

ผลการทดลอง

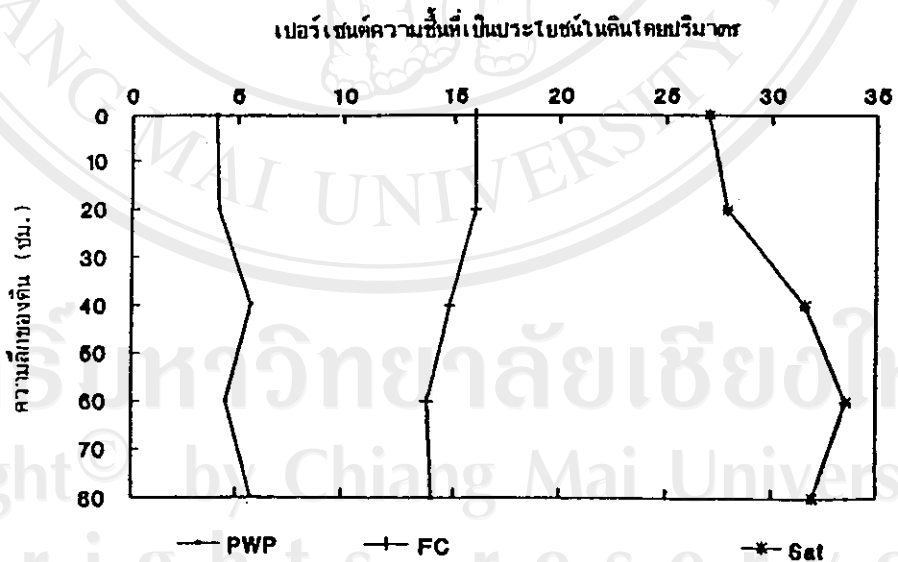
ฝนและความชื้นในดิน

ในปี 2531 ฝนตกในเขตปฏิรูปที่ดินป่าจอมทอง มีปริมาณมากกว่าและกระจายได้สม่ำเสมอกว่าค่าเฉลี่ยของฝนในรอบ 25 ปี (ภาพที่ 4 และภาคผนวกตารางที่ 1) ปริมาณและการกระจายของฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงกันยายน เกือบตลอดการปลูกและการเก็บเกี่ยวของพืชแรก เช่น ถั่วเขียว ตลอดจนการปลูกและการเจริญเติบโตทางใบของพืชที่สอง โอกาสที่ฝนทิ้งช่วงมากกว่า 10 วันไม่มีเลย อย่างไรก็ตามโอกาสที่ฝนทิ้งช่วงมากกว่า 10 วัน เกิดขึ้นตอนต้นเดือนและปลายเดือนตุลาคม ในช่วงเดือนพฤศจิกายนซึ่งถั่วเหลืองและทานตะวันอยู่ในระยะสร้างเมล็ดและเก็บเกี่ยว ปริมาณฝนตกมีเพียง 4.7 มม. และไม่มีฝนตกเลยตลอดเดือนธันวาคม การเจริญเติบโตของพืชในช่วงหลังนี้อาศัยความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินเป็นสำคัญ

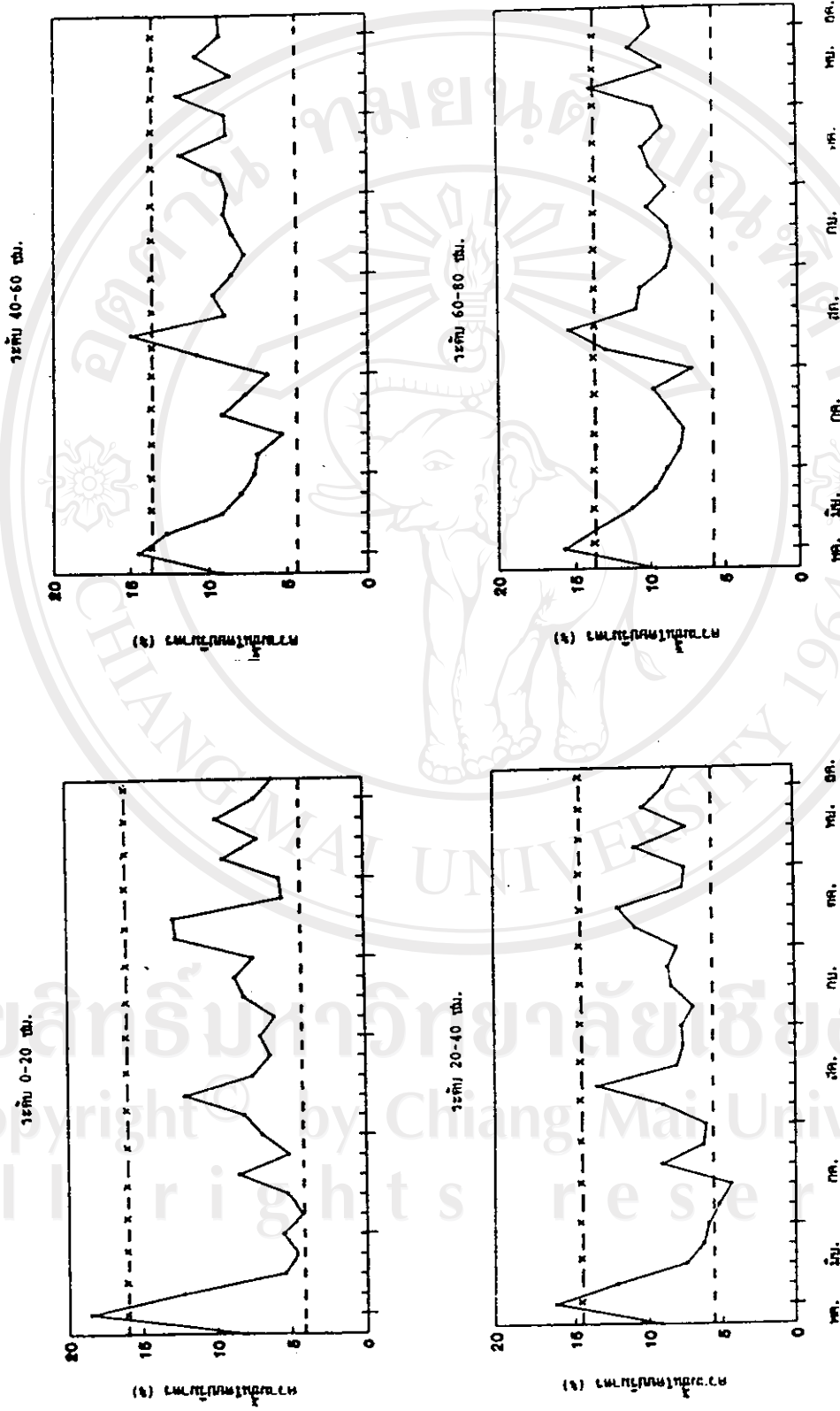
ถั่วเขียวเริ่มปลูกเมื่อวันที่ 14-17 พฤษภาคม และเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายวันที่ 4 สิงหาคม ปริมาณฝนในช่วงดังกล่าวรวม 427.4 มม. ความชื้นมีมากพอและไม่เป็นอุปสรรคต่อการงอกของถั่วเขียวซึ่งใช้เวลาเพียง 4 วัน อย่างไรก็ตามหลังจากงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ฝนตกติดต่อกันตลอด 11 วัน ทำให้ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-80 ซม. สูงกว่าพิกัดบน (ภาพที่ 7 และภาคผนวกตารางที่ 5) ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวอย่างเด่นชัดโดยเฉพาะในแปลงทดสอบที่อยู่ระดับต่ำระบายน้ำออกไม่ได้ และในช่วงกลางเดือนกรกฎาคม ที่ระดับความลึก 20-40 ซม. ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดิน ลดต่ำกว่าพิกัดล่างเล็กน้อย แต่ในระดับความลึกลงไป 40-80 ซม. ยังไม่ลดต่ำกว่าพิกัดล่าง ทำให้ความชื้นในดินช่วงนี้สามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ และในช่วงกลางเดือนกรกฎาคมแม้ว่าความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินจะลดลงต่ำ ก็ไม่ได้เป็นช่วงวิกฤติสำหรับถั่วเขียว เพราะเป็นระยะที่กำลังเก็บเกี่ยวพอดี และตั้งแต่เดือนสิงหาคม

เป็นต้นไปเป็นช่วงที่ปลูกพืชที่สอง ได้แก่ ถั่วเหลือง หานตะวัน ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับ 0-80 ซม. มีปริมาณเพียงพอที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และความชื้นในดินจะเริ่มลดลงตอนปลายฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป ซึ่งก็เป็นระยะที่ถั่วเหลืองและหานตะวันแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้

ชุดดินหลักในพื้นที่โครงการฯ ได้แก่ ชุดโคราช/สันป่าตอง ลักษณะความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินโดยปริมาตร ที่ระดับความลึกหน้าดินจนถึงระดับ 80 ซม. โดยหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ที่ระดับทุก ๆ 20 ซม. พบว่ามีช่วงตั้งแต่ 11.9 จนถึง 8.2 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6 และภาคผนวกตารางที่ 4) การเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดินที่ความลึกทุก 20 ซม. ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงต้นเดือนธันวาคม ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7 ซึ่งให้เห็นว่าความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินมีปริมาณเพียงพอสำหรับการปลูกพืชแรก เช่น ถั่วเขียว ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม และพืชที่สอง ถั่วเหลืองและหานตะวันในระหว่างปลายเดือนสิงหาคม



ภาพที่ 6 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของดินจากแปลงทดสอบที่ระดับความลึก 0-80 ซม. (พิกัดบน, FC พิกัดล่าง, PWP และความชื้นที่อิ่มตัวด้วยน้ำ, Sat)



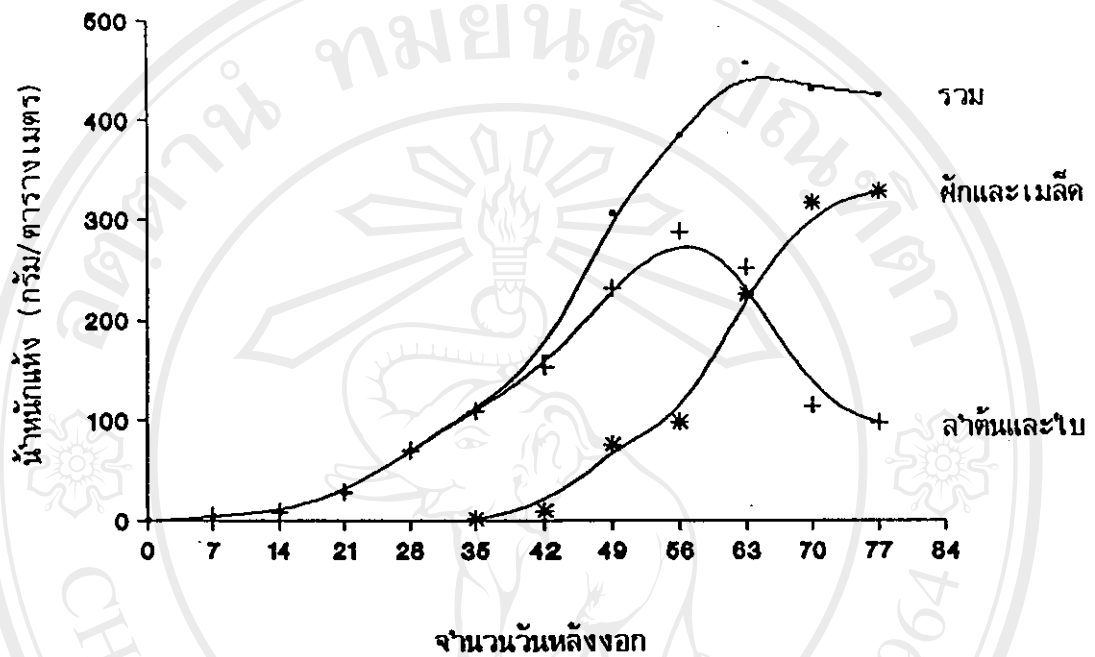
ภาพที่ 7 เปรียบเทียบความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 ซม.
 (----) เป็นที่คงที่, PWP และ -x-x เป็นที่ตก, FC ของความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดิน

การเจริญเติบโตของพืช

การทดสอบระบบพืชในแปลง เกษตรกรนอกจากได้อธิบายตัวแปรทางกายภาพดังกล่าวข้างต้นแล้ว ได้ติดตามการเจริญเติบโตของพืชปลูกในแปลง เกษตรกรอย่างใกล้ชิด เพื่อสร้างความเข้าใจถึงผลรวมของสภาพแวดล้อมและการเกษตรกรรมที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชในพื้นที่ ตัวแปรที่วัดเพื่อแสดงการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักแห้ง พื้นที่ใบ และความสูงที่ระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของพืช

ถั่วเขียว พันธุ์กำแพงแสน 1 ปลูก 30 ต้น/ตารางเมตร งอกภายใน 4 วัน หลังปลูก และเริ่มออกดอกเมื่ออายุได้ 30 วันหลังงอก การประเมินการเจริญเติบโตของถั่วเขียวได้ดำเนินการถึงเฉพาะเมื่อพืชเริ่มออกดอกเท่านั้น อัตราการเจริญเติบโตของพืชระหว่าง 21-42 วัน หลังงอกเฉลี่ย 8.86 กรัม/ตารางเมตร/วัน และในระยะ 35 วัน หลังงอก ดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ย 2.58 มีความสูง 42 ซม. (ภาคผนวกตารางที่ 6) เก็บเกี่ยวได้จำนวน 3 ครั้ง ได้ผลผลิตเฉลี่ย 212 กก./ไร่ และมีอายุการเก็บเกี่ยว 70 วัน

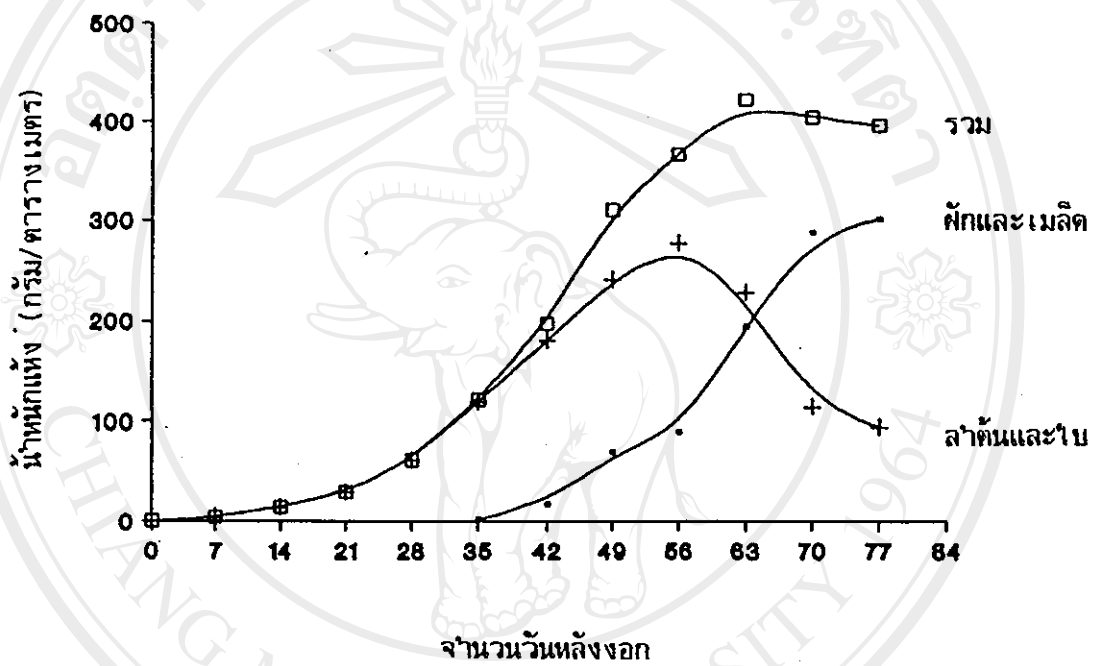
ถั่วเหลือง พันธุ์ สจ. 5 ปลูกตั้งแต่วันที่ 20-27 สิงหาคม 2531 เนื่องจากความชื้นพอเหมาะ ถั่วเหลืองงอกภายใน 5 วันหลังปลูก และเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 28 วัน หลังงอก โดยสร้างฝักและหะยอยสร้างเมล็ดเมื่ออายุ 35 วันหลังงอก เก็บเกี่ยวเมื่ออายุได้ 77 วันหลังงอก โดยสุบแล้วถั่วเหลืองปลูกปลายฤดูฝนในปี 2531 เฉลี่ยอายุ 82 วัน จำนวนประชากรถั่วเหลืองที่ได้กำหนดสำหรับงานทดสอบ 30 ต้น/ตารางเมตร จากภาพที่ 8 และภาคผนวกตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองโดยวัดน้ำหนักแห้งที่ระยะต่าง ๆ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตที่อธิบายโดยสมการเชิงเส้นตรง เมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 28-56 วันหลังงอกเท่ากับ 11.85 กรัม/ตารางเมตร/วัน มีดัชนีพื้นที่ใบ 3.73 เมื่อมีอายุ 49 วัน หลังงอก มีความสูงระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 50 ซม. และมีอายุการเก็บเกี่ยว 77 วัน



ภาพที่ 8 การสะสมน้ำหนักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้ง ไข่ต้น ไข่ ฟัก และเมล็ดของตัวเหลือง พันธุ์ สจ. 5 จากแปลงทดสอบในระบบการปลูกพืช ไข่เขียว-ตัวเหลือง

รูปแบบการเจริญเติบโตของตัวเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ปลูกและปฏิบัติโดยเกษตรกร มีลักษณะใกล้เคียงกับรูปแบบการเจริญเติบโตของตัวเหลืองจากแปลงทดสอบดังกล่าวข้างต้น โดยแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเองในระบบการปลูกพืชตัวเหลืองเพียงอย่างเดียว จากภาพที่ 9 และภาคผนวกตารางที่ 8 เกษตรกรปลูกตัวเหลืองมีประชากรเฉลี่ย 32 ต้น/ตารางเมตร อัตราการเจริญเติบโตของตัวเหลืองที่ระยะ 28-56 วันหลังออกมีค่าเฉลี่ย 11.40 กรัม/ตารางเมตร/วัน และมีดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด 3.24 เมื่อมีอายุได้ 49 วันหลังออก

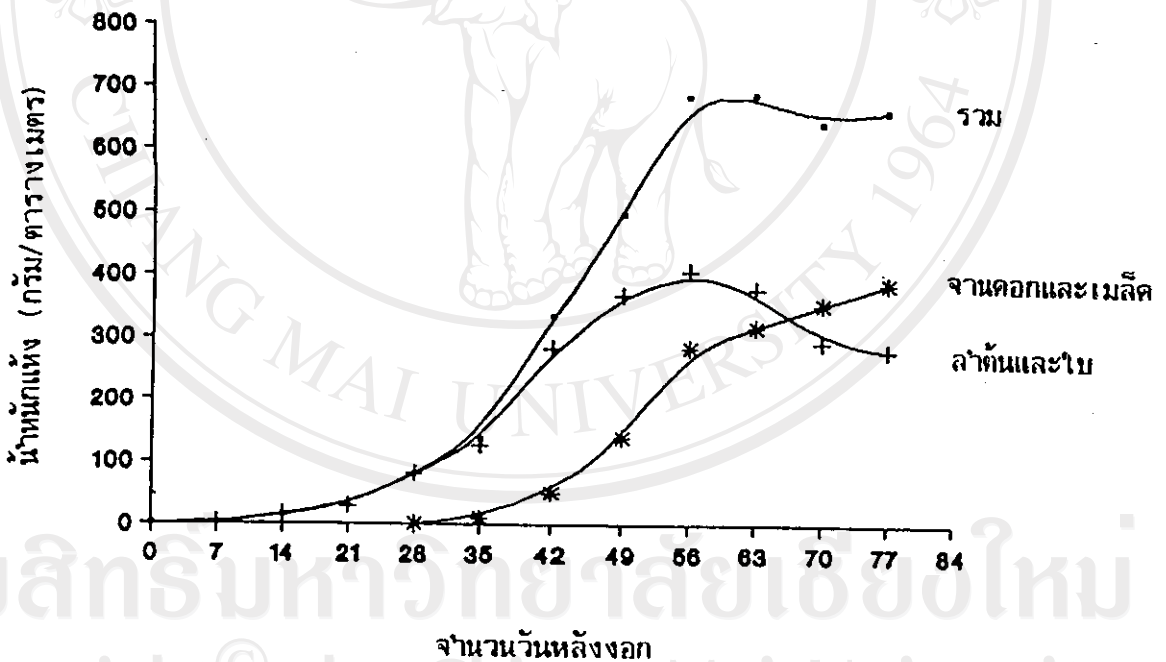
ผลผลิตเมล็ดขั้นสุดท้ายของถั่วเหลืองจาก 2 แหล่ง คือ จากแปลงทดสอบและแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเอง ได้ผลผลิตใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 234 และ 231 กก./ไร่ ตามลำดับ



ภาพที่ 9 การสะสมน้ำหนักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้งลำต้น ใบ ฝักและเมล็ด ของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ. 5 จากแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเอง ในระบบการปลูกพืชถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว

หาคะวัน พันธุ์ HCM # 5 ปลูกวันที่ 1-4 กันยายน 2531 เริ่มงอกเมื่อพืชอายุได้ 6-8 วัน และเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 25 วันหลังงอก การสร้างเมล็ดจะเริ่มขึ้นเมื่อมีอายุได้ประมาณ 40 วันหลังงอก และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุได้ 77 วันหลังงอก จำนวนวันของพืชที่อยู่ในแปลงใกล้เคียงกับถั่วเหลือง

ประชากรทานตะวันเฉลี่ย 5 ต้น/ตารางเมตร จากภาพที่ 10 และภาคผนวก ตารางที่ 9 ทานตะวันมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 690 กรัม/ตารางเมตร เมื่อพืชอายุ 63 วันหลังงอก อัตราการเจริญเติบโตที่อธิบายด้วยสมการเชิงเส้นตรงเมื่อพืชอายุ 28-56 วันหลังงอกมีค่าเฉลี่ย 22.5 กรัม/ ตารางเมตร/วัน ดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 2.49 เมื่อพืชอายุ 49 วันหลังงอก พืชเริ่มสร้างเมล็ดเมื่ออายุได้ 40 วันหลังงอก และช่วงเวลาการสร้างเมล็ดนานประมาณ 37 วัน เก็บเกี่ยวเมื่อพืชอายุ 77 วันหลังงอก ได้ผลผลิตเฉลี่ย 148 กก./ไร่



ภาพที่ 10 การสะสมน้ำหนักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้งลำต้น ใบ จานดอกและเมล็ด ของทานตะวัน พันธุ์ HCM # 5 จากแปลงทดสอบในระหว่างการปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน

ผลผลิตพืชในระบบการปลูกพืชสองครั้ง

ระบบการปลูกพืชที่ทดสอบในแปลงเกษตรกร ได้แก่ ระบบถั่วเขียวตาม
ด้วยถั่วเหลือง และระบบถั่วเขียวตามด้วยทานตะวัน โดยเปรียบเทียบกับระบบเดิมของ
เกษตรกร คือการปลูกถั่วเหลืองเพียงพืชเดียวในปลายฤดูฝน

ถั่วเขียว ปลูกเป็นพืชแรก ในระบบถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และถั่วเขียว-
ทานตะวัน ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1 ของเกษตรกรเฉลี่ยตั้งแต่ 68.8 จนถึง
248.4 กก./ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 179.7 กก./ไร่ (ตารางที่ 1) ซึ่งสูงกว่าผลผลิต
เฉลี่ยของประเทศและภาคถึง 70 เปอร์เซ็นต์ (ศูนย์สถิติการเกษตร 2531) และผลผลิต
สูงกว่าฤดูปลูก 2530 ในพื้นที่โครงการฯ ถึง 150 เปอร์เซ็นต์ (อุทิศ 2531) แต่มีเพียง
หนึ่งรายซึ่งผลผลิตได้รับความเสียหายเนื่องจากน้ำท่วม แปลงในระยะ 2 สัปดาห์หลังออก
ทำให้ต้นถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตรวมเพียง 68.8 กก./ไร่ ความเสียหาย
จากน้ำท่วมในระยะแรกก่อนออกดอก มีส่วนทำให้องค์ประกอบผลผลิต เช่น จำนวน
ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีค่าน้อยกว่าจากต้นถั่วเขียวที่จากแปลง
ที่น้ำไม่ท่วม

ความแตกต่างของผลผลิตระหว่างเกษตรกร 8 ราย (ตารางที่ 1 และภาพ
ที่ 11) สามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย ดังนี้ กลุ่มแรกได้แก่ผลผลิตเฉลี่ย 248 กก./ไร่ ซึ่ง
ถือว่าการจัดการและสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับในสถานี กลุ่มที่สองได้แก่ ผลผลิต
198-219 กก./ไร่ ซึ่งเป็นกลุ่มที่สูงกว่ากลุ่มเฉลี่ยเพียงหนึ่งหน่วยค่าเบี่ยงเบน กลุ่มที่สามมี
ค่าเฉลี่ย 146-172 กก./ไร่ ซึ่งระดับผลผลิตที่คาดว่าจะเป็นตัวแทนของพื้นที่ กลุ่มสุดท้ายมี
ผลผลิตเฉลี่ย 68 กก./ไร่

ตารางที่ 1 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเขียวจากแปลงทดสอบ ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และระบบ ถั่วเขียว-ทานตะวัน

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวน ตัก/ตัน	จำนวน เมล็ด/ตัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูง (ซม.)
1. นายตา เตชะสุข	248.4	13.5	9.1	6.34	57.2
2. นายสุข โภณีแก้ว	68.8	7.3	5.9	5.17	69.0
3. นายตา แก้วสุภา	146.9	8.7	7.4	6.07	52.1
4. นายแก้ว คำหล้า	214.8	12.7	8.1	6.58	53.4
5. นายใจ ใจสาร	167.9	9.4	8.2	5.80	55.7
6. นายณรงค์ ใจสาร	198.6	11.8	8.4	6.17	62.1
7. นายตา หน่อคำ	172.1	10.6	8.5	6.05	85.8
8. นายรอด มาแก้ว	219.7	11.9	9.0	6.58	61.7
เฉลี่ย	179.7	10.7	8.1	6.10	62.1
SD	55.4	2.1	1.0	0.46	11.0
CV (%)	30.8	19.8	12.7	7.6	17.7

ถั่วเหลือง ปลุกเป็นพืชที่สองตามหลังถั่วเขียว ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 เฉลี่ยตั้งแต่ 193-249 กก./ไร่ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 11) โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 229 กก./ไร่ ซึ่งนับว่าเป็นผลผลิตที่สูงพอควรในสภาพการปลูกที่อาศัยน้ำฝน สำหรับความแตกต่างของผลผลิตระหว่างเกษตรกรที่ร่วมทดสอบนั้น เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยไม่ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าที่ปรากฏในแปลงทดสอบถั่วเขียว และทานตะวัน อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในสภาพการปลูกอาศัยน้ำฝนปลายฤดูมีส่วนทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ยต่ำกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ปลูกในสภาพชลประทานหลังนาประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

ทานตะวัน ปลุกเป็นพืชที่สองตามหลังถั่วเขียว ทานตะวันเป็นพืชใหม่ซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทในสภาพการปลูกอาศัยน้ำฝน เนื่องจากพืชมีความสามารถทนแล้งได้ดีกว่าพืชไร่เศรษฐกิจทั่วไป ทานตะวันที่ทดสอบเป็นพันธุ์ผสมปล่อย HCM # 5 ปรับปรุงจากการคัดเลือกหมู่ของประชากรเพียงหนึ่งรอบ โดยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วัตถุประสงค์ของการทดสอบ เพื่อศึกษาศักยภาพผลผลิตของประชากรดังกล่าวภายใต้การเกษตรอาศัยน้ำฝนในปลายฤดู

ผลผลิตทานตะวันเฉลี่ยตั้งแต่ 78-168 กก./ไร่ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยรวม 124 กก./ไร่ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 11) ซึ่งนับว่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ความแตกต่างของผลผลิตระหว่างเกษตรกรเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยถึง 23 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบที่สำคัญต่อผลผลิตต่ำของทานตะวัน ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีสูงถึง 18 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีเพียง 3.5 กรัม ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสม Hysun 33 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตโดยทั่วไปของทานตะวันยังต่ำกว่าระดับที่จะส่งเสริมได้ ส่วนใหญ่เนื่องจากความไม่เหมาะสมของพันธุ์ที่ใช้ปลูกและวิทยาการการผลิต

ตารางที่ 2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของต้นเหลืองจากแปลงทดสอบ ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวน พัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/พัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูง (ซม.)
1. นายตา เตชะสุข	232.5	34.2	2.2	12.99	52.8
2. นายสุข โภณีแก้ว	242.3	34.9	2.3	12.47	53.8
3. นายตา แก้วสุภา	248.1	32.0	2.3	13.18	50.4
4. นายแก้ว คำหล้า	237.9	41.5	2.2	12.46	51.6
5. นายใจ ใจสาร	193.5	31.2	2.0	11.87	45.8
6. นายตรงค์ ใจสาร	208.8	28.6	2.2	11.29	39.2
7. นายตา หน่อคำ	249.6	38.4	2.4	13.71	57.2
8. นายรอด มาแก้ว	221.8	33.5	2.1	11.36	48.8
เฉลี่ย	229.3	34.3	2.2	12.42	50.0
SD	19.9	4.1	0.1	0.87	5.5
CV (%)	8.7	11.9	5.6	7.0	11.0

ตารางที่ 3 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เบอร์เชนค์เมล็ดสีบ เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และความสูงของทานตะวันจากแปลงทดสอบ ในระบบ
การปลูกพืชเดี่ยวเขียว-ทานตะวัน

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวน เมล็ด/จาน	เบอร์เชนค์ เมล็ดสีบ	เส้นผ่าศูนย์กลาง จานดอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)
1. นายทา เตชะสุข	159.3	3.70	569.0	13.04	13.20	2.36	162.3
2. นายสุข โทณินแก้ว	136.6	3.81	495.6	17.31	13.95	2.06	141.4
3. นายทา แก้วสุภา	117.9	3.52	454.0	15.89	13.50	2.10	168.0
4. นายแก้ว คำห้ำ	168.3	3.95	566.5	13.69	15.00	2.25	151.6
5. นายใจ ใจสาร	121.0	3.26	525.8	20.70	12.00	1.93	144.2
6. นายวงศ์ ใจสาร	105.9	3.35	448.8	21.45	12.60	2.05	153.2
7. นายตา หน่อคำ	109.0	3.50	425.6	16.97	13.45	2.15	151.1
8. นายรอด นานแก้ว	78.9	3.39	346.3	26.67	13.25	2.04	139.8
เฉลี่ย	124.6	3.56	479.0	18.2	13.4	2.1	151.5
SD	29.3	0.24	75.8	4.5	0.9	0.1	9.9
CV (%)	23.5	6.7	15.8	24.8	6.7	6.4	6.5

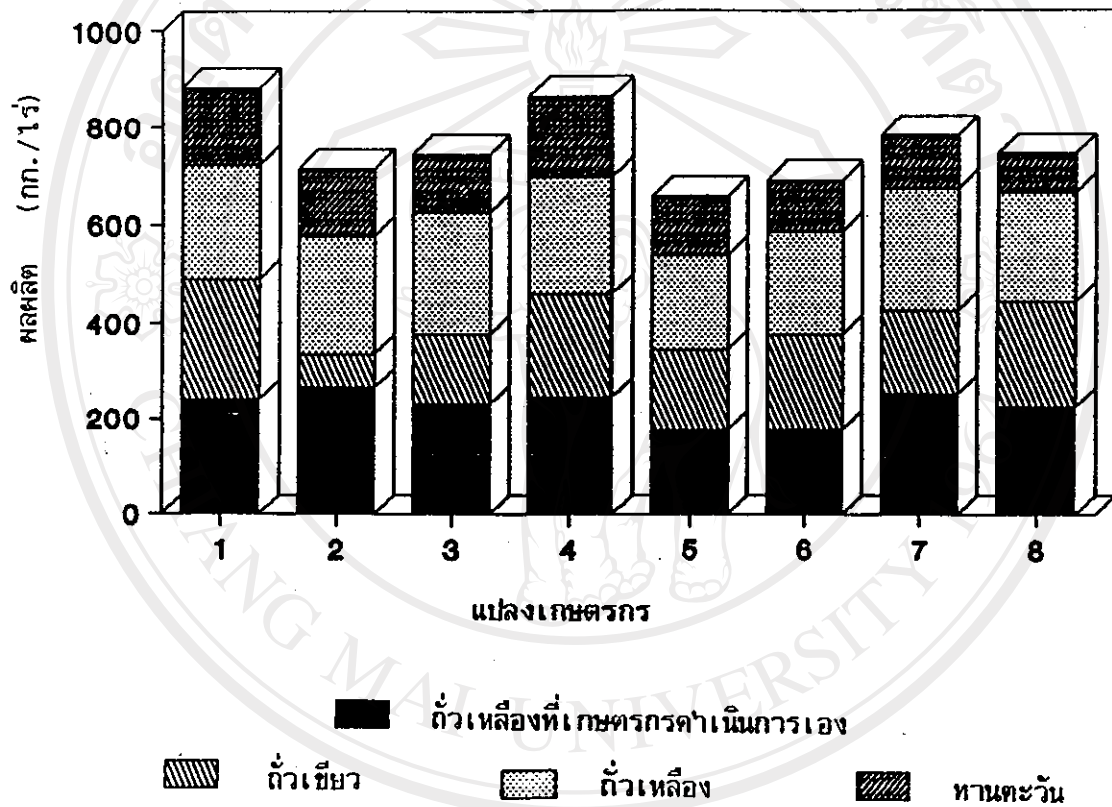
ระบบการปลูกถั่วเหลืองพืชเดี่ยวของเกษตรกร

เกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมป่าจอมทอง ส่วนใหญ่ปลูกถั่วเหลืองเพียงครั้งเดียวในรอบปี จากตารางที่ 4 และภาพที่ 11 ถั่วเหลืองในแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเองนั้นให้ผลผลิต 176-266 กก./ไร่ มีค่าเฉลี่ย 226 กก./ไร่ โดยมีเกษตรกรเพียง 2 รายที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า 200 กก./ไร่ ที่เหลือ 6 รายได้ผลผลิตถั่วเหลืองอยู่ในเกณฑ์ที่ดีสำหรับการปลูกปลายฤดูฝน ผลผลิตเฉลี่ยรวมของถั่วเหลืองในปี 2531 นี้สูงกว่าที่ได้ในฤดูปลูกปีก่อน ๆ ซึ่งได้ประมาณ 200 กก./ไร่ ถึง 11 เปอร์เซ็นต์ ในห่านองเดียวกันลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด จะเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่มีค่าต่ำกว่าถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพสมบูรณ์เต็มที่ อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของผลผลิตเฉลี่ยระหว่างเกษตรกรเบียงเบนเพียง 14 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตเฉลี่ยรวม

จากการทดสอบระบบการปลูกพืช ถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลือง ระบบถั่วเขียวตามด้วยห่านตะวันและระบบถั่วเหลืองอย่างเดียว พบว่าผลผลิตถั่วเหลืองทั้งในแปลงทดสอบระบบพืชและแปลงของเกษตรกร มีเสถียรภาพสูงกว่าผลผลิตถั่วเขียวและห่านตะวัน (ภาพที่ 11) เกษตรกรมีความคุ้นเคยกับถั่วเหลืองและลักษณะพันธุ์ สจ. 5 ก็สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพการผลิตโดยทั่วไปของเกษตรกรในพื้นที่

ตารางที่ 4 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของต้นเหลืองจากแปลงที่เกษตรกร
ดำเนินการเอง ในระบบการปลูกพืช ถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูง (ซม.)
1. นายตา เตชะสุข	242.3	39.3	2.3	12.63	53.0
2. นายสุข โภณีแก้ว	266.5	43.4	2.3	13.29	58.9
3. นายตา แก้วสุภา	229.8	32.5	2.2	12.05	54.4
4. นายแก้ว คำหล้า	245.4	33.4	2.3	12.04	50.4
5. นายใจ ใจसार	176.1	27.9	2.1	12.29	53.9
6. นายณรงค์ ใจसार	176.3	28.0	1.9	11.29	51.4
7. นายตา หน่อคำ	251.4	40.7	2.3	12.29	51.4
8. นายรอด มาแก้ว	223.4	29.0	2.3	11.19	47.2
เฉลี่ย	226.4	34.3	2.2	12.13	52.6
SD	33.6	6.1	0.2	0.7	3.4
CV (%)	14.9	17.8	6.6	5.6	6.5



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิต ข้าว ถั่วเหลือง และทานตะวันของเกษตรกร จากแปลงทดสอบระบบการปลูกพืช ข้าว-ถั่วเหลือง และข้าว-ทานตะวัน และจากแปลงระบบถั่วเหลืองอย่างเดียว ที่เกษตรกรดำเนินการเอง

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของระบบพืชที่ทำการทดสอบ ได้
พิจารณาองค์ประกอบต่อไปนี้

ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร

ปัจจัยการผลิตที่ใช้สำหรับปลูกถั่วเขียว ถั่วเหลือง และทานตะวันเป็นปัจจัย
รวมที่ใช้ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมการปลูกพืชเหล่านี้ โดยได้ผ่านการทดสอบในสถานีมาขั้น
หนึ่งแล้ว ชนิดและอัตราการใช้ได้แสดงไว้ในภาคผนวกตารางที่ 10

จากตารางที่ 5 ต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิตโดยไม่รวมค่าแรงงานในระบบถั่ว
เขียวตามด้วยถั่วเหลืองเฉลี่ย 489 และ 785 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ระบบถั่วเขียว
ตามด้วยทานตะวันเฉลี่ย 489 และ 735 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนการปลูกถั่วเหลืองพืช
เดี่ยวปลายฤดูฝน โดยวิธีการของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 581 บาท/ไร่ ต้นทุนการ
ผลิตถั่วเหลืองโดยวิธีแนะนำจะสูงกว่าวิธีการผลิตของเกษตรกร 203 บาท/ไร่ หรือ 35
เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยที่ใช้เพิ่มจากของเกษตรกรคือ การไถ 2 ครั้ง และการใช้สารเคมี
พรวนดินโรยเป็นแถวพร้อมปลูกในอัตรา 5 กก./ไร่ เพื่อป้องกันหนอนเจาะลำต้น ในขณะที่
เกษตรกรไม่ได้ใช้เลย สำหรับการปลูกทานตะวัน ต้นทุนการผลิตสูงกว่าวิธีการผลิตถั่ว-
เหลืองของเกษตรกรเฉลี่ย 153 บาท/ไร่ หรือ 26 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรโดยไม่คิดค่าแรงงาน ตาม
ตารางที่ 6 ภาพที่ 12 และภาพที่ 13) ระบบการปลูกพืชถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลืองให้ผล
ตอบแทน 1,397 และ 2,271 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการผลิตของเกษตรกรให้
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร 2,210 บาท/ไร่ และการปลูกทานตะวันขาดทุน 112
บาท/ไร่ จากตารางที่ 7 ภาพที่ 12 และภาพที่ 13 แสดงต้นทุนการผลิตรวมค่าแรงงาน

จะเห็นว่าค่าแรงงานสำหรับการปลูกถั่วเขียวสูงถึง 720 บาท/ไร่ หรือ 60 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนคันแปรทั้งหมด ทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนคันแปรเพียง 677 บาท/ไร่ ค่าแรงงานสำหรับการเพาะปลูกและดูแลถั่วเหลือง ทั้งวิธีการแนะนำและวิธีการของเกษตรกรใกล้เคียงกัน คือ 560 และ 580 บาท/ไร่ ส่วนการปลูกทานตะวันระดับเทคโนโลยีการผลิตและราคาผลผลิตยังไม่เหมาะสมเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรในพื้นที่ และการปลูกทานตะวันเมื่อรวมค่าแรงงานขาดทุน 852 บาท/ไร่

อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR)

อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (ตารางที่ 6) เมื่อต้นทุนคันแปรไม่ได้รวมค่าแรงงาน ระบบถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลืองจะให้ค่า MRR สูงถึง 210 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระบบถั่วเขียวตามด้วยทานตะวันถึงแม้จะมีการลงทุนเพิ่ม แต่ไม่มีผลตอบแทนเพิ่ม ทำให้ MRR มีค่า -144 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อรวมค่าแรงงาน (ตารางที่ 7) ระบบถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลืองให้ค่า MRR 55 เปอร์เซ็นต์ ระบบดังกล่าวให้ผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุนมากกว่าระบบเดิมของเกษตรกร ส่วนระบบถั่วเขียวตามด้วยทานตะวันนั้นให้ผลตอบแทนน้อยกว่าระบบเดิมของเกษตรกร

ผลตอบแทนต่อแรงงาน

เกษตรกรในเขตอาศัยน้ำฝน ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ต้องใช้แรงงานภายในครอบครัว จะมีการใช้แรงงานแลกเปลี่ยนและแรงงานจ้างเป็นส่วนน้อย แรงงานที่ต้องการในแต่ละขั้นการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิดได้แสดงไว้ในภาคผนวกตารางที่ 11 การปลูกถั่วเขียวพืชแรกใช้แรงงานรวม 18 คน-วัน/ไร่ โดยที่ช่วงระยะเก็บเกี่ยวและนวดใช้แรงงานมากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ถั่วเหลืองและทานตะวันใช้แรงงาน 14 และ

18.5 คน-วัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนระบบถั่วเหลืองพืชเดี่ยวของเกษตรกรต้องการแรงงานประมาณ 14.5 คน-วัน/ไร่

ผลตอบแทนต่อแรงงาน (ตารางที่ 8) ถั่วเขียวที่ปลูกเป็นพืชแรกให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 77 บาท/คน-วัน แต่ยังมีน้อยกว่าถั่วเหลืองพืชสองซึ่งให้ผลตอบแทนต่อแรงงานสูงถึง 162 บาท/คน-วัน ในวิธีการแนะนำและ 152 บาท/คน-วัน ในวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าการปลูกถั่วเขียวเพิ่มเป็นพืชแรก ให้ผลตอบแทนสูงกว่าอัตราค่าจ้างแรงงานท้องถิ่นเกือบสองเท่าตัว

การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis)

ผลของการวิเคราะห์ความไว เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการปลูกพืชแต่ละระบบ เมื่อราคาหรือผลผลิตของพืชเปลี่ยนไปจากเดิม โดยเปรียบเทียบกับระบบถั่วเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกร ซึ่งจะคิดเป็นค่า MRR ถ้ามีค่ามากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ก็สามารเป็นที่ยอมรับได้ทางเศรษฐกิจพอที่จะเลือกตัดสินใจลงทุนได้ จากตารางที่ 9 และ 10 แสดงค่า MRR ที่ระดับต่าง ๆ ของผลผลิตและราคาของพืชที่ปลูกทดสอบคือ ถั่วเขียวและทานตะวัน ในกรณีที่ต้นทุนผันแปรไม่รวมค่าแรงงาน ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยที่ 179 กก./ไร่ จากการทดสอบนี้ยังให้ค่า MRR สูงกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าราคาจะต่ำถึง 4 บาท/กก. ในกรณีที่รวมค่าแรงงาน ผลผลิตที่ระดับเดียวกันราคาของถั่วเขียวจะต้องเพิ่มเป็น 10 บาท/กก.

สำหรับทานตะวัน ทั้งผลผลิตและราคาที่เป็นอยู่ยังต่ำมากจนไม่สามารถจูงใจให้เกษตรกรยอมรับได้

ตารางที่ 5 กิจกรรมการวิจัยการผลิตของพืชแต่ละชนิดในระบอบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง รวมถั่วเขียว-ทานตะวัน

และรวมถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว (บาท/ไร่)

ชนิดพืช	พืชแรก				พืชสอง				รวม				
	ชนิดพืช	ค่าปลูก	เมล็ดพันธุ์	ปุ๋ย	ค่าแกลบกำจัดแมลง	เมล็ดพันธุ์	ปุ๋ย	ค่าแกลบกำจัดแมลง					
1. ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	260	56	123.33	50	489.33	240	96	148	65	160	76.45	785.45	1274.78
2. ถั่วเขียว-ทานตะวัน	260	56	123.33	50	489.33	240	30	240	65	160	-	735	1224.33
3. ถั่วเหลือง	-	-	-	-	-	130	96	140	65	75	75.47	581.47	581.47

หมายเหตุ - ต้นทุนไม่รวมค่าแรงงาน

ตารางที่ 6 ผลผลิตและผลตอบแทนของเกษตรกรชาวนาปลูกข้าวเปลือกที่ศึกษาล้อม เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการปลูกข้าวเปลือกอย่างเดียวกันของเกษตรกรที่ต่างกันไว้ หักต้นทุน
 ต้นแปรไปไม่ได้คำนวณแรงงาน (หน่วย: บาท)

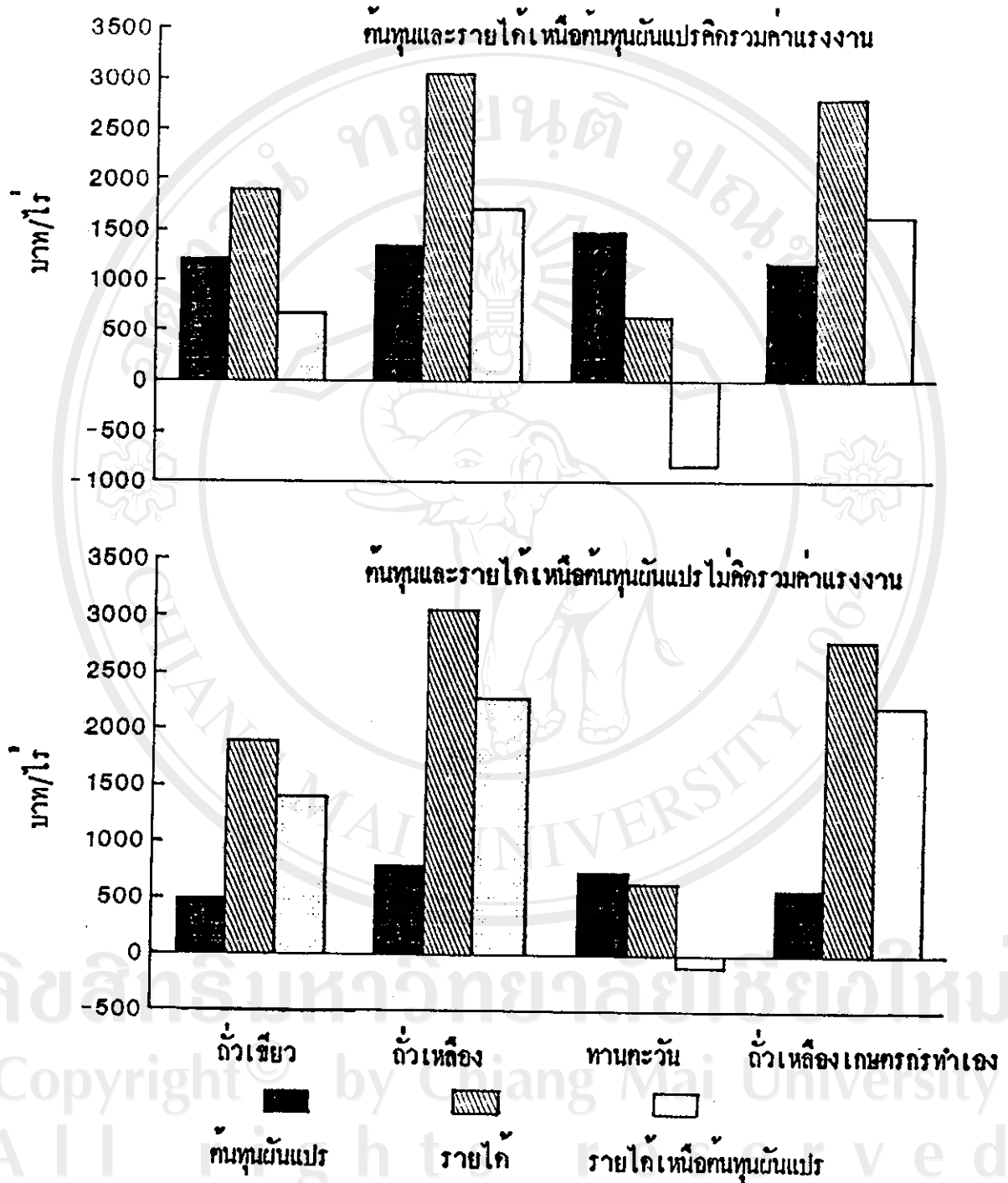
รายการพืช	พืชแรก			พืชที่สอง		
	ต้นทุน ต้นทุน ต้นทุน	ผลผลิต (กก.)	ราคา (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/กก.)	รายได้เหนือ ต้นทุน	รายได้เหนือ ต้นทุน (บาท/กก.)
1. ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	489.33	179.7	10.50	1886.85	1397.52	785.45
2. ถั่วเขียว-ทานตะวัน	489.33	179.7	10.50	1886.85	1397.52	735.00
3. ถั่วเหลือง	-	-	-	-	-	581.47
รวมทั้งรวม						
	ต้นทุนแปร	รายได้	รายได้เหนือ ต้นทุนแปร	ต้นทุนเพิ่ม	ผลตอบแทนเพิ่ม	อัตราการเพิ่มของผลตอบแทน การผลต่อการลงทุน (%)
1. ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	1274.78	4943.42	3668.64	693.31	1458.60	210
2. ถั่วเขียว-ทานตะวัน	1224.33	2509.85	1285.52	642.86	-924.52	-144
3. ถั่วเหลือง	581.47	2791.51	2210.04	-	-	-

หมายเหตุ - ถั่วเหลืองจากแปลงทดลอง ขายราคา 200 บาท/กก (13.33 บาท/กก.)
 - ถั่วเหลืองจากแปลงเกษตรกร ขายราคา 185 บาท/กก (12.33 บาท/กก.)
 - ถั่วเหลืองที่ผลิตในแปลงทดลองใช้สำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์

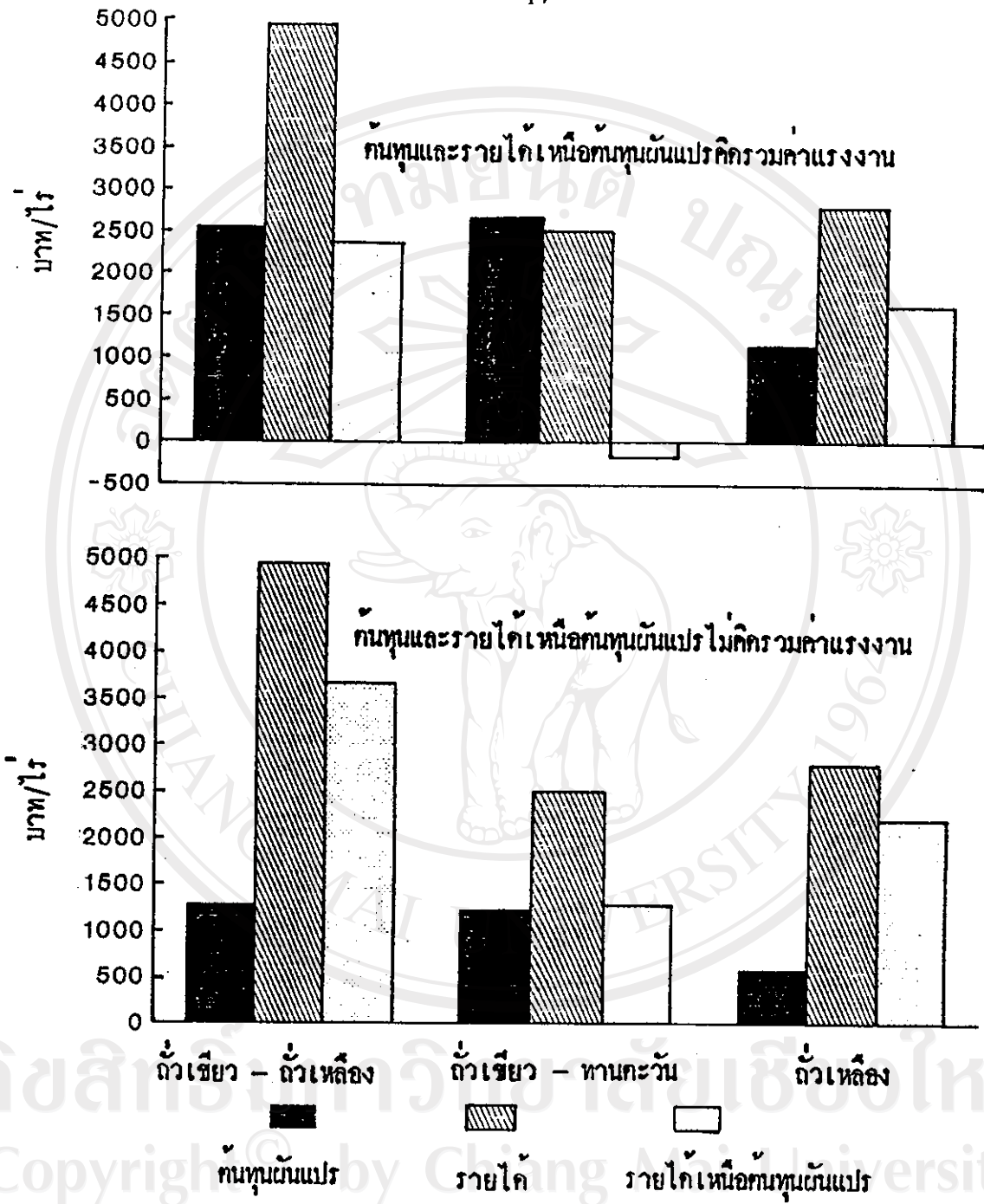
ตารางที่ 7 ผลผลิตและผลตอบแทนของตัวประกอบการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกข้าวเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกร ที่สนใจในช่วงปี
ที่แปรรูปข้าวจาก (หน่วย: บาท)

รายการพืช	พืชแรก		พืชที่สอง				
	ชนิดพืช	ต้นทุน ผลผลิต (กก.)	ราคา รายได้ (บาท/กก.)	ชนิดพืช ต้นทุน ผลผลิต (กก.)	ราคา รายได้ (บาท/กก.)		
1. ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	ถั่วเขียว	1209.33 179.7	10.50 1886.85	ถั่วเหลือง	1345.45 229.3	13.33 3056.57	1711.12
2. ถั่วเขียว-พืชมะขาม	ถั่วเขียว	1209.33 179.7	10.50 1886.85	พืชมะขาม	1475.00 124.6	5.00 623.00	-852.00
3. ถั่วเหลือง	-	- -	- -	ถั่วเหลือง	1161.47 226.4	12.33 2791.51	1630.04
				รวมทั้งรวม			
	ต้นทุนต้นแปรรูป	รายได้	รายได้ต้นแปรรูป	ต้นทุนเพิ่ม	ผลของต้นทุนเพิ่ม	อัตราการเพิ่มของผลของต้นทุน	(%)
1. ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	2554.78	4943.42	2388.64	1393.31	758.60	55	
2. ถั่วเขียว-พืชมะขาม	2684.33	2509.85	-174.48	1522.86	-1804.52	-119	
3. ถั่วเหลือง	1161.47	2791.51	1630.04	-	-	-	

หมายเหตุ - ต้นทุนต้นแปรรูปคิดรวมค่าแรงงาน อัตรา 40 บาท/คน/วัน และถั่วเหลืองที่ผลิตได้ทั้งหมดที่เข้าสหกรณ์แปรรูปเป็นเมล็ดพันธุ์
- ถั่วเหลืองจากแปลงทดลอง ขายราคา 200 บาท/กก. (13.33 บาท/กก.) ถั่วเหลืองจากแปลงเกษตรกร ขายราคา 185 บาท/กก. (12.33 บาท/กก.)



ภาพที่ 12 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตของ ข้าวเจ้า ข้าวหอม และห่านกะวัน
 เปรียบเทียบกับระบบการปลูกข้าวหอมอย่างเดียวของเกษตรกร



ภาพที่ 13 ก้นทูนและผลตอบแทนการผลิตของระบบการปลูก ตัวเขียว-ตัวเหลือง และ ตัวเขียว-ทานตะวัน เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกตัวเหลืองอย่างเดียว ของเกษตรกร

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือนของการปลูกพืชแต่ละชนิดในเขตพื้นที่ทำการทดลอง คีคตอทับนึ่งที่มีไร่

ประเภทพืช	พืชแรก			พืชที่สอง		
	ชนิดพืช แรงงานใน ครัวเรือน (คน-วัน)	รายได้เหนือ ต้นทุนแปร (บาท)	อัตราผลตอบแทน ต่อแรงงาน (บาท/คน-วัน)	ชนิดพืช แรงงานใน ครัวเรือน (คน-วัน)	รายได้เหนือ ต้นทุนแปร (บาท)	อัตราผลตอบแทน ต่อแรงงาน (บาท/คน-วัน)
1. ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	ถั่วเขียว 18	1397.52	77.64	ถั่วเหลือง 14.0	2271.12	162.22
2. ถั่วเขียว-ทานตะวัน	ถั่วเขียว 18	1397.52	77.64	ทานตะวัน 18.5	-112.00	-6.05
3. ถั่วเหลือง	-	-	-	ถั่วเหลือง 14.5	2210.04	152.42

ตารางที่ 9 ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูก ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง เปรียบเทียบด้วยระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร ที่ผลผลิตและราคาของถั่วเขียวในระดับต่าง ๆ กัน

		อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน, MRR (%)								
ราคาถั่วเขียว (บาท/กก.)	ราคาถั่วเขียว (บาท/กก.)	ผลผลิตถั่วเขียว (กก./ไร่)								
		80	100	120	140	160	180	200	220	240
*	4	-16	-4	8	19	31	42	54	65	77
	5	-4	10	25	39	54	68	83	97	111
	6	8	25	42	59	77	94	111	129	146
	7	19	39	59	80	100	120	140	160	181
	8	31	54	77	100	123	146	169	192	215
	9	42	68	94	120	146	172	198	224	250
	10	54	83	111	140	169	198	227	256	284
	11	65	97	129	160	192	224	256	287	319
*	12	77	111	146	181	215	250	284	319	354
**	4	-58	-52	-47	-41	-35	-29	-24	-18	-12
	5	-52	-45	-38	-31	-24	-16	-9	-2	5
	6	-47	-38	-29	-21	-12	-3	5	14	22
	7	-41	-31	-21	-11	-1	10	20	30	40
	8	-35	-24	-12	-1	11	22	34	45	57
	9	-29	-16	-4	10	22	35	48	61	74
	10	-24	-9	5	20	34	48	63	77	91
	11	-18	-2	14	30	45	61	77	93	109
**	12	-12	5	22	40	57	74	91	109	126

- หมายเหตุ - ราคาและผลผลิตของถั่วเหลืองคงเดิม ดังตารางที่ 6 และ ตารางที่ 7
 - * ต้นทุนกันแปรไม่ได้อรวมค่าแรงงาน
 - ** ต้นทุนกันแปรรวมค่าแรงงาน

ตารางที่ 10 ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูก ถั่วเขียว-ทานตะวัน เปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร ที่ผลผลิตและราคาของทานตะวันในระดับต่าง ๆ กัน

		อัตราค่าการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน, MRR (%)									
ราคาทานตะวัน		ผลผลิตทานตะวัน (กก./ไร่)									
(บาท/กก.)		80	100	120	140	160	180	200	220	240	
*	5	-179	-163	-147	-132	-116	-101	-85	-70	-54	
	6	-166	-147	-129	-110	-91	73	-54	-35	-17	
	7	-154	-132	-110	-88	-67	-45	-23	-1	21	
	8	-141	-116	-91	-67	-42	-17	8	33	58	
	9	-129	-101	-73	-45	-17	11	39	67	95	
	10	-116	-85	-54	-23	8	39	70	102	133	
	11	-104	-70	-35	-1	33	67	102	136	170	
	12	-91	-54	-17	21	58	95	133	170	207	
	13	-79	-39	2	42	83	123	164	204	245	
	14	-67	-23	21	64	108	151	195	238	282	
	15	-54	-7	39	86	133	179	226	273	319	
	**	5	-133	-127	-120	-113	-107	-100	-94	-87	-81
		6	-128	-120	-112	-104	-96	-89	-81	-73	-65
		7	-123	-113	-104	-95	-86	-77	-68	-58	-49
		8	-117	-107	-96	-86	-75	-65	-54	-44	-33
9		-112	-100	-89	-77	-65	-53	-41	-29	-18	
10		-107	-94	-81	-68	-54	-41	-28	-15	-2	
11		-102	-87	-73	-58	-44	-29	-15	-1	14	
12		-96	-81	-65	-49	-33	-18	-2	14	30	
13		-91	-74	-57	-40	-23	-6	11	28	46	
14		-86	-68	-49	-31	-12	6	25	43	61	
**	15	-81	-61	-41	-22	-2	18	38	57	77	

หมายเหตุ - ราคาและผลผลิตของถั่วเขียวและถั่วเหลืองคงเดิม ดังตารางที่ ๑ และ ตารางที่ ๗
 - * ต้นทุนหันแปรไม่ได้รับรวมค่าแรงงาน
 - ** ต้นทุนหันแปรรวมค่าแรงงาน

ผลการทดลองจากแปลงศึกษาเชิงทฤษฎี

1. ผลของการคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อโรโซเบียมและการใส่ปุ๋ยรองพื้นต่อผลผลิตของถั่วเขียว

ผลการทดลองเชิงทฤษฎี โดยศึกษาการคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อโรโซเบียม อัตรา 4 กก./200 กรัม กับการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 16.7 กก./ไร่ ในแปลงถั่วเขียวของเกษตรกรรวม 8 ราย ในต้นฤดูฝนตามตารางที่ 11 และภาคผนวกตารางที่ 12 การคลุมเชื้อโรโซเบียมเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการไม่คลุมเชื้อ 24 กก./ไร่ หรือ 15 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 16.7 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงไม่คลุมเชื้อโรโซเบียม 30 กก./ไร่ ส่วนการใช้เชื้อโรโซเบียมพร้อมกับใส่ปุ๋ยรองพื้นให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงไม่คลุมเชื้อและไม่ใส่ปุ๋ย 43 กก./ไร่ หรือ 27 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบผลผลิตเช่น จำนวนฝัก/ต้น และจำนวนเมล็ด/ฝัก ของถั่วเขียวที่ได้รับการคลุมเชื้อ การใส่ปุ๋ย และการใช้ทั้งสองอย่างรวมกัน มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใช้ปัจจัยทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามก็ตีลักษณะของความสูงและน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่ได้รับผลจากจากการใช้ปัจจัยดังกล่าว

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการใช้จ่ายการผลิตโดยไม่คิดรวมค่าแรงงาน วิธีการคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อโรโซเบียม วิธีการใส่ปุ๋ยและวิธีการคลุมเชื้อโรโซเบียมร่วมการใส่ปุ๋ย สามารถให้ผลตอบแทนเพิ่มจากเดิมที่ไม่ได้ใช้ปัจจัยดังกล่าว 255, 319 และ 449 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และความสูงของถั่วเขียวจากแปลงศึกษาเชิง
 ทานซ้อน ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และระบบถั่วเขียว-
 ทานตะวัน

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวน พีก/ต้น	จำนวน เมล็ด/พีก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูง (ซม.)
1. คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อ ไรโซเบียม อัตรา 4 กก./200 กรัม	179.5	10.2	8.8	5.89	61.1
2. ใส่ปุ๋ยรองพ่นเกรด 12-24-12 อัตรา 16.7 กก./ไร่	185.6	11.0	9.1	6.12	60.9
3. คลุกเชื้อไรโซเบียม ร่วมกับการใส่ปุ๋ย	198.0	11.6	9.5	6.25	62.1
4. ไม่คลุกเชื้อไรโซเบียม และไม่ใส่ปุ๋ย (control)	155.2	9.8	8.1	5.89	59.8
LSD 0.05	16.8	1.4	0.8	NS	NS
LSD 0.01	22.8	1.9	1.1	NS	NS
CV (%)	12.6	17.3	12.1	7.4	7.8

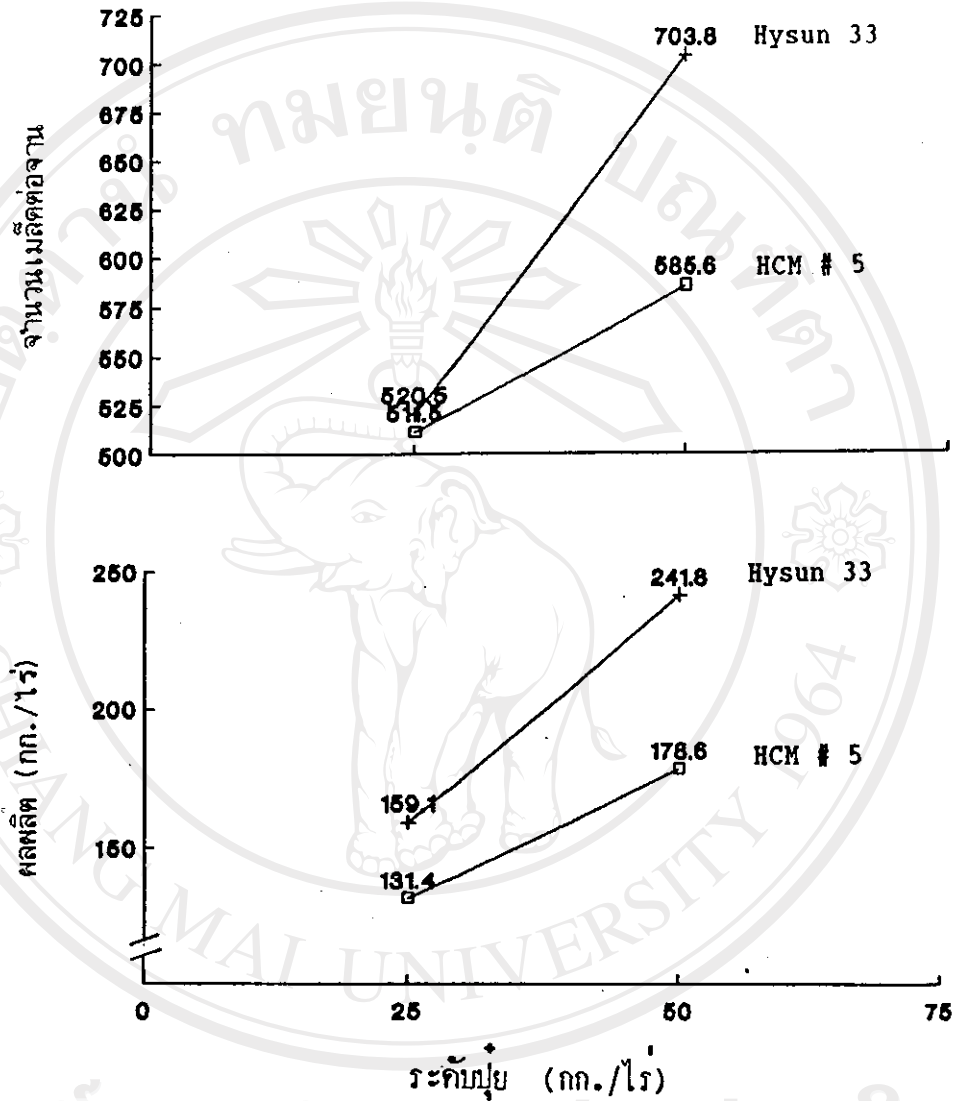
2. ผลตอบสนองของพันธุ์ทานตะวันต่อปุ๋ยสองระดับ

การศึกษาเชิงทาบซ้อนในทานตะวันประกอบด้วยการใส่ปุ๋ยเกรด 15-15-15 สองระดับที่อัตรา 25 และ 50 กก./ไร่ กับพันธุ์ลูกผสม Hysun 33 และพันธุ์ผสมเบ็ด HCM # 5 ทุกๆรับการทดลอง เสริมด้วยปุ๋ยเกรด 21-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และผงโบแรกซ์อัตรา 1 กก./ไร่ การเจริญเติบโตของทานตะวัน 2 พันธุ์ วัตถุประสงค์ที่ศึกษา อยู่ในระยะเริ่มออกดอก (R_2) ไม่แตกต่างกันมากนัก จากภาคผนวกตารางที่ 13 การสะสมน้ำหนักแห้งในระยะนี้ พันธุ์ Hysun 33 จะสูงกว่าพันธุ์ HCM # 5 22 กรัม/ตารางเมตร หรือ 6 เปอร์เซ็นต์ และดัชนีพื้นที่ใบของพันธุ์ Hysun 33 เท่ากับ 2.66 ส่วนพันธุ์ HCM # 5 เท่ากับ 2.55 ความแตกต่างของพันธุ์จะชัดเจนมากขึ้นหลังจากผ่านระยะดอกบานและเมื่อพืชเริ่มสร้างเมล็ดเป็นต้นไป

ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า พันธุ์มีความแตกต่างกัน และปุ๋ยมีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 12 และภาคผนวกตารางที่ 14) พันธุ์ทานตะวันและระดับปุ๋ยแสดงการกระทำระหว่างกันอย่างชัดเจนในลักษณะผลผลิตและจำนวนเมล็ด/จาน (ภาพที่ 14) โดยที่ระดับปุ๋ย 25 กก./ไร่ ความแตกต่างของผลผลิตระหว่างพันธุ์ Hysun 33 และพันธุ์ HCM # 5 มีเพียง 27 กก./ไร่ หรือ 21 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่ระดับปุ๋ย 50 กก./ไร่ ทานตะวัน 2 พันธุ์ ให้ผลผลิตแตกต่างกันถึง 63 กก./ไร่ หรือ 35 เปอร์เซ็นต์ จำนวนเมล็ด/จานของพันธุ์ Hysun 33 และพันธุ์ HCM # 5 ไม่แตกต่างกันที่ระดับปุ๋ย 25 กก./ไร่ โดยเฉลี่ย 520 และ 511 เมล็ด/จาน ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับปุ๋ย 50 กก./ไร่ ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ย 703 และ 585 เมล็ด/จาน ตามลำดับ ระดับปุ๋ยมีผลต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกันเพียง 0.45 กรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของพันธุ์ Hysun 33 และพันธุ์ HCM # 5 เฉลี่ย 4.32 กรัม และ 3.78 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เปอร์เซนต์เมล็ดสับ เส้นผ่าศูนย์กลางงานคอก เส้นผ่าศูนย์กลางลำหิ้น และความสูงของหามตะวั่นจากแปลงศึกษาเชิงทาบมีธอน ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวน เมล็ด/งาน	เปอร์เซนต์ เมล็ดสับ เมล็ดสับ	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางงานคอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางลำหิ้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)
1. พันธุ์ Hysun 33 ปุ๋ย 15-15-15 25 กก./ไร่	159.1	4.13	520.5	15.47	13.96	2.37	174.7
2. พันธุ์ Hysun 33 ปุ๋ย 15-15-15 50 กก./ไร่	241.8	4.51	703.8	10.66	15.57	2.63	185.4
3. พันธุ์ HCM # 5 ปุ๋ย 15-15-15 25 กก./ไร่	131.4	3.52	511.5	16.50	13.04	2.13	151.6
4. พันธุ์ HCM # 5 ปุ๋ย 15-15-15 50 กก./ไร่	178.6	4.05	585.6	13.98	14.78	2.45	161.2
LSD 0.05	23.4	0.32	66.2	2.49	0.74	0.16	8.9
LSD 0.01	31.7	0.43	89.7	3.28	1.01	0.21	12.1
CV (%)	18.0	10.7	15.6	24.1	7.09	9.1	7.3



ภาพที่ 14 แสดงการกระหำระหว่างกันของพันธุ์ทานตะวันและระดับปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและจำนวนเมล็ดต่อจานในแปลงศึกษา เชียงหาบซ้อน

การใส่ปุ๋ยเกรด 15-15-15 จากอัตรา 25 กก./ไร่ เป็น 50 กก./ไร่ ทำให้เมล็ดสีบลดลงจาก 16 เปอร์เซ็นต์เป็น 12 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ Hysun 33 มีเมล็ดสีบเพียง 13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ HCM # 5 มีเมล็ดสีบสูงถึง 15 เปอร์เซ็นต์ ในหำนองเดียวกันการใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นทำให้ขนาดของจานดอกขยายจาก 13.5 ซม. เป็น 15.2 ซม.

โดยเฉลี่ยพันธุ์ Hysun 33 มีขนาดจานดอก 14.8 ซม. และพันธุ์ HCM # 5 มีขนาดจานดอก 13.9 ซม. ลักษณะความสูงและขนาดของลำต้นเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้น พันธุ์ Hysun 33 โดยเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ HCM # 5 ประมาณ 24 ซม. และมีขนาดลำต้นใหญ่กว่า 0.2 ซม. (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาด้านต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิต โดยไม่คิดรวมค่าแรงงาน ที่ระดับปุ๋ย 25 กก./ไร่ การปลูกทานตะวันพันธุ์ Hysun 33 และ HCM # 5 เมื่อคิดค่าเมล็ดพันธุ์แล้ว ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นต่อผลตอบแทนที่ได้รับไม่แตกต่างกัน แต่ที่ระดับปุ๋ย 50 กก./ไร่ การปลูกทานตะวันพันธุ์ Hysun 33 จะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าพันธุ์ HCM # 5 เพราะให้ผลผลิตมากกว่ากัน 63 กก./ไร่ หรือ 315 บาท/ไร่

ผลศึกษาค้างของถั่วเขียวต่อผลผลิตของพืชตาม

การศึกษาค้างของซากพืชถั่วเขียวต่อผลผลิตของพืชที่ปลูกตามในปลายฤดู เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพียงฤดูเดียว โดยปลูกถั่วเหลืองและทานตะวันตามในแปลงทดลอง ถั่วเขียวเชิงราบซ้อน

ผลการศึกษาเบื้องต้นเพียงหนึ่งฤดูยังไม่มีหลักฐานยืนยันอย่างชัดเจนถึงผลค้ำของซากพืชถั่วเขียวเขียว ที่มีผลต่อผลผลิตของถั่วเหลืองหรือทานตะวันที่ปลูกตาม (ตารางที่ 13, 14 และภาคผนวกตารางที่ 15, 16)

ตารางที่ 13 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และความสูงของต้นเหลืองในแปลงทดสอบที่
ศึกษาผลตกค้างจากการปลูกข้าว 4 กรรมวิธี ในระบบการปลูกพืช
ข้าว-เหลือง

ผลพืชตกค้างจากการปลูก ข้าว 4 กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวน ฟัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฟัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูง (ซม.)
1. คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อ โรโซเบียม อัตรา 4 กก./200 กรัม	217.3	35.4	2.2	11.22	48.2
2. ใส่ปุ๋ยรองพื้นเกรด 12-24-12 อัตรา 16.7 กก./ไร่	226.1	35.4	2.4	11.65	49.2
3. คลุกเชื้อโรโซเบียม ร่วมกับการใส่ปุ๋ย	247.2	40.4	2.3	11.85	50.4
4. ไม่คลุกเชื้อโรโซเบียม และไม่ใส่ปุ๋ย (control)	230.1	36.8	2.3	11.77	48.9
LSD 0.05	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	13.6	16.0	6.3	5.2	6.7

ตารางที่ 14 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เปอร์เซนต์เมล็ดสีบ เส้นผ่าศูนย์กลางจวนคอก เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และ ความสูงของหามตะวันในแปลงทดสอบที่ศึกษาผลผลิตค้ำจิม จากการปลูกถั่วเขียว 4 กรรมวิธี ในระบบการ ปลูกพืช ถั่วเขียว-พริกตะวัน

ผลผลิตค้ำจิมจากการปลูก ถั่วเขียว 4 กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวน เมล็ด/จวน	เปอร์เซนต์ เมล็ดสีบ	เส้นผ่าศูนย์กลางจวนคอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)
1. ผลผลิตเมล็ดหัวด้วยเชื้อ โรโซเบียม อัตรา 4 กก./200 กรัม	142.1	3.60	525.2	14.64	13.28	2.30	155.8
2. ใส่ปุ๋ยรองพื้นเกรด 12-24-12 อัตรา 16.7 กก./ไร่	134.7	3.645	503.2	16.42	12.92	2.20	159.2
3. ผลผลิตเชื้อโรโซเบียม ร่วมกับการใส่ปุ๋ย	150.0	3.705	547.7	16.06	13.94	2.58	154.1
4. ไม่ปลูกเชื้อโรโซเบียม และไม่ใส่ปุ๋ย (control)	128.7	3.595	483.7	15.70	13.30	2.44	155.7
LSD 0.05	NS	NS	NS	NS	NS	0.26	NS
CV (%)	18.3	4.6	12.5	27.6	8.1	8.6	5.7