

Multiple Cropping After Flooded Rice

Prek Gypmantasiri, Methi Ekasingh, and Sutat Julsrigaiwan

Summary

Among the two-crop cropping systems now found in the Lampoon-Chiang Mai provinces area are the following : rice-rice, rice-tobacco, rice-garlic, rice-soybeans, rice-peanuts, rice-peppers, and rice-vegetables. The Multiple Cropping Project of the Faculty of Agriculture has tested the following three-crop systems for the last three years:

- | | | | |
|----|------|----------|-------------------|
| 1) | rice | tobacco | peanuts |
| 2) | rice | wheat | mungbeans |
| 3) | rice | garlic | sweetcorn |
| 4) | rice | soybeans | cabbage |
| 5) | rice | peanuts | tomatoes |
| 6) | rice | tomatoes | rice in which the |

following varieties were used:

rice : RD 1 RD 7

wheat : Inia 66

sweetcorn : Hawaii 68 hybrid, DMR Supersweet

tobacco : Coker 258

garlic : local

tomato : L-22 (From AVRDC)

soybeans : S.J.2

peanuts : Tainan 6

Chinese cabbage : Tien Sin.

There follows 10 pages of discussion of yields for the various crops and of problems associated with their cultivation.

The papers summary contained six points: 1) rough rice yields averaged 800 kgs. per rai with a range of 600-1100 kgs. per rai, 2) inadequate soil preparation resulted in low yields, 3) garlic should be furrow irrigated. The later method exacerbates the local problem of "tip burn" due to increased levels of salts in the soil surface. 4) legume yields tend to be low and work is needed on variety improvement and on agronomic practises, 5) relay cropping of tobacco seedlings into rice three weeks before harvest in which every 4th row of rice was not planted is a promising technique for improving the quality of local tobacco, 6) mung bean is one of the most promising third crops. However, it is important to take protective measures against residual insect populations when it is planted after soybeans. Other third crops were often more sensitive to drought and high temperature.

ระบบการปลูกพืชในเขตชลประทานตามหลังนาข้าว

พดกษ บิรมันตะสิริ เมธี เอกะสิงห์ สุทัศน์ จุลศรีไกรวัล

ในพื้นที่เขตชลประทานเชียงใหม่-ลำพูน สภาพสิ่งแวดล้อม แสงแดด อุณหภูมิ เหมาะสำหรับการปลูกพืชติดต่อกันตลอดปี เกษตรกรในท้องถิ่นดังกล่าว ได้ปฏิบัติการปลูกพืช ติดต่อกันตลอดปี ในเนื้อที่เดียวกันมาเป็นเวลานาน โดยเฉพาะการปลูกพืชสองครั้งต่อปี สำหรับการปลูกพืชสามหรือสี่ครั้งต่อปี ยังไม่ปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย เพราะมีปัจจัยหลายอย่าง เขามาเกี่ยวข้องของ เช่น พันธุ์พืช การเกษตรกรรม ปัญหาตลาด ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้น กับระบบการจัดพืช

ตัวอย่างของระบบการปลูกพืชสองครั้งต่อปี ที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันมีดังนี้คือ

1. ข้าว - ข้าว
2. ข้าว - ยาสูบ
3. ข้าว - กระเทียม
4. ข้าว - ถั่วเหลือง
5. ข้าว - ถั่วลิสง
6. ข้าว - พริก
7. ข้าว - พืชผักกินใบ

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้สังเกตเห็นความสมบูรณ์ของแหล่ง ธรรมชาติในเขตชลประทานเชียงใหม่-ลำพูน และความเป็นไปได้ที่จะเพิ่มผลผลิต เพิ่มราย ได้แก่เกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งมีเนื้อที่ยึดครองประมาณ 6 ไร่ ต่อครอบครัว โดยใช้ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพจากการปลูกพืช 3 ครั้ง ติดต่อกันตลอดปีในเนื้อที่เดียว กัน คณะเกษตรศาสตร์ จึงได้ร่วมกับมูลนิธิฟอร์ด จัดตั้งโครงการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทาง- เกษตรชั้น ในการศึกษาด้านการผลิต โครงการศูนย์วิจัยฯ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบการปลูกพืชตลอดปีที่เหมาะสมกับพื้นที่รับน้ำชลประทานใน ภาคเหนือ

2. เพื่อประเมินผลของระบบการปลูกพืชเหล่านั้นในด้านผลผลิต และประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว

รายงานนี้มีจุดประสงค์เพื่อเสนอข้อมูลผลการวิจัยของโครงการฯ เกี่ยวกับระบบการปลูกพืชในเขตชลประทานหลังนาข้าว ในระหว่างปี 2517-18 จนถึง 2519-20 เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงงานและพัฒนาแนวทางการวิจัยเกี่ยวกับการจัดระบบพืชให้รัดกุมยิ่งขึ้น งานทดลองทั้งหมดที่รายงานนี้ ได้กระทำขึ้นที่แปลงทดลองของโครงการฯ ในบริเวณคณะเกษตรศาสตร์

วิธีการ.- ในการนำพืช 3 พืช เข้ามาจัดเป็นระบบและปลูกติดต่อกันตลอดปีในเนื้อที่เดียวกัน มีหลักการดังนี้.-

1. อาศัยพืชหลักที่เกษตรกรนิยมปลูก, มีประสิทธิภาพ และความชำนาญ และมีเสถียรภาพมั่นคงพอสมควร ; ระบบหลักได้แก่

ข้าว	ยาสูบ
ข้าว	กระเทียม
ข้าว	ถั่วเหลือง
ข้าว	ถั่วลิสง

2. จัดพืชตระกูลถั่วเข้าไว้ในระบบ เพื่อช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3. พิจารณาถึงการระบาดของโรคหรือ/และแมลง ที่มีต่อพืชในระบบเดียวกัน ในการทดสอบได้เพิ่มเติมระบบใหม่ ข้าว - ข้าวสาลี - ถั่วเขียว เพื่อศึกษาแนวทางเป็นไปได้ของการปลูกข้าวสาลีในเขตชลประทาน นอกจากนี้ได้นำระบบข้าวสองครั้งมาปรับปรุง โดยเพิ่มพืชผัก เช่น มะเขือเทศ เข้าไปดังนี้ ข้าว - มะเขือเทศ - ข้าว.

พันธุ์พืชที่ใช้

ข้าว	: กข.1, กข.7
ข้าวสาลี	: อีเนีย 66
ข้าวโพคหวาน	: ลูกผสม เอช 68, ซูเปอร์สวีท คี เอ็ม อาร์
ยาสูบ	: พันธุ์โคกเกอร์ เบอร์ 258

กระเทียม	: พันธุ์พื้นเมือง
มะเขือเทศ	: เอล 22
ผักกาดขาว	: พันธุ์หนักเทียนสิน
ถั่วเหลือง	: สจ.2
ถั่วลิสง	: ไทนาน เบอร์ 6

ระบบที่ทำการทดสอบและนำมารายงานในการสัมมนาครั้งนี้ได้แก่

1. ข้าว	ข้าวสาลี	ถั่วเขียว
2. ข้าว	ยาสูบ	ถั่วลิสง
3. ข้าว	กระเทียม	ข้าวโพดหวาน
4. ข้าว	ถั่วเหลือง	ผักกาด (2517-18 และ 2518-19) ผักกาดขาว (2519-20)
5. ข้าว	ถั่วลิสง	
6. ข้าว	มะเขือเทศ	ข้าว

การจัดการของพืชในแต่ละระบบ ได้แบ่งการจัดการใส่ปุ๋ยในโตรเจนออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งบางฤดูปลูกพืช การจัดการของปุ๋ยแตกต่างกัน ในที่นี้จะอ้างเฉพาะข้อมูลผลผลิตของพืชที่ใส่ปุ๋ยในระดับที่ใกล้เคียง กันของแต่ละปี

ผลการทดสอบ

ข้าว ข้าวสาลี ถั่วเขียว

ระบบข้าว - ข้าวสาลี เป็นระบบที่อาศัยความสมบูรณ์ของดินเป็นสำคัญ เพราะเป็นชนิดพืชที่ตอบสนองต่อปุ๋ย ประกอบกับพันธุ์ข้าวสาลีที่ใช้เป็นพันธุ์ INIA 66 เป็นพันธุ์คนเคี้ย จาก CYMMIT อัตราปุ๋ยที่เลยศึกษ (Wivutvongvana and Dawson, 1974) ในโตรเจนในระดับ 100 กก./เฮกเตอร์ และฟอสฟอรัสในอัตรา 50 กก./เฮกตาร์ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 410 กก./ไร่ ระบบข้าว - ข้าวสาลี ได้ทำการศึกษาคัดสอบติดต่อกันตั้งแต่ปี 2515 ผลผลิตของข้าวสาลี พันธุ์ INIA 66 ตั้งแต่ปี 2516 ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลีในระบบการปลูกที่ชตลอคปี ในระหว่างปี 2516-17 ถึง 2519-20

ปี	2515-16	2516-17	2517-18	2518-19	2519-20
ผลผลิต กก./ไร่	236	573	411	656	393

ผลผลิตของข้าวสาลีไม่คงที่ ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตข้าวสาลี ได้แก่ อุณหภูมิ ระดับความชื้นของดินขณะที่หยอดเมล็ด บางปีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ อย่างเช่น ธันวาคม 2516 และ ธันวาคม 2518 อุณหภูมิลดลงถึง 10°C มีผลสะท้อนให้ข้าวสาลีเจริญเติบโตได้อย่างคึกคักในระยะแรก ๆ ที่ทำการทดสอบ พืชที่ตามหลังข้าวสาลี ได้แก่ ข้าวโพคเลี้ยงสัตว์ แต่เมื่อพิจารณาเห็นแล้วว่า ระบบที่ประกอบด้วยพืชทั้งหมด ต้องใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงมาก ในปี 2519-20 จึงเปลี่ยนข้าวโพคเลี้ยงสัตว์เป็นถั่วเขียว เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรการอันหนึ่งในการจัดระบบพืช กล่าวคือ พยายามที่จะรวมพืชตระกูลถั่วเข้าในระบบ ผลการทดสอบระบบข้าว - ข้าวสาลี - ถั่วเขียว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลผลิตของพืชในระบบข้าว-ข้าวสาลี-ถั่วเขียว ของปี 2519-20

พืช	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต กก./ไร่	อัตรา N กก./เฮกตาร์
ข้าว	109	846	60
ข้าวสาลี	97	393	120
ถั่วเขียว	60	116	0

เนื่องจากข้าวสาลี ต้องการอุณหภูมิต่ำในระยะแรกของการเจริญเติบโต พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในฤดูฝนจึงเป็นพันธุ์อายุเบา พันธุ์ กข.7 อายุเก็บเกี่ยว 109 วัน ข้าวสาลีเริ่มปลูกเมื่อ 20 พฤศจิกายน แต่เนื่องจากผลของยาคุมกำเนิดวัชพืช Lasso ไปมีอิทธิพลต่อความงอกเมล็ด เมล็ดที่งอกมีลักษณะต้นอ่อนสีเขียวเข้ม และชงกการเจริญเติบโต จึงต้องไถแปลงปลูกใหม่ เมื่อ 1 ธันวาคม อัตราปุ๋ยที่ใช้สูงถึง 120 กก. ของไนโตรเจน/เฮกตาร์ แต่ผลผลิตของข้าวสาลีก็ไม่สูงกว่าปีก่อน ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ศัตรูที่เข้าทำลายแมลง ไคแกประเภทหนอนกอ ส่วนโรคที่สำคัญคือ โรคต้นไหม ซึ่งเกิดจากเชื้อ Sclerotium rolffii

โรคราสนิม ที่เป็นโรคสำคัญของข้าวสาลี ไม่ปรากฏในแปลงทดลอง

พันธุ์ข้าวที่ปลูกหลังข้าวสาลี คือ CES 55 ไม่ใส่ปุ๋ย เพราะต้องการสังเกตผลตกค้างของปุ๋ยในโตรเจนในแปลงข้าวสาลี Wivutongvana and Dawson (1974) ได้แสดงให้เห็นว่า ปุ๋ยในโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่ใช้กับข้าวสาลี ตั้งแต่ 50 ถึง 150 กก./เฮกตาร์ มีผลสะท้อนต่อข้าวโดยให้ผลผลิตตั้งแต่ 126 กก. ถึง 243 กก./ไร่ ผลการทดสอบระบบในปี 2519-20 ผลผลิตของข้าวที่เกี่ยวต่ำกว่าปีก่อน ๆ ผลผลิตเมล็ดจากการเก็บเกี่ยวเกี่ยวเท่ากับ 116 กก./ไร่ จากการสังเกต การเข้าทำลายของมวนข้าวที่เจาะฝักข้าวขณะที่ข้าวเริ่มมีฝักอ่อน อาจมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตของข้าวเหมือนกัน

ข้าว - ยาสูบ - ถั่วลิสง

ยาสูบเป็นพืชหลักพืชหนึ่ง ที่เกษตรกรในเขตชลประทานนิยมปลูกตามหลังข้าวนาปี ระบบข้าว - ยาสูบ จึงถือว่าเป็นระบบที่เกษตรกรยอมรับ และเป็นระบบที่มั่นคงพอสมควร การเพิ่มถั่วลิสง เป็นพืชสามเข้าเป็นระบบ ได้เริ่มทำการทดสอบในฤดูปลูก 2519-20 เป็นครั้งแรก ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลผลิตของข้าว - ยาสูบ ในระบบ ข้าว - ยาสูบ - ถั่วลิสง 2519-20

	อายุเกี่ยวเกี่ยว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อัตราปุ๋ย N ใช้ (กก./เฮกตาร์)
ข้าว	107	796	60
ยาสูบ	112	1251	70 (6-18-24)
ถั่วลิสง	108	-	0

ระบบข้าว - ยาสูบ - ถั่วลิสง ต้องการข้าวพันธุ์สุเบา ข้าวพันธุ์ กข.7 เริ่มย้ายกล้า เมื่อ 19 กรกฎาคม และเกี่ยวเกี่ยวเมื่อ 2 พฤศจิกายน ยาสูบย้ายกล้าปลูกเมื่อ 25 พฤศจิกายน เริ่มเกี่ยวใบยาครั้งแรกยาสูบอายุได้ 70 วัน (4 กุมภาพันธ์) จากนั้นทำการเกี่ยวเป็นระยะ ทุก ๆ หนึ่งอาทิตย์ เป็นเวลา 6 อาทิตย์ รวมผลผลิตใบยาสดประมาณ 1250 กก./ไร่ ใช้ปุ๋ยสูตร 6-18-24 ในอัตรา 70 กก./ไร่ ระยะปลูกใช้ 1.00 x 0.65 เมตร

ถั่วลิสงที่ปลูกหลังยาสูบ ใช้พันธุ์ไทนานเบอร์ 6 และไม่ได้ใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม เพราะต้องการผล
 ทกคางของปุ๋ยในแปลงยาสูบ ผลผลิตของถั่วลิสง ขณะที่เขียนรายงาน ยังไม่เสร็จเรียบร้อย
 ผลผลิตของชาวอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับชาวในระบบอื่น ๆ ซึ่ง
 สามารถจะเพิ่มผลผลิตได้ โดยการเพิ่มปริมาณปุ๋ยเคมี กลายาสูบ สามารถย้ายปลูกได้เร็ว
 กว่าเท่าที่ปฏิบัติ ถ้ามีการปลูกเหลื่อมฤดู (Relay planting) ก่อนที่จะเก็บเกี่ยวข้าวหนึ่ง
 เดือน คือต้นเดือนตุลาคม ใบบยาจะให้คุณภาพที่ดีกว่ายาสูบที่ย้ายปลูกในเดือนพฤศจิกายน

ถั่วลิสงปลูกในฤดูแล้ง ในเดือนมีนาคม อัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าที่ปลูกใน
 ฤดูหนาว อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 108 วัน จากการสังเกต การติดฝักดีกว่า และขนาดของ
 ฝักโตกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูหนาว สหพันธ์ จุลศรีไกรวัล (2519) ศึกษาช่วงเวลาปลูกของ
 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนานเบอร์ 6 พบว่า ถั่วลิสงที่ปลูกระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กลาง
 เดือนมีนาคม ให้ผลผลิตสูงเช่นเดียวกัน การระบาดของโรคใบจุด ไม่รุนแรงเหมือนถั่วลิสง
 ที่ปลูกในฤดูหนาว

ข้าว - กระเทียม - ข้าวโพดหวาน

ระบบข้าว - กระเทียม - ข้าวโพดหวาน ได้ทำการศึกษาดทดลอง 3 ปี ติดต่อกัน
 โดยเริ่มตั้งแต่ช่วงฤดูปลูกพืช 2517-2518, 2518-2519, และ 2519-2520 ในระบบ
 นี้ พันธุ์ข้าวที่ใส่ปลูก คือ กข.7 ซึ่งอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่า กข.1 ประมาณ 10 วัน การที่มี
 พันธุ์ข้าวอายุสั้น เช่น กข.7 และย้ายกาลปลูกระหว่างกลางเดือนกรกฎาคม จะสามารถเก็บ
 เกี่ยวข้าวได้ปลายเดือนตุลาคม ถึงต้นเดือนพฤศจิกายน และมีผลให้กระเทียมปลูกได้เร็วกว่า
 ซึ่งสอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมในขณะที่กระเทียมกำลังเจริญเติบโตทางใบ สำหรับข้าว-
 โพดหวาน พืชสามที่มีอายุประมาณ 70-75 วัน ก็สามารถบรรลุจุดในระบับนี้ได้โดยไม่ต้อง
 เร่งรีบมากนัก

ผลการทดสอบระบบ ข้าว - กระเทียม - ข้าวโพดหวาน ในช่วง 3 ปี ที่
 กล่าวมา ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลักษณะผลผลิต, และปริมาณน้ำที่ใช้สำหรับระบบข้าว - กระเทียม - ข้าวโพดหวาน
ระหว่าง ปี 2517 - 2520

	ผลผลิต (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ย N(kg/ha)				ปริมาณน้ำ มม./วัน (ปี18-19)
	2517-18	2518-19	2519-20	2517-18	18-19	19-20	อายุเก็บ เกี่ยว	
ข้าว	987	876	819	80	80	60	107	13.7
กระเทียม	516	1723	1790	50	60	40	114	4.0
ข้าวโพด- หวาน	1283	1660	-	50	60	40	69	4.4

ผลผลิตของข้าว ยังไม่สามารถรักษาระดับให้มั่นคง ความผันแปรที่เกิดขึ้น สืบ
เนื่องมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมขบวนการจัดการบางประการ เช่น การถูกทำลายโดยนก
ก่อนเก็บเกี่ยวลักษณะผลผลิตอยู่ ระหว่าง 680 ถึง 1240 กก./ไร่ โดยให้ปุ๋ยในอัตราตั้งแต่
30 ไปถึง 150 กก./เอเคตาร์

กระเทียม เป็นพืชที่มีความเสี่ยงค่อนข้างสูง ช่วงเวลาปลูกถึงแม้จะเหมาะสม
ก็ตาม แต่ตามีพายุฝนผิดปกติตลอด ตัวอย่างเช่น ต้นเดือนมกราคมของปี 2518 สามารถทำลาย
กระเทียมได้อย่างสิ้นเชิง จากการสังเกตพบว่า พายุฝน และติดตามด้วยแคคคาติดต่อกัน
3 - 4 วัน กระเทียมจะแสดงอาการยอดไหม้ ซึ่งเข้าใจว่าเกิดจากสภาพสิ่งแวดล้อม ไม่มี
ผลกระทบกระเทือนต่อขบวนการเสรีการเจริญเติบโตของกระเทียม จากการแยกเชื้อ ก็ไม่
ปรากฏว่ามีเชื้อราหรือแบคทีเรียอยู่เลย ผลการทดสอบในปี 2518-19, และ 2519-20 อาการ
ยอดไหม้ดังกล่าวค่อนข้างน้อยและผลการทดลองที่จะอธิบายอาการยอดไหม้ทางอ้อมของ
กระเทียม เช่น การศึกษาช่วงเวลาปลูก (สุทัศน์ จุลศรีไกรวัล 2520) อิทธิพลของระดับ
ความชื้นและปุ๋ยไนโตรเจน (เมธี เอกะสิงห์ 2520) และอิทธิพลของการป้องกันกำจัด
ศัตรูพืช (มนัส ทิพย์วรรณ 2520) ก็ไม่ได้ชี้ถึงสาเหตุของการเกิดลักษณะยอดไหม้ การให้
น้ำแบบปล่อยให้เขาตามร่อง แล้วให้น้ำซึมเข้าแปลงปลูก เป็นผลให้มีการสะสมเกลือแร่ใน

แถวกลางของแปลงในระยะก่อนข้างสูง ประกอบด้วยความไม่สม่ำเสมอของปริมาณน้ำระหว่าง
ขอบแปลงและกลางแปลง ทำให้กระเทียมแสดงอาการใบเหี่ยวและแห้งตายในแถวกลาง
เมธี เอกะสิงห์ (2520) ได้แสดงให้เห็นว่า ถ้าความเค็มของน้ำในดินลดลงจาก 0.1 ถึง
0.7 บาร์ น้ำหนักสดของกระเทียมก็จะลดลงจาก 1300 กก./ไร่ ถึง 100 กก./ไร่ และ
เปอร์เซ็นต์ และความเสียหายของหัวกระเทียม ก็จะเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์กระเทียมที่ใช้ปลูกกันทั่วภาคเหนือเป็นกระเทียมพันธุ์พื้นเมืองมีลักษณะไม่
คานทานต่อโรคใบจุดสีม่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อ *alternaria tori* การป้องกันโดยใช้สารเคมี
จึงเป็นสิ่งจำเป็น ผลผลิตของกระเทียมพื้นเมือง ในสภาพที่ปราศจากการรบกวนของโรค
ดังกล่าว สามารถให้ผลผลิตถึง 200 กก./ไร่ ระบบข้าว - กระเทียม จึงได้เป็นระบบการ
ปลูกพืชที่นิยมทั่วไปในเขตชลประทานเชียงใหม่-ลำพูน

ชาวโพคหวาน พันธุ์ที่ใช้ทดสอบในสองปีแรก เป็นลูกผสม เอช 68 การเจริญ
เติบโตสม่ำเสมอ ลำต้นสูงและลม และไม่คานทานต่อโรคราน้ำค้าง ถึงแม้ว่าการระบาดของ
โรคราน้ำค้างจะไม่ค่อยปรากฏในฤดูแล้ง แต่มักมีความไม่สะดวกในการสร้างเมล็ดลูกผสม
ทุกชั่ว ดังนั้นในปี 2519-20 จึงได้ใช้พันธุ์ซูเปอร์สวีท คี เอ็ม อาร์ แทน

ระบบ ข้าว - กระเทียม - ชาวโพคหวาน ใช้เวลาการจัดการประมาณ 290 วัน
ซึ่งเกษตรกรสามารถมีโอกาสดูแลเกี่ยวและเตรียมแปลงปลูกได้ทันเวลา แต่เป็นระบบที่มีความ
ต้องการปุ๋ยเคมีค่อนข้างสูง การบรรจุพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียวแทนชาวโพคหวาน หรือปลูก
ถั่วเขียวแซมชาวโพคหวาน เป็นหนทางที่จะลดความต้องการของปุ๋ยเคมีได้
ข้าว - ถั่วเหลือง - ผัก

ระบบข้าว - ถั่วเหลือง - ผัก เป็นระบบการปลูกพืชที่เปิดโอกาสให้ปลูกข้าว
ล่าช้าได้กว่าปกติ คือ กลางเดือนสิงหาคม และสามารถใส่ข้าวพันธุ์หนักปานกลาง เช่น
กข.1 (125 วัน) จะเกี่ยวเกี่ยวข้าวปลายเดือนพฤศจิกายน หรือต้นเดือนธันวาคม มีโอกาส
เกี่ยวเกี่ยวและเตรียมแปลงสำหรับพืชถั่วอีกประมาณ 10 วัน หลังจากนั้นเป็นช่วงเวลาที่เหมาะ
สำหรับการปลูกถั่วเหลือง คือ ตั้งแต่ 15 ธันวาคม ถึง 15 มกราคม พืชผักที่ปลูกหลังถั่ว-
เหลือง เช่น ผักกาดหัว ผักกาดขาว ก็เป็นที่นิยมของเกษตรกรในเขตชลประทานเชียงใหม่-
ลำพูน

ระบบ ข้าว - ถั่วเหลือง - ผัก ไร่ทำการทดสอบติดต่อกัน 3 ปี ในสองปีแรก คือ 2517 - 2518, 2518 - 2519 ไร่ที่ไ้ปลูกคือ ไร่กล้าหัว เนื่องจากพันธุ์ที่ไ้เป็นพันธุ์ ทางประเทศ ลักษณะการห่อไม่สู้จะดี ในปี 2519 - 2520 จึงไ้เปลี่ยนเป็นผักกาดขาว โดย ไร่พันธุ์หนักเหียนสิน ลักษณะการห่อของใบก็ไ้เหมือนกัน ผลการทดสอบไ้แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ลักษณะผลผลิต และปริมาณน้ำไ้ของพืช ในระบบ ข้าว - ถั่วเหลือง - ผัก

	ผลผลิต (กก./ไร่)			อัตรา N(kg/ha)			อายุ	ปริมาณน้ำไ้
	2517-18,	18-19,	19-20	2517-18,	18-19,	19-20	(วัน)	มม./วัน
							ปี 2518-19	
ข้าว	619	963	676	80	80	60	106	15.0
ถั่วเหลือง	289	342	243	0	0	0	126	3.2
กล้าหัว	883	เก็บผลไม่ไ้	-	75	-	-	-	-
ผักกาดขาว	-		1524	-	-	40	48	-

ผลผลิตของข้าวมีความผันแปรในแต่ละปี ซึ่งในปีที่สอง ผลผลิตสูงชันอย่างมีนัย สำคัญ พันธุ์ข้าว กข.7 อายุเก็บเกี่ยว 106 วัน ไ้ย้ายปลูกตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคม ไป ถึงกลางเดือนสิงหาคม การปลูกกล้าของพันธุ์ข้าว กข.7 จะเก็บเกี่ยวข้าวต้นเดือนธันวาคม ก็ จะเปิดโอกาสประมาณ 10 วัน สำหรับเก็บเกี่ยว นวดข้าว และเตรียมแปลงก่อนปลูก ถั่วเหลือง

พันธุ์ถั่วเหลือง สจ.2 ก่อนปลูกไ้คลุมเชื้อโรโซเบียม แต่ประสิทธิภาพของเชื้อ ยังเป็นที่สงสัย แปลงทดลองที่ไ้ปุ๋ยในโตรเจนระดับ 25, 50 กก./เฮกตาร์ ถั่วเหลือง ก็ไม่แสดงอาการตอบสนอง ถึงแม้ช่วงหนึ่งเดือนแรกของการเจริญเติบโต ปุ๋ยในโตรเจน อัตรา 50 กก./เฮกตาร์ ทำให้ใบถั่วมีสีเขียวเข้มกว่าระดับอื่น แต่ผลผลิตเมล็ดไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สภาพดินที่สถานีทดลองของโครงการฯ เป็นประเภท Silty clay loam การ

ระบายน้ำค่อนข้างเร็ว จึงมีความจำเป็นที่ต้องปรับเปลี่ยนสำหรับปลูกถั่วเหลือง ซึ่งไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ การปรับเปลี่ยนทำให้การถ่ายเทอากาศได้ดีกว่า และผลการทดลอง (สุทัศน์ จุลศรีไกรวัล 2520) มีแนวโน้มชี้ให้เห็นว่า การปรับเปลี่ยนและไม่ปรับเปลี่ยนแต่ทำเป็นร่องปลูกให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การวิจัยเตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองควรได้รับการศึกษาอย่างระมัดระวัง นอกจากนี้แล้วปัญหาการหักล้ม ก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ลดผลผลิตของถั่วเหลือง

ผักที่ปลูกหลังถั่วเหลือง มักมีปัญหายุ่งเสมอ เช่น การย้ายกล้าปลูก การเซตกรรมไม่ละเอียดและปราณีตพอ และปัญหาเรื่องวัชพืช เป็นเหตุให้การทดสอบพืชผักในระบบนี้ไม่ค่อยได้ผล

ข้าว - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ

ระบบนี้มีลักษณะคล้ายกับ ระบบ ข้าว - ถั่วเหลือง - ผัก สามารถปลูกข้าวในเดือนสิงหาคม พันธุ์ข้าวที่ใช้ กข.1 หรือ กข.7 พันธุ์ถั่วลิสงคือ ไทนาน เบอร์ 6 มะเขือเทศปลูกตามหลังถั่วลิสง เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกจาก AVRDC สายพันธุ์ เอล 22 เป็นพันธุ์ทนร้อนในการติดผลดี แต่ไม่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและมักแคระ

การทดสอบของระบบข้าว - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ ได้ศึกษาติดต่อมา 2 ปี ผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลผลิตและปริมาณน้ำใช้ของระบบ ข้าว - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ ระหว่างปี 2518-19 และ 2519-20

	ผลผลิต		อัตราปุ๋ย N(kg/ha)		อายุเก็บเกี่ยว	ปริมาณน้ำใช้ มม./วัน (2518-19)
	2518-19	2519-20	2518-19	2519-20		
ข้าว	796	723	60	60	114	11.4
ถั่วลิสง	225	289	0	0	125	3.5
มะเขือเทศ	1574	2505	60	40	74	5.3

ผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข.1 อยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ย กก./ไร่ ในอัตราปุ๋ย ไนโตรเจน 60 กก./เฮกตาร์ ถั่วลิสงปลูกในระหว่างกลางเดือนธันวาคม แสดงอาการชงัก การเจริญทางใบเมื่ออากาศหนาวผิดปกติในฤดูปลูก 2518-19 ส่วนปี 2519-20 ผลผลิตอยู่ใน เกณฑ์ปานกลาง ถั่วลิสงที่ปลูกไม่ได้ใส่ปุ๋ยและไม่ไถคดปลูกเชื้อโรโซเบียม อิทธิพลของปุ๋ยที่ตกค้าง ถ้ามี คงมีผลสะท้อนต่อลักษณะผลผลิตของถั่ว จากการสังเกตลักษณะการเจริญเติบโตของ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน เบอร์ 6 ในฤดูหนาว ผลผลิตอาจปรับปรุงให้สูงขึ้นโดยเพิ่มปริมาณจำนวน ต้นต่อไร่ ระยะระหว่างต้นและแถวสำหรับถั่วลิสงพันธุ์ดังกล่าวเท่ากับ $20 \neq 60$ ระยะการ ปลูกอาจลดลงมาถึง $15 \neq 50$ ซม. ทั้งนี้เพราะว่าพันธุ์มีลักษณะลำต้นเป็นพุ่ม แตกกิ่งใหญ่ 4-6 กิ่ง และฝักออกเป็นกระจุกบริเวณโคนต้น

มะเขือเทศ พันธุ์ทรอน เอล 22 ในสภาพที่ปลอดโรค และการเจริญของกล้า ขณะขยายปลูกสมบูรณ์ ก็จะทำให้ผลผลิตสูง ดังในปี 2519-20 ให้ผลผลิตถึง 2,500 กก./ไร่ ส่วนปี 2518-19 โรคใบเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย และบางครั้ง โรคไวรัส ซึ่งมีแมลง หัวข้าวเป็นพาหะ ทำให้ต้นแสดงอาการใบหงิก ผลมีขนาดเล็ก ถ้าเป็นก่อนออกผล ต้นอาจได้ รับความเสียหายและตายได้ นอกจากนี้แล้ว การกำจัดวัชพืชเป็นขบวนการเพิ่มผลผลิตของ มะเขือเทศที่สำคัญมากเหมือนกัน

ระบบ ข้าว - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ รวมอายุพืชที่อยู่ในแปลงประมาณ 320 วัน เป็นระบบที่มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตต่อหน่วยไนโตรเจนที่ไคคอนข้างสูง และจะได้รับความ นิยมจากเกษตรกรมากกว่าระบบ ข้าว - ถั่วเหลือง - ผักกาด ทั้งสองระบบ ต่างมีพืชตระกูล ถั่ว และพืชผักตามหลังข้าว แต่ความเหี่ยวของระบบ ข้าว - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ มีน้อยกว่า ข้าว - ถั่วเหลือง - ผักกาด ความต้องการปุ๋ยและน้ำชลประทานของถั่วเหลือง ถั่วลิสง อยู่ในระดับเดียวกัน แต่ศัตรูที่ทำลายถั่วลิสงมีน้อยกว่าถั่วเหลือง โรคที่สำคัญของ ถั่วลิสงได้แก่ โรคใบจุด ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Cercospora* มักจะเข้าทำลายหลังจากถั่วแห้ง เข้มและฝักเจริญแล้ว ขณะนี้ จึงไม่มีพันธุ์หรือมาตรการอะไรที่จะป้องกันโรคใบจุดนี้ได้ สำหรับ ถั่วเหลือง ศัตรูที่สำคัญได้แก่ โรคราสนิม แมลงหนอนเจาะลำต้น และหนอนม้วนใบ บวกกับ ลักษณะการนํ้ากลุมซึ่งเกิดขึ้นทั่วไป ในระหว่างเดือนพฤษภาคม เป็นเหตุให้ผลผลิตของถั่วเหลือง ลดลง

ทั้งสองระบบที่มีพืชผักเป็นพืชที่สาม ต่างมีจุดอ่อนตรงที่ว่า เนื้อที่เพาะปลูกพืชสองคือ ถั่วลิสง หรือ ถั่วเหลือง ไม่สามารถนำมาปลูกผักเช่น มะเขือเทศ หรือผักกาด ได้ทั้งหมด พืชฝ่ายหลังต้องการการการเกษตรกรรม และการดูแลอย่างประณีต การปฏิบัติในเนื้อที่เท่ากับพืชไร่ เช่น ถั่วลิสง หรือ ถั่วเหลือง จะเป็นภาระหนักแก่การจัดสรรแรงงาน

ข้าว - มะเขือเทศ - ข้าว

ระบบปลูกข้าวสองครั้ง เป็นระบบที่แพร่หลายในเขตชลประทาน เชียงใหม่-ลำพูน เกษตรกรเริ่มปลูกข้าวฤดูฝนในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม และข้าวครั้งที่สองหรือข้าวนาปรัง ในกุมภาพันธ์-มีนาคม ปกติการปลูกข้าวในฤดูแรก เกษตรกรมักปลูกข้าวเหนียว หรือ ข้าวเจ้า พันธุ์พื้นเมือง ซึ่งไวต่อแสง ส่วนข้าวนาปรัง มักใช้พันธุ์ข้าว กข.7 ซึ่งเริ่มแพร่หลายในเขตชลประทาน จุดประสงค์ของการคงไว้ข้าวสองครั้ง เพื่อต้องการศึกษาดังความเป็นไปได้ ที่จะแทรกพืชที่สอง ซึ่งมีอายุสั้นพอสมควร เข้าในช่วงฤดูหนาว หลังจากมีการจัดการการปลูกข้าวที่ ๑ มะเขือเทศเป็นพืชผักแรกที่นำเข้าสู่ระบบข้าวสองครั้ง และทำการทดสอบในฤดูปลูก 2518-19 เป็นต้นมา

ผลการทดสอบของระบบ ข้าว - มะเขือเทศ - ข้าว ในปี 2518-19 และ 2519-20

ตารางที่ 7 ผลผลิตของพืชในระบบข้าว - มะเขือเทศ - ข้าว ในปี 2518-19 และ 2519-20

	ผลผลิต กก./ไร่		อัตราปุ๋ย N กก./เฮกตาร์		อายุเก็บเกี่ยว (2518-19)	ปริมาณน้ำใช้ มม/วัน
	2518-19	2519-20	2518-19	2519-20		
ข้าว	964	768	60	60	133	9.6
มะเขือเทศ	1620	4473	60	80	86	4.6
ข้าว	1136	*	60	60	108	11.7

* ยังไม่ได้เก็บเกี่ยว

พันธุ์ข้าวที่ไขปลูกในฤดูฝน เป็นพันธุ์ กข.1 ในปี 2518-19 ให้ผลผลิตสูงถึง 1136 กก./ไร่ ในอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 60 กก./เฮกตาร์ ส่วนผลของข้าวครั้งที่สองในปี 2519-20 ยังไม่ได้เก็บเกี่ยว

สรุปผลการทดสอบ

1. ผลผลิตของข้าวในระบบต่าง ๆ อยู่ระหว่าง 600 ถึง 1100 กก./ไร่ ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 800 กก./ไร่ เมื่อพิจารณาปุ๋ยไนโตรเจนที่นำมาเปรียบเทียบแล้ว อยู่ในอัตราปานกลาง Senthong (1973) ศึกษาผลตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของข้าวพันธุ์ กข.1 พบว่า ระบายปุ๋ยที่ 120 กก./เฮกตาร์ ให้ผลผลิตสูงสุดประมาณ 1170 กก./ไร่ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 560, 760, 960 เมื่อใช้ปุ๋ย 0, 40, 80 กก. ในโตรเจน/เฮกตาร์ ตามลำดับ เมื่อระบายปุ๋ยสูงกว่า 120 กก./เฮกตาร์ ผลตอบสนองคงที่ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ถ้าหากการจัดการการเกษตรกรรมที่เหมาะสม ข้าวพันธุ์ กข. สามารถให้ผลผลิตถึง 100 กก./ไร่ ในสภาพดินร่วนซุยปานกลาง ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

2. ข้าวสาลี เป็นพืชใหม่ในเขตชลประทาน ปัญหาที่ต้องแก้คือ การเตรียมดิน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ดินจะแข็ง ถ้าการไถพรวนไม่ดี ดินยังคงเป็นก้อนอยู่ การปลูกข้าวสาลี โดยหยอกเป็นแถวก็มีปัญหา ปลูกโดยวิธีหว่าน ผลการทดลองในปี 2519-20 ชี้ให้เห็นว่าข้าวสาลี เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ ระบายความชื้นในดิน มีผลต่อการงอกของเมล็ดค่อนข้างยิ่ง การทวนน้ำเข้าแปลงให้ชุ่มหลังหยอกเมล็ด เป็นวิธีที่ไม่ถูกต้องนัก ถ้าสามารถรักษาความชื้นในดินให้พอเหมาะหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว ไถพรวนและหยอกเมล็ดทันที และให้น้ำหลังจากเมล็ดงอกแล้ว จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมกว่า

3. วิธีการปฏิบัติให้น้ำแก่กระเทียม สำหรับดินที่มีสภาพเป็นดินเหนียว ควรสาดน้ำลงบนแปลงอย่างถี่ เกษตรกรปฏิบัติกัน การทดลองโดยให้น้ำค่อย ๆ ซึมเข้าแปลง จะมีปัญหาเรื่องการสะสมของเกลือ ซึ่งจะเป็นผลเสียแก่กระเทียม ส่วนอาการ "ขอกใหม่" ยังไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด แต่เข้าใจว่าสืบเนื่องจากอิทธิพลของสภาพสิ่งแวดล้อม มากกว่าปัจจัยทางโรคพืช

4. ผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และ ถั่วเขียว ยังอยู่ใน
ขั้นต่ำถึงปานกลาง การศึกษาทางคานปรับปรังพันธุ และทางเขตกกรรม จึงจำเป็นอย่างยิ่ง
5. โอกาสที่จะปลูกยาสูบ เหลื่อมในแปลงข้าวก่อนเก็บเกี่ยว สามารถเป็นไปได้
ถ้าการจัดกากระยะปลูกของข้าวให้เหมาะสม งานทคของโคยปลูกข้าวในระยะระหว่างหลุม
15, 20, และ 25 และระยะระหว่างแถว 25 ซม. โดยปลูก 3 แถว เว้นหนึ่งแถว โค
กระทำขึ้นเมื่อมีนาคม 2520 แถวที่เว้นไว้สำหรับย้ายปลูกยาสูบก่อนเก็บเกี่ยวข้าวประมาณ
3-4 อาทิตย์
6. พืชที่เหมาะสมสำหรับพืชที่สาม ยังคงเป็นปัญหาอยู่ พืชผัก เช่น มะเขือเทศ
ผักกาดขาว กหลำ จากการทคสอบ นอกจากมะเขือเทศแล้ว ผักอื่นจึงมีปัญหาในเรื่องพันธุและ
การเขตกกรรมการปลูกพืชแซมในพืชผัก เพื่อเป็นรรมควรรแกการศึกษา อีกประการหนึ่ง พืชผัก
ที่กล่าวมา ไม่สามารถปลูกในเนื้อที่ปลูกข้าวหรือพืชสองโค ต้องกาความปราณีตมากกว่า
พืชไร่ ถั่วเขียวจึงเป็นพืชที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพืชสาม แต่การปลูกถั่วเขียวหลังถั่วเหลือง ควร
พิจารณาให้รอบคอบ เพราะปัญหาเรื่องแมลงศัตรู เช่น หนอนเจาะลำต้น ที่สามารถทำลาย
ทั้งถั่วเหลืองและถั่วเขียว