผลผลิตและรายได้ แบ่งเป็น 2 หมู่บ้าน จาก 2 อำเภอ ดังนี้

(1) หมู่บ้านห้วยหมาก ต. ผานกเค้า อ.ภูกระดึง

เกษตรกรกลุ่มนี้มีรายได้หลักจากการปลูกถั่วเหลือง รองลงมาเป็นรายได้จากการปลูกข้าวโพดและมะขามหวาน นอกจากนี้ได้รับรายได้จากการเพาะปลูกแล้ว เกษตรกรกลุ่มนี้ยังมี

รายได้จากการรับจ้างในภาคการเกษตรอีกประมาณปีละกว่า 8,000 บาท การปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกรในหมู่บ้านห้วยหมากได้ทำต่อเนื่องกันมากกว่า 10 ปีแล้ว เป็นการทดลองปลูกเองโดยไม่ได้รับคำแนะนำจากทางราชการ ระยะแรกที่เริ่มปลูกผลผลิตเฉลี่ยจะสูงถึงไร่ละเกือบ 300 กิโลกรัม เนื่องจากดินยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ดี

ในการปลูกถั่วเหลืองฤดูฝนปี 2542 ปรากฏว่าฝนตกค่อนข้างชุก หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วเกษตรกรจึงต้องตากถั่วไว้ถึง 2 สัปดาห์ ทั้งนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่จะขายผลผลิตที่ไร่ โดยมีโรงงานทำเต้าหู้ที่จังหวัดขอนแก่นเป็นผู้มารับซื้อ และเกษตรกรไม่มีอำนาจต่อรองเพราะพ่อค้าเป็นผู้กำหนดราคาให้เอง (ซึ่งเกษตรกรเห็นว่าเป็นราคาที่ค่อนข้างต่ำ) สำหรับเงินลงทุนของเกษตรกรบ้านห้วยหมากส่วนใหญ่จะพึ่งพาสถาบันการเงินโดยเฉพาะธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร รวมทั้งกลุ่มเกษตรกรด้วย ส่วนการติดตามข้อมูลข่าวสารเกษตรกรจะสอบถามจากพ่อค้าและเพื่อนบ้าน

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรในหมู่บ้านห้วยหมากแยกออกเป็น 4 ชุดเทคโนโลยี ได้แก่ วิธีของเกษตรกร ชุดเทคโนโลยีระดับต่ำ ระดับกลางและระดับสูง จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลตอบแทนของการใช้เทคโนโลยีแต่ละชุดที่ได้จากแบบสอบถาม สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 41 : ต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองของแปลงทดสอบปัจจัยการผลิตบ้านห้วยหมาก อ.พานงเค้า อ.ภูกระดึง

ต้นทุนการผลิต	วิธีเกษตรกร	การใช้ปัจจัยต่ำ	การใช้ปัจจัยปานกลาง	การใช้ปัจจัยสูง
1.ค่าแรงงาน(บาท/ไร่)	1,079.45	1,155.28	1,272.00	1,286.43
- แรงปลูก	485.47	517.28	575.31	587.81
- แรงเก็บเกี่ยว	593.98	638.00	696.69	698.62
2.ค่าวัสดุ(บาท/ไร่)	743.31	840.35	1,084.20	1,176.80
3.ต้นทุนผันแปร(1+2)	1,822.76	1,995.63	2,356.20	2,463.23
4.ผลผลิตต่อไร่(ก.ก.)	134.25	215.00	247.50	250.25
5.รายได้รวม(บาท/ไร่)	1,342.50	2,150.00	2,475.00	2,502.50
6.ผลตอบแทนสุทธิ(5-3)	-480.26	154.37	118.80	39.27

จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีแบบเกษตรกรใน ต.ห้วยหมาก แม้จะมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด (ไร่ละ 1,822.76) แต่ก็ได้ผลตอบแทนต่ำกว่าเทคโนโลยีที่นักวิจัยใช้ทดสอบทั้ง 3 ระดับ เพราะผลผลิตต่อไร่ที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทั้งนี้เกษตรกรจะใช้สารเคมีเพียงอย่างละ 1 ครั้ง ในการกำจัดวัชพืช และใน

การปราบศัตรูพืช ในขณะที่เทคโนโลยีที่ใช้ทดสอบใช้สารเคมี 2-3 ครั้ง ในการกำจัดวัชพืช และใช้สารเคมีอีก 2 ครั้ง ในการปราบศัตรูพืช ทำให้ได้รับผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า อย่างไรก็ตามการใช้ชุดทดสอบเทคโนโลยีระดับสูงแม้จะให้ผลผลิตสูงที่สุดแต่สูงกว่าระดับปานกลางเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าจึงทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิต่ำกว่า

(2) หมู่บ้านเมตตา ต.ผาน้อย อ.วังสะพุง

พืชที่ทำรายได้หลักให้กับเกษตรกรกลุ่มนี้ได้แก่ ข้าว รองลงมาเป็นถั่วเหลืองซึ่งมีการปลูกทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง และข้าวโพด นอกจากนี้ยังมีรายได้จากทางอื่นอีกปีละประมาณ 30,000 บาท การปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกรในหมู่บ้านเมตตาทำกันมาประมาณ 10 ปี หลังเกษตรกรในหมู่บ้านห้วยหมาก โดยได้รับคำแนะนำจากเกษตรอำเภอ และเพื่อนบ้าน แต่ผลผลิตที่ได้รับจะอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าหมู่บ้านห้วยหมาก

ในการปลูกถั่วเหลืองฤดูฝนปี 2542 ฝนตกตลอดเวลาเช่นเดียวกันทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วเกษตรกรกลุ่มนี้รับขายทันทีโดยขายคละให้กับพ่อค้าในท้องที่ที่มารับซื้อที่ไร้ ราคาที่ได้รับค่อนข้างต่ำเพราะผลผลิตคุณภาพไม่ดี โดยพ่อค้าเป็นผู้กำหนดราคาซื้อขาย ซึ่งเกษตรกรคิดว่าไม่ยุติธรรม อย่างไรก็ตามเกษตรกรในหมู่บ้านนี้จะใช้เงินทุนตนเองในการเพาะปลูกถั่วเหลือง ทั้งนี้เกษตรกรจะติดตามข้อมูลข่าวสารโดยทางวิทยุ

สำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรในหมู่บ้านเมตตาแยกออกเป็น 4 ชุดเทคโนโลยีเช่นเดียวกัน ได้แก่ วิธีของเกษตรกร ชุดเทคโนโลยีระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูง ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 42 : ต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองของแปลงทดสอบปัจจัยการผลิต บ้านเมตตา ต.ผาน้อย อ.วังสะพุง

ต้นทุนการผลิต	วิธีเกษตรกร	การใช้ปัจจัยต่ำ	การใช้ปัจจัยปานกลาง	การใช้ปัจจัยสูง
1.ค่าแรงงาน(บาท/ไร่)	1,038.03	1,163.73	1,184.44	1,239.67
- แรงปลูก	559.53	660.00	654.69	667.19
- แรงเก็บเกี่ยว	478.25	503.73	529.75	572.48
2.ค่าวัสดุ(บาท/ไร่)	485.25	679.00	934.90	1,103.60
3.ต้นทุนผันแปร(1+2)	1,523.28	1,842.73	2,119.34	2,343.27
4.ผลผลิตต่อไร่(ก.ก.)	145.00	94.50	138.75	188.28
5.รายได้รวม(บาท/ไร่)	1,450.00	945.00	1,387.50	1,882.50
6.ผลตอบแทนสุทธิ(5-3)	-73.28	-897.73	-731.84	-474.16

เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองครั้งนี้ประสบปัญหาฝนตกชุกอย่างผิดปกติตลอดเวลาดังแต่ช่วงของการเจริญเติบโตจนถึงช่วงเก็บเกี่ยว ทำให้การทดสอบเทคโนโลยีไม่ได้ผล โดยเกษตรกรประสบผลการขาดทุนในทุกชุดของการทดลอง เพราะได้รับผลผลิตค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามวิธีของเกษตรกรจะขาดทุนต่ำสุด เพราะมีการใช้ปัจจัยการผลิตต่ำกว่าชุดเทคโนโลยีระดับอื่น ๆ ซึ่งมีการใช้สารเคมีค่อนข้างมาก

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ต้นทุนในการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรทั้ง 2 หมู่บ้าน ค่อนข้างสูงมากโดยเฉพาะค่าแรงงาน ทั้งค่าแรงงานในการปลูกและการเก็บเกี่ยว โดยหมู่บ้านเมตตา มีการไถเตรียมดินถึง 3 ครั้ง ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างรถไถถึงไร่ละ 400 กว่าบาท และในการทดสอบเทคโนโลยีต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารเคมีสูงมาก เกษตรกรจึงต้องคำนึงว่าการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตจะเสียค่าใช้จ่ายคุ้มค่างกับผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับเพิ่มขึ้นหรือไม่

5.2.4 สรุป

จากผลการทดสอบปัจจัยการผลิตทั้งหมู่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง และที่หมู่บ้านห้วยหมาก อำเภอภูกระดึง พบว่า การทดสอบชุดเทคโนโลยีปัจจัยการผลิตที่บ้านห้วยหมากนั้น ได้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 199 ก.ก./ไร่ ผลผลิตที่ได้สูงสุดได้แก่ การใช้ชุดเทคโนโลยีลงทุนปานกลาง แต่ในขณะเดียวกันหากมองในด้านเศรษฐกิจแล้ว ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับสูงสุดได้แก่ วิธีการใช้การลงทุนต่ำ สำหรับแปลงทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองนั้น ผลผลิตของทั้ง 5 พันธุ์ใกล้เคียงกันอย่างมาก

ที่บ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง แปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีที่ดำเนินการมีการดูแลรักษาไม่ค่อยดีนัก ทำให้มีวัชพืชค่อนข้างมาก และผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ ผลผลิตเฉลี่ยจากแปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีเฉลี่ยเท่ากับ 163 ก.ก./ไร่ เมื่อมองในแง่เศรษฐกิจแล้ว ไม่มีชุดเทคโนโลยีใด ๆ ที่ให้ผลตอบแทนต่อเกษตรกรได้ ชุดเทคโนโลยีทุกชุดนั้น เมื่อดำเนินการไปเกษตรกรจะขาดทุนอยู่เสมอ แต่วิธีการของเกษตรกรจะขาดทุนน้อยที่สุด สำหรับแปลงทดสอบพันธุ์นั้น ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ พันธุ์จักรพันธ์ 1 สำหรับพันธุ์อื่น ๆ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน คือ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 144–167 ก.ก.ต่อไร่

สำหรับการทดสอบในไร่นาของจังหวัดเลยในฤดูฝน พ.ศ. 2542 นั้น จะเห็นได้ว่า ผลผลิตถั่วเหลืองที่ได้รับยังไม่สูงขึ้นถึงระดับที่น่าพอใจ เมื่อพิจารณาจากบ้านเมตตา อำเภอวังสะพุง จะเห็นได้ว่าเกษตรกรมีฐานะความเป็นอยู่ที่น่าว่ายากจน ดังนั้นเกษตรกรจึงดำเนินการประกอบอาชีพไม่ว่าด้วยการเกษตรกรรม หรือนอกภาคการเกษตรกรรมอื่น ๆ ไปพร้อม ๆ กับการปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดสอบ เป็นผลให้การเกษตรกรรม การปฏิบัติดูแลรักษาแปลงทดสอบถั่วเหลืองไม่ได้ดำเนินการไปด้วยความเข้มข้น เหมาะสม เนื่องจากความพะวงในการปฏิบัติในกิจกรรมอื่น ๆ อีกประการหนึ่ง ได้แก่ การที่เกษตรกรยังมีพื้นฐานการศึกษาที่น้อย การรับเทคโนโลยีและการปฏิบัติตามเทคโนโลยีบางประเภทยังไม่เกิดขึ้นจนเข้าใจและซึมซาบในเทคโนโลยีต่าง ๆ เท่าที่ควร ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการทดสอบเทคโนโลยีในไร่นาของจังหวัดเลยในปีต่อไปอาจมีความจำเป็นจะต้องเลือกอำเภอ และตำบล