

การใช้ปัจจัยการผลิตสำหรับถั่วเหลืองในที่ราบลุ่มเชียงใหม่

Factors affecting soybean production in lowland of Changwat Chiang Mai

มรกต อักษรสาสดี รัศมี กীরทวีป สุภชัย บางเลี้ยง ประเสริฐ เนตรงาม^{1/}

Abstract

The lowlands of Changwat Chiang Mai are generally extensively irrigated. The most common cropping system practised in these areas is the rice-soybean system which covers about one hundred thousand rai in area. Before new technology in soybean production is introduced to farmers, there should be through studies on factors involved in the soybean production which may or may not be suitable to farmers and the local conditions. Farmers may have varied environmental constraints and different socio-economic limitations. These factors were examined for the soybean production in lowlands of Chiang Mai. The study involved the following steps: site selection, collection of data on site selected, selection of cropping pattern, testing of cropping pattern, and testing in other location. In the study at Amphoe Hang Dong in 1984/85, it was found that farmers mainly used soybean cultivars SJ.4, SJ.5, and SJ.1. Although they have been using a number of factors in growing soybean, such as animal manures, chemical fertilizers, foliar fertilizers, and pesticides, the yields were relatively low with the average of 228 kg/rai. Most farmers do not fully use all factors mentioned above. They found that weed control is one of the most important problem. There has been a report citing upto 54 kinds of weeds in lowlands of Chiang Mai. About 93 per cent of farmers do not carry out any measure of weed control because of lack of labour. In contrast, soybean pests were given much consideration and all farmers used insecticides and fungicides. Testing of technology in soybean production in other location gave similar results. In other words, farmers can afford to employ technology which involves the use of rhizobium culture, foliar fertilizers and insecticides and fungicides. This is because the extra costs are not much more than their conventional system. The cost of using chemicals for weed control was found to be viable but farmers have to know how to use the chemicals properly and safely. On the other hand, although chemical fertilizers may increase the yield by 34 kg/rai, when their cost and cost of application were considered, it was not economical. This is the case unless the price of soybean can be increased to more than 7.73 baht/kg.

บทคัดย่อ

ในพื้นที่ราบลุ่มเชียงใหม่ มีระบบการชลประทานค่อนข้างสมบูรณ์ เกษตรกรนิยมใช้ระบบการปลูกพืช ข้าว-ถั่วเหลืองมากถึงประมาณหนึ่งแสนไร่ ในการที่จะนำเอาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองไปแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติ ควรที่จะได้มีการศึกษาการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่าง ๆ เพื่อหาความเหมาะสมต่อเกษตรกรที่มีสภาพการผลิตทางกายภาพ และเศรษฐกิจสังคมที่ต่างกัน จึงได้มีการศึกษาสภาพการใช้ปัจจัยการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ และปัจจัยการผลิตในระดับต่าง ๆ ตามลักษณะของเทคโนโลยีที่กำหนด โดยทำการศึกษาเป็นขั้นตอน คือ มีการเลือกพื้นที่เป้าหมาย การประมวลข้อมูลพื้นที่เป้าหมาย การวางรูปแบบการปลูกพืช การทดสอบระบบการปลูกพืช และการทดสอบต่างพื้นที่ จากการศึกษาในปี 2527/2528 ที่พื้นที่อำเภอหางดง พบว่าเกษตรกรใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 สจ.5 และ สจ.1 เป็นส่วนใหญ่ มีการใช้ปัจจัย

^{1/} สถาบันวิจัยการทำให้ฟาร์ม กรมวิชาการเกษตร

การผลิตหลายอย่าง เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพ่นทางใบ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรู แต่ผลผลิตที่ได้ยังจัดว่าต่ำ คือเฉลี่ยประมาณ 228 กก./ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่จะไม่ใช้ปัจจัยการผลิตครบทุกอย่าง วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่ง จะเห็นได้จากที่มีรายงานว่ามีวัชพืชในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ถึง 54 ชนิด เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 93) ไม่ทำการกำจัดวัชพืช เนื่องจากมีแรงงานน้อย ส่วนการกำจัดศัตรูถั่วเหลืองนั้น เกษตรกรให้ความสำคัญมาก โดยมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดทุกราบ จากผลการศึกษาจนถึงการทดสอบเทคโนโลยีต่างพื้นที่ได้ผลที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ เทคโนโลยีการผลิตที่ใช้เชื้อไรโซเบียม - ปุ๋ยพ่นทางใบ - สารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่เหมาะสม เนื่องจากต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับที่เกษตรกรสามารถดำเนินการได้ โดยใช้ทุนไม่มากกว่าที่เคยปฏิบัติอยู่ และยังให้ผลตอบแทนการผลิตสูงสุด การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมวัชพืชนั้นพบว่า คู่กับการลงทุนแต่มีเงื่อนไขที่พึงระวัง คือเกษตรกรควรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปัจจัยการผลิตอย่างอื่นนั้น จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 34 กก./ไร่ แต่เมื่อคิดค่าปุ๋ยและแรงงานแล้ว พบว่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่คุ้มกับการลงทุน จนกว่าถั่วเหลืองจะมีราคาตั้งแต่กิโลกรัมละ 7.73 บาทขึ้นไปเท่านั้น

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปริมาณความต้องการเมล็ดถั่วเหลืองของประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญต่อการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง โดยได้กำหนดเป็นนโยบายไว้เป็นที่แน่ชัดและจัดทำแผนเพื่อเร่งรัดการผลิตอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (2510-2514) ในปัจจุบันยังได้มีการตั้งคณะกรรมการร่วมระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชนขึ้นมาเพื่อให้เกิดการประสานงานในขบวนการผลิต การตลาด อันจะมีผลทำให้ได้ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างพอเพียงกับความต้องการภายในประเทศ ในพื้นที่ราบลุ่มเชียงใหม่ มีระบบน้ำชลประทานค่อนข้างสมบูรณ์ เกษตรกรส่วนใหญ่จะสามารถปลูกพืชได้ 2 ครั้งในรอบปี แบบแผนการปลูกพืชที่เกษตรกรปฏิบัติมีความหลากหลาย แต่ข้าว-ถั่วเหลือง มีเกษตรกรเลือกปฏิบัติเป็นพื้นที่ค่อนข้างมาก ผลผลิตถั่วเหลืองโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ 200 กก./ไร่ ในขณะที่ผลผลิตจากการทดลองในสถานี ศูนย์วิจัยและในพื้นที่เกษตรกรที่ดำเนินการโดยนักวิชาการสามารถได้ผลผลิตถึงระดับ 400 กก./ไร่ ความเหลื่อมล้ำของผลผลิตระหว่างเกษตรกรกับนักวิชาการสามารถได้ผลผลิตถึงระดับ 400 กก./ไร่ ความเหลื่อมล้ำของผลผลิตระหว่างเกษตรกรกับนักวิชาการยังคงมีอยู่ค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามโอกาสที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของเกษตรกรให้สูงขึ้นอีกระดับหนึ่ง ยังมีหนทางทำได้ ถ้าหากมีการปรับเทคโนโลยีการผลิตบางสิ่งบางอย่างให้เหมาะสม เช่น ในเรื่องของปุ๋ยเคมี การกำจัดวัชพืช โรคแมลงศัตรู ตลอดจนการเขตกรรม เป็นต้น ในปัจจุบันวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรยังมีความแตกต่างจากที่ทางราชการแนะนำทั้งในเรื่องของการใช้ปัจจัยการผลิต การเขตกรรม และวิธีการดูแลรักษา เกษตรกรบางส่วนจะไม่สามารถรับเทคโนโลยีเบ็ดเสร็จ (Packaged technology) แต่จะเลือกใช้เทคโนโลยีเฉพาะอย่างที่เหมาะสมกับสภาพการผลิตของตน หรืออีกนัยหนึ่งการหยิบยื่นระบบการปลูกพืชที่ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด พร้อมทั้งเทคโนโลยีการผลิตแบบเบ็ดเสร็จให้แก่เกษตรกรจึงไม่น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมในทุกกรณี เพราะสภาพทางเศรษฐกิจ ขบวนการตัดสินใจ ตลอดจนทรัพยากรของเกษตรกรบางรายไม่เอื้ออำนวยให้นำวิธีการเหล่านั้นไปใช้ได้ ควรที่จะหันมาพัฒนาเทคโนโลยีเป็นอย่างไร และจะต้องมีข้อมูลเงื่อนไขประกอบว่าเทคโนโลยีนั้น ๆ เหมาะที่จะนำไปใช้ในสภาพการณ์อย่างไร มีเทคโนโลยีหลาย ๆ อย่างเพื่อหาทางเลือกให้แก่เกษตรกร การที่จะพัฒนา

เทคโนโลยีการผลิตให้เป็นประโยชน์ได้มากขึ้นนั้น ผู้พัฒนาควรจะต้องมีความเข้าใจในสภาพพื้นที่พอสมควรและจะต้องมีเป้าหมายในการผลิตเทคโนโลยีแต่ละอย่างให้ชัดเจน ในสภาพทั่วไปของเกษตรกรไทยปัจจุบันเป็นเกษตรกรรายย่อยมีฐานะค่อนข้างยากจน มีทรัพยากรจำกัด ขาดทุนทรัพย์และสินเชื่อทางการเกษตร จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ไม่สามารถใช้จ่ายการผลิตหลายๆ อย่างเพื่อเพิ่มผลผลิตในเวลาเดียวกันได้ ดังนั้นการที่จะนำเอาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองไปแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติควรที่จะมีการศึกษาการใช้ใช้จ่ายการผลิตในระดับต่างๆ เพื่อหาความเหมาะสมต่อเกษตรกรที่มีสภาพการผลิตทางกายภาพและเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสภาพการใช้ใช้จ่ายการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรในที่ราบลุ่มเชียงใหม่
2. ศึกษาผลการใช้ใช้จ่ายการผลิตในระดับต่างๆ ต่อผลผลิตของถั่วเหลืองตามลักษณะเทคโนโลยีที่กำหนด
3. เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการใช้ใช้จ่ายการผลิตระดับต่างๆ
4. ขยายผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในหลายพื้นที่

วิธีการศึกษา

ดำเนินการศึกษาและทดลองในสภาพพื้นที่เกษตรกร โดยอาศัยแนวทางงานวิจัยระบบการปลูกพืชซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกพื้นที่เป้าหมาย
2. การประมวลข้อมูลพื้นที่เป้าหมาย
3. วางรูปแบบระบบการปลูกพืช
4. ทดสอบระบบการปลูกพืช
5. การทดสอบต่างพื้นที่

การศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพพื้นที่และวิเคราะห์ประเด็นปัญหา จากข้อมูลทุติยภูมิ ประเมินผลผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่อำเภอเป้าหมายในปีเพาะปลูก 2527/28 และจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเพื่อที่จะได้ใช้เป็นแนวทางประกอบการวางแผนและดำเนินงานวิจัยสำหรับแก้ไขของเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินงานทดลองในพื้นที่เกษตรกร อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ โดยในปีแรก (2528/29) จำนวนเกษตรกร 15 ราย ใน 3 ตำบล ประกอบด้วย 7 ตำบลการทดลอง ดังนี้

1. ไม่ใส่ปัจจัยที่กำหนด
2. เชื้อไรโซเบียม
3. เชื้อไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทางใบ
4. เชื้อไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช
5. เชื้อไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช + ปุ๋ยเคมี 1.5- 4.5- 3 (N-P2O5-K2O)

กก./ไร่

6. เชื้อไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช + ปุ๋ยเคมี 3-9-6 (N-P2O5-K2O) กก./ไร่

7. วิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ

ในการศึกษาปีที่สอง (2529/30) ได้มีการปรับแผนงานวิจัยเพื่อความเหมาะสม โดยตัดดำรับการทดลองที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนต่ำที่สุดออกไป (ดำรับการทดลองที่ 1) คงเหลือ 6 ดำรับการทดลองสำหรับปุ๋ยเคมีเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ใช้ปุ๋ยผสมสูตร 1.5-4.5-3 และ 3-9-6 (N-P2O-K2O) กก./ไร่ มาเป็นปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 15 และ 25 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยมีเกษตรกรร่วมดำเนินการทดลอง 16 ราย ในพื้นที่ 5 ตำบล ขณะเดียวกันได้นำดำรับการทดลองที่ได้ผลผลิตและผลตอบแทนจากการผลิตในระดับที่ดีจากปีแรกไปดำเนินการทดสอบต่างพื้นที่ขยายผลในวงกว้าง โดยดำเนินการจำนวน 31 ราย ในพื้นที่ 5 ตำบล เช่นเดียวกัน (สันผักหวาน ขุนดง บ้านแหวน หนองแก้ว และทาร์แก้ว)

ผลการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกพื้นที่เป้าหมายและวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่

จากผลการศึกษาสภาพพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองและวิเคราะห์ข้อมูลหัตถุภูมิที่เกี่ยวข้องกับการปลูกถั่วเหลืองจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ปรากฏว่าในพื้นที่ 10 อำเภอ ของจังหวัดเชียงใหม่ ที่อยู่บริเวณที่ราบลุ่มเชียงใหม่นั้น มีอยู่ 5 อำเภอ ที่มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองหลังนาในฤดูแล้ง ตั้งแต่หมีนไร่ขึ้นไป โดยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แม่ริมและสันทราย ซึ่งอยู่ทางด้านเหนือ กับอีกกลุ่มหนึ่งทางด้านใต้ คือ ทางดง สันป่าตองจอมทอง โดยที่ในกลุ่มหลังนี้มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองครึ่งหนึ่งของพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองทั้งหมด ใน 3 อำเภอนี้ ทางดงจะมีสัดส่วน ของการปลูกถั่วเหลืองต่อพื้นที่ทำการเกษตรมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 24 รองลงมาได้แก่ สันป่าตองเท่ากับ 17.7 ซึ่งเป็นตัวช่วยชี้ได้ว่าเกษตรกรในพื้นที่อำเภอทางดงส่วนใหญ่จะเลือกแบบแผนการปลูกพืช ข้าว-ถั่วเหลืองเป็นหลัก ในขณะที่อำเภอสันป่าตองจะมีแบบแผนการปลูกพืชอื่น ๆ ที่เกษตรกรเลือกปฏิบัติอยู่ค่อนข้างมาก ฉะนั้นหากจะทำการศึกษาในเรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลืองต่อไปแล้ว พื้นที่อำเภอทางดงน่าจะเป็นบริเวณตัวแทนในการแก้ไขปัญหาการปลูกถั่วเหลืองได้ ในการพิจารณาตำบลที่จะดำเนินการทดสอบในสภาพพื้นที่แปลงเกษตรกรรมนั้น ในปีแรกได้กำหนดใน 3 ตำบล ได้แก่ หนองแก้ว ขุนดง และบ้านแหวน ซึ่งมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองมาก รวมกันประมาณร้อยละ 46 ในปีที่สองเพิ่มอีก 2 ตำบล ได้แก่ สันผักหวาน และทาร์แก้ว รวมพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองประมาณร้อยละ 60 พื้นที่ทั้ง 5 ตำบลดังกล่าว เป็นพื้นที่ราบลุ่มติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ รับน้ำจากโครงการชลประทานแม่แตงทั้งหมด ข้อมูลทางกายภาพของอำเภอทางดงที่สำคัญ เช่น ลักษณะของดินปรากฏว่าบริเวณที่ปลูกถั่วเหลืองส่วนใหญ่จะเป็นดินชุดทางดง และสันทราย ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ผลของการสุ่มตัวอย่างประเมินผลผลิตถั่วเหลืองจากแปลงเกษตรกรรมปีการเพาะปลูก 2527/28 ในพื้นที่ 5 ตำบลของอำเภอทางดงจำนวน 41 ราย พร้อมทั้งออกแบบสอบถามวิธีการปฏิบัติ การใช้ปัจจัยการผลิตตลอดจนปัญหาต่างๆ ของเกษตรกรเหล่านั้น ปรากฏว่าผลผลิตถั่วเหลืองโดยเฉลี่ยเท่ากับ 228 กก./ไร่ วิธีการปลูกจะไม่มีการไถเตรียมพื้นที่ เกษตรกรจะตัดตอซังข้าวให้สั้นแล้วทำการเผาฟาง เอาน้ำเข้าให้ดินชุ่มแล้วใช้ไม้กระทุ้งหลุม ทำการหยอดเมล็ดแล้วกลบหลุมด้วยปุ๋ยคอกหรือขี้เถ้าจากฟางเผา เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ส่งเสริมทั้งสิ้นได้แก่ สจ.4 และ สจ.5 ถึงร้อยละ 90 นอกจากนั้นเป็นพันธุ์ สจ.1 เกษตรกร

บางส่วนจะเก็บเมล็ดพันธุ์จากปีก่อน โดยทำการคัดเลือกเมล็ดที่มีขนาดสม่ำเสมอมาตากให้แห้งแล้วบรรจุในภาชนะ เช่น บิบ ปิดฝาแน่นไม่ให้อากาศเข้าไปถ่ายเทแล้วนำเอาไปเก็บไว้ในที่ร่ม เกษตรกรให้ความเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ในด้านความแข็งแรงของต้นกล้าผู้เมล็ดพันธุ์ใหม่ไม่ได้ และใช้เวลางอกนานกว่า อย่างไรก็ตามการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองเป็นการประหยัดต้นทุนแก่เกษตรกรได้ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ใหม่ๆ มีราคาค่อนข้างแพง และบางครั้งก็หาซื้อเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ง่าย ๆ เกษตรกรมักจะใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูงกว่าอัตราแนะนำ โดยจะใช้ประมาณ 14 กก./ไร่ ทั้งนี้เพื่อไม่ต้องการปลูกซ่อมอีก เกษตรกรไม่ได้ใช้เชื้อโรสเทียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่จะเป็นของตนเอง โดยขนาดของพื้นที่จะอยู่ในช่วง 2-4 ไร่ และ 6-8 ไร่ ซึ่งมีสัดส่วนพอ ๆ กัน รวมกันประมาณร้อยละ 61 ขนาดของครัวเรือนจะมีประชากรในช่วง 3-5 คน แต่แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเกษตรจะมีเท่ากับ 2 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 59 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมด และ 3 คน หรือร้อยละ 29

ปัญหาด้านแรงงานเป็นเงื่อนไขสำคัญอย่างหนึ่งในพื้นที่นี้ โดยที่เครื่องจักรกลหรือเครื่องมือทุ่นแรงยังไม่เข้าไปมีบทบาทมากนัก เกษตรกรยังอาศัยแรงงานเป็นหลักในการดำเนินงานแทบทุกขั้นตอน ตั้งแต่เตรียมพื้นที่ปลูก การปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิต โดยทั่วไปการเตรียมพื้นที่ปลูกจะทำเฉพาะการขุดร่องน้ำรอบแปลงและแบ่งซอยภายในกรณีที่กระถางมีขนาดใหญ่ แรงงานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย เกษตรกรจะทยอยทำไปเรื่อย ๆ บางรายก็จ้างเหมาหรือจ้างมาเสริมแรงงานตนเอง สาเหตุหนึ่งที่จ้างก็คือนิยมระยะเวลาจำกัดต้องทำให้เสร็จโดยเร็ว แต่แรงงานในครัวเรือนมีน้อย ในบางกรณีแรงงานที่มีน้อยอยู่แล้วยังเป็นแรงงานผู้หญิงหรือผู้สูงอายุ ซึ่งไม่เหมาะกับชนิดของงานที่จะทำอีกด้วย ในช่วงระยะทำการปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นระยะที่ใช้แรงงานค่อนข้างมาก เกษตรกรต้องการทำให้เสร็จโดยเร็วจึงต้องหาแรงงานมาเสริม ซึ่งจะมีทั้งลักษณะของการจ้างและการแลกเปลี่ยนแรงงานระหว่างครัวเรือน ระบบน้ำชลประทานในพื้นที่เพาะปลูกพืชฤดูแล้งไม่ค่อยสมบูรณ์นัก ในระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองอยู่ในระยะการสร้างและพัฒนาเมล็ด มีการทิ้งช่วงของการส่งน้ำค่อนข้างนาน จำนวนครั้งที่ได้รับน้ำขึ้นอยู่กับตำแหน่งของพื้นที่ที่อยู่ห่างจากคลองชลประทานไม่เท่ากัน พื้นที่ปลายคลองส่งน้ำมักจะไม่ค่อยได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่ได้รับน้ำ 5-6 ครั้งตลอดฤดูปลูก

เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตกันโดยทั่วไป ชนิดของปุ๋ยได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพ่นทางใบ และปุ๋ยคอก ชนิดของปุ๋ยมีตั้งแต่ใช้ประเภทเดียวจนถึง 3 ประเภทควบกันไป แต่ที่เกษตรกรถือปฏิบัติกันมากได้แก่ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยคอก + ปุ๋ยพ่นทางใบ ร้อยละ 29 รองลงมาได้แก่ ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยคอก ร้อยละ 23 และปุ๋ยคอก + ปุ๋ยพ่นทางใบ ร้อยละ 20 เกษตรกรที่ไม่ใช้ปุ๋ยอย่างหนึ่งอย่างใดเลยมีร้อยละ 10 ชนิดของปุ๋ยเคมีที่นิยมใช้มากที่สุดได้แก่ ปุ๋ย 16-20-0 ร้อยละ 77 ปุ๋ย 13-13-13 และ 15-15-15 ร้อยละ 15 และ 8 ตามลำดับ ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีคิดเป็นธาตุอาหาร N-P₂O₅-K₂O เท่ากับ 2.4-2.9-0.4 กก./ไร่ สำหรับปุ๋ยคอกที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้มูลหมู โดยเฉลี่ยใส่ไร่ละ 440 กก. เกษตรกรในพื้นที่เริ่มนิยมปุ๋ยพ่นทางใบคิดเป็นร้อยละ 54 ชนิดของปุ๋ย ได้แก่ ฮอร์โมนหิวทอง โบไอดีกา โบไฟลาน กุชาน ปุ๋ยเกร็ด 15-30-15 เป็นต้น โดยใช้ผสมกับสารเคมีพ่นป้องกันกำจัดแมลงศัตรู เกษตรกรมีความเห็นว่าเมื่อพ่นใบแล้วทำให้ต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตได้ดีขึ้น การตัดสินใจเลือกใช้เพราะเห็นว่ามีราคาไม่แพง เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี ประกอบกับมีการโฆษณาจากพวกพ่อค้าที่นำเข้าไปแนะนำและจำหน่ายในพื้นที่ วิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยคอกกลบเมล็ด อีกส่วนหนึ่งจะผสมกับปุ๋ยเคมีแล้วใส่ในช่วง 4-5 สัปดาห์หลังปลูกก่อนถั่วเหลือง

ออกดอก โดยโรยปุ๋ยบริเวณโคนต้นแต่ไม่พูนโคนกลบปุ๋ย

เกษตรกรให้ความสำคัญในเรื่องของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู โดยใช้สารเคมีพ่นกันทุกราย สารเคมีที่ใช้มากที่สุดได้แก่ ทามาลอน ร้อยละ 48 รองลงมาได้แก่ แลนเนทร้อยละ 22 และฟิโลดอนร้อยละ 17 จำนวนครั้งที่พ่นอยู่ในช่วง 2-4 ครั้ง สำหรับวัชพืชนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในพื้นที่ เกษตรกรทราบดีว่าจะมีผลกระทบทำให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลง แต่มีการกำจัดวัชพืชรากกันเพียงร้อยละ 7 การที่ไม่ทำการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนเอาจอบตายนั้น เกษตรกรให้เหตุผลว่าแรงงานในครัวเรือนไม่พอเพียง ถ้าจ้างก็ไม่คุ้มค่าแรง แต่ถ้าหากมีสารเคมีกำจัดวัชพืชที่ได้ผลดีและราคาไม่แพงจนเกินไปก็อยากจะทำลองใช้

ผลการศึกษาเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าเกษตรกรมีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายอย่าง เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพ่นทางใบ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรู แต่ผลผลิตที่ได้รับยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเทียบกับผลผลิตในสถานีทดลอง ในการดำเนินการทดลองต่อไปในพื้นที่เกษตรกรนั้น ได้พิจารณาถึงปัจจัยการผลิตที่จะนำไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหายุ่งยากได้เงื่อนไขบางสิ่งบางอย่างของการผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่เป้าหมายนั้นได้แก่ เชื้อไรโซเบียมเนื่องจากมีราคาถูก วิธีการใช้ไม่ยุ่งยาก เกษตรกรโดยทั่ว ๆ ไปอยู่ในสถานะที่ลงทุนได้ การใช้ปุ๋ยทางใบก็เป็นไปในลักษณะคล้ายคลึงกันที่ค่าใช้จ่ายต่อไร่ต่อครั้งต่ำ การพ่นเป็นช่วง ๆ ตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ทำให้เกษตรกรที่มีทุนจำกัดสามารถทยอยพ่นได้เป็นครั้งคราว สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทพ่นตอนระยะปลูกพืชก่อนที่พืชและวัชพืชจะงอก นับได้ว่าจะช่วยแก้ไขปัญหาวัชพืชได้ดีในสภาพเงื่อนไขที่เกษตรกรมีแรงงานจำกัด การแลกเปลี่ยนแรงงานในช่วงนี้มีน้อย เกษตรกรบางส่วนต้องออกไปทำงานที่อื่นเพื่อหารายได้มาเสริมครัวเรือน นอกจากนี้เกษตรกรมีแนวโน้มที่จะทดลองใช้เทคโนโลยีชนิดนี้ ปุ๋ยเคมีที่ใส่ทางดินเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตได้เช่นกัน จากผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินแปลงของเกษตรกร 41 ราย ปรากฏว่า ปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญได้แก่ อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม อยู่ในเกณฑ์ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ฉะนั้นถ้าใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ย่อมทำให้มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตขึ้นได้อีกระดับหนึ่ง เกษตรกรบางรายที่มีฐานะดีและมีความสนใจใช้ปุ๋ยเคมีก็สามารถที่จะนำไปปฏิบัติได้เช่นกัน

ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว นำมากำหนดเป็นระดับโดยเริ่มจากปัจจัยการผลิตที่ใช้ต้นทุนน้อยและเพิ่มขึ้นทีละปัจจัยในตำรับการทดลองต่อไป ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า มีต้นทุนการผลิตหลายระดับตามจำนวนปัจจัยการผลิตที่ใส่ โดยที่เกษตรกรในพื้นที่มีความสามารถในการรับเทคโนโลยีการผลิตในระดับไม่เท่ากัน การแบ่งระดับของเทคโนโลยีเป็นระดับต่าง ๆ มีผลทำให้เกษตรกรได้มีโอกาสตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในระดับที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจสังคม ตลอดจนทรัพยากรที่มีอยู่

ขั้นตอนที่ 2 งานทดลองในพื้นที่เกษตรกร

ในปีแรกปรากฏว่า การไม่ใช้เชื้อไรโซเบียมคลุกเมล็ดกับการใช้เชื้อไรโซเบียมคลุกเมล็ดในตำรับการทดลองที่ 1 และ 2 ได้ผลผลิตอยู่ในระดับเดียวกัน โดยได้เท่ากับ 265 และ 270 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตขึ้นอีกอย่างหนึ่งตามลำดับขั้นการทดลอง ซึ่งได้แก่ ปุ๋ยพ่นทางใบ สารเคมีกำจัดวัชพืชและปุ๋ยเคมี ผลผลิตจะสนองต่อการใช้ปัจจัยเหล่านั้น การใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยพ่นทางใบได้ผลผลิตเท่ากับ 291 กก./ไร่ ในตำรับที่ 3 เมื่อเพิ่มการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอีกหนึ่งปัจจัยในตำรับที่ 4 จะได้

ผลผลิตเท่ากับ 333 กก./ไร่ ในการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 1.5-4.5-3 และ 3-9-6 (N-P2O5-K2O) กก./ไร่ ร่วมกับ ปัจจัยอื่นในตำรับที่ 5 และ 6 จะได้ผลผลิตเท่ากับ 371 และ 387 กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับวิธีที่เกษตรกร ปฏิบัติอยู่ปกติ (ตำรับที่ 7) ได้ผลผลิตเท่ากับ 325 กก./ไร่ ในการประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์ (ตารางที่ 2) ได้แก่ รายได้จากการผลิตเมื่อคิดราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้กิโลกรัมละ 6.50 บาท รายได้จากการผลิต ของตำรับการทดลองที่ 1-7 เท่ากับ 1,722.50, 1,755.00, 1,891.50, 2,164.50, 2,411.50, 2,515.50 และ 2,112.50 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 976.90, 989.70, 1,102.75, 1,207.60, 1,491.15, 1,643.35 และ 1,346.95 บาท/ไร่ ตามลำดับ ผลตอบแทนจากการผลิตจะเท่ากับ 745.60, 765.30, 788.75, 956.90, 920.35, 872.15 และ 765.55 บาท/ไร่ ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีการผลิต ที่ใช้เชื้อไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช จะเป็นวิธีที่ดีกว่าวิธีอื่น ๆ โดยให้ผลตอบแทนการ ผลิตสูงสุด ต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกับวิธีเกษตรกรปฏิบัติอยู่ การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อน ที่วัชพืชและถั่วเหลืองจะงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ค่อนข้างดีในระยะตั้งแต่ถั่วเหลืองงอกจนถึงออกดอก และติดฝัก ทำให้ต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตแผ่กิ่งก้าน ใบ ครอบคลุมพื้นที่ได้เร็ว ช่วยให้ควบคุมวัชพืชบาง ชนิดที่จะงอกมาในช่วงหลังอีกและจะมีผลทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ผลการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในแง่ของ การลงทุนและผลตอบแทนปรากฏว่า ในตำรับการทดลองที่ 3 และ 4 ซึ่งใช้ปัจจัยการผลิตต่างกันในเรื่อง ของการไม่ใช้และใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชจะได้ผลผลิตต่างกัน 42 กก./ไร่ คิดเป็นรายได้ 273 บาท เมื่อหัก ค่าใช้จ่ายสำหรับค่าสารเคมีและค่าแรงงานพ่นประมาณ 82.50 บาท จะได้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 190.50 บาท/ไร่

งานทดลองในปีที่สองได้ทำการเปลี่ยนชนิดของปุ๋ยเคมีจากการใช้ปุ๋ยเดี่ยวมา เป็นปุ๋ยสูตร 12-24-12 ที่มีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้เชื้อไรโซเบียมอย่างเดียวก่อนกับการใช้ร่วมกับ ปุ๋ยพ่นทางใบในตำรับทดลองที่ 1 และ 2 ได้ผลผลิตใกล้เคียงกันเท่ากับ 243 และ 256 กก./ไร่ ตามลำดับ เมื่อเพิ่มการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอีกหนึ่งปัจจัยในตำรับที่ 3 ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอีกระดับหนึ่งซึ่งเท่ากับ 296 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปัจจัยอื่นก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตได้เช่นกัน โดยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 15 และ 25 กก./ไร่ ในตำรับที่ 4 และ 5 จะได้ผลผลิตเท่ากับ 324 และ 328 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีเกษตรกรปฏิบัติ (ตำรับที่ 6) ได้ผลผลิต 288 กก./ไร่ รายได้จากการผลิตของตำรับทดลองที่ 1-6 เมื่อระดับราคาผลผลิตกิโลกรัมละ 6.70 บาท จะได้เท่ากับ 1,628.10, 1,715.20, 1,983.20 , 2,170.80, 2,197.60 และ 1,929.60 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่รายจ่ายในการผลิตจะเท่ากับ 967.10, 1,109.65, 1,213.45, 1,460.90, 1,538.05 และ 1,275.35 บาท/ไร่ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนจากการผลิตจะได้ เท่ากับ 661.00, 605.55, 769.75, 709.90, 659.55 และ 654.25 บาท/ไร่ ตามลำดับ เทคโนโลยีการผลิตที่ใช้ ไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช ยังคงให้ผลตอบแทนจากการผลิตสูงสุดเช่นเดียวกับการ ทดลองในปีแรก

ในการดำเนินงานทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองต่างพื้นที่ในปี 2529/30 นั้น ได้พิจารณาจาก ผลการศึกษาในปี 2528/29 มีบางตำรับการทดลองที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ในระดับที่ ค่อนข้างดี มีแนวโน้มที่จะเป็นเทคโนโลยีสำหรับเกษตรกรปฏิบัติได้ต่อไป โดยนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมา ทดสอบซ้ำในพื้นที่กว้างขึ้น เพื่อมุ่งหวังจะยืนยันผลการทดลองนั้นว่าจะมีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด ภายใต้สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขต่าง ๆ การทดสอบประกอบด้วยตำรับที่ 1 เชื้อไรโซเบียม + ปุ๋ยพ่นทาง

ใบ + สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ตำรับที่ 2 เชื้อโรโซเนียม + ปุยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช + ปุยเคมี สูตร 12-24-12 อัตรา 15 กก./ไร่ ตำรับที่ 3 วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ ผลการทดสอบซึ่งดำเนินการในท้องที่ ตำบลสันผักหวาน บ้านแหวน ชุนดง หนองแก้ว และทาร์แก้ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนเกษตรกร 31 ราย ปรากฏว่าเทคโนโลยีการผลิตที่ใช้เชื้อโรโซเนียม + ปุยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช จะได้ผลเหมาะสมที่สุด กล่าวคือ ได้ผลผลิตอยู่ในระดับปานกลางเท่ากับ 276 กก./ไร่ ค่าใช้จ่ายในการผลิต 1,202.80 บาท/ไร่ ผลตอบแทนจากการผลิตสูงสุดเท่ากับ 646.40 บาท/ไร่ (เมื่อระดับราคาผลผลิตกิโลกรัมละ 6.70 บาท) ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำสุดเท่ากับ 4.36 บาท แต่เมื่อเพิ่มปุ๋ยเคมีอีกหนึ่งปัจจัยจะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอีกระดับหนึ่งเท่ากับ 310 กก./ไร่ ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 1,453.45 บาท/ไร่ ผลตอบแทนจากการผลิตจะลดลงโดยเท่ากับ 623.55 บาท/ไร่ ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมเท่ากับ 4.69 บาท ในขณะที่วิธีเกษตรกรปฏิบัติได้ผลผลิต 264 กก./ไร่ ค่าใช้จ่ายในการผลิต 76.65 บาท/ไร่ ได้ผลตอบแทนจากการผลิตต่ำสุดซึ่งได้เท่ากับ 492.15 บาท/ไร่ ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมสูงสุดเท่ากับ 4.84 บาท

สรุป

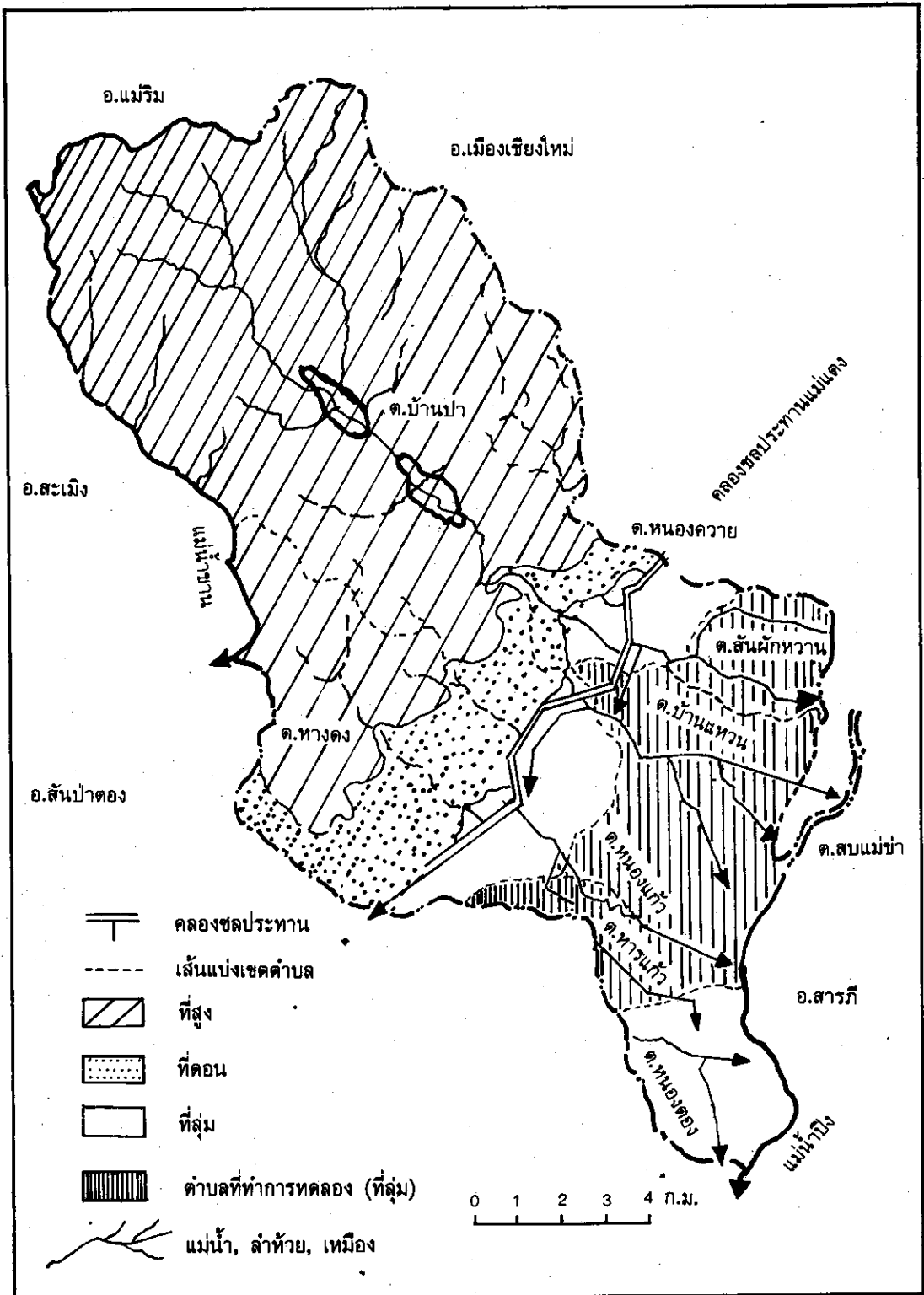
ในพื้นที่ราบลุ่มเชียงใหม่มีระบบชลประทานค่อนข้างสมบูรณ์ ระบบการปลูกพืช ข้าว-ถั่วเหลือง มีเกษตรกรปฏิบัติกันมากพื้นที่ประมาณหนึ่งแสนไร่ วิธีการปลูกส่วนใหญ่จะไม่ทำการไถพื้นที่ เกษตรกรจะตัดตอซังข้าวและเผาฟางแล้วจึงกระทุ้งหลุมหยอดเมล็ด ในพื้นที่อำเภอหางดง ซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายผลิการศึกษา มีการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งประมาณ 17,000 ไร่ จากการสุ่มตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 41 ราย ใน 5 ตำบล ของฤดูกาลเพาะปลูก 2527/28 ปรากฏว่า เกษตรกรใช้พันธุ์ สจ.4 และ สจ.1 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 228 กก./ไร่ เกษตรกรเลือกใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปุยพ่นทางใบ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น เกษตรกรส่วนใหญ่จะไม่ใช้ปัจจัยการผลิตครบทุกอย่าง วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่กระทบต่อผลผลิตเกษตรกรร้อยละ 93 ไม่ทำการกำจัดวัชพืช สาเหตุเนื่องจากแรงงานมีน้อย ใช้เวลากำจัดนาน ประกอบกับเกษตรกรบางรายมีกิจกรรมอื่น ๆ เป็นอาชีพเสริมรายได้ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรก็ยังให้ความสนใจต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ถ้าหากมีการทดลองให้เห็นได้ชัดว่าสามารถควบคุมปริมาณวัชพืชได้ดี คู่กับการลงทุนก็อยากจะทำลงใช้ ในเรื่องของการป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองนั้น เกษตรกรให้ความสำคัญมาก โดยมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดทุกสาย ชนิดของสารเคมีและจำนวนครั้งในการพ่นแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของศัตรู ฐานะทางเศรษฐกิจ เครดิตจากร้านค้า

จากผลการศึกษามาเป็นลำดับขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงการทดสอบเทคโนโลยีต่างพื้นที่นั้น จะได้ผลที่สอดคล้องกัน โดยเมื่อพิจารณาถึงในด้านการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ผลตอบแทนจากการผลิตต้นทุนการผลิต ชนิดของปัจจัยการผลิตตลอดจนความเหมาะสมของเทคโนโลยีเหล่านั้นต่อเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายภายใต้สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขบางอย่าง เทคโนโลยีการผลิตที่ใช้เชื้อโรโซเนียม + ปุยพ่นทางใบ + สารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่เหมาะสม เนื่องจากต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับที่เกษตรกรสามารถดำเนินการได้ โดยใช้ทุนไม่มากกว่าวิธีที่ปฏิบัติอยู่เดิม ได้ผลผลิตอยู่ในระดับพอสมควร แต่ได้ผลตอบแทนการผลิตสูงสุด ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด ปัญหาเรื่องวัชพืชนับได้ว่าเป็นมีความสำคัญในพื้นที่ ชนิดของวัชพืชในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ นั้น มีผู้รายงานไว้ถึง 54 ชนิด ประกอบด้วยวัชพืชใบกว้าง ใบแคบ ตระกูลหญ้าและกก ที่พบเห็นโดยทั่วไปได้แก่ ลูกข้าว หญ้าแพรก กกแห้งหมู หญ้าข้าวนก หญ้าตีนนก เป็นต้น ฉะนั้นการ

ใช้สารเคมีเพื่อควบคุมปริมาณวัชพืชทำให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนจากการผลิตเพิ่มขึ้นอีกระดับหนึ่ง
 คุ่มกับการลงทุน อย่างไรก็ตามวิธีการนี้มีเงื่อนไขบางประการ โดยที่เกษตรกรควรจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับ
 การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้องทั้งในด้านของชนิด อัตรา วิธีการใช้ที่มีความละเอียดอ่อนทั้งในด้าน
 เทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้พ่น สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะมีผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้จากการผลิต สำหรับ
 เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นอีก 1 ปัจจัยในการทดสอบต่อพื้นที่ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอีก 34 กก./ไร่ คิดเป็น
 รายได้ 227.80 บาท/ไร่ แต่เมื่อคิดค่าปุ๋ยและแรงงานกลบปุ๋ยเท่ากับ 232.50 บาท/ไร่ แล้ว ผลผลิตที่เพิ่มจาก
 อิทธิพลของปุ๋ยไม่คุ้มกับการลงทุนที่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ในกรณีที่ราคาของถั่วเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงไป
 ตามเวลาและกลไกของตลาด โดยมีราคาปัจจัยการผลิตคงที่ จะมีผลทำให้รายได้และผลตอบแทนเปลี่ยนแปลง
 ในระดับราคาผลผลิตกิโลกรัมละ 7.37 บาท จะมีผลให้ได้รับทดลองทั้งสองได้ผลตอบแทนจากการผลิต
 เท่ากัน ฉะนั้นในกรณีที่จะใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ในการเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนจากการผลิต
 ควรพิจารณาต่อเมื่อถั่วเหลืองมีราคาตั้งแต่กิโลกรัมละ 7.37 บาท ขึ้นไป

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานและการเกษตรกรรมของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย ปี 2527/28

เกษตรกรตัวอย่าง	41 ราย ในพื้นที่ 5 ตำบลของอำเภอหางดง
ระบบการปลูกพืชในนา	ข้าว-ถั่วเหลือง
แหล่งน้ำ	ชลประทานแม่แตง
ชุดดินในสภาพที่นา	หางดงและสันทราย
ขนาดพื้นที่การเกษตร	มีตั้งแต่น้อยกว่า 2 ไร่ จนถึงมากกว่า 10 ไร่ โดยที่ส่วนใหญ่ 2-4 ไร่ =29% 6-8 ไร่=22% อื่น ๆ=39%
กรรมสิทธิ์ถือครอง	มีที่ดินเป็นของตนเอง 93%
ขนาดของครัวเรือน	2-6 คน โดยที่ 3 คน=27% 4 คน=37% 5 คน=24%
แรงงาน/ครัวเรือน	2 คน=59% 3 คน=29% 4 คน=12%
การได้รับน้ำชลประทาน	4-10 ครั้ง โดยที่จำนวน 5-6 ครั้งมี 56%
พันธุ์	สจ.5=51% สจ.4=42% สจ.1=7%
อัตราเมล็ดพันธุ์	14 กก./ไร่
เชื้อโรโซเบียม	ไม่มีการคลุกเชื้อโรโซเบียม
การใช้ปุ๋ย	มีการใช้ปุ๋ย 90%
ปุ๋ยพ่นทางใบ	มีการพ่นปุ๋ยทางใบ 54%
ปุ๋ยเคมี	ใส่ปุ๋ยเคมี 63% อัตรา 2.4-2.9-0.4 (N-P2O5-K2O) กก./ไร่
ปุ๋ยคอก	ใส่ปุ๋ยคอก 80%
กำจัดวัชพืช	มีการกำจัดวัชพืช 7%
การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช	พ่นด้วยสารเคมี 1-7 ครั้ง โดย 2 ครั้ง=29% 3 ครั้ง=34% 4 ครั้ง =24% อื่น ๆ= 13%
ผลผลิต	228 กก./ไร่



ภาพที่ 1 สภาพภูมิประเทศ อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

- กนก อุทกเกษม.** 2525. แบบจำลองสำหรับถ่ายถอดระบบการปลูกพืชในที่ราบลุ่มเชียงใหม่-ลำพูน. ในรายงานการประชุมวิชาการระบบการปลูกพืชครั้งที่ 4 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 515-532.
- กรมพัฒนาที่ดิน.** 2519. แผนที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ ชุดแผนที่ดินจังหวัดฉบับที่ 27 กองสำรวจที่ดิน.
- ชลลชา ปัญญารัตน์.** 2525. การสำรวจวัชพืชในไร่อั่วเหลืองเขตอำเภอสันทราย หางดง และสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 147 หน้า.
- รัชชัย รัตนเขต และศักดิ์ จงแก้ววัฒนา.** 2523. วัชพืชในที่ราบลุ่มเชียงใหม่. โครงการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- น้อย เขียนนันท.** 2523. ดินและการใช้ปุ๋ย. เอกสารวิชาการเล่มที่ 3 กรมวิชาการเกษตร เรื่องอั่วเหลือง. หน้า 34-38.
- อรันต์ พัฒนอินท.** 2529. แนวคิดบางประการในการวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์มผสมผสานในชนบท. บทความเสนอในการสัมมนาวิชาการทำฟาร์ม ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วันที่ 2-4 เมษายน 2529. 17 หน้า.
- อรรชชัย จินตะเวช.** 2529. ผลการทดสอบวิธีการปลูกอั่วเหลืองหลังนาร่วมกับเกษตรกร. ประสิทธิภาพของโครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม. เอกสารเสนอในการประชุมสัมมนาเรื่อง ระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, วันที่ 2-4 เมษายน 2529. 13 หน้า.
- Moody, K. 1976. Weed control in Asian soybeans. In expanding, the use of soybeans: proceedings of a conference for Asia and Ocenia, pp. 69-73.
- Vega, M.R., E.C. Paller Jr., and M.T. Madrid Jr. 1970. Weed control in soybean. Paper presented at workshop of legume worker April 6, 1970. Philippines.
- Zandstra, H.G., E.C. Price, J.A. Litsinger, and R.A. Morris. 1981. A Methodology for on-farm cropping systems research. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 147 p.