PD-ABN-183

รายงานผลการดำเนินงาน
โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร
ปี 2528 - 2530
(เฉพาะโครงการย่อยที่สิ้นสุดระยะเวลาดำเนินการโครงการแล้ว)

COMPLETION REPORT
AGRICULTURAL TECHNOLOGY TRANSFER REPORT

A.I.D. PROJECT NO. 493-0337
A.I.D. LOAN NO. 493-T-036

กองโครงการ สำนักงานปลัดกระทรวง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

PROJECTS DIVISION
PERMANANT SECRETARY
MINISTRY OF AGRICULTURE & COOPERATIVES

A

คำนำ

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร (ATT) เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลสหรัฐอเมริกาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านการเงินทั้งในรูปของเงินกู้และเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่า มีระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี 2528-2532 แต่ได้ขยายระยะเวลาโครงการออกไปอีก 3 1/2 ปี ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2535 เนื่องจากมีโครงการใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น จนถึงปัจจุบันนี้ได้อนุมัติโครงการย่อยไปแล้วรวมทั้งสิ้น 34 โครงการ วงเงินกู้ที่ได้รับอนุมัติจนถึงวันที่ 19 กันยายน 2529 เป็นเงินกู้รวมทั้งสิ้น 6.5 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และวงเงินช่วยเหลือให้เปล่าที่ได้รับจนถึงวันที่ 12 พฤษภาคม 2531 เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 2.925 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และนอกจากนี้ยังมีงบประมาณไทยสมทบอีก 1.7 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และคาดว่าทางสหรัฐอเมริกาจะเพิ่มวงเงินให้แก่โครงการนี้อีก โครงการนี้มีลักษณะเป็น soft loan จึงมีระยะเวลาชำระหนี้ 40 ปี ระยะเวลาปลอดหนี้ 10 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ในระยะ 10 ปีแรก และร้อยละ 3 ในระยะ 30 ปีหลัง

โครงการย่อยภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตรที่สิ้นสุดระยะเวลาดำเนินงานโครงการในปี 2530 มี 10 โครงการ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและวิจัยค้นคว้าหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม หรือวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ไปถึงมือเกษตรกรและเอกชน เพื่อให้บังเกิดผลในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสินค้าส่งออก การแก้ไขปัญหาโรคระบาด การเพิ่มผลผลิตสินค้า เป็นต้น ผลการดำเนินงานของโครงการจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม จึงสมควรจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ให้ประชาชนผู้สนใจได้รับทราบโดยทั่วกัน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สิงหาคม 2531

B

Introduction

This publication contains the final reports of the first ten completed sub-projects partially financed by the USAID assisted Agricultural Technology Transfer Porject (ATT) (USAID Project No. 493-0337). The ATT project is a cooperative project between the Royal Thai Government and the USAID administered by the Office of the Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Cooperatives. The project originally was scheduled to run from FY 1985 thru FY 1989 but it has been extended until Dec.31, 1992 to accomodate additional USAID funding for several new projects. To date 34 sub-projects have been approved and financed; it is expected that additional sub-projects will be funded in FY 1989. As of 30 September 1988 USAID has made available for the ATT Project US $ 6.5 m. in soft loan and US $ 2.925 million in grant. Total RTG contribution is equivalent to US $ 1.7 million to date. Both USAID and the RTG are expected to continue to add funds to this project.

The objective of the ATT project is to identify, secure and adapt new agricultural technologies for use by Thai farmers and the private sector to increase exports so as to increase farm income and assist the national economy. Although ATT project financial support has ceased for the ten sub-projects included in this report, all ten continue to be supported by the RTG budget. In addition to this report for the public, sub-project results and recommendations are turned over to the Extension Dept., Universities and the private agriculture secter.

C

สารบัญ

	หน้า
โครงการป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีลดความชื้น (002)	1
Low-Moisture Packaging to Prevent Deterioration of Seed (002)	5
โครงการใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก (006/1)	9
Using Technology to Improve Fish Quality and Develop Fishery Products for Export (Phase I) (006)	22
โครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ (007)	25
Improvement of Fish Disease Control Project (007)	35
โครงการเร่งรัดผลิตพันธุ์หอยแครง (008)	39
Hatchery Research and Culture of Cockle (008)	47
โครงการเพาะเลี้ยงและแปรรูปสาหร่ายทะเล (009)	51
Seaweed Farming and Agar Processing (009)	65
โครงการผสมผสานการผลิตและการตลาดผลิตผลทางการเกษตรในเขตชลประทานน้ำอูน จังหวัดสกลนคร (010)	71
An Integrated Agro-Production and Marketing Program at Lam Nam Oon (010)	77
โครงการหาภูมิคุ้มกันต่อโรคเฮโมรายิกเซพตีซีเมียในโคและกระบือ (011)	81
Determine the Immune Status of Cattle and Baffalo to Haemorrhagic Septicemia (HS) (011)	87
โครงการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัคซีนเฮโมรายิกเซพตีซีเมียชนิดน้ำมันกับชนิดอลูมินัมไฮดรอกไซด์เยล (012)	91
Introduction and Testing Effectiveness in Thailand of New HS Vaccine in an Oil Adjuvant Against Existing Aluminum Hydroxide Gel Vaccine (012)	95
โครงการกำจัดพาหะ (หอยคัน) ของพยาธิใบไม้ในตับโค-กระบือ (013)	99
Control of Cattle and Buffalo Liver Fluke Through Control of an Intermediate Host (Lympnaea Snail) (013)	107
โครงการการศึกษาการติดเชื้อโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝง (014)	113
Persistent Infection of Swine with Hog Cholera (014)	119
ภาคผนวก	123
แผนภูมิแสดงการจัดสรรเงินโครงการ ATT เพื่อใช้จ่ายในโครงการต่าง ๆ รวม 39 โครงการ ตั้งแต่ปี 2528-2531	125
ตารางโครงการที่ได้รับอนุมัติงบประมาณภายใต้โครงการ ATT จำนวน 39 โครงการ	

d

COMPLETION REPORT
OF

1. Low-Moisture Packaging to Prevent Deterioration of Seed
2. Using Technology to Improve Fish Quality and Develop Fishery Products for Export (Phase I)
3. Improvement of Fish Disease Control
4. Hatchery Research and Culture of Cockle
5. Seaweed Farming and Agar Processing
6. An Integrated Agro-Production and Marketing Program at Lam Nam Oon
7. Determine the Immune Status of Cattle and Buffalo to Haemorrhagic Septicemia (HS)
8. Introduction and Testing Effectiveness in Thailand of New HS Vaccine in an Oil Adjuvant Against Existing Aluminum Hydroxide Gel Vaccine
9. Control of Cattle and Buffalo Liver Fluke Through Control of an Intermediate Host (Lympnaea Snail)
10. Persistent Infection of Swine with Hog Cholera

E

ผลการปฏิบัติงาน
ของ

1. โครงการป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีลดความชื้น
2. โครงการใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก
3. โครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ
4. โครงการเร่งรัดผลิตพันธุ์หอยแครง
5. โครงการเพาะเลี้ยงและแปรรูปสาหร่ายทะเล
6. โครงการศึกษาการผสมผสานการผลิตและการตลาดผลิตผลทางการเกษตรในเขตชลประทานน้ำอูน จ.สกลนคร
7. โครงการหาภูมิคุ้มกันต่อโรคเฮโมรายิกเซฟติซีเมียในโค-กระบือ
8. โครงการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัคซีนเฮโมรายิกเซฟติซีเมียชนิดน้ำมันกับชนิดอลูมินัม-ไฮดรอกไซด์เยล
9. โครงการกำจัดพาหะ (หอยคัน) ของพยาธิใบไม้ในตับโค-กระบือ
10. โครงการศึกษาการติดเชื้อโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝง

F

1. ชื่อโครงการย่อย (002)	**โครงการป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีลดความชื้น**
2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ	กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร
3. ระยะเวลาดำเนินงาน	2528-2529 ได้ขอขยายระยะเวลาดำเนินการออกไปอีก 15 เดือน ครั้งที่ 1 - ระยะเวลา 9 เดือน สิ้นสุดวันที่ 30 มิถุนายน 2530 ครั้งที่ 2 - ระยะเวลา 6 เดือน สิ้นสุดวันที่ 30 ธันวาคม 2530
4. สถานที่ปฏิบัติงาน	ติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ลดความชื้นที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 3 จังหวัดลำปาง

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	136,918	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	10,000	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**146,918**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้ ค่าก่อสร้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมทั้งค่าติดตั้ง	133,555	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ ค่าจ้างที่ปรึกษาระยะสั้น	1,731	เหรียญสหรัฐฯ
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**135,286**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์

ก. ปัญหา :

เนื่องจากการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชที่ดำเนินการโดยกองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร พบว่าการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิด เช่น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ยังมีปัญหาในด้านการผลิตและเก็บรักษา ทั้ง ๆ ที่ได้ดำเนินการตามหลักวิชาการ กล่าวคือ หลังจากนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากแปลงขยายพันธุ์มาผ่านขบวนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์แล้ว เมื่อนำไปเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ยังพบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไม่สามารถเก็บข้ามปี โดยให้มีความมีชีวิต (Viability) และมีความงอก (germination) อยู่ในเกณฑ์สูงตามมาตรฐานการใช้เมล็ดพันธุ์ได้

กองขยายพันธุ์พืชจึงได้พิจารณาหาระบบการลดความชื้นใหม่ หรือหาอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อให้ระบบการลดความชื้นที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยกำหนดว่าจะลดความชื้นในเมล็ดถั่วเหลืองให้ต่ำกว่าร้อยละ 8 จึงจะสามารถเก็บข้ามปีได้ (Carry-over) ระบบการลดความชื้นระบบปิด (Air right Closed Circuit Desiccant-dehumidify Dryer) จึงได้ถูกนำมาศึกษาความเป็นไปได้

ข. วัตถุประสงค์ :

เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพืชโดยการวิจัยค้นคว้าหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวให้ไปถึงมือเกษตรกรหรือเอกชน อันจะบังเกิดผลในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ดียิ่งขึ้น

8. ผลการดำเนินงาน :

(1) การก่อสร้างระบบลดความชื้น *กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร* ได้ทำสัญญาว่าจ้างบริษัทเอื้อวิทยาเครื่องอุปกรณ์ จำกัด เพื่อก่อสร้างระบบลดความชื้น 4 ชุด ประกอบด้วย (1) ถังอบลดความชื้นขนาดบรรจุ 10 ตัน (2) เครื่องลดความชื้นขนาดแรงลม 8,000 ลูกบาศก์ฟุต (3) เครื่องลำเลียงเมล็ดพันธุ์ขนาดต่าง ๆ (4) พัดลม ทางบริษัทได้ส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2530 การส่งมอบงานชุดแรกล่าช้าไป 60 วัน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงแบบการก่อสร้างของระบบ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ

ได้มีการทดลองเดินเครื่องเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2530 โดยศูนย์ขยายพันธุ์ที่ 3 จังหวัดลำปาง ได้ขอยืมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนหนึ่งมาจากภาคเอกชน คือ บริษัทศิริชัย จังหวัดเชียงใหม่ และอีกส่วนหนึ่งใช้เมล็ดพันธุ์ของศูนย์ฯ รวมทั้งสิ้น 8 ตัน เมล็ดพันธุ์เหล่านี้มีความชื้นประมาณร้อยละ 14-15 เมื่อใช้ระยะเวลาการอบประมาณ 43 ชั่วโมง ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะลดลงเหลือเพียงร้อยละ 8 โดยเสียค่าใช้จ่ายประมาณกิโลกรัมละ 50 สตางค์ ทั้งนี้ไม่รวมค่าลงทุน วิธีการอบดังกล่าวเป็นวิธีการอบแห้งเมล็ดพันธุ์โดยวิธีอุณหภูมิต่ำ ใช้เครื่องลดความชื้นของอากาศเป็นอุปกรณ์หลัก ซึ่งเดิมการอบเมล็ดพันธุ์ของศูนย์ฯ ใช้วิธีลดความชื้นโดยระบบปิด เมล็ดพันธุ์จะมีความชื้นร้อยละ 9-10 จะเสียค่าใช้จ่ายประมาณกิโลกรัมละ 8-12 สตางค์ ในฤดูแล้ง และเสียค่าใช้จ่ายประมาณกิโลกรัมละ 15-20 สตางค์ ในฤดูฝน เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นร้อยละ 9-10 จะเก็บไว้ได้นานประมาณ 5 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นร้อยละ 8 จะเก็บไว้ได้นานถึง 8 เดือน

แต่เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้ขอยืมมาจากภาคเอกชน เมื่อทดลองเสร็จแล้วศูนย์ฯ ได้ส่งคืนภาคเอกชนหมด ไม่ได้เก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ทำการทดสอบว่าหลังจากการทำการอบให้ความชื้นลดลงเหลือร้อยละ 8 โดยเครื่องอบดังกล่าวแล้ว เมล็ดจะมีความงอก (germination) ร้อยละเท่าใด มีความมีชีวิต (viability) กี่เปอร์เซ็นต์ และความแข็งแรงของเมล็ด (vigor) เท่าใด และเมื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ครบ 8 เดือนแล้วมีความงอกของเมล็ด ความมีชีวิตของเมล็ด และความแข็งแรงของเมล็ดจะมีร้อยละเท่าใด แต่จากผลการทดสอบพบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ใส่เข้าไปในถังอบจะถูกกระแทกกับตัวถังอบอย่างแรง ดังนั้นความแข็งแรงของเมล็ดและความมีชีวิตของเมล็ดจะค่อนข้างต่ำ

(2) การจ้างที่ปรึกษาระยะสั้น กองขยายพันธุ์พืชได้จ้างที่ปรึกษาระยะสั้น ดร.พิพล บุญจันต๊ะ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นที่ปรึกษาระยะสั้นประจำโครงการ เพื่อให้คำปรึกษาคัดเลือกระบบลดความชื้น หาข้อมูลต่าง ๆ และการออกแบบระบบและทำการเขียนแบบระบบลดความชื้น ทำการสำรวจสถานที่ติดตั้งระบบที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 3 จังหวัดลำปาง กำหนดรายละเอียดเครื่องดูดความชื้น กำหนดขนาดและความยาวของท่อลมระหว่างเครื่องดูดความชื้น ตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ และควบคุมการประกอบและติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืช จังหวัดลำปาง

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

ก) ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ระบบลดความชื้นระบบปิดที่สร้างนี้สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและเมล็ดพันธุ์

อื่น ๆ ให้มีความชื้นในเมล็ดได้ต่ำกว่าร้อยละ 8 และระบบนี้ได้สร้างขึ้นเป็นแห่งแรกของกองขยายพันธุ์พืช เมื่อการทำงานของเครื่องได้ผลดีตามเป้าหมาย จะได้พิจารณาจัดสร้างให้แก่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชแห่งอื่น ๆ ต่อไป

2. ศูนย์ขยายพันธุ์พืช จังหวัดลำปาง จะสามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหรือเมล็ดพันธุ์อื่น เพื่อเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ข้ามปีและเก็บไว้เป็นเมล็ดสำรอง เพื่อให้เกษตรกรปลูกกรณีมีภัยธรรมชาติ ฝนแล้งและน้ำท่วม เป็นต้น

3. เป็นแบบอย่างเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีในการลดความชื้นเมล็ดระบบปิดที่ทันสมัยให้เอกชนและเกษตรกรผู้สนใจนำไปปรับปรุงการผลิตเมล็ดพันธุ์ของตัวเองต่อไป

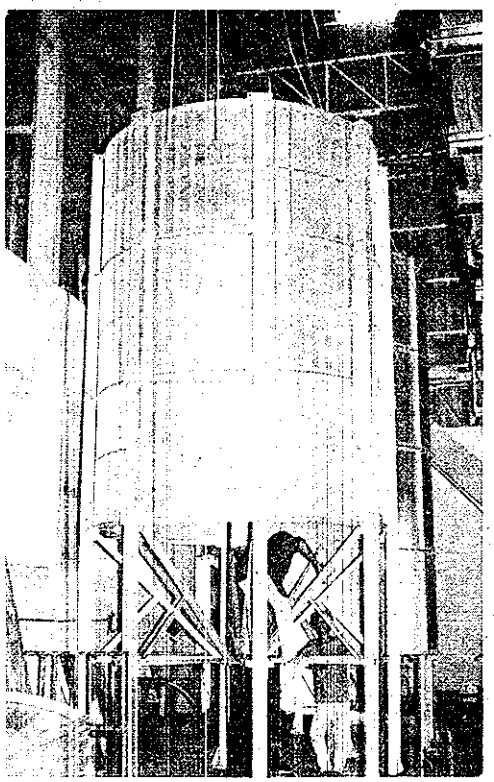
4. เพื่อเป็นทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในรูปอุตสาหกรรมโดยการลดพลังงาน

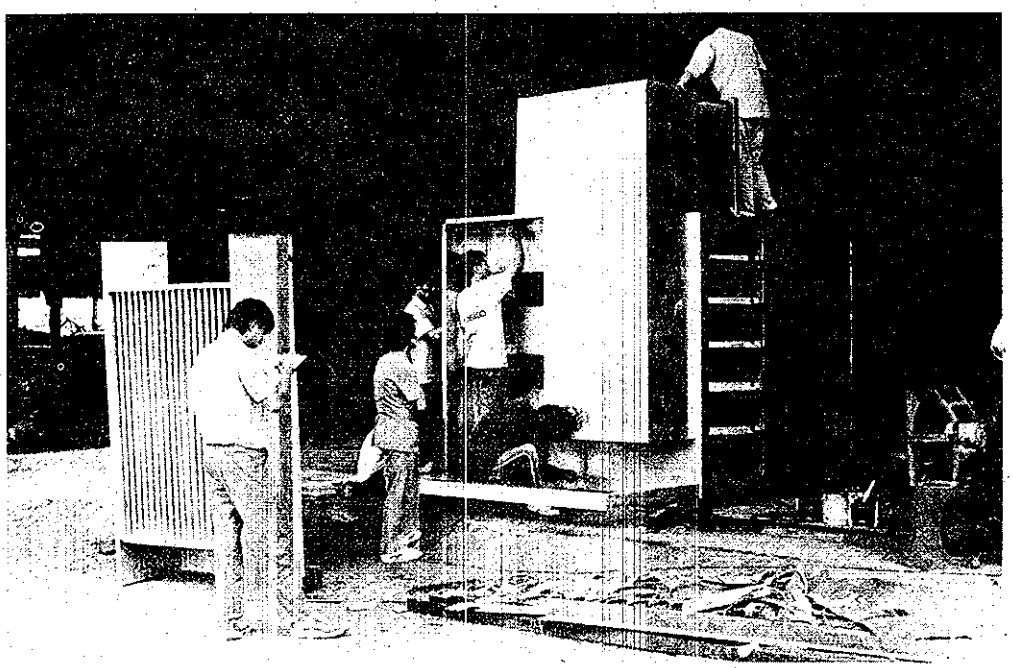
ข) ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากผลการทดสอบทราบแน่ชัดแล้วว่า เมล็ดพันธุ์ที่ใส่ลงในถังอบได้รับการกระแทกกับตัวถัง ทำให้ความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่ำ ดร.พิพล บุญจันต๊ะ ซึ่งเป็นผู้ออกแบบถังและระบบได้เสนอแนะให้จัดทำบันไดเวียนในถังอบ (Bin Ladder) เพื่อลดการกระแทกของเมล็ดพันธุ์กับตัวถัง

2. หลังทำการทดลองเสร็จแล้วตามศูนย์ขยายพันธุ์พืช จังหวัดลำปาง ได้ส่งคืนเมล็ดพันธุ์แก่ภาคเอกชนทั้งหมด โดยมิได้เก็บไว้ทำการวิเคราะห์หาข้อมูลต่อไปเกี่ยวกับความงอก ความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ได้ลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลงเหลือร้อยละ 8 จะเป็นเท่าใด และเมื่อเก็บไว้นาน 8 เดือน ผลจะเป็นอย่างไร ดังนั้นผลการทดลองดังกล่าวจึงยังไม่สามารถจะถือเป็นข้อสรุปที่แน่นอนได้

ดังนั้น กรมส่งเสริมการเกษตรควรใช้เมล็ดพันธุ์ของศูนย์ทดลอง เมื่อได้ทำการก่อสร้างบันไดเวียนในถังอบเสร็จแล้ว เพื่อจะได้สรุปผลการวิเคราะห์และนำไปถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรและภาคเอกชนต่อไป เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ





1. Sub-Project Title (002) : **Low-Moisture Packaging to Prevent Deterioration of Seed**
2. Responsible Agency : Seed Division, Department of Agricultural Extension, MOAC
3. Life of Project : 1985-1986 plus 15 months extension to December 31, 1987.
4. Implementation Site : Seed Center #3 Lampang Province
5. Approved Budget :

LOAN :	US$ 136,918
GRANT :	US$ 10,000
Total	**US$ 146,918**

6. Actual Expenditures :

Loan :	-Equipment, Materials and Installation cost	US$ 133,555
	Total	**US$ 133,555**
Grant :	—Expenditures for Thai Expert	US$ 1,730
	Grand Total :	US$ 135,285

7. Summary of Problem and Objectives

A. Problem:

The Ministry of Agriculture and Cooperatives plans to effect significant increases in domestic soybean production. However, this plan could not succeed under present Thai technologies without continuing massive inputs of government financial support to import seed because of significant germination losses in the local seed supply. The limiting factor is the lack of the necessary amounts of high yielding seed with acceptable viability caused by difficulties in keeping such seed alive under Thai climatic conditions. Before this constraint could be overcome significant improvements must be made in seed processing technology and volume of seed supply.

The new drying technology developed by the Sub-Project reduces seed moisture content below 8 percent which prevents deterioration and keeps the seed alive. Reducing seed moisture content to 8 percents is complicated; it is costly, difficult and often impossible to dry seed to the required moisture level with normal drying facilities.

The technological solution to the problem of rapid seed deterioration under Thai conditions is to dry seed as soon as possible after harvest to prevent early deterioration to a safe, low moisture content with a closed circuit dehumidified drying system, and then hermetically seal the very dry seed in vaporproof plastic bags which prevent the seed from re-absorbing moisture from atmospheric humidity. Seed prepared in this manner will retain its viability longer for up to 2 years and does not require expensive cold storage facilities.

B. Objectives

To develop drying technology in seed production by conducting research and studying an appropriate techniques for transfer to Thai private sector, which will result in improvement of seed using a dessicant process.

A pilot scale model demontrates the feasibility of producing high quality soybean and other sensitive seed commercially in Thailand; and enables both government and private sector seed supplies to

observe and evaluate the equipment and operations necessary to maintain seed viability and encourage them to adopt the system.

8. Accomplishments:

(1) Construction of low-moisture system. The Seed Division, Department of Agriculture Extension, MOAC contracted the Ua Widhya Equipment Co., Ltd. to construct four sets of low-moisture dyrers including:–

(a) Drying bin, 10 tons capacity
(b) Dehumidifier
(c) Belt Conveyer and
(d) Blowers

Installation was completed and delivered on December 8, 1987. The final results of testing cannot be finalized because several corrections and adjustments to the system are required. The project implementation is 9 months behind schedule due to delays in design, fabrication and delivery of the drying system.

The system was tested on December 9, 1987 at seed Center #3, Lampang. The seed used for testing was partly borrowed from private sector and DOAE seed about 8 tons with moisture content of 14-15%. After 43 hours drying, the moisture went down to 8% with an average expenditure approximately 0.5 Baht/Kg.

After testing all tested seed was returned to the private sector without keeping the seed with 8% moisture content dried by the system for testing on germination viability and vigor rates. It found that the seed flowing into the drying bin was jostled hard and it might cause poor germination and viability rate.

(2) Dr. Pipol Boonchanta, Mechanical Engineer and drying expert from Kasetsart University was employed as a Project Consultant. His responsibilities were to design the system and advise on fabrication and installation at Seed Center #3, Lampang Province.

9. Benefits and Recommendation:

A. Benefits

The principal component of this sub-project is to design, fabricate and install four units of Air tight closed-circuit desiccant dehumidify dryer at the Seed Center #3, Lampang Province. After testing the system, the results were inconclusive due to certain mechanical problems, which are being remedied by the Seed Center mechanics in cooperation with the contracting company (Ua Withaya Co., Ltd.). When the drying system was modified and mechnical problems were solved, the following benefits will be derived as follows:–

(1) The drying system reduced moisture to below 8 percent. This system will be the first fabrication being used by the Seed Center in Thailand. If it works successfully, additional units will be fabricated and installed in other Seed Centers.

(2) The soybean seed dried by the system can be kept and carried over for use next year in case of drought or flooding.

(3) Use as a pilot project in transfering technology on low moisture packaging to prevent seed deterioration to private sector or farmers who are interested in seed improvement.

(4) It is one measure to reduce the production cost of seed industry by saving the electric power.

B. Recommendation

(1) Dr. Pipol recommended that a bin ladder is required for each drying bin to prevent the jostled hard seed.

(2) The Seed Center should use the DOAE seed for testing after the bin ladder is contructed. The results of seed analysis can be finalized for further transfer of technology to farmers and privat sector.

Now it is necessary to repeat tests after revising the drying system and to follow thru by testing seed at different periods after bagging for at least 2 years.

1. ชื่อโครงการย่อย (006/1) **การใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ ฝ่ายวิเคราะห์และทดลอง กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

3. ระยะเวลาดำเนินงาน 2528–2530

4. สถานที่ปฏิบัติงาน กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

	เงินกู้	122,730 เหรียญสหรัฐฯ
	เงินช่วยเหลือ	37,390 เหรียญสหรัฐฯ
	รวม	**160,120** เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้	– ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราว	4,605 เหรียญสหรัฐฯ
	– ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	30,336 เหรียญสหรัฐฯ
	– ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	88,170 เหรียญสหรัฐฯ
	รวม	**123,111** เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	– ค่าใช้จ่ายในการดูงานและฝึกอบรม	6,886 เหรียญสหรัฐฯ
	รวมเบิกจ่ายจริงทั้งสิ้น	**129,997** เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก) ปัญหา

หลังจากปี 2504 เรืออวนลากได้ถูกนำมาใช้จับปลาในประเทศไทย ซึ่งปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ประมาณร้อยละ 60 จับด้วยเรืออวนลากและเป็นปลาขนาดเล็ก ซึ่งไม่นิยมนำไปบริโภค การใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำไม่เพียงพบว่าไม่ได้ประโยชน์สูงสุดแล้วยังปรากฏว่าสินค้าสัตว์น้ำของไทยเป็นจำนวนมากที่ถูก rejected (กักกันหรือถูกทำลาย) ทั้งนี้เพราะว่าเทคโนโลยีทางด้านการผลิต (production) ยังไม่เจริญ ปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ เช่น เชื้อ Salmonella/Shigella และอื่น ๆ เป็นเหตุให้ต้องสูญเสียเงินตราและขาดดุลการค้า

ดังนั้น การทดลองวิจัยครั้งนี้นับว่าเป็นการเปลี่ยนระบบเศรษฐกิจของวงการอุตสาหกรรมสัตว์น้ำของประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับประเทศอื่น ๆ ที่เจริญแล้ว เพราะทำให้มาตรฐานสินค้าของประเทศไทยทัดเทียมมาตรฐานสินค้าสัตว์น้ำของประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งจะทำให้ไทยมีตลาดสินค้าโลกเพิ่มขึ้นอีกด้วย

ข. วัตถุประสงค์

(1) เพื่อยกระดับมาตรฐานสินค้าสัตว์น้ำของไทยถึงขั้นส่งออก

(2) เพื่อพัฒนากรรมวิธีการใช้ประโยชน์ของสัตว์น้ำให้ถูกต้องและได้ประโยชน์สูงสุด

(3) เพื่อช่วยยกระดับการครองชีพที่ดีแก่ประชาชน

Previous Page Blank

(4) เพื่อแก้ปัญหาการเสียดุลการค้าของไทยกับต่างประเทศ โดยสนับสนุนให้ส่ง finished products หรือ Semi-finished fish products แทนการส่ง raw materials

8. ผลการดำเนินงาน

ก. งานวิจัยและทดลอง

1) ปรับปรุงเทคนิคการผลิตกุ้งเพื่อการส่งออก

1.1) กุ้งทะเล

1.1.1 ต้องลดเวลาการลากอวนให้สั้นลงไม่เกิน 3 ชั่วโมง

1.1.2 ล้างด้วยน้ำทะเล และน้ำปนน้ำแข็งก่อนเก็บ โดยผสมน้ำแข็งอย่างพอเพียง

1.1.3 ใช้เวลาเดินทาง (trip) น้อยกว่า 10 วัน

1.1.4 ห้ามใช้น้ำท่าเรือล้างกุ้ง

1.1.5 ใช้ภาชนะบรรจุที่ขนาดเล็กกว่า 100 กิโลกรัม

1.1.6 ต้องล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างพอเพียงและเย็บ (5-8 ซ) ก่อนที่กุ้งจะผ่านเข้าโรงงานอย่างน้อย 2 ครั้งก่อนรีบนำไปเด็ดหัว คัดขนาด ล้างและชั่ง เพื่อเรียงเข้ากล่อง เพื่อแช่แข็ง

1.1.7 ควรใช้ Contact Freezer ถ้าเป็น block ขนาด 5 ปอนด์ และระยะเวลาการ freeze ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง

จำเป็นต้องรักษาความเย็นกุ้งอยู่เสมอ (5-8 ซ) และควรใช้น้ำผสมคลอรีนที่เข้มข้น 20-50 ppm และ 100-200 ppm ล้างภาชนะและอุปกรณ์ เช่น ตะกร้า ถุง ถุงมือ และโต๊ะสเตลเลส เป็นต้น

ระยะเวลารวมตลอดขบวนการผลิตตั้งแต่กุ้งเข้าโรงงานจนเข้า freezer ไม่ควรเกิน 1-2 ชั่วโมง วิธีการดำเนินการดังกล่าว คุณภาพของกุ้งจะมีค่า total viable count ระหว่าง 10^3 ถึง 10^4 cell ต่อตัวอย่างกุ้ง 1 กรัม ปริมาณเชื้อ **E.coli** จะน้อยกว่า 10 หรือไม่พบเลยต่อกุ้ง 1 กรัม **Staphylococcus aureus** ต่ำกว่า 10 cell ต่อกุ้ง 1 กรัม และไม่พบจุลินทรีย์ที่เป็นต้นเหตุแห่งโรคทางเดินอาหารเป็นพิษ คือ เชื้ออหิวาต์ **(Vibrio cholerae)** และ Salmonella/Shigella เป็นต้น

1.2) สำหรับกุ้งที่จับจากฟาร์ม เช่น กุ้งขาว **(Peneaus merguiensis)** กุ้งกุลาดำ **(Peneaus monodon)** ก็ดำเนินการต่าง ๆ ตามขั้นตอน เช่น จับ ขนส่ง ประมูลขนส่ง เพื่อนำส่งโรงงาน และผลิตในโรงงานเหมือนกับกุ้งจับจากทะเลทุกประการ นอกจากวิธีการจับจะใช้วิธี shocked กุ้งด้วยไฟฟ้า หรือจะ knocked กุ้งให้ตายอย่างรวดเร็ว ด้วยการแช่ลงในน้ำแข็งปนเกลือ (10%) ในเวลา 1-2 นาที เพราะอุณหภูมิน้ำเกลือจะลดลงถึง -2 ,- 3 ซ กุ้งจะไม่ทรมาน กุ้งจะมีเนื้อหวาน และคุณภาพเนื้อดีกว่า นอกจากนั้นความเค็มของเกลือและความเย็นจัด ๆ ดังกล่าวจะเสริม และช่วยทำลายหรือต้านการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งที่เป็นต้นเหตุทำให้กุ้งเสื่อมคุณภาพ หรือเน่าเสียคือ กลุ่ม Spoilage microorganisms และกลุ่มอื่น ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

ซึ่งเทคนิคการล้างด้วยน้ำสะอาดลดความเย็นตัวกุ้งอย่างรวดเร็ว และลดเวลาทั้งการผลิตและการ freezed ให้สั้นลงนั้น เรียกว่า Good Organizing Practice (GOP) ซึ่งประกอบทั้ง Good Handling Practice (GHP) และ Good Manufacturing Practice (GMP) เป็นต้น

2) การผลิตปูเทียมและอาหารสำเร็จรูปจากปลาราคาถูก ผลการวิจัยพบว่า

2.1) ปลาหน้าดินที่สดและมีไขมันด้วย สามารถผลิตเป็นปลาบด (Minced fish หรือ

bream) ได้ดี เช่น ปลาทรายแดง (threadfin bream) ปลาตาหวาน (Bigeye snaper) ปลาจวด (Croaker) ปลาแพะ (Goat fish) ปลาน้ำดอกไม้ (Baracudas) ปลาปากคม (Lizard fish)

2.2) นอกจากนั้นปลาผิวน้ำ เช่น ปลาหลังเขียว (Sardinella) ปลาข้างเหลือง (Caranx) และแม้แต่ปลาทูแขก (Horse mackerel) ก็สามารถนำไปใช้ผลิตปลาบดได้ แต่คุณภาพเนื้อจะต่ำกว่าปลาหน้าดิน

เมื่อตัดหัวควักไส้และล้างปลาให้สะอาดแล้วบีบแยกเนื้อปลาด้วยเครื่อง Mechanical deboner machine (ปลาทรายแดงจะได้ yield ประมาณ 45-50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับขนาดของปลา) จากนั้นล้างด้วยน้ำเกลือเย็น (< 10 ซ) 0.2 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วนปลาต่อน้ำ 1 : (3–5) ส่วน เป็นจำนวน 2–3 ครั้ง ก่อนนำไปบีบอัดแห้งน้ำและเก็บรักษาไว้ในรูปแช่แข็ง (–25 ซ) โดยผสมสาร Cryoprotectants

คุณภาพเนื้อ Surimi จะต้องขาวปราศจากเศษก้าง เกล็ดและสีดำจากหนัง หรือเยื่อบุท้อง กลิ่นไม่คาว (neutral) ค่า TVB โดยทั่วไป 7–20.00 mgN/100 กรัม และค่า K-value ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ Total Viable Count (TVC) < 10^6 cell/กรัม ตัวอย่างค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.5–7.00 ความชื้น < 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ salt soluble protein มีค่าเป็น 4–5 เท่าของ Water soluble protein และมีค่า gel strength 500 gm-cm (Rheometer, 3 m.m. diameter) และค่า folding test มีค่า AA เป็นต้น ซึ่งคุณภาพของปลาที่จะนำมาใช้ผลิตปลาบดตามที่ระบุข้างต้นนี้ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ Surimi ที่มีคุณสมบัติของความเหนียวตามที่สรุปไว้แล้วนั้น ก็พบว่าสามารถนำ Surimi คุณภาพดังกล่าวไปใช้ผลิตปูเทียมที่มีคุณภาพที่มีมาตรฐาน เช่นเดียวกับปูเทียมจากปลา Alaska Pollock

3) การผลิตปลาร้า-ปลาส้ม พบว่า

1) ใช้ปลาที่สดหรือ 20 ชั่วโมง (หลังตาย) ผลิตปลาร้าได้ดี เป็นเร็ว หอม

2) สามารถดองเกลือเม็ดโดยใช้ปลาต่อเกลือเท่ากับ 3 : 1 หมักโดย**อัดแน่น**ไว้อย่างน้อย 1 อาทิตย์ ถึง 1–2 เดือน ก็ผสมข้าวคั่วป่นผสมรำ 10–15 เปอร์เซ็นต์ และ**อัดแน่น**ปิดทับด้วยน้ำเกลือเข้มข้น (ตลอดไป) และหมักนานอย่างน้อย 2 เดือนขึ้นไป

3) ใช้ปลาทะเล เช่น ปลาลิ้นหมา ปลาช่อนทะเล ปลากดทะเล ปลาทูและปลาข้างเหลือง เป็นต้น ได้เช่นเดียวกับปลาน้ำจืด ดำเนินการหมักเช่นเดียวกัน สามารถเร่งอัตราความหอมแก่ปลาทะเล โดยนำเอาปลาร้าปลากระดี่หรือปลาช่อน ปลาแขยง ที่ได้ที่แล้ว ผสมในปลาร้าเริ่มผลิต (ปลาทะเล) เป็นต้น

การให้ความชื้นระหว่าง 80–85 เปอร์เซ็นต์ พร้อมใช้คาร์โบไฮเดรต 20 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยเร่งอัตราการเป็นปลาร้าเร็วขึ้น แต่การควบคุมให้มีความชื้นระหว่าง 65–75 และใช้ข้าวคั่วน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะได้ปลาร้าช้า (นานกว่า 5 เดือน) จึงจะได้ที่ แต่จะหอมดี

การเก็บรักษา

ปลาร้าเมื่อได้ที่แล้ว ช่วงการจำหน่ายควร packs ด้วย polystylene และอับอากาศ และไม่ควรให้สัมผัสกับแสงแดด บรรจุในขนาดที่พอเหมาะต่อการใช้สอยแต่ละครั้ง เพราะจะ**โอ่** ถ้าถูกกับอากาศจะดำ เนื่องจากปฏิกิริยา oxidation ของไขมัน เป็นต้น

ปลาส้ม (Lactic acid fermented fish หรือส้มฟัก) ปกตินิยมใช้ปลาชะโด เพราะมีเนื้อที่แข็ง ไขมันน้อย แต่สามารถใช้ปลาตะเพียน ปลาสบู่ ปลานิล และปลาช่อนได้ดี นอกจากนั้นปลาทะเล เช่น ปลากะพง

ปลาทรายแดง ปลาจวด แม้แต่ surimi ก็สามารถนำมาทำปลาส้มได้

โดยต้องพยายามระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อื่น ๆ ทุกประเภทโดยการแช่ปลาให้เย็นตลอด และช่วยทำให้เนื้อปลาแข็งตัว ลดการปฏิบัติงานของน้ำย่อย (Enzymatic activity) จากนั้นใช้เกลือ 3-5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกระเทียม ข้าวสุก (20-25 เปอร์เซ็นต์) คลุก-ผสมให้เข้ากันดี อัดแน่น (อับอากาศเล็กน้อย) จะสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตให้แก่ lactic acid bacteria อย่างรวดเร็ว ฉะนั้นสภาพความไม่เหมาะต่อจุลินทรีย์ประเภทอื่น โดยเฉพาะกลุ่มจุลินทรีย์ที่สร้างสภาพความเน่าเสียจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของปลา ระหว่าง 4.0-4.5 ภายใน 3-5 ชั่วโมงหลังผสม อีกทั้งสภาพอับอากาศ จากนั้นบ่มส้มฟักในอุณหภูมิห้อง 28 $\pm$ 5 ซ) จะใช้เวลาประมาณ 3-5 วัน จึงได้ที่ จากนั้นควรเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นเพื่อยืดอายุของส้มฟักให้เก็บได้นานมากขึ้นถึง 1 เดือน แทน 7 วัน ณ อุณหภูมิห้อง

ข. จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการและฝึกอบรม

(1) จัดสัมมนาเรื่อง "ปูเทียมและผลิตภัณฑ์จากสุริมิ" เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2529 ณ โรงแรมอิมพีเรียล มีผู้เข้าร่วมสัมมนาเป็นนักธุรกิจ โรงงานอุตสาหกรรม ข้าราชการ และประชาชนทั่วไปรวม 150 คน

(2) จัดสัมมนาเรื่อง " ใช้เทคโนโลยีผลิตปลาร้า-ปลาส้มเพื่อการส่งออก" เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2529 ณ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ มีผู้ประกอบธุรกิจอาหารหมักดอง อาหารสำเร็จรูป นักธุรกิจผู้ส่งออก ข้าราชการ บริษัทเงินทุน ธนาคารและประชาชนทั่วไปเข้าร่วมสัมมนา รวม 200 คน

(3) จัดสัมมนาเรื่อง "ลู่ทางการผลิตปูเทียม ปลาร้า-ปลาส้มและการเก็บรักษากุ้งสด" เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2530 ณ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ร่วมกับหอการค้า จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมสัมมนาเป็นนักธุรกิจ พ่อค้า ข้าราชการและแม่หม้าย ประมาณ 30 คน

(4) จัดสัมมนาเรื่อง "ลู่ทางและกรรมวิธีการผลิตปูเทียม ปลาร้า-ปลาส้ม โดยใช้ปลาทะเลและวิธีการเก็บรักษากุ้งสด" เมื่อวันที่ 18 เมษายน 2530 ที่จังหวัดสงขลา มีผู้เข้าร่วมสัมมนาเป็นสมาชิกของชมรมโครงการพัฒนาผู้ประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม นักลงทุน โรงงานอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ ผู้ส่งออก ธนาคาร บรรษัทเงินทุน ข้าราชการ ประชาชน รวม 180 คน

(5) จัดฝึกอบรม "การใช้เทคโนโลยีผลิตอาหารหมักดอง" ร่วมกับกรมส่งเสริมการเกษตรที่วิทยาเขตจังหวัดสกลนคร แก่พัฒนากร ครู และวิทยากรประจำหมู่บ้าน เมื่อวันที่ 13-15 พฤษภาคม 2530 เป็นจำนวนทั้งสิ้น 130 คน

(6) จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การแปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำจืดโดยการหมัก" เมื่อวันที่ 2-6 มิถุนายน 2530 ที่จังหวัดนครราชสีมา แก่แม่บ้านและผู้ดำเนินธุรกิจขนาดย่อม วิทยากรหมู่บ้านพัฒนาการ ข้าราชการและประชาชน จำนวน 40 คน

(7) จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "ลู่ทางผลิตปูเทียมและรักษาคุณภาพกุ้งส่งนอก" ณ โรงแรมอิมพีเรียล ในวันที่ 26 สิงหาคม 2530 โดยมีข้าราชการจากสถาบันที่เกี่ยวข้อง นายธนาคาร บรรษัทเงินทุน สื่อมวลชน นักประกอบธุรกิจส่งออก เช่น โรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์น้ำและอุตสาหกรรมสัตว์น้ำแช่แข็ง มหาวิทยาลัย สมาคมฯ ต่าง ๆ มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 187 คน

(8) ฝึกอบรม "การผลิตปลาร้า-ปลาส้มและอาหารหมักดองอื่น ๆ" แก่เจ้าหน้าที่ กรป. กลาง

นักศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เชียงใหม่ มหิดล สงขลา พัฒนากรและเจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาประมงทะเลชายฝั่งพื้นบ้าน

(9) นอกจากการจัดสัมมนาแล้ว เจ้าหน้าที่โครงการได้รับเชิญเป็นวิทยากรให้บรรยายเรื่อง "การดูแลรักษาคุณภาพกุ้งเพื่อการส่งออก" จัดโดยสำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และธนาคารร่วมกับหอการค้า รวมทั้งสิ้น 4 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนา 150, 150, 400 และ 150 คน ตามลำดับ การพัฒนาด้านปลาร้า-ปลาส้ม ผู้เข้าร่วมสัมมนาและผู้ประกอบการได้นำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้รับจากการสัมมนาไปพัฒนารูปแบบทั้งจากปลาร้าและจากผลิตภัณฑ์อื่น จนสามารถเพิ่มปริมาณการจำหน่ายทั้งภายในประเทศและส่งออก

(10) ให้ข้อมูลและเอกสารแก่ธนาคาร บรรษัทเงินทุน นักธุรกิจ นักข่าว นักหนังสือพิมพ์ นิสิตนักศึกษาและประชาชนทั่วไป

(11) ในปี 2529 เจ้าหน้าที่โครงการได้เดินทางไปศึกษาดูงานและฝึกอบรมเทคนิคและวิธีการวิเคราะห์อาหาร ที่สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น เพื่อหาข้อมูลเรื่องการผลิตเนื้อบดจากเนื้อปลาศึกษาดูงานเรื่องการบรรจุหีบห่อและตรวจสอบคุณภาพสินค้าสัตว์น้ำเข้าประเทศสหรัฐอเมริกา

ผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

ก. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

เปิดฝึกอบรมและสัมมนาเชิงปฏิบัติการ รวมทั้งสิ้น 7 ครั้ง พบว่า นักลงทุน ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการส่งออก และประชาชนเกือบทุกรูปแบบอาชีพให้ความสนใจ ตื่นตัว มองเห็นลู่ทางการประกอบธุรกิจ โดยได้ติดตามหาข้อมูลเพิ่มเติม และนำไปประกอบอาชีพทั้งระดับชาติ (ส่งออก) และระดับย่อม พบว่าผู้ประกอบธุรกิจผลิตภัณฑ์ปูเทียมและอื่น ๆ จาก surimi นั้น มี 2 โรงงาน ก่อนปี 2528 และเพิ่มเป็น 12 โรงงาน ในปี 2530 คือ

1) บริษัทอภิทุนเอ็นเตอร์ไพร์ส
2) บริษัทลักกี้ฟู้ด
3) บริษัทแปซิฟิคอุตสาหกรรมแปรรูป
4) บริษัทสยามชัยอาหารสากล
5) บริษัทซีรอยัล
6) บริษัทเสรีซูริมิ
7) บริษัท บี เอช แมนูแฟคเตอร์ริง
8) บริษัทธนกิติ
9) บริษัททวีวงศ์อุตสาหกรรม
10) บริษัทลักซ์โก
11) บริษัทนภาชัย
12) บริษัท (ดวงทิพย์ เอี่ยมรุ่งโรจน์)
13) บริษัท Marine Seafood (อยู่ในระหว่างดำเนินงาน)
14) บริษัทผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล

และมีกำลังการผลิตปลาบด (surimi) รวมทั้งสิ้นมากกว่า 12,000 ตัน ในปี 2530 และคาดว่าจะสามารถผลิตถึง 20,000 ตัน ในปี 2531

1 ถึง 2 โรงงานดังกล่าวกำลังดำเนินการเพิ่มผลิตเนื้อปูเทียมเพื่อการจำหน่ายและส่งออกในกลางปี 2531 และหนึ่งโรงงานผลิตอาหารจากปลาบด เช่น ปลาทิพย์ (burger) และปลาไส้ทิพย์ จำหน่ายทั้งภายในประเทศและส่งเป็นสินค้าออกแล้วตั้งแต่ปี 2530

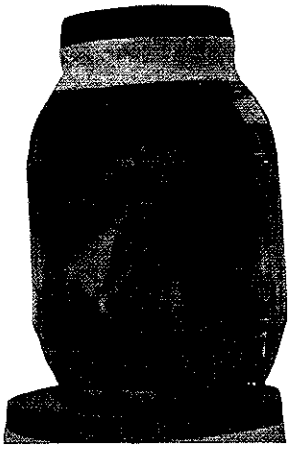
สำหรับการพัฒนาการผลิตกุ้งให้มีมาตรฐานพบว่า การดำเนินงานของโรงงาน 4 โรงงานที่ประสานงานคือ โรงงานห้องเย็นสุรพลซีฟู้ด ห้องเย็นฟาร์อีสเทินส์ ห้องเย็นตังฮิง ห้องเย็นอินเวอร์เบส นั้นมีมาตรฐานการผลิตที่พัฒนาขึ้น

ข. ข้อเสนอแนะ

ผลงานวิจัยและถ่ายทอดจะมีประสิทธิภาพ (effective) ถ้าจะได้มีการติดตามผลในรูปแบบตรวจสอบชี้แนะ และปรับปรุงแต่ละสภาพเป็นช่วง ประมาณ 1-2 ปี และสนับสนุนแหล่งข่าวสารข้อมูลวิชาการ (Information center) เพื่อบริการด้านความรู้และประชาสัมพันธ์แก่ทั้งผู้ประกอบการและผู้บริโภค เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์เดียวกัน

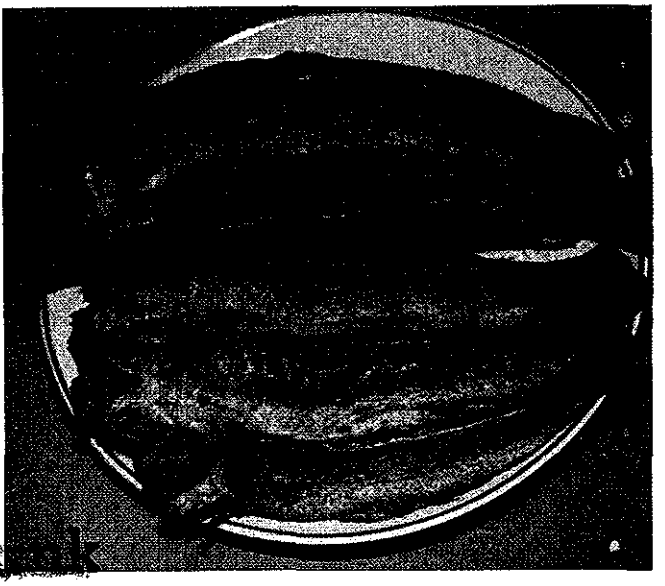
หมักปลาร้า (ชาวบ้าน)

ใช้ตุ๋ม
ปิ้ง
ฯลฯ

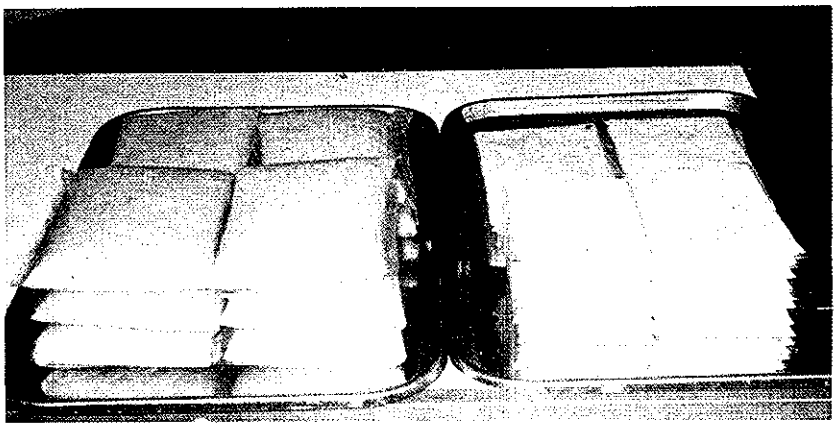


ปลาหมัก
น้ำเกลือ

ปลาสด
สะอาด, ไม่เน่า



Previous Page Blank



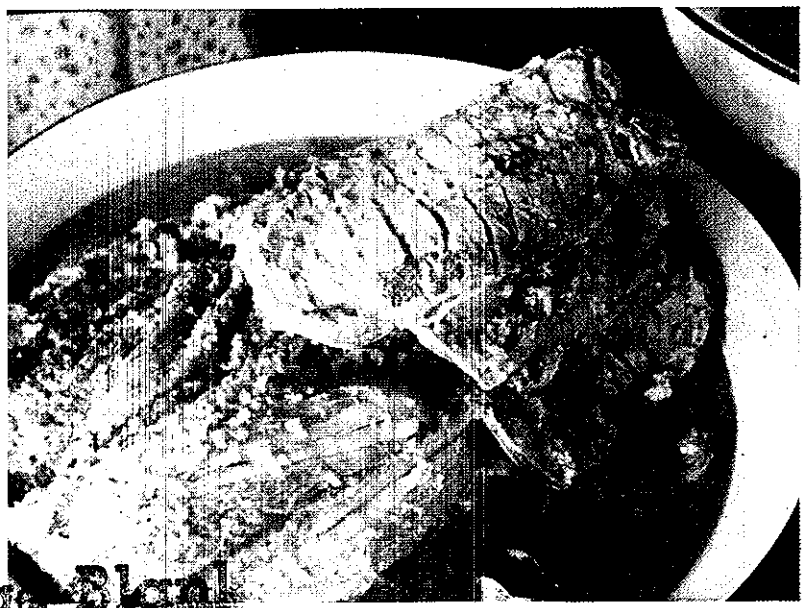
ส้มฟัก (ปลาส้ม)

อย่างมีมาตรฐาน

ปลาชะโด
ปลาสร้อย
ปลาซิว
ฯลฯ

นิยมใช้

ปลาสวาย
ปลาตะเพียน
ปลาสร้อย



Previous Page Blank

ทดลองผลิตปูเทียมจากปลา

ชนิดต่าง ๆ *คุณภาพต่าง ๆ*

ทดลองตลาด ●

Super market

Previous Page Blank

1. Sub-Project Title (006/1): Using Technology to Improve Fish Quality and Develop Fishery Products for Export (Phase I)

2. Responsible Agency : Quality Analysis and Research Section, Fishery Technological Development Division, Department of Fishiers.

3. Life of Project : 1985-1987

4. Implementation Site : Quality Analysis and Research Section, DOF

5. Approved Budget :

Loan	US$ 122,730
Grant	US$ 37,390
Total	**US$ 160,120**

6. Actual Expenditures :

Loan :	– Cost of Temporary Employees	US$ 4,605
	– Operating Costs	US$ 30,336
	– Equipment & Materials	US$ 88,170
	Total	**US$ 123,111**
Grant:	– Expenditures for Experts (FAO provided experts)	–0–
	– Training & Observation Costs	US$ 6,886
	Grand Total	**US$ 129,997**

7. Summary of Problems and Objectives:

A. Problems:

As Thai exports of fishery products have increased rapidly, so have problems related to the quality of exported products risen to significant levels which threaten their marketability. These problems include contamination by bacteria and physical contaminates as well as improper processing, labelling, short weight, water contamination, storage contamination, and decomposition of products. Most problems are caused by lack of proper sanitation during auction at the fishing port and continuing through the processing and packaging for export.

All types of fishery exports including fresh forzen, dried and canned products face quality problems in foreign markets. Although the problem of low quality is fairly widespread, specific recent examples include unacceptable dried shrimp, dried squid, canned clams, frozen shrimp and frozen squid. Therefore, the sub-project by developing new sanitary processing procedures for fishery products, including the use of new technology, will not only improve and upgrade the utilization of products but also decrease the unacceptability of fishery products overseas.

B. Objectives:

(1) Upgrading quality of fishery products for export.

(2) Improving the use of fish products.

(3) Upgrading level of living of Thai people through improved quality of local fish products.

(4) Decreasing the adverse trade balance by promoting the export of finished products or semi-finished products instead of exporting raw materials.

Previous Page Blank

8. Accomplishment:

A. Research activities

1) Improvement of the technology for producing fresh shrimp for export has resulted in the following recommendations:

1.1.1 Reduce time of net lifting to not more than 3 hours.
1.1.2 Wash with sea water and fresh water and ice before storage.
1.1.3 Transportation trip should be less than 10 days.
1.1.4 Water at harbor is prohibited to be used for washing shrimp.
1.1.5 Use small containers with less than 100 Kgs. capacity.
1.1.6 Wash sufficiently with clean and cold water (5-8° C) at least twice followed by grading, weighing and packing for freezing.
1.1.7 Should use Contact Freezer with a freezing time not more than 2 hours.

It is necessary to maintain a stable temperature at 5-8 °C. and should use clean water mixed chlorine at the rate 20-50 p.p.m. and 100-200 p.p.m. for washing fish containers and other handling materials.

The duration of shrimp processing should not be longer than 1-2 hours. Based on the above processing methods, the shrimp will have a total viable bacteria count of between 10^3 to 10^4 cell per 1 gram which will meet international standards.

1.2) Shrimp from farm ponds such as Peneaus merquiensis and Peneaus monodon should be processed in the same way as marine shrimp. It is recommended to use electric shock methods and then soak shrimp in ice brine with 10% salt for 1-2 minutes, resulting good quality shrimp.

2) Make crab meat stick and other finished products from low cost fish.

2.1) Demersal fish, such as Treadfin bream, Bigeye snapper, Croaker, Goat fish, Baracudas and Lizard fish can be processed into good quality minced fish.

2.2) Pelagic fish such as Sardine,Caranx and horse mackerel can also be processed into minced fish but the meat is darker than dermersal fish.

After cleaning, the fish meat should be separated by using mechnical deboning (yield of threadfin bream is approximately 45-50 percent depending on the size). Then the fish meat should be cleaned with cold salty water (< 10 °C) 0.2 percent with a ratio: fish: water 1: (3-5) units 2-3 times, pressed dry strained to eliminate small pieces of bone and then mixed with cryoprotectants before quick freezing (-25°C)

3) Development high standard and good quality fermented fish (Pla-ra) and lactic acid fermented fish (Pla-som).

Fermented Fish (Pla-ra)

(1) Use fresh or no later than 20 hours after death. The quality of Pla-ra is rather good and accepted by consumers.

(2) Both marine fish and fresh water fish can be used to make fermented fish (Pla-ra).

(3) When ready for marketing, Pla-ra should be packed in polystylene plastic and finished products.

Lactic Acid Fermented Fish (Pla-som)

Different types of both marine and fresh water fish can be used for making Pla-som as well as surimi products. (Detailed information can be obtained from Quality Analysis and Research Section, Fishery Technological Development Division, Department of Fisheries).

B. Seminars and Training

(1) A seminar was conducted on "Crab Meat Stick and Surimi Products" on 21 Feb. 1986 at Imperial Hotel, 150 participants form factories, bussinessmen, government officials and interested persons attended.

(2) A seminar on "Use technology for producing fermented fish for export" was conducted on 23 Sept. 1986 at National Inland Fisheries Institute, 200 participants from fermented food factories, businessmen, exporters, government officials, bankers and interested percens attended.

(3) A seminar on "Possibilities on producing crab meat, fermented fish and storage of fresh shrimp" was conducted on 20 March 1989 in cooperation with Chiang Mai Trade Association at Northern Regional Agriculture Office. Thirty participants from businessmen, government officials and housewives attended.

(4) Conducted a seminar on "Possibilities and measures an how to produce crab meat stick, fermented fish by using marine fish and fresh shrimp storage method;" on 18 April 1987 in Songkhla. One hundred eighty participants attended the seminar including investors in fishery industry, exporters, bankers, etc.

(5) Training course on "The Use of Technology for making fermented food" was conducted on 13-15 May 1987 in cooperation with the Department of Agricultural Extension in Sakol Nakhon Province. One hundred thirty participants including community development agents and teachers attended the course.

(6) Conducted a workshop on "Processing of fresh water fish products by fermentation" on 2-6 June 1987 at Nakhon Ratchasima Province. Forty participants including housewifes and small scale businessmen, community development agents, officials and interested persons attended the workshop.

(7) Conducted a workshop on "Develop Crab analog and improve shrimp quality for export" at Imperial Hotel on 26 August 1987, 187 participants, from government or private sectors.

(8) Conducted training course on production of fermented fish (Pha-ra) and other fermented food for University Students (KU, CMU, Mahidol and Songkhla).

(9) Distributed basic data documents to banks, credit fonciers, businessmen, newsmen and students.

(10) In addition to the seminars, the project's staff was invited to present on "Improvement of Shrimp Quality for Export" arranged by Office of Extension and Training, Kasetsart University in cooperation with Bankers and Chamber of Commerce. Four arrangements were made with 150, 150, 400 and 150 participants respectively. The participants and processors attending seminar on Development Quality of Pla-ra & Pla-som have adapted the new technologies received from this project to increase there products for both local market and export.

Benefits and Recommendation

A. Benefits

Seven Seminars and workshops were held in Bangkok, Chieng Mai, Songkhla, Nakorn Srithamaraj and Nakorn Rachasrima. Various groups of people participated in each seminar. Many of them were Private Sector, Bankers, Brokers and Fishery products manufacturers.

Before 1982 there were 2 Surimi factories producing and exporting "Surimi" to Japan. After 1983 the technology to improve fishery products for export was transferred to the private sector. Twelve factories were established and more than 12,000 tons of Surimi were produced in 1987 and will increase to 20,000 tons in 1988, and 1-2 factories will produce crab stick for export in 1988.

List of producers in 1987;—

1. Apitoon Enterprise.
2. Lucky Food Co., Ltd.
3. Pacific Industrial Fishery Products.
4. Siamchai International Food Co., Ltd.
5. Sea-Royal Co., Ltd.

6. Seree Surimi Co., Ltd.
7. B-S Manufacturing Co., Ltd.
8. Thanakiti Co., Ltd.
9. Lux. Co., Ltd.
10. Naphachai Co., Ltd.
11. Thawee wong Industrial Co., Ltd.
12. Daungthip Co., Ltd.
13. Marine Sea-food Co., Ltd.
14. Kwang Paisarn Food Products Co., Ltd.

B. Recommendation

To be effective in transfer of research work and transfer of technology, it is required to follow-up the results in term of inspection, advice and improvement within a period of 1-2 years. In addition technical information center should be developed to provide information and advertise to the producers and consumers.

1. ชื่อโครงการย่อย (007) **การปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง

3. ระยะเวลาดำเนินงาน 2528-2530

4. สถานที่ปฏิบัติงาน
(1) สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ
(2) คลีนิคโรคสัตว์น้ำ จังหวัดสุพรรณบุรี
(3) ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงและควบคุมโรคสัตว์น้ำ จังหวัดสมุทรปราการ

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	118,289	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	40,000	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**158,289**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	- ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราว	11,793	เหรียญสหรัฐฯ
	- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	19,284	เหรียญสหรัฐฯ
	- ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	86,923	เหรียญสหรัฐฯ
	รวม	118,114	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	- ค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญ	8,717	เหรียญสหรัฐฯ
	- ค่าใช้จ่ายในการดูงานและฝึกอบรม	17,888	เหรียญสหรัฐฯ
	รวม	26,605	เหรียญสหรัฐฯ
	รวมเบิกจ่ายจริงทั้งสิ้น	**144,719**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

ก) ปัญหา

(1) การประกาศเขตเศรษฐกิจจำเพาะ 200 ไมล์ทะเลของแต่ละประเทศ ทำให้พื้นที่ที่จะทำประมงทะเลของประเทศลดลง จึงต้องหันมาเพิ่มผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในแหล่งประมงน้ำจืดและประมงชายฝั่ง ซึ่งก็ได้ถูกทำลายโดยสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำลดลง นอกจากนี้ยังทำให้สัตว์น้ำทั้งในแหล่งน้ำธรรมชาติและในบ่อเลี้ยงอ่อนแอมีความต้านทานต่อโรคน้อยลง จึงทำให้เกิดโรคได้ง่ายขึ้น ส่งผลมาถึงการเพิ่มผลผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

(2) การระบาดของโรคปลาเริ่มรุนแรงตั้งแต่ต้นปี 2524 ในเขตภาคใต้ ต่อมาในปี 2525 โรคระบาดปลาเริ่มปรากฏในภาคกลาง จนกระทั่งเดือนตุลาคม 2525 ได้เกิดโรคระบาดรุนแรงยิ่งขึ้นในทุกภาคทั่วประเทศ สรุปความเสียหายจากโรคระบาดสัตว์น้ำใน 37 จังหวัด ประมาณ 105 ล้านบาท ผลผลิตสัตว์น้ำจืดปี 2525 ลดลงจากปีก่อน 31,019 ตัน หรือร้อยละ 18 การเลี้ยงปลาในกระชังได้รับความเสียหายทำให้การส่งออกปลาลดลง

(3) ถึงแม้จะมีความพยายามศึกษาร่วมกันระหว่างกรมประมงและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ แต่ก็ยังไม่สามารถหาสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปลาตายและยังมีปัญหาที่ต้องการคำตอบอีกหลายเรื่องที่เกี่ยวกับชนิดของโรคปลา วิธีป้องกันกำจัดโรคและวิธีปฏิบัติในการทำฟาร์มเลี้ยงปลา เท่าที่มีการแนะนำอยู่ในขณะนี้เป็นวิธีชั่วคราว เพราะยังต้องมีการวิจัยในการที่จะค้นคว้าและติดตามปัญหาดังกล่าว

ข. วัตถุประสงค์

เพื่อวิจัยสาเหตุและวิธีการป้องกันและควบคุมโรคระบาดสัตว์น้ำ เพื่อลดอัตราสูญเสียของเกษตรกร โดยการนำเทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่ที่เหมาะสมไปส่งเสริมและเผยแพร่และเพื่อที่จะช่วยเหลือเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้มีความสามารถที่จะวินิจฉัยโรคได้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะนำมาใช้ในการป้องกัน ซึ่งจะให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำและเพื่อที่จะให้อาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมั่นคงยืนนานต่อไป

8. ผลการดำเนินงาน

กรมประมงได้ปรับปรุงงานทางด้านวิจัย การให้บริการและการฝึกอบรมขึ้น เพื่อให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ใช้ผลประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ โดยการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงและควบคุมโรคสัตว์น้ำขึ้น 2 แห่ง ที่จังหวัดสุพรรณบุรีและสมุทรปราการ

ก. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงและควบคุมโรคสัตว์น้ำ จังหวัดสุพรรณบุรี ได้เปิดดำเนินการเมื่อปี 2528 หลังจากที่สร้างอาคารคลีนิคโรคสัตว์น้ำขึ้น 1 หลัง ภายในบริเวณสถานีประมงน้ำจืด จังหวัดสุพรรณบุรี และจัดซื้อครุภัณฑ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานโดยใช้เงินกู้ยูเสดภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร (ATT) ดำเนินโครงการวิจัย 5 เรื่อง คือ

(1) การศึกษาโรคปลาในบ่อเลี้ยงปลา

(2) โรคกุ้งตัวขาว

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกุ้งก้ามกรามกับคุณสมบัติของน้ำในบ่ออนุบาล

ส่วนอีก 2 เรื่อง คือ

(4) การทดลองใช้ยาบางชนิดกำจัดพยาธิหัวหนามในปลาช่อน การทดลองช้ากว่ากำหนด เนื่องจากลูกปลาที่ใช้ทดลองไม่มีตามฤดูกาล และ

(5) การศึกษาโรคปลากะพงขาว ในรอบปีที่ผ่านมาไม่พบโรค จึงขยายระยะเวลาการศึกษาต่อไปอีก 1 ปี

(1) ผลการศึกษาโรคปลาในบ่อเลี้ยง โดยวิธีการออกไปเก็บตัวอย่างปลาเป็นโรคจากบ่อเลี้ยงและศึกษาโรคจากตัวอย่างปลาที่เกษตรกร จำนวน 74 ราย นำมาตรวจที่คลีนิคโรคปลาจังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งแต่ปี 2528 ถึง 2529 พบปลาดุกเป็นโรคโคนครีบหูบวม ท้องบวม แผลตามลำตัว กระโหลกร้าว ตัวคดงอ และลำตัวด่างขาว สำหรับปลาช่อนพบปลาช่อนผอมและเป็นแผลตามลำตัว

การรักษาหรือการแก้ปัญหาโรคชนิดต่าง ๆ

ในทันทีที่พบปลาในบ่อเป็นโรคสิ่งแรกที่ควรจะกระทำคือ งดให้อาหารแล้วจึงดำเนินการแก้ปัญหาตามชนิดและสาเหตุของโรค

โรคโคนครีบหูบวมและท้องบวม ก่อนจะทำการแก้ไขให้พิจารณาว่า น้ำในบ่อเสียหรือไม่ถ้าน้ำเสียก็ให้เปลี่ยนน้ำใหม่แล้วใส่ปูนขาวลงในบ่อประมาณ 60 ก.ก.ต่อไร่ ในกรณีที่ปลาในบ่อมีมากและพื้นก้นบ่อเน่ามาก การสูบน้ำออกก่อนที่จะปล่อยน้ำใหม่เข้า ควรจะใส่เกลือประมาณ 300 ก.ก.ต่อไร่ เมื่อปล่อยน้ำเข้าบ่อได้ระดับเท่าเดิมแล้วจึงใส่ปูนขาวประมาณ 60 ก.ก.ต่อไร่

การเปลี่ยนน้ำหรือการถ่ายน้ำในบ่อเลี้ยงปลาควรจะสูบน้ำออกประมาณ 1 ใน 3 ของน้ำในบ่อแล้วสูบน้ำใหม่เข้าแล้วจึงสูบน้ำออกอีก ทำเช่นนี้ต่อไปอีกจนกว่าน้ำจะดี

ในกรณีที่ไม่มีน้ำจะเปลี่ยนก็ควรงดให้อาหารอย่างเด็ดขาดแล้วใส่ปูนขาวประมาณ 60 ก.ก. ต่อไร่ และเกลือประมาณ 300 ก.ก.ต่อไร่

โรคแผลตามตัว แก้ไขเช่นเดียวกับโรคโคนครีบหูบวมและท้องบวม ในกรณีที่น้ำในบ่อเสียแต่ถ้าสังเกตเห็นว่าน้ำในบ่อไม่เน่าเสีย ให้ใช้ดิฟเทอร์เร็กซ์ ซึ่งเป็นยาฆ่าแมลงใส่ลงไปในบ่อโดยใช้ดิฟเทอร์เร็กซ์ 0.25 กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือ 1 คิว หรือถ้าน้ำในบ่อเป็นสีขาวขุ่นหรือสีน้ำตาลแดง โดยที่บ่อนั้น ๆ ไม่ได้มีน้ำผ่านตลอด 24 ชั่วโมง หรือไม่ได้เปลี่ยนน้ำทุก ๆ วัน ควรจะใส่ปูนขาวลงไปครั้งแรกประมาณ 60 ก.ก.ต่อไร่ หลังจากนั้นให้ดูว่าน้ำในบ่อเปลี่ยนสีหรือไม่ ถ้าน้ำยังไม่มีการเปลี่ยนสีก็ควรจะใส่ปูนขาวเพิ่มลงไปอีกประมาณ 30–60 ก.ก.ต่อไร่

กะโหลกร้าวและตัวคดงอ แก้ไขโดยการใช้ไวตามินซี ผสมกับอาหารให้ปลากินในอัตรา 500 กรัมต่ออาหาร (เปียก) 1,000 ก.ก. จนกว่าปลาจะปกติ หลังจากนั้นก็ลดลงเหลือ 100 กรัมต่ออาหาร 1,000 ก.ก. ให้ปลากินต่อไปเรื่อย ๆ

ลำตัวด่างขาว การรักษาใช้ด่างทับทิมประมาณ 8กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ถ้าน้ำในบ่อขุ่นเหมือนกับน้ำในบ่อปลาดุกทั่ว ๆ ไป แต่ถ้าน้ำในบ่อใสใส่ด่างทับทิมเพียง 4 กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

ปลาช่อนผอมยังไม่มีวิธีการรักษา

ปลาช่อนเป็นแผล ตามปกติการเลี้ยงปลาช่อนปัญหาเรื่องปลาเป็นแผลไม่ค่อยปรากฏ แต่ที่ปรากฏในรายงานเป็นเรื่องของโรคระบาดที่เกิดขึ้น ซึ่งต่างจากการเกิดโรคแผลตามปกติในบ่อทั่ว ๆ ไป เพราะฉะนั้นการแก้ไขปัญหาของโรคจึงต่างกันไปด้วย ในทันทีที่พบปลาช่อนเป็นแผลในบ่อ และในระยะเวลานั้นจะพบปลาในธรรมชาติเป็นโรคด้วย การแก้ไขจะต้องไม่ให้น้ำจากข้างนอกเข้าไปในบ่อโดยเด็ดขาด งดให้อาหารปลา แล้วใส่ปูนขาวประมาณ 60 ก.ก.ต่อไร่ และเกลือประมาณ 300 ก.ก.ต่อไร่ ทุก ๆ 3 สัปดาห์ สำหรับปลาตัวที่เป็นแผลอยู่แล้วจะรักษาไม่หายและกว่าจะตายก็ต้องใช้เวลา 2–3 เดือน โดยที่ไม่ทำให้ตัวอื่นที่อยู่ในบ่อเดียวกันเป็นโรคถ้าดำเนินการดังกล่าว

(2) ผลจากการศึกษากล้ามเนื้อของกุ้งตัวขาว ตั้งแต่ปี 2528-2529 พบว่ากุ้งตัวขาวที่นำมาจากบ่อเลี้ยงส่วนใหญ่ตรวจพบแบคทีเรีย **Aeromonas hydrophila** มีเพียงตัวเดียวที่ตรวจพบ **Thelohania sp.** ส่วนกุ้งตัวขาวที่นำมาจากบ่อเพาะฟักตรวจไม่พบเชื้อโรคใด ๆ เลย

กุ้งตัวขาวที่พบเชื้อแบคทีเรีย **Aeromonas hydrophilus** แก้ไขโดยการเปลี่ยนน้ำใหม่และพยายามดูดของเสียที่หมักหมมอยู่ก้นบ่อออกให้หมดแล้วใส่ปูนขาวไปประมาณ 60 ก.ก.ต่อไร่ ในกรณีที่พื้นก้นบ่อไม่เน่าและน้ำไม่เสีย แต่น้ำเป็นสีขาวขุ่นหรือสีน้ำตาลแดง ควรจะใส่ปูนขาวประมาณ 60 ก.ก. ต่อไร่ หลังจากนั้นอีก 3 วัน ถ้าน้ำในบ่อยังไม่เปลี่ยนสีก็ใส่ปูนขาวลงไปอีกจนกว่าน้ำจะเปลี่ยนสี

ส่วนกุ้งตัวขาวที่พบพวกสปอร์โรซัว **Thelohania sp.** ไม่มีวิธีรักษา

(3) จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในบ่ออนุบาล ขณะที่ลูกกุ้งกำลังเป็นโรคจำนวน 64 บ่อ และไม่เป็นโรค จำนวน 63 บ่อ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2530 ถึงเดือนกันยายน 2530 พบว่า ค่าเฉลี่ยของ pH และอันไอโอไนซ์แอมโมเนียของน้ำในบ่อที่เป็นโรคสูงกว่าบ่อที่ไม่เป็นโรค และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยบ่อที่เป็นโรคมีค่าเฉลี่ย pH 7.6 ปริมาณอันไอโอไนซ์แอมโมเนีย 0.0301 มก./ล.

การแก้ปัญหาน้ำเสียในบ่ออนุบาลมีอยู่วิธีเดียวคือ การเปลี่ยนน้ำ หรือลดปริมาณลูกกุ้งและอาหารให้น้อยลง

ส่วนงานบริการทางวิชาการแก่เกษตรกรได้แก่ งานตรวจวิจัยโรคปลาเพื่อหาสาเหตุของโรค แล้วจึงแนะนำวิธีรักษาโรคที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังได้ให้คำปรึกษาวิธีการป้องกันโรครวมทั้งการตรวจคุณสมบัติของน้ำก่อนที่จะปล่อยสัตว์น้ำลงเลี้ยง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการป้องกันโรค ซึ่งได้ให้บริการไปแล้วทั้งหมด 600 ราย และได้จัดการอบรมเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม 2 ครั้ง เพื่อให้เกษตรกรรู้จักวิธีการป้องกันและรักษาโรคกุ้ง มีเกษตรกรเข้ารับการอบรมทั้งหมด 200 คน

ข. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงและควบคุมโรคสัตว์น้ำ จังหวัดสมุทรปราการ กรมประมงได้สร้างศูนย์ขึ้นบริเวณที่ดิน 38 ไร่ ต.บางบ่อ ซึ่งการก่อสร้างในระยะแรกได้เสร็จสิ้นลงเมื่อปลายปี 2528 และได้ดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าในระหว่างปี 2529 ด้วยงบประมาณจากยูเสดภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร และได้จัดซื้อครุภัณฑ์ที่จำเป็นโดยงบประมาณจากยูเสดภายใต้โครงการ ATT เช่นเดียวกัน ในขณะที่ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงและควบคุมโรคสัตว์น้ำ จังหวัดสมุทรปราการยังไม่สามารถเปิดดำเนินการได้ เพื่อให้การดำเนินงานต่าง ๆ เป็นไปตามเป้าหมาย ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ใช้ห้องปฏิบัติการของงานจุลชีววิทยา สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน เป็นสถานที่จัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์และวิจัยผล ได้ดำเนินการวิจัย 3 เรื่อง คือ

(1) โรคดาวเรืองในลูกกุ้งก้ามกราม แยกเชื้อแบคทีเรียเรืองแสง **Vibrio harveyi** จากลูกกุ้งก้ามกรามที่เป็นโรค "ดาวเรือง" ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และคุณสมบัติทางชีวเคมีได้บรรยายไว้ในเรื่องเชื้อชนิดนี้ดื้อต่อยากลุ่ม Penicillin และ Tetracycline ที่ใช้ทดสอบ การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคกับลูกกุ้งก้ามกรามทั้งแบบวิธีแช่นและแบบการเพิ่มความเครียด ไม่สามารถชักนำให้ลูกกุ้งเกิดการติดเชื้อและมีอาการเรืองแสงได้เลย

(2) โรคปลาสลิด การศึกษาเรื่องโรคของปลาสลิดได้ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการของงานจุลชีววิทยา สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติในปี 2529 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาสลิด 10 ตัว จากนาปลาสลิดที่ อ.บางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ผลการศึกษาพบเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด เชื้อรา 1 ชนิด และเชื้อปาราสิต 4 ชนิด และได้บรรยายถึงรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ของเชื้อที่พบ (ดูรายละเอียดในหนังสือโรคปลาสลิด สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ)

(3) การใช้ Benzalkonium Chloride ในการเตรียมน้ำสำหรับเพาะลูกกุ้งก้ามกราม การดำเนินการขาดตอน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบได้ลาออก คาดว่าจะเสร็จสิ้นในกลางปี 2531

ผลการค้นคว้าวิจัยเพื่อหาสาเหตุการเกิดโรคที่สำคัญจะนำไปถ่ายทอดให้กับนักส่งเสริมและเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอันตรายของการเกิดโรค แนวทางการป้องกันรักษาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่คุ้มค่า โดยการพิมพ์เผยแพร่และการอบรมการเกษตรกร

การดำเนินการของโครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ จังหวัดสมุทรปราการในปี 2529–2530 ได้รับผลสำเร็จทั้งในด้านการให้บริการแก่เกษตรกร การถ่ายทอดความรู้ตลอดจนเทคโนโลยีต่าง ๆ

สู่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การให้การบริการแก่เกษตรกร ได้ทำทั้งภายในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม ครอบคลุมพื้นที่ในเขตจังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดใกล้เคียง รวมทั้งกรุงเทพฯ โดยให้บริการตรวจรักษา ตลอดจนให้ข้อแนะนำและแนวทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ แก่เกษตรกรจำนวนทั้งสิ้น 233 ราย ซึ่งมากกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ คือ 180 รายต่อปี ประกอบด้วยเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาดุกด้าน ปลาช่อน ปลานิล ปลาตะเพียน ปลายีสกเทศ ปลาจีน และกุ้งก้ามกราม

ส่วนการฝึกอบรมนั้น ทางศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงและควบคุมโรคสัตว์น้ำจืด จังหวัดสมุทรปราการได้จัดการฝึกอบรมในหัวข้อ "การเพาะเลี้ยงปลาดุกอุยและการป้องกันรักษาโรค" เป็นเวลา 2 วัน (29–30 กันยายน 2529) มีผู้สนใจมาลงทะเบียนเข้ารับการอบรมทั้งสิ้น 60 คน

ในปลายปี พ.ศ.2528 นักวิชาการด้านโรคสัตว์น้ำ 4 นาย ได้เดินทางไปดูงานและฝึกอบรมทางสาขาต่าง ๆ ด้านโรคสัตว์น้ำ ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อนำเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์มาประยุกต์ใช้กับสภาพพื้นที่ของประเทศไทย ทั้งทางด้านการทำงานวิจัย การให้บริการแก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการฝึกอบรมเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ดูรายละเอียดในรายงานโครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืด)

หลังจากการฝึกอบรมและดูงานของนักวิชาการประมงทั้ง 4 นายแล้ว ทางโครงการยังได้ติดต่อขอผู้เชี่ยวชาญด้านโรคสัตว์น้ำจากคณะจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา ดร.เจ แอล ฟรายเออร์ (Dr. J.L. Fryer) ได้เดินทางมาประเทศไทยเพื่อติดตามผลการฝึกอบรมและดูงาน พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านผลิตวัคซีน การป้องกันโรคปาราสิต โรครา โรคแบคทีเรีย และโรคไวรัส ตลอดจนการจัดการสภาพแวดล้อมเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในปี 2528

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

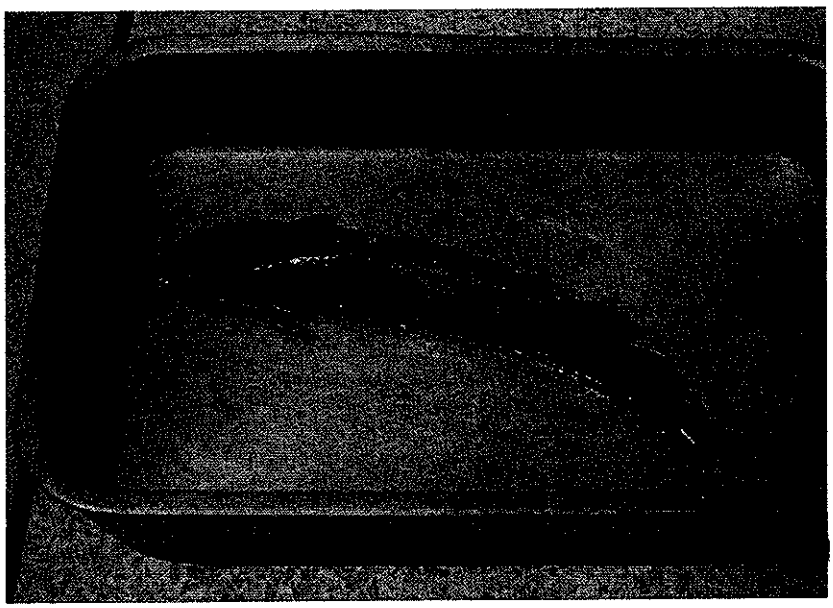
ก. ประโยชน์ที่ได้รับ

(1) สามารถเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำและลดอัตราการสูญเสียอันเนื่องมาจากการเกิดโรคและได้นำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการปรับปรุงฟาร์มต่าง ๆ กล่าวคือ ในจังหวัดสมุทรปราการ ได้ขยายพื้นที่การเลี้ยงสัตว์น้ำเพิ่มขึ้นเป็น 98,103 ไร่ ในปี 2529 ซึ่งแต่เดิมมีพื้นที่การเลี้ยงทั้งหมด 84,348 ไร่ ในปี 2527 นอกจากนั้นทางด้านผลผลิตจากการเลี้ยงปลาน้ำจืด ปรากฏว่าทางจังหวัดสมุทรปราการสามารถผลิตปลาน้ำจืดได้สูงสุดถึง 17,917 ตัน คิดเป็นร้อยละ 24 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด เพิ่มขึ้นจากปี 2527 ถึงร้อยละ 62 ซึ่งเป็นผลสำเร็จตามแผนงานที่ทำไว้ และยังประโยชน์แก่ผู้ประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในที่สุด

(2) ให้บริการแก่เกษตรกรจำนวน 1,309 คน และฝึกอบรมเกษตรกรจำนวน 860 คน ชนิดสัตว์น้ำที่สำคัญ 4 ชนิด ที่มุ่งดำเนินการตามโครงการนี้คือ ปลาช่อน ปลาดุก กุ้ง และปลาสลิด และทั้ง 4 ชนิดนี้ ที่ได้รับผลจากการเกิดโรคระบาดสัตว์น้ำในปี 2525–2526 ซึ่งทำให้เกิดการเสียหายเป็นมูลค่าถึง 105 ล้านบาท ตลอดระยะเวลาที่โครงการนี้ดำเนินการมา โรคระบาดสัตว์น้ำก็ได้ลดลงเป็นลำดับ และการพัฒนาทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทยได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วอีกด้วย เนื่องจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเกิดความมั่นใจในตัวเองในการป้องกันและรักษาปัญหาโรคสัตว์น้ำดังกล่าว

ข. ข้อเสนอแนะ

การค้นคว้าวิจัยในสหรัฐอเมริกาทั้งทางด้านไวรัสวิทยาของปลาและด้านภูมิคุ้มกันของปลานั้นก้าวหน้ามาก เนื่องจากมีความพร้อมทั้งด้านกำลังคน ความรู้ เทคนิค ประสบการณ์ งบประมาณ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีราคาแพงมาก ปัจจุบันกรมประมงยังมีการวิจัยทั้ง 2 ด้านนี้น้อยมาก และไม่ค่อยจะสมบูรณ์ เพราะขาดเครื่องมือและอุปกรณ์หลายอย่าง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการวิจัยดังกล่าวโดยเฉพาะ เพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงขอเสนอให้รัฐบาลสนับสนุนงบประมาณด้านวิจัย รวมทั้งวัสดุครุภัณฑ์ให้มากยิ่งขึ้น และใช้กำลังคนที่มีความรู้ในประเทศมีพอสมควร แต่ยังใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ เมื่อการวิจัยเจริญก้าวหน้าก็จะได้ถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรและเอกชนผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อไป



โรคคอลัมนารีสในปลาดุก มีลักษณะอาการแผลขาวปื้นตามลำตัวและครีบ หนวด และครีบกร่อนกุด เกิดจากเชื้อ ***Flexibacter columnaris***

โรคแผลตกเลือด ซึ่งเกิดจากเชื้อ ***Aeromonas hydrophila*** *ในปลาดุก*

Previous Page Blank

เอกสารอ้างอิง

1. รายงานความก้าวหน้า "โครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ" พ.ศ.2528 – 2530
2. ผลการดำเนินงานปี 2530
3. โครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง
4. โรคปลาสลิด — จิราพร เกษรจันทร์, สิทธิ บุณยรัตผลิน, อุมาลัย สดวกดี, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ
5. โรคดาวเรืองในลูกกุ้งก้ามกราม — จิราพร เกษรจันทร์, สิทธิ บุณยรัตผลิน, อุษรีย์ เจษฎาไกลสา, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ
6. การศึกษาโรงปลาในบ่อเลี้ยงปลา — โสภา อารีรัตน์, ฮาวารียะห์ เรืองปราชญ์, สมเกียรติ์ กาญจนาคาร
7. โรคกุ้งตัวขาว — โสภา อารีรัตน์, สมเกียรติ กาญจนาคาร
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกุ้งก้ามกรามกับคุณสมบัติของน้ำในบ่ออนุบาล — โสภา อารีรัตน์, สมเกียรติ กาญจนาคาร

Previous Page Blank

1. Sub-Project Title (007) **Improvement of Fish Disease Control**

2. Responsible Agency : National Inland Fisheries Institute, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

3. Life of Project : 1985-1987

4. Implementation Site : (1) National Inland Fisheries Institute (NIFI)
(2) Fish Disease Control Center, Suphanburi Province
(3) Fish Diease Control Center, Samut Prakan Province

5. Approved Budget :

Loan	US$ 188,289
Grant	US$ 40,000
Total	**US$ 158,289**

6. Actual Expenditures :

Loan :	– Temporary Employees	US$ 11,793
	– Operating Costs	US$ 19,398
	– Equipment & Materials	US$ 86,923
	Total	US$ 118,114
Grant:	– Expenditures for Experts	US$ 8,717
	– Training & Observation Costs	US$ 17,888
	Total	US$ 26,605
	Grand Total	**US$ 144,719**

7. Summary of Problem and Objectives

A. Problems:

Aquaculture, or fish farming, including fresh, brackish and salt water commercial production of fish and shellfish is of increasing importance to Thailand because of the decreasing availability of natural marine fishery resources caused by depletion, the restrictions imposed under the international 200 mile-limitation, and the pollution of streams and natural habitat. Thus, aquaculture must play an increasing role as marine fishing decreases.

Diseases have been the most severe constraint to commercial aquaculture, causing catastrophic losses in recent years to fish farmers, particularly those producing sea bass, snakehead fish, walking catfish, shrimp, giant prawn and sand goby. The loss suffered by commercial fish producers as a result of fish disease mortality exceeded US$5 million per annum several years ago. Investors were also discouraged from entering into aquaculture enterprises. Now, diseases of commercially grown fish have been brought under control and kept at acceptable low levels. As a result of disease control the total additional income to fish farmers, processors and exporters now exceeds US$100 million per year. Aquaculture investments by farmers and industrial firms are increasing geometrically.

B. Objectives:

(1) Control epizootics among cultured fish.
(2) Prevent economic losses resulting from diseases.
(3) Promote and disseminate information and methods for disease control to fish farmers.
(4) Reduce the economic risks inherent in commercial aquaculture.
(5) Develop new and expand current methods for disease prevention.

Previous Page Blank

(6) Increase available protein in Thailand and
(7) Develop export products.

8. Accomplishments:

To achieve these objectives, the Department of Fisheries financed, with RTG funds, the construction of two new diagnostic and research laboratories. With USAID/ATT financial support important laboratory equipment was acquired. The two centers were established at locations where intensive fish farming occurs, in Suphan Buri and Samut Prakan Provinces. This allowed farmers an easier and quicker access to fisheries scientists when disease problem arose. These laboratories, along with the main lab in Bangkok (NIFI), have provided an expanded system of efficient and rapid diagnostic services. The research carried out at each location also benefits from close contact with farmers and first-hand look at current fish disease problems the farmers are experiencing.

a) **Fish Disease Control Center, Suphanburi Province.** Diagnostics and research has been carried out in the following areas:

(1) Study of Diseases of Cultured Fish. Sampling methods were designed to collect specimens of the diseases of cultured snakehead and walking catfish in ponds at Suphanburi Province. The diseases of those fish were bacterial hemorrhagic septicemia, baterial ulcerative disease, columnaris disease, nutritional disease, parasitic disease and diseases of unknown etiology which caused snakeheads weight losses.

(2) Diseases of the white **Macrobrachium rosenbergii de Man** (giant prawn). A species of bacteria, **Aeromonas hydrophila,** and a species of microsporidian, **Thelohania sp.** were found in the muscle tissue of giant prawn found in the ponds. However, no pathogens were found in the hatcheries.

(3) Relationship between Giant Freshwater Prawn Diseases and Water Quality in Nursery Ponds. Some 64 water samples from diseased ponds and 63 water samples from normal ponds were analysed. The average of pH and un-ionized ammonia of the water sampled from diseased ponds were significantly higher than that in normal nursery ponds. Instructions on how to correct this imbalance were given to farmers.

(4) Technical services provided to the fish farmers included diagnostics to isolate causes of diseases and instruction on how to prevent and cure the diseases. These were provided to more than 600 farmers. In addition, 200 prawn farmers were trained in preventing and curing prawn disease during the sub-project's life time of 3 years.

b) **Fish Disease Control Center, Samut Prakan Province.** The center was completed in late 1985 with RTG financial support. Electrical installation was completed in 1986 and lab equipment procured with USAID/ATT funds. During the initial period when the center had no electricity, all diagnostic activities were performed at the NIFI laboratory until the field station was completed. The following is a summary of activities :–

(1) Luminescent Disease in Giant Prawn Larvae **Vibrio harveyi;** The luminescent bacteria, was isolated from the larvae of macrobrachium rosenbergii (Daoreong). The morphological, physiological and biochemical properties were described. It was found that the disease was not sensitive to Penicillin and Tetracycline and their derivatives. Reinfection experiments have shown the negative result by using the immersion technique and immersion plus stress technique.

(2) Diseses of Pla Salid (sand goby): A study on "the disease of Pla Salid" was conducted at the Fish Microbial Disease Laboratory, National Inland Fisheries Institute in 1986. Ten fish were randomly sampled from fish farms at Amphur Bangplee, Samut Prakan Province in each month from January thru December. Three species of bacteria, one species of fungi and four species of parasites were found from the examined fish. Morphology and characteristics of the mentioned organisms were described.

The objective of the research was to detect the important causes of disease and dissiminate the information on how to prevent diseases to fish farmers. Leaflets for farmers to understand the effective prevention of and cure for the diseases were printed and distributed. Services provided to farmers were carried out in the laboratory and in the field. Some 233 farmers were serviced which exceeded the target of 180 farmers per year.

General Comments:

The Fish Disease Control Centers have trained fish farmers on how to raise fish and shrimp and control prevailing diseases. About 200 fish farmers were trained in each center. Training will be continued under RTG budget now that the ATT support has been terminated. Training is in pond management, fish feeding, vaccination and inoculation, artificial insemination and hormone use.

Under the ATT sub-project, four fisheries biologists from the National Inland Fisheries Institute were trained in the U.S.A., two of them were trained on Diseases of Aquatic Organism at the Fish Disease Laboratory of the Department of Microbiology, Oregon State University; Department of Veterinary Medicine at University of California at Davis, Texas Agricultural Extension Service; Texas A & M University; and National Fish Health Research Laboratory, Fish and Wildlife Service in West Virginia. The other two were trained on Fish Virology and Fish Immunology at the Fish Disease Laboratory of the Department of Fisheries and Allied Aquaculture, Auburn University; Fish Disease laboratory, Marine Science Center, Oregon State Univesity; Department of Veterinary Microbiology and Parasitology, Texas A & M University; and Department of Veterinary Medicine, University of California at Davis. None of these institutions charged for training. Technical assistance was provided by Dr. John Fryer, Professor and Chairman of Department of Microbiology, Oregon State University. Dr. Fryer arranged all training in U.S.A. at no charge to the project. He also discussed and gave advice on disease control methods, prevention of parasitic disease, bacterial disease and virus disease, including pond management.

9. Benefits and Recommendations:

a) Benefits:

In summary, both fish disease control centers in Suphanburi and Samut Prakan Provinces have attained or exceeded their goals as planned. Fish production in Thailand is increasing and mortality rates resulting from fish diseases have decreased because appropriate technologies have been utilized improving fish farming management. The "Statistics of Fresh Water Fish Culture in Samut Prakan Province" shows that the fish farming area has increased from 84,348 rai in 1984 to 98,103 rai in 1986. The fish production increased to 17,917 tons to about 24 per cent of the total Thai production and 62 per cent higher than 1983 Production in the Province.

The Department of Fisheries has improved diagnostic techniques, rendered research and services to 1,309 farmers and trained 860 farmers. Diseases which affect four principal fresh water fish, snakehead fish, catfish, giant prawn and sand goby, have been largely placed under control. Fish farming development in Thailand has quickly expanded because the fish farmers have found new confidence in the prevention and control of these diseases using recommendations of the Fish Disease Control Centers.

Additional income to farmers alone has exceeded $140 million much of which can be directly attributed to the transfer and application of effective fish health management technology at farm level.

b) Recommendations:

The training and observation tour on fish diseaase control emphasized fish virology, fish immunology, equipment operation an use of new technologies in diagnoses, which need high technology

and costly equipment. Until the ATT Project, the Department of Fisheries had done very little research on these two activities because of the shortage of equipment needed for research in fish virology and immunology and the lack of technical and scientific capability. Therefore, it is appropriate that the RTG has now provided sufficient budget including equipment and tools so that the results of research can be more efficiency transferred to fish farmers and other commercial private sector enterprises. Even though the USAID support has concluded, the sub-project activities have been completely institutionalized and adequately financed from regular RTG Department of Fisheries budget to continue the good work.

In the three years of the ATT sub-project more than 3,500 individual fish farmers have consulted with the staff at the 2 fish disease field laboratories at no charge on their disease problems and on pond management problems which usually cause fish diseases. No serious fish disease outbreak has occured in Thailand since the ATT sub-project was initiated.

References

1. Progress Report "Improved Fish Disease Control Project" 1985-1987, DOF
2. Progress Report – 1987, DOF
3. "Improved Fish Disease Control Report" – National Inland Fisheries Institute.
4. "Diseases of Pla Salid" – Jiraporn Kasornchandra, NIFI
   Sitdhi Boonyaratpalin, NIFI
   Umalai Saduakdee, NIFI
5. "Luminescent Disease in Giant Prawn Larvae"– Jiraporn Kasornchandra, NIFI
   Sitdhi Boonyaratpalin, NIFI
   Usanee Chetsadaklaisorn, NIFI
6. "Study on Diseases of Cultured Fish" – Sopha Areeratana, NIFI
   Hawariya Rungprach, NIFI
   Somkiat Kanchanakan, NIFI
7. "Diseases of the white Macrobrachium rosenbergii de Man"
   Sopha Areeratana, NIFI
   Somkiat Kanchanakan, NIFI
8. "Relationship between Giant Freshwater Prawn Diseases and Water Quality in Nursery Ponds" –
   Sopha Areeratana, NIFI
   Somkiat Kanchanakan, NIFI

1. ชื่อโครงการย่อย (008) **โครงการเร่งรัดผลิตพันธุ์หอยแครง**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ
(1) กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง
(2) สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
(3) สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
(4) สำนักงานประมงจังหวัดนครศรีธรรมราช
(5) สำนักงานประมงจังหวัดพังงา
(6) สำนักงานประมงจังหวัดเพชรบุรี

3. ระยะเวลาดำเนินงาน 2528 - 2530

4. สถานที่ปฏิบัติงาน
(1) สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
(2) อ่าวพังงา จังหวัดพังงา
(3) อ่าวนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
(4) อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
(5) อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	179,250	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	28,520	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**207,770**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้ - ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราว	15,255	เหรียญสหรัฐฯ
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	107,883	เหรียญสหรัฐฯ
- ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	46,466	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**169,604**	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ - ค่าใช่จ่ายของผู้เชี่ยวชาญ	6,619	เหรียญสหรัฐฯ
รวมเบิกจ่ายจริงทั้งสิ้น	**176,223**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

ก. ปัญหา

หอยแครงเป็นสัตว์น้ำที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะเป็นอาหารโปรตีนที่ประชาชนรู้จักและนิยมบริโภค ปีหนึ่ง ๆ ประเทศไทยต้องสั่งซื้อหอยแครงเข้ามาบริโภคภายในประเทศมากกว่าปีละ 30,000 ตัน เป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาท หอยแครงทั้งหมดที่สั่งเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ในอดีตผลผลิตหอยแครงในประเทศไทยมีปริมาณเพียงพอกับการบริโภคภายในประเทศ แต่มาในระยะหลังมีผลกระทบจากปัญหาน้ำเสียและการทำประมงอวนลากชายฝั่งทำให้แหล่งลูกหอยและแหล่งเลี้ยงหอยถูกทำลาย ปริมาณลูกหอยจึงลดลง ผู้เลี้ยงต้องสั่งซื้อลูกหอยแครงจากประเทศมาเลเซียปี

หนึ่ง ๆ ไม่น้อยกว่า 4,000 ตัน ต่อมารัฐบาลมาเลเซียได้ห้ามส่งพันธุ์หอยแครงออกนอกประเทศ พร้อมทั้งห้ามจับหอยแครงที่เล็กกว่า 3 ซม. ออกจำหน่ายด้วยกรมประมงจึงจำเป็นต้องเร่งรัดศึกษาวิจัยการเพาะพันธุ์หอยแครง รวมทั้งเร่งรัดสำรวจด้านนิเวศน์และแหล่งเกิดลูกหอยแครงในท้องที่ชายฝั่งด้วย

ข. วัตถุประสงค์

(1) เพื่อพัฒนาการเลี้ยงหอยแครงสำหรับบริโภคภายในประเทศ อันจะเป็นการช่วยลดปริมาณการสั่งเข้า

(2) เพื่อสร้างและฟื้นฟูแหล่งลูกหอยแครงตามธรรมชาติ

(3) เพื่อรวบรวมข้อมูล ความรู้และประสบการณ์สำหรับใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงหอยแครงที่ถูกต้องทางวิชาการแก่เกษตรกรผู้ประกอบการ

8. ผลการดำเนินงาน

(1) ได้ดำเนินการสร้างแหล่งเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์หอยแครงที่จังหวัดพังงา จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดสุราษฎร์ธานีเรียบร้อยแล้ว ความสำเร็จในแง่วิชาการได้รับอย่างเต็มที่ ส่วนความสำเร็จในแง่ผลผลิตจะแตกต่างกันไปแล้วแต่สภาพพื้นที่ของแต่ละแห่งนั้น ปัญหาที่ทุกแหล่งประสบและพยายามแก้ไขอย่างมากคือ ขโมย วิธีการแก้ไขในขณะนี้คือ การห้ามเรืออวนรุน อวนลาก หรืออวนลอย เข้าไปทำการประมงใกล้แปลงหอย และกวดขันเจ้าหน้าที่เฝ้าให้ดูแลแปลงหอย ตลอด 24 ชั่วโมง

(2) การทดลองเพาะฟักลูกหอยแครงที่สถานีประมงน้ำกร่อยจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้เริ่มในปีงบประมาณ 2529 ใช้พันธุ์หอยสำหรับเพาะไปทั้งหมดประมาณ 8,000 ตัว เทคนิคต่าง ๆ ในการเพาะฟัก สามารถกระทำได้ในห้องปฏิบัติการ แต่ปัญหาคือ ไม่สามารถผลิตได้ถึงขั้นอุตสาหกรรม ต้นทุนการผลิตยังสูงมาก และอัตรารอดของหอยแครงที่เพาะมีน้อย การทดลองเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้กำลังเร่งดำเนินการอยู่

(3) การอนุรักษ์แหล่งลูกหอยเกิดตามธรรมชาติที่จังหวัดเพชรบุรี ได้ควบคุมบริเวณแหล่งดังกล่าวไม่ให้ถูกทำลายจากการใช้เครื่องมือทำการประมงที่ผิดกฎหมาย เพื่อรักษาแหล่งพันธุ์ไว้ขยายเลี้ยงในพื้นที่อื่น ๆ ที่เหมาะสมทั่วทุกจังหวัดที่ติดชายฝั่งทะเล

(4) จัดทำคู่มือ "การเลี้ยงหอยแครง" และดำเนินการอบรมเลี้ยงหอยแครงให้เข้าใจวิธีเลี้ยงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จำนวน 2 รุ่น เป็นเกษตรกร 20 คน และเจ้าหน้าที่รัฐบาล 20 คน

(5) กรมประมงได้ติดต่อขอผู้เชี่ยวชาญทางเพาะพันธุ์หอยแครง มิสเตอร์ชาร์ล แอนเจลล์ จากสหรัฐอเมริกา ด้วยความร่วมมือจากกรมวิเทศสหการ ผู้เชี่ยวชาญได้เข้ามาปฏิบัติงานที่สถานีประมงน้ำกร่อยจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างวันที่ 7 เมษายน ถึง 1 พฤษภาคม 2529 ซึ่งมีผลงานดังนี้

ก. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับสิ่งจำเป็นสำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจำพวกหอยต่าง ๆ

ข. แนะนำการติดตั้งเครื่องมือที่ซื้อโดยใช้เงินโครงการ ATT และเงินงบประมาณไทย

ค. แนะนำงานที่เกี่ยวกับการฟักไข่หอยแครง การเพาะเลี้ยงและการดูแลรักษา

ง. ฝึกอบรมนักชีววิทยาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือสำหรับเพาะลูกหอยและได้เตรียมทำแผนสำหรับวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงสัตว์จำพวกหอยในอนาคต

9. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

(1) ผลการวิจัยในแง่วิชาการทำให้เกษตรกรมั่นใจว่าหอยแครงจากแหล่งในประเทศแถบจังหวัดเพชรบุรี สามารถนำไปใช้ในธุรกิจการเลี้ยงหอยแครงแถบภาคใต้ทั้งหมดแทนการใช้หอยแครงพันธุ์ต่างประเทศได้ ประโยชน์จากข้อนี้ คือ

1.1 ทำให้ธุรกิจการเลี้ยงหอยแครงในประเทศไม่ชะงัก เนื่องจากมาตรการห้ามหอยแครงขนาดเล็กออกนอกประเทศของมาเลเซีย

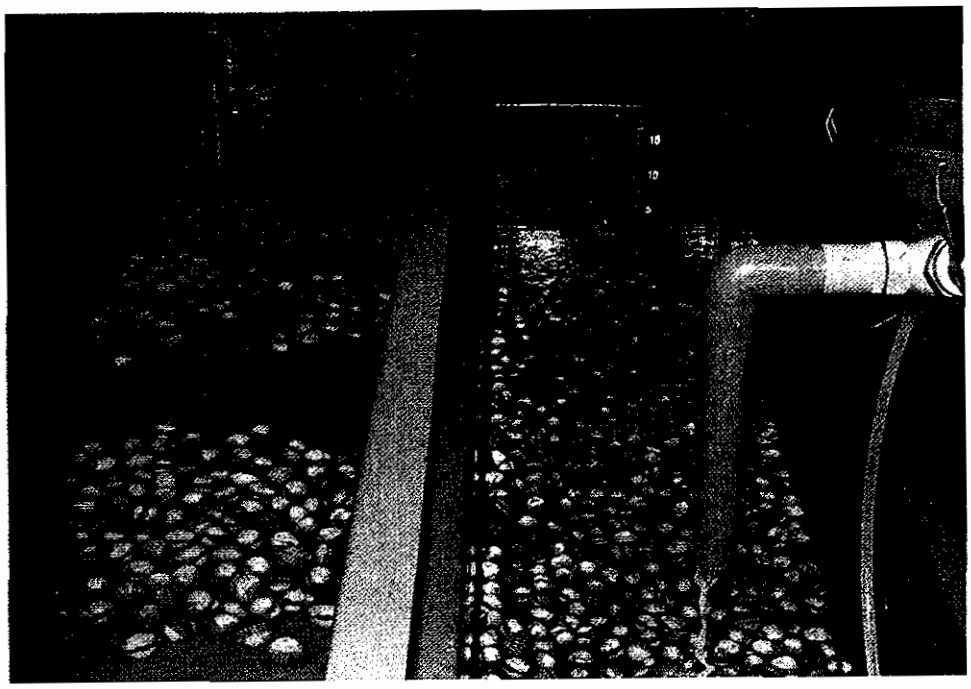
1.2 ลดปริมาณการนำเข้าหอยแครงขนาดใหญ่เพื่อบริโภค

1.3 จะเป็นการสร้างแหล่งพ่อแม่พันธุ์ เพื่อให้เป็นแหล่งลูกหอยเกิดตามธรรมชาติได้

(2) ผลการวิจัยในแง่ผลผลิต ประเมินได้ว่ามีหอยแครงที่เป็นพ่อแม่อยู่ในอ่าวบ้านดอน บริเวณหน้าสถานีประมงน้ำกร่อย จ.สุราษฎร์ธานี จำนวน 450 ตัน คิดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 3,840,000 บาท

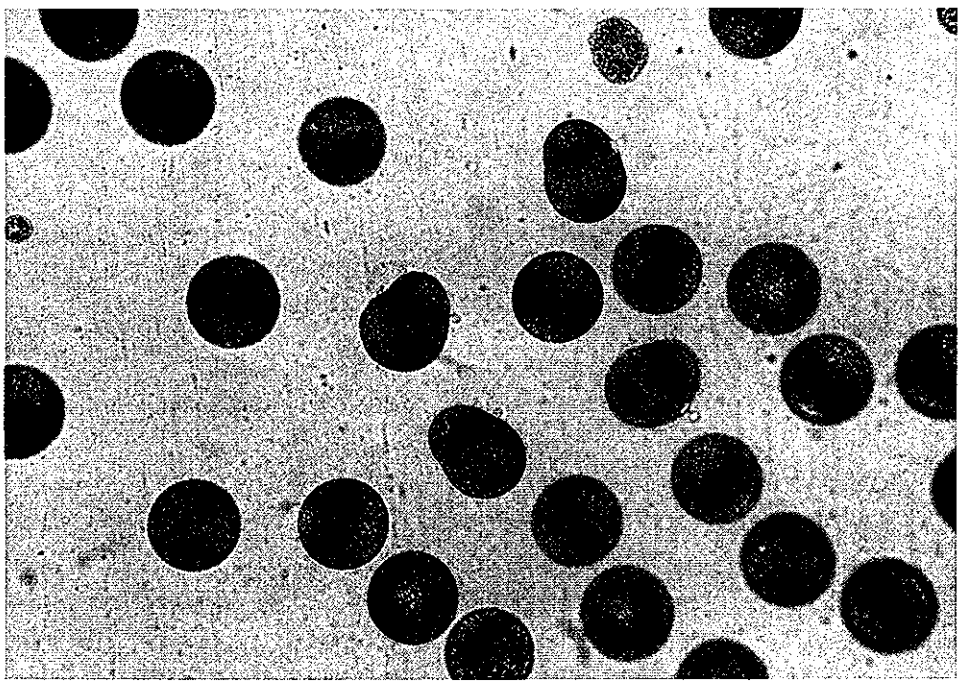
เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ ต้องการสร้างแหล่งลูกหอยเกิดตามธรรมชาติ กรมประมงจึงทำการคราดหอยแครงในแหล่งน้ำขึ้นมาจำหน่าย เพื่อจะนำเงินมาซื้อลูกหอยแครงปล่อยลงเลี้ยงใหม่ ทั้งนี้เป็นการเพิ่มปริมาณพ่อแม่หอยให้มากขึ้น จนพอเพียงในการสร้างให้เป็นแหล่งลูกหอยเกิด

(3) คุ้มครองทรัพยากรหอยแครงที่มีอยู่ดั้งเดิมที่จังหวัดเพชรบุรี ปริมาณไม่น้อยกว่า 5,000 ตัน ซึ่งสามารถนำออกไปใช้ได้โดยไม่กระทบต่อแหล่งหอยเดิม แต่ละปีไม่ต่ำกว่า 2,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 4,000,000 บาทต่อปี ตลอดไป



ภาพที่ 1. พ่อแม่พันธุ์หอยแครงที่ใช้ในการเพาะพันธุ์

ภาพที่ 2. ภาพแม่หอยกำลังปล่อยไข่ภายหลังที่ได้รับการกระตุ้นด้วยอุณหภูมิ



ภาพที่ 3. ไข่หอยแครงหลังจากผสมแล้วมีขนาด 55 ไมครอน

Previous Page Blank

ภาพที่ 4. ภาพลูกหอยแครงอายุ 2–3 เดือน

Previous Page Blank

1. Sub-Project Title (008) Hatchery Research and Culture of Cockle
2. Responsible Agency
   (1) Brackish Water Fisheries Division
   (2) Brackish Water Fisheries Stations at Surat Thani, Prachuab Kirikhan.
   (3) Provincial Fisheries Stations at Nakhon Si Thammarat, Phangnga & Petchburi.
3. Life of Project 2528-2530 (1985-1987)
4. Implementation Sites
   (1) Brackish Water Fisheries Station, Prachuab Kirikhan.
   (2) Phangnga Bay, Phangnga Province
   (3) Nakhon Bay, Nakhon Si Thammarat Province
   (4) Ban Don Bay, Surat Thani Province
   (5) Amphoe Ban Laem, Petchburi Province
5. Approved Budget

Loan	US$ 179,250
Grant	US$ 28,520
Total	**US$207,770**

6. Actual Expenditures

Loan	– Cost of Temporary Employee	US$ 15,255
	– Operating Costs	US$ 107,883
	– Equipment & Materials	US$ 46,466
	Total	**US$ 169,604**
Grant	– Expenditures for Experts :	US$ 6,619
	– Training & Observation Costs Tour Cost	–
	Grand Total	**US$ 176,223**

7. Summary of Problems and Objectives:

A. Problem

Cockle is an aquatic mollusc of economic important, rich in protein, and widely consumed by Thai people. Each year more than 30,000 tons of mature cockle costing Thailand more than US$ 8 million are imported mostly from Malaysia for domestic comsumption. Formerly, Thailand imported only cockle seed very small cockle, for commercial maturation in Thailand at relatively low cost. The total cockle seed imported form Malaysia was approximately 4,000 tons each year. But several years ago Malaysia banned the capture and export of cockle seed, so Thailand must now import the more costly mature cockle. It is reported that much more than the legal import of 30,000 tons enters Thailand without benefit of customs.

The Department of Fisheries recognized the problems early and has been working at Prachuab Kirikhan for years to produce cockle seed for aquaculture farmers along the Gulf of Thailand.

B. Objectives

(1) To develop cockle seed culture in tanks so as to be able to provide the seed to farmers engaged in aquaculture.

Previous Page Blank

(2) To develop natural cockle habitat as a source of seed

(3) To develop and transfer the capability for cockle production to farmers for self-sufficiency and export.

(4) To produce locally enough cockle seed to supply Thai farmers accupying 2,000 rai who produce mature cockles for local consumption.

8. Accomplishments:

(1) Established cockle breeding sites at Phang Nga, Nakhon Si Thammarat and Surat Thani Provinces of 500 rai each. The technical work was successful but cockle production varied from place to place. The problem at each site was theft. To resolve this problem the Department of Fisheries prohibited the use of push nets, trawl or gill nets for fishing close to the cockle farming sites and guards were arranged on 24 hour basis.

(2) The development of cockle seed culture at Prachuab Kirikhan Brackish Water Fisheries Station was started in 1986 using a total of 8,000 breeding cockles. Different techniques of cockle breeding were tested in the laboratory, but production costs were high and the production of cockle seed did not reach commercial scale. The reasons for high mortality of seed cockle are being studied at the present time.

(3) A conservation area of 12,000 rai for natural cockle seed was created at Phetchburi Province for seed multiplication and culture in the appropriate areas along the seacoast.

(4) Training course was conducted on cockle culture to 20 farmers and 20 government officials.

(5) Technical Assistance Service: Dr. Charles L. Angell, Cockle Hatchery Consultant was contracted for by DTEC and worked at the Brackish Water Fisheries Station, Prachuab Kirikhan Province. His principle terms of reference were as follows:–

a. Recommend necessary facilities for an operational mollusc hatchery.

b. Advise on the installation of equipment which was purchased and financed by both ATT Project and RTG budgets for the new hatchery building.

c. Advise on spawning of the cockles, hatchery operation, and maintenance of equipment.

d. Organize training on equipment operation in a mollusc hatchery for the Thai biologists and prepare a future operational plan of research and development of mollusc culture for DOF.

9. Benefits and Recommendation :

(1) Visible technical research results caused the farmers to have confidence that the natural cockle seed found in Petchburi Province area could be raised in the southern regional area to replace the imported cockle from Malaysia. Benefits received were as follow:

a. Cockle culture can be continued and expanded even though the import of cockle seed from Malaysia is prohibited.

b. The import of mature cockle for local consumption has decreased significantly.

c. Cockle production areas for natural cockle seed have been developed for farmers.

(2) Results on cockle product research. It is estimated that a total of 450 tons of mature cockle was found in Ban Don Bay in Surat Thani Province valued at approximately 3,840,000 baht. To fulfil the project's goal to increase natural cockle seed, the Deparment of Fisheries has collected and sold mature cockle from the area for purchasing cockle seed and releasing the seed in the area for further multiplication and production.

(3) The conservation area in Petchburi produced natural cockle seed of more than 5,000 tons which is to be moved for culture in other parts of the country not less than 2,000 tons with a value of 4 million Baht per year.

(4) The Deparment of Fisheries is continuing cockle spawning and production using their own RTG budget funds.

The principle problems confronting the cockle culture are social conditions and people. The basic action should be as follows:—

a. To encourage local people on know how to correctly utilize our existing natural resources and taking care of them.

b. The government must takes strong action to punish the people who act illigally.

c. The responsible officials must have willingness to perform their designated work to obtain the most effective results.

1. ชื่อโครงการย่อย (009) **โครงการเพาะเลี้ยงและแปรรูปสาหร่ายทะเล**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

(1) กรมประมง
- กองประมงน้ำกร่อย
- สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จ.สงขลา
- สถานีประมงน้ำกร่อย จ.จันทบุรี

(2) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตประสานมิตร
- คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตสงขลา

(3) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- คณะประมง

(4) Hawiian Agronomic (International) Inc., Consulting Firm.

3. ระยะเวลาดำเนินงาน 2529 - 2530

4. สถานที่ปฏิบัติงาน

(1) คุ้งกระเบน จ.จันทบุรี
(2) บ่อเก๋ง จ.สงขลา
(3) เกาะยอ จ.สงขลา
(4) อ่าวตาโล๊ะกาโปร์ จ.ปัตตานี (บ้านดาโต๊ะ)
(5) อ่าวเลน อ่าวช่อ อ่าวยาง จ.ตราด
(6) บ้านเพ จ.ระยอง
(7) ท่าแฉลบ จ.จันทบุรี
(8) หน้าสถานีประมงน้ำกร่อย อ่าวพารา จ.ภูเก็ต
(9) หน้าหมู่บ้านปันหยี จ.พังงา
(10) บ้านสำนัก อ.กระเปอร์ จ.ระนอง

5. งบประมาณที่ได้รับ

เงินกู้	219,335	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	38,500	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**257,835**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้ - ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราว	5,900	เหรียญสหรัฐฯ
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	21,324	เหรียญสหรัฐฯ
- ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	18,500	เหรียญสหรัฐฯ
- ค่าจ้างบริษัทที่ปรึกษา	151,743	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**197,467**	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ ค่าฝึกอบรมและดูงาน	15,890	เหรียญสหรัฐฯ

Previous Page Blank

รวม	15,890	เหรียญสหรัฐฯ
รวมเบิกจ่ายจริงทั้งสิ้น	**213,357**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์

ก. ปัญหา

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกได้นำสาหร่ายทะเลมาใช้เป็นอาหารและแปรรูปคิดเป็นวัตถุดิบมูลค่ามากกว่า 60 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 1982 ผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเลสามารถนำมาทำเป็นอาหารสำหรับมนุษย์ อาหารสัตว์ ปุ๋ย ใช้ในการปรับปรุงดิน ใช้ในการอุตสาหกรรมเคมี ยา ฯลฯ มีมูลค่าทางการค้าทั่วโลกประมาณหนึ่งพันล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ต่อปี

ประเทศที่กำลังพัฒนาสามารถผลิตสาหร่ายทะเลได้มากกว่า ร้อยละ 50 ของสาหร่ายที่ผลิตได้ในโลกเป็นมูลค่ามากกว่า 40 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ต่อปี ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายกลุ่มสีแดงที่ใช้ทำวุ้นและสารคาราจีแนน (carrageenan) แต่ทั้งนี้เป็นส่วนที่แปรรูปเพียงร้อยละ 12 ของมูลค่าที่ผลิตได้ทั่วโลก ประเทศผู้ผลิตสาหร่ายทะเลที่สำคัญในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียตนาม โดยเฉพาะไทย อินโดนีเซีย และมาเลเซียมีผลผลิตถึง 2 ใน 3 ของการผลิต ประเทศที่กำลังพัฒนาสามารถผลิตสาหร่ายทะเลได้ถึงร้อยละ 90 ของสาหร่ายทะเลที่ใช้ทำวุ้น ในเอเชียมีการบริโภควุ้นถึงประมาณ 3,500 เมตริกตัน หรือประมาณครึ่งหนึ่งของความต้องการทั่วโลก ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่บริโภควุ้นมากที่สุด มูลค่าของวุ้นในแถบเอเชียมีประมาณ 117 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ต่อปี

ในปี 1983 ประเทศไทยได้ส่งออกสาหร่ายทะเลในรูปวัตถุดิบประมาณ 4 แสนเหรียญสหรัฐ ฯ ซึ่งส่วนใหญ่ส่งไปที่ประเทศญี่ปุ่น แต่มีการสั่งเข้าวุ้นและผลิตภัณฑ์สาหร่ายสำเร็จรูปมากกว่า 4 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ตั้งแต่ปี 1980 การส่งออกสาหร่ายทะเลของไทยได้ลดลง แต่การสั่งเข้าวุ้นยังคงเพิ่มขึ้น

เนื่องจากประเทศไทยมีแหล่งสาหร่ายทะเลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเป็นจำนวนมากและพบว่ามีสาหร่ายมากกว่า 200 ชนิด คาดว่าการทำฟาร์มสาหร่ายจะเป็นผลดี เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเหมาะที่จะทำการเพาะเลี้ยงได้ตลอดปี แต่ความรู้ในการนำสาหร่ายทะเลมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจยังมีไม่มาก ได้เคยมีการทดลองเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเลในตาข่าย ใช้แท่งคอนกรีตและอื่น ๆ แต่ผลที่ได้ก็ยังไม่ถึงขั้นการทำเป็นการค้า ส่วนในด้านการแปรรูปได้มีการศึกษาคุณภาพของวุ้นซึ่งผลิตในรูปอุตสาหกรรมในครัวเรือน ในจังหวัดสงขลา ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ และตราด พบว่ามีคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่าวุ้นที่สั่งเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารภายในประเทศ

ข) วัตถุประสงค์

(1) เพื่อศึกษาวิจัยและถ่ายทอดเทคนิคในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเลและการแปรรูปเป็นวุ้นด้วยกรรมวิธีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วให้แก่ประเทศไทย และเป็นการสนับสนุนให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมสาหร่ายทะเล ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ความเป็นอยู่ของชาวประมงหรือเกษตรกรตามชายฝั่งทะเลดีขึ้น

(2) เพื่อลดดุลการค้าในการสั่งซื้อวุ้นจากต่างประเทศและส่งเสริมให้มีการส่งออกผลิตภัณฑ์สาหร่ายทะเล

(3) เพื่อจัดหาแหล่งวัตถุดิบในราคาที่ถูกกว่าให้กับอุตสาหกรรมผลิตอาหารของไทยและผู้บริโภคไทย

8. ผลการดำเนินงาน

ก) การทดลองเลี้ยงสาหร่าย (Seaweed Farming) การผลิตสาหร่าย Gracilaria มีหน่วยงานที่ดำเนินการคือ

(1) กองประมงน้ำกร่อย

(2) สถานีประมงน้ำกร่อย จ.จันทบุรี

(3) สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จ.สงขลา

(4) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร

(5) คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตสงขลา

(6) คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข) การผลิตวุ้นจากสาหร่าย Gracilaria หน่วยงานที่ดำเนินการ คือ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร

คณะที่ปรึกษาและการดูงานในต่างประเทศ

คณะที่ปรึกษาที่ดำเนินการโดยบริษัท Hawaiian Agronomic (International) Inc. **ได้จัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาให้คำแนะนำเทคนิคที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับทั้งทางด้านการเพาะเลี้ยงและการสกัดวุ้น** จากสาหร่าย Gracilaria ซึ่งประกอบด้วย

Mr. Tony Zola เป็นผู้ประสานงานโครงการ

Dr. Thomas F. Mumford เป็นหัวหน้าคณะที่ปรึกษา

Mr. Jack Fisher เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงสาหร่าย

Dr. Gertrude Aguiler Santos เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสกัดวุ้น

Mr. Leroy Hallenbeck เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดและเศรษฐกิจของสาหร่าย

ผู้เชี่ยวชาญทุกคนได้เข้ามาปฏิบัติงาน เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2529 เป็นช่วง ๆ เป็นเวลา 1-2 เดือน ซึ่งในช่วงสุดท้ายผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดได้ปฏิบัติงานร่วมกันจนสิ้นสุดภารกิจในวันที่ 15 สิงหาคม 2530

การศึกษาและดูงานในต่างประเทศ

ในปลายปี พ.ศ. 2530 นักวิชาการประมง 7 ท่าน จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 1 ท่าน และอีก 2 ท่าน จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒฯ ได้เดินทางไปดูงานเกี่ยวกับการเลี้ยงสาหร่ายวุ้นและการแปรรูป ณ ประเทศไต้หวัน และประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่วันที่ 6-19 ธันวาคม 2530 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเยี่ยมชมการเลี้ยงและการสกัดวุ้นจากสาหร่าย Gracilaria ที่ไต้หวัน และคณะดูงานได้ซักถามเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรค รวมทั้งผลผลิตและเศรษฐกิจของสาหร่ายวุ้นโดยละเอียด

นอกจากนั้นคณะดูงานได้ไปเยี่ยมชมฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายทะเลที่อยู่ในรูปของรัฐวิสาหกิจที่ CHIKOU ซึ่งเป็นสถานที่เลี้ยงทั้งสาหร่ายทะเลและกุ้งทะเล และคณะดูงานได้มีโอกาสเดินทางไปดูการสกัดวุ้นที่โรงงาน FEI KUNG เป็นโรงงานที่สกัดทั้งวุ้นผงและวุ้นเส้น ซึ่งผลิตวุ้นผงได้ 110 ตัน และวุ้นเส้น 36 ตันต่อปี โดยใช้วัตถุดิบประมาณ 1,200 ตันน้ำหนักแห้ง

โรงงานสกัดวุ้นในไต้หวัน แต่ก่อนนี้มีประมาณ 15 โรงงาน แต่ในปัจจุบันเหลือเพียง 4-5 โรงงาน และในจำนวนที่เหลือนี้มีเพียงโรงงาน FEI KUNG เท่านั้นที่ผลิตทั้งวุ้นผงและวุ้นเส้น

ส่วนการเดินทางไปดูงานในประเทศญี่ปุ่นได้จัดให้เฉพาะเจ้าหน้าที่กรมประมง 1 คนและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร 1 คนเท่านั้น คณะดูงานได้เดินทางไปดูการสกัดวุ้นของบริษัทอีไมสาหร่ายวุ้นซึ่งสกัดวุ้นเพื่อทำสาหร่ายผงจาก Gracilaria ซึ่งต้องนำวัตถุดิบมาจากประเทศชิลี อิตาลี อินโดนีเซีย และบราซิล

การปฏิบัติงานของโครงการสามารถสรุปแต่ละกิจกรรมได้ ดังนี้

1. กิจกรรมเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเล (Seaweed Farming)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสาหร่ายทะเลได้ศึกษาข้อมูลการเลี้ยงสาหร่ายที่มีอยู่เดิม สถานที่ที่พบว่าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หลังจากนั้นได้เสนอแนะวิธีการต่าง ๆ ในการเลี้ยงสาหร่ายผมนาง (Gracilaria) ได้แก่

1. ล่อสปอร์ ให้เกาะติดบนเชือกไนล่อน
2. ล่อสปอร์ ให้เกาะติดบนเชือกกระดาษแก้วชนิดอ่อน
3. ล่อสปอร์ ให้เกาะติดบนกระดาษแก้วชนิดแข็ง
4. หว่านก้อนหิน กรวด และเปลือกหอยที่มีรากของสาหร่ายเกาะติดอยู่แล้ว
5. เอาสาหร่ายใส่ถุงอวน แขวนตามแนวตั้ง จากระดับผิวน้ำสู่พื้น
6. เอาสาหร่ายใส่ถุงอวน แขวนตามแนวนอนใกล้พื้น
7. เอาสาหร่ายสอดใส่เส้นเชือก โฟรีเอทเทอลีน แล้วขึงเลี้ยงทุกระดับน้ำ
8. เลี้ยงในบ่อกุ้ง ทั้งในกระชังและบนเส้นเชือก
9. ขึงเนื้ออวนล่อสปอร์ในธรรมชาติ
10. ขึงเชือก monofilament และ polypropylure ล่อสปอร์ในธรรมชาติ

วิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ได้ทำการทดลองเลี้ยงในพื้นที่ของจังหวัดจันทบุรี สงขลา ปัตตานี ตราด ระยอง ภูเก็ต พังงา และระนอง นอกจากนั้นทางโครงการยังได้ศึกษาคุณสมบัติของน้ำ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเลี้ยงสาหร่าย และได้บันทึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสีของสาหร่าย สัตว์ที่จะกัดกิน โรคต่าง ๆ ตะกอนดินและการหลุดร่วงของสาหร่ายจากถุงและเชือกที่นำมาเลี้ยง ข้อสังเกตที่เห็นได้ชัด คือ หลังจากทดลองเลี้ยงแต่ละวิธีแล้ว ไม่มีวิธีใดที่สาหร่ายเติบโตหรือมีชีวิตอยู่ได้นานเกิน 2 เดือน เนื่องจากหลุดหาย ตะกอนดินจับ จึงทำให้ข้อมูลทางฟิสิกส์และเคมีของแหล่งเลี้ยงต้องหยุดไปด้วย เนื่องจากไม่มีสาหร่ายที่จะวัดขนาดและชั่งน้ำหนักของการเจริญเติบโตเพื่อหาความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อม

สรุปผลการทดลองเลี้ยง จากการศึกษาพบว่าหลังจากการทดลองเลี้ยงแล้ว การเจริญเติบโตจากการเลี้ยงด้วยวิธีการต่าง ๆ ของแต่ละแห่ง สรุปได้ดังนี้

(i) การทดลองเลี้ยงสาหร่ายวุ้น ในเขตจังหวัดจันทบุรี

ชนิดของสาหร่ายที่ใช้ในการทดลอง มี 4 ชนิด ได้แก่ F. changii, G. firma, G. salicornia และ P. fisheri ซึ่งนำเอามาจาก จ.สงขลา และสาหร่ายชนิด Gracilaria/polycavernosa อีก 3 ชนิด มาทดลองที่คุ้งกระเบนโดยใช้วิธีทดลองเลี้ยง 6 วิธีด้วยกัน ได้แก่

1. ผูกถุงอวนห้อยกับลำไม้ไผ่เพื่อลอยตามระดับน้ำ
2. ผูกถุงอวนห้อยกับเส้นเชือกเป็นช่วง ๆ
3. ผูกถุงอวนในแนวเส้นเดียวกับเส้นเชือก
4. ปลูกแบบสอดทัลลัสของสาหร่ายในเส้นเชือก
5. ผูกถุงอวนตามแนวระดับใกล้กับพื้นดิน
6. ผูกถุงอวนเหนือระดับพื้นดิน 10-15 ซม.

จากการทดลองเลี้ยงสาหร่ายกราซิลาเรีย ด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว พบว่ามีปัญหาและอุปสรรคในการเลี้ยง แม้ว่าบางวิธีการจะไม่ใช่วิธีที่เลี้ยงกันอยู่ในประเทศต่าง ๆ ที่เลี้ยงได้ เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวัน และอินโดนีเซีย โดยที่ประเทศดังกล่าวทำการเพาะเลี้ยงด้วยการหว่านเลี้ยงในบ่อเท่านั้น แต่จากการศึกษาทดลองตลอดระยะเวลาของโครงการนี้พบวิธีที่มีแนวโน้มจะเป็นไปได้ คือ

1. การเลี้ยงในบ่อ จากการทดลองเลี้ยงในบ่อของคณะที่ปรึกษาแม้ว่าจะไม่ปรากฏว่าได้ผลดี แต่ก็ทำให้เข้าใจว่าในการเอาสาหร่ายมาเลี้ยงในกระชังปลา ซึ่งมีขนาดตาอวน 1-2 ซม.นั้น สาหร่ายไม่เติบโต เนื่องจาก

ก) การหมุนเวียนของน้ำไม่ดี ทั้งนี้เป็นเพราะตากระชังค่อนข้างถี่ จึงทำให้ขาดธาตุอาหารที่ใช้ประโยชน์สำหรับการเจริญเติบโต

ข) เมื่อน้ำในกระชังไม่หมุนเวียน ทำให้ตะกอนดินทับถมเกาะติดสาหร่าย

ค) คุณสมบัติของน้ำ ทั้งทางฟิสิกส์และเคมี ในน้ำที่ขาดการหมุนเวียนที่เหมาะสมเป็นผลต่อการเติบโตของสาหร่าย

ด้วยเหตุดังกล่าว กรมประมงจึงได้ปรับวิธีการเลี้ยงใหม่ โดยใช้ใส่ในคอกเลี้ยงบนตะกาดของนากุ้ง ใช้ตาอวนขนาด 3-4 ซม. ซึ่งเป็นคอกขนาด 5x5 เมตร ด้านบนไม่มีเนื้ออวนคลุม ทำให้ลมพัดพอให้น้ำหมุนเวียนดีขึ้น พบว่าสาหร่ายเติบโตดี ขณะนี้ได้ขยายการทดลองเพิ่มเนื้อที่มากขึ้น คาดว่าวิธีนี้จะให้ผลดีที่สุด และเมื่อได้ทดสอบจนแน่ชัดแล้ว จะได้แนะนำให้ผู้เลี้ยงกุ้งทำการเลี้ยงสาหร่ายประกอบกับการเลี้ยงกุ้ง เพื่อเป็นผลผลิตพลอยได้ต่อไป

2. การเลี้ยงโดยวิธีสอดใส่เส้นเชือก พบว่าส่วนใหญ่สาหร่ายจะถูกกัดกินหรือหลุดขาดหายเนื่องจากเส้นเชือกบีบต้นสาหร่ายจนขาดและบางฤดูกาลมีคลื่นลมแรง แต่ถ้าพื้นที่ชายฝั่งบางแห่งสามารถกำบังคลื่นลมดี และมีสัตว์จำพวกปลาสลิดหินน้อย การเลี้ยงอาจดำเนินการได้ แต่มีข้อจำกัดของพื้นที่เลี้ยง

3. การเลี้ยงด้วยวิธีล่อสปอร์ วิธีนี้ถ้าทำได้จะง่ายต่อการส่งเสริมมาก เพราะว่ากรมประมงอาจจะล่อสปอร์ไว้บนเส้นเชือก เมื่อตรวจสอบแล้วว่ามีสปอร์เกาะและเกิดอย่างหนาแน่นก็จะทำการจำหน่ายหรือแจกให้กับผู้สนใจเลี้ยงต่อไป อย่างไรก็ตามวิธีนี้จะต้องทำการทดลองหาข้อมูลให้แน่ชัดเสียก่อน ซึ่งจะต้องใช้เวลาสำหรับการทดลองต่อไป

4. การทดลองเลี้ยงสาหร่ายผมนาง (Gracilaria sp.) ในบริเวณทะเลสาบสงขลา ได้ดำเนินการทดลองในรูปแบบและวัสดุต่าง ๆ ที่เสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญการเลี้ยงสาหร่ายได้ดำเนินการล่อติดสปอร์ (Spore) ในห้องทดลองให้เกาะติดกับวัสดุเอ็นและเชือกฟางและนำไปเลี้ยงที่บ้านบ่อเก๋ง ปรากฏว่าวัสดุที่ดักสปอร์ไม่พบต้นอ่อนของสาหร่ายงอกขึ้นเลย มีแต่คราบตะกอนน้ำและโคลนเกาะติดอยู่

ส่วนการเลี้ยงในเนื้ออวนพลาสติกก็ประสบปัญหาทางด้านความไม่คงทนของวัสดุที่ใช้เลี้ยง และมีการถูกกัดแทะจากปลาและปัญหาด้านคลื่นลม

5. การทดลองเลี้ยงสาหร่ายผมนาง (Gracilaria sp.) บริเวณอ่าวปัตตานี ปรากฏว่าไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากผลการทดลองในครั้งนี้เห็นได้ว่า สาหร่ายที่เลี้ยงนั้นมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า เนื่องจากในระหว่างการเลี้ยงพบว่ามีสาหร่ายและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นมาเกาะวัสดุที่ใช้เลี้ยงมาก เช่น หอย ตลอดจนสภาวะแวดล้อมในการเลี้ยงสาหร่ายแบบใช้แพในอ่าวปัตตานีนี้มีตะกอนต่าง ๆ ทับถมบนอวนมาก คลื่นลมแรงทำให้สาหร่ายหลุดร่วงได้ และแพชำรุดเสียหาย การขึ้นลงของน้ำมากจนแห้ง

6. การทดลองเลี้ยงสาหร่ายผมนาง (Gracilaria sp.) ที่เกาะยอ สงขลา โดยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา โดยใช้วิธีต่าง ๆ ดังนี้

(1) เพาะสปอร์บนเส้นเชือก (rafia) หรือใช้เส้นไนล่อน (monoline)

(2) การสอดใส่ต้นสาหร่ายในระหว่างเกลียวเส้นวัสดุ

(3) ใส่สาหร่ายในถุงตาข่ายไนล่อนผูกกับเส้นวัสดุ และ

(4) ผูกต้นสาหร่ายติดกับอวนเก่า

ผลปรากฏว่าทั้ง 4 วิธีการของการเพาะเลี้ยง วิธีการที่ได้ผลดีที่สุดคือ วิธีการเพาะพันธุ์ด้วยสปอร์โดยใช้อวนเก่าล่อสปอร์จากธรรมชาติ วิธีการนี้สาหร่ายจะทนทานต่อแรงลม และสามารถเจริญอยู่ได้เป็นระยะยาวนานที่สุด และวิธีนี้สามารถนำไปให้ชาวบ้านใช้ควบคู่กับการเลี้ยงปลากระพงในกระชัง คือ นำกระชังที่จะเพาะเลี้ยงปลากระพงมาทำให้สปอร์เกาะติดกับกระชังก่อน (ในช่วงฤดูกาลเท่านั้น) แล้วจึงนำกระชังนั้นไปเลี้ยงปลากระพง ด้วยวิธีการนี้ชาวบ้านสามารถเพิ่มรายได้นอกเหนือจากการเลี้ยงปลากระพงเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะทำให้มีรายได้ทั้งจากการขายปลากระพงและเก็บสาหร่ายขายได้ด้วย

2. การแปรรูปสาหร่ายทะเล (Seaweed Processing)

ประเทศไทยมีสาหร่ายให้วุ้นสกุลที่สำคัญ คือ Gracilaria แต่มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น สาหร่ายผมนาง สาหร่ายเขากวาง เป็นต้น ในกรณีที่จะพยายามให้เกิดอุตสาหกรรมการแปรรูปสาหร่ายทะเลขึ้นในประเทศไทยนั้น เป็นเรื่องที่กว้างมาก เพราะผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเลมีหลายชนิด แต่ที่สำคัญได้แก่ วุ้น (agar) ซึ่งมาจากสาหร่ายทะเลบางชนิด ที่พบมากตามชายทะเลของเรา สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการผลิตวุ้นเชิงอุตสาหกรรมเลย ทางคณะผู้ทำงานด้านแปรรูปสาหร่ายทะเลจึงได้ศึกษาค้นคว้าและทดสอบคุณสมบัติของสาหร่ายทะเลที่ให้วุ้นจากแหล่งที่สำคัญภายในประเทศ และได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ได้มากพอสมควรที่จะพัฒนากระบวนการผลิตและเทคโนโลยีในการผลิตที่เหมาะสมกับสาหร่ายทะเลที่มีในประเทศ เพื่อชักนำให้เกิดมีการลงทุนเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

จากข้อมูลของการวิจัยที่ใช้วัตถุดิบในบ้านเรา และได้มีหลักฐานปรากฏว่าได้มีการนำสาหร่ายให้วุ้นชนิด Gracilaria sp. จากประเทศไทยไปทดสอบสกัดวุ้นในต่างประเทศ ได้รับผลว่าวุ้นที่สกัดได้มีค่า gel strength ต่ำและจัดเป็นวุ้นเกรดต่ำ แต่เมื่อเอาสาหร่ายชนิดเดียวกันนี้มาสกัดด้วยกรรมวิธีที่เราพัฒนาขึ้นมาใหม่เอง ปรากฏว่าได้วุ้นที่มี gel strength สูง จัดอยู่ในเกรดที่สูงสุดได้และเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยด้านการแปรรูปสาหร่ายทะเลในประเทศไทยพอจะบ่งชี้แนวทางที่จะดำเนินการถึงขั้นระดับอุตสาหกรรมได้ และจะเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ

สูงมากในการพัฒนาอุตสาหกรรมทางการผลิตเคมีภัณฑ์ที่มีราคาแพงและยังมีลู่ทางอีกมากมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ทั้งด้านอาหาร เครื่องสำอางค์และยา เป็นต้น

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

ก) ผลประโยชน์ที่ได้รับ

(1) เป็นก้าวแรกที่สำคัญของการเริ่มต้นในโครงการ "สาหร่ายทะเล" เพื่อผลิตเป็นอาชีพใหม่ของชาวประมง

(2) ได้ทำการทดลองเลี้ยงด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (มากกว่า 10 วิธี) ทำให้ได้ทราบถึงเทคนิคต่าง ๆ ทั้งเทคนิคที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ และเทคนิคที่ควรอยู่ในระยะปฏิบัติการในห้องทดลองเท่านั้น

(3) ได้รับการแนะนำทางด้านการสกัดวุ้นที่สำคัญยิ่ง ทำให้สามารถได้วุ้นคุณภาพสูง

(4) จากการที่ได้เดินทางไปดูงานในต่างประเทศ ทำให้ผู้ที่ไปดูงานได้รับประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะการเลี้ยงสาหร่าย Gracilaria ที่ไต้หวันอันเป็นแห่งเดียวของโลกที่ทำการเลี้ยงสาหร่ายชนิดนี้ในระดับการค้า ทั้งเพื่อนำไปสกัดวุ้นและนำไปเป็นอาหารของ Abalone ซึ่งถ้าผู้เชี่ยวชาญด้านการเลี้ยงในโครงการนี้ได้ไปพบเห็นมาแล้วคงจะเน้นให้ผู้ปฏิบัติงานของโครงการเลี้ยงตามแบบวิธีของไต้หวันยิ่งขึ้น

(5) จากการเริ่มต้นของโครงการนี้ ทำให้สถาบันต่าง ๆ ทั้งสถาบันสนับสนุนการเงินและสถาบันวิชาการให้ความสนใจการเลี้ยงสาหร่ายทะเลเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากการให้ทุนสนับสนุนในปัจจุบัน

ข) ข้อเสนอแนะ

(1) ในเรื่องการสกัดวุ้นนั้นควรเน้นระดับ food grade เพื่อชาวบ้านในแหล่งสาหร่ายได้รับผลประโยชน์มากที่สุด โดยเฉพาะกรมประมงมีโครงการ Bay of Bengal Project (BOBP) และโครงการพัฒนาประมงทะเลชายฝั่งพื้นบ้าน (Coastal Rural Fishery Development Project) ซึ่งมีกิจกรรมแม่บ้าน (Woman activity) จึงเห็นสมควรที่จะให้นักวิชาการจากสถาบันทางอุตสาหกรรมสัตว์น้ำไปฝึกการสกัดวุ้นระดับอาหาร แล้วนำเอาเทคนิคดังกล่าวเหล่านี้แนะนำแม่บ้านเพื่อทำ "วุ้นระดับหมู่บ้าน" ขึ้น

(2) การเลี้ยงสาหร่ายขณะนี้มีหลายสถาบันกำลังดำเนินการอยู่ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งจากประสบการณ์ที่ได้รับมาและประยุกต์วิธีการใหม่ ๆ ขึ้น ซึ่งคาดว่าคงจะได้รับผลการรายงานต่อไป

(3) การเลี้ยงโดยล่อสปอร์จากธรรมชาตินั้นควรทำได้ แต่มิใช่จากเส้นเชือกหรือ mono-filament เพราะได้ปฏิบัติมาแล้วไม่ได้ผล

ที่ควรทำคือการล่อให้สปอร์เกาะติด โดยใช้อวนเก่า ๆ ตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 3-5 เมตร กว้าง 30-50 ซม. ขึงบนท่อนไม้ไผ่ลอยน้ำขนาด 3-5 เมตร และปล่อยให้อีกด้านหนึ่งจมด้วยตุ้มถ่วงโดยเลียนแบบกระชังปลา แต่ไม่ต้องมีก้นถุงเหมือนกระชัง ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่า Gracilaria จะเกาะบริเวณขอบบนของกระชังปลาเท่านั้น ด้วยวิธีการดังกล่าวจะมีพื้นที่ในการล่อสปอร์จากธรรมชาติมากขึ้น นั่นคือแบบเดียวกับเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยการล่อ spat จากธรรมชาตินั่นเอง

สำหรับข้อเสนอแนะด้านการแปรรูปสาหร่ายทะเลในประเทศไทย ผลการศึกษาวิจัยส่วนหนึ่งภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี (AID-Project) # 493-0337 : ATT) ด้านการแปรรูปสาหร่ายทะเล

ได้พบว่ามีความเป็นไปได้ในการที่จะดำเนินการอุตสาหกรรมการผลิตวุ้นในประเทศไทยโดยต้องอาศัยการศึกษาวิจัยพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานเบื้องต้นเสียก่อนดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการวิจัยพัฒนา (Research and Development หรือ R + D) ด้านคุณสมบัติของวัตถุดิบ คือ สาหร่ายให้วุ้นที่มีในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียง เพื่อให้ได้มาซึ่งกรรมวิธีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังที่คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนากระบวนการผลิตวุ้นจากสาหร่ายทะเลในประเทศไทยและได้ผลิตภัณฑ์วุ้นที่มีคุณภาพดีทัดเทียมกับวุ้นที่ผลิตเป็นอุตสาหกรรมในตลาดโลกทุกระดับของคุณภาพแล้ว การพัฒนากระบวนการดังกล่าวนี้ได้มาจากการวิจัยที่อาศัยความรู้ขั้นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ลึกซึ้งในระดับโมเลกุลก่อนจึงสามารถนำมาประยุกต์ลงสู่การพัฒนากระบวนการผลิตได้ ฉะนั้นความรู้ในระดับวิทยาศาสตร์พื้นฐานมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการผลิตได้

2. การถ่ายทอดเทคนิคและกรรมวิธีที่ได้ศึกษาวิจัยแล้วนั้นลงในเครื่องมือต้นแบบขั้นนี้ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้วิจัยด้านกระบวนการผลิตกับวิศวกรออกแบบเครื่องมือต้นแบบ (Engineer หรือ E) คณะผู้วิจัยจำเป็นต้องถ่ายทอดกรรมวิธีอย่างละเอียดทุกขั้นตอนให้วิศวกรออกแบบเข้าใจ และตรวจสอบการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่สามารถจะทำการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามที่เราต้องการ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการเริ่มต้นของอุตสาหกรรมและเป็นขั้นตอนที่ประเทศเราขาดอยู่อย่างมาก เนื่องจากไม่มีความต่อเนื่องระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับวิศวกรรมการออกแบบเครื่องมือ มีงานวิจัยขั้นการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการจำนวนมากที่ไม่สามารถถ่ายทอดไปใช้เชิงอุตสาหกรรมได้ ซึ่งหมายถึงไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์คือ เป็นงานวิจัยที่ประยุกต์ไม่ได้นั่นเอง สำหรับเทคนิคและกรรมวิธีการผลิตวุ้นที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ ขณะนี้ถึงขั้นที่ถ่ายทอดลงสู่เครื่องต้นแบบแล้ว จากเครื่องต้นแบบนี้จำเป็นต้องทำการศึกษาที่เรียกว่า feasibility study ก่อนเพื่อให้ได้ผลด้านความเป็นไปได้ทางวิศวกรรม และต้นทุนการผลิตเชิงพาณิชย์ตลอดจนการตลาดและจุดคุ้มทุนต่อไป

3. การลงทุน (Investment หรือ I) จากข้อมูลที่ได้ตามขั้นตอนดังกล่าวแล้ว จึงจะทำให้เกิดมีการลงทุนเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

การพัฒนาอุตสาหกรรมทุกชนิดย่อมต้องผ่านขั้นตอนดังกล่าวมาเสมอ ซึ่งมักจะได้ยินบ่อย ๆ ในยุคปัจจุบันว่าต้องทำ R, D, E และ I ฉะนั้นอุตสาหกรรมจะกำเนิดขึ้นได้ย่อมต้องอาศัยรากฐานการวิจัยพัฒนามาเป็นเวลานาน แต่ผลที่ได้ก็คุ้มกับการลงทุนทำเช่นกัน เพราะประเทศที่พัฒนาอุตสาหกรรมย่อมขายเทคโนโลยีและเครื่องมือเครื่องจักรได้กำไรคุ้มกับที่ลงทุนทำวิจัยพัฒนา จนได้เทคโนโลยีและขายให้กับประเทศที่รอซื้อโดยไม่ประสงค์ที่จะพัฒนาขึ้นมาด้วยตนเอง จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีที่ซื้อขายกันในปัจจุบันประกอบด้วยทั้งส่วนที่เป็น hard ware และ soft ware เสมอ สำหรับ hard ware ยังพอที่จะลอกเลียนกันได้ แต่สำหรับ soft ware นั้นในบางเทคโนโลยีมีความลึกล้ำและมีรากฐานทาง basic science ที่ยากต่อการลอกเลียน และพบเสมอว่าส่วน soft ware มักเป็นส่วนที่เป็นปัญหาในการดำเนินการผลิต เพราะ soft ware ส่วนหนึ่งพัฒนามาจากงานวิจัยที่ต้องอาศัยทรัพยากรทางปัญญาของมนุษย์เป็นพื้นฐาน

งานวิจัยและพัฒนาในด้านการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ต้องดำเนินคู่ควบไปตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะเพื่อการเพิ่มผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและปริมาณตลอดจนการลดต้นทุนการผลิต อุตสาหกรรมการผลิตทุกชนิดมีการแข่งขันกันตลอดเวลา ผู้ที่อยู่รอดต้องเป็นผู้ที่เหนือกว่าทั้งทางด้านเทคโนโลยีและการลดต้นทุนการผลิต งานวิจัยและพัฒนาควรกระทำในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ยกตัวอย่างใน

อุตสาหกรรมการผลิตวุ้น งานวิจัยพัฒนาในโรงงานที่จำเป็นต้องดำเนินการควบคู่กับการผลิตตลอดเวลา ได้แก่

1. **วิจัยและพัฒนาด้านวัตถุดิบ** เพื่อปรับปรุงคุณภาพของสาหร่ายให้วุ้น อาทิ การวิจัยพัฒนาสายพันธุ์ของสาหร่ายให้วุ้น พัฒนาการปลูกสาหร่ายทะเลด้วยกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูง ศึกษาสภาวะเหมาะสมในการเพาะเลี้ยง ตลอดจนศึกษาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงให้มีราคาถูกที่สุด เป็นต้น

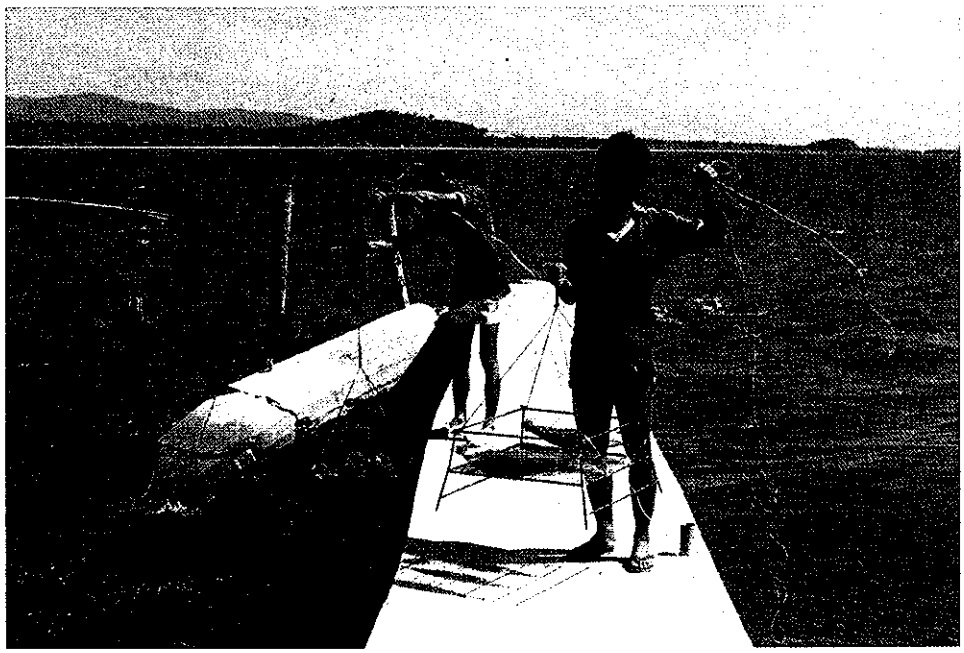
2. **การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตวุ้น** เพื่อปรับปรุงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของวุ้น ตลอดจนผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาไปจากวุ้น ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นขั้นตอนที่จะเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้สูงขึ้นไปตลอดเวลา งานวิจัยและพัฒนาในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ลึกซึ้งระดับโมเลกุล เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถลดต้นทุนการผลิตเพื่อการก้าวทันหรือล้ำหน้าคู่แข่งขัน สำหรับการอยู่รอดของอุตสาหกรรม ในยุคปัจจุบันผลิตภัณฑ์ด้าน supporting medium ที่พัฒนาไปจากวุ้นสามารถเพิ่มมูลค่าหลายพันเท่าจากราคาผลิตภัณฑ์เดิม โดยอาศัยการวิจัยพัฒนาในด้านคุณสมบัติของวุ้นเพื่อนำมาใช้งานในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

3. **การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่ได้จากวุ้น** จากผลการวิจัยได้พบว่า ผลิตภัณฑ์จากวุ้นมีศักยภาพที่สูงมากในการพัฒนาอุตสาหกรรมทางการผลิตเคมีภัณฑ์ที่มีราคาแพง และมีตลาดทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพรองรับเป็นอย่างดีในอนาคต และยังมีลู่ทางอีกมากมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ทั้งด้านอาหาร เครื่องสำอางค์ ยา และเคมีภัณฑ์ที่มีราคาสูง งานวิจัยด้านนี้ย่อมต้องอาศัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานของทุกด้านที่ก้าวหน้าลุกล้ำมาก ซึ่งเป็น innovation ที่สำคัญและท้าทายความสามารถของคณะผู้วิจัยและนักวิทยาศาสตร์ผู้สนใจเป็นอย่างดี

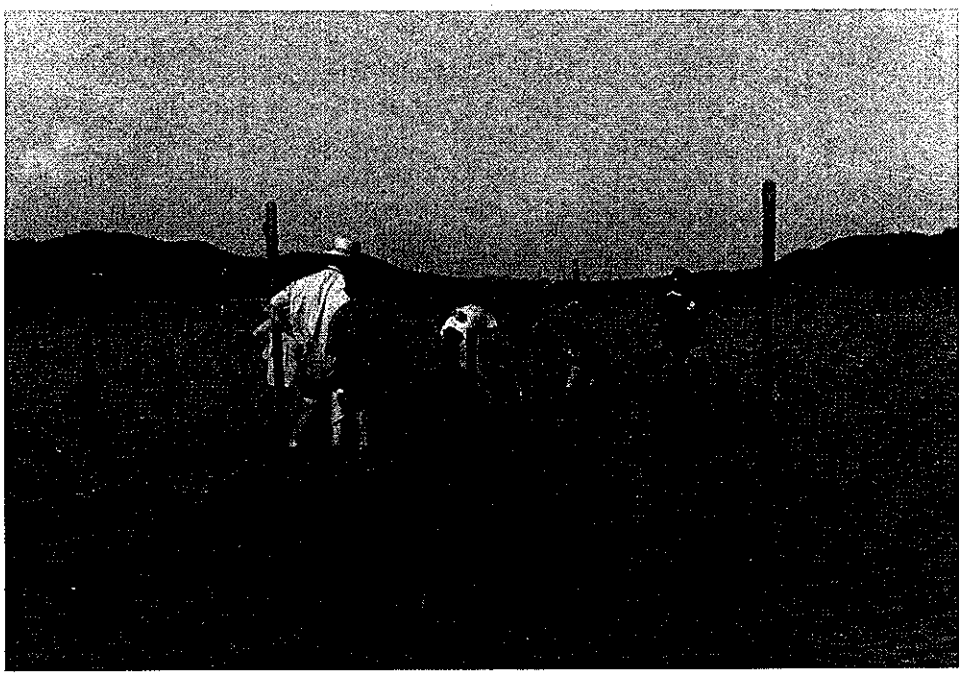
4. **ศึกษาวิจัยต่อไปในด้านผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากสาหร่ายทะเลในประเทศไทย** อาทิเช่น คาร์ราจีแนน และกรดอัลจินิก ซึ่งจัดเป็นสารไฟโคคอลลอยด์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรมอาหารยา สีเช่นเดียวกันกับวุ้น และมีกระบวนการผลิตที่สามารถจะใช้อุปกรณ์บางอย่างร่วมกันกับกระบวนการผลิตวุ้น ซึ่งเป็นแนวทางที่จะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายทะเลที่มีในธรรมชาติมากมายนำไปสู่การเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบที่มีในประเทศไทย และเป็นแนวทางในการส่งเสริมอาชีพพร้อมกับเพิ่มรายได้แก่ประชาชนในแถบชายทะเล ซึ่งสามารถทำการประมงร่วมกับการเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่มีคุณค่าทางอุตสาหกรรมดังกล่าว

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยด้านการแปรรูปสาหร่ายทะเลในประเทศไทย พอที่จะบ่งชี้แนวทางที่จะดำเนินการถึงขั้นระดับอุตสาหกรรมได้ และจะเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงในอนาคต อย่างไรก็ตาม การพัฒนาอุตสาหกรรมโดยอาศัยรากฐานจากการวิจัยพัฒนาภายในประเทศของเราเอง จำเป็นต้องใช้เวลาในการวิจัยด้านต่าง ๆ ต้องใช้ความอดทน และใช้งบประมาณในการลงทุนสำหรับงานวิจัยขั้นมูลฐานก่อน ซึ่งถือว่าเป็นการลงทุนในระยะยาว แต่เป็นการลงทุนที่ค่อยเป็นค่อยไป ส่วนผลที่จะได้รับในอนาคตย่อมมั่นคงและก้าวหน้าไปข้างหน้าตลอดเวลา ซึ่งถือได้ว่าเป็นรากฐานในการวิจัยพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศสำหรับการนำไปสู่การพึ่งตนเองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ครบวงจร ผลลัพธ์ที่จะได้ในอนาคตที่ติดตามมาได้แก่ การลดการซื้อเทคโนโลยีลง ลดการเสียค่า

สิทธิบัตร ลดค่าจ้างในการทำวิจัยและพัฒนาในโรงงานการผลิตได้ และสิ่งสำคัญประการสุดท้ายก็คือ เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศและพึ่งตนเองได้จากเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมาพร้อมทั้งความมั่นคงทางเศรษฐกิจแก่ประเทศนั่นเอง



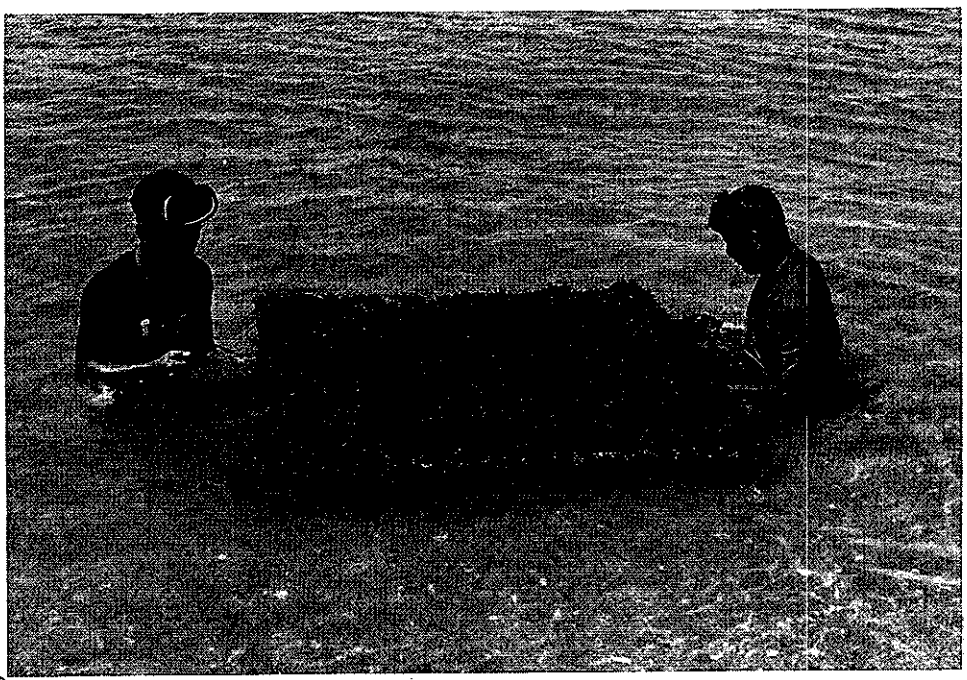
การล่อสปอร์ให้เกาะติดบนเส้นเชือก



การทดลองเลี้ยงด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน
บนแปลงทดลองที่อ่าวคุ้งกระเบน

Previous Page Blank

การทดลองเลี้ยงในกระชังตั้งในบ่อ



กุ้งเลี้ยงในกะบะที่ศรีราชา

Previous Page Blank

1. Sub-Project Title (009) **Seaweed Farming and Agar Processing**

2. Responsible Agency

(1) Department of Fisheries
- Backish Water Fisheries Division
- National Institute of Coastal Aquaculture

(2) Srinakharinvirot University
- Faculty of Science

(3) Kasetsart University
- Faculty of Fisheries

3. Life of Project (1986-1987)

4. Implementation Sites

(1) Khung Kraben, Chantaburi Province
(2) Bo Keng, Songkhla Province
(3) Kah Yar, Songkhla Province
(4) Ao Talok Kapo, Pattani Province
(5) Ao Len, Ao Cho, & Ao Yang, Trat Province
(6) Ban Phe, Rayong Province
(7) Tha Chaleab, Chantaburi Province
(8) Ao Phara, Phuket Province
(9) Pan Yee Village, Phang-Nga Province
(10) Ban Sam Nak, Amphoe Kra Peu, Ranong Province

5. Approved Budget

Loan	US$ 219,335
Grant	US$ 38,500
Total	**US$ 257,835**

6. Actual Expenditures

Loan	– Cost of Temporary Employees	US$ 5,900
	– Operating Cost	US$ 21,324
	– Equipment & Materials	US$ 18,500
	– Expenditures for Consultancy*	US$ 151,743
	Total	**US$ 197,467**
Grant	– Training & Observation Tour Cost	US$ 15,890
	Grand Total	**US$ 213,357**

*Hawaiian Agronomics (International) Inc. Contract.

7. Summary Of Problem and Objectives :

A. Problem

Seaweeds have been used for many purposes: food, fertilizer, fodder for animals, and a source of valuable chemicals. These uses date back to pre-history. In recent years, the processing of seaweeds as a source of valuable chemicals called phycocolloids has become a major world-wide industry. The extraction of agar, carageenan, and alginic acid now depends largely upon the harvest of wild stocks

Previous Page Blank

of seaweeds in many parts of the world, with the extraction process by a few large companies. In the last ten years, more experience has lead to more widespread culture of seaweeds as a crop.

Thailand imports agar and faces about a $4 million per year trade deficit in agar as a result. The Thai government in an effort to reduce this trade deficit, and as a means of creating employment for many coastal people, initiated this project.

The Department of Fisheries (DOF) is desirous of transferring proven technology in seaweed production and processing, with the intent of establishing an incipient seaweed industry in Thailand to this end. Hawiian Agronomics, (International), Inc. was contracted to provide consulting services to impart fundamental knowledge to relevant DOF and university staff through in-country and overseas training. The sub-project, entitled "Seaweed Production and Processing" was initiated on February 1986 for an 18 month period, and has been a joint project between DOF, Kasetsart University and Srinakharinvirot University.

B) Objectives

(1) To transfer proven techniques for seaweed farming and agar processing to Thailand and promote the development of seaweed industry. This would improve the welfare of coastal fishermen/farmers.

(2) To decrease trade imbalance of agar imported from foreign countries and to promote the export of seaweed and seaweed products from Thailand.

(3) To determine locations of areas suitable for seaweed cultivation which would provide lower cost agar for the food industry.

8. Accomplishments :

A) Seaweed Farming

Based on experiences elsewhere, by far the most economical mothod of seaweed farming was thought to be bottom oriented long lines. While this method was originally envisioned to be the only method tested in Thailand, after inspection of sites at Khung Kraben and Songkhla were made, the farming team felt it prudent to test additional methods. High turbidity and silt in these areas seemed to preclude the use of bottom culture methods. In Songkhla Lake, the only Gracilaria seen at first was on floating structures, and Gracilaria growing on the bottom was scarce. There was no Gracilaria to be found in the areas examined in Khung Kraben. This was a step backwards from being able to use existing farming methods without modification, but it was felt strongly that some modification would be needed. It would be better to test first, rather than put out a large-scale pilot farm and have a high risk of failure.

Test units were designed to answer questions about what species should be grown, in what locations and what methods should be used. The following test farm methodology was adapted:—

1) The type of substratum materials best suited for the environment and methodology.
2) The optimal growth levels for turbid waters.
3) Feasibility of floating structures designed.
4) Feasibility of submerged structures.
5) Feasibility of bottom farming where elevation is right.
6) Environmental parameters for systematic data collection.
7) The time span between spore set and first harvest.
8) The regrowth time of harvested thalli and number of harvests.
9) Optimal harvest methodology (amount left on lines).
10) Field seeding of long lines by farmers putting unseeded lines along seeded lines, allowing

rapid expansion of farms.

11) What happens to Gracilaria thalli at lower salinity levels.

12) How to best keep plants alive during low salinity periods (seasonality).

Test units were placed in a variety of locations using a variety of species, namely: Trat, Chantaburi, Rayong, Cholburi, Songkhla, Pattani, Phuket and Phangnga Provinces.

Failure of some of the methods used perplexed the farming team. Many of the problems can be attributed to the ubiquitous presence of huge amounts of silt in the nearshore marine environment. Silt has covered spores on lines, reduced light penetration, and smothered adult thalli. Silt makes the future of off-shore farming uncertain. The presence of herbicides and pesticides in the marine environment can only be guessed, but the "sterile" appearance of many locations leads one to wonder.

The technologies being developed have social and economic ramifications that should be thought through. Pond culture will benefit landowners and establish a hired labor industry. Offshore farms will benefit people with less capital and will result in more family labor or self-employed industry.

Observation Tour in Taiwan and Japan

Seven participants front the Department of Fisheries and one each from Kasetsart University and Srinakharinwirot University made observation tour to Taiwan and Japan to visit seaweed farming and agar processing from December 6-19, 1987. The main objective was to study and visit seaweed farming and processing of Gracilaria in Taiwan. The group visited one government enterprise at CHIKOU where both seaweed and shrimp were cultured and visited FEI KUNG Agar Processing plant where both powdered agar and strip agar are extracted. The raw materials were imported from other countries because the seaweed production in Taiwan is not sufficient. In Japan, the Thai participants visited a family agar processing plant which uses cold weather below freezing point during winter for reducing the water content of the seaweed. This method is not complicated which enable is use for family agar extraction.

In the previous years, there were approximately 15 Agar Processing Plants in Taiwan, but at present only 4-5 plants are operational.

The observation trip in Japan was arranged only for Dr. Anant Saraya and Dr. Udomchai Chinadit to visit Inrai Agar-Agar Co., Ltd. where powdered agar was extracted from Gracilaria. The raw materials were imported from Chili, Italy, Indonesia and Brazil.

B. Seaweed Processing

The following activities on agar processing were accomplished:

1) The Biopolymer Research Unit (BRU) was established and equipped in the Deparment of Chemistry,Srinakharinvirot University, Bangkok, and staff was trained to perform agar analysis.

2) Results from analysis indicates three species of Gracilaria/Polycavernosa can be used as valuable raw material sources for the production of high grade agar.

3) Methods were developed for the alkali pre and post treatment of Gracilaria/Polycavernosa that greatly increases the yields and gel strength of the agar.

4) A pilot scale agar extraction prototype unit was designed and constructed.

5) Reports have been published and papers have been presented in a number of workshops and symposia describing results and methods used.

6) A seminar and workshop was held on July 16-17, 1987 entitled "Development of the Agar Processing Industry in Thailand". Over 46 people attended from government, financing organizations and banks, and private businesses.

7) Funds are being sought for further post-project research and development.

8) By holding workshops, and personal contacts, the Agar Processing Team has gone well towards getting private sector involvement into both processing and production.

9) It is imperative that the Biopolymer Research Unit act as a go-between the producers (farmers) and the processors, assuring that the processors tell the farmers what kinds of raw materials they need. This means they must analyze the seaweed coming in and must pay (reward) the farmers for producing what they want.

10) The Biopolymer Research Unit can train people in agar analysis.

11) Seaweed processing exhibitions were arranged in several places such as in the teachers college "Bansomdet", and The Ministry of Agriculture and Cooperatives. Two private companies who are interested in the possibility for the investment in industrial scale came to consult and study the details of the agar extraction process. All the information was transferred to them.

12) The technique of neutron activation analysis for extracted agar is being worked on with the cooperation with personnel from the Department of Physics.

13) The study of molecular weight distribution in the fractionated agar by the gel filtration technique is being tested.

14) Both the USAID sponsored STDB and ATT Project, are providing new funding for the Biopolymer Research Unit for Agar and other Phycocolloids research and development, respectively.

9. Benefits and Recommendations:

a) Benefits

1) The project has taken the first step to initiate Seaweed Farming and Processing in Thailand as a new occupation for Thai people.

2) Seaweed experimental methods (more than 10 methods) recommended by the U.S. Consultants, were carried out during the project implementation. The experiments provided various techniques for seaweed farming which were appropriate and acceptable to Thailand.

3) Received technical assistance on seaweed processing techniques which can produce high grade agar for consumption.

4) The project has provided funds for observation tour abroad which was very beneficial to Thai participants, particularly the visit of Gracilaria farming in Taiwan. Taiwan is only place in the world where Gracilaria is also used for abalone feeding. If the Consultants on seaweed farming had seen this project they would emphasize Taiwan's method for Thailand seaweed project.

5) As a result of the initation of seaweed project both Thai financial, business, and technical institutions are interested in seaweed farming and processing. No doubt local and foreign investment will soon occur.

b) Recommendations

1. For agar processing, the emphasis should be on food grade for villagers in the seaweed growing areas. The Department of Fisheries, in particular, carried out the Bay of Bengal Project (BOBP) and the Coastal Rural Fisheries Development Project which involved women in activities. It is deemed appropriate to have technicians from the Fishery Technological Development Division be trained in agar processing for food grade, by specialist, Faculty of Science, Srinakharinvirot University. Then, these technologies can be transfered to housewives for further Community Agar Extraction.

2. For seaweed farming, at present, there are several institutions carrying out seaweed culture by using different growing methods from previous experiences and applied new technology.

3. Seaweed culture by using natural spores can be done but not with long lines or monofilament. It is recommended to used old netting, sized 3-5 meters length and 30-50 cm. width and spread on

bamboo frame with one side sunk into water as well as fish cages. It was observed that Gracilaria was found at the edge of the nets.

Recommendation for Commercial Seaweed Processing in Thailand

As a result of research and development of seaweed processing under AID-Project # 493-0337 (ATT), it was found that a commercial agar processing industry could be establi-hed in Thailand if the following scientific and technological recommendations are adhered to:

1. Indentification of local raw materials to determine those suitable for agar extraction. The determination of the properties of the local seaweed samples including the development of the agar process have been completed by the Srinakarinvirot U. team as evidenced by 8 publications and 2 booklets included in the sub-project final report. This information is being used for further development and quality control of the agar products.

2. The transfer of the lab bench technology to a prototype model is being done in collaboration with an engineer to make sure the design is technically and economically feasible. When the prototype is set up,the agar processing will be one step away from an industrial scale plant. The results of studies using the scale model give an idea as to how much an investor needs to invest in an agar processing plant and what the costs and returns might be.

3. Investment in industrial production is the final step after the results of the feasibility studies are available. Industrial development is based on research. New technology transfer brings long term profits for developing countries. In the case of the seaweed processing industry research resulting in commercial production is being developed along the following areas:

1) Research and development on the cultivation of fast growing and high-gel yield agar strains of agarophytes.
2) Research and development to improve processing techniques to insure gel stability.
3) Research and development of new products to satisfy the needs of the market.
4) Further study on other phycocolloid products from seaweed in Thailand is planned on carrageenan and alginic acid which can be utilized as well as agar in food, drugs and the paint industry. The phycocolloids are extracted similarly as there are many common pieces of eqipment used in the various processes.

A new agar processing industry in Thailand would be responsible for the production of the agar meeds of the country especially for the food industry and in biotechnology. Such an industry would reduce the country's dependency on imported agar products and save valuable foreign exchange. Most important of all is the development of a new national industry which would utilize local technology and local raw materials. Presently about US$7 million worth of agar, carageen and alginates are imported by Thailand each year. Sufficient supplies of local seaweed already exist to produce more of these products than is consumed in Thailand.

1. **ชื่อโครงการย่อย (010)** **โครงการผสมผสานการผลิตและการตลาดผลิตผลทางการเกษตรในเขตชลประทานน้ำอูน จังหวัดสกลนคร**
2. **หน่วยงานที่รับผิดชอบ** กรมชลประทาน
3. **ระยะเวลาดำเนินงาน** 2529 – 2531
4. **สถานที่ปฏิบัติงาน** พื้นที่โครงการชลประทานน้ำอูน จังหวัดสกลนคร
5. **งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ** เงินกู้ 100,698 เหรียญสหรัฐฯ
6. **ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ**

เงินกู้ – ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญไทย 97,450 เหรียญสหรัฐฯ

7. **สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ**

ก. ปัญหา

โครงการน้ำอูนได้มุ่งสนองนโยบายของรัฐบาลไทยโดยการร่วมมือกับภาคเอกชนเพื่อพัฒนาไปสู่เกษตรอุตสาหกรรม หรือเกษตรเพื่อการค้า เมื่อ 2-3 ปีที่ผ่านมาได้ทดลองทำการผลิตมะเขือเทศและข้าวโพดฝักอ่อน โดยใช้วิธีการที่เป็นธุรกิจเพื่อพิสูจน์ความเป็นไปได้ของการผลิตพืชอุตสาหกรรมและค้นหาอุปสรรคที่ควรแก้ไขก่อนที่จะชักชวนให้ภาคเอกชนมาร่วมลงทุน จากประสบการณ์ตั้งแต่ปี 2526 พบว่ามีอุปสรรคที่ควรแก้ไข 3 ประการคือ

1) เกษตรกรขาดข้อมูลการตลาดที่จะช่วยในการตัดสินใจผลิตพืชชนิดต่าง ๆ ได้ทันท่วงที

2) ยังไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างเกษตรกรและภาคเอกชนถึงขั้นที่จะก่อให้เกิดธุรกิจ

3) เจ้าหน้าที่ของรัฐยังไม่มีทักษะด้านเกษตรเพื่อการค้าและมักเป็นเหตุให้เกิดทัศนคติในทางที่ผิดระหว่างเกษตรกรกับภาคเอกชน

ดังนั้น โครงการฯ นี้จึงมุ่งแก้ไขอุปสรรคดังกล่าวเพื่อให้พื้นที่ชลประทานซึ่งรัฐบาลลงทุนไปมากแล้ว เกิดความคุ้มค่าและไม่เป็นภาระต่อการเงินการคลังของชาติในส่วนรวม

ข. วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ในระดับท้องถิ่นเกิดทักษะในการพัฒนาเกษตรอุตสาหกรรม

2) เพื่อก่อให้เกิดรูปแบบที่เหมาะสมในการทำงานของหน่วยราชการ ภาคเอกชนและเกษตรกร

3) จัดให้มีการผลิตและแปรรูปพืชผล เช่น ข้าวโพดฝักอ่อน มะเขือเทศ และเมล็ดพันธุ์ โดยเกษตรกรสามารถทำงานร่วมกับภาคเอกชน

4) นำรูปแบบในการดำเนินงานของโครงการน้ำอูนด้านการผลิตและการตลาดไปปรับใช้เป็นแบบอย่างในพื้นที่การเกษตรอื่น ๆ ทั้งในเขตพื้นที่ชลประทานและนอกเขตพื้นที่ชลประทาน

ดังนั้น โครงการศึกษาการผสมผสานการผลิตและการตลาดผลิตผลทางการเกษตรภายใต้โครงการ ATT นี้จึงมีเป้าหมายหลักเพื่อทำการจำแนกให้เห็นอย่างเด่นชัดถึงความต้องการที่จำเป็นสำหรับการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและเกษตรกรในการจัดระบบการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตร

Previous Page Blank

อุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่โครงการชลประทานน้ำอูนโดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานเพื่อถ่ายทอดความรู้ความชำนาญสำหรับการส่งเสริมระบบการผลิตและการตลาดพืชเกษตรอุตสาหกรรมแบบครบวงจรที่มีภาคเอกชนเป็นแกนนำให้กับบุคลากรของรัฐ สร้างระบบการเชื่อมโยงที่เหมาะสมสำหรับการทำงานร่วมกันระหว่างนักลงทุนภาคเอกชน เกษตรกร และภาครัฐ ตลอดจนสร้างระบบการผลิตและการตลาดแบบครบวงจรสำหรับพืชบางชนิดที่จะก่อให้เกิดการผูกพันอย่างเป็นระบบระหว่างภาคเอกชนกับเกษตรกร

8. ผลการดำเนินงาน

โครงการพัฒนาชนบทแบบผสมผสานฯ น้ำอูน เป็นการพัฒนาชนบทในพื้นที่ชลประทานซึ่งครอบคลุมบางส่วนของอำเภอพังโคน อำเภอพรรณานิคม และอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 185,800 ไร่ เกษตรกรประมาณ 15,000 ครอบครัว โครงการนี้มุ่งที่จะดำเนินการให้เกิดผลงานหลัก 3 ประการ คือ กระจายน้ำชลประทานสู่พื้นที่ระดับไร่นาโดยการจัดรูปที่ดินถ่ายทอดความรู้ด้านเกษตรชลประทานสู่เกษตรกรกลุ่มผู้ใช้น้ำและพัฒนาตลาดในท้องถิ่น ซึ่งเน้นหนักการชักชวนให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนลงทุนผลิตพืชอุตสาหกรรม เพื่อช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอและมีผลผลิตเพื่อการส่งออกและเป็นการลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

โครงการนี้ได้เน้นหนักในเรื่องของการชักชวน ส่งเสริมนักลงทุนภาคเอกชนเข้ามาดำเนินกิจกรรมทางการผลิตและการตลาดแบบครบวงจร อันจะนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการผลิตและการตลาดร่วมกันระหว่างภาคเอกชนและเกษตรกร โดยได้รับการสนับสนุนอนุมัติและจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญ 2 ตำแหน่ง โดยใช้เงินกู้ภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตรคือ (1) นายเชิดชาย องค์ศิริวิทย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและการตลาด โดยมีระยะเวลาปฏิบัติงาน 18 เดือน (พฤศจิกายน 2529 – เมษายน 2531) เป็นจำนวนเงิน 981,600 บาท (เบิกจ่ายจริง 980,700 บาท) และ (2) นายจาริน อัตถะโยธิน เป็นที่ปรึกษาผู้ประสานงานโครงการ โดยมีระยะเวลาปฏิบัติงาน 18 เดือน (กันยายน 2529 – กุมภาพันธ์ 2531) เป็นจำนวนเงิน 1,535,850 บาท (เบิกจ่ายจริง 1,455,543 บาท)

ผลการดำเนินงานของที่ปรึกษาทั้ง 2 นาย ในช่วงระยะเวลาในสัญญาว่าจ้างนั้นมีผลงานโดยสรุปดังนี้.–

1) ผู้ประสานงานโครงการ (นายจาริน อัตถะโยธิน)

(1) ประสานงานกับกรมและกระทรวงต่าง ๆ ในเรื่องของการเกษตรอุตสาหกรรม ทั้งทางวิชาการและการปฏิบัติ อันทำให้เกิดแผนประสานงาน "แผนสี่ประสาน" ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ขึ้น

(2) ประสานงานกับภาคเอกชน โดยขอให้ภาคเอกชน บริษัทต่าง ๆ เข้ามาทำการเกษตรในเขตโครงการชลประทานน้ำอูน และในโครงการชลประทานแห่งอื่น ๆ ทั่วประเทศ อาทิเช่น โครงการลำปาว โครงการหนองหวาย โครงการห้วยหลวง ฯลฯ เป็นต้น

(3) งานทางด้านวิชาการ การวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยี พิจารณาและประสานงานกับคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ ทำการวิจัยเรื่องของการเกษตรในเขตชลประทานเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ (Applied Research) ซึ่งมีเรื่องข้าว พืชไร่ ไม้ผล ประมง ปศุสัตว์ ป่าไม้ และการชลประทาน ทำ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีตามความต้องการของเกษตรกร ประมาณปีละ 20 เรื่อง เช่น ปลูกผักไม้ผล พืชไร่ การเลี้ยงปศุสัตว์ การเลี้ยงปลา กุ้ง เป็นต้น

(4) เป็นวิทยากรอบรมข้าราชการกรมต่าง ๆ ในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ทุกระดับที่ทำงานในสนามและกำลังจัดหลักสูตรการอบรมในเรื่องของการจัดการน้ำชลประทาน

ข้อเสนอแนะ

ได้เสนอในเรื่อง "เกษตรชลประทาน" ที่ควรปฏิบัติในกรมชลประทาน เช่น

(1) ควรจัดตั้ง "สำนักงานส่งเสริมการใช้น้ำชลประทาน" เพื่อติดต่อกับภาคเอกชนมาดำเนินตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในเรื่องของ "แผน 4 ประสาน" "แผนการชุบชีวิตใหม่เกษตรกร" "แผนการปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพของภูมิอากาศ และสภาพของดินในเขตที่มีการชลประทาน"

(2) การชลประทานควรดำเนินการแบบเน้นหนักและเข้มข้นของงานเกษตรชลประทานที่มีการปลูกพืชชนิดแปรรูป ปลูกพืชทดแทนการนำเข้า ปลูกพืชที่จำเป็นต่อการครองชีพของเกษตรกรเพราะที่ผ่านมากรมชลประทานส่งน้ำเพื่อรักษาระดับผลผลิตและเพิ่มผลผลิต ในปัจจุบันก็ควรจะทำอยู่แต่ต้องจำกัด และเลือกพืชที่ปลูกในเขตชลประทานทั้งในฤดูกาลและนอกฤดูกาล เพราะมีน้ำจำนวนจำกัด

(3) ควรเร่งดำเนินการพัฒนาการเกษตรในเขตชลประทานประมาณ 21 ล้านไร่ ให้ปรับปรุงโครงสร้างการผลิตโดยลดการผลิตสินค้าเกษตรบางชนิด เช่น ข้าว อ้อย โดยเฉพาะข้าวนาปรัง ควรลดครึ่งหนึ่งของพื้นที่เพาะปลูกในปัจจุบัน และหาพืชใหม่มาปลูกแทน ลดต้นทุนในการผลิตและสร้างกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตร ซึ่งจะเป็นระบบเกษตรที่ครบวงจร โดยสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามาร่วมในการพัฒนา เช่นที่ทำอยู่ที่โครงการชลประทานน้ำอูน จ.สกลนคร โดยปลูกมะเขือเทศ และมีบริษัทเกษตรอีสานจำกัดตั้งโรงงานทำน้ำมะเขือเทศเข้มข้นขึ้นที่อำเภอเซกา จ.หนองคาย เป็นต้น

(4) กรมชลประทานควรกำหนดพื้นที่การเพาะปลูกในเขตชลประทาน เป็น Belt หรือ Zone เช่น ชลประทานภาคเหนือดินเหมาะ เกษตรกรชำนาญในการปลูกถั่วเหลือง ก็ให้ปลูกถั่วเหลืองให้หมดโดยรัฐบาลประกันราคารับซื้อถั่วเหลือง และช่วยพัฒนาเทคโนโลยีโดยการลดต้นทุนการผลิตพร้อมกับเพิ่มผลผลิต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำไร่นาสวนผสมและเลี้ยงสัตว์ เลี้ยงปลา ในเขตชลประทานอ่างเก็บน้ำขนาดกลางที่สมบูรณ์เรื่องการกระจายน้ำ ส่วนภาคกลางปลูกข้าวทั้งหมดในฤดูกาลหรือ Zoning ทางประมงและไม้ผล นอกฤดูการปลูกพืชอาหารและพืชเส้นใย

(5) กรมชลประทานควรจะร่วมมือกับกรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร แก้ไขดินที่มีปัญหาพิเศษ เช่น ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินยืดหดตัวสูง ดินทรายจัด ดินตื้นในเขตชลประทาน โดยเร่งรัดทำการวิจัย เพื่อหาวิธีแก้ไขและปรับปรุงโดยเน้นเรื่องการใช้ปุ๋ยธรรมชาติ ขี้วัว ขี้ควาย ขี้ไก่ (compost) และปุ๋ยพืชสด (Green Manure) เพราะปุ๋ยดังกล่าวเป็นปุ๋ยธรรมชาติ ราคาถูก ลดต้นทุนการผลิต และไม่ทำให้สภาพของดินเสียหาย

(6) ควรมีการออกกฎหมายคุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรมในเขตที่มีการชลประทาน เพื่อสงวนพื้นที่ทำการเกษตรที่มีความอุดมสมบูรณ์ไว้มิให้เสื่อมสภาพการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมอื่น ๆ

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและการตลาด (นายเชิดชาย องค์ศิริวิทย์)

(1) ผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

ได้คัดเลือกพืช 12 ชนิด สำหรับทำการทดลอง ด้วยความร่วมมือกับบริษัทเอกชนต่าง ๆ ในสองฤดูแล้งที่ผ่านมา (2530-2531) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ และ/หรือขายสดในระดับการค้าต่อไป

(1.1) ข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลองปลูกหลายพันธุ์ ปรากฏว่า พันธุ์ "Thai composite #1" จากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่าง ให้ศักยภาพดีที่สุดสำหรับใช้ทำบรรจุกระป๋อง และขายเป็นข้าวโพดฝักอ่อนสดแช่แข็ง แต่ปัจจุบันมีเมล็ดพันธุ์ไม่เพียงพอกับความต้องการ พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนใหม่นี้ให้ผลผลิต 950 ก.ก.ต่อไร่ เกษตรกรแต่ละครอบครัวสามารถปลูกได้ในเนื้อที่ประมาณ 7.5 ไร่ ได้อบรมเจ้าหน้าที่ 6 คน จากโครงการชลประทานแม่วัง กิ่วลม และโครงการพัฒนาลุ่มน้ำจำไหร หอยโข่ง เกี่ยวกับเรื่องเทคนิคการผลิต ผู้ที่ร่วมทำการทดลองคือ บริษัทบุญรอดและบริษัทแปซิฟิคเมล็ดพันธุ์

(1.2) มะเขือเทศ ได้ทดลองพันธุ์มะเขือเทศฤดูฝน 12 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้งเพื่อสรรหาพันธุ์หนึ่งพันธุ์ใดหรือหลายพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตนอกฤดูกาล ผลการทดลองภายในฤดูแล้งครั้งเดียวยังสรุปผลไม่ได้ ซึ่งจำเป็นต้องทดลองต่อไปอีก ได้ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริม 4 คน ในเรื่องเทคนิคการผลิตมะเขือเทศทั่ว ๆ ไป

(1.3) ถั่วฝักยาว บร็อคเคอรี่ และดอกกระหล่ำ เจ้าหน้าที่สนามสองคนได้รับการอบรมเกี่ยวกับผลิตพืชดังกล่าว มีบริษัทเอกชนสนใจที่จะปลูกถั่วฝักยาวเพื่อส่งออกเมล็ดพันธุ์ บริษัท Rogers Bros Co., เป็นบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ของสหรัฐอเมริกาได้ตกลงที่จะทำการทดลองผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในฤดูแล้งของปี 2532 นี้

(1.4) มัสตาด (Yellow Mustard) ได้ปลูกทดลอง 14 ครั้ง ในสองฤดูแล้งแต่ไม่ได้ผลแต่ประการใด เนื่องจากโรคทำลายเรียกว่าโรค Diamond black mold

(1.5) แคนตาลูป เฉพาะแคนตาลูปนี้ถ้าเกษตรกรสามารถขายได้ราคากิโลกรัมละ 10 บาทแล้ว พืชนี้จะเป็นพืชที่สามารถผลิตในเชิงการค้าได้ เกษตรกรบางคนสามารถขายได้เป็นมูลค่าถึง 15,000 บาทต่อไร่ ในช่วงฤดูฝนเท่านั้น

(1.6) หน่อไม้ฝรั่ง เทคโนโลยีการผลิตหน่อไม้ฝรั่งได้ถ่ายทอดให้เจ้าหน้าที่ 13 คน จากโครงการลำน้ำอูนและโครงการชลประทานแม่วัง กิ่วลม ปัจจุบันนี้มีบริษัทเอกชนกำลังเจรจากับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) และเจ้าหน้าที่โครงการลำน้ำอูนถึงเรื่องเครดิตและขออนุญาตจัดตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตขึ้น

(1.7) มะละกอ ได้นำเอามะละกอพันธุ์ลูกผสม Sunrise Solo และ Known-You (จากไต้หวัน) มาทดลองปลูกในปี 2530/31 แต่ยังไม่ทราบผล

(1.8) ถั่วลิสง ถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมืองมีเมล็ดขนาดเล็ก และอัตราไขมันสูงจึงได้นำเอาพันธุ์ลูกผสม Pailin มาปลูกเพื่อพัฒนาต่อไป

(1.9) แตงกวาชนิดดอง บริษัท Heinz, USA ได้ยอมรับผลการทดลองที่โครงการลำน้ำอูนและคาดหมายว่าการผลิตแตงกวาชนิดดองนี้จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอนาคต

(1.10) ฟักทองชนิดกินเมล็ด ได้คัดเลือกพันธุ์ฟักทองหลายพันธุ์เพื่อทดลองหาพันธุ์ที่เหมาะสมใช้เมล็ดสำหรับบริโภค แต่ยังไม่มีผล

(2) รูปแบบระบบการผสมผสานการผลิตทางการเกษตรและการตลาด

กิจกรรมนี้เป็นการพยายามร่วมมือทำงานระหว่างกรมชลประทาน หน่วยงานต่าง ๆ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และภาคเอกชน

(2.1) เกษตรกรจำนวน 107 ราย ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในพื้นที่ 188 ไร่ ได้ผลผลิต 173 ตัน และขายให้โรงงานแปรรูปในจังหวัดร้อยเอ็ด และกรุงเทพมหานคร ส่วนเกษตรกรอีก 45 ราย ปลูกมะเขือเทศในพื้นที่ 118 ไร่ ได้ผลผลิต 330 ตัน ขายให้แก่บริษัทเกษตรอีสาน จำกัด เป็นมูลค่าทั้งสิ้น 800,000 บาท ซึ่งเป็นผลตอบแทนในฤดูแล้งปี 2530/31

(2.2) การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนสดนั้นล้มเหลว เพราะขาดสิ่งอำนวยความสะดวกในการแปรรูปและแรงงาน

(3) การส่งเสริมภาคเอกชนในการลงทุน

(3.1) แรงงานพิเศษทางเกษตร เนื่องจากเกษตรกรบางครอบครัวมีพื้นที่ปลูกกว้างขวางและไม่สามารถปลูกพืชได้ทั้งหมดในฤดูแล้ง จึงต้องนำเกษตรกรที่อาศัยอยู่นอกพื้นที่ชลประทานมารับการอบรมและปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในพื้นที่ 75 ไร่ บริษัทหลายบริษัทได้จ้างคนงานที่รับการฝึกอบรมดีจากที่อื่นมาผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมตามที่ต้องการ

(3.2) การฝึกอบรมเยาวชน ด้วยความร่วมมือจากฝ่ายการปกครองท้องถิ่นได้คัดเลือกเยาวชนจำนวน 45 คน จากอำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดนครพนม เพื่อรับการอบรมทางเกษตรอุตสาหกรรมและการตลาดในปี 2530/31 ผู้ที่เข้ารับการอบรมบางคนได้เข้าทำงานในบริษัทเอกชนและบางคนก็ไปประกอบอาชีพในการผลิตเมล็ดพืชในหมู่บ้านของตนเอง

(3.3) การป้องกันโรคพืชและแมลง ด้วยการใช้วิธีที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการเสียหายที่เกิดขึ้นจากโรคพืชและแมลงในการผลิตมะเขือเทศในเชิงพาณิชย์นั้น จะสามารถลดความเสียหายจากร้อยละ 30 ในปี 2529/30 เหลือเพียงร้อยละ 5 ในปี 2530/31 หรือประมาณ 1,000 บาทต่อไร่ของรายได้ที่เพิ่มขึ้น

(3.4) หนังสือคู่มือการผลิตในเชิงพาณิชย์ หนังสือคู่มือสำหรับผู้ผลิตในเชิงพาณิชย์กำลังจัดทำอยู่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการภาคเอกชนและข้าราชการ

(3.5) กิจกรรมอื่น ๆ ของภาคเอกชน ปัจจุบันนี้มีบริษัทต่าง ๆ มากกว่า 20 บริษัทที่เข้าไปเกี่ยวข้องในพื้นที่ของโครงการลำน้ำอูน บริษัท Agro-Enterprises International Co., Ltd. ได้เข้าไปปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์แตงโมไม่มีเมล็ด เพื่อการส่งออก ในเนื้อที่ 60 ไร่ เป็นมูลค่า 560,000 บาท (ราคาที่ไร่) บริษัท Cargill Seed Co. ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในเนื้อที่ 42 ไร่ เป็นมูลค่า 600,000 บาท

(3.6) ภาคเอกชนที่ทำการผลิตในพื้นที่โครงการลำน้ำอูนในปัจจุบันมีดังนี้.-

- Asgrow Seed/Upjohn Co.
- Adams Enterprises Co. Ltd.
- Continental Overseas Corporation
- Hortthai
- East West Seed Co. Ltd.
- Tan Kaeng Known You

ภาคเอกชนรายใหม่ที่สนใจในโครงการมีดังนี้.-

- ห้างหุ้นส่วนจำกัดตั้งฮะกี่ จะทำสัญญารับซื้อข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือกประมาณ 2,000 กิโลกรัม/สัปดาห์
- บริษัท ไทยอะกรีฟูดส์ จำกัด สนใจในการทำสัญญารับซื้อข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือก จำนวน 4-5 ตัน/สัปดาห์
- บริษัทเบอร์ลียุคเกอร์ จำกัด
- บริษัท Bonduelle จำกัด จากฝรั่งเศส
- บริษัทเกษตรอีสาน
- บริษัทผู้นำเข้าผักผลไม้ในตลาดฮ่องกง มาเลเซีย และสิงคโปร์

1. Sub-Project Title (010) An Integrated Agro-Production and Marketing Program at Lam Nam Oon.
2. Responsible Agency Royal Irrigation Department
3. Life of Project 1986-1988
4. Implementation Site Lam Nam Oon Irrigation Project, Sakol Nakhon Province.
5. Approved Budget Loan: US$ 100,698
6. Actual Expenditure

Loan:— Local Consultants Contracts **US$ 97,450**

7. Summary of Problem and Objectives

A. Problem

The Lam Nam Oon Project instituted a commercial agriculture development effort which links the private sector and farmers and the Royal Irrigation Dept. in a diversified production and marketing program. The efforts in 1983-1985 consisted of a pre-production program at Lam Nam Oon which included baby corn and tomato (paste) grown under quality control standards for specific markets as well as commercial vegetable seed production for export.

Over the years it has been found that major constraints to commercial agriculture development are:—

(1) Lack of marketing and technical information available to farmers on a timely basis so that they can anticipate market demand early enough to alter cropping plans.

(2) Limited linkages between the private sector and farmers which would encourage production of crops in demand for consumption, processing, and export.

(3) RTG officers have limited experience in the development of commercial agriculture in forging linkages between farmers, the private sector, and government.

B. Objectives

(1) Transfer the capability to promote integrated agro-industrial crop technology to RTG officers at local level and eventually to the private sector.

(2) Set up appropriate linkages between the RTG agencies-Farmers-Private Sector.

(3) Arrange for farmers to cooperate with the private sector to produce and process crops such as baby corn, tomato and vegetable seeds.

(4) Replicate the Lam Nam Oon Project crop production and marketing model on both project irrigated and unirrigated areas.

8. Accomplishments

The Lam Nam Oon Integrated Agro-Production and Marketing is a community development project covering irrigated areas of Phang Khone, Phanna Nikhom and Muang districts of Sakc Nakhon Province. The area is 185,800 rai with approximately 15,000 farm families.

The project emphasized cooperation between the public and private sectors and farmers in production and marketing. Two consultants were hired under this projedct:—

(1) Mr. Charin Atthayothin, Project Coordinating Specialist. (1 September 1986 - 28 February 1988)

(2) Mr. Cherdchai Ongsiriwittaya, Production and Marketing Specialist. (1 November 1986 - April 30, 1988.)

(1) Mr. Charin Atthayothin, Project Coordinating Specialist

a) Coordinated with various Departments and Ministries an agro-industry, both technical and practical matters, to develop MOAC coordinating plan called "Phane Si Prasarn" (Four Directions Coordinating Plan)

b) Coordination with private sector. Several private companies have and others are interested in investing in LNO project area and other irrigated areas such as Lam Pao, Nong Wai and Huag Luang Projects.

c) Technical Research and Technology Development Coordinated with a committee of the National Research Council to determine suitable crops for the project area.

d) Conducted training courses for MOAC officials working in the field; a curriculum on water utilization is being prepared for MOAC use.

Recommendation

(1) Office of Extension and Promotion of Irrigated areas Utilization should be established to coordinate activities of the private sectors and farmers to encouraged them to participate in MOAC programs, namely;— "Phaen Si Prasarn", "Farmers'New Life" and "Planting suitable crops in right soil of irrigated areas" programs.

(2) Crops planted in irrigated are detete as should be those which are processed to give added value, crops to be subsituted for imports and other crops which provide cash income to farmers.

(3) Agricultural development should be accelerated in the irrigated area of approximately 21 million rai. The dry season rice crop and sugarcane area should be reduced by about 50 percent and replaced by other crops in which the private sector are interested; for example, tomato at LNO will be purchased by Kaset Esarn Factory for tomato paste processing at Seka district of Nongkhai Province.

(4) The Royal Irrigation Department should layout planting areas in irrigatated lands in belts or zones, such as in the northern region irrigated areas, Farmers have experience in soybean growing, they should grow soybean with price guaranteed by the Government as well as other crops, livestock, fishery which are suitable in differenct regions.

(5) RID should cooperate with DLD and DOA in soil improvement by promoting composting or green manure.

(6) Agricltural practices in irrigated areas should preserve the fertility of the soil and prevent erosion. The government should enact legistation to prevent irrigated land from being used for purposes other than farming.

(2) Mr. Cherdchai Ongsiriwittaya Marketing Specialist

1) Summary of Production Technology Research and Development

Twelve crops were identified and selected for testing in cooperation with various private companies over the past two dry seasons ('87-'88) with objective to establish commercial operations for seed and/or the fresh market.

1.1) Baby corn: After testing several varieties, it was determined that the Thai Composite #1 developed by the DOA Corn and Sorghum Center has the best potential for canning and fresh freezing. Unfortunately, the seed supply of this new variety is insufficient. Yields per rai reached nearly 1,000 kilos. One family can cultivate about 7.5 rai. Six trainers from Kew-Lom and Cham-Lai were trained in production techniques. Cooperators were Boonrod Brevery and Pacific Seed.

1.2) **Tomato:** Twelve varieties of wet season tomato were tested in the dry season in an attempt to find one or more varieties suitable to off-season production. Results were inconclusive after one dry season, these tests should be repeated. Four extension officers were trained in the general techniques of tomato production.

1.3) **French Bean, Broccoli and Cauliflower:** Two extension officers were trained in the cultivation of these crops. One company is multiplying French Bean seed for export. Rogers Bros., a USA seed company, is committed to trials of bean seed production in 1989 dry season.

1.4) **Yellow Mustard:** Fourteen crops were grown in two dry seasons but success was not attained because of a prevalent disease called diamond black mold.

1.5) **Cantaloupe:** Cultivation procedures have been worked out; if farmers can receive about 10 Baht per kilo, this crop can be produced commercially. Some farmers netted up to 15,000 Baht per rai in the wetseason.

1.6) **Asparagus:** The production technology for this perennial crop was transferred to 13 individuals from LNO and Kew Lom. A private company is currently negotiating with the BAAC and the LNO staff for credit and permission to organize a group of farmers into a production unit.

1.7) **Papaya:** Sunrise Solo and Known-You (Taiwan) hybrids were planted in 1987/88. Results are not complete.

1.8) **Peanut:** Because the local peanut is of small size and high oil content, a confectionary hybird variety, Pailin, was introduced and is being improved.

1.9) **Cucumber:** Heinz, USA, has accepted the LNO project production results and it is expected that production of cucumbers for pickle processing will increase rapidly.

1.10) **Pumpkin:** Selected varieties of pumpkin were tested to determine suitability for seed as a snack food. Results are incomplete.

2) The Integrated Agro-Production and Marketing Model.

This activity was a cooperative effort between RID, other MOAC agencies, the farmers and the private sector.

2.1) Baby corn in amount of 173 tons was produced by 107 farmers on 188 rai and sold to processors in Roi-Et and Bangkok. Tomato in amount of 330 tons was produced by 45 farmers on 118 rai and sold to the Kaset-Esarn Co. A total of 800,000 Baht was earned in dry season 1987/88.

2.2) Fresh Baby Corn for export failed because of lack of processing facilities at LNO.

3) Promotion of Private Sector Investment.

3.1) **Special agri-labor:** Because individual farms are too large for one family to cultivate their entire holdings in the dry season, farmers living outside the irrigated area were brought in, trained, and grew 75 rai of baby corn. Several private companies brought trained workers from elsewhere to perform the necessary operations required to produce hybrid seed.

3.2) **Youth Training:** In cooperation with the LAD office, 45 youths from various Sakol Nakhon districts were selected to participate in the project operations in 1987/88. At the end of the training some were employed by private sector and others plan to organize seed and vegetable production units in their home villages.

3.3) **Integrated Crop Protection:** Using approved methods and procedures losses caused by disease and insects in the commercial tomato production were reduced from 30% in 1986/87 to less than 5% in 1987/88 or about 1,000 baht per rai of increased income

3.4) **Commercial Production Manual:** A manual for commercial producers was prepared.

3.5) **Other Private Sector Activities:** More than 20 different companies visited the

LNO project area. The Agro-Enterprises Int'l Co. produced seedless watermelon seed for export on 60 rai valued at 560,000 Baht at farm gate. Cargill Seed Co. produced 600,000 Baht worth of maize seed on 42 rai.

3.6) Following are private sector companies cooperating at Lam Nam Oon Project:—

(1) Asgrow Seed/Upjohn Co.
(2) Adams Enterprises Co. Ltd.
(3) Continental Overseas Corporation
(4) Hortthai
(5) East West Seed Co. Ltd.
(6) Tan Kaeng Known You

There are additional private companies interested in investment at LNO project area, namely:—

(1) Tang Hah Kee Part. Ltd.
(2) Thai Agri-Food Co. Ltd.
(3) Bonduelle Co., France
(4) Kaset-Esarn Co. Ltd.
(5) Fresh Vegetable and Fruit Importers from Hong Kong, Malaysia and Singapore.

1. ชื่อโครงการย่อย (011) **การหาภูมิคุ้มกันต่อโรคเฮโมรายิกเซพตีซีเมียในโคและกระบือ**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ กลุ่มงานแบคทีเรียเชื้อรา กองวิชาการ กรมปศุสัตว์

3. ระยะเวลาดำเนินงาน 2 ปี (2529 – 2530)

4. สถานที่ปฏิบัติงาน กองวิชาการ กรมปศุสัตว์ และพื้นที่ในหมู่บ้าน 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	5,900	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	22,400	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**28,300**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้	– ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	1,672	เหรียญสหรัฐฯ
	– ค่าครุภัณฑ์	3,640	เหรียญสหรัฐฯ
	รวม	**5,312**	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	– ค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญ	8,445	เหรียญสหรัฐฯ
	– ค่าใช้จ่ายในการดูงาน	7,339	เหรียญสหรัฐฯ
	รวม	**15,784**	เหรียญสหรัฐฯ
	รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**21,096**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

ก. ปัญหา

โรค Haemorrhagic Septicemia (HS) เป็นโรคติดต่อร้ายแรงถึงตายในโคและกระบือ ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียชื่อ Pasteurella multocida ในภูมิภาคแถบเอเชียและประเทศไทย โรคนี้เป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้โคและกระบือล้มตายเป็นจำนวนมาก มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจอย่างยิ่ง สัตว์ที่เป็นโรคนี้เกือบ 100% จะตาย สาเหตุโน้มนำที่ทำให้เกิดโรคนี้เชื่อว่าเนื่องจากการเปลี่ยนอาหาร การดูแลเลี้ยงดูไม่ดี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและฤดูกาลในประเทศไทย พบสัตว์ป่วยเป็นจำนวนมากในฤดูฝน และพบบ้างในฤดูอื่น ปัจจุบันนี้วัคซีนที่ใช้เป็นแบบเชื้อตาย และจำนวนวัคซีนที่ผลิตได้ ก็ไม่พอเพียงกับจำนวนสัตว์ภายในประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากสัตว์แต่ละตัวต้องฉีดวัคซีนปีละ 2 ครั้ง เพราะความคุ้มโรคของวัคซีนมีเพียงระยะสั้น

สถานภาพของภูมิคุ้มกันโรค HS ในโคและกระบือจึงไม่ชัดเจนทั้งก่อนทำวัคซีนและหลังการทำวัคซีน

ข. วัตถุประสงค์

(1) วัดระดับความคุ้มกันต่อโรคนี้ในกลุ่มโคและกระบือ ที่ฉีดวัคซีนของกรมปศุสัตว์แล้วกับสัตว์ที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีน

(2) สอบสวนการเกิดโรค HS ในสัตว์ที่ฉีดวัคซีนและสัตว์ที่เลี้ยงในพื้นที่ที่การบริการฉีดวัคซีนไปไม่ถึง

(3) ประเมินหาความคุ้มกันต่อโรค HS ในโคและกระบือที่เลี้ยงตามภาคต่าง ๆ และตามฤดูกาลของประเทศไทย

8. ผลการดำเนินงาน

8.1 งานวิจัย

ผลการวิจัยเบื้องต้นในการทดสอบความคุ้มโรคเฮโมราฮิกเซพติซีเมียในโคและกระบือโดยวิธีทดสอบความคุ้มในหนูเม้าส์ (Passive Mouse Protection Test) ยังไม่สามารถสรุปผลได้ เพราะเก็บตัวอย่างไม่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากงบประมาณค่าใช้สอยในการเดินทางไปเก็บตัวอย่างซีรั่มในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณไทย สำนักงบประมาณอนุมัติให้ไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องขยายระยะเวลาการเก็บตัวอย่างซีรั่มโคและกระบือออกไปถึงปีงบประมาณ 2531

แต่อย่างไรก็ตามการทดสอบเบื้องต้นสามารถสรุปได้ดังปรากฏในตารางดังต่อไปนี้

ประวัติการฉีดวัคซีน	โค		กระบือ	
	มีความคุ้ม	รวมที่ทดสอบ	มีความคุ้ม	รวมที่ทดสอบ
เคย	23	33	17	27
ร้อยละ	(69.6)	(100)	(62.9)	(100)
ไม่เคย	6	23	3	23
ร้อยละ	(26.0)	(100)	(13.0)	(100)
ไม่ทราบแน่ชัด	84	238	122	292
ร้อยละ	(35.2)	(100)	(41.7)	(100)
2 และ 4 เดือน ก่อนการฉีด	13	23	13	23
ร้อยละ	(56.5)	(100)	(56.5)	(100)

ถึงแม้ว่าการสนับสนุนทางการเงินภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร (ATT) จะสิ้นสุดลง แต่การทดสอบหาความคุ้มโรค HS โดยเทคนิคต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการจะต้องดำเนินการต่อไป

สำหรับผลการดำเนินงานอย่างละเอียดทางด้านเทคนิคและผลการประเมินทางสถิติของงานวิจัยโครงการนี้จะได้จัดพิมพ์เป็นเอกสารทางวิชาการต่อไปในปี 2532

8.2 ผู้เชี่ยวชาญและการฝึกอบรม

1) ผลที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ Dr. Donald O. Morgan:

- ได้รับคำแนะนำทางด้านการวางแผนวิจัยให้รัดกุมและตรงตามจุดประสงค์มากยิ่งขึ้น
- ช่วยแก้ไขอุปสรรคในการวิจัยภาคสนามและได้ให้คำปรึกษาในการประเมินผลการวิจัยที่เหมาะสม
- ได้รับข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่ดี ซึ่งเป็นแนวทางทำให้ผลงานวิจัยเป็นที่ยอมรับระดับประเทศ

2) เพื่อให้การทดสอบหาความคุ้มโรคโดยเทคนิคต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ดำเนินการวิจัยได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญจากสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีประสบการณ์ต่อเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของโรค HS คือ Dr. Gordon R. Carter, DVM., D.V.Sc. เดินทางมาเพื่อให้คำแนะนำในการวิจัยโรค HS ในห้องทดลองเป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ระหว่างวันที่ 23 เมษายน ถึง 6 พฤษภาคม 2531

3) การดูงานและฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ สามารถนำเอาเทคนิคใหม่ ๆ จากห้องปฏิบัติการในสถาบันวิจัยสำคัญ ๆ ของสหรัฐอเมริกามาประยุกต์ใช้ ในงานวิจัยทางสัตวแพทย์และสุขภาพสัตว์ของประเทศไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์และเกิดผลดีต่อเกษตรกรมากยิ่งขึ้น

8.3 การถ่ายทอดผลงานให้แก่เกษตรกร

โคและกระบือของเกษตรกรซึ่งได้รับการตรวจวัดความคุ้มต่อโรคเมื่อพบว่าไม่มีความคุ้มโรคหรือมีความคุ้มโรคต่ำ จะได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค HS เพิ่มเติมในกรณีที่พบว่าโคและกระบือไม่มีความคุ้มต่อโรค HS เกษตรกรก็ได้รับการถ่ายทอดความรู้เรื่องโรค HS และได้รับการดูแลเฝ้าระวังการระบาดของโรคจากเจ้าหน้าที่ในพื้นที่

9. ผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

9.1 ประโยชน์ที่ได้รับ

- ทราบสถานภาพความคุ้มต่อโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียของโคและกระบือตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ โดยคิดปริมาณเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย ซึ่งนำไปใช้ปรับปรุงแผนการป้องกันโรคโดยการฉีดวัคซีนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในแต่ละพื้นที่ของประเทศ
- ทำให้ทราบประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันโรคในพื้นที่ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไป
- การระบาดและการเกิดโรคตามรายงานจากพื้นที่ที่มีการสำรวจ นำไปใช้ประกอบการทำนายโรคและเฝ้าระวังโรคได้
- นำไปเป็นข้อมูลประกอบการแก้ไขข้อบกพร่องของการใช้วัคซีนภาคสนาม และปรับปรุงประสิทธิภาพของวัคซีนป้องกันโรคเฮโมรายิกเซพตีซีเมียให้ดียิ่งขึ้น

9.2 การถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกร

- ผลการตรวจวัดระดับความคุ้มโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียในโคและกระบือของเกษตรกรในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ทราบผลแล้ว เจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ภาคสนามจะนำไปชี้แจงให้เกษตรกรเข้าใจโดยตรง และในพื้นที่ซึ่งมีผลระดับความคุ้มโรคต่ำ เจ้าหน้าที่จะเพิ่มการฉีดวัคซีนพร้อมกับชี้แจงแนวทาง

ป้องกันโรค และเฝ้าระวังโรคโดยแนะนำลักษณะอาการเบื้องต้นของโรคให้เกษตรกรทราบ เมื่อมีสัตว์ป่วยเป็นโรค หรือสงสัยการเกิดโรคการนำโรคเข้ามาในหมู่บ้าน เกษตรกรสามารถแจ้งให้เจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ได้ทันต่อเหตุการณ์ เกษตรกรที่จะได้รับประโยชน์จากการถ่ายทอดความรู้โดยทั่วไปที่เลี้ยงโคและกระบือ เฉลี่ยครอบครัวละ 2 ตัว ตำบลละ 2,000-4,000 ตัว ในพื้นที่ทุกภาคของประเทศ

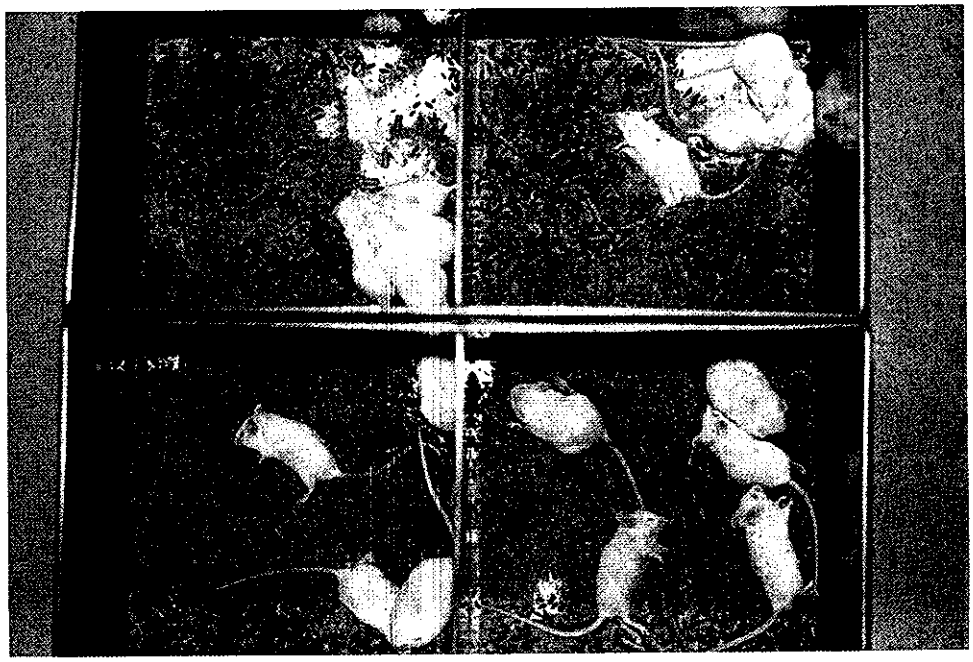
9.3 ผลจากการดูงาน

ได้นำเอาเทคนิคใหม่มาประยุกต์ใช้ตรวจผลเปรียบเทียบทางซีรั่มวิทยากับการตรวจโดยวิธีวัดความคุ้มโรคฯ โดยการทดสอบในหนูเม้าส์ ซึ่งเป็นวิธีเก่าต้องสิ้นเปลืองเวลาค่าใช้จ่าย และเป็นวิธีทดสอบที่รุนแรงสำหรับสัตว์ทดลองมาก ถ้าได้ปรับปรุงเทคนิคใหม่แทนวิธีทดสอบในหนูเม้าส์ได้แล้วจะประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาด้วย

9.4 ผลรับทางด้านเศรษฐกิจ

ประเมินจากผลการวิจัยของโครงการฯ ตามตารางในข้อ 8 เปอร์เซ็นต์ความคุ้มต่อโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียในโค 35% และกระบือ 41% ดังนั้นโคที่มีโอกาสเป็นโรคตายในแต่ละปีมี 65% เท่ากับ 3,250,000 ตัว จาก 5 ล้านตัวทั้งประเทศ และกระบือที่มีโอกาสเป็นโรคตาย 59% เท่ากับ 2,950,000 ตัว จาก 5 ล้านตัวทั้งประเทศ (ตามรายงานสถิติของกรมปศุสัตว์ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคประมาณ 0.5% และประมาณ 30% ของสัตว์ป่วยจะตาย) เพราะฉะนั้นจำนวนโคที่คาดว่าเป็นโรค 0.5% เท่ากับ 16,250 ตัว/ปี 30% ของโคที่เป็นโรคมีโอกาสตายเท่ากับ 4,875 ตัว/ปี ก่อนเริ่มโครงการประเมินโคตายด้วยโรคเฮโมรายิกฯ เท่ากับ 7,500 ตัว/ปี เพราะฉะนั้นโคที่รอดชีวิตจำนวนเท่ากับ 2,625 ตัว/ปี ราคาเฉลี่ยโคตัวละ 4,000 บาท คิดเป็นเงินเท่ากับ 10,500,000 บาท/ปี ทำนองเดียวกันกระบือที่คาดว่าเป็นโรค 0.5% เท่ากับ 14,750 ตัว/ปี 30% ของกระบือที่เป็นโรคมีโอกาสตายเท่ากับ 4,425 ตัว/ปี ก่อนโครงการประเมินกระบือตายด้วยโรคเฮโมรายิกฯ เท่ากับ 7,500 ตัว/ปี เพราะฉะนั้นกระบือที่รอดชีวิตจำนวนเท่ากับ 3,075 ตัว/ปี ราคาเฉลี่ยกระบือตัวละ 4,000 บาท คิดเป็นเงินเท่ากับ 12,300,000 บาท/ปี ดังนั้นผลการวิจัยโครงการฯ นี้ทำให้เห็นประโยชน์ของการตรวจวัดความคุ้มต่อโรคเฮโมรายิกฯ ที่ใช้ประเมินได้ว่าในแต่ละปีสามารถทราบประมาณการรอดชีวิตของโคและกระบือ คิดเป็นเงิน 22,800,000 บาท

การเจาะเลือดกระบือเพื่อเก็บซีรั่มตรวจปฏิบัติการ
ที่หมู่ที่ 2 ต.ไร่โคก อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี



แสดงผลการทดสอบความคุ้มโรคฯ ในหนูเม้าส์
เปรียบเทียบตัวตายและตัวที่มีชีวิตรอด

1. Sub-Project Title (011) — ***Determine the Immune Status of Cattle and Baffalo to Haemorrhagic Septicemia (HS)***

2. Responsible Agency — Veterinary Research Division Department of Livestock Development

3. Life of Project — 1986-1987

4. Implementing Sites
(1) Veterinary Research Division
(2) 4 Regions of Thailand :-
- Northern Region
- Southern Region
- North-eastern Region
- Central Region

5. Approved Budget

LOAN	US$ 5,900
GRANT	US$ 22,400
TOTAL	**US$ 28,300**

6. Actual Expenditure

Loan	1. Operating Costs	US$ 1,672
	2. Equipment and Material	US$ 3,640
	TOTAL	**US$ 5,312**
Grant	1. Expenditures for Expert	US$ 4,109
	2. Observation Cost	US$ 7,339
	TOTAL	US$ 11,448
	Grand Total	**US$ 16,760**

7. Summary of Problem and Objectives

A. Problems

Haemorrhagic septicemia (HS), or barbone disease is an infectious disease caused by Pasteurella multocida that causes mortality of buffalo and cattle. HS is the major cause of death in buffalo and cattle in Thailand and Asia because the mortality rate of infected animals is almost 100 percent. Hence, the high economic importance of HS here where buffalo and cattle are regularly eaten as well as being used as draft animals. Predisposing factors thought to influence incidence of HS include changes in nutrition, poor herd management, changes in temperature with the changing seasons; in Thailand greatest incidence is in the rainy season, although isolated cases may occur any time of the year. At present, a dense bacterin vaccine is used to immunize the animals. However, vaccine supply is insufficient to innoculate the buffalo and cattle population twice a year, which is considered necessary because of the relatively short life of the vaccine protection.

The prevalence of immune status against the disease in either animal species is not presently known for certain. The relative immunity of animals both pre-vaccinated and post-vaccinated is widely discussed but uncertain.

Previous Page Blank

B. Objectives

(1) Evaluate existing HS immunity of Thai buffalo and cattle by the comparison of serology with the incidence of disease.

(2) Define the serologic effect of vaccination by comparing vaccinated and non-vaccinated animals.

(3) Analyze **P.** multocida isolates (four total) selected from the four geographic regions using serum samples selected to represent the entire spectrum of mouse protection values.

8. Accomplishments

8.1 Research Activities

The passive mouse protection test (PMPT) to determine the immune status of cattle and buffalo was carried out in many villages in the project area and preliminary results are tabulated as follows :-

History of Animals	Cattle		Buffalo	
	Immune	Tested Number	Immune	Tested Number
Vaccinated	23	33	17	27
percent	(69.6)	(100)	(62.9)	(100)
non-vaccinated	6	23	3	23
percent	(26.0)	(100)	(13.0)	(100)
uncertain	84	238	122	292
percent	(35.2)	(100)	(41.7)	(100)
2 & 4 months postvaccinated	13	23	13	23
percent	(56.5)	(100)	(56.5)	(100)

Due to the constraint of RTG budget for the selection of serum samples in different locations, the results were not significant. Therefore it was necessary to extend the implementation period for collecting serum samples of cattle and buffalo through FY 1988. Research and testing on HS immunity in laboratory is being continued accordingly, even though the support from ATT has been terminated.

8.2 Technical Assistant and Training

(1) Services rendered by expert Dr. Donald O. Morgan

- Advised on research planning.
- Assisted in solving problems in field research activities and appropriate research results evaluation.
- Provided recommendations which were acceptable on a a national level to obtain better results.

(2) The DOLD's capability to make successful analysis of the HS causative organism would be enhanced by more knowledge of the HS bacteria. Dr. Gordon R. Carter, DVM, D.V. Sc. of Virginia Tech. U. an ideal source of expertise to transfer this technology was arranged to come to Thailand from 23 April to 6 May 1988.

(3) The participants obtained new technologies including a new vaccine and a new carrier from USDA/ARS and University laboratories and these have been adapted to improve veterinary

research and animal health programs in Thailand. Livestock extension work is new more beneficial to animal husbandrymen and farmers.

8.3 Transfer of technology to farmers

Non-immune cattle and buffalo owned by farmers were vaccinated with the new HS vaccine. The farmers also received knowledge on HS disease and their animals were treated by DOLD vets.

9. Benefits and Recommendations

9.1 Benefits

– The status of natural immunity to HS of cattle and buffalo in various regions was determined and the program for preventing disease by vaccination has been improved.

– The effectiveness of the vaccine used for preventing disease in isolated areas was determined.

– Disease outbreak reported from different areas has been used for planning disease control and prevention.

– Basic data to be used for solving weaknesses of using vaccine in the field was collected and used to improve the effectiveness of vaccine.

9.2 Transfer information to farmers

Investigation results determining immunity to HS of cattle and buffalo belonging to farmers in different areas, has been communicated directly to farmers. In areas where low-immunity was detected, DOLD will re-vaccinate the animals and provide recommendation on how to prevent the disease.

9.3 Observation tour benefits

New technology were located and brought back to determine result of comparison between serology and immune status of cattle and buffalo.

9.4 Economic returns

According to table 8.1, result of the research can be evaluated. The percentage of immunity against HS in cattle and buffaloes are 35% and 41% respectively. Thus the chance of cattle to become infected and die is 65% each year or 3,250,000 animals out of 5,000,000 total animal population and on the same manner the chance of buffaloes to become infected and die is 59% or 2,950,000 animals out of 5,000,000 total animal population. (Statistical report : Dept. of Livestock Development : Infection rate is 0.5% and 30% of sick animal will die). Therefore, the estimated percentage of cattle to become infected is 0.5% or 16,250 animals/year. A 30% infected cattle or 4,875 animals/year will die. Before the begining of the project about 7,500 animals per year will die of HS. Therefore the number of survivors will be 2,625 animals/year and the average cost of animals is 4,000 baht a head and the total price is 10,500,000 baht/year. At the similar pattern to cattle, are estimated number of buffaloes to come down with disease is 4,425 per year or 30% of the infected buffaloes (14,750 animals/year). Before the projects starting, losses in buffaloes due to HS are 7,500 animals/year. Therefore, the number of survivors is 3,075 animals/year. Each buffalo costs 4,000 baht and the total cost is 12,300,000 baht/year. Therefore, result of this research will indicate the beneficial effect of the determination of immune status against HS in estimating the cost of servivor 22,800,000 baht a year.

1. ชื่อโครงการ (012) ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัคซีน Haemorrhagic Septicemia ชนิดน้ำมันกับชนิด Aluminium Hydroxide Gel

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ งานแบคทีเรียวัคซีน ศูนย์ผลิตชีวภัณฑ์ปากช่อง กองผลิตภัณฑ์ กรมปศุสัตว์

3. ระยะเวลาดำเนินการ 2529–2530

4. สถานที่ปฏิบัติงาน ศูนย์ชีวภัณฑ์ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	35,451	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	20,000	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**55,451**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้ – ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	36,256	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ – ค่าใช้จ่ายในการดูงาน	6,912	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**43,168**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์

ก. ปัญหา

โรคเฮโมรายิกเซฟติซีเมียเป็นโรคระบาดสัตว์ที่สำคัญมากโรคหนึ่งของประเทศไทย และทำความเสียหายให้กับโคและกระบือคิดเป็นมูลค่าประมาณ 80 ล้านบาทต่อปี ในปัจจุบันการควบคุมโรคนี้ใช้วัคซีนชนิด Aluminium Hydroxide Gel ซึ่งผลิตโดยกรมปศุสัตว์แห่งเดียว วัคซีนชนิดนี้ให้ความคุ้มโรคต่ำไม่แน่นอน และระยะความคุ้มโรคสั้น สัตว์จะต้องได้รับการฉีดวัคซีนปีละ 2 ครั้ง ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาวัคซีนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยทำวัคซีนให้เป็นชนิดน้ำมัน และวัคซีนชนิดนี้จะให้ความคุ้มโรคสูงและยาวนานกว่า

ข. วัตถุประสงค์

ผลิตวัคซีน Haemorrhagic Septicemia ชนิดน้ำมันเพื่อให้ความคุ้มโรคสูงและคุ้มโรคได้ยาวนาน

8. ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้.–

8.1 ขั้นเตรียมงาน

8.2 การทดลองหาข้อมูลเบื้องต้น

8.3 การทดลองจริง

Previous Page Blank

8.1 ขั้นเตรียมงาน

- ซ่อมแซมคอกฉีดพิษทับที่มีอยู่ให้ใช้งานได้
- จัดซื้อโค 95 ตัว กระบือ 95 ตัว เพื่อใช้ในการทดลองตลอดโครงการ ทำการถ่ายพยาธิ ฉีดวัคซีนและฉีดเห็บให้กับสัตว์ทดลองทั้งหมด และอาหารข้นให้กินอย่างสม่ำเสมอ
- เตรียมวัคซีนที่มีอลูมีเนียมไฮดรอกไซด์ เป็นแอดจูแวนท์ ตามวิธีการผลิตของหน่วยผลิตวัคซีนเฮโมรายิกเซฟติซีเมีย
- เตรียมวัคซีนชนิดที่มีน้ำมันเป็นแอดจูแวนท์ ตามวิธีการผลิตที่ทดลองขึ้นมาใหม่

8.2 การทดลองหาข้อมูลเบื้องต้น

- ทดสอบหาความปลอดภัยในหนูขาว โดยฉีดวัคซีนชนิดน้ำมันเข้าช่องท้องหนูขาว จำนวน 6 ตัว ในขนาดตัวละ 0.3 ซี.ซี. เลี้ยงหนูไว้ดูอาการ 14 วัน ผลปรากฏว่าหนูทุกตัวปลอดภัย ไม่มีอาการข้างเคียงใด ๆ เกิดขึ้น
- ทดสอบหาความปลอดภัยและความคุ้มโรคเบื้องต้นในโคและกระบือ โดยนำวัคซีนที่ผ่านการตรวจสอบดังกล่าวข้างต้นแล้ว มาฉีดในโคและกระบือชนิดละ 16 ตัว แบ่งฉีดเข้าใต้ผิวหนังชนิดละ 8 ตัว และเข้ากล้ามชนิดละ 8 ตัว โดยฉีดตัวละ 3.0 ซี.ซี. ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

1) สัตว์ทุกตัวปกติดี
2) สัตว์บางตัวมีอุณหภูมิขึ้นบ้างเล็กน้อย
3) การฉีดเข้าใต้ผิวหนังจะทำให้ตรงบริเวณฉีดแข็งเป็นไตนานกว่าหนึ่งเดือน
4) การฉีดเข้ากล้ามเนื้อจะทำให้ตรงบริเวณฉีดบวมอยู่ประมาณ 1 อาทิตย์ และจะค่อย ๆ ลดลงเป็นปกติภายในประมาณ 4 อาทิตย์

8.3 การทดลองจริง

จากข้อมูลข้อ 8.2 สรุปได้ว่า สามารถนำวัคซีนชนิดนี้ไปทดลองกับสัตว์จำนวนมากได้ จึงเริ่มทำการทดลองฉีดวัคซีนทั้ง 2 ชนิด ให้กับโคและกระบือเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2531 และผลการทดลองจะรายงานให้ทราบต่อไปเป็นระยะ

การศึกษาดูงาน ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

ในปลายปี 2529 นักวิชาการจากศูนย์ผลิตชีวภัณฑ์ได้เดินทางไปดูงานที่ Plum Island Animal Disease Center เกี่ยวกับเทคนิคการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อพิษต่าง ๆ วิธีการขนย้ายสัตว์ที่นำมาทดลอง เยี่ยมชม Animal wings สำหรับใช้เป็นที่เลี้ยงสัตว์ทดลองที่ฉีดเชื้อพิษ ชม Mini plan ที่ผลิตไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อยให้กับหน่วยผลิตวัคซีน และชมห้องปฏิบัติการทางไวรัสซึ่งศึกษาโรค African Swine Fever โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ในการวินิจฉัยโรค นอกจากนั้นได้เดินทางไปดูงานที่ National Animal Disease Center, Ames, Iowa เพื่อดูการแยก Colony และ Typing ของเชื้อ **Paseurella multocida** และเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการที่ National Veterinary Services Laboratories เกี่ยวกับ

การวินิจฉัยโรคทางแบคทีเรียและดูการตรวจวินิจฉัยโรคอหิวาห์สุกร (Swine Fever) และ Bovine Viral Diarrhea ในโคโดยวิธี Fluorescent Antiboby Technique และอื่น ๆ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ในการทดสอบซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อโครงการที่กำลังดำเนินงานอยู่ต่อไป

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

การศึกษาดูงานครั้งนี้นับว่าเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยมาก นอกจากจะได้เห็นวิธีการวิจัยและเทคนิคใหม่ ๆ ในการวิจัยแล้ว ยังได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นในการวิจัยกับนักวิจัยชาวต่างประเทศอีกด้วย โดยเฉพาะได้สนทนากับผู้เชี่ยวชาญทางด้าน *Haemorhagic Septicemia* และ *Foot and Mouth Disease* อันจะทำให้สามารถนำมาพัฒนาการวิจัยและการผลิตชีวผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในกรมปศุสัตว์ได้เป็นอย่างดียิ่ง จึงควรจะมีการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานด้านนี้ ได้มีโอกาสไปศึกษาดูงานในต่างประเทศ เพื่อให้ได้มีโอกาสเปรียบเทียบและปรับปรุงงานอยู่เสมอ

วิธีเก็บเลือดจากคอแล้วนำไปตรวจวัดความคุ้มก่อนและหลังฉีดวัคซีน

1. Sub-Project Title (012) — **Introduction and Testing Effectiveness in Thailand of New HS Vaccine in an Oil Adjuvant Against Excisting Aluminum Hydroxide Gel Vaccine.**

2. Responsible Agency — Bacterial Vaccine Production Section, Veterinary Biologics Center, Pakchong, Division of Veterinary Biologics, DOLD.

3. Life of Project — 1986-1987

4. Implementing Sites — Veterinary Biologics Center, Pakchong, Nakhon Ratchsima Province.

5. Approved Budget

Loan	US$ 35,451
Grant	US$ 20,000
Total	**US$ 55,451**

6. Actual Expenditures

Loan : – Equipment & Materials	US$ 36,256
Grant : – Expenditures for Expert Training & Observation Cost	US$ 6,912
Grand Total	**US$ 43,168**

7. Summary of Problem and Objectives :

A. Problem

Haemorrhagic septicemia (HS) is a serious animal disease in Thailand. It is the major cause of death in cattle and buffalo with a total loss of approximately 80 million baht per year. The HS disease is presently controlled by using aluminum Hydroxide Gel Vaccine produced solely by the Department of Livestock Development. The immunity achieved by vaccination is not certain and the duration of immunity is rather short. It is recommended by DOLD that animals be vaccinated twice a year for best results which is wastful of vaccine. Therefore, vaccine should be developed by producing and testing a new oil adjuvant HS vaccine to be acquired from USDA which is reported to provide longer lasting immunity and a higher protection level than the aluminum-hydroxide gel vaccine presently made and used in Thailand.

B. Objective

To produce the Oil Adjuvant Haemorrhagic septicemia vaccine for use in Thailand.

8. Accomplishments

The implementing activities were as follow :-

A. Preparatory Phase

1) Rehabilitated the existing animal shed to be operational for the project.

2) Purchased 95 cattle and 95 buffaloes for testing though out the life of the project. All animals were vaccinated carefully and well feed.

3) Prepared the aluminum hydroxide gel HS vaccine made by the Bacterial Vaccine Production Section.

4) Prepared the new oil adjuvant vaccine which was made for testing in this project.

B. Collecting Basic Data Phase

a) Six mice were intra-abdomen vaccinated with oil adjuvant of 0.3 c.c. dosage

Previous Page Blank

each for 14 days for mouse protection test. It was found that all mice were safe without any side-effects.

b) Safety and primary immunity test was made by vaccinating the tested vaccine in (a) into 16 cattle and 16 buffaloes. Eight cattle and eight buffalo were sub-cutaneous vaccinated and other eight each were intra-muscular vaccinated with 3.00 c.c. dosage each. The results were summarized as following :

1) All animals were in normal condition.

2) Some animals had high temperatures.

3) Sub-cutaneous injection caused slow absorption over more than a one month period.

4) Intra-museular injection caused the injected area to swell for appoximately one week and normal condition was attained within four weeks.

C. Actual Test

The testing results abtained from B. indicate that the new oil adjuvant vaccine could be used for testing a number of animals. There fore, on 9 February 1988, DOLD have vaccinated cattle and buffaloes with both vaccines. The test results will be reported within an appropriate time.

Observation Tour in the U.S.

After arrival at Greenport New York, the participants proceeded to Plum Island Animal Disease Center for the following purposes.

1) Visited the offices and other areas surrounding the island.

2) Visited the Center Libary where technical services were provided for all researchers. There were number of books and bulletins concerning veterinary, which were well arranged and computerized.

3) Observed the safety system including water supplies and electricity systems.

4) Visited VIDEO Tape relating to laboratory techniques used in analysing different diseases and the maintenance of various tools.

5) Entry and departure the Office.

6) Transportation of animals to the island area for experimentation.

7) Visited Mini Plan with responsibility in Foot and Mouth disease viral production for the Vaccine Production Section.

8) Visited Incinerator area.

9) Visited animal wings where testing animals are fed.

10) Briefing made by the Center an Oil adjuvant production. Even though the vaccine production with Recombinant genes and Synthetic peptide medthods are progressive but it is not yet successful. Therefore, development of the oil adjuvant vaccine production is still popular and research activities are broadly existing at present time. The adjuvant used for producing and developing vaccine for foot and mouth disease consisted of Marcal 52, Arlacel-A and Montanide 888. The emulsifier tested todate consists of Tween 80 and Eumulgin 05 and followed problem is the testing in animal including immunity test and side effects.

11) Briefing given on contact challenge.

12) Visited virology laboratory where the following activities are undertaken.

a. Study on African Swine Fever using Indirect Immunoperoxidase Plague Staining and soft tick.

b. Study on Blue Tongue disease using engyme Linked Immuno Sorbent Assay for disease diagnose.

c. Study on Foot and Mouth disease using Serum Neutralization Test, Complement Fixation Test and Virus Infection Associated Antigen Test.

Departed Greenport, New York to Ames, Iowa.

1) Visited the National Animal Disease Center relating to

1.1 Colonization of **Paseurella multocida.**

1.2 Typing of **Pasteurella multocida.**

1.3 Discussion made on Oil adjuvant vaccine producing techniques concerning water in Oil and water in oil in water including oil mixture by using Ultrasonic disintegrator.

2) Visited the National Veterinary Services Laboratories.

2.1 Diagnostic Bacteriology Laboratory.

2.2 Diagnostic Virology Laboratory which divided into 2 main sections, namely.

- Bavine and Porcine Viruses Section and
- Avian, Equine and Ovine Viruses Section.

Benefits & Recommendation :

It was found that this study tour was very beneficial to our researchers. The participants observed diagnostic methods, new diagnostic techniques and exchanged ideas with the foreign researchers especially with the experts on Haemaorhagic Septicemia and Foot and Mouth Disease. It will be useful to develop the diagnosis work and veterinary biologics production within the Deparment of Livestock. It is recommended to support this type of study tour in the future allowing our researchers to compare and improve their works frequently.

1. ชื่อโครงการย่อย (013) **โครงการกำจัดพาหะ (หอยคัน) ของโรคพยาธิใบไม้ในตับโค-กระบือ**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ กลุ่มงานปาราสิตวิทยา กองวิชาการ กรมปศุสัตว์

3. ระยะเวลาดำเนินการ 2529-2530 รวม 2 ปี และต่ออีก 1 ปี โดยใช้เงินงบประมาณไทย

4. สถานที่ปฏิบัติงาน

1. สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ตาก อำเภอเมือง จังหวัดตาก
2. บึงบอระเพ็ด อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
3. สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์สกลนคร อำเภอเมือง และบึงหนองหาร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
4. อ่างเก็บน้ำกุดจิก อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ
5. บึงสามร้อยยอด อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	7,815	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	14,400	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**22,215**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้ - ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	7,590	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ - ค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญ	3,903	เหรียญสหรัฐฯ
- ค่าใช้จ่ายในการดูงานและฝึกอบรม	6,681	เหรียญสหรัฐฯ
รวมเบิกจ่ายจริงทั้งสิ้น	**18,174**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

ก. ปัญหา

โรคพยาธิใบไม้ในตับพบได้ในโคกระบือและสัตว์เคี้ยวเอื้องอื่น ๆ ในกลุ่มประเทศเขตร้อน มีสาเหตุจาก **Fascisla giganctica** พยาธิตัวนี้มีรูปร่างแบนคล้ายใบไม้ มีขนาดใหญ่ยาว 3.0-5.5 ซม. อาศัยอยู่ในท่อและถุงน้ำดีของตับ วงจรชีวิตของพยาธินี้ต้องอาศัยพาหะตัวกลางเป็นที่สำหรับเจริญเติบโต โดยตัวแก่ที่อาศัยอยู่ในท่อน้ำดีจะปล่อยไข่ปนออกมากับอุจจาระ ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนระยะแรกในน้ำ แล้วตัวอ่อนนี้จะไชเข้าหอยคันพวกลิมเนีย (Lympnaea snails) เจริญอยู่ในหอยระยะหนึ่ง ตัวอ่อนระยะที่สี่จะออกจากหอยคันว่ายน้ำไปเกาะตามพืชน้ำ เปลี่ยนเป็นตัวอ่อนระยะติดต่อ รอเวลาที่โค-กระบือมากินพืชนั้นเข้าไป เมื่อเข้าสู่กระเพาะแล้ว ตัวอ่อนระยะติดต่อจะไชทะลุผนังลำไส้เข้าตับไป

Previous Page Blank

เจริญเติบโต เป็นตัวแก่ในท่อน้ำดีและปล่อยไข่ต่อไปอีก โรคนี้ถือว่าเป็นโรคประจำท้องถิ่น และเป็นอันตรายต่อปศุสัตว์ในเขตนั้นอย่างยิ่ง โรคพยาธิใบไม้ในตับนับว่าเป็นตัวการสำคัญที่บั่นทอนและทำลายสุขภาพของโค-กระบืออย่างมาก

ด้วยเหตุผลและปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวความคิดว่าน่าจะได้ศึกษาเพื่อหาแนวทางควบคุมป้องกันการแพร่ระบาดของหอยลิมเนียในประเทศไทยเรา และการมีชีวิตอยู่ของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในตับในหอยลิมเนียด้วย

ข. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพความเป็นอยู่และชนิดของหอยลิมเนียที่พบในประเทศไทย
2. เพื่อค้นหาความชุกชุมของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในตับโค-กระบือในหอยลิมเนีย
3. เพื่อศึกษาชนิดพืชน้ำที่ตัวอ่อนระยะติดต่อชอบไปเกาะ และวิธีควบคุมและกำจัดการแพร่กระจายของหอยลิมเนีย

8. ผลการดำเนินงาน

1) ตรวจแยกชนิดของหอยลิมเนีย โดย

1.1 ศึกษาทางกายวิภาค

1.2 ศึกษาลักษณะและจำนวนโครโมโซม

1.3 ศึกษาความแตกต่างของโปรตีน กำลังดำเนินการอยู่โดยใช้เงินงบประมาณปกติของรัฐบาลไทย

2) ตรวจหาตัวอ่อนระยะต่าง ๆ ของพยาธิใบไม้ตับในหอยลิมเนีย และตรวจหาไข่พยาธิใบไม้ตับจากอุจจาระโค-กระบือ ที่เลี้ยงบริเวณใกล้เคียงกับที่เก็บหอยลิมเนียจากท้องที่ต่าง ๆ ได้ผลดังนี้.-

ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาตัวอ่อนระยะต่าง ๆ ของพยาธิใบไม้ตับในหอยลิมเนีย ตามท้องที่และฤดูกาลต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2529-2531

จังหวัด	เดือน	2529		2530		2531	
		จำนวนหอย (ตัว) ตรวจ	พบ	จำนวนหอย (ตัว) ตรวจ	พบ	จำนวนหอย (ตัว) ตรวจ	พบ
ประจวบคีรีขันธ์	มิ.ย.-ก.ค.	233	ไม่พบ	647	ไม่พบ	กำลังดำเนินการ	
นครสวรรค์	พ.ย.-ธ.ค.	21	ไม่พบ	24	ไม่พบ	กำลังดำเนินการ	
ตาก	พ.ย.-ธ.ค.	35	ไม่พบ	37	ไม่พบ	กำลังดำเนินการ	

จังหวัด	เดือน	2529		2530		2531	
		จำนวนหอยตรวจ	(ตัว) พบ	จำนวนหอยตรวจ	(ตัว) พบ	จำนวนหอยตรวจ	(ตัว) พบ
สกลนคร	ก.พ.- มี.ค.	-	-	10	ไม่พบ	72	ไม่พบ
ชัยภูมิ	มิ.ย.	-	-	50	ไม่พบ	กำลังดำเนินการ	
	ก.ย.	-	-	69	1	กำลังดำเนินการ	
	ธ.ค.	-	-	169	ไม่พบ	กำลังดำเนินการ	
	มี.ค.	-	-	-	-	165	1

ตารางที่ 2 ผลการตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ตับในโค-กระบือ จากท้องที่และฤดูกาลต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2529-2531

จังหวัด	เดือน	2529		2530		2531	
		จำนวนทั้งหมด (ตัว)	พบไข่พยาธิ	จำนวนทั้งหมด (ตัว)	พบไข่พยาธิ	จำนวนทั้งหมด (ตัว)	พบไข่พยาธิ
ประจวบฯ	มิ.ย.-ก.ค.	491[a]	128 (26.07)	569[a]	282 (49.56)		
นครสวรรค์	พ.ย.-ธ.ค.	278[a]	17 (6.11)	233[a]	41 (17.6)		
ตาก	พ.ย.-ธ.ค.	93[a]	ไม่พบ	193[a]	13 (6.73)		
สกลนคร	ก.พ.-มี.ค.	-	-	154[a]	4 (2.6)	119[a]	20 (16.81)
				280[b]	41 (14.64)	130[b]	30 (23.08)
ชัยภูมิ	มิ.ย.	-	-	98[b]	29 (29.59)		
	ก.ย.	-	-	96[a]	11 (11.46)		
				148[b]	33 (22.3)		
	ธ.ค.	-	-	71[a]	8 (11.27)		
				90[b]	10 (11.11)		
	มี.ค.	-	-	-	-	ยังไม่ได้ตรว	
	มิ.ย.	-	-	-	-		

a หมายถึง โค

b หมายถึง กระบือ

( ) หมายถึง เปอร์เซ็นต์

3) นิเวศน์วิทยาและการแพร่กระจายของหอยลิมเนียจากแหล่งสำรวจต่าง ๆ คือบึงสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ บึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ อ่างเก็บน้ำในสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดตาก บึงหนองหาร จังหวัดสกลนคร และอ่างเก็บน้ำห้วยยางคำ จังหวัดชัยภูมิ สรุปได้ดังนี้.-

3.1 จากพืชน้ำ

3.1.1 บัว เป็นพืชฤดูเดียว อยู่ในน้ำมีใบลอยติดอยู่กับผิวน้ำ ชนิดที่สำรวจพบมีบัวสายหลายสี และบัวบาน พบกลุ่มของไข่หอยลิมเนียเกาะอยู่ใต้ใบ ไข่มีเมือกเหนียวและแข็งแรงห่อหุ้ม

3.1.2 หญ้าปล้อง

3.1.3 ผักบุ้ง

3.1.4 พังพวย

พืชน้ำทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นพืชหลายฤดู ลำต้นทอดยาวอยู่ในน้ำ บริเวณข้อมีรากยาวเป็นกระจุก ส่วนใหญ่พบหอยลิมเนียอาศัยบริเวณรากของพืชดังกล่าว กลุ่มไข่และตัวแก่ของหอยพบได้น้อย

3.1.5 ผักตบชวา

3.1.6 จอก

3.1.7 จอกหูหนู

พืชทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นพืชหลายฤดู ประเภทลอยน้ำมีรากเป็นกระจุกในน้ำ ไข่และลูกหอยเล็ก ๆ พบบริเวณราก สำหรับตัวแก่พบน้อย แต่พบได้มากที่บริเวณก้านใบที่ติดกับราก

3.1.8 สาหร่ายหางกระรอก เป็นพืชใต้น้ำ รูปใบยาวเรียว ไม่มีก้านใบ ใบเรียงคู่รอบ ๆ ข้อและบริเวณข้อมีรากสั้นไม่เป็นกระจุก ไม่พบไข่หอยเกาะอยู่ที่บริเวณพืชนี้แต่พบหอยลิมเนียขนาดต่าง ๆ จำนวนมากอยู่ทุก ๆ ส่วนของสาหร่าย

3.2 การศึกษาสภาพทางกายภาพและทางเคมีของน้ำตามแหล่งที่สำรวจหอยลิมเนีย แสดงในตาราง

	จังหวัด				
	ชัยภูมิ	ประจวบฯ	นครสวรรค์	ตาก	สกลนคร
สี	ชาอ่อน	ชา-ชาอ่อน	ชา-ชาอ่อน	ชาอ่อน	ไม่มีสี
p^H	7.68	7.82	7.58	7.87	6.98
CO_3 (ppm)	35.0	144.75	38.6	74.4	23.27
O_2 (ppm)	11.67	7.5	13.5	9.63	9.27
Ca (ppm)	9.07	9.0	-	-	6.0
P (ppm)	0.6	0.06	0.05	0.14	0.2

3.3 การศึกษาสภาพดินตามแหล่งที่สำรวจหอยลิมเนีย แสดงในตาราง

	จังหวัด				
	ชัยภูมิ	ประจวบฯ	นครสวรรค์	ตาก	สกลนคร
pH	5.52	6.74	8.52	7.64	7.35
Ca (ppm)	1,703.70	2,025.00	8,116.33	3,533.00	5,712.30
P (ppm)	6.00	43.00	2.33	26.67	131.00
Mg (ppm)	414.70	1,074.00	339.67	223.33	640.33

4) การควบคุมปริมาณหอยลิมเนียโดยชีววิธี (เป็ด)

สถานที่ทดลองทางชีววิธีเพื่อกำจัดหอยลิมเนียโดยใช้เป็ดนั้น ได้คัดเลือกบริเวณอ่างเก็บน้ำธรรมชาติบ้านกุดจิก ตำบลหนองข่า อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ พบว่าเป็ดสามารถควบคุมปริมาณของหอยลิมเนียได้ ดังตาราง

เดือนปี ที่สุ่มนับ	จำนวนหอยในบริเวณพื้นที่ 50 ตารางเมตร (ตัว)	% หอยที่เหลือ
สิงหาคม 2530	560	
กันยายน 2530	400	
พฤศจิกายน 2530	660	
ธันวาคม 2530	577	
มกราคม 2531	355	
21 กุมภาพันธ์ 2531	235	100
28 กุมภาพันธ์ 2531	23	↓
4 มีนาคม 2531	27	
11 มีนาคม 2531	55	
16 มีนาคม 2531	44	
23 มีนาคม 2531	53	
28 มีนาคม 2531	63	26.8

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

9.1 จากการศึกษาในโครงการนี้

9.1.1 ได้รู้ว่ามีพืชน้ำอะไรที่เป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยที่หอยลิมเนียสามารถขยายพันธุ์ได้มาก สภาพทางกายและทางเคมีของน้ำและดินบริเวณนั้นเป็นอย่างไร จุดไหนที่เหมาะสม

สำหรับการเจริญเติบโตของพืชน้ำ และหญ้าซึ่งเป็นอาหารของโค-กระบือ

9.1.2 จากการทดลองใช้เป็ดควบคุมปริมาณหอยลิมเนียในพื้นที่ประมาณ 50 ตารางเมตร พบว่าได้ผลดี จึงน่าจะได้ใช้ประโยชน์จากการทดลองนี้แนะนำให้เกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์อยู่ในบริเวณที่เป็นที่ลุ่ม มีน้ำขังตลอดปี ได้เลี้ยงเป็ดเสริมไปด้วย เพื่อให้สภาพการอยู่อาศัยและการแพร่กระจายของหอยลิมเนียถูกรบกวนตลอดเวลา การติดโรคของโค-กระบือจะได้ลดน้อยลงไป

9.1.3 ได้รู้ว่าหอยลิมเนียที่เป็นพาหะของโรคนี้ในประเทศไทย เป็นชนิดใดบ้าง เพื่อประโยชน์ในการศึกษาให้กว้างขวางในด้านการเป็นอยู่ การเพิ่มปริมาณ และอื่น ๆ ของหอยนี้

9.2 **จากการไปฝึกอบรม ณ ประเทศสหรัฐอเมริกาและผู้เชี่ยวชาญของโครงการมาให้คำแนะนำในประเทศไทย**

คณะผู้วิจัยได้รับความรู้ใหม่ ๆ ในเรื่องของการศึกษาโครโมโซมของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหอยลิมเนีย ได้รู้เทคนิคเกี่ยวกับการแยกชนิดโปรตีนด้วยวิธี Electrophoresis และเทคนิคต่าง ๆ เกี่ยวกับการแยกชนิดของหอย ซึ่งประโยชน์เหล่านี้สามารถใช้เป็นหลักหรือแนวทางในการศึกษาค้นคว้าในด้านปาราสิตอื่น ๆ ได้

อนึ่ง ข้อเสนอแนะและผลการศึกษาในความเห็นของผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการคาดว่าจะได้ประโยชน์ที่เป็นแนวทางในการดำเนินงานในอนาคตต่อไปอย่างดียิ่ง

หอยลิมเนีย

เก็บหอยคันมาตรวจหาพยาธิใบไม้ในตับ

Previous Page Blank

1. Sub-Project Title (013)	**Control of Cattle and Buffalo Liver Fluke Through Control of an Intermediate Host (Lympnaea Snail)**
2. Responsible Agency	Parasitology Group, Veterinary Reserch Division, Department of Livestock Development
3. Life of Project	1986-1987 (extend to 1988)
4. Implementing Sites	(1) Animal Husbandry Station, Tak Province (2) Bung Boraped, Amphoe Muang, Nakhon Sawan Province (3) Animal Husbandry Station, Sakon Nakhon Province, Bung Nong Han, Amphoe Muang, Sakon Nakhon Province (4) Kudjic Reservoir, Amphoe Kaset Somboon, Chaiyaphum Province (5) Bung Sam Roy Yod, Amphoe Pran Buri, Prachuap Khiri Khan Province
5. Approved Budget	Loan US$ 7,815 Grant US$ 14,400 **Total US$ 22,215**

6. Actual Expenditures

Loan – Equipment and Materials	US$ 7,590
Grant – Expenditures for Expert	US$ 3,903
– Training and Observation Tour Costs	US$ 6,681
Grand Total	**US$ 18,174**

7. Summary of Problem and Objectives

A. Problems

A major cause of economic loss to farmers with cattle and buffalo is endoparasites particularly liver fluke, **Fasciola giganctica** (length 3.0-5.5 cm.), which has an important intermediate host, **Lympnaea species** of snails. The impact of liver fluke on animal health is traumatic. Despite some natural tolerance, infested cattle and buffalo usually are in poor condition, underweight and grow slowly. If the snails can be controlled, the life cycle of the liver fluke will be broken. Roughly 10 percent of buffalo and 7 percent of cattle are infected with liver fluke, causing a tremendous loss to Thai farmers.

Many questions regarding the liver fluke remain unanswered today. Thus, this investigation has undertaken a very promising aspect; namely, the control of the intermediate host **lympnaea snails** with a view to control the liver fluke.

B. Objectives

This project is (1) examining the ecology of **lympnaea snails,** (2) defining the prevalence of liver fluke redia and cercaria in the snails, and (3) differentiating the species of water plants where the metacercaria are attached.

8. Accomplishments

8.1 Indentified **lympnaea species** by :

- Physical study.
- Karyology study.
- Immuno electrophoresis study.

8.2 Larval stage of **Fasciola gigancitica** in **lympnaea species** and fecal examination for Fasciola eggs from cattle and buffaloes has been completed.

Table 1 Results of **Fasciola** larval stage examination in **lympnaea species** collected from different sites and seasons during 1986-1988.

Province	Month	1986		1987		1988	
		No.of Total	snails Post.	No.of Total	snails Post.	No.of Total	snails Post.
Prachuap Khiri Khan	June-July	233	0	647	0		
Nakhon Sawan	Nov.-Dec.	21	0	24	0		
Tak	Nov.-Dec.	35	0	37	0		
Sakon Nakhon	Feb.-March	–	–	10	0	72	0
Chaiyaphum	June	–	–	50	0		
	Sept.	–	–	69	1		
	Dec.	–	–	169	0		
	March	–	–	–	–	165	1

Table 2 Examination of **Fasciola** eggs in feces of cattle and buffalo

Province	Month	1986		1987		1988	
		No.of snails Total	Post.	No.of snails Total	Post.	No.of snails Total	Post.
Prachuap Khiri Khan	June-July	491[a]	128 (26.07)	569[a]	282 (49.56)		
Nakhon Sawan	Nov.-Dec.	278[a]	17 (6.11)	233[a]	41 (17.6)		
Tak	Nov.-Dec.	93[a]	0	193[a]	13 (6.73)		
Sakon Nakhon	Feb.	–	–	154[a]	4 (2.6)	119[a]	20 (16.81)
	March	–	–	280[a]	41 (14.64)	130[b]	30 (23.08)
Chaiyaphum	June	–	–	98[b]	29 (29.59)		
	Sept.	–	–	96[a]	11 (11.46)		
				148[b]	33 (22.3)		
	Dec.	–	–	71[a]	8 (11.27)		
				90[b]	10 (11.11)		
	March	–	–	–	–		
	June	–	–	–	–	doing	

Remark a = cattle
b = buffalo
( ) = percentage
post. = positive

8.3 Ecology and distribution of **Lympnaea snails** at Bung Sam Roy Yod in Prachuap Khiri Khan, Bung Boraped in Nakhon Sawan, reservoir of animal breeding station in Tak, Bung Nong Han in Sakon Nakhon and Kudjic reservoir in Chaiyaphum were studied.

8.3.1 Water plants

Water lily : annual aquatic herbs, leaves floating on surface of water. There are many varieties of lotus such as a long stem lotus which has many-color flowers, and water snowflake (Buaba). Clusters of Lympnaea eggs were found attached under water lily leaves.

(2) Yaa plong
(3) Swamp morining glory
(4) Creeping water primrose

These three water plants are perennial grasses, stems floating in water and rooted at the nodes. The clusters of eggs and adults snails were found on occasionally on the roots.

(5) Water hyacinth
(6) Water lettuce
(7) Chok huu nuu

These are perennial aquatic plants, free floating that have long pendant roots in. the water. Clusters of eggs and young snails live in the roots, adult snails are found mainly at stems near roots.

(8) Saraai hang Krarog : This is a submerged perennial herb. leaves are slender, elongate, without branches and rooted at node. Adult and young snails were found; clusters of eggs were not found on this plant.

8.3.2 Physical and Chemical properties of Water from Investigated **lympnaea species'** area.

	Province				
	Chaiya Phum	Prachuap Khiri Khan	Nakhon Sawan	Tak	Sakon Nakhon
Color	Light-Brown	Brown Light Brown	Brwon Light Brown	Light-Brown	No Color
pH	7.68	7.82	7.58	7.87	6.98
CO_3 (ppm)	35.00	144.75	38.60	14.40	23.27
O_2 (ppm)	11.67	7.50	13.50	9.63	9.27
Ca (ppm)	9.07	9.00			6.00
P (ppm)	0.60	0.06	0.05	0.14	0.20

8.3.3 Physical and Chemical properties of Soil from Investigated **lympnaea species'** area.

	Province				
	Chaiya Phum	Prachuap Khiri Khan	Nakhon Sawan	Tak	Sakon Nakhon
pH	5.52	6.74	8.52	7.64	7.35
Ca (ppm)	1,703.70	2,025.00	8,116.33	3,533.00	5,712.30
P (ppm)	6.00	43.00	2.33	26.67	131.00
Mg (ppm)	414.70	1,074.00	339.67	223.33	640.33

8.4 Biological control of **Lympnaea species.**

Suveillance of fresh water snail, lympnaea species at Huay Yang dam reservoir (Kudjic reservoir) Amphoe Kasetsomboon, Chaiyaphum Province. At the end of the experiment the number of **Lympnaea snails** was reduced from 235 to 63 (73% reduction)

Table Observation on number of **Lympnaea species** in 50 square metres of Kudjic reservoir.

Month/year of snail sampling	No. of Lympnaea in 50 m^2 of Kudjic reservoir		percentage reduction
August '87	560		
September '87	400		
November '87	660		
December '87	577		
January '88	355		
21 February '88	235	duck	100
28 February '88	23		
4 March '88	27	duck	
11 March '88	55		
16 March '88	44	duck	
23 March '88	53		
28 March '88	63		26.8

Remark : < = 10 Khaki campbell ducks were allowed to paddle in 50 square metres of Kudjic reservoir for 3 hours a day for 3 days consecutively.

9. Benefit and recommendation :

9.1 Outputs of project

9.1.1 Understanding or discovering the varieties of water/plants growing in ponds where **Lympnaea snails** are produced. Physical and chemical properties of water and soil from study areas were also determined connection with the preferred growth of water plants and grasses which are the cattle-buffalo feed.

9.1.2 Results from experiments in controlling **Lympnaea snalis** by using ducks in an area of 50 square metre showed good results. Animal owners whose land is swampy with water all year round should also raise ducks as a supplemental activity as well as to control the **Lympnaea snails.** Thru this method, the environment and distribution of **Lympnaea snails** will be continuously disturbed thus reducing the disease infection.

9.1.3 Various species of **Lympnaea snails,** the intermediate host of this disease in Thailand, were discovered and this knowledge is helpful for further extensive study of the environment and reproduction of the snails.

9.2 Training in U.S.A. by Dr. Burch, snail expert was invaluable, and his visit to Thailand provided the research staff with advanced knowledge of chromosome study of aquatic animals, especially **Lympnaea snails.** Training also include, technique of protein purification by electrophoresis to identify the various species of **Lympnaea snails.** This valuable technique may lend to advances in parasitology research.

1. ชื่อโครงการย่อย (014) **การศึกษาการติดเชื้อโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝง**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ งานผลิตวัคซีนอหิวาต์สุกร กองผลิตชีวภัณฑ์ กรมปศุสัตว์ กลุ่มงานวิจัยไวรัสวิทยา กองวิชาการ กรมปศุสัตว์

3. ระยะเวลาดำเนินการ 2529–2530

4. สถานที่ปฏิบัติงาน ศูนย์ผลิตชีวภัณฑ์ อำเภอปากช่อง กรมปศุสัตว์ กองวิชาการ กรมปศุสัตว์

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	20,170	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ	40,000	เหรียญสหรัฐฯ
รวม	**60,170**	เหรียญสหรัฐฯ

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้ – ค่าวัสดุและครุภัณฑ์	14,342	เหรียญสหรัฐฯ
เงินช่วยเหลือ – ค่าใช้จ่ายในการดูงานและฝึกอบรม	18,949	เหรียญสหรัฐฯ
รวมเบิกจ่ายจริง	**33,291**	เหรียญสหรัฐฯ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์

ก. ปัญหา

มีข้อมูลหลายประการที่ทำให้มีการสงสัยว่าการระบาดของโรคอหิวาต์สุกรอาจเกิดจากเชื้อที่แอบแฝงอยู่ในสุกรที่มีภูมิคุ้มกันโรค ทำให้ยากต่อการควบคุมโรคระบาด และยากต่อการป้องกันโรคได้สำเร็จ ซึ่งเป็นที่วิตกกันมากในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร การศึกษาและวิจัยถึงพยาธิ วิทยาภูมิคุ้มกันของเชื้ออหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝงจะทำให้ทราบถึงวิธีแก้ไขปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ในประเทศไทยประมาณร้อยละ 1,25 ของสุกรทั้งหมดในประเทศ เป็นโรคอหิวาต์สุกร และร้อยละ 90 ของสุกรที่เป็นโรคจะตาย ซึ่งยังความสูญเสียให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงอย่างมาก ซึ่งยังไม่รวมค่าวัคซีนและค่ารักษาพยาบาล

การศึกษาเพื่อหาทางกำจัดโรคอหิวาต์สุกรเพื่อช่วยชีวิตสุกรไม่ให้ตายด้วยโรคนี้ ก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้กับผู้เลี้ยง จึงเสนอโครงการการศึกษาและวิจัยถึงพยาธิสภาพ วิทยาภูมิคุ้มกันโรคของเชื้ออหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝง อันอาจทำให้ทราบถึงวิธีการในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ข. วัตถุประสงค์

ทำการวิจัยโดยทำให้เกิดโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝงแล้วศึกษาเพื่อดูขบวนการที่ทำให้เกิดพยาธิสภาพ, ภูมิคุ้มกันโรค เก็บข้อมูลประเมินผลวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค

8. ผลการดำเนินงาน

1. แม่สุกรไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกร

ในการทดลองใช้สุกรทดลอง 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นสุกรทดลองเพศเมียปลอดจากภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกร จำนวน 8 ตัว (ตารางที่ 1) โดยจัดแบ่งสุกรทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ในกลุ่มที่ 1 และ 2 กลุ่มละ 3 ตัว ส่วนกลุ่มที่ 3 จำนวน 2 ตัว ดำเนินการผสมพันธุ์ให้กับสุกรทดลองทั้ง 8 ตัว

ทำการตรวจหาเชื้อไวรัสจากเนื้อเยื่ออวัยวะภายในของลูกสุกรและภูมิคุ้มกัน (ตัวอ่อน) หลังจากฉีดเชื้อชนิดอ่อนกำลัง 2 สัปดาห์ กลุ่มละ 1 คอก หลังฉีดเชื้อ 4 สัปดาห์ กลุ่มละ 1 คอก ยกเว้นกลุ่มที่ตั้งท้อง 90 วัน

ทำการตรวจหาเชื้อไวรัสจากเนื้อเยื่ออวัยวะภายในของลูกสุกรที่แท้งก่อนกำหนดหลังจากฉีดเชื้อ

ตรวจหาภูมิคุ้มโรคอหิวาต์สุกรในแม่สุกรก่อนผ่าตัดครั้งที่ 1 และหลังผ่าตัดครั้งที่ 2 ในกรณีแม่สุกรที่ปล่อยคลอดตามปกติ เจาะเลือดตรวจหาภูมิคุ้มโรคก่อนผ่าตัดครั้งที่ 1 และหลังจากคลอดลูกก่อนให้ลูกดูดนม

2. แม่สุกรที่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกร

การทดลองในสุกรชุดที่ 2 จำนวน 8 ตัว (ตารางที่ 2) ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับสุกรชุดที่ 1 เพียงแต่แม่สุกรชุดที่ 2 เป็นแม่สุกรที่มีภูมิคุ้มกันโรคติดต่ออหิวาต์สุกร

สำหรับสรุปผลการทดลองกำลังอยู่ระหว่างการดำเนินการตรวจสอบหาเชื้อไวรัสและภูมิคุ้มกันทางห้องปฏิบัติการ คาดว่าจะสามารถรวบรวมข้อมูลได้ในกลางปี 2531

ตารางที่ 1

หมายเลขแม่สุกร	ผ่าตัดครั้งที่ 1 อายุการตั้งท้อง (วัน)	ผ่าตัดครั้งที่ 2 อายุการตั้งท้อง (วัน)	จำนวนลูกสุกร (ตัว)	หมายเหตุ
1 (5875)	40	54	14	
2 (5877)	40	68	11	
3 (5893)	40	ปล่อยคลอดตามปกติ	7	
4 (5889)	60	74	2	
5 (614)	60	–	14	แท้งก่อนผ่าตัดครั้งที่ 2
6 (5880)	60	ปล่อยคลอดตามปกติ	11	
7 (611)	90	–	–	อยู่ระหว่างการผ่าตัดครั้งที่ 1–2
8 (651)	90	ปล่อยคลอดตามปกติ	9	

ตารางที่ 2

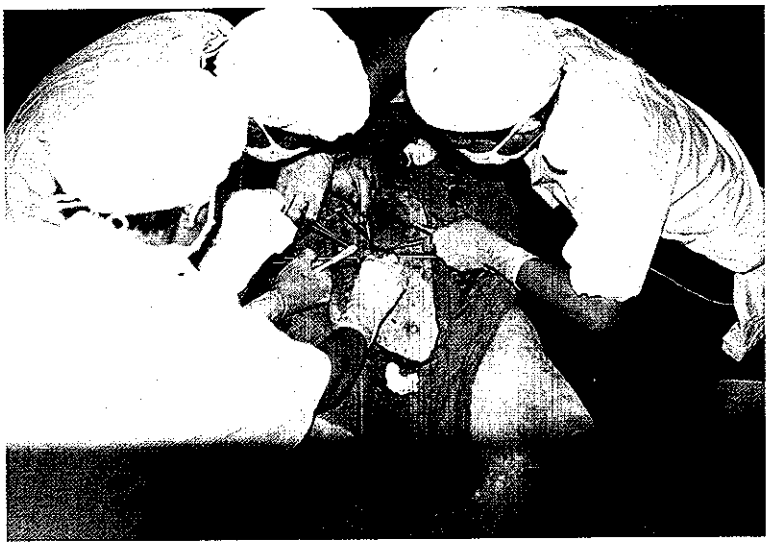
หมายเลขแม่สุกร	ผ่าตัดครั้งที่ 1 อายุการตั้งท้อง (วัน)	ผ่าตัดครั้งที่ 2 อายุการตั้งท้อง (วัน)	จำนวนลูกสุกร (ตัว)	หมายเหตุ
1 (1621)	40	–	–	อยู่ระหว่างรอผ่าตัดครั้งที่ 1-2
2 (1601)	40	–	3	แท้งก่อนผ่าตัดครั้งที่ 2
3 (643)	40	–	6	แท้งก่อนคลอด
4 (634)	60	74	14	
5 (660)	60	88	6	
6 (603)	60	ปล่อยคลอดตามปกติ	–	อยู่ระหว่างรอคลอด
7 (605)	90	104	6	
8 (1711)	–	–	–	อยู่ระหว่างรอผ่าตัดครั้งที่ 1

9. ประโยชน์ที่จะได้รับและข้อเสนอแนะ

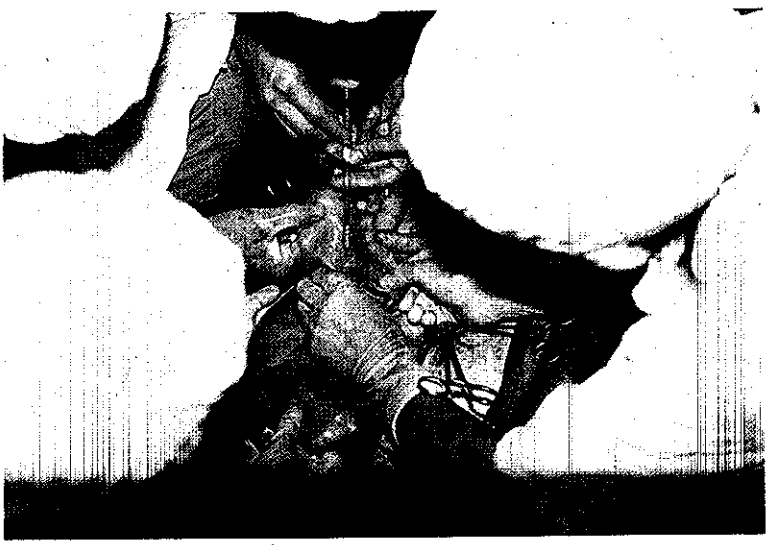
การศึกษาการติดเชื้อโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝงจะทำให้ทราบข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับเชื้ออหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝงมากขึ้น น่าจะเป็นหนทางในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับโรคอหิวาต์สุกรได้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตามการศึกษาการติดเชื้อโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝงตามโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการศึกษาจุดหนึ่งเท่านั้น ขบวนการของโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝงสลับซับซ้อนและยังไม่เป็นที่ทราบกันแน่ชัด ดังนั้นการศึกษาและวิจัยกันต่อในอนาคตจึงยังเป็นเรื่องที่น่าสนใจติดตามและทางคณะผู้ดำเนินการวิจัยได้วางโครงการศึกษาต่อภายใต้เงินงบประมาณไทย

ในการนี้ได้รับความช่วยเหลือทางด้านผู้เชี่ยว โดย Dr.William L. Mengeling จาก National Animal Disease Center ประเทศสหรัฐอเมริกาได้เดินทางมาศึกษาข้อมูลและให้คำแนะนำการดำเนินโครงการ และยังให้การบรรยายแก่ข้าราชการกรมปศุสัตว์เกี่ยวกับเรื่องโรคไวรัสในสุกร นอกจากนี้เจ้าหน้าที่โครงการได้ไปฝึกอบรมที่ห้องปฏิบัติการของ Dr.Mengeling ทางด้านเทคนิคการวิจัยต่าง ๆ เช่น ทางด้าน cell culture, monoclonal antibodies, immunofluorescence, immunodiffusion, immunoelectrophoresis, Elisa technique และ DNA fingerprint ซึ่งเทคโนโลยีนี้สามารถนำมาใช้ในงานวิจัยทางด้านสัตวแพทย์และโครงการทดลองที่ดำเนินอยู่ นอกจากนี้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยอื่น ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติในระยะต่อ ๆ ไปอีกด้วย



ผ่าตัดสุกรทดลองเพื่อฉีดเชื้อเข้ามดลูก



ฉีดเชื้อเข้ามดลูกขณะสุกรทดลองตั้งท้อง 40, 60, 90 วัน

Previous Page Blank

1. Sub-Project Title (014)	**Persistent Infection of Swine with Hog Cholera**
2. Responsible Agency	(1) **Swine Fever Vaccine** Section, Division of Veterinary Biologics, Department of Livestock Development (2) Virology Group, Veterinary Research Division, Department of Livestock Development
3. Life of Project	1986-1987
4. Implementing Sites	(1) Veterinary Biologics Center, Pakshong (2) Veterinary Research Division DOLD
5. Approved Budget	Loan US$ 20,170 Grant US$ 40,000 **Total US$ 60,170**

6. Actual Expenditures

Loan: – Equipment & Materials	US$ 14,342
Grant: – Training & Observation Tour Costs	US$ 18,949
Grand Total	**US$ 33,291**

7. Summary of Problem and Objectives

A. Problems

Swine, persistently infected with hog cholera, despite vaccination, presents a threat to Thailand's commercial swine industry.

In Thailand, the morbidity rate for hog cholera is about 1.25 percent of the total swine population of over 5.3 million animals and the mortality rate among hog cholera infected animals is about 90 percent, causing the death of nearly 67,000 swine per year (1984) or a loss of over Bht 60 million to farmers. In addition, other costs including vaccine, veterinary treatment and medicines bring the total annual cost to farmers of hog cholera disease to about Bht 86 million (1984). The number of swine lost each year to hog chalera, if saved, would permit exports valued at over US$ 3 million.

Hog Cholera virus will continue to be found in much of the world's swine population for many years in the future and, as a consequence, will continue to present a strong threat to the commercial swine industry.

B. Objectives

(1) To cause persistent infection of swine with hog cholera virus.
(2) To better define the pathogenetic and immunogenic mechamisms of persistent infection.
(3) To evaluate various diagnostic procedures for recognition of persistent infection.

8. Accomplishments

1. Experiments in non-immune sows

Two groups of eight sows were tested: non-immunized and immunized.

The non-immunized sows were placed in 3:3, 3 and 3 animals (Table 1). Each was injected

Previous Page Blank

intra-amniotically with swine fever virus, attenuated vaccine strain on days 40, 60 and 90 of pregnancy. Detection tests for viral antigen and antibody from fetal visceral organs and sera were performed at two and four weeks postinjection in animals injected on day 40 and 60 of pregnancy (group 1 and 2). In the group of 90 days pregnant sows, viral antigen and antibody were detected only 2 weeks postinjection.

Antibody production of the sows was determined from sera collected before injection and after fetal remove or delivery.

2. Experiments in immunized sows

Experiments in immunized sows (Table 2) were carried out as in non-immunized sows.

The **In vitro** studies have not yet been completed. Viruses and antibody detection work is continuing. The final results will probably be obtained in mid-1988.

The study would provide further information of the latency of swine fever virus and control of the disease. An elucidation of the latent mechanism is still require.

TABLE 1

Pregnant Sows No.	Infection Date (Days of Pregnancy)	Fetus Remove Date (Days of Pregnancy).	Litter Size	Remark
1 (5875)	40	54	14	
2 (5877)	40	68	11	
3 (5893)	40	Normal Delivery	7	
4 (5889)	60	74	2	
5 (614)	60	–	14	Abortion
6 (5880)	60	Normal Delivery	11	
7 (611)	90	–	–	Expecting
8 (651)	90	Normal Delivery	9	

TABLE 2

Pregnant Sows No.	Infection Date (Days of Pregnancy)	Fetus Remove Date (Days of Pregnancy)	Litter Size	Remark
1 (1621)	40	–	–	Expecting
2 (1601)	40	–	3	Abortion
3 (643)	40	–	6	Abortion
4 (634)	60	74	14	
5 (660)	60	88	6	
6 (603)	60	Normal Delivery	–	Expecting
7 (605)	90	104	6	
8 (1711)	90	–	–	Expecting

9. Benefits and Recommendation

The study on persistent infection of swine with hog cholera would serve as the best data on reservoirs of the hog cholera virus which use as measure for solving the problem. How ever, support provided by ATT project is only the starting point of study and the persistent injection with hog cholera is complicated and uncertain. So the study and further diagnosis are needed and continued in the futher. Project is being continued under RTG budget.

Dr.William L. Mengeling, National Animal Disease Center, USDA, Ames, Iowa was the U.S.A. cooperating scientist in Thailand and at Ames, Iowa.

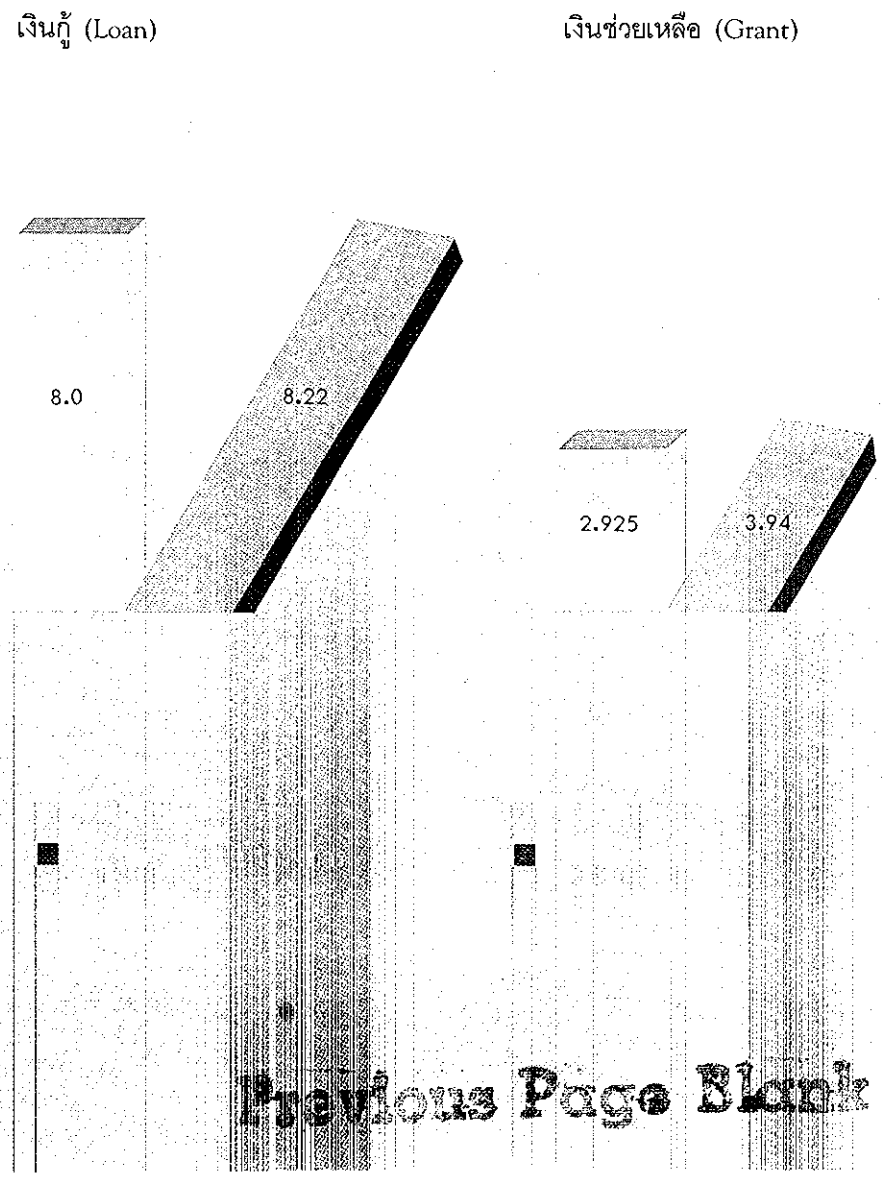
Dr.Mengeling is an eminent virologist so during being in Thailand, he taught some technology and gave a lecture about swine viral diseases to researcher of DOLD. Both Dr.Sujira and Dr.Anootin's training and Technical assistance provided by Dr.Mengeling. Such technology like cell culture, monoclonal antibodies, immunofluorescence, immunodifusion, immunoelectrophoresis, Elisa technique and DNA fingerprint will be very useful for the project and others research works.

ภาคผนวก

Previous Page Blank

แผนภูมิแสดงการจัดสรรเงินโครงการ ATT
เพื่อใช้จ่ายใบโครงการต่าง ๆ รวม 39 โครงการ
ตั้งแต่ปี 2528-2532

หน่วย : เหรียญสหรัฐฯ



Previous Page Blank

โครงการที่ได้รับอนุมัติงบประมาณภายใต้โครงการ ATT

เลขที่	ชื่อโครงการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	งบประมาณทั้งโครงการ		
			ระยะเวลา	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ
001	สำนักงานอำนวยการโครงการ (Project Director Office)	กองโครงการ สป.กษ	5 ปี (28-32)	355,000	425,000
002	โครงการป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีลดความชื้น (Low-Moisture Packaging to Prevent Deterioration of Seed)	กรมส่งเสริมการเกษตร	3 ปี 3 เดือน (28-30)	139,681	10,000
003	โครงการป้องกันและกำจัดอฟลาท๊อกซินในข้าวโพด ข้าวฟ่าง และถั่วลิสง (Control of Aflatoxin in Agri. Products)	กรมวิชาการเกษตร	5 ปี (28-32)	154,440	70,000
004	โครงการปรับปรุงคุณภาพผักและผลไม้เพื่อการส่งออก (Quality Improvement of Fresh Fruits and Vegetables)	กรมวิชาการเกษตร	5 ปี (28-32)	321,617	180,000
005	โครงการป้องกันและกำจัดเชื้อราในถั่วเขียวผิวดำ (Black Mungbean Contamination with **Macrophomina Phaseclina**)	กรมวิชาการเกษตร	5 ปี (28-32)	62,453	6,060
006	โครงการใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก (Using Technology to Improve Fish Product Quality)	กรมประมง	3 ปี (28-30)	132,548	7,970
006	โครงการใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำระดับอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก (Using Technology to Develop Industrial Finished Fishery Products for Export)	กรมประมง (ระยะที่ 2)	2 ปี (31-32)	355,750	89,420
007	โครงการปรับปรุงการควบคุมโรคสัตว์น้ำ (Improve Fish Disease Control in Ponds)	กรมประมง	3 ปี (28-30)	118,170	40,000
008	โครงการเร่งรัดผลิตพันธุ์หอยแครง (Hatchery Research and Culture of Cockle)	กรมประมง	3 ปี (28-30)	193,590	28,520
009	โครงการเพาะเลี้ยงและแปรรูปสาหร่ายทะเล (Seaweed Production and Processing)	กรมประมง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2 ปี (29-30)	236,882	38,500
010	โครงการศึกษาการผสมผสานการผลิตและการตลาดผลิตผลทางการเกษตรในเขตชลประทานน้ำอูน (An Integrated Agro-Production and Marketing Program)	กรมชลประทาน	3 ปี (29-31)	100,698	–

Previous Page Blank

เลขที่	ชื่อโครงการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	งบประมาณทั้งโครงการ		
			ระยะเวลา	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ
011	โครงการหาภูมิคุ้มกันต่อโรคเฮโมรายิก-เซฟติซีเมียในโค-กระบือ (Determine the Immune Status of Cattle and Buffalo to Haemorrhagic Septicemia)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (29-30)	6,136	22,400
012	โครงการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัคซีนเฮโรรายิกเซฟติซีเมีย ชนิดน้ำมันกับชนิดอลูมินัมไฮดรอกไซด์เยล (Introduction and Testing Effectiveness in Thailand of New H.S. Vaccine in an oil Adjuvant Against Existing Aluminum Hydroxide, Gel Vaccine)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (29-30)	36,869	20,000
013	โครงการกำจัดเพาะ (หอยคัน) ของพยาธิใบไม้ในตับโค-กระบือ (Control of Cattle and Buffalo Liver Fluke Through Control of an Intermediate Host (Lympneae))	กรมปศุสัตว์	2 ปี (29-30)	8,128	10,000
014	โครงการศึกษาการติดเชื้อโรคอหิวาต์สุกรชนิดแอบแฝง (Persistent Infection of Swine with Hog Cholera to Ecaluate new Diagnostics and Treatment to Reduce Losses)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (29-30)	20,977	40,000
015	โครงการเร่งรัดงานวิจัยพืชมะคาเดเมียเพื่อพัฒนาเป็นพืชอุตสาหกรรม (Accelerated Technology Transfer on Macadamia as the New Industrial Crop)	กรมวิชาการเกษตร	3 ปี (30-32)	203,924	62,000
016	โครงการถ่ายทอดเทคนิคการผลิตข้างสาลีสำหรับการใช้ประโยชน์ระดับท้องถิ่น (Wheat Technology Transfer for Local Utilization Project)	1/ 6 หน่วยงาน	3 ปี (30-32)	244,293	-
017	โครงการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมะละกอด้วยวิธี Cross Protection (Control of Papaya Ringspot Virus Disease by Cross Protection)	สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3 ปี (30-32)	62,726	49,300
018	โครงการสาธิตเครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ (The Application of Maize Mobile Dryer)	กรมส่งเสริมการเกษตร	2 ปี (30-31)	144,362	22,200
019	โครงการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้ง (The Promotion of Copra Production Development Project)	กรมส่งเสริมการเกษตร	1 ปี (30) ต่อถึง ปี 31	8,240	12,000

เลขที่	ชื่อโครงการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	งบประมาณทั้งโครงการ		
			ระยะเวลา	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ
020	โครงการพัฒนาและส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้าในภาคเหนือ (Arabica Coffee Development in Northern Thailand)	2/ 4 หน่วยงาน	2 ปี (31-32)	406,932	42,810
021	โครงการป้องกันและกำจัดโรควิสาของ Passionfruit (Control of Passionfruit Woodiness Virus By Cross Protection And Resistant Varieties)	กรมวิชาการเกษตร	2 ปี (31-32)	50,017	19,352
022	โครงการปรับปรุงโคนม (Dairy Herd Management Improvement)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (31-32)	232,654	15,600
023	โครงการวิจัยการเพาะเห็ดหอม เห็ดฟาง และเห็ดแชมปิญองเพื่อการอุตสาหกรรม (Development of Straw Mushroom Shiitake & Button Mushroom Cultivation in Thailand)	กรมวิชาการเกษตร	2 ปี (31-32)	432,441	61,200
024	โครงการเพาะเลี้ยงและการแปรรูปอาร์ทีเมีย (Artemia Culture and Processing Technology Transfer)	กรมประมง	2 ปี (31-32)	291,897	125,000
025	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (Hatchery and Culture Technology Transfer for Penaeus Monodon Fabricus Production)	กรมประมง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2 ปี (31-32)	252,248	38,300
026	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพันธุ์หอยเศรษฐกิจ (Technology Transfer to Increase High Value Shellfish Seeds)	กรมประมง	2 ปี (31-32)	103,318	20,000
027	โครงการควบคุมโรค Swine Dysentery โดยใช้ ELISA เทคนิค (Improving Control of Swine Dysentery Thru use of Rapid Diagnostic Technique (ELISA)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (31-32)	32,011	15,000
028	โครงการผลิตวัคซีน Babesiosis สำหรับโค (Bovine Babesiosis Vaccine Production)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (31-32)	45,000	5,000
029	โครงการพัฒนาวิธีการทดสอบทางซีรัมวิทยาสำหรับโรคปาโนโซมิเอซิส (Development of Serological Test for Tpyranosmiasis)	กรมปศุสัตว์	2 ปี (31-32)	13,260	5,000
030	โครงการควบคุมแมลง-ศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological Control of Insect Pests)	กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร	2 ปี (31-32)	247,213	40,000

เลขที่	ชื่อโครงการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	งบประมาณทั้งโครงการ		
			ระยะเวลา	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ
031	โครงการปรับปรุงคุณภาพพืชพริกไทยเพื่อการส่งออก (Black Pepper Develepment for Export)	กรมวิชาการเกษตร	2 ปี (31-32)	148,173	20,000
032	โครงการวิจัยทรัพยากรบรรยากาศประยุกต์ฯ (Applied Atmospheric Resources Research Program)	สนง.ปฏิบัติการฝนหลวง	5 ปี (31-35)	1,440,000	2,280,000
033	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการให้อาหารกระบือโดยอาศัยผลพลอยได้จากการเกษตรในช่วงฤดูแล้งสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Transfer of Feeding Buffaloes)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	13 เดือน (มี.ค.31-มี.ค.32)	27,487	-
034	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาศูนย์การศึกษาด้านไฟโคคอลลอยด์ (Technology Transfer and Development Center for Phycocolloids)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2 ปี (32-33)	201,117	15,244
035	โครงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก (Quality Inspection for Agricultural Products for Export)	กรมวิชาการเกษตร	2 ปี (32-33)	159,334	39,984
036	โครงการส่งเสริมและพัฒนาการปลูกโกโก้เป็นพืชแซมในสวนมะพร้าว (Project for Extension and Development of Cocoa as an Intercrop of Coconut)	กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร	2 ปี (32-33)	236,596	29,563
037	โครงการปรับปรุงการเลี้ยงผึ้งและผลิตพันธุ์ผึ้ง (Improvement of Apliculture and Bee Products)	3/ 8 หน่วยงาน	2 ปี (32-33)	406,585	22,950
038	โครงการเทคนิคการผลิตไข่ไหมโดยใช้ระบบ (Technology of Egg Production by Seed Area System)	4/ 3 หน่วยงาน	2 ปี (32-33)	204,499	9,762
039	โครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน (Oil Palm Seed Tmprovement)	กรมวิชาการเกษตร	4 ปี (32-35)	384,464	2,588
		รวมทั้งสิ้น		8,221,370	3,940,723

หมายเหตุ

1/ 6 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการไร่นาสาธิต ห้วยสีทน และสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง

2/ 4 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมป่าไม้ และสำนักงานเกษตรภาคเหนือ

3/ 8 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

4/ 3 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์