

การวิจัยเพื่อการจัดระบบการปลูกพืชในไร่นาเกษตรกร ในสภาพที่อาศัยน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียวและมีข้าวเป็นพืชหลัก

บทคัดย่อ

โครงการปลูกพืชเหลือฤดู ได้สรุปผลงานวิจัยที่ดำเนินการตั้งตั้งแต่ปี 2520-24 ณ อ.บางแพ จ.ราชบุรี ซึ่งในพื้นที่นี้แต่เดิมเกษตรกรจะปลูกข้าวนาหว่านในฤดูฝนเพียงอย่างเดียว ทางโครงการจึงได้ทำการทดสอบการปลูกพืชไร่ก่อนและหลังการทำนา โดยไม่พึ่งน้ำชลประทาน

ระบบการปลูกพืชที่สรุปว่าเหมาะสมสำหรับบางแพ ได้แก่ ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว ข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว และข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว โดยมีแนวโน้มว่าระบบการปลูกข้าวโพดก่อนข้าวและถั่วเขียวหลังนา จะได้รับการยอมรับจากเกษตรกรในอัตราที่สูง เพราะปลูกดูแลปฏิบัติงานง่ายและปรับเข้ากับระบบนาหว่านของเดิมได้เป็นอย่างดี

นอกจากงานทดสอบระบบแล้ว ทางโครงการยังมีงานปรับปรุงด้านองค์ประกอบ เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงเสถียรภาพของระบบ ได้แก่ การทดสอบพันธุ์ข้าวต่าง ๆ และวิธีการปลูก วิธีการปลูกถั่วเขียว และการป้องกันกำจัดการระบาดของโรคราน้ำค้างใน ข้าวโพด ฯลฯ

สำหรับงานในช่วงปีสุดท้ายนั้น ได้แก่ การขยายพื้นที่การทดสอบระบบการปลูกพืชที่ได้พิสูจน์ว่าให้ผลดีออกไปในวงกว้าง และร่วมมือกับกรมส่งเสริมการเกษตรเพื่อวางแผนส่งเสริมระบบการปลูกพืชดังกล่าวแก่เกษตรกร

เสนอโดย : นายอภิพรธ พุกภักดิ์ ผู้ช่วยค้ำสตราจารย์และหัวหน้าโครงการ

โครงการวิจัยการปลูกพืชเหลือฤดู

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Rice-based Cropping Systems Researches
in Central Thailand
The Multiple Cropping Research Project Kasetsart University

Abstract

This report review the concluding results of the KU-IDRC Project performed at A. Bangphae, C. Rajburi between 1977-1981. The cropping patterns tested were rice-based with special emphasis on growing one field crop either before or after rice under rainfed conditions plus dry-season residual soil moisture.

The suitable cropping patterns for Bangphae are found to be mungbean-rice-mungbean, sweet corn-rice-mungbean and glutinous corn-rice-mungbean. In view of farmer adoption, relay-cropping of rice (broadcasted) into corn and growing mungbean after rice look promising to the local farmers, who previously have been practicing only rice monocropping.

The research works consisted of testing the various cropping patterns (at first stage) and the component technologies (at the later stage) to verify individual techniques in order to increase yield/area and/or achieve yield stability.

Various cropping patterns at first were screened by the researchers on the farmers' fields and the promising ones were further field-tested by a number of farmers and finally only the most consistently promising patterns were selected and passed on to the extension agencies for expansion over the broader areas.

Presented by : C. Pookpakdi

Assistant Professor
The Multiple Cropping Research
Project
Kasetsart University

บทนำ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยความร่วมมือของ International Development Research Center ประเทศแคนาดา ได้เริ่มงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดระบบการปลูกพืชขึ้นตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2520 ได้เลือกเอาไร่นาเกษตรกร ณ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี เป็นพื้นที่ที่ทำการทดลองและวิจัยระบบการปลูกพืช วัตถุประสงค์ที่สำคัญของโครงการปลูกพืชเหลื่อมฤดูก็คือ การวิจัยเพื่อการพัฒนาให้เกษตรกรได้มีการปลูกพืชในระบบการปลูกพืช ซึ่งการปลูกพืชในลักษณะเช่นนี้เป็นการเพิ่มประโยชน์ของทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นาอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ลักษณะภูมิประเทศและการเกษตรกรรมของไร่นาเกษตรกรที่ทำการทดลองระบบการปลูกพืช

อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของกรุงเทพฯ ประมาณ 100 กม. อำเภอดังกล่าวตั้งอยู่ระหว่างเขตการเพาะปลูกอ้อยทางตะวันตก และด้านตะวันออกก็เป็นแหล่งผลิตพืชผัก เกษตรกรส่วนใหญ่ในบางแพปลูกข้าวเพียงครั้งเดียวต่อปี รายได้ของเกษตรกรโดยทั่วไปนับว่าอยู่ระหว่าง 3,500-4,000 บาทต่อคนต่อปี (อภิพรธ พุทธิศักดิ์ และคณะ, 2523)

บางพื้นที่เป็นเขตปลูกพืชที่อาศัยน้ำฝน โดยที่ฝนจะเริ่มตกในกลางเดือนเมษายน และมักจะสิ้นสุดฤดูฝนในปลายเดือนตุลาคม การปลูกพืชนอกฤดูฝนมักจะกระทำได้ยาก เนื่องจากขาดน้ำชลประทานและมีความแห้งแล้งพอสมควร ดินในบางแพเป็นดินตะกอนที่เกิดจากการทับถมผิวดินเหนียวที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง มีการระบายน้ำที่เร็ว ค่า pH อยู่ในช่วง 5.3-7.2 อินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในช่วง 2.1-3.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่นำไปใช้ได้และปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 20-60 ppm ตามลำดับ (Cropping System Research Report, 1982)

พืชที่เกษตรกรปลูกแทบทั้งหมดคือข้าว โดยทั่วไป 85 เปอร์เซ็นต์ของการเพาะปลูกข้าว เป็นการปลูกโดยการหว่านและส่วนที่เหลือก็เป็นการทำนาดำ ในเขตที่อยู่ใกล้บ่อน้ำหรือคลอง มีการปลูกพืชไร่อื่น ๆ เช่น ถั่วเขียว ข้าวโพด และพืชผักอื่น ๆ เช่น หอม กระเทียม

พริก ทั้งก่อนและหลังข้าวเช่นกัน แต่ก็ยังเป็นเพียงพื้นที่เล็ก ๆ (อภิพรธ พุกภักดี และคณะ, 2523)

การทดสอบระบบการปลูกพืช

โครงการปลูกพืชเหลืออมฤดูได้ดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืชในไร่นาเกษตรกร ตั้งแต่ปี พ.ศ.2520-21 และสามารถสรุปผลการทดสอบระบบการปลูกพืชได้ในปี พ.ศ.2523-24 การทดสอบระบบการปลูกพืชดังกล่าวในแต่ละช่วงได้ดำเนินการโดยมีสาระสำคัญดังนี้

- ก. พ.ศ.2520-21 ทดสอบเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ของการปลูกพืชก่อนและหลัง การทำนาโดยใช้พืชชนิดต่าง ๆ
- ข. พ.ศ.2521-22 ทดสอบการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ก่อนการปลูกข้าวในฤดูทำนาและ หลังการปลูกข้าว จนสามารถจัดเป็นระบบการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเหมาะสมในพื้นที่ดังกล่าวได้
- ค. พ.ศ.2522-23 ทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบในแปลงขนาดใหญ่ พร้อมทั้งมี การเก็บข้อมูลทางสถิติ
- ง. พ.ศ.2523-24 ทดสอบเพื่อยืนยันผลการวิจัยระบบการปลูกพืช โดยให้เกษตรกร ร่วมมือในงานทดสอบให้มากที่สุด ขยายพื้นที่การทดสอบ พร้อม ทั้งมีการกำหนดเทคโนโลยีต่าง ๆ ในแปลงทดสอบอีกด้วย

จากการทดสอบระบบการปลูกพืชที่ผ่านมาในระยะ 4 ปีที่ได้กล่าวมาแล้ว ทำให้ทราบ ถึงระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ว่าระบบการปลูกพืช 3 ระบบ ได้แก่ ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว, ข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว, ข้าวโพด-ข้าวเหนียว-ข้าว- ถั่วเขียว เป็นระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม สัมควรนำไปเผยแพร่ให้เกษตรกรได้ปลูกแทนการปลูก ข้าวแต่เพียงอย่างเดียว (แผนภูมิที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงถึงผลผลิตของพืชที่ปลูกในระบบการปลูกพืชที่ทดสอบในปี พ.ศ. 2521-22 เมื่อคิดเปรียบเทียบเป็นพืช และตารางที่ 2 ซึ่งแสดงถึงผลผลิตและรายได้เมื่อคิด เป็นระบบ จะเห็นว่าพืชที่ปลูกในระบบการปลูกพืชดังกล่าว ทำให้ผลและรายได้ดี ได้แก่ ข้าวโพด

การปลูกพืชดั้งเดิม

ข้าวนาหว่าน

ถั่วเขียว

ข้าวนาดำ

ถั่วเขียว

ข้าวโพดข้าวเหนียว

ข้าวนาดำ

ถั่วเขียว

ข้าวโพดหวาน

ข้าวนาดำ

ถั่วเขียว

เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย.

แผนภูมิที่ 1. การปลูกพืชดั้งเดิม (Existed crop) และระบบการปลูกพืชที่ได้รับการปรับปรุง
ในอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี

ตารางที่ 1. ผลผลิต ราคา ตลอดจนรายได้และรายได้สุทธิจากการปลูกพืชดังกล่าว ในระบบการปลูกพืชที่ทดลองในปี พ.ศ.2521-22

พืช	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)	ราคา บาท/หน่วย	รายได้ บาท/เฮกตาร์	รายได้สุทธิ บาท/เฮกตาร์
ถั่วเขียวปลูกก่อนข้าว	303.75	4.303	1,307.04	-5,914.01
ข้าวโพดข้าวเหนียว	4,258.00 ผัก	0.455	1,937.39	-1,755.34
ข้าวโพดหวาน	21,211.75 ผัก	0.455	9,651.35	4,220.07
ข้าวนาดำ	2,747.69	2.30	6,319.69	1,903.62
ถั่วเขียวปลูกหลังข้าว	630.00	7.38	4,6449.40	2,893.89

ตารางที่ 2. รายได้และรายได้สุทธิจากการปลูกพืชในระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ในปี พ.ศ.2521-22

ระบบการปลูกพืช	รายได้ (บาท/เฮกตาร์)	รายได้สุทธิ (บาท/เฮกตาร์)
การปลูกข้าวอย่างเดียว	6,262.9	1,846.83
ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว	12,276.13	-1,116.50
ข้าวโพดข้าวเหนียว-ข้าว-ถั่วเขียว	12,906.48	3,042.17
ข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว	20,620.44	9,017.58

หวานและถั่วเขียวหลังนา การทำนาขึ้นได้ผลพอสมควร แต่การปลูกถั่วเขียวก่อนฤดูทำนากับการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวนั้นให้ผลผลิตต่ำมาก ซึ่งทำให้รายได้ที่ได้นั้นแต่ละปีและในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว และข้าวโพดข้าวเหนียว-ข้าว-ถั่วเขียว ต่ำกว่าระบบการปลูกพืช ข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวและถั่วเขียวก่อนการทำนาต่ำลงมาก เนื่องจากในระยะนั้น ๆ การวิจัยมุ่งความสนใจในลักษณะของความเป็นไปได้ว่า พืชดังกล่าวปลูกได้หรือไม่ในระยะเวลาดังกล่าว การหาทางปรับปรุงผลผลิตจากการเขตรกรรมนั้น ยังมีได้ทำการค้นคว้าในระยะเวลาดังกล่าว ตารางที่ 3 และ 4 แสดงถึงผลผลิตและรายได้สุทธิของการปลูกพืชในระบบการปลูกพืชที่ทดสอบในปี พ.ศ.2523-24 เมื่อคิดแต่ละปีและเมื่อคิดเป็นระบบ หากจะนำตารางที่ 3 และ 4 ไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าผลผลิตของพืชต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ถั่วเขียวหลังนา และข้าวนาต่ำจะสูงกว่าในปี พ.ศ.2521-22 ทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากผลของการศึกษาเทคโนโลยีอื่น ๆ ประกอบการวิจัยระบบการปลูกพืช (Component technology) ได้เริ่มขึ้นในโครงการอย่างจริงจังในปี พ.ศ.2522 และผลของการวิจัยระดับของ Component research ก็ได้ถูกใช้เพื่อปรับปรุงผลผลิตในระบบการปลูกพืชต่อไป

ปัญหาเดียวที่ยังเกิดขึ้นและงานด้าน Component research ยังมีได้แสดงผลในการปรับปรุงผลผลิตของพืช ได้แก่ การปลูกถั่วเขียวก่อนฤดูทำนา ซึ่งจากตารางที่ 3 ได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ผลผลิตยังอยู่ในลักษณะที่ต่ำเป็นอย่างมาก สาเหตุต่าง ๆ ในการที่ถั่วเขียวปลูกก่อนฤดูทำนาให้ผลผลิตต่ำ ได้แก่ การที่ฝนทิ้งช่วงหลังการปลูกประการหนึ่ง การที่ฝนตกหนักในช่วงที่ถั่วเขียวติดเมล็ดจนทำให้หน้าท่วมแปลงถั่วเขียวเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่ง และปริมาณวัชพืชซึ่งมีอยู่มากมายเป็นสาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งด้วย ดังนั้นด้วยเหตุดังกล่าวผลผลิตของถั่วเขียวก่อนการทำนาจึงน้อยมาก เมื่อเทียบกับการปลูกหลังฤดูทำนา และส่งผลให้ระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว มีรายได้ต่ำกว่าระบบการปลูกพืชอื่น ๆ

ถึงแม้โครงการปลูกพืชหลังฤดูได้แนะนำให้เกษตรกรปลูกข้าวโดยวิธีของการดำนาแทนการปลูกข้าวนาหว่าน เนื่องจากเหตุผลของการให้ผลผลิตสูงและระยะเวลาที่ค่อนข้างจะเหมาะสม

ตารางที่ 3. ผลผลิต รายได้ และรายได้สุทธิของการปลูกพืชในระบบการปลูกพืชที่ทดลองในปี พ.ศ.2524-25

พืช	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)	รายได้ (บาท/เฮกตาร์)	รายได้สุทธิ (บาท/เฮกตาร์)
ถั่วเขียวปลูกก่อนข้าว	250.75	1,850.53	-413.74
ข้าวโพดข้าวเหนียว	22,773 ผัก	13,679.13	9,605.36
ข้าวโพดหวาน	15,189 ผัก	8,365.06	3,215.81
ข้าวนาดำ	3,750.38	11,251.14	4,947.04
ถั่วเขียวปลูกหลังข้าว	836.00	6,169.68	4,448.62

ตารางที่ 4. รายได้ และรายได้สุทธิจากการปลูกพืชในระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ในปี พ.ศ.2523-24

ระบบการปลูกพืช	รายได้ (บาท/เฮกตาร์)	รายได้สุทธิ (บาท/เฮกตาร์)
ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว	19,271.35	8,981.92
ข้าวโพดข้าวเหนียว-ข้าว-ถั่วเขียว	31,099.95	19,001.02
ข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว	25,785.88	12,611.47

ตารางที่ 5. ผลผลิต รายได้ และรายได้อื่นๆ จากการผลิตข้าวขนาดและนาหว่าน ในระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ที่วัดผลในปี พ.ศ. 2522-23

ระบบการปลูกพืช	ข้าวนาดำ			ข้าวนาหว่าน		
	ผลผลิต	รายได้	รายได้อื่นๆ	ผลผลิต	รายได้	รายได้อื่นๆ
ถั่วเขียว-ข้าว-ถั่วเขียว	2,355.00	7,065.00	983.69	3,959.62	11,878.88	4,966.00
ข้าวโพดข้าวเหนียว-ข้าว-ถั่วเขียว	3,903.50	11,710.53	6,688.47	2,938.25	8,814.75	3,173.67
ข้าวโพดหวาน-ข้าว-ถั่วเขียว	4,294.94	12,884.81	5,187.30	2,723.00	8,168.97	3,477.97
เฉลี่ย	3,750.38	11,251.14	4,947.04	3,206.96	9,620.86	3,872.56

สมกับการปลูกพืชก่อนและหลังนา ก็ตาม แต่เกษตรกรจำนวนไม่น้อยก็ยังต้องการที่จะให้ปลูกข้าว
นาหว่านในระบบการปลูกพืช โดยมีพืชก่อนนาและพืชหลังนาอีกด้วย การปลูกข้าวเขียวก่อนนาตาม
ด้วยนาหว่านนั้นไม่ให้ผลดีนัก เพราะบ่อยครั้งข้าวเขียวไม่สามารถที่จะเก็บผลผลิตได้ เนื่องจาก
น้ำท่วมในแปลง และในหลายกรณีข้าวก็ไม่สามารถที่จะปลูกโดยวิธีหว่านได้หากมีน้ำขังแล้วอยู่ใน
แปลง อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดก่อนการหว่านนั้น สามารถที่จะปลูกข้าวโดยการหว่านตาม
ได้ วิธีหว่านดังกล่าวแล้ว ได้แก่ การหว่านข้าวลงไปแปลงข้าวโพดหลังจากที่ข้าวโพดออกดอก
ตัวผู้ (tassel) และเกษตรกรได้กำจัดวัชพืช พรุนดิน กลบโคน (hilling up) เสร็จ
เรียบร้อยแล้ว การปลูกพืชโดยวิธีดังกล่าวจะทำให้ได้นาหว่านทันทีหลังจากข้าวโพดฝักสดได้เก็บ
เกี่ยวเรียบร้อยแล้ว

จากตารางที่ 5 ซึ่งแสดงถึงผลผลิตและรายได้จากการปลูกข้าวนาดำและนาหว่าน ใน
ระบบการปลูกพืชต่าง ๆ นั้น จะเห็นได้ว่าผลผลิตของข้าวนาดำสูงกว่าข้าวนาหว่านเล็กน้อย ซึ่ง
ข้อแตกต่างดังกล่าวนี้อาจเนื่องมาจากระยะและการกระจายตัวของต้นข้าวที่ดีกว่าในข้าวนาดำ เมื่อ
เปรียบเทียบกับข้าวนาหว่าน ส่วนผลผลิตของข้าวในระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นองค์ประกอบ
ซึ่งสูงกว่าในระบบการปลูกพืชที่มีข้าวเขียวเป็นองค์ประกอบนั้น อาจเกิดจากอิทธิพลของปุ๋ยที่ให้ใน
การปลูกข้าวโพดก่อนการปลูกข้าวก็เป็นได้

งานทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ (Component Technology Testing)

ในการจัดระบบการปลูกพืชนั้น งานทดสอบด้าน Component technology นับว่า
มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากความจำเป็นในการที่จะเพิ่มผลผลิตและแก้ไขปัญหาในด้าน
การผลิตพืชในระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ในพื้นที่ใด ๆ หนึ่ง โดยเฉพาะระดับของการทดสอบใน
แปลงขนาดเล็ก (Research management trial) และการทดสอบในแปลงขนาดใหญ่ (Super-
imposed trial) ล้วนแต่มีความจำเป็นที่จะต้องกระทำในไร่นาเกษตรกรทั้งสิ้น รายงานการวิจัย
ของโครงการปลูกพืชเหลื่อมฤดู พ.ศ. 2524 (Cropping System Research Report, 1982)
ได้ให้รายละเอียดขั้นตอนการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบไว้อย่างชัดเจน ในการดำเนินการวิจัย
ของโครงการ ณ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี

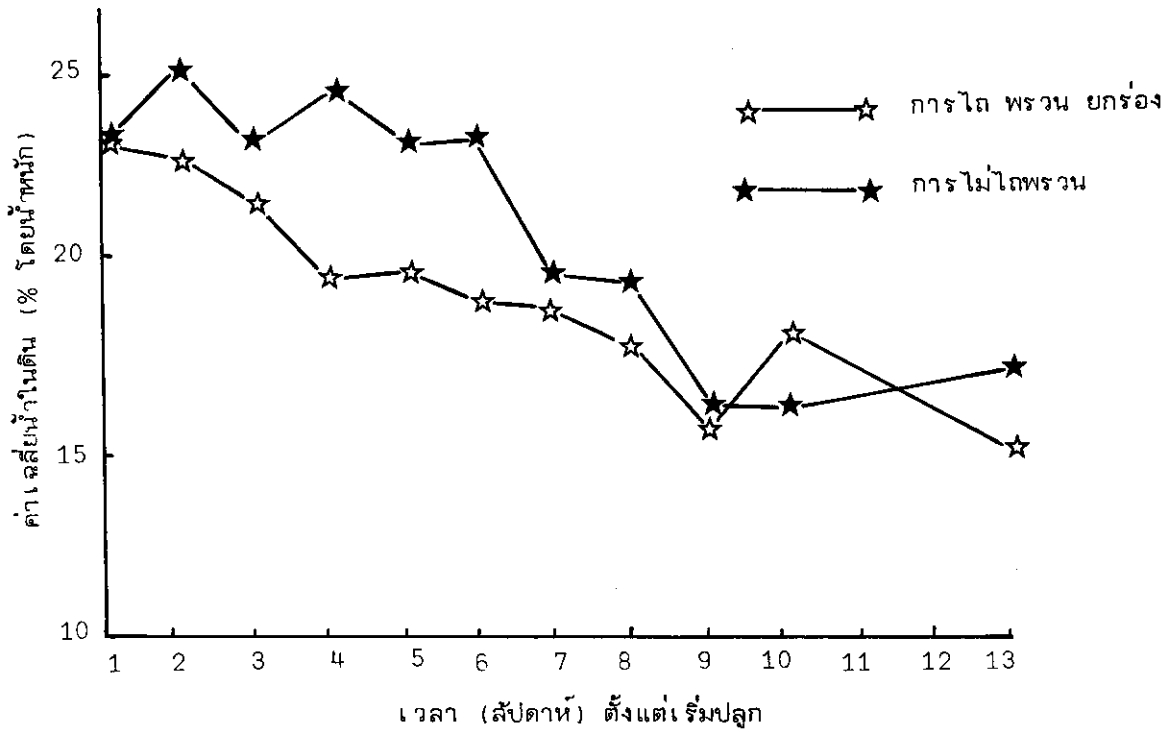
ตารางที่ 6 และ 7 ได้แสดงถึงรายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยทดสอบเทคโนโลยี องค์ประกอบของโครงการปลูกพืชเห็ดอมฤต ตั้งแต่ พ.ศ.2522-2524 จุดมุ่งหมายอีกประการหนึ่งในการศึกษาถึงองค์ประกอบเทคโนโลยีทุกด้าน ก็เพื่อจะให้ได้มาซึ่งแนวทางในการกำหนด เทคโนโลยีของขั้นตอนการปลูกพืชในระบบต่าง ๆ (Technology Package) ต่อไป

การศึกษาเกี่ยวกับ Component technology ในตัวเห็วนั้น ได้เน้นถึงอัตราปลูกและวิธีปลูกตัวเห็วทั้งในฤดูก่อนการทํานาและหลังฤดูการทํานา จากการศึกษาพบว่า การปลูกตัวเห็วโดยการหว่านนั้นให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกเป็นแถว ถึงแม้ว่าการปลูกเป็นแถวจะทำให้เกิดความสะดวกในการควบคุมวัชพืชและการปฏิบัติงานในแปลงก็ตาม การเพิ่มอัตราปลูกให้สูงขึ้นย่อมทำให้ผลผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย ไม่ว่าจะเป็นการปลูกตัวเห็วก่อนหรือหลังการทํานาก็ตาม (ตารางที่ 8)

ในการปลูกตัวเห็วก่อนการทํานานั้น วัชพืชเป็นปัญหาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ผลผลิตตัวเห็วลดลงอย่างมาก จากการทดลองพบว่า การให้ปุ๋ยในตัวเห็วนั้นจะทำให้ปริมาณของวัชพืชเพิ่มขึ้นมากกว่าแปลงที่ไม่มีการให้ปุ๋ย ยิ่งในแปลงนั้น ๆ ไม่มีการควบคุมวัชพืชเป็นอย่างดีแล้ว วัชพืชก็จะทำให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของตัวเห็วได้รับความกระทบกระเทือนอย่างหนัก (ตารางที่ 9 และตารางที่ 10)

ในการปลูกตัวเห็วหลังการทํานานั้น โครงการปลูกพืชเห็ดอมฤตได้ประสบความสำเร็จในการทดสอบระบบการปลูกพืช โดยมีตัวเห็วปลูกเป็นพืชตามหลังข้าวได้ โดยไม่ต้องอาศัยน้ำฝนหรือน้ำชลประทานในการเจริญเติบโตของตัวเห็วแต่อย่างใด ในการปลูกตัวเห็วดังกล่าว ตัวเห็วล่าสามารถเจริญเติบโตได้โดยอาศัยเพียงน้ำในดินที่เหลือจากการปลูกข้าวแต่เพียงอย่างเดียว ช่องทางต่าง ๆ ที่ทำให้งานเกี่ยวกับการปลูกตัวเห็วหลังนาประสบความสำเร็จ ก็เนื่องมาจากงานทดสอบ Component Technology หลาย ๆ งานทดลองประกอบกัน จนทำให้สามารถกำหนดวิธีการในการปลูกตัวเห็วโดยไม่ต้องอาศัยน้ำฝนขึ้นได้

การปลูกตัวเห็วหลังนาดังกล่าวสืบเนื่องมาจากการศึกษาถึงระดับน้ำในดิน หลังการทํานาในสภาพที่มีการไถพรวนและไม่ไถพรวน (แผนภูมิที่ 2) การศึกษาการเจริญเติบโตของ



แผนภูมิที่ 2. ค่าเฉลี่ยของน้ำในดินในระดับต่าง ๆ ตลอดฤดูปลูก หลังการทํานาโดยวิธี การไถพรวนและไม่ไถพรวน

ตารางที่ 6. รายละเอียดของงานวิจัย Component Technology ที่ได้ดำเนินการโดยโครงการ-
การปลูกพืชเห็ดอวมฤต ณ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี (พ.ศ.2522-24)

ก. ด้านการผลิตพืช (Crop Production)

พืช	การทดลองในแปลงขนาดเล็ก (Research management)	การทดลองในแปลงขนาดใหญ่ (Superimposed trial)
ถั่วเขียว	การเจริญเติบโตและผลผลิตในอัตรา ปลูกต่างกันเมื่อปลูกก่อนและหลัง การทำนา การเปรียบเทียบพันธุ์ต่าง ๆ ลักษณะการเตรียมดินต่าง ๆ ที่มี อิทธิพลต่อผลผลิต การตอบสนองต่อปุ๋ยและการคลุม เชื้อ	ผลผลิตที่ได้รับอิทธิพลจากการปลูกใน วิธีต่าง ๆ กันเมื่อปลูกหลังการทำนา อิทธิพลของปุ๋ยต่าง ๆ ต่อผลผลิต
ข้าว	อัตราปลูกและจำนวนต้นในการ ปักดำ การเปรียบเทียบการ เจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ประเภทต่าง ๆ	อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตในนาหว่าน อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตในนาดำ อิทธิพลของการตัดใบข้าวและหญ้าใน แปลงนาหว่านเพื่อลดการแข่งขันวัชพืช และการตอบสนองของผลผลิต
ข้าวโพด		อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน อิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตข้าวโพดข้าว- เหนียว

ตารางที่ 7. รายละเอียดของงานวิจัย Component Technology ที่ได้ดำเนินการโดยโครงการปลูกพืชเหลื่อมฤดู ณ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี (พ.ศ.2522-24)

ข. ด้านการอารักขาพืช (Crop Protection)

พืช	การทดลองในแปลงขนาดเล็ก (Research management)	การทดลองในแปลงขนาดใหญ่ (Superimposed trial)
ถั่วเขียว	วิธีการลุ่มตัวอย่างแมลง การศึกษาถึง Economic Threshold ของการทำลาย ในแมลง วิธีปลูก ปุย และการใช้สารเคมี ในการควบคุมวัชพืชในถั่วเขียว ก่อนฤดูทามา การควบคุมวัชพืชโดยวิธีต่าง ๆ กัน ในระยะการเจริญเติบโตของ ถั่วต่าง ๆ กัน การควบคุมหญ้าแห้งหมูในถั่วเขียว	การศึกษาถึงการใช้อาปราบแมลง ในแปลงขนาดใหญ่ การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชและ ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์
ข้าว	การสำรวจชนิดและประชากรมแมลง การใช้สารเคมีบางประเภทในการ ป้องกันและกำจัดแมลง การใช้สารเคมี ตาลาพอนชนิดก่อน ปลูกในการควบคุมวัชพืชในนาหว่าน การใช้สารเคมี ตาลาพอนชนิดก่อน ปลูกในการควบคุมวัชพืชในนาดำ การใช้สารเคมีชนิดเม็ดในน่าน้ำตม	การควบคุมหนอกอในนาดำ

ตารางที่ 7. (ต่อ)

พืช	การทดลองในแปลงขนาดเล็ก (Research management)	การทดลองในแปลงขนาดใหญ่ (Superimposed trial)
ข้าวโพด	การใช้สารเคมีควบคุมแมลงในนา ข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าว- เหนียว	การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชในข้าวโพด หวานและข้าวโพดข้าวเหนียว การใช้สารไรโตมิลควบคุมโรคใบลาย ในข้าวโพดข้าวเหนียว

ตารางที่ 8. ผลผลิตของถั่วเขียว (กก./เฮกตาร์) ในการปลูกก่อนและหลังการทำนา

วิธีปลูก	จำนวนต้น/เฮกตาร์	ผลผลิต	
		หลังการทำนา	ก่อนการทำนา
หวาน	150,000	273.0	
	200,000	342.5	934.0
	250,000	374.0	920.0
	300,000	-	1,118.0
	350,000	-	1,146.0
	เฉลี่ย		329.8
โรยเป็นแถว	150,000	296.0	
	200,000	301.0	691.0
	250,000	340.0	812.5
	300,000	-	995.5
	350,000	-	828.0
	เฉลี่ย		312.3

ตารางที่ 9. อิทธิพลของการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชในแปลงที่มีการไถหว่านและไม่ไถหว่านต่อจำนวนของวัชพืช เมื่อถั่วเขียวมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก

ระดับปุ๋ย	จำนวนวัชพืชต่อหนึ่งตารางเมตร		
	ใช้สารเคมีควบคุม	ไม่ใช้	ความแตกต่าง
ไถหว่าน	21	43	22 **
ไม่ไถหว่าน	13	38	25 **
เฉลี่ย	17	41	

ในการเปรียบเทียบระหว่างการใช้สารเคมีกับ

การไม่ใช้ในระดับปุ๋ยเดียวกัน

L.S.D. 0.05
14

L.S.D. 0.01
20

ตารางที่ 10. อิทธิพลของการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชในแปลงที่มีการไถหว่านและไม่ไถหว่านต่อผลผลิตถั่วเขียว

ระดับปุ๋ย	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)		
	ใช้สารเคมีควบคุม	ไม่ใช้	ข้อแตกต่าง
ไถหว่าน	366.76	295.20	71.56 *
ไม่ไถหว่าน	392.79	373.63	19.16 N.S.
เฉลี่ย	379.78	334.42	45.36 *

ในการเปรียบเทียบระหว่างการใช้สารเคมี

กับการไม่ใช้สารเคมีในระดับปุ๋ยเดียวกัน

L.S.D. 0.05
43.49

L.S.D. 0.01
63.28

ถั่วเขียวเมื่อปลูกหลังนา โดยการเตรียมดินและปลูกในวิธีต่าง ๆ (ตารางที่ 11) การปลูกถั่วเขียวโดยวิธีหว่านเมล็ดแล้วไถกลบเพียงครั้งเดียว โดยใช้วันปลูกต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 12) ตลอดจนการปลูกเป็นแถวและการหว่านถั่วเขียวต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวหลังนา (ตารางที่ 13) ทำให้โครงการปลูกพืชเหลื่อมฤดูสามารถที่จะกำหนดลงไปได้ว่า วิธีการปลูกถั่วเขียวที่ดีที่สุดหลังการทำนา ได้แก่ การหว่านเมล็ดลงในนาข้าวหลังจากที่ข้าวเก็บเกี่ยวแล้ว ตามด้วยการไถเพียงครั้งเดียวก็เพียงพอที่จะทำให้ถั่วเขียวงอกและเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ต่อไป

ในการทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบในข้าวนั้น โครงการปลูกพืชเหลื่อมฤดูได้พยายามศึกษาถึงความเหมาะสมของพันธุ์ข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง อาทิเช่น ข้าวพันธุ์ กข.1 และ IR 36 เพื่อหาทางที่จะเปลี่ยนการใช้พันธุ์ข้าวจากพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งได้แก่ พันธุ์เหลืองประทิว และเหลืองอ่อน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้อยู่ในระบบการปลูกพืช ในการศึกษาดังกล่าวจึงได้นำพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน เช่น ประเภทของข้าวพันธุ์เบา ไม่ไวต่อช่วงแสง (non-photosensitive varieties) เช่น พันธุ์ กข.1, กข.9 และ IR 36 ข้าวที่เป็นพันธุ์หนัก และไวต่อช่วงแสง เช่น พันธุ์เหลืองอ่อน และเหลืองประทิว และข้าวที่เป็นพันธุ์ขึ้นน้ำ (deep water rice) ได้แก่ พันธุ์ กข.19 นำมาปลูกโดยใช้วิธีปลูกต่างกัน เช่น ในการทำนาหว่าน นาดำ และน่าน้ำตม ในการศึกษาดังกล่าวได้พิจารณาถึงระดับน้ำในนาอยู่ด้วย เพื่อประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจว่า ประเภทของข้าวประเภทใดจึงมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกในอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี

จากตารางที่ 14 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตข้าวนาดำจะสูงที่สุด โดยผลผลิตของน่าน้ำตมเป็นรอง และนาหว่านให้ผลผลิตต่ำสุด แต่ในสภาพการปลูกในอำเภอบางแพแล้วการทำน่าน้ำตมเป็นไปได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากไม่สามารถที่จะควบคุมระดับน้ำได้ดังเช่นในการทดลอง ผลผลิตข้าวนาหว่านที่ต่ำลงไปก็เนื่องจากปัญหาของวัชพืชเป็นประการสำคัญ สำหรับข้าวพันธุ์พื้นเมืองนั้นให้ผลผลิตต่ำในสภาพของน่าน้ำตม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของข้าวพันธุ์เบาแล้ว จะให้ผลผลิตต่ำในสภาพนาหว่าน ส่วนข้าวขึ้นน้ำ เช่น กข.19 นั้นสภาพของน้ำน้อย เช่น นาหว่าน และน่าน้ำตม ทำให้ผลผลิตต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับปลูกในสภาพนาดำ เป็นต้น

ตารางที่ 11. จำนวนต้น (ต่อเฮกตาร์) และผลผลิต (กก./เฮกตาร์) ของข้าวที่ปลูกหลัง
การทำนา โดยได้รับอิทธิพลจากการเตรียมดินและการปลูกในวิธีต่าง ๆ^{*/}

การเตรียมดินและการปลูก	จำนวนต้น (ต่อเฮกตาร์)	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)
1. หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ	231,389	550.0
2. ไถตะตามด้วยการหว่านเมล็ดตามด้วยการไถกลบ	144,944	510.0
3. ไถตะตามด้วยการหว่านเมล็ดแล้วไถซ้ำสองครั้ง	196,639	441.0
4. ไถตะตามด้วยการหว่านเมล็ดตามด้วยคราด	201,610	458.3
5. ไถแล้วคราดแล้วยกร่องปลูกเป็นแถว	164,333	386.0

^{*/} อัตราปลูกเท่ากับ 54 กก./เฮกตาร์

ตารางที่ 12. วันสุกแก่ ความสูง และผลผลิตของข้าวพันธุ์อุทอง 1 ที่ปลูกโดยวิธีหว่านหลัง
การทำนา

วันปลูก	วันสุกแก่ (วัน)	ความสูง (ซม.)	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)
13 ธันวาคม 2521	60	26.5	781.6
21 ธันวาคม 2521	62	27.5	445.4 ^{*/}
25 ธันวาคม 2521	59	24.5	609.2
8 มกราคม 2521	68	26.0	585.5
20 มกราคม 2521	58	24.0	326.3

^{*/} แปลงเสียหายเนื่องจากการทำลายของแมลง

ตารางที่ 13. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าวเขียวที่ปลูกโดยวิธีการหว่านและการปลูก
เป็นแถวหลังการทำนาในแปลงขนาดใหญ่

การปลูก	หมายเลขแปลง	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ด /ฝัก	นน.เมล็ด (กรัม/100)
การหว่าน	1	1,155.00	12.4	6.9	11.0
	2	880.00	10.5	6.6	13.0
	3	1,070.00	14.9	6.0	12.0
	4	1,175.00	17.3	5.8	12.0
เฉลี่ย		1,070.00	13.7	6.3	12.0
การปลูกเป็น แถว	1	94.17	8.5	10.1	5.1
	2	161.77	9.2	9.6	5.8
	3	133.80	11.4	9.9	5.5
	4	160.37	9.5	10.3	6.1
เฉลี่ย		137.53	9.8	10.0	5.6

ตารางที่ 14. ผลผลิตของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อปลูกในวิธีการปลูกต่าง ๆ กัน

วิธีการปลูก	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)				เฉลี่ย
	กข.1	กข.9	กข.19	IR 36	
นาหว่าน	4,150.00	2,281.25	3,900.00	2,175.00	3,580.20
นาปักดำ	4,787.50	4,593.75	3,081.25	4,006.25	3,958.33
นาดำ	5,125.00	4,500.00	5,125.00	3,312.50	4,812.50
เฉลี่ย	4,687.50	3,791.66	4,035.42	3,164.58	4,117.01

อย่างไรก็ตาม ข้าวพันธุ์ กข.9 และ IR 36 นั้นปลูกแก่ค่อนข้างเร็วในขณะที่ยังมี น้ำท่วมในนาอยู่ จึงทำให้เกษตรกรไม่นิยมที่จะเก็บเกี่ยวในสภาพที่ดินเปียกและอยู่เช่นนั้น ข้าวพันธุ์ กข.1 นั้นปลูกแก่ก่อนพันธุ์พื้นเมืองประมาณ 1-2 อาทิตย์ ซึ่งค่อนข้างจะมีความเหมาะสม ในการปลูกข้าวตามด้วยพืชหลังนา เช่น ถั่วเขียว เพราะหากข้าวปลูกแก่ได้เร็วเราก็ย่อมสามารถที่จะปลูกถั่วเขียวได้เร็วขึ้น และถั่วเขียวก็จะยิ่งได้รับปริมาณน้ำในดินในระดับที่สูงขึ้นกว่าเดิมอีกด้วย (ตารางที่ 15)

การศึกษาถึงเทคโนโลยีองค์ประกอบที่สมควรจะกล่าวถึงในข้าวโพด ได้แก่ การทดสอบในแปลงขนาดใหญ่ถึงการใช้สารเคมีชื่อ Apron (ชื่อทางการค้า) หรือ Ridomil คลุกเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว เพื่อป้องกันการระบาดของโรคราน้ำค้าง (Sclerospora sorghi) ซึ่งพบว่าการคลุกสารเคมีดังกล่าว ทำให้เปอร์เซ็นต์ของการเป็นโรคราน้ำค้างลดลงจาก 11.10 เป็น 1.20 เปอร์เซ็นต์ และทำให้ปัญหาเกี่ยวกับโรคราน้ำค้างในข้าวโพดในอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ได้รับการแก้ไขได้เป็นอย่างดี

การทดสอบระบบการปลูกพืชในพื้นที่นอกเหนือจากหมู่บ้านทดสอบ (Multi-location testing)

ในปี พ.ศ. 2524-25 ซึ่งเป็นช่วงเวลาโครงการปลูกพืชเหลืออมฤดูกำลังเสร็จสิ้น สันนิษฐานความช่วยเหลือโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งชาติ (IDRC) และเป็นช่วงเวลาโครงการได้ข้อมูลสำหรับระบบการปลูกพืชในอำเภอบางแพอย่างมาก และเป็นที่สามารถยืนยันได้ว่า ระบบการปลูกพืชดังกล่าวนั้นเหมาะสมกับอำเภอที่ทำการทดสอบอย่างแท้จริง โครงการปลูกพืชเหลืออมฤดูก็ได้เริ่มงานด้าน multi-location testing สำหรับระบบการปลูกพืชที่ได้ปรับปรุงขึ้น โดยตั้งวัตถุประสงค์ไว้เพื่อที่จะศึกษาว่า ระบบการปลูกพืชดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับกว้างเพียงใด หากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปบ้าง โดยได้ตั้งสมมุติฐานว่า พื้นที่ที่ทำการทดสอบ Multilocation testing นั้นเป็นพื้นที่ที่มีภูมิประเทศและความเหมาะสมทางการเกษตร เช่นเดียวกับอำเภอบางแพ ดังนั้นระบบการปลูกพืชที่ได้รับการปรับปรุงมา ก็สามารถใช้นอกที่เหล่านั้นได้บ้าง อีกประการหนึ่งก็คือ หากระบบการปลูกพืชดังกล่าวว่าเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุง เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่อื่น ๆ ที่ใดก็ตามแล้ว การปรับปรุงเพื่อให้ระบบการปลูกพืชดังกล่าวได้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ที่กำหนด น่าจะง่ายกว่าการทดสอบจัดระบบการปลูกพืชขึ้นใหม่

ตารางที่ 15. วันปลูก อายุการสุกแก่ ความสูงเมื่อเริ่มออกรวงและระดับน้ำเมื่อสุกแก่ของข้าว 5 พันธุ์เมื่อปลูกในสภาพนาตา

พันธุ์ข้าว	วันปลูก	วันสุกแก่ (วัน)	ความสูง เมื่อออกรวง (ซม.)	ระดับน้ำจากพื้นดินใน นาเมื่อข้าวสุกแก่ (ซม.)
กข.1	25 ส.ค.	105	88.0	1.00
กข.9	25 ส.ค.	98	96.9	1.90
กข.19	25 ส.ค.	123	100.2	-
IR 36	25 ส.ค.	98	73.0	1.90
เหลืองอ่อน	25 ส.ค.	112	157.0	-
เหลืองประทิว	25 ส.ค.	126	102.0	-
L.S.D. (0.01)			11.0	

ตารางที่ 16. ผลผลิตของถั่วเขียวและข้าวโพดในการทดสอบ Multilocation testing

พื้นที่การทดลอง	ผลผลิต (กก./เฮกตาร์)			
	ถั่วเขียวหลังนา	ถั่วเขียวก่อนนา	ข้าวโพดหวาน	ข้าวโพดข้าวเหนียว
ศรีมหาโพธิ์	125	260	3,250	2,150
หนองเคี่ยม	413	218	1,600	4,100
วังเย็น	776	340	3,675	5,030
บางแพ	820	395	3,400	4,430

พื้นที่ทำการทดสอบ Multi-location testing ได้แก่ ตำบลวังเย็น ในอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ตำบลหนองเคี่ยม ในอำเภอกำแพงแสน และตำบลศรีมหาโพธิ์ ในอำเภอนครไชยศรี จังหวัดนครปฐม โดยเทียบกับตำบลบางแพ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี การปลูกพืชนั้นเริ่มตั้งแต่การปลูกถั่วเขียวหลังนา ถั่วเขียวก่อนการทำนา ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว และยังมีพื้นที่ทดสอบการปลูกข้าว สันนิษฐานของโครงการปลูกพืชเหลือมฤตกับสถาบัน IDRC ก็เสร็จสิ้นเสียก่อน

จากตารางที่ 16 จะเห็นได้ว่า ผลผลิตของถั่วเขียวและข้าวโพดในเขตท้องที่ตำบลศรีมหาโพธิ์และหนองเคี่ยมนั้นยังไม่อยู่ในเกณฑ์ดีนัก เนื่องจากสภาพของพื้นที่มีน้ำมากพอสมควรหลังฤดูการทำนา ทำให้การปลูกพืชไร่ไม่ได้ผลเท่าที่ควร อย่างไรก็ตาม การศึกษาเพื่อหาข้อมูล base line ย่อมมีความจำเป็นในท้องที่ดังกล่าวเช่นกัน เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงระบบการปลูกพืชในที่เหล่านั้นต่อไป

สรุป

โครงการปลูกพืชเหลือมฤต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้สิ้นสุดการวิจัยการคัดระบบการปลูกพืชในไร่นาเกษตร ในท้องที่อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี แล้ว โดยผลจากการวิจัยดังกล่าวเป็นที่น่ายืนยันได้ถึงระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมในอำเภอบางแพและท้องที่อื่น ๆ ใกล้เคียงอีกด้วย ในขณะนี้นักวิชาการของโครงการก็เริ่มประสานงานกับนักวิชาการและนักส่งเสริมในการวางแผนในการส่งเสริมการปลูกพืชให้เกษตรกรปลูกเพื่อเพิ่มรายได้ต่อไป แม้กระทั่งในอำเภอบางแพเอง ขณะนี้กรมส่งเสริมการเกษตรก็ได้ดำเนินการทำแปลงทดสอบส่งเสริมขนาดใหญ่ โดยไถเนื้อที่ 50-100 ไร่ เพื่อส่งเสริมระบบการปลูกพืชที่โครงการปลูกพืชเหลือมฤต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ค้นคว้ามา ซึ่งนับว่าระบบการปลูกพืชดังกล่าวอยู่ในขั้นตอนในการถ่ายทอดส่งเสริมให้เกษตรกรเพื่อประโยชน์และความก้าวหน้าในการเกษตรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

อภิพรธ พุกภักดี วิมล เล่งประเล่งรัฐ และ วรการ ปิ่นหย้า, 2523. การทดลองระบบ
การปลูกพืชในนาข้าวในภาคกลางของประเทศไทย. รายงานการสัมมนาการวิจัย
ระบบการปลูกพืช ครั้งที่ 3 ณ โรงแรมริเวอร์แคว จังหวัดกาญจนบุรี 17-19 มกราคม
2523.

Cropping System Research Report. 1982. The Multiple Cropping Research
Project, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok,
Thailand, April 1982.
